



BRUKON BEHEER B.V.
VASTGOEDONTWIKKELING

Bomen Effect Analyse Woonhof Kromhout Dordrecht



COLOFON

Bomen Effect Analyse Woonhof Kromhout, Dordrecht

OPDRACHTNEMER	<i>idverde</i> Bomendienst Postbus 177 7300 AD Apeldoorn T 055 5 999 444 E bomendienst@idverde.nl
OPGESTELD DOOR VRIJGEGEVEN DOOR	██████████ ██████████ European Tree Technician
OPDRACHTGEVER	Brukon Beheer B.V.
PROJECTNUMMER KENMERK	728220379 BD22207
VERSIE DATUM	3 12 juni 2023

Copyright 2023 *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	5
1.2 Voorgenomen werkzaamheden	5
2. WERKWIJZE	7
2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling	7
2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek	9
3. RESULTATEN	10
3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling	10
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	16
4.4 Randvoorwaarden boombescherming	16
BIJLAGEN	17
Bijlage 1 Boomgegevens	17
Bijlage 2 Bodemprofielen	18
Bijlage 3 Bomenposter werken rond bomen	25

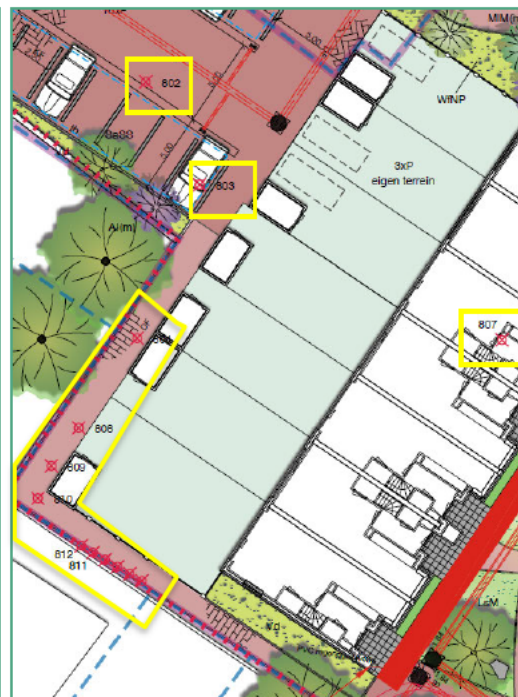
1. Inleiding

In het gebied Kromhout/Kasperspad te Dordrecht gaan de komende tijd ontwikkelingen plaatsvinden. Op verscheidene locaties wordt de huidige bebouwing gesloopt en zal nieuwbouw gerealiseerd worden. Hiervoor zullen boven- en ondergrondse herinrichtingen gaan plaatsvinden.

Naast de nieuwbouw wordt het gemengde rioolstelsel vervangen door een gescheiden HWA en VWA. Ook wordt er een nutstracé gegraven. Binnen het projectgebied staan verscheidene bomen die binnen de werkgrenzen staan. Derhalve dient door middel van een Bomen Effect Analyse (BEA) onderzocht te worden of de bomen in de nieuwe situatie inpasbaar zijn en onder welke randvoorwaarden. De geplande werkzaamheden omtrent de riolering, en het kabel- en leidingtracé zijn zichtbaar in **afbeelding 1.1**, rood gearceerd.



Afbeelding 1.1 Ontwerp aan te leggen tracé en nieuwe groen aanplant



Afbeelding 1.2 Niet inpasbare bomen reeds bekend

Naast de te onderzoeken bomen zijn bij een eerdere inventarisatie meerdere bomen als niet inpasbaar gekenmerkt, zie de geel gearceerde bomen op **afbeelding 1.2**. Voor deze bomen en eventuele niet inpasbare bomen van de uit te voeren BEA dient gecompenseerd te worden. Dit ontwerp is ook opgenomen in **afbeelding 1.1**. Met behulp van het softwareprogramma i-Tree Eco wordt berekend wat de huidige waarde van de groenelementen is (denk o.a. aan CO₂ afvang/voorraad, vermeden water-afstroom en de afvang van luchtverontreinigende stoffen). Vervolgens wordt dit gespiegeld aan de waarden van de compenserende groenelementen. Voor de compensatieberekening is een losse rapportage opgesteld met het kenmerk **BD22208**. Met behulp van deze toekomstberekening is de verwachte toename van deze milieuwaarden voor de komende 30 jaar inzichtelijk gemaakt.

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 grootte, conditie, vitaliteit en mechanische kwaliteit van de bomen?
- Waar bevindt zich de voornaamste beworteling?
- Wat is de toekomstverwachting van de bomen bij ongewijzigde omstandigheden?
- Wat zijn de (mogelijke) negatieve effecten van de geplande werkzaamheden?
- Welke maatregelen zijn nodig om mogelijk negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken?

Het onderzoek is op 18 oktober 2022 en 8 maart 2023 uitgevoerd door Rick Kooiman, Tim Hoogendoorn en Sam Nijholt, Boom Technisch Adviseurs werkzaam bij idverde Bomendienst B.V.

1.1 Uitgangspunten project

Projectfase

Het project bevindt zich in voorlopige ontwerpfase, er is inzicht in de te verwachten ingrepen en de ontgravingslijnen voor de riolering zijn op het voorlopig ontwerp aangegeven. Zo komen er nieuwbouw woningen en wordt (gedeeltelijk) de buitenomgeving heringericht. Ook wordt er een nieuwe HWA/VWA aangebracht en wordt een nutstracé gegraven. Aan de hand van deze BEA wordt 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.

