

GEMEENTE HOORN

Bomen Effect Analyse
Bomen wijkpark Bangert

Hoorn

idverde Bomendienst

COLOFON

Bomen Effect Analyse
Bomen wijkpark Bangert

Hoorn

OPDRACHTNEMER	*i*dverde Bomendienst Postbus 177 7300 AD Apeldoorn T 055 5 999 444 E **bomendienst@*i*dverde.nl**
OPGESTELD DOOR	Jorrick Kalter
VRIJGEGEVEN DOOR	Bart van Tilburg | European Tree Technician
OPDRACHTGEVER	Gemeente Hoorn
PROJECTNUMMER	728260049
KENMERK	BD26017
VERSIE	1
DATUM	26 januari 2026

Copyright 2026 *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 4
   - 1.2 Voorgenomen werkzaamheden 6
   - 1.3 Risico's uitvoering 6

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

3. RESULTATEN 9
   - 3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling 9
   - 3.2 Resultaten ondergronds onderzoek 10

4. CONCLUSIE EN ADVIES 12
   - 4.1 Eindoordeel effecten 12
   - 4.2 Impact uitvoering 13
   - 4.3 Algemene randvoorwaarden 14
   - 4.4 Specifieke randvoorwaarden 14
   - 4.5 Alternatieven behoud bomen 14

BIJLAGEN 16
   - Bijlage 1 Bomenposter werken rond bomen 16
   - Bijlage 2 Bodemprofielen 17
   - Bijlage 3 Boomgegevens 22

1. Inleiding

Aan de straat Vredemaker te Zwaag, gemeente Hoorn is de Gemeente Hoorn voornemens de rijbaan te verbreden. De beoogde ingreep resulteert in een rijbaan die één meter in de richting van de bomen 1 t/m 4 verbreed wordt. Gemeente Hoorn stelt derhalve als eis dat er voorafgaand aan de civiele werkzaamheden een Bomen Effect Analyse (BEA) wordt uitgevoerd. Bij deze bomen is een bovengrondse inspectie en ondergronds onderzoek uitgevoerd.

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:

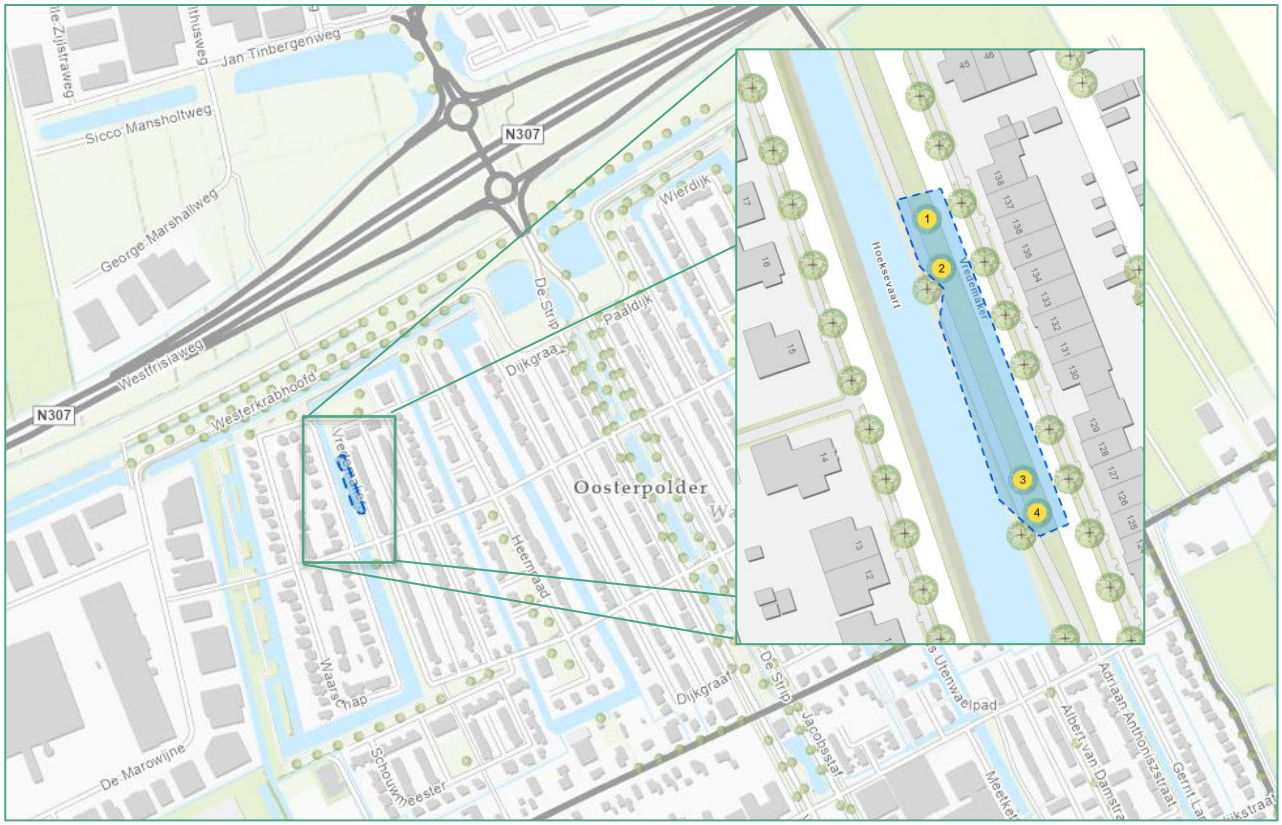
- Wat is de conditie en kwaliteit van de bomen?
- Hoe is de bodemopbouw en bewortelingssituatie van de aanwezige bomen?
- Wat zijn de (mogelijke) negatieve effecten van de geplande werkzaamheden, zowel op korte als op lange termijn?
- Welke maatregelen zijn nodig om mogelijk negatieve effecten te voorkomen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

