



**Fietstunnel Stappegoor,
Tilburg**
Gemeente Tilburg

Bomen Effect Analyse

STATUS RAPPORT

Definitief
25-4-2019

PROJECTNUMMER

20186589

OPGESTELD VOOR

Dhr. T. Belt
Gemeente Tilburg
Spoorlaan 181
5038 CB Tilburg

GEZIEN DOOR

Ing. F. van Irsel
Adviseur bomen en natuur
European Tree Technician

OPGESTELD DOOR

F. Beuckens MSc
Adviseur bomen en natuur

Van Helvoirt Groenprojecten BV
Oisterwijksebaan 8A
5056 RD Berkel-Enschot

Postbus 145
5056 ZJ Berkel-Enschot

013-5408200
06-52396036
www.vanhelvoirtgroenprojecten.nl



Bomen Effect Analyse

FIETSTUNNEL
STAPPEGOOR, TILBURG

Gemeente Tilburg

INHOUD

1.	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Uitvoering	1
2.	PROJECTGEGEVENS	2
2.1	Locatie	2
2.2	Planfase	2
2.3	Werkzaamheden	3
3.	HUIDIGE SITUATIE	4
3.1	Bomeninventarisatie	4
3.2	Groeiplaatsonderzoek	6
4.	EFFECTENANALYSE	10
4.1	Effect op wortelgestel	10
4.2	Effect op stam en kroon	11
4.3	Effect op groeiplaats	11
4.4	Effect op vochtvoorziening	11
5.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	12
5.1	Conclusies	12
5.2	Aanbevelingen	13
	BIJLAGEN	16

1. INLEIDING

1.1 AANLEIDING EN DOEL

In opdracht van de Gemeente Tilburg heeft Van Helvoirt Groenprojecten B.V. een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd bij de bomen in en rond Stappegoor te Tilburg. Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen aanleg van een fietstunnel onder Ringbaan-Zuid. De gemeente Tilburg heeft Van Helvoirt Groenprojecten gevraagd wat de effecten van de reconstructie op de aanwezige bomen gaat zijn. De BEA is een vervolg op een eerder uitgevoerd vooronderzoek (referentienummer 20186588).

De BEA is een gestandaardiseerde methode die de projectinvloeden van ruimtelijke ingrepen op bomen binnen de invloedssfeer in beeld brengt. De volgende vragen staan in de BEA centraal:

- Wat is de huidige kwaliteit van de bomen?
- Welke effecten hebben de plannen of werkzaamheden op de bomen?
- Welke maatregelen of projectaanpassingen zijn nodig om de bomen te kunnen behouden?
- In hoeverre behoort verplanten van bomen tot de mogelijkheden?

1.2 UITVOERING

Het veldwerk voor dit onderzoek is uitgevoerd in maart en april 2019 door F. Beuckens, boomtechnisch adviseur bij Van Helvoirt Groenprojecten BV.



Leeswijzer

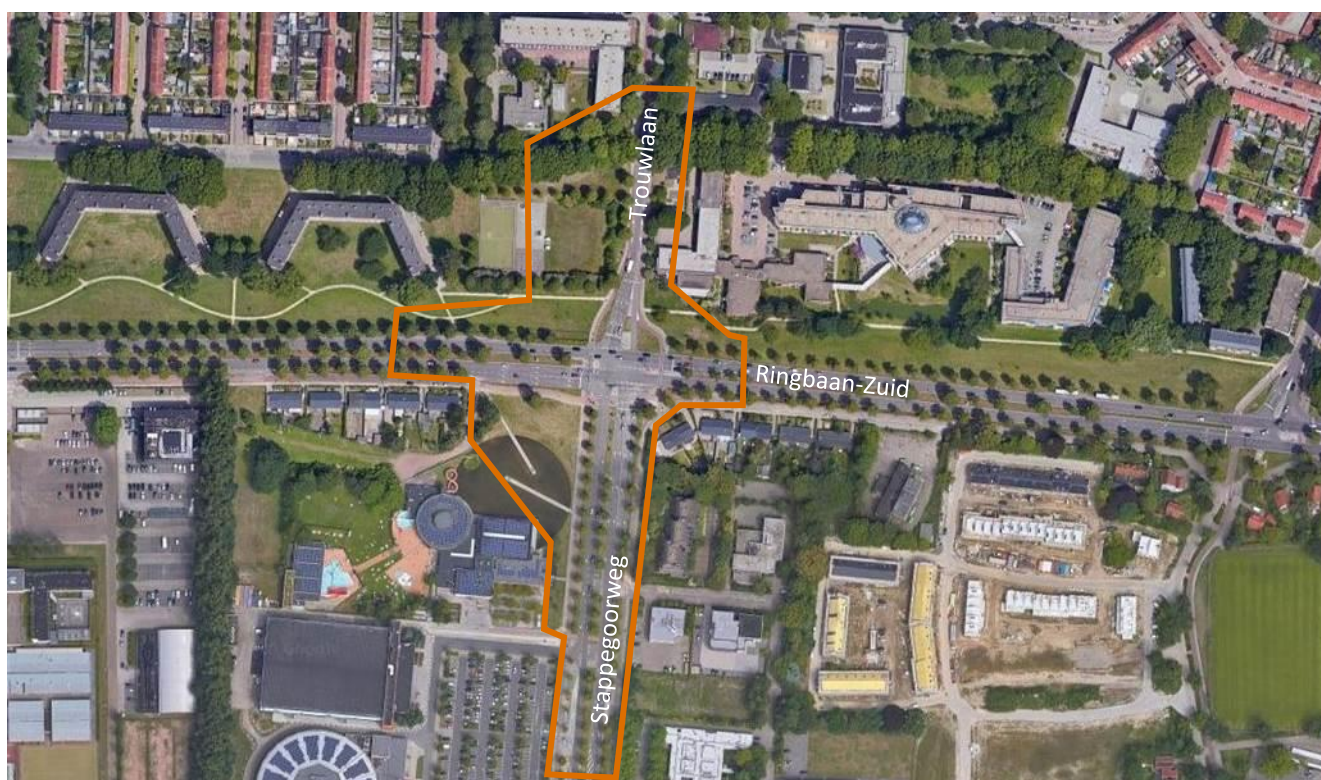
Het rapport is op de volgende wijze opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: beschrijving van het project.
- Hoofdstuk 3: beschrijving van het bomenbestand in het projectgebied.
- Hoofdstuk 4: analyse van de projectinvloed op het bomenbestand.
- Hoofdstuk 5: conclusies op basis van de onderzoeksresultaten en aanbevelingen voor duurzaam behoud van de bomen met betrekking tot het ontwerp en de uitvoering van de werkzaamheden.