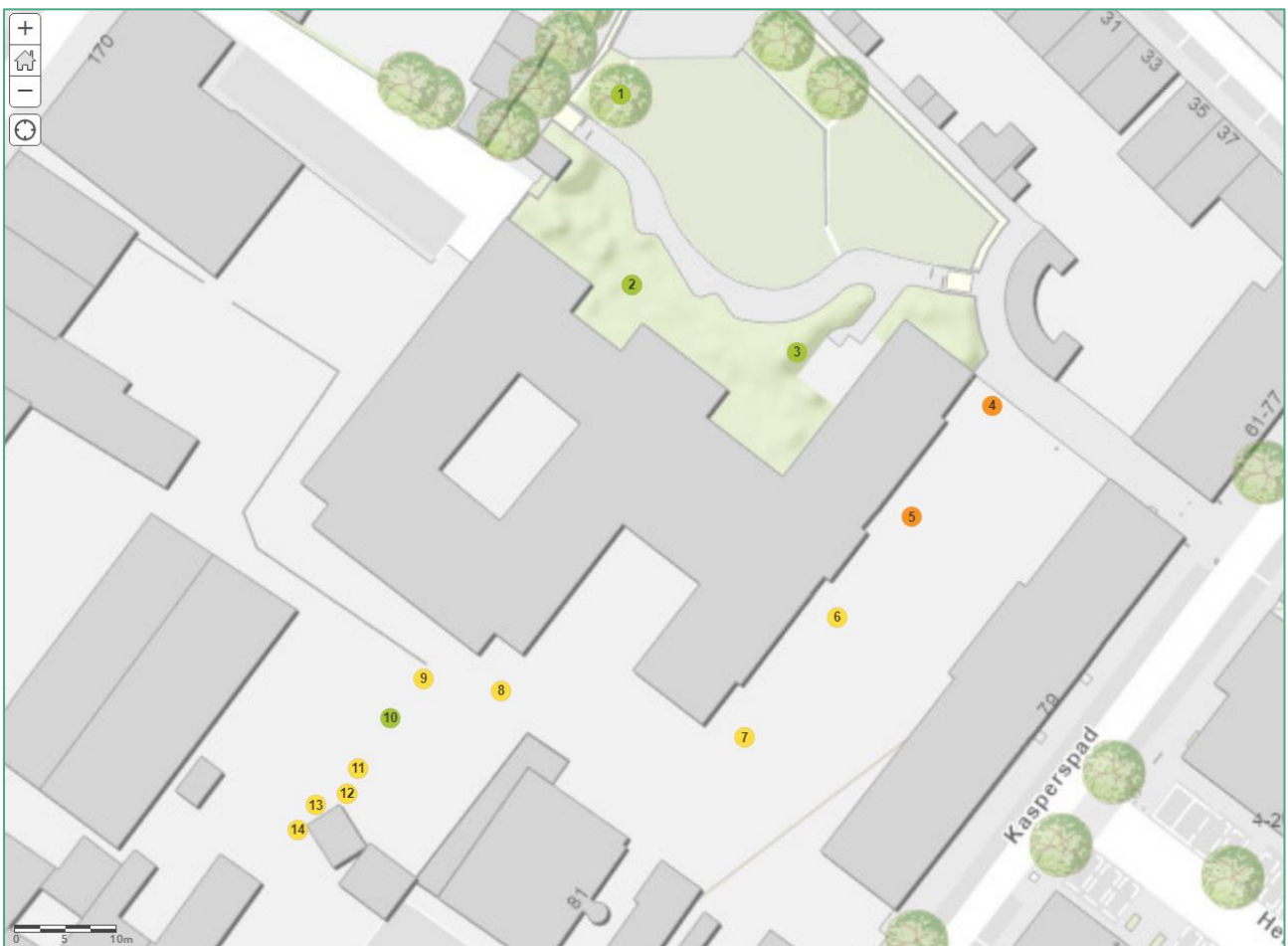
Beschikbare informatie

Voor deze BEA zijn de volgende bronnen en uitgangspunten gebruikt:

- Door de opdrachtgever beschikbaar gestelde tekeningen;
 - 2068_VO_Ontwikkeling Kasperspad Kromthout_26072022-Rioolplan ondergrond 253.pdf
 - L-IP-62010180-03-17_A1 inrichtingsplan K&L.pdf
 - L-IP-62010180-03-15_A1 inrichtingsplan.pdf
- KLIC melding met kenmerk 22G616922

1.2 Voorgenomen werkzaamheden

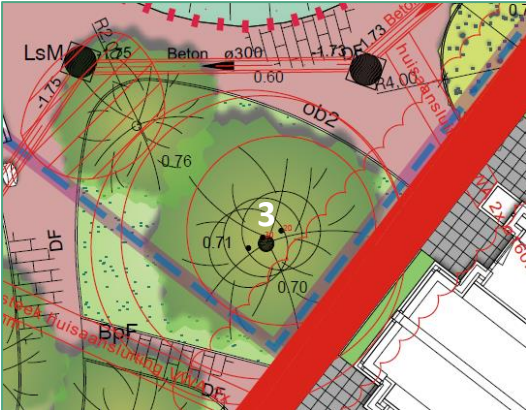
Op verscheidene locaties wordt de huidige bebouwing gesloopt en zal nieuwbouw gerealiseerd worden. Hiervoor zullen boven- en ondergrondse herinrichtingen gaan plaatsvinden. Aan de hand van de boomnummers, zichtbaar op **afbeelding 1.3**, zijn hieronder de voorgenomen werkzaamheden beschreven.



Afbeelding 1.3 Onderzochte bomen (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Aanleg HWA langs boom 3

De opdrachtgever wil de HWA 30 Ø centimeter op circa 4 meter van boom 3 aanbrengen. Draaibereik van het materieel kan schade aan de stam en gesteltakken van de boom veroorzaken. Bij de graafwerkzaamheden kan bij onzorgvuldigheid schade aan de wortels ontstaan.



Afbeelding 1.4 Voorgenomen werkzaamheden boom 3

Hervorming parkeervakken naar achtertuinen

Nabij boom 4 t/m 7 wordt de verharding omgevormd tot achtertuinen van de nieuwbouwwoningen. Momenteel bevinden de bomen zich op een parkeerplaats en staan ze in plantvakken.

Vervangen parkeervakken en verharding bij boom 8

In het zuiden van het plangebied worden de parkeervakken vervangen. Boom 8 staat momenteel ook in de verharding, welke reeds opgedrukt wordt, en bij herinrichting zal binnen de kroonprojectie gewerkt moeten worden. De verharding wordt hier overal rond de boom vervangen. Hierbij is de kans op boven- en ondergrondse schade aanzienlijk.



Afbeelding 1.5 Voorgenomen werkzaamheden bij boom 8

2. Werkwijze

2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling

Alle bomen in het gebied worden 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 & 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 < 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.

Conditiebepaling	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 en profielboringen ter plaatse van de knelpunten. Op basis van deze resultaten wordt de BEA Analyse uitgevoerd, waarmee de effecten van de voorgenomen werkzaamheden bepaald.

Groeiplaatsonderzoek

Op basis van grondboringen of 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 waardes zijn bepaald op basis van visuele waarnemingen.

De locatie van de profielsleuven is gekozen aan de hand van mogelijke knelpunten bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden. 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 %
Zeer humeus	5 - 8 %
Humusrijk	8 - 15 %

Tabel 2.2. Classificatie organische stof

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

Tabel 2.3. Classificatie zandmediaan (Stiboka indeling)

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

Tabel 2.4. Classificatie vochtgehalte

Intensiteit beworteling	Beschrijving
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 2.5. Intensiteit beworteling

Beworteling	Beschrijving
Fijne beworteling	Minder dan 3 centimeter
Dunne beworteling	3 tot 5 centimeter
Zware beworteling	5 tot 8 centimeter
Zeer dikke wortels	Meer dan 8 centimeter

Tabel 2.6. Diameter beworteling

3. Resultaten

Dit hoofdstuk bestaat uit de bovengrondse beoordeling en het ondergronds onderzoek. Daarnaast worden de knelpunten benoemd die invloed hebben op het duurzaam behoud van de bomen.

