

**BOMENEFFECTANALYSE T.B.V. DE SLOOP VAN
BUURTHUIS DE HOBBIT, GEMEENTE ARNHEM**

- April 2021 -



TITEL

Bomeneffectanalyse t.b.v. de sloop van buurthuis De Hobbit, Gemeente Arnhem

LOCATIE

Buurthuis De Hobbit
Zwanebloemlaan 2A
Malburgen-Oost, Arnhem
Gemeente Arnhem

OPDRACHTGEVER

Mevrouw N. van Leeuwen
Ontwerper / voorbereider
Gemeente Arnhem

REFERENTIE OPDRACHTGEVER

--

EIGENAAR BOMEN

Gemeente Arnhem

ONZE REFERENTIE

BO/RA/2021.028

DATUM OPNAME

9 april 2021

DATUM RAPPORTAGE

14 april 2021

VELDWERK

ing. Aernout Theunissen
- boomtechnisch adviseur
- bosbouwkundig ingenieur
- European Tree Technician (ETT)
- geregistreerd boomtaxateur, lid NVTB

RAPPORTAGE

ing. Aernout Theunissen



Kerkstraat 7 • 6674 AS Herveld
info@boomontzorging.com • www.boomontzorging.com
Robert van Stuyvenberg 06-15699852 • Aernout Theunissen 06-23290014

INHOUDSOPGAVE

	<u>Pagina</u>
1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding & probleemstelling	4
1.2 Project-/ontwerpfase & beheerstatus bomen	5
1.3 Beoogde werkzaamheden bij de bomen	5
2. Werkwijze & onderzoeksaspecten	7
3. Bevindingen	8
4. Conclusies	10
Bijlage 1: Bomenkaarten	16
Bijlage 2: Gegevensbestand bomen	18
Bijlage 3: Foto's van de bomen	19
Bijlage 4: Rekenblad taxatie vervangingskosten	22
Bijlage 5: Poster <i>Werken rond bomen</i>	23
Bijlage 6: Verklarende woordenlijst	24

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding & probleemstelling

In opdracht van mevrouw N. van Leeuwen, Ontwerper bij Gemeente Arnhem, heeft firma *BoomOntzorging* een bomeneffectanalyse (BEA) uitgevoerd t.b.v. de sloop en nieuwbouw op het terrein van buurthuis De Hobbit in de wijk Malburgen-Oost in Arnhem-Zuid.

Gemeente Arnhem is voornemens om het huidige buurthuis te slopen en op het terrein een nieuw buurthuis en een sporthal te bouwen. Naar verwachting zullen de werkzaamheden rond eind 2022 van start gaan. Een voorlopig ontwerp is nog niet beschikbaar.

Rondom het te slopen buurthuis (Zwanebloemlaan 2a) staan negen grote knotwilgen. De bomen zijn waarschijnlijk ten tijde van de bouw van het buurthuis in 1980 aangeplant. Gemeente Arnhem is voornemens de bomen in te passen in het ontwerp voor de nieuwbouw. Vanwege hun standplaats en de komende sloop- en nieuwbouwwerkzaamheden, ontstaat er echter voor de bomen een verhoogd risico op beschadiging waardoor het beoogde behoud in de knel kan komen. Middels deze BEA is beoordeeld welke potentiële risico's er vanuit het ontwerp, vanuit de sloop en vanuit de nieuwbouw bij de bomen kunnen ontstaan.

Als basis voor de BEA zijn dan ook de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Wat is de samenstelling van de bomen in het projectgebied, wat zijn hun algemene kenmerken en wat is de huidige levensverwachting?
2. Welke knelpunten zijn er voor de bomen t.a.v. het nog te maken ontwerp, t.a.v. de sloop van het huidige pand en t.a.v. de werkzaamheden tijdens nieuwbouw en welke adviezen en/of randvoorwaarden zijn van toepassing om de risico's te verkleinen?
3. Welke algemene randvoorwaarden zijn van toepassing voor het duurzame behoud van bomen in het projectgebied?

Op 8 april 2021 is de situatie ter plaatse beoordeeld. In deze rapportage staan de gehanteerde werkwijze, de bevindingen, de antwoorden op de onderzoeksvragen en de daaraan gekoppelde adviezen uiteen gezet.



Fig. 1: De locatie van buurthuis De Hobbit in Arnhem-Zuid en de 9 beoordeelde bomen.

1.2 Project-/ontwerpfase & beheerstatus bomen

Project-/ontwerpfase

Deze BEA toetst het voornemen van sloop en nieuwbouw op het terrein van buurthuis De Hobbit. Er is vooralsnog geen voorlopig ontwerp dat getoetst kan worden.

Beheerstatus bomen projectgebied

De negen knotwilgen zijn allen in eigendom van Gemeente Arnhem en opgenomen in het boombeheersysteem van de gemeente. In het boombeheersysteem zijn de bomen voorzien van een unieke boomcode (boom-ID). Het betreft allemaal 'reguliere' gemeentelijke bomen waaraan geen verhoogde beheerstatus is toegekend zoals 'monumentaal' of 'waardevol'. Ook staan de bomen niet landelijk geregistreerd als monumentale boom bij de Bomenstichting.

1.3 Beoogde werkzaamheden bij de bomen

Hoewel er nog geen voorlopig ontwerp is, kunnen er al wel een aantal werkzaamheden die nabij de bomen zullen gaan plaatsvinden worden voorzien. Het slopen van het huidige gebouw en de nieuwbouw leiden namelijk tot een aantal vaststaande werkzaamheden die risico's voor de bomen en het duurzame behoud daarvan met zich meebrengen. Ook keuzes die in de ontwerpfase worden gemaakt kunnen leiden tot risico's t.a.v. het duurzame behoud van de bomen en hebben invloed op risico's die later tijdens de nieuwbouw kunnen ontstaan.

In onderstaande tabel zijn de voornaamste werkzaamheden en de daaraan gekoppelde potentiële risico's voor de bomen opgenomen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen het ontwerp, de sloopwerkzaamheden en de nieuwbouwwerkzaamheden.

Tabel 1: Beoogde werkzaamheden i.r.t. potentiële risico's voor de bomen

Werkzaamheden & activiteiten	Potentiële risico's voor de bomen
1. Ontwerp	
▪ Afstand gevel nieuwbouw tot de bomen	▪ Risico op wortelschade indien de nieuwe gevels te dicht op de bestaande bomen worden geplaatst bij het uitgraven van de fundering. ▪ Indien de gevels te dicht op de bomen worden geplaatst, kan dit ook bij het uitgroeien van de boomkronen na het knotten tot te weinig bovengrondse groeiruimte voor de boom leiden en voor hinder als gevolg van tegen de gevel schurende takken. → Houd in het ontwerp voldoende ruimte tussen de gevel en de bomen om schade aan de wortelkluiten en te weinig bovengrondse groeiruimte te vermijden!
▪ Aanleg van kabels/leidingen	▪ Risico op wortelschade indien tracés voor kabels en leidingen vlak langs de bomen worden gepland. Dat geldt ook voor elektriciteitskabels voor buitenverlichting en voor elektriciteitsvoorziening van de buitenruimte. → Bij het ontwerpen van tracés voor kabels/leidingen en de locatie van de buitenverlichting, houdt voldoende afstand tot de wortelkluiten van de bomen zodat die niet doorgraven hoeven te worden!
▪ Aanleg van verhardingselementen buitenruimte	▪ Risico op wortelschade door het ontwerpen van verhardingselementen nabij bomen. Voor veel verhardingen moet een cunet uitgegraven worden. De aanleg van opsluitbanden nabij bomen veroorzaken vaak ook veel schade aan boomwortels doordat deze diep ingegraven moeten worden en soms in beton gesteld moeten worden waardoor er een brede sleuf door de boomwortels gegraven moet worden. Daarbij kan er (grote) schade aan boomwortels ontstaan. → Plan geen verharding tot dicht langs de bomen. Beperk het gebruik van opsluitbanden nabij bomen. Pas het type verharding aan: bijvoorbeeld kunststof rastertegels op

