

Bomen Effect Analyse
Hoge Diezebrug
Werfpad te ‘s-Hertogenbosch

’s-Hertogenbosch

idverde
Bomendienst

COLOFON

Bomen Effect Analyse Hoge Diezebrug te ‘s-Hertgenbosch

OPDRACHTNEMER	*i*dverde Bomendienst Postbus 177 7300 AD Apeldoorn T 055 5 999 444 E **bomendienst@*i*dverde.nl**
OPGESTELD DOOR VRIJGEGEVEN DOOR	[redacted] [redacted] | European Treetechnician
OPDRACHTGEVER	gemeente ‘s-Hertogenbosch [redacted]
PROJECTNUMMER	728220029
KENMERK	BD22003
VERSIE	1
DATUM	1 februari 2022

Copyright 2022 *i*dverde. 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 *i*dverde. *i*dverde 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 6

2. WERKWIJZE 7
   2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling 7
   2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek 8

3. RESULTATEN 10
   3.1 Bovengrondse Beoordeling (nulmeting) 10
   3.2 Resultaten ondergronds onderzoek 11

4. CONCLUSIE EN ADVIES 12
   4.1 Eindoordeel effecten 12
   4.2 Impact uitvoering 14
   4.3 Kansen en knelpunten optie 1 15
   4.4 Kansen en knelpunten optie 2 15
   4.5 Randvoorwaarden boombescherming 16

BIJLAGEN 17
   Bijlage 1 Bomenposter werken rond bomen 17
   Bijlage 2 Bodemprofielen 18
   Bijlage 3 Boomgegevens 24

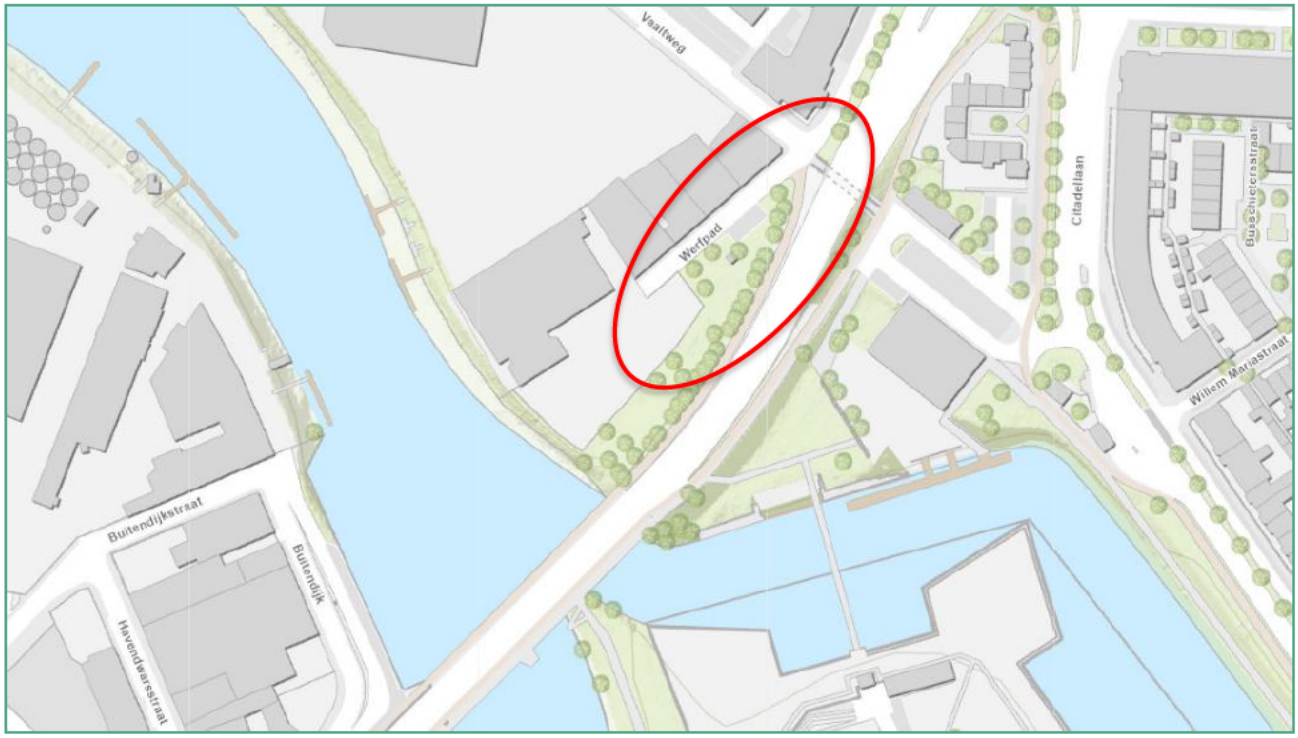
1. Inleiding

De gemeente 's-Hertogenbosch is voornemens om de bestaande Hoge Diezebrug (Orthenseweg) te vervangen en te verplaatsen naar het noordwesten. Het gaat om een tijdelijke vervanging voor de looptijd van 1-10 jaar. De brug wordt lager en begint op het Werfpad op ongeveer 50 tot 100 centimeter boven de waterkant. Richting de Orthenseweg (oostzijde) moet deze weer aansluiten op het bestaande wegprofiel.