3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling

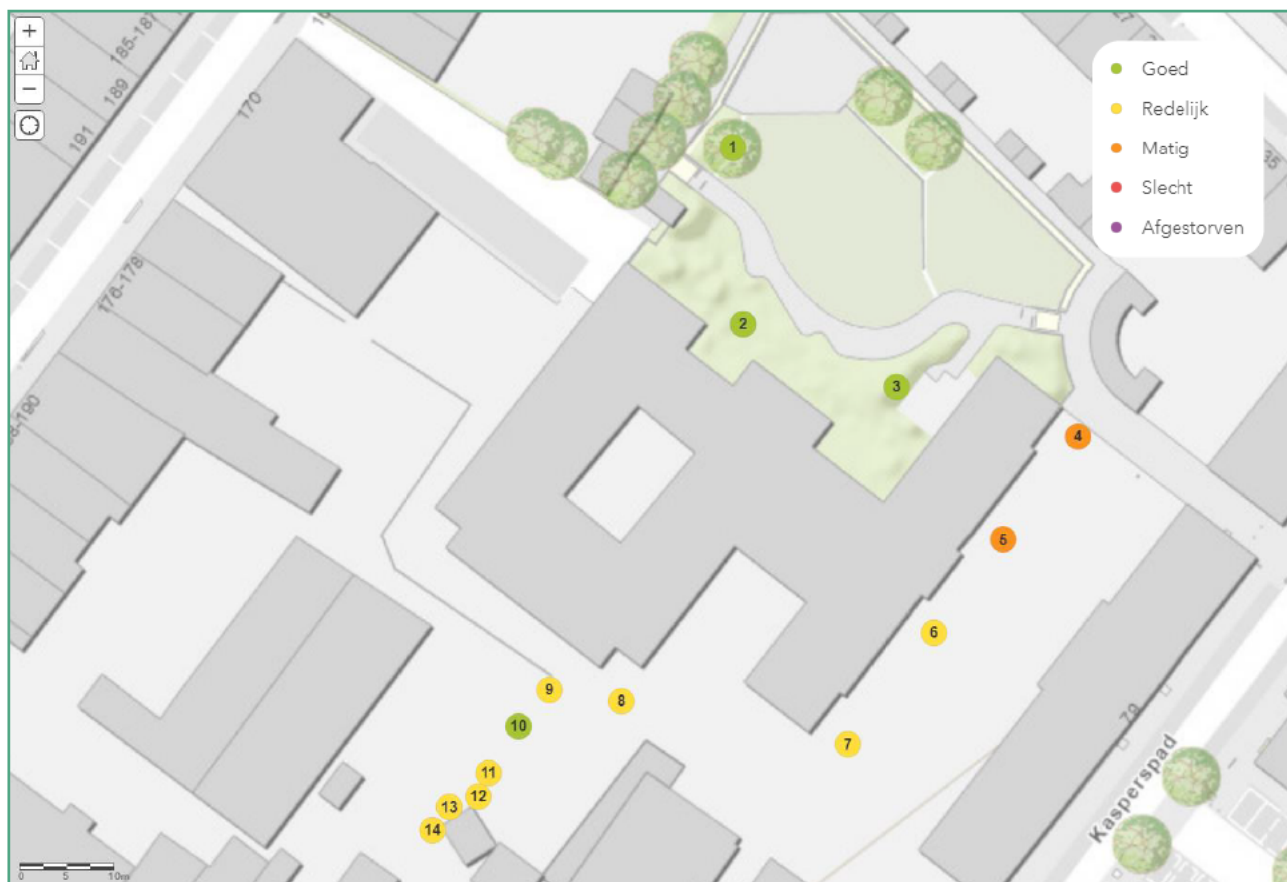
In de hiernavolgende sub-paragrafen worden de resultaten van de bovengrondse beoordeling weergegeven. De resultaten geven inzicht in de huidige situatie. In **bijlage 1** is de uitgebreide inventarisatietabel met alle boomkenmerken opgenomen.

Conditie en toekomstverwachting

In **tabel 3.1** is een overzicht weergegeven van de conditie van alle bomen, met de daarbij behorende toekomstverwachting. Op **afbeelding 3.2** is een overzicht weergegeven van de locatie en conditie van de bomen.

Conditie	Toekomstverwachting	Aantal bomen
Goed	> 15 jaar	4
Redelijk	> 15 jaar	8
Matig	10 tot 15 jaar	2
Matig	5 tot 10 jaar	0
Slecht	<1 jaar + 1 tot 5 jaar	0
Stervende/dood	n.v.t.	0
Totaal beoordeelde bomen		14

Tabel 3.1. Resultaten conditie en toekomstverwachting



Afbeelding 3.1 Conditie bomen binnen invloedssfeer van de werkzaamheden (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Mechanische gebreken

In totaal zijn er bij 5 bomen invloedrijke mechanische gebreken geconstateerd. Afhankelijk van het gebrek kan deze de veiligheid van de omgeving of de toekomstverwachting van de bomen beïnvloeden. In **tabel 3.2** en **afbeelding 3.2** zijn de gebreken bij de individuele bomen weergegeven, die binnen 3 jaar een risico kunnen veroorzaken.

Gebrek	Boomnummer
Plakksel	8
Beschadigd bastweefsel stam	1,13, 14
Bestratingopdruk	7, 8