	parkeerplaatsen i.p.v. een gesloten stenen verharding. Vergroot boomspiegels en verklein ze nooit!
Grondophoging en egalisatie van het terrein	- Risico op wortelschade door verstikking van de boomwortels als gevolg van zuurstofgebrek na ophoging. Door grondophoging kunnen de bomen in korte tijd geheel afsterven. Vooral door de hoogteverschillen aan de noord- en oostzijde van het gebouw kan grondophoging een risico voor de bomen vormen. - Schade aan boomwortels door het egaliseren (afgraven) van het wat oneffen terrein bij de parkeerplaats. → Rondom de bomen geen grondophoging > 20 cm. Bij grondophoging altijd eerst de graszoden en strooisel voorzichtig weghalen. Geen maaiveldverlaging direct rondom de bomen!
2. Slopen van het huidige pand	
Verwijderen van verharding	Risico op het beschadigen van boomwortels die tegen of vlak onder de verhardingselementen (bestrating, banden, trappen oostzijde) zijn gegroeid. Dit risico neemt toe bij gebruik van zwaar materieel bij het opbreken van de verharding. → Bestaande verharding zo lang mogelijk laten zitten. Extra aandacht bij het opbreken van verharding bij bomen, eventueel met inzet van een bomenwacht.
Gebruik van zwaar materieel en machines nabij bomen	Ontstaan van fysieke beschadigingen aan stam, stamvoet en knotten van de bomen door gebruik van graafmachines en ander zwaar materieel nabij de bomen. → Beschermen van de bomen met bouwhekken die ruim rondom de bomen geplaatst worden. Stellen van eisen t.a.v. de bescherming van de bomen bij aanbesteding. Knotten van de bomen vóór aanvang van de werkzaamheden zodat het kroonvolume sterk afneemt.
3. Nieuwbouw	
Grondwerk	- Risico op wortelschade bij grondwerk t.b.v. de aanleg van de fundering en de inrichting van het terrein. - Risico op beschadiging van de groeiplaatsen door cementresten en cementwater bij de bomen. → In het ontwerp gevels en verhardingen op voldoende afstand van de bomen plaatsen. Aanpassen van werkmethoden nabij bomen. Bij graafwerk vlak bij bomen een bomenwacht inzetten. Beschermen van de bomen met bouwhekken die ruim rondom de bomen geplaatst worden. Stellen van eisen t.a.v. de bescherming van de bomen bij aanbesteding.
Aanleg buitenruimte	Risico op wortelschade bij het aanleggen van bestratingen, het plaatsen van opsluitbanden en het leggen van kabels/leidingen. → In de ontwerpfase voldoende afstand tussen verharding en kabel-/leidingtracés houden. Boomspiegels niet verkleinen en geen ophoging/egalisatie rondom bomen.
5. Algemeen	
- Berijden van de bermen en boomspiegels met (zwaar) materieel; - Opslag van materialen en grond in de in de open grond tussen/onder de bomen. - Gebruik van zwaar materieel en machines nabij bomen	- Verstikking van de boomwortels door het ontstaan van bodemverdichting van de ondergrondse groeiplaats van de bomen. Daarbij worden de poriën in de bodem dichtgedrukt waardoor lucht (zuurstof) en ook regenwater minder goed de bodem in kunnen dringen. Omdat de boomwortels voor hun groei en functioneren zuurstof uit de bodem op moeten nemen zullen zij bij optredende bodemverdichting verstikken en afsterven. Dit geldt ook voor de bodemorganismen waarmee de bomen in symbiose leven. Ook worden de boomwortels belemmerd in het doorwortelen van de verdichte bodem waardoor groei van de wortelkluit en van nieuwe wortels wordt bemoeilijkt. - Een veel voorkomend verschijnsel na bouw- en aanlegwerkzaamheden bij bomen waar bodemverdichting is ontstaan, is het langzaam afsterven van de bomen gedurende enkele jaren als gevolg van verstikking van de wortelkluit. Civiele aannemers zien daardoor de gevolgen niet, en zijn veelal in de veronderstelling dat het gebruiken van groenstroken en wegbermen voor tijdelijke opslag en parkeren van auto's en materieel geen nadelige invloed heeft op het voortbestaan van de bomen. → Beschermen van de bomen met bouwhekken die ruim rondom de bomen geplaatst worden. Stellen van eisen t.a.v. de bescherming van de bomen bij aanbesteding. Toezicht op het naleven van bestekseisen t.a.v. de bescherming van bomen.

2. WERKWIJZE & ONDERZOEKSASPECTEN

De basis voor de beoordeling zijn de voorgenomen werkzaamheden nabij de bomen en de in paragraaf 1.1 vermeldde onderzoeksvragen. Omdat een voorlopig ontwerp nog niet gereed is, is het toetsen van het ontwerp nog niet mogelijk. Daarom heeft de BEA zich voornamelijk gericht op potentiële risico's voor de bomen (zie Tabel 1) die kunnen ontstaan bij keuzes in het ontwerp, tijdens de sloop en tijdens de nieuwbouw.

De kenmerken van de negen beoordeelde knotwilgen zijn vastgelegd in een gegevensbestand en ingetekend op een digitale kaart. Het gegevensbestand is opgenomen in Bijlage 2 en de bomenkaart is opgenomen in Bijlage 1. Ook zijn van alle bomen foto's gemaakt. Deze zijn weergegeven in Bijlage 3.

Gegevens over de ligging van kabels en leidingen zijn opgevraagd bij het Kadaster (KLIC-oriëntatie) omdat dit inzicht geeft in de ondergrondse situatie bij de bomen.

In onderstaand overzicht staan de opnameaspecten van de negen bomen met toelichting weergegeven.

Nr.	Ter referentie toegekend volgnummer van de boom
Boom-ID	Boomcode volgens het boombeheersysteem van Gemeente Arnhem.
Boomsoort	Wetenschappelijke en Nederlandse soortnaam van de boom.
Groentype	Net type boombeplanting waartoe de boom behoort (solitair, bomenrij, laan, boomgroep, bos, struweel/boschage).
Plantjaar	Geschat plantjaar van de boom op basis van het bouwjaar van het buurthuis waarbij de beplanting behoort.
Hoogte	De gemeten hoogte van de boom, in meter. Omdat het knotbomen zijn waarvan de kroon periodiek wordt teruggezet, is de hoogte van de knot opgemeten en niet van de huidige totale boomhoogte.
Ø Stam	De gemeten stamdiameter van de boom op 1,3 meter hoogte, in centimeter.
Ø Kroon	De gemeten diameter van de kroon, in centimeter. Omdat het knotbomen zijn waarvan de kroon periodiek wordt teruggezet, is de breedte van de knot opgemeten en niet van de huidige gehele kroon.
Esthetische waarde	Subjectieve belevingswaarde, o.a. op basis van boomgrootte, boomvorm en conditie.
Conditie	De conditie van de boom, onderverdeeld in de volgende klassen: goed, redelijk, matig, slecht, dood. De conditie speelt een grote rol in de weerbaarheid tegen aantastingen en in het vermogen van de boom om interne verzwakkingen op te heffen door de vorming van compensatieweefsel. Hierdoor is de conditie sterk gekoppeld aan de leeftijdsverwachting van de boom.
Ernstige gebreken	Eventuele gebreken aan de boom die gevolgen hebben voor de stabiliteit en/of levensverwachting.
Levensverwachting	De geschatte resterende periode dat de betrokken boom nog veilig zijn functie kan vervullen, onderverdeeld in de klassen 0 jaar (dode boom), < 5 jaar, 5-10 jaar, 10-15 jaar en >15 jaar. De levensverwachting is een schatting van het moment dat een boom niet meer langer te handhaven is, waarbij de boom niet geheel afgestorven hoeft te zijn. Voor een gezonde boom zonder ernstige gebreken en een goede conditie is een levensverwachting van maximaal 15 jaar van toepassing.
Afstand boom - verharding	De afstand tussen de buitenzijde van de stamvoet tot aan de dichtstbijzijnde verharding. Doorgaans wordt uitgegaan van het hart van de stamvoet, daarvoor is vanwege de dikte van de bomen nu niet gekozen.
Grootte boomspiegel	De afmetingen van de boomspiegel. Dit geldt voor drie bomen die in een boomspiegel staan (boom nr. 7, 8 en 9).
Vervangingskosten NVTB	De monetaire boomwaarde zoals berekend conform de <i>Richtlijnen NVTB 2019</i> . Het betreft een taxatie van de kosten die gemaakt moeten worden om een soortgelijke boom weer terug te krijgen. Het rekenblad van de taxatie is opgenomen in Bijlage 4.
Inpasbaar?	Indicatie of de boom vanuit boomtechnisch oogpunt inpasbaar is in het ontwerp.
Verplantbaar?	Indicatie of de boom redelijkerwijs verplantbaar is.
Opmerkingen	Veld voor eventuele relevante toelichtingen/opmerkingen.