Met name bij de aanlanding aan de oostzijde is sprake van een situatie met bestaande bomen, zie **afbeelding 1.1** Het bomenbestand bestaat hoofdzakelijk uit populieren van ongeveer 66 jaar oud, veelal op een talud en in ruw gras.
Deze bomen zijn opgenomen in voorliggende Bomen Effect Analyse (BEA).

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.



Afbeelding 1.1 Projectlocatie met rood omcirkeld de BEA-locatie

Hiervoor zijn 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?

Aanvullend heeft u ons gevraagd om een advies te leveren over:

- Wat zijn de (mogelijke) negatieve effecten van de geplande werkzaamheden?
- Welke maatregelen zijn nodig om mogelijk negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken?
- Welke maatregelen hebben een positief effect op de toekomstverwachting van de bomen?
- Zijn de bomen (indicatief) verplantbaar?
- Welke bomen zijn onderdeel van een hoofdstructuur of hebben een monumentale status?
- Welke afstand dient aangehouden te worden ten opzichte van de bomen voor de civiele werkzaamheden?
- Wat wordt de invloed van de hoogteverschillen, voor zowel het afgraven als het aanvullen?
- Wat wordt de windinvloed als er bomen verdwijnen?

Het onderzoek is op 11 januari 2022 uitgevoerd door Herm Ockhuijsen, Boomtechnisch Adviseur werkzaam bij *id*verde Bomendienst B.V.

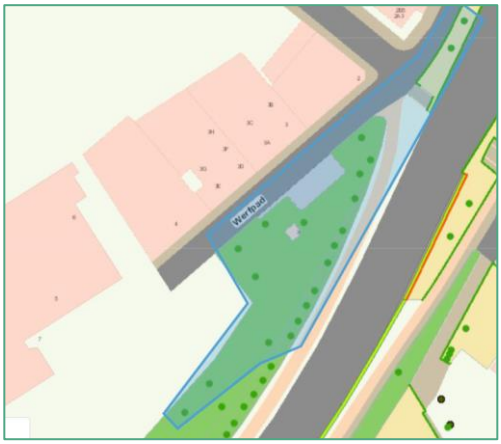
1.1 Uitgangspunten project

Locatie
De Hoge Diezebrug is de brug van de Orthenseweg over De Dieze te ’s-Hertogenbosch. De beoogde nieuwe locatie van de brug aan de noordzijde is gesitueerd aan de straat Werfpad. Momenteel is Werfpad een doodlopende straat met woningen en bedrijven en aan het einde Gemeenschappelijk gezondheidscentrum De Dieze.

Voor het ontwerp zijn 2 situaties mogelijk, deze worden nader toegelicht in paragraaf 2.2.



Afbeelding 1.2 Ontwerp



Afbeelding 1.3 Selectie te onderzoeken bomen

Projectfase
Het project bevindt zich in de verkenningsfase. Het is de verwachting dat de uitvoering in 2024 plaats vindt. Er zijn twee ontwerp opties aangegeven. Beide varianten zijn meegenomen in de beoordeling van deze BEA. 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.

Beschikbare informatie
Voor deze BEA zijn de volgende bronnen en uitgangspunten gebruikt:

- Klicmelding met kenmerk 22G009810
- Boomgegevens uit beheersysteem gemeente ‘s-Hertogenbosch;
- Door de opdrachtgever beschikbaar gestelde tekeningen;

Functie of waarde van bomen
De locatie van de onderzochte bomen in het projectgebied is onderdeel van de boomstructuur van de gemeente ’s-Hertogenbosch.

1.2 Voorgenomen werkzaamheden

In het plangebied gaan bovengrondse en ondergrondse herinrichtingen plaatsvinden. Bovengronds worden de rijbaan en het fietspad verlegd. Dit heeft gevolgen voor de ondergrondse groeiruimte voor de bomen. De impact van de voorgenomen werkzaamheden op de bovengrondse en ondergrondse situatie van de bomen wordt toegelicht aan de hand van de knelpunten.

Het bovengrondse en ondergrondse onderzoek is erop gericht om deze knelpunten te onderzoeken. Op basis van de resultaten is een analyse gemaakt om de effecten van de voorgenomen werkzaamheden te bepalen., daarnaast worden waar mogelijk kansen benoemd om de situatie en kwaliteit van de bomen te verbeteren.

Aanpassing ondergrondse groeiplaats| *Knelpunt*
Het verkleinen van de ondergrondse groeiruimte heeft een negatief effect op de levensverwachting van de bomen. Tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden zal dicht rond de bomen gewerkt worden. Daarbij is de kans op (wortel)schade aanzienlijk.