Het onderzoek is op 20 januari 2026 uitgevoerd door Jorrick Kalter, werkzaam als Boom Technisch Adviseur bij *i*dverde Bomendienst B.V.

1.1 Uitgangspunten project

Locatie

Het projectgebied bevindt zich in de wijk Oosterpolder te Zwaag, Noord Holland. Het projectgebied bevindt zich in de straat Vredemaker, tussen huisnummer 126 en 138. De vier onderzochte bomen staan tussen de rijbaan en het wandelpad aan de zijde van de watergang 'Hoekse Vaart', **afbeelding 1.1** illustreert de projectlocatie.



Afbeelding 1.1 Projectlocatie Wijkpark Bangert (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Projectfase

Het project bevindt zich in de schetsontwerpfase en er is globaal inzicht in de verwachte werkzaamheden, er is geen ontwerp aangeleverd.

Beschikbare informatie

Voor deze BEA zijn de volgende bronnen en uitgangspunten gebruikt:

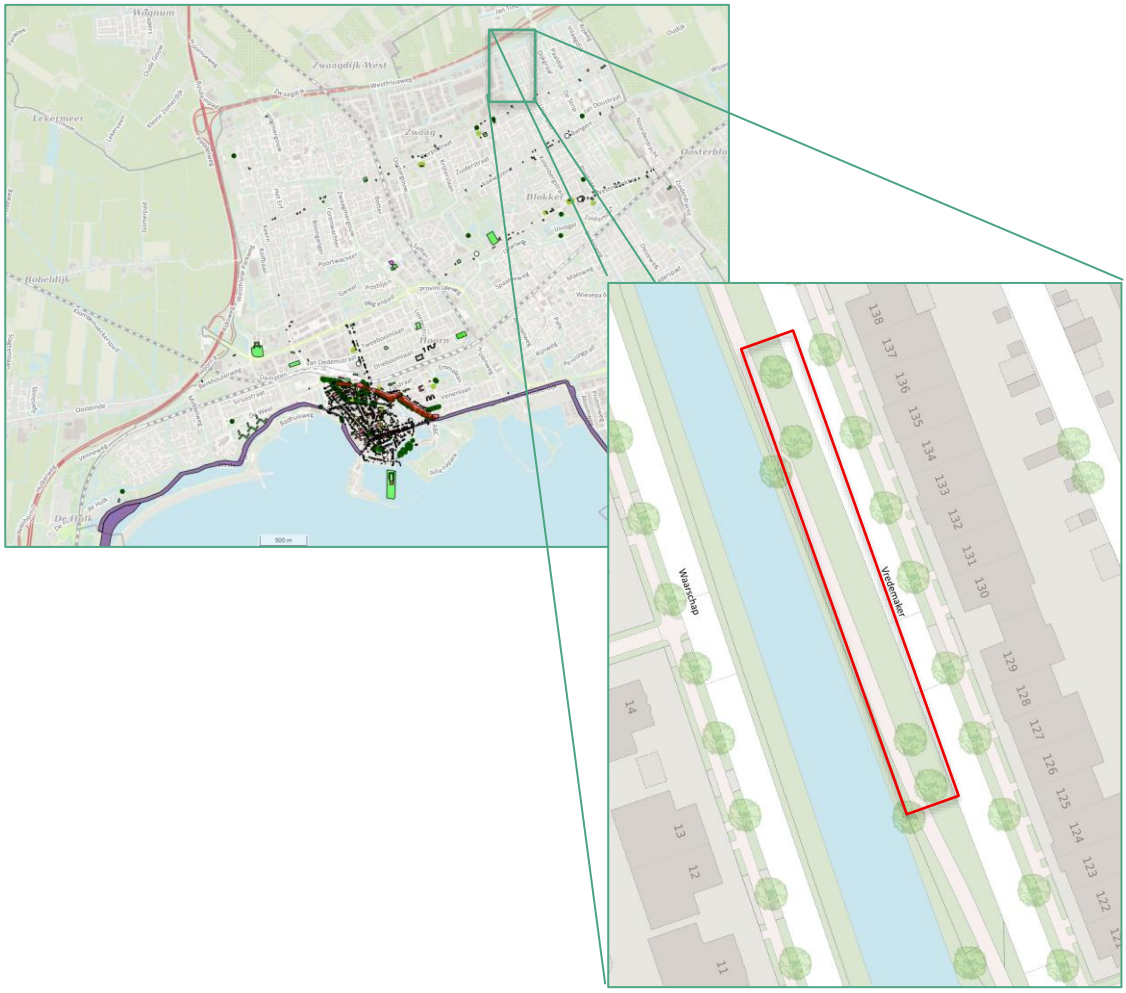
- Monumentale bomen van Gemeente Hoorn, via **Monumentale bomen - Gemeente Hoorn – Erfgoed in Hoorn** geraadpleegd op: 22-01-2026
- KLIC met kenmerk 26G0032267

Door de opdrachtgever beschikbaar gestelde foto:

- d3e3e3c4-a044-49fb-9f40-3eb0765cb6ea.JPG

Functie of waarde van bomen

Er zijn in dit plangebied geen bomen aangetroffen die zijn opgenomen als monumentale boom of boomstructuur.



Afbeelding 1.2 Uitsnede Monumentale bomen in Gemeente Hoorn