3. BEVINDINGEN

Boomtechnische aspecten

In totaal zijn er 9 bomen nabij het te slopen buurthuis beoordeeld. Het zijn allemaal knotwilgen die met de bouw van het buurthuis in 1980 zijn aangeplant. De bomen zijn derhalve ca. 41 jaar oud. Door de dikte van de stammen en de hoogte van de knotten (ca. 6 meter) hebben de bomen een imposante verschijningsvorm. Door de beheervorm als knotboom zijn de bomen langdurig in stand te houden zonder dat zij een gevaar voor de omgeving gaan opleveren. Door de grootte die de kronen aannemen tussen de knotbeurten in, beschaduwden zij het terrein en koelen zij de omgeving tijdens warme dagen. In Bijlage 1 zijn de bomenkaarten opgenomen, in Bijlage 2 de opnamegegevens van de bomen en in Bijlage 3 foto's van de bomen en van hun standplaats.

Alle bomen hebben een goede conditie en zijn vrij van symptomen die duiden op een verminderde stabiliteit of verminderde levensverwachting. Boom nr. 9 heeft een grote stamschade, maar die is oppervlakkig en wordt door de boom aan de randen weer overgroeid. Alle negen bomen hebben in hun huidige situatie een levensverwachting van minimaal 15 jaar.

Er is in boomtechnisch opzicht geen reden om één of meerdere bomen niet in het ontwerp in te passen: de bomen zijn gezond, stabiel, functioneel en beeldbepalend.

De bomen zijn getaxeerd conform de *Richtlijnen NVTB 2019* waarbij het *Rekenmodel Vervangingskosten* is toegepast. De getaxeerde vervangingskosten (voorheen 'boomwaarde') van één enkele boom bedragen € 4.785,00 exclusief BTW. Indien besloten wordt alle bomen te kappen en te vervangen, dan dient er een schaalvoordeel voor vervanging te worden doorberekend van 30% (*Richtlijnen NVTB*, Tabel D). De vervangingskosten bedragen dan per boom € 3.350,00 exclusief BTW.

Ontwerptechnische aspecten

Tijdens de opname zijn er een aantal potentiële risico's waargenomen waarmee in de ontwerpfase rekening moet worden gehouden om negatieve effecten voor de bomen te vermijden. Per boom of per cluster van bomen zijn dit de volgende aandachtspunten:

- Boom 1 en 2**
- Boom 1 en 2 staan in de berm langs de toegangsweg naar het buurthuis. De rijbaan en de berm wordt gescheiden door een hoge opsluitband op 75 cm afstand van de buitenzijde van de stamvoet. Indien de toegangsweg naar het buurthuis opnieuw wordt ingericht en de bandenlijn opnieuw moet worden geplaatst, dan wordt geadviseerd om deze op een wat grotere afstand van de bomen terug te plaatsen (min. 1 banddikte). Achter de band bevindt zich namelijk dichte beworteling. Indien de band op exact dezelfde plaats wordt teruggeplaatst, dan zal er voor het in beton stellen van de band een ruimere sleuf uitgegraven moeten worden, waarbij er aanzienlijke wortelschade kan ontstaan. Ook kan overwogen worden om de banden aan de westzijde van de toegangsweg geheel weg te laten, zodat overtollig regenwater direct in de naastliggende wadi kan wegstromen.
 - Aan de westzijde van boom 1 en 2 ligt een ca. 1,0 meter diepe wadi. Hoewel het met het huidige beleid van Gemeente Arnhem t.a.v. het stimuleren van infiltratie van regenwater niet aannemelijk is dat deze wadi opgevuld gaat worden (voor bijvoorbeeld meer bouwgrond of parkeren), is dit wel een risico voor de twee bomen. De twee knotwilgen hebben namelijk een belangrijk deel van hun wortelkruit in de kant van de wadi gevormd en zijn voor hun vochtvoorziening deels afhankelijk van dit laaggelegen punt. Indien de wadi opgevuld gaat worden, kan dit nadelige effecten hebben voor de twee bomen doordat de wortelkuiten gedeeltelijk kunnen verstikken. Indien het toch wenselijk blijkt de wadi op te vullen, dan zijn er twee opties om de bomen toch te kunnen behouden: a) door de wadi t.h.v. de bomen niet op te vullen en de rest wel; b) de wadi t.h.v. de bomen maximaal 0,50 meter te vullen nadat de graszoden zijn verwijderd; c) een sloot langs boom 1 en 2 te handhaven terwijl de rest opgevuld wordt.

- Boom 3, 4 en 5**
- Het verlaagde terrein van de wadi loopt ook door achter boom 3 en 4 waar het maaiveld ca. 0,9 meter lager ligt t.o.v. het maaiveld bij de bomen. Ook hier wordt afgeraden om het verdiepte deel van het terrein op te vullen omdat dit het verstikken van de wortelkluiten van boom 3 en 4 kan veroorzaken.
 - Voor boom 3, 4 en 5 geldt dat de verharding tot dicht bij de bomen doorloopt. Bij boom 4 en 5 is deze op sommige plekken niet meer zichtbaar doordat deze is overspoeld door grond (zie foto's Bijlage 3). Indien bij het opnieuw inrichten van het terrein de oude verharding wordt vervangen voor nieuwe verharding, dan wordt geadviseerd om de afstand van de verharding tot de bomen zo veel mogelijk te vergroten. Bij boom 3 en 4 dient dan minstens een afstand van 1,0 meter tot aan de buitenzijde stamvoet aangehouden te worden. Bij boom 5 loopt er een tegelpaadje langs de boom waardoor de ruimte beperkt is. Daar wordt geadviseerd om t.h.v. de boom geen opsluitbanden toe te passen indien de verharding wordt vernieuwd.
 - Voor parkeervakken nabij de bomen kunnen eventueel kunststof rastertegels (TTE-roosters) worden toegepast. Deze hoeven niet in een diep cunet gefundeerd te worden en bevorderen de infiltratie van regenwater en het binnen dringen van zuurstof in de bodem.
- Boom 6**
- De huidige afstand van boom 6 tot aan de aangrenzende verharding is voldoende (1,0 meter tot aan het hek langs de toegang naar het blauwe speelveld en 2,1 meter tot aan het parkeerterrein). Geadviseerd wordt om eventuele nieuwe verharding niet dichter naar de boom toe te plaatsen maar indien mogelijk, juist liever de afstand te vergroten.
 - In het ontwerp voor de nieuwbouw voldoende ruimte voor de boom reserveren (zowel onder- als bovengronds. Indien de boom in verharding komt te staan, een ruime boomspiegel ontwerpen (hoe ruimer, hoe beter).
- Boom 7 en 8**
- Beide bomen staan in een talud met een hoogteverschil van ca. 0,7 meter. De bomen staan in ruime boomspiegels van ca. 5 meter lang en 3,25 meter breed. Rondom de boomspiegels ligt verharding bestaande uit trottoirtegels en stenen trappen naar het lager gelegen blauwe speelveld. Tussen de oostgevel en de bomen is een afstand van ca. 3,5 meter (hart stamvoet). Het tegelpad tussen de oostgevel en de boomspiegel is ongeveer 2,3 meter breed. Dit is voldoende om overlast door de periodiek breed uitgroeiende kronen te voorkomen. Bij het ontwerp is het dan ook van belang om ook de nieuwe gevel niet dichter naar de bomen toe te plaatsen.
 - Ten aanzien van de boomspiegel die wordt begrensd door de trappen en het tegelpad boven- en onderlangs wordt geadviseerd om in het ontwerp die wat te verruimen. Bij het kleiner maken of gelijk houden van de grootte, kan er aanzienlijke beschadiging aan de wortelkluiten optreden.
 - Ophogen van de boomspiegels (om deze vlak te maken) moet worden vermeden omdat daardoor de wortelkluiten door verstikking af kunnen sterven.
- Boom 9**
- Boom 9 staat in een boomspiegel van 3,1 x 2,8 meter die wordt omringd door trottoirtegels. Aan de zuidzijde van de boomspiegel ligt het maaiveld 0,7 meter lager. De overgang in hoogte wordt gevormd door een verticale wand. Indien dit wenselijk is, kan het lager gelegen deel van het plein nabij de boom verhoogd worden zonder dat dit negatieve effecten voor de boom heeft. Er gelden hier t.a.v. het ontwerp geen restricties.
 - De afstand van de boom tot aan de gevel van het te slopen gebouw is ongeveer 2,8 meter. Dit is voldoende om overlast door de periodiek breed uitgroeiende kronen te voorkomen bij nieuwbouw met de zelfde hoogte. Bij het ontwerp is het dan ook van belang om ook de nieuwe gevel niet dichter naar de bomen toe te plaatsen.
 - De huidige boomspiegel van de boom is erg klein in relatie tot de grootte van de boom. De boomspiegel is voor de boom het belangrijkste deel waar regenwater naar de wortels stroomt en waar verterend organisch materiaal in de bodem terecht komt en daar bijdraagt aan de voedselvoorziening van de boom en de verbetering van de bodemstructuur. Op termijn gaat de te kleine boomspiegel de conditie en levensverwachting van de boom negatief beïnvloeden. Voor het duurzame behoud van de boom is een verruiming van de boomspiegel dan ook noodzakelijk. Het is moeilijk aan te geven hoeveel ruimer die boomspiegel zal moeten zijn. Een verruiming door het verwijderen van enkele trottoirtegels rondom helpt, waarbij geldt: hoe meer ruimte, hoe beter. Ook de inrichting van boomspiegels is belangrijk. Hiervoor geldt: hoe natuurlijker, hoe beter. Beplanting of gras beschaduwden de bovenste bodemlaag en voorkomen uitdrogen waarbij blad en ander organisch materiaal kan verteren en in de bodem opgenomen kan worden (mede door bodemorganismen). Indien dit vanuit ontwerptechnische redenen of vanwege het gebruik niet mogelijk blijkt, dan kunnen in de boomspiegel eventueel houtsnippers aangebracht worden (goedkoop/gratis restproduct uit de groenvoorziening). Een mulchlaag van houtsnippers zorgt er o.a. voor dat de grond minder snel uitdroogt, er minder grote temperatuurverschillen in de bodem optreden en er meer organische stof aan de bodem wordt toegevoegd. Een laag rubber vlokken of andere matten om de boomspiegel 'steriel' te houden dienen vermeden te worden.