Aanpassingen rijbaan en trottoir| *Knelpunt*
Voor de aanpassingen aan de rijbaan en het trottoir zullen graafwerkzaamheden moeten plaatsvinden. Daarnaast zullen de werkzaamheden dicht bij de bomen plaatsvinden. Daarom is er een verhoogd risico op (wortel)schade tijdens de werkzaamheden. Door het verleggen van de verharding krijgt een aantal bomen minder groeiruimte.

Knelpunten per optie
Beide opties hebben gelijkwaardige knelpunten, echter de impact verschilt per optie in locatie en aantal bomen. In hoofdstuk 4 wordt dit toegelicht.

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	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
Zeer slecht/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.

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	Naam
0 - 1,5 %	Humusarm
1,5 - 2,5 %	Licht humeus
2,5 - 5 %	Matig humeus
5 - 8 %	Zeer humeus
8 - 15 %	Humusrijk

Tabel 2.2. Classificatie organische stof

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

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

Locatie groeiplaatsonderzoek

De locatie van de profielsleuven is gekozen aan de hand van mogelijke knelpunten bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden, bij beide opties.



Afbeelding 2.1 Tekening optie 1



Afbeelding 2.2 Tekening optie 2



Afbeelding 2.3 Tracé inzichtelijk optie 1



Afbeelding 2.4 Tracé inzichtelijk optie 1

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 Bovengrondse Beoordeling (nulmeting)

In de hiernavolgende sub-paragrafen worden de resultaten van de bovengrondse beoordeling weergegeven. De resultaten geven inzicht in de huidige situatie. In **bijlage 3** is de uitgebreide inventarisatietabel met een overzicht weergegeven van de conditie, gebreken en toekomstverwachting per boom.

Conditie en toekomstverwachting

Van de 21 beoordeelde bomen zijn er 19 visueel beoordeeld als gezond, met een daarbij horende toekomstverwachting van meer dan 15 jaar. 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	3
Redelijk	> 15 jaar	16
Matig	10 tot 15 jaar	0
Matig	5 tot 10 jaar	1
Slecht	1 tot 5 jaar	1
Zeer slecht/dood	n.v.t.	n.v.t.
Totaal beoordeelde bomen		21

Tabel 3.1. Resultaten conditie en toekomstverwachting



Afbeelding 3.2 Conditie bomen in projectgebied

Mechanische gebreken

In totaal zijn er bij 21 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** zijn de gebreken bij de individuele bomen weergegeven, die binnen 3 jaar een risico kunnen veroorzaken.

Gebrek	Boomnummer
(Grof) dood hout	81621, 81622, 10242, 81492, 81494, 81616, 81611
Uitgescheurde/uitgebroken tak	80476, 10242
Holte stam	81646, 80476
Klank afwijking stam	10242

Tabel 3.3 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 3.7** een overzicht opgenomen van de locaties van de profielsleuven.



Afbeelding 3.7 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 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.

Algemeen

Binnen het projectgebied bevinden zich voornamelijk *Populus nigra* 'Italica', rond de 60 jaar, alle hebben een redelijk tot goede conditie. Deze volwassen bomen bevinden zich in de eindfase van de verwachte levensduur, en de onderhoudskosten om het risico voor de omgeving acceptabel te houden zullen naar verwachting in de aankomende jaren toenemen.

Optie 1



Afbeelding 4.1 Eindoordeel effecten

Inpasbaarheid	Boomnummers	Aantal bomen
Ja	81647, 81624, 81498, 81616, 81621, 81622, 10242, 81492, 81609, 81650, 81491, 81611 en 81512	13
Ja, met aanpassing ontwerp	811615	1
Nee, op basis van ontwerp	81615, 81613, 81612, 81644, 81494 en 1	5
Nee, op basis van kwaliteit	80476 en 81646	2
Verplantbaar	1	1

Afbeelding 4.2 Inpasbaarheid

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van kwaliteit

Aan de hand van de bovengrondse beoordeling van de bomen wordt is bepaald wat de conditie en de levensverwachting van de bomen is. Voor 2 bomen is de toekomstverwachting minder dan 10 jaar, wij adviseren om deze bomen niet in te passen in de nieuwe situatie. De bomen hebben een slechte tot matige conditie, waardoor deze bij geringe (wortel)schade onvoldoende zullen herstellen. 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*. Deze bomen zijn rood gemarkeerd op **afbeelding 4.1**.

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van het ontwerp

Op basis van het ontwerp bij optie 1, kunnen 6 bomen niet behouden blijven, dit betreft bomen waarvoor het niet mogelijk is om het ontwerp aan te passen om deze te behouden. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van ontwerp*. Deze bomen zijn blauw gemarkeerd op **afbeelding 4.1**.