1.2 Voorgenomen werkzaamheden

In het plangebied gaan bovengrondse en ondergrondse herinrichtingen plaatsvinden. Op basis van de werkomschrijving 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.

Opbreken verharding Boom 1 t/m 4

Bij het opbreken van de verharding wordt de bestrating gerooid, aanwezige beworteling direct onder de verharding kan wortelschade oplopen. Oppervlakkig gewortelde 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.

Aanleg verharding Boom 1 t/m 4

Bij de aanleg van verharding wordt er een cunet aangelegd, bij de ontgraving van het cunet is er bovengronds voldoende ruimte nodig om deze werkzaamheden uit te voeren, hierbij is er een groot risico dat machines met het draaibereik van de kraan schade toebrengen aan de boom. Voor het funderen van de weg dient een wegcunet te worden gegraven tot buiten de nieuwe verharding. Bij de aanleg van deze fundering 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.

1.3 Risico’s uitvoering

Bij de uitvoering van de werkzaamheden ontstaan risico’s voortkomend uit het realiseren van de werkzaamheden. Bij het uitvoeren van werkzaamheden bestaat het risico op schade aan de bomen. Deze risico’s worden nader toegelicht in deze paragraaf. In **paragraaf 4.2** worden adviezen gegeven om schade gedurende de uitvoering van de werkzaamheden te voorkomen.