4. CONCLUSIES

Hieronder worden de conclusies van het onderzoek uiteengezet. Daarbij is uitgegaan van de in paragraaf 1.1 geformuleerde onderzoeksvragen. In de conclusies zijn indien van toepassing, tevens de adviezen verwerkt.

1. Wat is de samenstelling van de bomen in het projectgebied, wat zijn hun algemene kenmerken en wat is de huidige levensverwachting?
2. Welke knelpunten zijn er voor de bomen t.a.v. het nog te maken ontwerp, t.a.v. de sloop van het huidige pand en t.a.v. de werkzaamheden tijdens nieuwbouw en welke adviezen en/of randvoorwaarden zijn van toepassing om de risico's te verkleinen?
3. Welke algemene randvoorwaarden zijn van toepassing voor het duurzame behoud van bomen in het projectgebied?

Conclusies t.a.v. onderzoeksvraag 1: Wat is de samenstelling van de bomen in het projectgebied, hun algemene kenmerken en de huidige levensverwachting?

Het betreft negen knotwilgen (*Salix alba*) met een geschatte leeftijd van 41 jaar. De bomen worden sinds lange tijd op ca. 6 meter hoogte geknot, waardoor er op die hoogte brede knotten zijn ontstaan. Alle bomen hebben een goede conditie en zijn vrij van ernstige gebreken die invloed hebben op de stabiliteit en levensverwachting. De levensverwachting van alle bomen is goed en minstens 15 jaar.

De bomen zijn getaxeerd conform de *Richtlijnen NVTB 2019* en de vervangingskosten voor één enkele boom bedragen € 4.785,00 exclusief BTW. Indien alle bomen gekapt zouden worden, dan geldt er een door te berekenen schaalvoordeel, waardoor de vervangingskosten per boom € 3.350,00 exclusief BTW bedragen.

Voor meer gedetailleerde informatie per boom wordt verwezen naar het gegevensoverzicht van de bomen in Bijlage 2 en het foto-overzicht in Bijlage 3.

Conclusies t.a.v. onderzoeksvraag 2: Welke knelpunten zijn er voor de bomen t.a.v. het nog te maken ontwerp, t.a.v. de sloop van het huidige pand en t.a.v. de werkzaamheden tijdens nieuwbouw en welke adviezen en/of randvoorwaarden zijn van toepassing om de risico's te verkleinen?

In onderstaande tabel zijn de knelpunten bij bomen voor de drie projectfases (ontwerp, sloop en nieuwbouw) uiteengezet. Daarbij ook adviezen en randvoorwaarden ter voorkoming van ernstige beschadigingen aan de bomen en hun groeiplaats. In Hoofdstuk 3 zijn t.a.v. de factoren die voor het boombehoud tijdens de ontwerpfase van belang zijn, uitgebreid beschreven.

Tabel 3: Knelpunten bij de bomen t.a.v. ontwerp, sloop en nieuwbouw & adviezen / randvoorwaarden