Duurzaam te behouden bomen, met aanpassing van het ontwerp

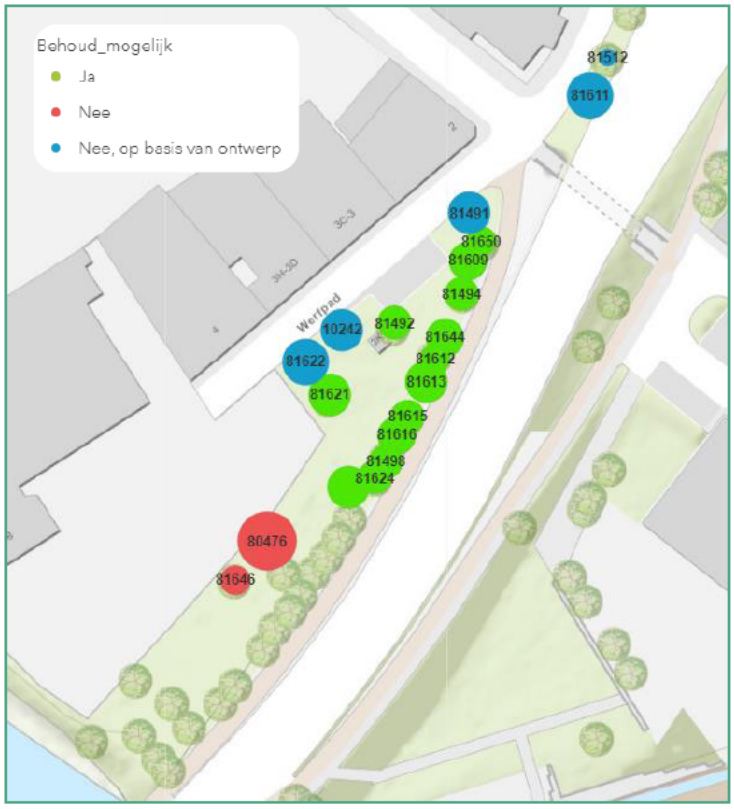
Op basis van het ontwerp bij optie 1, kan boomnummer 811615 niet worden ingepast omdat er onomkeerbare schade optreedt door de uit te voeren werkzaamheden rond deze boom, bijvoorbeeld door beschadiging van stabiliteitswortels of het verlies van wortelvolume. Deze boom is van voldoende kwaliteit om te worden ingepast in het nieuwe ontwerp.

Door aanpassingen in het ontwerp zoals het verplaatsen van de grenzen van bestrating kan deze boom toch behouden blijven, deze boom is bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja, met aanpassing ontwerp*. Deze boom is groen gemarkeerd op **afbeelding 4.1**.

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 worden opgevolgd. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja.* Deze bomen zijn groen gemarkeerd op **afbeelding 4.1**.

Optie 2



Afbeelding 4.2 Eindoordeel effecten

Inpasbaarheid	Boomnummers	Aantal bomen
Ja	81650, 81609, 81494, 81644, 81612, 81613, 81615, 81616, 81498, 81624, 81647 81621, 81492 en 1	14
Ja, met aanpassing ontwerp	n.v.t.	n.v.t.
Nee, op basis van ontwerp	81622, 10242, 81491, 81611 en 81512	5
Nee, op basis van kwaliteit	80476 en 81646	2
Verplantbaar	81512	1

Tabel 4.2 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 levensverwachting van de bomen is. Voor 2 bomen is de toekomstverwachting minder dan 10 jaar, wij adviseren om deze bomen niet in te passen in de nieuwe situatie. De bomen hebben een slechte tot matige conditie, waardoor deze bij geringe (wortel)schade onvoldoende zullen herstellen. 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*. Deze bomen zijn rood gemarkeerd op **afbeelding 4.2**.

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van het ontwerp
Op basis van het ontwerp bij optie 2, kunnen 5 bomen niet behouden blijven, dit betreft bomen waarvoor het niet mogelijk is om het ontwerp aan te passen om deze te behouden. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van ontwerp*. Deze bomen zijn blauw gemarkeerd op **afbeelding 4.2**.

Duurzaam te behouden
14 bomen hebben een toekomstverwachting van meer dan 10 jaar en kunnen zonder aanpassing van het ontwerp behouden blijven, mits de randvoorwaarden worden opgevolgd. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja.*
Deze bomen zijn groen gemarkeerd op **afbeelding 4.2**.

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 ontstaat door het verdrogen van de boomwortels en de bladmassa. Bomen lopen dit risico in de periode april - september bij een uitvoeringsduur van meer dan 2 weken aaneengesloten.

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 boomt tot gevolg hebben of het langzaam afsterven van de boom inleiden.

4.3 Kansen en knelpunten optie 1

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

Verkleinen ondergrondse groeiplaats

Bij deze optie zullen de groeiplaatsen van boomnummers 81609, 81492 en 816216 worden verkleint. Hierdoor is er kans op negatieve effecten door de nieuwe inrichting. Daarnaast bestaat 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.