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 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 en profielboringen 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 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	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)

Beworteling	Diameter beworteling
Fijne beworteling	Minder dan 3 centimeter ø
Dunne beworteling	3 tot 5 centimeter ø
Zware beworteling	5 tot 8 centimeter ø
Zeer 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 knijpen
Nat (grondwater)	Vocht komt uit de grond bij knijpen

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 3** 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. Alle 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
Redelijk	> 15 jaar	4
Totaal beoordeelde bomen		**4**

Tabel 3.1. Resultaten conditie en toekomstverwachting



Afbeelding 3.1 Conditie bomen in projectgebied

Mechanische gebreken

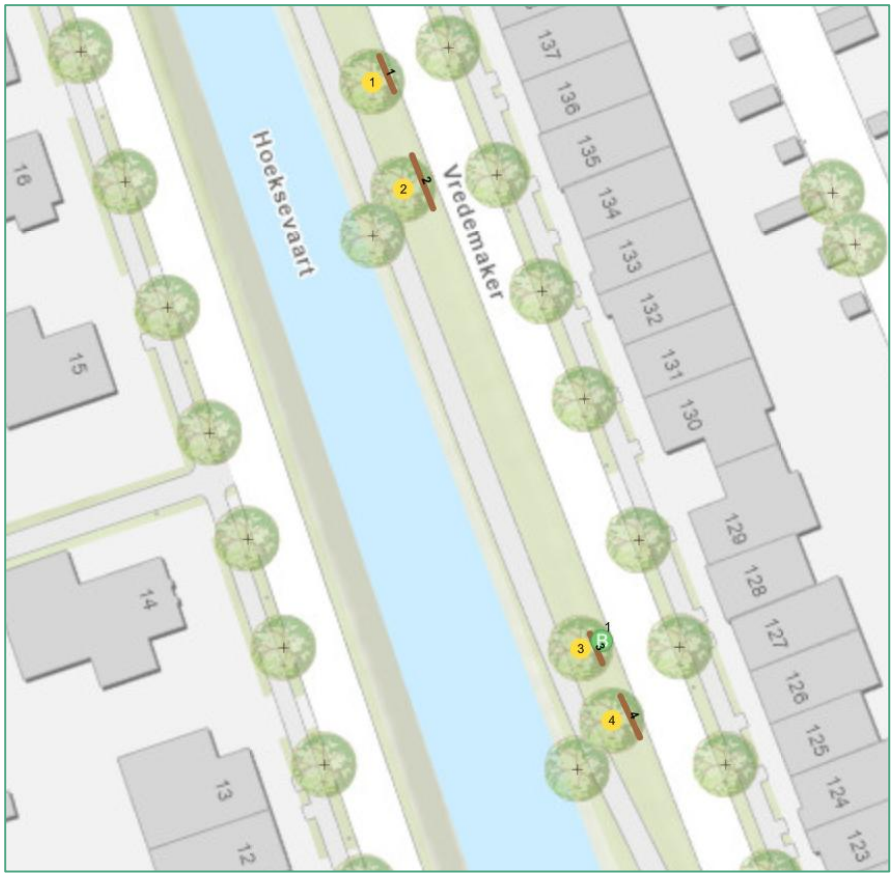
Afhankelijk van het gebrek kan deze de veiligheid van de omgeving of de toekomstverwachting van de bomen beïnvloeden. In **tabel 3.2** zijn de gebreken bij de individuele bomen weergegeven, die binnen 3 jaar een risico kunnen veroorzaken. Aanwezigheid van dood hout heeft geen invloed op de BEA en wordt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

Gebrek	Boomnummer	Aantal bomen
Uitgescheurde/uitgebroken tak	2	1
Beschadigd bastweefsel stam	3	1

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 boringen en profielsleuven.



Afbeelding 3.2 Locatie profielsleuven en profielboring

In **afbeelding 3.3** t/m **3.6** zijn een aantal sfeerbeelden afgebeeld met daarop de aangetroffen situaties bij het ondergronds onderzoek.

Afbeelding 3.3 illustreert zeer dikke oppervlakkige beworteling, deze beworteling bevindt zich circa 15 centimeter beneden maaiveld, en het maaiveld ligt 15 centimeter boven de rijbaan.



Afbeelding 3.3 Bovenaanzicht dikke beworteling in profielsleuf 1



Afbeelding 3.4 Bovenaanzicht dunne beworteling profielsleuf 2



Afbeelding 3.5 Dunne beworteling (tot 2 centimeter) aangetroffen in profielsleuf 3



Afbeelding 3.6 Dunne beworteling (tot 2 centimeter) aangetroffen in profielsleuf 4

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 behouden kunnen worden en onder welke randvoorwaarden.