Tabel 3.2 Resultaten mechanische gebreken



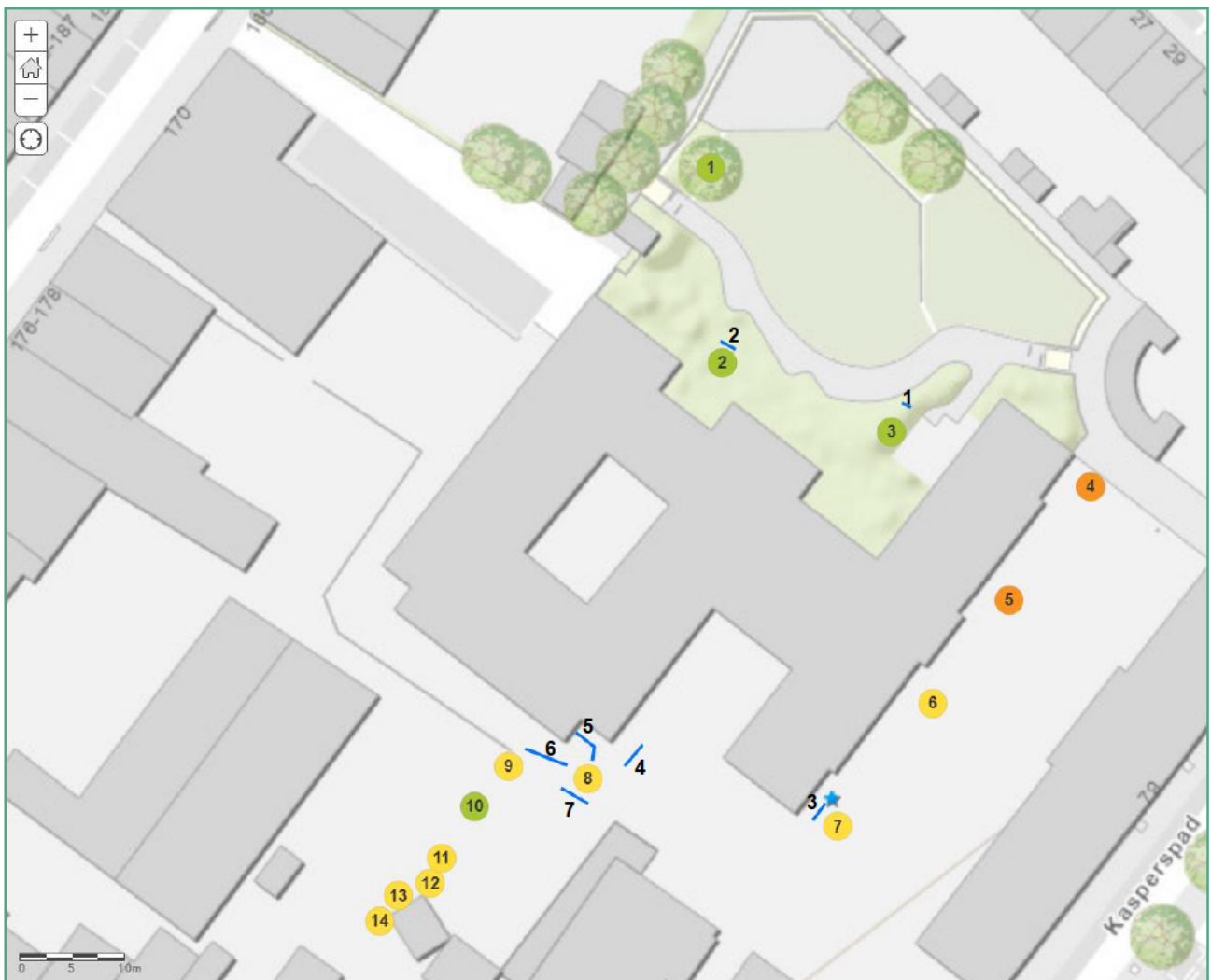
Afbeelding 3.2 Wortelopdruk bij boom 8

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 3.4** een overzicht opgenomen van de locaties van de boringen en profielsleuven.

Bij profielsleuven 1 en 2 is weinig beworteling aangetroffen. In profielsleuf 3 is in de richting van de huidige bebouwing zware beworteling aangetroffen met een diameter van maximaal 10 centimeter. Door de beperkte groeiruimte en het ontbreken van voedingrijke grond heeft er naar verwachting voor gezocht dat de boom zijn voeding en vocht bij de fundering van de bebouwing is gaan zoeken.

De profielsleuven rond boom 8 hebben uitgewezen dat hier intensieve zware beworteling aanwezig is vlak onder de huidige verharding. Deze zorgen voor wortelopdruk. Het beschadigen van deze wortels heeft zeer negatieve gevolgen voor het duurzaam behouden van de boom.



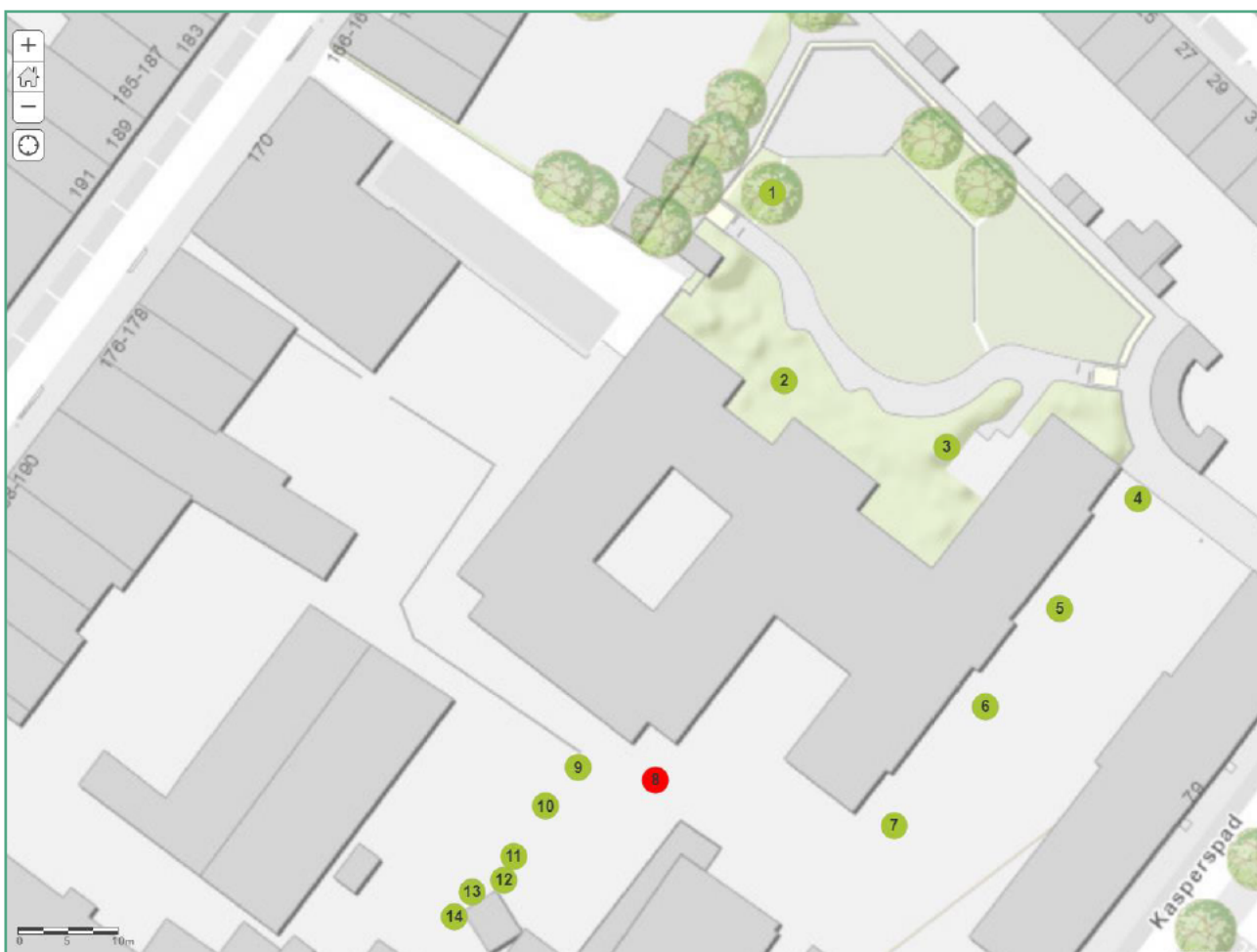
Afbeelding 3.4 Locatie profielsleuven en boringen (bron ArcGIS ESRI Nederland)