Knelpunten	Adviezen / randvoorwaarden
1. Ontwerp	
▪ Afstand gevel nieuwbouw tot de bomen	▪ T.a.v. de benodigde bovengrondse groeirimte dient er voldoende afstand tussen de bomen en de gevels van de nieuwbouw aangehouden te worden. Bij de bestaande gevels bij boom 7, 8 en 9 dient de huidige afstand als minimale afstand aangehouden te worden. Indien er nabij de overige bomen gebouwd gaat worden, dan dient daar een minimale afstand van 4,0 meter tot aan het hart van de stam aangehouden te worden.
▪ Aanleg van kabels/leidingen	▪ Bij het leggen van kabels/leidingen dient er op voldoende afstand van de bomen gegraven te worden. Als minimale graafafstand dient bij boom 1 t/m 6 in ieder geval 2,5 meter tot het hart van de stamvoet aangehouden te worden. Bij boom 7 t/m 9 is dit 3,0 meter. Bij boom 1 en 2 zijn er in de rijbaan van de toegangsweg vanwege de sterke bodemverdichting weinig boomwortels te verwachten. In de rijbaan liggen ook al water- en elektriciteitsleidingen. Voor graafwerkzaamheden in de rijbaan geldt de minimale graafafstand van 2,5 meter van de bomen dus niet. ▪ Tijdens het ontwerp dient t.a.v. de buitenverlichting, openbare verlichting (en kabeltracés) rekening met de boomwortels en de bovengenoemde minimale graafafstanden gehouden te worden.
▪ Aanleg van verhardingselementen buitenruimte	▪ Indien bestaande verharding wordt verwijderd, dient de afstand tussen de verharding en de boom in de nieuwe situatie wat groter te zijn dan de bestaande situatie. Dit voorkomt veelal ernstige wortelschade. ▪ Plaats nooit nieuwe verharding terug dicht bij de boom dan in de voorgaande situatie. Dit leidt vaak tot ernstige wortelschade. ▪ Probeer het gebruik van opsluitbanden bij bomen te minimaliseren. Indien oude opsluitbanden worden verwijderd en nieuwe worden teruggeplaatst, plaats ze dan op grotere afstand van de boom (minstens 1 bandbreedte). Overweeg of minder diepe banden gebruikt kunnen worden en het stellen in beton eventueel (plaatselijk) achterwege kan blijven. ▪ Voor de verharding van parkeerplaatsen nabij bomen heeft het gebruik van (kunststof) TTE-roosters de voorkeur boven een dichte bestrating i.v.m. de infiltratie van regenwater en het binnendringen van zuurstof in de bodem (t.b.v. de boomwortels). ▪ Vergroot de bestaande boomspiegels, verklein ze niet! Daarbij geldt: hoe groter, hoe beter en hoe natuurlijker ingericht, hoe beter. Pas geen rubber/kunststof matten o.i.d. toe in boomspiegels.
▪ Grondophoging en egalisatie van het terrein	▪ Geen grondophoging in de wadi en laaggelegen delen bij boom 1 t/m 4. Indien ophoging noodzakelijk is, in het deel naast de bomen maximaal 0,5 meter ophogen in de wadi, nadat de zodenlaag is verwijderd. ▪ Geen graafwerk t.b.v. het verlagen van het maaiveld in een straat van 2 meter rondom de bomen. ▪ Bij boom 7 en 8 niet de boomspiegel ophogen (egaliseren) i.v.m. het risico op het verstikken van de wortelkluut.
2. Slopen van het huidige pand	
▪ Verwijderen van verharding	▪ Nabij bomen de oude verharding zo lang mogelijk laten zitten i.v.m. het risico op uitdroging en kneuzing van blootliggende boomwortels. ▪ Indien verharding nabij bomen wordt verwijderd, dit met extra zorg doen om onnodige schade aan boomwortels te vermijden. Eventueel een bomenwacht inzetten voor advies en assistentie ter plaatse.
▪ Gebruik van zwaar materieel en machines nabij bomen	▪ Knotten van de bomen voorafgaand aan de sloopwerkzaamheden. Het knotten dient na de bladval in de late herfst of winter uitgevoerd te worden (niet in de zomer!) ▪ Fysieke bescherming van de bomen door het plaatsen van bouwhekken rondom de bomen en rondom de gehele boomspiegels. ▪ Instructie van medewerkers van het sloopbedrijf over de risico's t.a.v. de bomen tijdens de sloopwerkzaamheden.
3. Nieuwbouw	
▪ Grondwerk	▪ Bij het uitgraven van het bouwvlak t.b.v. de fundering niet dicht bij de bomen graven dan strikt noodzakelijk is. Bij boom 1 t/m 6 dient een minimale graafafstand van 2,5 meter vanaf hart stam aangehouden te worden (behalve in de rijbaan bij boom 1 en 2) en bij boom 7 t/m 9 een minimale graafafstand van 3,0 meter vanaf hart stam. ▪ Indien dicht bij bomen gegraven moet worden, inzetten van een bomenwacht voor assistentie en advies.

	▪ Fysieke bescherming van de bomen door het plaatsen van bouwhekken rondom de bomen en rondom de gehele boomspiegels. ▪ Stellen van heldere eisen t.a.v. de bescherming van de bomen en het voorkomen van schade aan de bomen bij aanbesteding. ▪ Instructie van bouwmedewerkers over het vermijden van schade aan de bomen.
▪ Aanleg buitenruimte	▪ Bij het graven van kabeltracés de minimale graafafstanden aanhouden. ▪ Geen ophoging of afgraven van het maaiveld rondom bomen. ▪ Verruimen van boomspiegels.

Conclusies t.a.v. onderzoeksvraag 3: Welke algemene randvoorwaarden zijn van toepassing voor het duurzame behoud van bomen in het projectgebied?

Bij veel aanleg- en bouwwerkzaamheden nabij bomen wordt vaak grote schade aangericht aan de bomen zelf maar vooral ook aan hun ondergrondse groeiplaats. De civiele aannemer die de werkzaamheden uitvoert ziet de resulterende schade aan de bomen meestal niet omdat die pas geruime tijd na oplevering van het project zichtbaar wordt. Ook door ruimtegebrek, tijdgebrek en door de vele verschillende medewerkers en onderaannemers is het vaak niet makkelijk om de bomen én hun groeiplaats effectief te beschermen.

Het is daarom van belang om tijdig de eisen ten aanzien van de bescherming van de bomen en hun groeiplaats duidelijk te maken, zodat de uitvoerende aannemer hier tijdens de aanbesteding rekening mee kan houden en daar tijdig over gaat nadenken.

Een aantal belangrijke aspecten t.a.v. de algemene bescherming van de bomen en hun groeiplaats tijdens de werkzaamheden zijn de volgende:

- ⇒ Opstellen van heldere bestekseisen t.a.v. de bescherming van bomen en hun groeiplaats. Onderdelen kunnen zijn:
 - De bomenposter van *Vereniging Stadswerk/VHG/NIB* van toepassing verklaren (Bijlage 5).
 - De aannemer verplichten tot het opstellen van een boombeschermingsplan. Daarin wordt vastgelegd wat de risico's voor de bomen zijn en hoe beschadigingen aan de bomen en hun groeiplaats voorkomen worden. De inzet van standaard boombeschermingsmaatregelen zoals stambescherming, gebruik van bouwhekken, gebruik van rijplaten om verdichting en insporing te voorkomen en instructie naar de medewerkers worden daarin opgenomen.
 - Vastleggen dat schades aan de bomen zullen worden getaxeerd conform de richtlijnen van de *Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen* (NVTB).
- ⇒ Verplichting tot het aanbrengen van stambescherming ter voorkoming van fysieke beschadigingen aan de stam door aanrijding door zwaar materieel bij bomen waar dit risico reëel wordt geacht. Dit is het geval bij 145 bomen (zie figuur 5).
- ⇒ Voorkomen van bodemverdichting en structuurbederf van de bodem binnen de kroonprojectie van bomen en in groenstroken door:
 - Het instellen van een algeheel verbod op het berijden van bermen, groenstroken en delen binnen de kroonprojectie van de bomen die als berm tot een groenvak behoren.
 - Instellen van een algeheel verbod op het tijdelijk deponeren van grond en bouwmaterialen en het parkeren/stallen van voertuigen en machines in deze bermen/groenstroken.

- Parkeren, opslag en berijden van bermen en groenstroken (óók zonder bomen!) alleen na het plaatsen van stalen rijplaten die de druk op de ondergrond verdelen.
- ⇒ Voorkomen van ernstige wortelschade bij opbreek- en graafwerkzaamheden door:
 - Het instellen van een algeheel verbod om boomwortels dikker dan 5 cm te beschadigen, in te korten of te verwijderen.
 - Instructie van medewerkers voorafgaand aan de werkzaamheden om uit te leggen wat het belang van het duurzame behoud van bomen is, wat de aangepaste werkwijze nabij bomen is en hoe er met aangetroffen boomwortels en onverwachte situaties omgegaan moet worden.
- ⇒ Aanstellen van een boomtechnisch toezichthouder (bomenwacht) om de werkzaamheden bij de bomen te begeleiden en te controleren op naleving van de boombeschermingsmaatregelen. De bomenwacht kan adviseren bij graafwerkzaamheden nabij bomen en assisteren bij het verwijderen/inkorten van boomwortels. Ook kan de bomenwacht tijdens het startoverleg aan de medewerkers uitleg geven over de risico's voor de bomen en ze te instrueren hoe met bomen, de boomwortels en de groeiplaatsen om te gaan. Indien laaghangende takken een belemmering vormen voor de werkzaamheden, kan de bomenwacht tevens assisteren in het op deskundige wijze snoeien van de bomen. Het is van belang dat de bomenwacht door de boomeigenaar (Gemeente Arnhem) wordt ingehuurd en niet door de civiele aannemer, zodat belangenverstrengeling en discutabele onafhankelijkheid vermeden wordt.