Afbeelding 4.1 Eindoordeel effecten

Behoud mogelijk	Boomnummers	Aantal bomen
Nee, op basis van ontwerp	1	1
Ja, onder randvoorwaarden	2, 3, 4	3

Tabel 4.1 Eindoordeel effecten

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. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van ontwerp*. Wanneer alternatieven geformuleerd kunnen worden om de bomen te behouden worden deze opgenomen in **paragraaf 4.5**.

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 wortelvolume. 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 specifieke randvoorwaarden opgenomen in **paragraaf 4.4**. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja, onder randvoorwaarden*.

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 1.3**. hieronder worden adviezen gegeven om de risico's door de impact van de uitvoering te voorkomen. In **paragraaf 4.3** 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 Algemene randvoorwaarden

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 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 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.

4.4 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 4.3** worden algemene randvoorwaarden voor boombescherming opgenomen om risico’s op schade te beperken.

***Aanpassing rijbaan en trottoir* boom 1 t/m 4**

Trottoirbanden en opsluitbanden worden bij alle bomen dichter bij de boom af geplaatst. Dit zal in de toekomstige situatie mogelijk negatieve effecten kunnen hebben voor de bomen opleveren, er bestaat ook het risico dat de bomen, zowel bovengronds als ondergronds, tijdens de werkzaamheden beschadigd raken. Er worden in **paragraaf 4.3** randvoorwaarden gesteld om dergelijke schades te beperken. Boom 1 heeft gezien de aangetroffen beworteling een grotere kans op conditievermindering dan boom 2 t/m 4.

4.5 Alternatieven behoud bomen

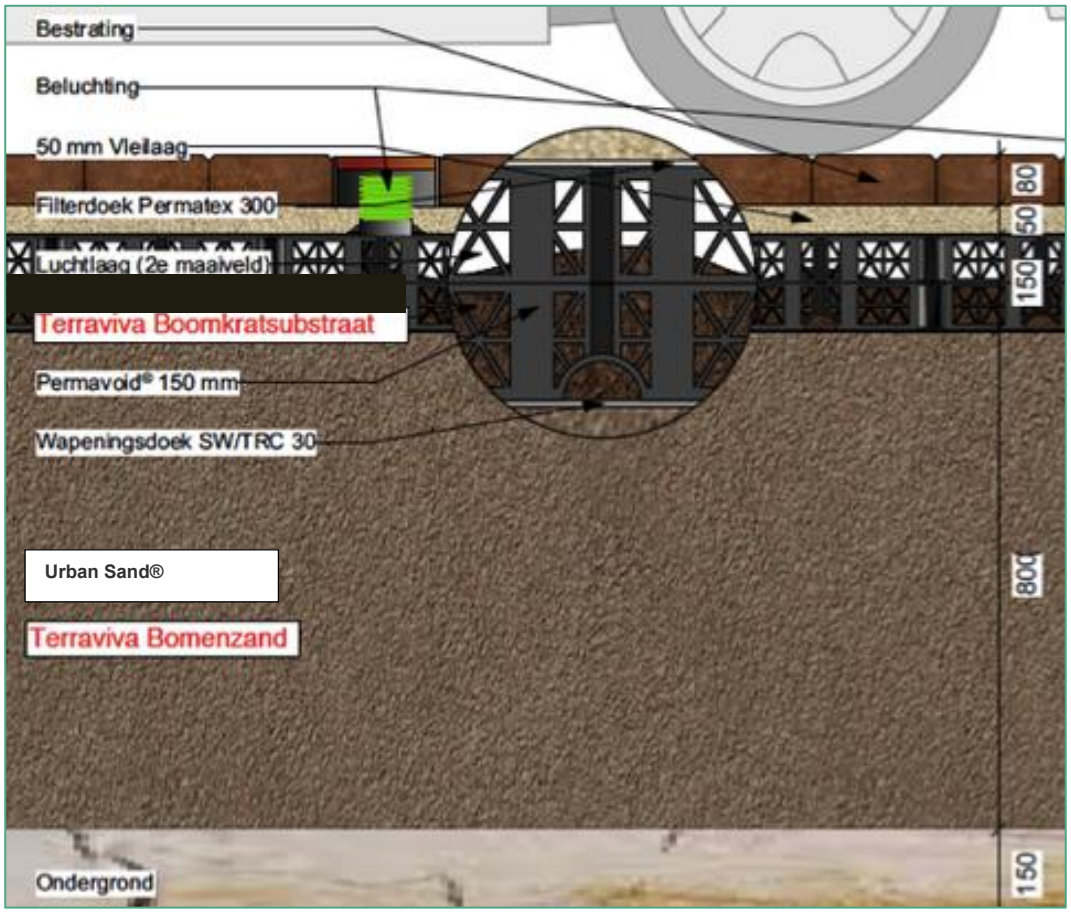
In de voorgaande paragrafen is geconcludeerd dat er bomen zijn die op basis van het ontwerp niet behouden kunnen blijven of dat er locatie specifieke randvoorwaarden zijn die noodzakelijk zijn om de bomen te behouden. Er kunnen echter alternatieven worden geformuleerd waarbij er meer bomen behouden kunnen blijven door het ontwerp of de werkwijze aan te passen. Deze alternatieven worden in deze paragraaf per locatie toegelicht.