Aanpassing van ontwerp door fietspad tegen de rijbaan te plaatsen

Op de ontwerptekeningen staat het fietspad los getekend van de rijbaan om hem tussen twee bomen te leiden.
Het advies is om het fietspad aangesloten aan de rijbaan te laten lopen. Voor het aantal in te passen bomen maakt dit niets uit maar de zichtlijn (groenstructuur) blijft hierdoor intact en de bomen blijven in een aangesloten groep in plaats van 'gaten' in de rij. Bij deze mogelijkheid zou boomnummer 811615 behouden blijven.

Aanpassing maaiveld hoogte

Bij deze optie zal er een aanpassing in de hoogte van het maaiveld moeten plaats vinden. Dit gaat om een mogelijke verhoging van 100 tot 150 centimeter. Ophogen binnen de wortelprojectie is van invloed op de beluchting, de vochtopname en het bodemleven. Over het algemeen leidt ophoging tot wortelverstikking. Bij te veel wortelverlies kan de boom niet meer voldoende vocht en voedsel opnemen en verliest hij zijn stabiliteit. De wortels die de boom in de nieuwe bodemlaag vormt, zijn de eerste jaren zeker niet voldoende voor verankering (stadsbomen Vademecum 3B)
Een ophoging van het bestaande maaiveld wordt door de meeste bomen niet of slecht verdragen (Handboek Bomen 2018). Bomen die in het projectgebied staan waar sprake is van ophoging of verlaging van de benoemde 100 tot 150 centimeter zijn niet inpasbaar.

Invloed windbelasting

Gemiddeld genomen is de wind richting in Nederland zuidwest. De verwachting is niet dat het verwijderen van enkele bomen dusdanige invloed zal hebben op de stabiliteit van de overige bomen dat hier aanvullend nader onderzoek naar moet worden gedaan.

4.4 Kansen en knelpunten optie 2

Aanpassing ondergrondse groeiplaats

Bij deze optie zullen de groeiplaatsen van boomnummers; 81621, 81492, 816209 en 81650 worden verkleint. Hierdoor is er kans op negatieve effecten op de bomen door de nieuwe inrichting. Bij boomnummer: 81609 zijn 2 stabiliteitswortels waargenomen van dikte 13 cm op 150 cm van de stamvoet en 40 cm diepte. Op 250 cm van de stamvoet waren deze nog 7 cm dik. Deze kunnen op verantwoorde wijze worden verwijderd. Daarnaast bestaat de kans dat de bomen, zowel bovengronds als ondergronds, tijdens de werkzaamheden beschadigd raken. Er worden in hoofdstuk 4.5 daarom algemene randvoorwaarden gesteld om dergelijke schades te beperken.

Invloed windbelasting

Bij optie 2 is de meeste verandering in de windbelasting van de bomen te verwachten. Dit heeft eventueel invloed op de andere bomen binnen het project gebied. De verwachting is niet dat het verwijderen van enkele bomen dusdanige invloed zal hebben op de stabiliteit van de overige bomen dat hier aanvullend nader onderzoek naar moet worden gedaan.

4.5 Eindconclusie en Advies

Er is vanuit boomtechnisch oogpunt geen voorkeur voor optie 1 of 2, beiden hebben minimale impact op de te handhaven bomen en het boombeeld voor de omgeving.
Gezien de huidige leeftijd is ons advies om geen aanpassingen in het ontwerp door te voeren met als doel meer bomen in te passen.