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 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 veranderende 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 (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Inpasbaarheid	Aantal bomen
Ja	13
Nee, op basis van ontwerp	1; boomnummer 8

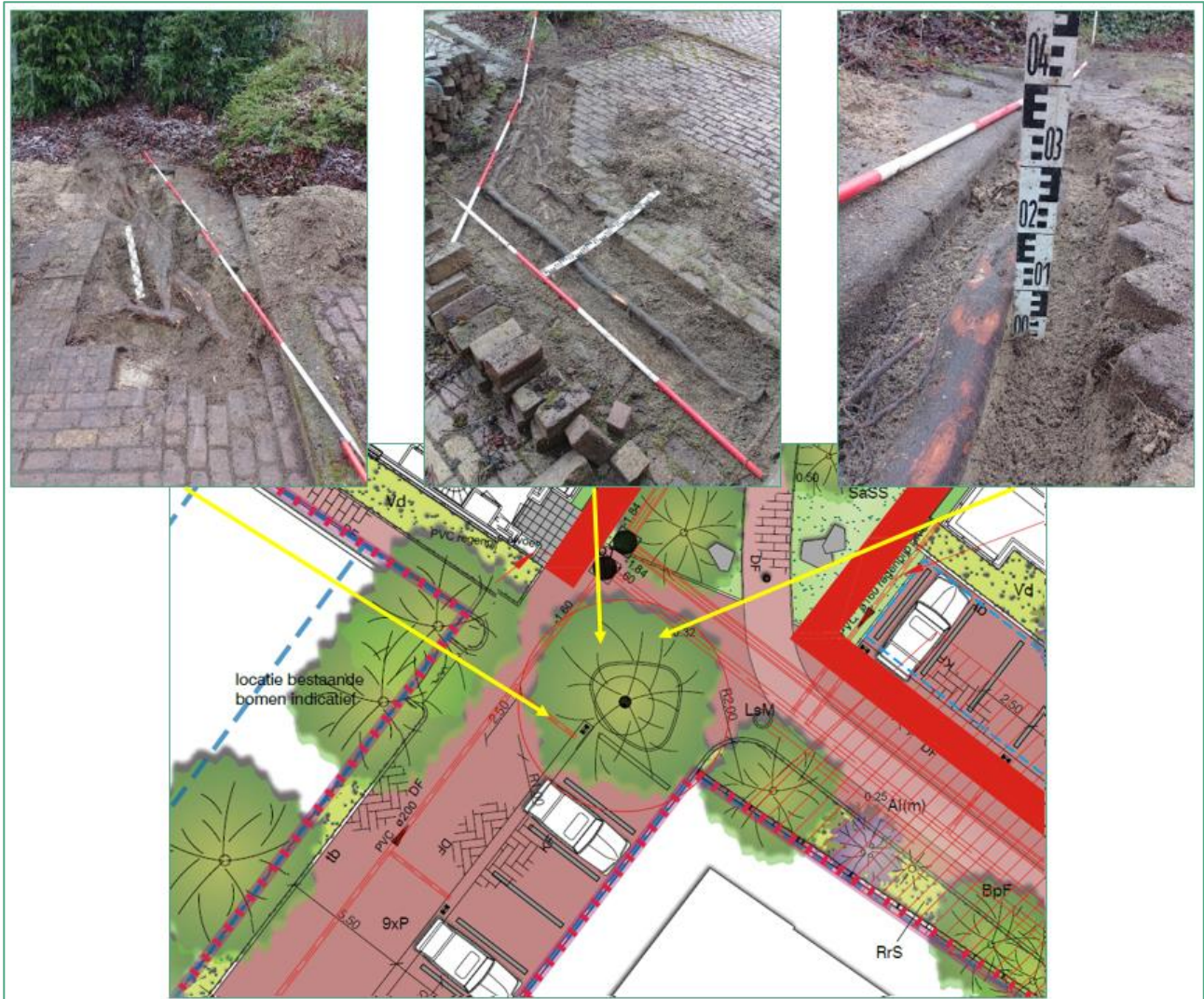
Tabel 4.1 Eindoordeel effecten

Duurzaam te behouden

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

Niet inpasbaar, op basis van ontwerp

Op basis van het ontwerp is 1 boom als niet inpasbaar geclassificeerd. Boom 8 heeft oppervlakkige beworteling en zorgt hierdoor voor veel opdruk in de bestrating. Zoals op **afbeelding 4.2** zichtbaar bevindt zich rond de boom vrijwel direct onder de huidige verharding zeer zware beworteling. Het beschadigen kan leiden tot zware conditieterugval waarvan de boom mogelijk niet meer kan herstellen. Verder kan het beschadigen van deze wortels invalspoorten creëren voor ziekten en schimmels. Het graven van een tracé voor de riolering en het vervangen van de gehele verharding is niet mogelijk zoals beoogd in het huidige ontwerp, in combinatie met duurzaam boombehoud.