Behoud boom 1

Om boom 1 te behouden is het noodzakelijk de aanwezige beworteling op 1 meter afstand van de huidige rijbaan te handhaven. Dit kan worden bewerkstelligd door een versmalling in de weg aan te leggen, waarbij de trottoirband blijft liggen zoals nu het geval is. Een alternatieve aanpak kan worden gevonden in het aanleggen van een verkeersdrempel op deze locatie. In deze verkeersdrempel is voldoende ruimte om een sandwichconstructie aan te brengen met een ‘tweede maaiveld’ waardoor de beworteling van boom 1 kan blijven voortbestaan zonder bestratingsopdruk te veroorzaken. Optie 1 is in **afbeelding 4.2** geïllustreerd, optie 2 in **afbeelding 4.3**.



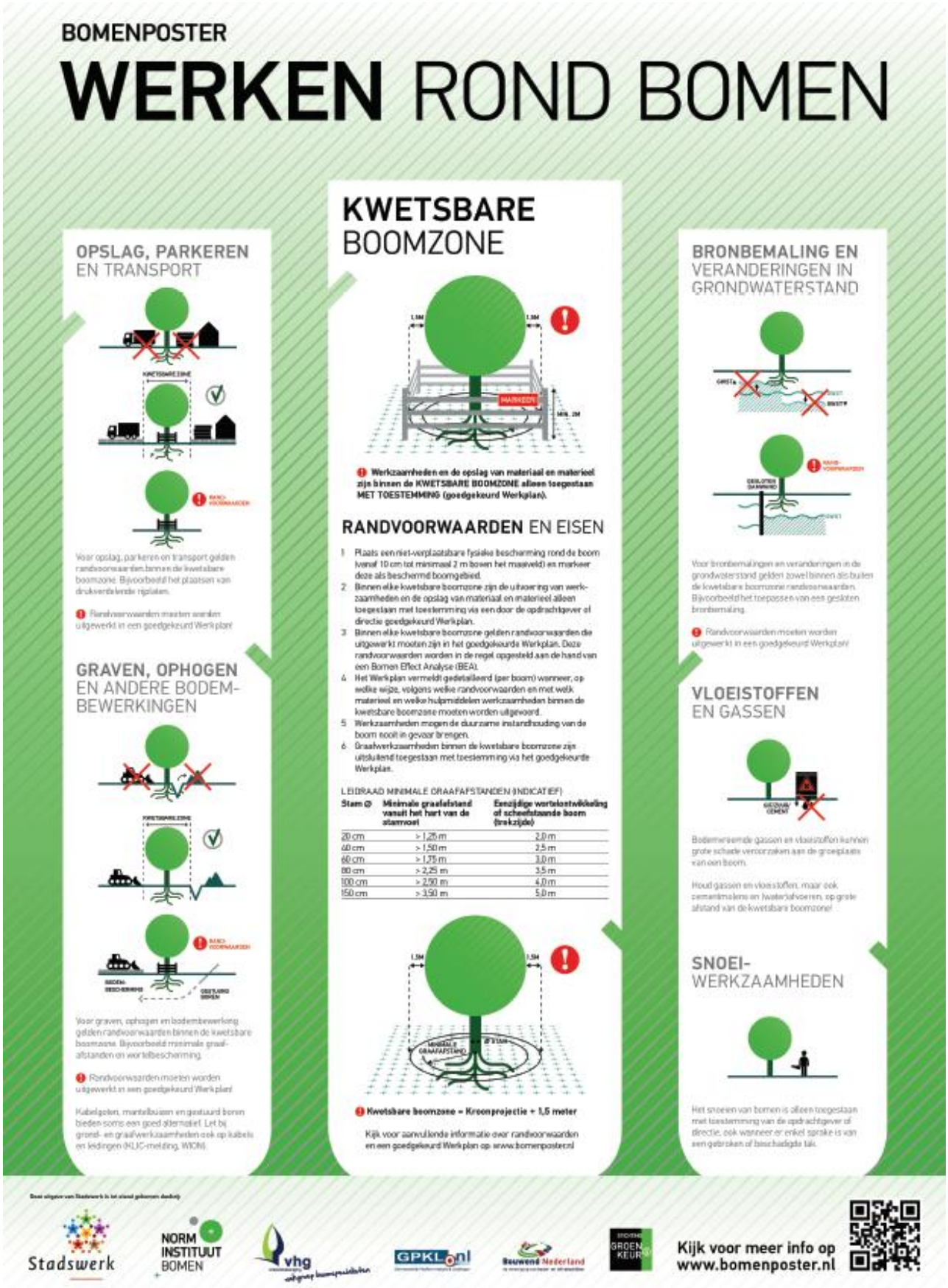
Afbeelding 4.2 Principe chicane; groeiplaats boom blijft bestaan en wordt op rand van de stabiliteitskluit omgeven door opsluitbanden