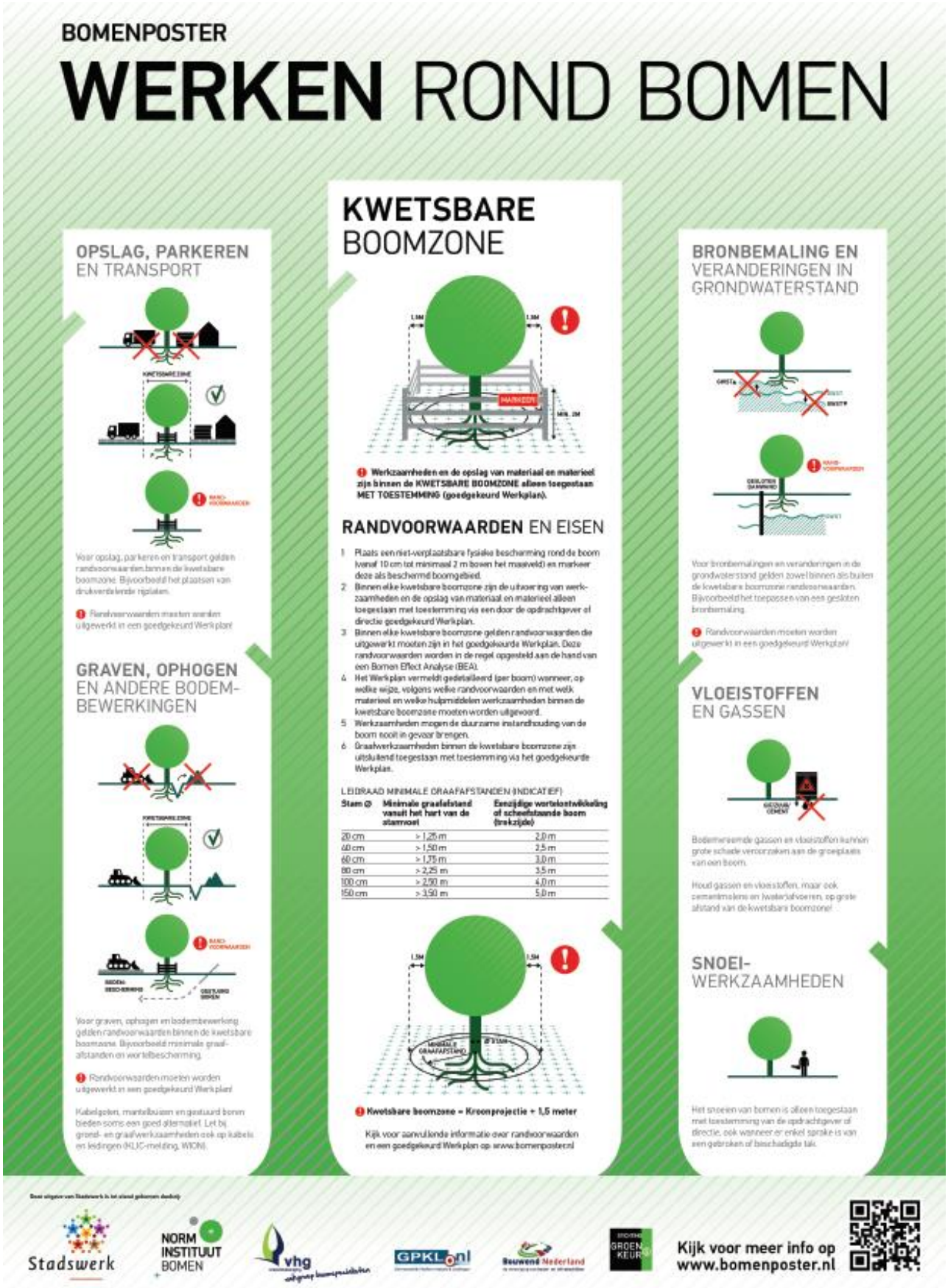
4.6 Randvoorwaarden boombescherming

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 Treetechnician) 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 Treeworker) gecertificeerde boomverzorger.
- Aan de uitvoerende partijen wordt de poster “Werken rond Bomen” van Stadswerk (zie **Bijlage 1**) 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 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.

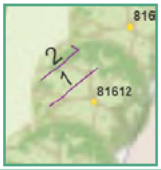
Bijlagen

Bijlage 1 Bomenposter werken rond bomen



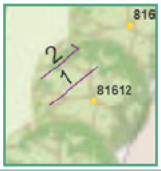
Bijlage 2 Bodemprofielen

4.6.1 Bodemprofiel 1

Locatie profiel	In gazon – 150 centimeter vanuit de stamvoet van boom 81612
Opbouw bodemprofiel 	**0 - 10 centimeter** Graszoden. **10 - 60 centimeter** Matig humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Op 60 centimeter een betonplaat/buis aangetroffen. Bij dit bodemprofiel zijn wegens een technisch mankement geen foto's bijgevoegd.
Beworteling	**0 – 20 centimeter** Intensieve opname- en haarwortels aangetroffen van maximaal 0,2 centimeter Ø. **20 - 60 centimeter** Een matig intensieve beworteling aangetroffen van opnamewortels met maximaal 3 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen.

Bodemprofiel 1

4.6.2 Bodemprofiel 2

Locatie profiel	In gazon – 100 centimeter vanuit de stamvoet van boom 81612
Opbouw bodemprofiel 	**0 - 10 centimeter** Graszoden. **10 - 75 centimeter** Matig humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Op 60 centimeter een betonplaat/puin aangetroffen
Beworteling	**0 - 60 centimeter** Extensieve haarwortels 0,3 cm Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen.

Bodemprofiel 2



Afbeelding B2-1



Afbeelding B2-2

4.6.3 Bodemprofiel 3

Locatie profiel	In gazon – 100 centimeter vanuit de stamvoet van boom 81615
Opbouw bodemprofiel 	**0 - 10 centimeter** Graszoden **10 - 60 centimeter** Matig humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Vanaf 60 centimeter puin aangetroffen.
Beworteling	**0 - 20 centimeter** Intensieve haarwortels 0,3 cm Ø. **20 - 30 centimeter** Enkele wortels met een Ø van 3 centimeter aangetroffen. **30- 60 centimeter** Extensieve haarwortels.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen.