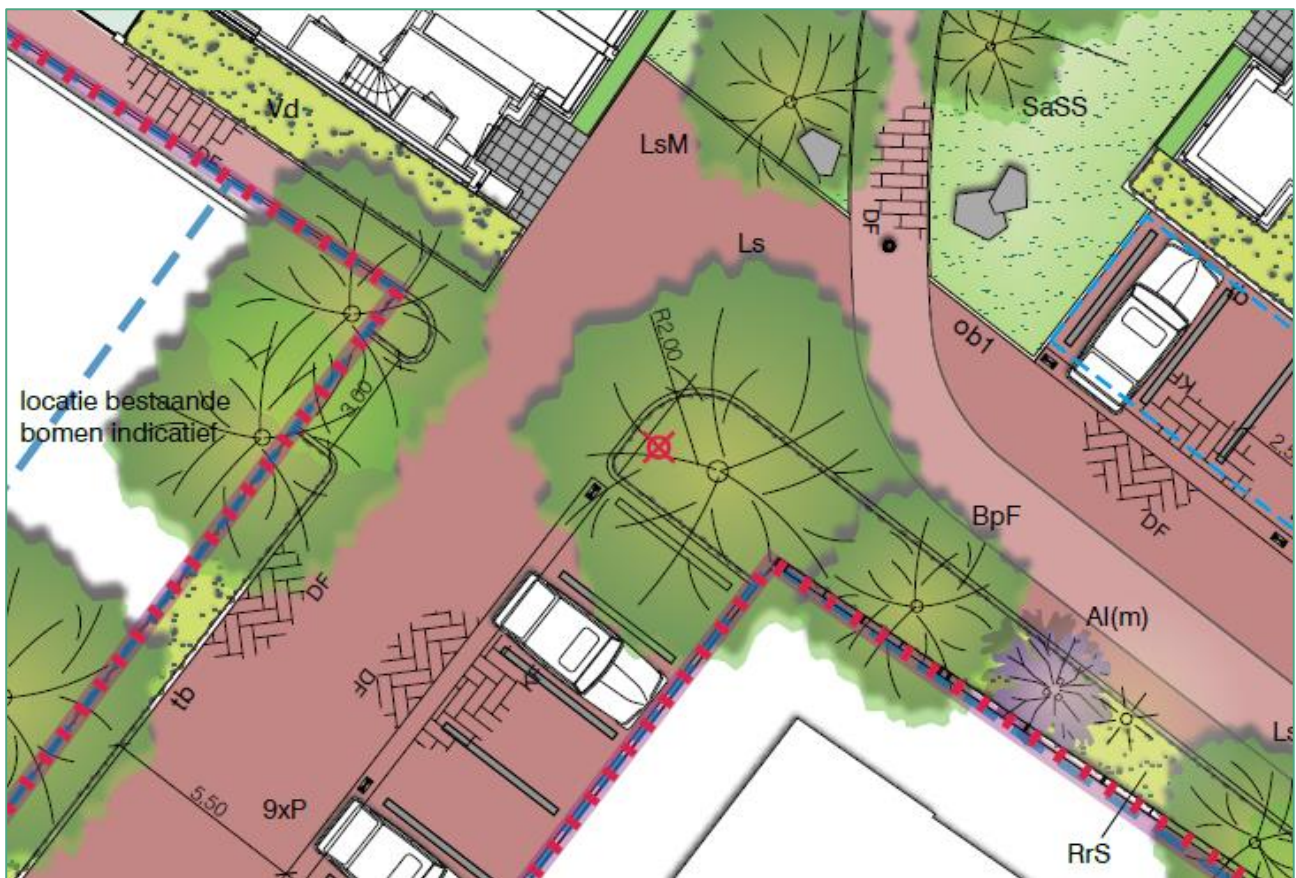


Afbeelding 4.2 Aangetroffen beworteling bij boom 8

Er zijn aansluitend op het huidige ontwerp alternatieve maatregelen onderzocht met oog op duurzaam boombehoud. Zo is de mogelijkheid onderzocht of de boom voldoende kan herstellen van de graafwerkzaamheden (ten behoeve van de riolering) als na de werkzaamheden het groenvak waar de kastanje in staat verbonden wordt met de groenstrook ten zuidoosten van de boom. De boom zou dan een grotere groeiplaats hebben. De zeer oppervlakkige beworteling zou echter op korte termijn voor nieuwe wortelopdruk rond de boom gaan zorgen door natuurlijke diktegroei. Als oplossing hiervoor is gekeken naar het plaatsen van een sandwichconstructie. Dergelijke beluchtingskratten zouden ervoor zorgen dat er ruimte is voor de wortels om te groeien zonder opdruk te veroorzaken en fungeren als drukverdelende laag waardoor minder verdichting van de ondergrond zou ontstaan door het autoverkeer. Het maaiveld rond de boom zou hierdoor circa 25 centimeter hoger komen te liggen dan de omgeving. Dit zou zeer negatieve gevolgen hebben voor de afwatering omdat water dan richting de ingang van de omliggende huizen en tuinen zou gaan stromen.

Hierdoor is het redelijkerwijs niet realistisch de boom duurzaam te behouden en is de boom bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van ontwerp.*

Op basis van de bevindingen tijdens het veldwerk is het ontwerp aangepast, zie **afbeelding 4.3**. Hierin is de kastanje niet meegenomen, maar is een nieuwe groeiplaats ingericht welke aansluit op de groenstrook aan de zuidoostelijke zijde. Hierdoor wordt meer groeiruimte gerealiseerd voor de boom die hier geplant zal worden.



Afbeelding 4.3 Aangepast ontwerp rond niet inpasbare kastanje

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 volgende risico's aanwezig. In **paragraaf 4.4** worden de randvoorwaarden voor boombescherming opgenomen om deze risico's te beperken.

Bronbemaling

Bij de uitvoering van bovenstaande werkzaamheden kan het noodzakelijk zijn om de grondwaterstand te verlagen door middel van bronbemaling. Hierdoor kan de waterhuishouding van de bomen ernstig worden verstoord en kan door een langere periode zonder vocht onherstelbare schade ontstaan door het verdrogen van de boomwortels en de bladmassa. Bomen lopen dit risico in de periode april - september. Indien bronbemaling in deze periode wordt toegepast dient het bemalingsadvies te worden beschouwd door een European Tree Technician om de mogelijke impact en te nemen maatregelen te beoordelen om het duurzaam voortbestaan van de bomen binnen het impactsgebied niet negatief te beïnvloeden door de werkzaamheden.

Transportbewegingen materieel en opslag materiaal onder de kroon

Bij de uitvoering van de werkzaamheden wordt er mogelijk met materieel onder de boomkronen gereden en kan er materiaal onder de kroon worden opgeslagen. Dit heeft 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.

Draaibereik van materieel

Wanneer onder de boomkroon gewerkt wordt vanaf een wegcunet of op rijplaten kan de boom beschadigd raken door het draaien van de machine of bewegingen met de arm van een kraan. 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.

4.3 Locatie specifieke randvoorwaarden

Een aantal knelpunten zijn nader onderzocht doormiddel van ondergronds onderzoek. Voor deze knelpunten zijn de mogelijkheden tot behoud beoordeeld en worden randvoorwaarden beschreven.

Graafwerkzaamheden rond boom 2

Bij boom nummer 2 gaan er graafwerkzaamheden plaatsvinden ten behoeve van de realisatie van het HWA tracé. Ondergronds onderzoek heeft uitgewezen dat er nauwelijks beworteling buiten de kroonprojectie aanwezig is. Het gaat om een recent aangeplante jonge boom met een kleine kroon. De werkzaamheden hebben hierdoor geen effect op de boom als er volgens de randvoorwaarden boombescherming (zie **paragraaf 4.4**) gewerkt wordt.