Afbeelding 4.3 Principe profiel sandwichconstructie, www.TGS.nl

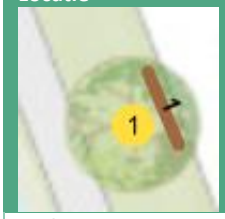
Bijlagen

Bijlage 1 Bomenposter werken rond bomen



Bijlage 2 Bodemprofielen

Bodemprofiel 1

Locatie 	**In ruw gras, 60 centimeter vanuit de stamvoet van boom 1** **100 centimeter afstand vanuit de huidige verharding**
Reden	Onderzoek beworteling n.a.v. verbreden rijbaan
Opbouw	**0 - 40 centimeter** Matig humeus kleiig zand, donkerbruin, licht vochtig. Intensief zeer dikke wortels tot 10 centimeter ø
Opmerkingen	Maaiveld van het gazon ligt 15 centimeter boven de rijbaan
Grondwater	Op basis van beschikbare gegevens bevindt het grondwater zich op circa 1,2 meter diepte.



Locatie bodemprofiel



Bovenaanzicht bodemprofiel



Diepte bodemprofiel



Detail beworteling

Bodemprofiel 2

Locatie 	**In ruw gras, 130 centimeter vanuit de stamvoet van boom 2** **100 centimeter afstand vanuit de huidige verharding**
Reden	Onderzoek beworteling n.a.v. verbreden rijbaan
Opbouw	**0 - 50 centimeter** Licht humeus zware klei, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensief zware beworteling tot 6 centimeter ø **50 - 70 centimeter** Humusloos zeer grof zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen
Opmerkingen	Maaiveld v/h gazon ligt 15 centimeter boven de rijbaan
Grondwater	Op basis van beschikbare gegevens bevindt het grondwater zich op circa 1,2 meter diepte.