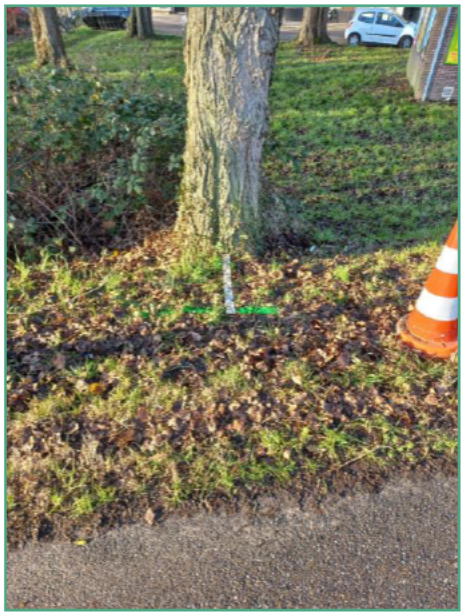
Bodemprofiel 3



Afbeelding B2-3



Afbeelding B2-4



Afbeelding B2-5



Afbeelding B2-6

4.6.4 Bodemprofiel 4

Locatie profiel	In gazon – 100 centimeter vanuit de stamvoet van boom 81492
Opbouw bodemprofiel 	**0 - 10 centimeter** Graszoden. **10 - 50 centimeter** Licht humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Vanaf 50 centimeter puin aangetroffen.
Beworteling	**10 - 40 centimeter** Intensieve haarwortels 0,3 cm Ø en enkele wortels van 2 cm Ø aangetroffen. **40 - 50 centimeter** Extensieve haarwortels.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen.

Bodemprofiel 4



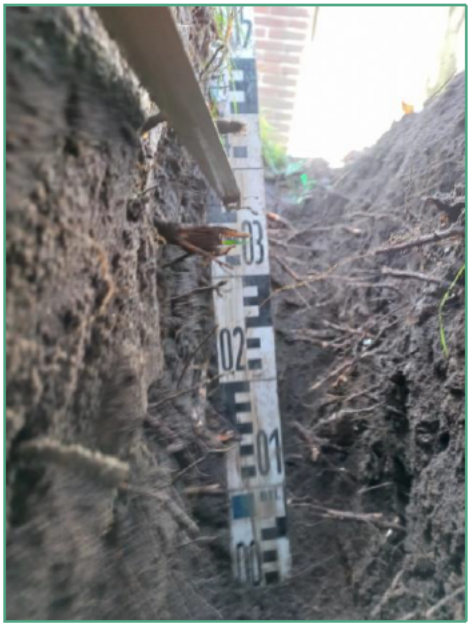
Afbeelding B2-7



Afbeelding B2-8



Afbeelding B2-9



Afbeelding B2-10

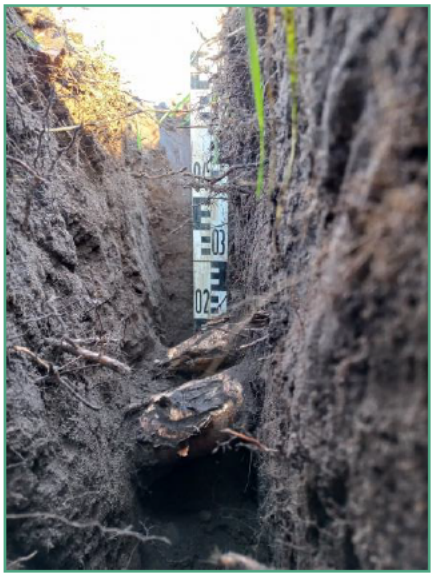
4.6.5 Bodemprofiel 5

Locatie profiel	In gazon – 140 centimeter vanuit de stamvoet van boom 81609
Opbouw bodemprofiel 	**0 - 10 centimeter** Graszoden. **10 - 60 centimeter** Licht humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Vanaf 60 centimeter puin aangetroffen.
Beworteling	**10 - 30 centimeter** Matig intensieve haarwortels 0,3 cm Ø. **40 centimeter** 2 stabiliteitswortels van 13 cm Ø aangetroffen. De aangetroffen stabiliteitswortel 1 meter verder ook vrijgegraven, dus op 240 centimeter van de stamvoet. Daar was de Ø 7 centimeter.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen.

Bodemprofiel 5



Afbeelding B2-11



Afbeelding B2-12

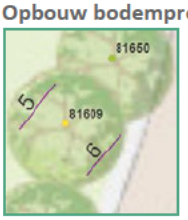


Afbeelding B2-13



Afbeelding B2-14

4.6.6 Bodemprofiel 6

Locatie profiel	In gazon – 100 centimeter vanuit de stamvoet van boom 81609
Opbouw bodemprofiel 	**0 - 10 centimeter** Graszoden. **10 - 50 centimeter** Licht humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Vanaf 50 centimeter puin aangetroffen.
Beworteling	**10 - 50 centimeter** Matig intensieve haarwortels 0,3 cm Ø, op 40 cm diepte 3 stabiliteitswortels van 5 tot 7 cm Ø . De aangetroffen stabiliteitswortel 1 meter verder ook vrijgegraven, dus op 200 centimeter van de stamvoet. Daar was de Ø 3 centimeter.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen.