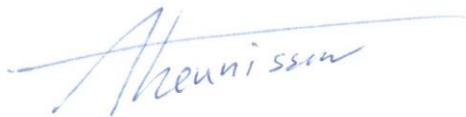
Tabel 4: Algemene randvoorwaarden voor werken bij bomen

Categorie	Locatie	Randvoorwaarden
Algemene randvoorwaarden		
a. Gebruik van de groenstroken en bermen binnen het projectgebied	Gehele projectgebied	▪ Conform de vuistregel geldt het gebied tot 1,5 meter buiten de kroonprojectie van een boom als potentieel doorwortelde en dus beschermde zone. ▪ Ook bermen, groenstroken en gazons zonder bomen gelden als beschermde zones vanwege het belang voor infiltratie van regenwater en de mogelijk toekomstige aanplant van bomen en/of struweel. ▪ Verboden om met zwaar materieel door wegbermen, groenstroken en gazons te rijden, tenzij daartoe (stalen) rijplaten zijn aangebracht. ▪ Verboden om auto's, busjes en materieel in bermen, groenstroken en gazons te parkeren. Daarvoor dienen gangbare parkeervoorzieningen te worden gebruikt of een parkeervoorziening op de bouwplaats. ▪ Verboden om grond, puin, bouwmaterialen in bermen, groenstroken en gazons te deponeren. Voor de tijdelijke opslag van deze materialen dient een depot op de bouwplaats te worden ingericht. Bevindt zich dat in een groenstrook of wegberm, dan dienen er rijplaten te worden geplaatst om de druk te verdelen. ▪ Daar waar geen garanties gegeven kunnen worden over het onbeschermde benutten van bermen, groenstroken en gazons, dienen deze met bouwhekken, skinetten of anderszids tegen betreding te worden afgezet.
b. Graafwerkzaamheden bij bomen	Gehele projectgebied	▪ Zeer voorzichtig graven in de buurt van bomen i.v.m. het risico op ernstige schade aan boomwortels. ▪ Daar waar veel of dikke wortels worden aangetroffen, tijdig stoppen en deskundige hulp inschakelen voor advies. ▪ Boomwortels dunner dan 5 cm afzagen met een scherpe handzaag of afsteken met scherpe bats om het

		wondoppervlak zo glad en zo klein mogelijk te houden. Deze niet losscheuren met graafmachine. ▪ Bij het aantreffen van wortels dikker dan 5 cm, deskundig hulp inschakelen omdat schade aan die wortels de stabiliteit van de bomen kan beïnvloeden. ▪ Bij tijdelijk blootliggende boomwortels, deze afdekken om indrogen te voorkomen.
c. Opbreken van verhardingen	Gehele projectgebied	▪ Verharding nabij bomen zeer voorzichtig opbreken i.v.m. het risico op ernstige schade aan boomwortels. ▪ Bij zeer dichte beworteling tegen/onder de verharding, deze handmatig verwijderen. ▪ Indien bij het verwijderen van de verharding ernstige schade aan de boom dreigt te ontstaan, deskundige hulp inschakelen om te beoordelen wat de gevolgen voor de boom zijn en of er alternatieven mogelijk zijn.
d. Snoeien van bomen	Gehele projectgebied	▪ Snoeien van bomen mag alléén uitgevoerd worden door vakbekwame boomverzorgers met het certificaat ETW of aantoonbaar gelijkwaardig. ▪ Snoeien mag nooit door medewerkers van de bouw-/aanleg zelf worden uitgevoerd.
e. Schade aan bomen	Gehele projectgebied	▪ Indien er door toedoen van de werkzaamheden schade aan de bomen ontstaat, wordt deze getaxeerd conform de methodiek van de <i>Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen</i> (NVTB) en door een bij de NVTB geregistreerde boomtaxateur. De taxatie geldt als basis voor het eventueel verhalen van de schade op de veroorzaker.

We hopen u met deze rapportage voldoende en naar wens geïnformeerd te hebben. Indien u hiertoe nog vragen of opmerkingen heeft dan zijn wij uiteraard graag bereid deze te beantwoorden dan wel nader toe te lichten.