Locatie bodemprofiel



Aangetroffen beworteling en bovenaanzicht



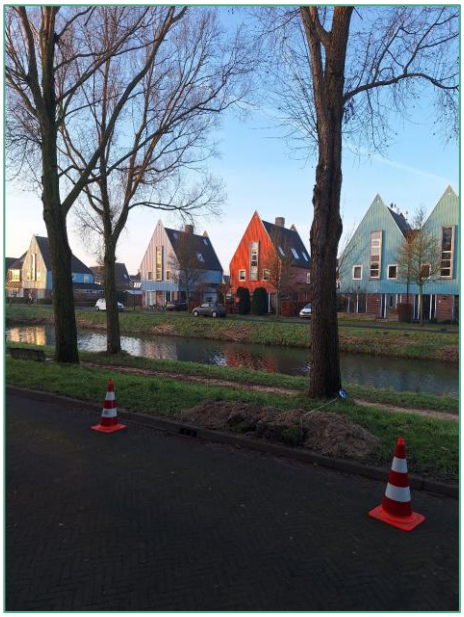
Diepte bodemprofiel



Detail beworteling

Bodemprofiel 3

Locatie  	**In ruw gras, 140 centimeter vanuit de stamvoet van boom 3** **100 centimeter afstand vanuit de huidige verharding**
Reden	Onderzoek beworteling n.a.v. verbreden rijbaan
Opbouw	**0 - 80 centimeter** Licht humeus kleiig zand, donkerbruin, licht vochtig. Extensief dunne beworteling tot 3 centimeter ø **80-120 centimeter** Zie grondboring 1.
Opmerkingen	Maaiveld v/h gazon ligt 15 centimeter boven de rijbaan, humusloos zand en klei wisselen elkaar af
Grondwater	Op basis van beschikbare gegevens bevindt het grondwater zich op circa 1,2 meter diepte.



Locatie bodemprofiel



Aangetroffen beworteling en bovenaanzicht



Diepte bodemprofiel



Detail beworteling

Grondboring 1

Locatie	In profielsleuf 3, 150 centimeter vanuit de stamvoet van boom 3
Reden	Grondwaterstand achterhalen
Opbouw	**80 - 120 centimeter** Licht humeus kleiig zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensief dunne beworteling tot 3 centimeter ø
Opmerkingen	Afwisselend klei met humusloos grof zand, meerdere afwisselende lagen van 2 tot wel 20 centimeter dikte per laag, maar door de profielsleuf heen niet consequent genoeg om de opbouw in lagen weer te geven.
Grondwater	Op 1,2 meter diepte is grondwater aangetroffen



Locatie profielboring



Aangetroffen gelaagdheid vanaf 80 – 120 centimeter diepte. 0 - 80 centimeter diepte is opgenomen in profielsleuf 3.

Bodemprofiel 4

Locatie 	**In ruw gras, 110 centimeter vanuit de stamvoet van boom 4** **100 centimeter afstand vanuit de huidige verharding**
Reden	Onderzoek beworteling n.a.v. verbreden rijbaan
Opbouw	**0 - 50 centimeter** Licht humeus zware klei, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensief dunne beworteling tot 2 centimeter ø **50 - 80 centimeter** Humusarm zeer grof zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen
Opmerkingen	Maaiveld v/h gazon ligt 15 centimeter boven de rijbaan
Grondwater	Op basis van beschikbare gegevens bevindt het grondwater zich op circa 1,2 meter diepte.



Locatie bodemprofiel



Aangetroffen beworteling en bovenaanzicht



Diepte bodemprofiel



Detail beworteling

Bijlage 3 Boomgegevens

Boom nummer	Boomsoort wetenschappelijk	Standplaats	Stam diameter	Boom hoogte	Kroon diameter	Conditie	Toekomst verwachting	Waarneembare BVC-gebreken	Maatregelen	Urgentie	Veiligheidsklasse	Omgevings-risicoklasse	Inpasbaar met voorgenomen werkzaamheden
1	*Salix alba* 'CV'	Ruw gras	57 cm	15 m	9 m	Redelijk	> 15 jaar		Niet van toepassing		Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
2	*Salix alba* 'CV'	Ruw gras	59 cm	15 m	8 m	Redelijk	> 15 jaar	Gebrek op stam|lengte 'scheur'|klankafwijking	Niet van toepassing		Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja, onder randvoorwaarden
3	*Salix alba* 'CV'	Ruw gras	58 cm	15 m	9 m	Redelijk	> 15 jaar	Gebroken/losse tak	Reguliere snoei	Binnen 6 maanden	Tijdelijke Risicoboom	Algemeen	Ja, onder randvoorwaarden
4	*Salix alba* 'CV'	Ruw gras	55 cm	15 m	8 m	Redelijk	> 15 jaar		Niet van toepassing		Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja, onder randvoorwaarden