Bodemprofiel 6



Afbeelding B2-15



Afbeelding B2-16



Afbeelding B2-17



Afbeelding B2-18

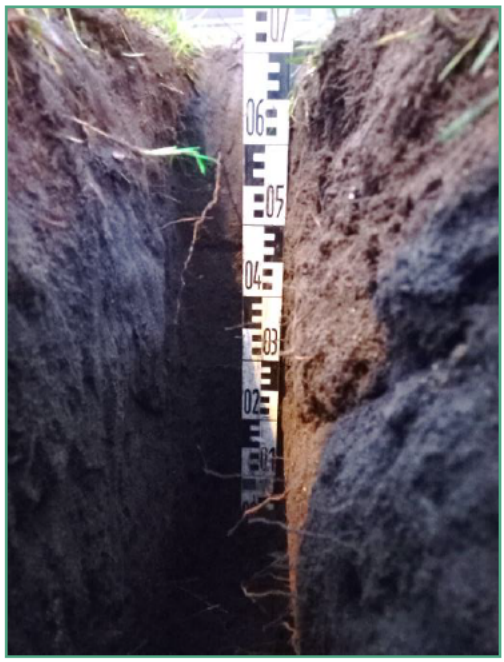
4.6.7 Bodemprofiel 7

Locatie profiel	In gazon – 200 centimeter vanuit de stamvoet van boom 81611
Opbouw bodemprofiel 	**0 - 10 centimeter** Graszoden. **10 - 70 centimeter** Licht humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Vanaf 70 centimeter puin aangetroffen.
Beworteling	**10 - 70 centimeter** Matig extensieve haarwortels 0,2 cm Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen.

Bodemprofiel 7



Afbeelding B2-19



Afbeelding B2-20

Bijlage 3 Boomgegevens

Boomnummer	Boomsoort	Standplaats	Boomhoogte	Kroondiameter	Stamdiameter	Conditie	Gebrek	Veiligheidsklasse	Omgevingsrisicoklasse	Toekomstverwachting	Behoud mogelijk	Verplantbaar	Opmerking
81491	Populus nigra 'Italica'	Gazon	27	8	104	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81609	Populus nigra 'Italica'	Gazon	25	7	62	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81650	Platanus x hispanica	Gazon	7	5	12	Goed	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Ja	
81494	Populus nigra 'Italica'	Gazon	25	6	62	Redelijk	Zwaar dood hout	Tijdelijke Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Beperkt	Nee	
81644	Populus nigra 'Italica'	Gazon	27	7	74	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Beperkt	Nee	
81612	Populus nigra 'Italica'	Gazon	24	5	51	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Beperkt	Nee	
81613	Populus nigra 'Italica'	Gazon	24	8	66	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Beperkt	Nee	
81615	Populus nigra 'Italica'	Gazon	24	6	65	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Beperkt	Nee	
81616	Populus nigra 'Italica'	Gazon	24	7	55	Redelijk	Zwaar dood hout	Tijdelijke Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81498	Populus nigra 'Italica'	Gazon	24	6	53	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81624	Populus nigra 'Italica'	Gazon	24	6	55	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81647	populus x canadensis 'CV'	Gazon	26	8	56	Redelijk	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
80476	populus x canadensis 'CV'	Gazon	25	12	81	Matig	Gebroken/losse tak | Holte stam	Tijdelijke Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	5 tot 10 jaar	Nee	Nee	niet inpasbaar door conditie en gebreken
81646	Populus nigra 'Italica'	Gazon	24	5	75	Slecht	Holte stam | Holte stamvoet	Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	1 tot 5 jaar	Nee	Nee	niet inpasbaar door gebreken
1	Populus nigra 'Italica'	Gazon	6	2	8	Goed	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	algemeen (woongebieden)	> 15 jaar	Beperkt	Ja	
81621	Populus nigra 'Italica'	Gazon	29	8	78	Redelijk	Zwaar dood hout	Tijdelijke Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81622	Populus nigra 'Italica'	Gazon	29	9	104	Redelijk	Zwaar dood hout	Tijdelijke Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
10242	Populus nigra 'Italica'	Gazon	29	8	101	Redelijk	Zwaar dood hout | Klankafwijking stam | Gebroken/losse tak	Tijdelijke Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	niet inpasbaar door gebreken
81492	Populus nigra 'Italica'	Gazon	27	6	66	Redelijk	Zwaar dood hout	Tijdelijke Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81611	Populus nigra 'Italica'	Gazon	27	9	103	Redelijk	Klankafwijking stam | Zwaar dood hout	Risicoboom	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Nee	
81512	Platanus x hispanica	Gazon	11	2	7	Goed	Geen waarneembare BVC gebreken	Boom zonder gebreken	verhoogd (hoofdwegen)	> 15 jaar	Ja	Ja	