Graafwerkzaamheden rond boom 4 t/m 7

Bomen 4 t/m 7 bevinden zich momenteel in kleine boomspiegels en wortelen oppervlakkig.

Wij adviseren bij inrichting van de tuinen te richten op vergroting van de huidige groeiplaatsen en mogelijk groeiplaats verbetering toe te passen. Door de verbetering in conditie die de bomen hierdoor kunnen krijgen is de kans op negatieve effecten door de nieuwe inrichting lager. Echter, er zal nabij de kroonprojectie van de bomen gewerkt worden bij de realisatie van de nieuwbouw. De beworteling die vanaf boom 7 richting de huidige bebouwing loopt komt in de nieuwe situatie in een groenstrook te liggen en kan hier zonder problemen verder groeien. Er worden in **paragraaf 4.4** algemene randvoorwaarden gesteld om schade te voorkomen.

Aanpassing rijbaan en trottoir

Trottoirbanden en opsluitbanden worden bij alle bomen op gelijke afstand of verder van de boom af geplaatst. Dit zal in de toekomstige situatie geen negatieve effecten voor de bomen opleveren, maar er bestaat wel de kans dat de bomen, zowel bovengronds als ondergronds, tijdens de werkzaamheden beschadigd raken. Er worden in **paragraaf 4.4** daarom algemene randvoorwaarden gesteld om dergelijke schades te beperken.

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 boomverzorger.
- Aan de uitvoerende partijen wordt de poster “Werken rond Bomen” van Norm Instituut Bomen (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 vrijkomende 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) boomverzorger. 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.

Bijlagen

Bijlage 1 Boomgegevens

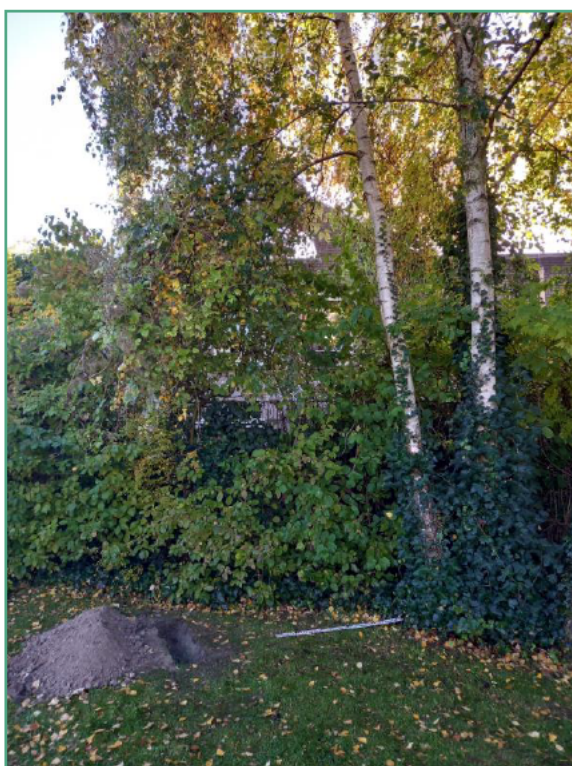
Boom nummer	Boomsort Wetenschappelijk	Standplaats	Boomhoogte klasse	Kroon diameter (meter)	Stamdiameter (centimeter)	Conditie	Zichtbare BVC gebreken	Toekomstverwachting	Behoud mogelijk
1	<i>Corylus colurna</i>	Gazon	9 - 12 meter	7	34	Goed	Beschadigd bastweefsel stam	> 15 jaar	Ja
2	<i>Castanea sativa</i>	Gazon	< 6 meter	3	7	Goed	Geen zichtbare BVC gebreken	> 15 jaar	Ja
3	<i>Betula pendula</i>	Gazon	15 - 18 meter	10	28	Goed	Geen zichtbare BVC gebreken	> 15 jaar	Ja
4	<i>Malus 'CV'</i> (sierappel)	Verharding	6 - 9 meter	3	14	Matig	Geen zichtbare BVC gebreken	5 tot 10 jaar	Ja
5	<i>Malus 'CV'</i> (sierappel)	Verharding	6 - 9 meter	3	19	Matig	Geen zichtbare BVC gebreken	5 tot 10 jaar	Ja
6	<i>Malus 'CV'</i> (sierappel)	Verharding	6 - 9 meter	3	22	Redelijk	Geen zichtbare BVC gebreken	10 tot 15 jaar	Ja
7	<i>Malus 'CV'</i> (sierappel)	Verharding	6 - 9 meter	3	18	Redelijk	Bestratingsopdruk (ernstig)	10 tot 15 jaar	Ja
8	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Verharding	12 - 15 meter	11	75	Redelijk	Plakoksel stam Bestratingsopdruk	10 tot 15 jaar	Nee, op basis van ontwerp
9	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Particulier terrein	9 - 12 meter	7	35	Redelijk	Geen zichtbare BVC gebreken	10 tot 15 jaar	Ja
10	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Particulier terrein	9 - 12 meter	7	35	Goed	Geen zichtbare BVC gebreken	> 15 jaar	Ja
11	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Particulier terrein	12 - 15 meter	9	35	Redelijk	Geen zichtbare BVC gebreken	> 15 jaar	Ja
12	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Particulier terrein	9 - 12 meter	5	30	Redelijk	Geen zichtbare BVC gebreken	10 tot 15 jaar	Ja
13	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Particulier terrein	9 - 12 meter	5	30	Redelijk	Beschadigd bastweefsel stam	10 tot 15 jaar	Ja
14	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Particulier terrein	9 - 12 meter	5	30	Redelijk	Beschadigd bastweefsel stam	10 tot 15 jaar	Ja

Bijlage 2 Bodemprofielen

B2.1 Bodemprofiel 1

Locatie profiel	In verharding – 1,5 meter vanuit de stamvoet van boom 3
Opbouw bodemprofiel	0 - 30 centimeter Ligt humeus donker matig fijn zand ligt vochtig 30 - 60 centimeter Ligt humeus, lichtgrijs matig grof zand, droog
Opmerkingen	-
Beworteling	In de bovenlaag van 30 centimeter zijn meerdere opname- en haarwortels aangetroffen van maximaal 0,5 centimeter \emptyset . Tussen 30 en 60 centimeter is enkele beworteling aangetroffen van circa 5 centimeter \emptyset .
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 1