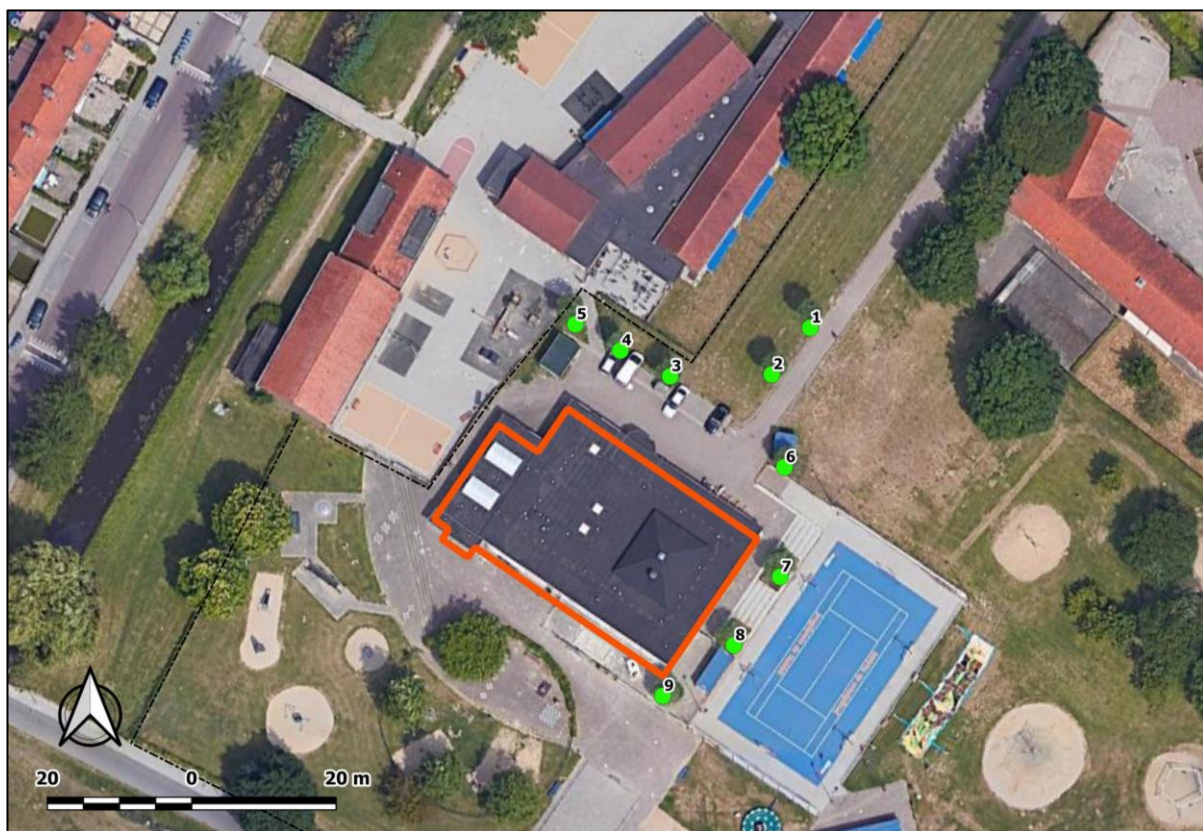
Hoogachtend,



Aernout Theunissen

BoomOntzorging.com

BIJLAGE 1: Bomenkaarten





BIJLAGE 2: Gegevensbestand bomen

Algemene boomgegevens																	
Nr.	Boom-ID (Gem. Arnhem)	Boomsoort	Groen- type	Plantjaar (geschat)	Hoogte* (m)	Ø Stam (cm)	Ø Kroon** (m)	Esthetische waarde	Conditie	Ernstige gebreken	Levens- verwachting	Afstand boom - verharding*** (cm)	Grootte boomspegel (m)	Vervangings- kosten (NVTB)	Inpasbaar?	Verplantbaar?	Opmerkingen
1	05.18.B.0495	Salix alba (knotwilg)	Rij	1980	6	102	3	Hoog	Goed	Geen	> 15 jaar	75	--	€ 4,785	Ja	Nee	Hoogteverschil bij boom ca. 1,0 meter.
2	05.18.B.0491	Salix alba (knotwilg)	Rij	1980	6	65	3	Hoog	Goed	Geen	> 15 jaar	75	--	€ 4,785	Ja	Nee	Hoogteverschil bij boom ca. 1,0 meter.
3	05.18.B.0486	Salix alba (knotwilg)	Rij	1980	6	81	3	Hoog	Goed	Geen	> 15 jaar	95	--	€ 4,785	Ja	Nee	Hoogteverschil bij boom ca. 0,9 meter.
4	05.18.B.0483	Salix alba (knotwilg)	Rij	1980	7	76	3	Hoog	Goed	Geen	> 15 jaar	20	--	€ 4,785	Ja	Nee	Hoogteverschil bij boom ca. 0,9 meter.
5	05.18.B.0482	Salix alba (knotwilg)	Rij	1980	6	87	3	Hoog	Goed	Geen	5-10 jaar	35	--	€ 4,785	Ja	Nee	
6	05.18.B.0493	Salix alba (knotwilg)	Solitair	1960	6	92	3	Hoog	Goed	Geen	> 15 jaar	100 (tot hek) 210 (tot oprit)	--	€ 4,785	Ja	Nee	
7	05.18.B.0492	Salix alba (knotwilg)	Solitair	1980	6	126	3	Hoog	Goed	Geen	> 15 jaar	--	5,5 x 3,25	€ 4,785	Ja	Nee	Hoogteverschil bij boom ca. 0,7 meter.
8	05.18.B.0488	Salix alba (knotwilg)	Solitair	1980	6	118	3	Hoog	Goed	Geen	> 15 jaar	--	4,9 x 3,25	€ 4,785	Ja	Nee	Hoogteverschil bij boom ca. 0,7 meter.
9	05.18.B.0485	Salix alba (knotwilg)	Solitair	1980	6	121	3	Hoog	Goed	Afgestorven bast en cambium aan de NO-zijde van de stam 45 x 185 cm (br. x h.)	> 15 jaar	--	3,1 x 2,8	€ 4,785	Ja	Nee	Hoogteverschil bij boom ca. 0,7 meter.

* Hoogte = knothoogte ** Ø Kroon = knolbreedte *** Afsand gemeten vanaf buitenzijde stam

BIJLAGE 3: Foto's van de bomen



Boom 1



Boom 2



Boom 3



Boom 4



Boom 5



Boom 6



Boom 7



Boom 8



Boom 9



Boom 1



Boom 2



Boom 1 en 2



Boom 3



Boom 4



Boom 5 (1)



Boom 5 (2)



Boom 3, 4 en 5



Boom 6



Boom 7



Boom 8

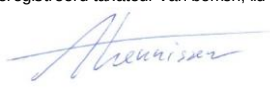


Boom 7 en 8



Boom 9

BIJLAGE 4: Rekenblad taxatie vervangingskosten

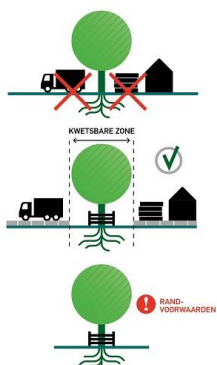
Rekenblad vervangingskosten					
Taxatierapport					
Registratienummer	78-2021-007				
Objectbeschrijving	Schiefwilg-knotboom (<i>Salix alba</i>), leeftijd 41 jaar, 9 bomen				
Boomnummer/-code	1 t/m 9				
Locatie	Zw anebloemlaan 2A, Malburgen-Oost Arnhem				
Opdrachtgever	Mevrouw N. van Leeuwen, Gemeente Arnhem				
Naam geregistreerd taxateur NVTB	De heer ing. A.R. Theunissen, BoomOntzorging.com				
Datum	14 april 2021				
Doelstelling	Vaststelling vervangingskosten				
Actuele vervangingskosten	€ 4.785 per boom, exclusief BTW				
Toelichting	Taxatie vervangingskosten i.v.m. BEA				
Methodiek vervangingskostenberekening	Rekenmodel Vervangingskosten, Richtlijnen NVTB 2019				
Aanplant & nazorg					
Stamomvang nieuwe aanplant	16-18 cm	Soort: <i>Salix alba</i>			
Boomleeftijd bij aanplant	1 jaar	Soortklasse: 0			
Duur aanslagperiode incl. nazorg	3 jaar				
Kosten plantgoed	€ 260	A1	Exclusief 9%BTW		
Plantkosten	€ 295	A2	Exclusief 2%BTW Regulier		
Kosten aanplant	€ 555	A3			
Kosten aanplant & rente na 3 jaar	€ 622	1,12	Rentefactor aanplantkosten (Tab. G1)		
Garantie (10%)	€ 62				
Subtotaal	€ 684	A4			
Kosten nazorg, per jaar	€ 260		Exclusief 2%BTW		
Kosten nazorg & rente, na drie jaar	€ 811	3,12	A5	Rentefactor jaarlijks terugkerende kosten (Tab. G2)	
Vervangingskosten 3 jaar na aanplant	€ 1.495		A6		
Begeleiding tot functievervulling					
Boomleeftijd bij functievervulling	30 jaar	Functiecategorie 7			
Jaarlijkse beheerkosten	€ 25	Exclusief 2%BTW Intensief i.v.m. periodiek knotten			
Jaren begeleiding tot functievervulling	26 jaar				
Kosten begeleiding, totaal	€ 1.108	44,31	B1	Rentefactor jaarlijkse kosten gedurende 26 jaar (Tab. G2)	
Kosten plantgoed en aanplant	€ 4.141	2,77	B2	Rentefactor aanplant en nazorg over 26 jaar (Tab. G1)	
Vervangingskosten bij functievervulling	€ 5.249		B3		
Afschrijving					
Afschrijvingsmodel	4 afschrijving volgens annuïteit				
Rentevoet	4 %				
Verwachte totale levensduur (T)	80 jaar				
Afschrijvingsperiode	50 jaar				
Boomleeftijd	41 jaar				
Afgeschreven jaren	11 jaar				
Resterende levensduur	39 jaar				
Afschrijvingscomponent	€ 244	Annuïteit			
Afschrijving	€ 464	9%	C1		
Actuele vervangingskosten vóór schade	€ 4.785		C2	Exclusief BTW	
Alle kosten zijn <u>exclusief</u> BTW (voor aankoop plantgoed geldt 9% BTW, voor overige kosten geldt 2% BTW). De in de berekeningen gehanteerde rentevoet is 4%					
BoomOntzorging.com					
plaats en datum:	naam / handtekening:				
Wageningen, 14 april 2021	Dhr. ing. A.R. Theunissen				
	Geregistreerd taxateur van bomen, lid NVTB				
	 				

BIJLAGE 5: Poster Werken rond bomen

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

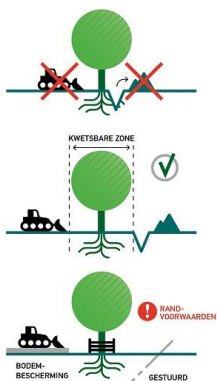
OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

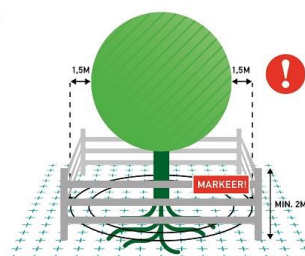


Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

Kabelgoten, mantelbuizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (KLIC-melding, WION).

KWETSBAAR BOOMZONE



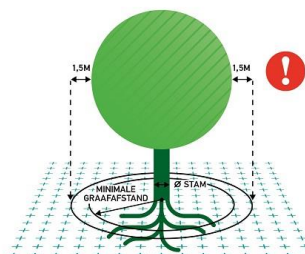
1 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAAR BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

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

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)

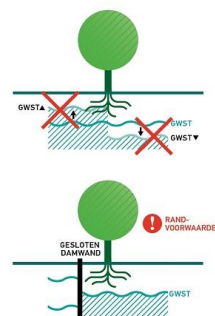
Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m



1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

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

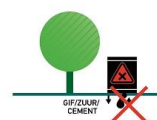
BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

VLOEISTOFFEN EN GASSEN



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

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementmolens en (water)afvoer, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEIWERKZAAMHEDEN



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

Deze uitgave van Stadswerk is tot stand gekomen dankzij:



Kijk voor meer info op www.norminstituutbomen.nl

BIJLAGE 6: Verklarende woordenlijst

Bast

De bast bevindt zich aan de buitenzijde van de stam, tussen het spinthout/cambium en de schors. In de bast vindt vanaf de bladeren/naalden het neerwaartse transport plaats van sap met daarin suikers, hormonen en hulpstoffen naar de wortels en andere delen van de boom. De buitenste afgestorven laag bast is de schors die veel kurkstof bevat en de boom beschermt.