Afbeelding B2.1.1. Situatie



Afbeelding B2.1.2. Beworteling

B2.2 Bodemprofiel 2

Locatie profiel	In verharding – 0,60 meter vanuit de stamvoet van boom 2
Opbouw bodemprofiel	0 - 40 centimeter Matig humeus, donkere zanderige klei, ligt vochtig 40 - 50 centimeter Ligt humeus donkere klei, ligt vochtig
Opmerkingen	Boom is aantal jaar aangeplant en heeft nog geen grote beworteling.
Beworteling	In de bovenlaag van 40 centimeter zijn verschillende wortels aangetroffen van circa 1 centimeter \emptyset .
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 2



Afbeelding B2.2.1. Situatie



Afbeelding B2.2.2. Beworteling

B2.3 Bodemprofiel 3

Locatie profiel	In verharding – 1,10 meter vanuit de stamvoet van boom 7
Opbouw bodemprofiel	0 - 8 centimeter Bestrating, grof geel zand, licht vochtig 8 - 35 centimeter Humus arm, grijs zeer grof zand, licht vochtig 35 – 80 centimeter Matig humeus, donker bruin, grof zand, vochtig. 80 – 100 centimeter Matig humeus, donker grijs, grof zand, zeer vochtig. 100 – 120 centimeter Humusrijk, donkere klei, nat
Opmerkingen	In proefsleuf is grondboring gemaakt
Beworteling	Oppervlakkige beworteling van 10 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 3



Afbeelding B2.3.1. Situatie



Afbeelding B2.3.2. Beworteling



Afbeelding B2.3.3 Grondboring

B2.4 Bodemprofiel 4

Locatie profiel	In verharding – 1,20 meter vanuit de stamvoet van boom 8
Opbouw bodemprofiel	0 - 15 centimeter Humusarm, matig fijn zand, licht grijs, licht vochtig.
Opmerkingen	-
Beworteling	Enkele wortel van 10 centimeter \varnothing . Deze bevindt zich deels aan de oppervlakte en deels direct onder de verharding.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 4



Afbeelding B2.4.1. Situatie



Afbeelding B2.4.2. Beworteling



Afbeelding B2.3.3 Diameter beworteling

B2.5 Bodemprofiel 5

Locatie profiel	In verharding – 1,50 meter vanuit de stamvoet van boom 8
Opbouw bodemprofiel	0 - 8 centimeter Bestrating 8 - 15 centimeter Humus arm, matig fijn zand, licht grijs, licht vochtig
Opmerkingen	-
Beworteling	Zeer intensieve beworteling van opnamewortels tot 8 centimeter \emptyset , direct onder de verharding. Vanaf 3 meter uit de stamvoet is deze beworteling vertakt tot matig intensieve beworteling van maximaal 5 centimeter \emptyset .
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 5



Afbeelding B2.5.1. Situatie



Afbeelding B2.5.2. Beworteling



Afbeelding B2.5.3 Intensieve beworteling

B2.6 Bodemprofiel 6

Locatie profiel	In verharding – 2,50 meter vanuit de stamvoet van boom 8
Opbouw bodemprofiel	0 - 8 centimeter Bestrating 8 - 25 centimeter Humus arm, matig fijn zand, licht grijs, licht vochtig
Opmerkingen	-
Beworteling	Enkele zware wortels direct onder de verharding van maximaal 9 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 6



Afbeelding B2.6.1. Situatie



Afbeelding B2.6.2. Beworteling



Afbeelding B2.6.3 Diameter beworteling

B2.7 Bodemprofiel 7

Locatie profiel	In verharding – 1 meter vanuit de stamvoet van boom 8
Opbouw bodemprofiel	0 - 10 centimeter Bestrating, grof geel zand, droog 10 - 40 centimeter Humus arm, grijs puinhoudend zand, ligt vochtig
Opmerkingen	Te veel puin om dieper te graven, puin vrijwel direct onder bestrating. Opdruk grotere beworteling duidelijk te zien in rondom boom
Beworteling	Oppervlakkige fijne beworteling van circa 2 cm Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 7



Afbeelding B2.7.1 Situatie



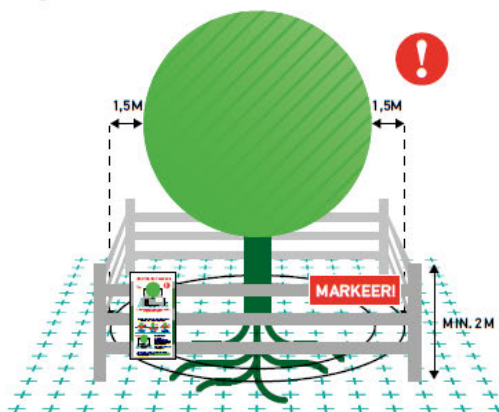
Afbeelding B2.7.2 Beworteling

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

KWETSBARE BOOMZONE

! Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + rondom 1,5 meter



! Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBARE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (Goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- 1 Plaats een niet-verplaatsbare fysieke afscherming rond de boom (minimaal 2 m hoog) en markeer deze met de weerbestendige poster 'Kwetsbare boomzone'.
- 2 Binnen elke kwetsbare boomzone zijn (tot 1,5 m buiten de kroonprojectie) de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en het rijden of parkeren van materieel en voertuigen alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie Goedgekeurd Werkplan.
- 3 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).
- 4 Het Werkplan Bomen (WPB) vermeldt gedetailleerd (per boom) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materieel en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone mogen en moeten worden uitgevoerd.
- 5 Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
- 6 Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan, zie hierboven punt 2.

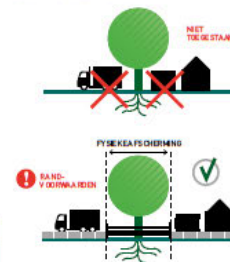
LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN

Stam o (dbh)	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Meerzijdig graven, of eenzijdig wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
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

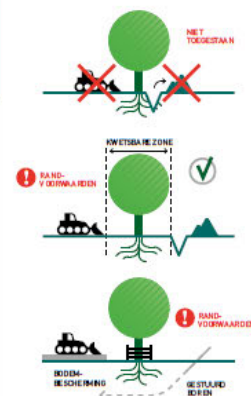
HANDBOEK BOMEN

Voor een juiste uitwerking van een Goedgekeurd Werkplan en de eisen en randvoorwaarden voor werkzaamheden rond bomen wordt verwezen naar het Handboek Bomen | H2 | Werken rond bomen.

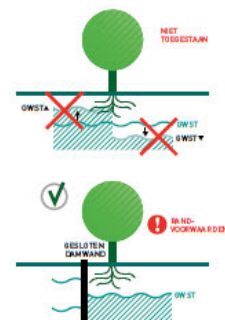
OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEMBEWERKINGEN



BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



VLOEISTOFFEN EN GASSEN



SNOEIWERKZAAMHEDEN