Boomspiegel

Het stuk open grond rondom de stamvoet van de boom in verharding. De boomspiegel kan bestaan uit open grond maar kan ook bedekt zijn met een mulchlaag, met (sier)planten of met boomroosters.

Cambium

Een levende laag cellen tussen het hout en de bast van bomen (en heesters) dat naar binnen toe houtweefsel vormt en naar buiten toe bastweefsel. Bij het (plaatselijk) beschadigen of afsterven van het cambium zal deze functie (plaatselijk) belemmerd worden waardoor er geen nieuw hout- en bastweefsel kan worden gevormd. Dit kan grote gevolgen hebben voor de stabiliteit van een boom wanneer de boom daardoor houtrot en holten niet meer met nieuw weefsel kan compenseren.

Haarwortel

Boomwortels die als primaire functie de opname en transport van vocht en in het water opgeloste voedingsstoffen hebben. Haarwortels dragen slechts beperkt bij aan de standvastheid van de boom.

Houtparasitaire schimmel

Dit zijn houtrot-veroorzakende schimmels die rot veroorzaken in het levende hout, bast en cambium van bomen. Er zijn talrijke houtparasitaire schimmels die een variabele mate van agressiviteit hebben en die veelal specifieke delen van de boom aantasten. Het vruchtlichaam (= de paddenstoel) dient vaak voor herkenning van de soort schimmel waardoor de visuele boomveiligheidscontroles het beste in het najaar uitgevoerd kunnen worden. Naast houtparasitaire schimmels zijn er saprotrofe schimmels die eveneens houtrot veroorzaken maar welke alleen reeds afgestorven weefsel afbreken. Soms kunnen saprotrofe schimmels parasitair worden en ook levens weefsel gaan aantasten, hetgeen mogelijk wordt bij verzwakte bomen.

IBA

Een methodiek voor visuele boomveiligheidscontrole (Integrierte Baumanalyse), waarbij de ernst van zichtbare symptomen van structurele en pathologische verzwakkingen wordt beoordeeld aan de hand van de reactie van de boom op die verzwakkingen. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat door de vorming van compensatie- en extra steunweefsel de boom aantastingen en verzwakkingen kan compenseren waardoor de verzwakking van de boom verminderd of opgeheven wordt. Indien de boom in vitaliteit afneemt en de afbraak van levend weefsel niet meer kan compenseren neemt de boom daadwerkelijk in stabiliteit af. Deze IBA-methodiek is afkomstig van de Duitse boomonderzoekers *Michael Schlag* en *Hermann Reinartz* van het Duitse *Institut für Baumdiagnose*.

Kroonprojectie

De kroonprojectie is de verticale projectie van de rand van de kroon op de grond. Het gebied binnen de kroonprojectie en soms tot circa 2 meter daarbuiten, wordt veelal beschouwd als de zone waarbinnen de meeste boomwortels zich bevinden. Hierop zijn er echter veel uitzonderingen zoals bij zuilvormige bomen, scheefstaande bomen, bomen in verhardingen, bomen in verdichte grond en bomen op plaatsen met een hoge grondwaterstand.

Levensverwachting

Een inschatting van de resterende levensduur van een boom, meestal uitgedrukt in de klassen: 0 jaar, <5 jaar, 5-10 jaar, 10-15 jaar en >15 jaar. De levensverwachting drukt de verwachte resterende *functionele levensduur* uit van een boom en niet de absolute biologische levensduur.

De klasse '0 jaar' wordt toegekend aan dode bomen. De klasse '<5 jaar' is de minimaal toe te kennen levensverwachting bij nog levende bomen die dermate verzwakt zijn dat ze in hun laatste levensfase verkeren (afstervend zijn) of door een ernstige structurele verzwakking op korte termijn kunnen afbreken of kunnen omwaaien (zonder biologisch dood te zijn). De klasse '>15 jaar' is de maximaal toe te kennen levensverwachting vanwege de onvoorzienbaarheid van optredende ziekten, aantastingen en andere verzwakkingen op lange termijn. Bij deze bomen zijn er geen (ernstige) gebreken aangetroffen die de levensverwachting zouden kunnen verkorten.

NVTB

De *Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen* is een vakvereniging voor boomdeskundigen die officieel zijn geregistreerd als boomtaxateur. De NVTB streeft naar een uniforme methodiek voor het bepalen van de monetaire waarde van bomen en van de waardevermindering van bomen als gevolg van schade. De basis voor de waarde- en schadetaxaties zijn de *Richtlijnen NVTB 2013*. Alle bij de NVTB geregistreerde boomtaxateurs dienen conform deze richtlijnen te werken. Middels een vaktest voor toelating tot de NVTB en een intern kwaliteitswaarborgsysteem worden de leden van de NVTB doorlopend getoetst op vakbekwaamheid en kwaliteit.

Stabiliteitswortel

De dikke boomwortels die het gestel van de wortelkluit vormen en als primaire functie de verankering van de boom met de grond hebben. Beschadiging of het verwijderen van stabiliteitswortels kan ernstige problemen met de standvastheid van een boom veroorzaken waardoor de boom kan omvallen (windworp). Ook kunnen grote verwondingen van de stabiliteitswortels een invalspoort voor houtparasitaire schimmels vormen waardoor er houtrot in de wortelkluit en stamvoet van de boom kan ontstaan.

Stam(voet)breuk

Het breken van de stam of de stamvoet als gevolg van een interne verzwakking door bijvoorbeeld houtrot, holten en scheurvorming in het stamhout. Externe factoren zoals een veranderde/toegenomen windbelasting op de boom spelen veelal een grote rol bij het afbreken van bomen.

BoomOntzorging.com is een dynamisch bedrijf dat werkzaam is in alle facetten van de boomverzorging. Door onze veelzijdige aanpak en brede expertise kunnen wij flexibel inspringen op alle wensen van boomeigenaren en boombeheerders voor de optimale verzorging en beheer van het bomenbestand. Door onze kennis, kunde en ervaring in boomverzorging en boomtechnisch onderzoek te bundelen kunnen wij in degelijke, theoretisch onderbouwde maar ook praktisch uitvoerbare adviezen voorzien.

Wij streven naar een directe en open communicatie met onze opdrachtgevers, een snelle en flexibele inzet en het leveren van de hoogst mogelijke kwaliteit. Door een breed scala aan eigen (onderzoeks)apparatuur kunnen wij alle verlangde werkzaamheden geheel in eigen beheer uitvoeren, waardoor bij lage kosten de kwaliteit gewaarborgd blijft.



Onderzoek & Advies:

- Inventarisatie van boombestanden
- Visuele boomveiligheidsinspecties (VTA)
- Boomtechnisch onderzoek
- Stabiliteitsonderzoek
- Groeiplaatsonderzoek
- Bewortelingsonderzoek (bij wortelodruk van verhardingen)
- Bomeneffectanalyse (BEA)
- Waarde- en schadetaxaties
- Flora & fauna gedragscodes en QuickScans
- Bemiddeling bij boomconflicten



Groeiplaatsverbetering:

- Loswerken en verrijken van doorwortelde bodemlagen zonder optredende wortelschade
- Openbreken van verdichte bodemlagen ('ploffes')
- Pneumatisch injecteren van voedingsstoffen in diepe, doorwortelde bodemlagen



Boomverzorgende werkzaamheden:

- Snoeien
- Begeleidingssnoei
- Onderhoudssnoei
- Knotten
- Vellen (klimmend, met hoogwerker of met telekraan)
- Plaatsen van kroonankers
- Aanplant van bomen & heesters

Wilt u nadere achtergrondinformatie over ons bedrijf of recentelijk door ons uitgevoerde projecten bekijken? Kijk dan op onze website: www.BoomOntzorging.com. Heeft u specifieke vragen, bel of e-mail ons via onderstaande contactgegevens.

Kerkstraat 7, 6674 AS Herveld
Robert van Stuyvenberg 06 1569 9852
ing. Aernout Theunissen 06 2329 0014
info@boomontzorging.com
www.boomontzorging.com



Boombeheer BoomOntzorging:

- Totaalpakketten voor boomonderhoud en boombeheer
- Begeleiding bij boomprojecten
- Boombeheerplannen
- Demonstraties & training