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 LOCATIE

De onderzoekslocatie bevindt zich direct ten westen van de kruising van de Ringbaan-Zuid met de Stappegoorweg/Trouwlaan in Tilburg (Afbeelding 1). Ten noorden van de kruising bevindt zich een speelplek omringd door bomen en bosschagestroken. Ten zuiden van de kruising bevindt zich het zwembad Stappegoor en een gazon met een grote vijver.



Afbeelding 1: overzicht onderzoekslocatie (in oranje).

2.2 PLANFASE

Van het project is een voorlopig ontwerp (VO) aanwezig. Voor de BEA is gebruik gemaakt van de volgende projecttekeningen en bronnen:

- Tekening: 109782.1002 Fietstunnel Stappegoor Wegontwerp indicatie riolering OPM SW;
- Tekening: Civiel project fietstunnel Ringbaan zuid_aanpassingen riool_v5;
- Tekening: Ontwerpnote Bijlage IV 109782.1002 Fietstunnel Stappegoor wegontwerp;
- Tekening: Ro-2018-fietstunnel Stappegoor groeiplaats (toekomstige) bomen-groeiruimte;
- Document: Hoofdstuk3 Landschapsplan Stappegoor Tilburg;

- Digitale kaart: Bomenkaart Tilburg. Geraadpleegd op 20 maart 2019, op <https://tilburg.maps.arcgis.com/apps/SimpleViewer/index.html?appid=0e32873e27d346f18571857eb6041e12;>
- Digitale kaart: Monumentale bomen. Geraadpleegd op 20 maart 2019, op <https://tilburg.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=636e46ccc6c5471fbc005e976eb1df6;>
- Digitale kaart: Landelijk Register Monumentale Bomen. Geraadpleegd op 20 maart 2019, op <http://bomen.meetnetportaal.nl/source/index.php>.

2.3 WERKZAAMHEDEN

De nieuwe fietstunnel wordt aan de westkant van de kruising gerealiseerd. Tevens wordt de bestaande fiets- en looppadenstructuur aangepast. De werkzaamheden ten behoeve van de aanleg bestaan globaal uit:

- Het verwijderen van delen van de bestaande verhardingen;
- Uitgraven van de tunnelbak (onder talud);
- Plaatsen van keerwanden aan weerszijden van de tunnelbak;
- Aanbrengen van nieuwe en vervangen van oude riolering. Voor het tracé onder de Ringbaan-Zuid door worden 2 opties gegeven;
- Het planten en verplanten van bomen op verschillende locaties in het projectgebied.

3. HUIDIGE SITUATIE

3.1 BOMENINVENTARISATIE

Boomstatus

Volgens de Boomwaardezoneringskaart, horende bij de Bomenverordening gemeente Tilburg 2017, hebben de bomen in het onderzoeksgebied een ecowaarde, basiswaarde of nevenwaarde. Bomen met ecowaarde en basiswaarde zijn velvergunningsplichtig bij een stamomtrek > 40 cm, gemeten op 1,3 meter hoogte. Bomen met nevenwaarde zijn velvergunningsplichtig bij een stamomtrek > 65 cm.

Geen van de bomen is opgenomen in het Landelijk Register van Monumentale Bomen van de Bomenstichting.

Boomgegevens

De BEA richt zich specifiek op de bomen die direct onder invloed van het project staan. Het bomenbestand bestaat uit diverse boomsoorten. Een overzicht van de boomgegevens is opgenomen in bijlage 2. De boomgegevens van de bomen in het onderzoeksgebied kunnen als volgt worden samengevat:

- De bomen op de Ringbaan-Zuid en de Stappegoorweg vormen een laan bestaande uit meerdere rijen. Het betreffen halfwas en volwassen paardenkastanjes (*Aesculus hippocastanum* 'Baumanii') en Hollandse lindes (*Tilia x europaea* cv's) in een gazon.
- Het bomenbestand ter plaatse van het speelveld en de Trouwlaan bestaat uit paardenkastanjes halfwas, volwassen en jeugdfase en een rij volwassen moeraseiken. De bomen hebben hun standplaats in het gazon.
- In de Generaal Smutslaan zijn een rij volwassen moeraseiken (*Quercus palustris*) en Noorse esdoorns (*Acer platanoides*) aanwezig.
- Rondom het zwembad ten zuiden van de kruising staan enkele verspreid staande, volwassen bomen in het gazon.

Visuele controle

Tijdens de visuele controle worden de verschillende delen van de boom vanaf de grond beoordeeld om een indruk te krijgen van de boomkwaliteit¹ (conditie² en structuur³) op het moment van opname. Voor een goede beoordeling van de

¹ Boomkwaliteit wordt in eerste instantie bepaald door conditie en structuur van de boom. De volgende kwaliteitsklassen worden onderscheiden: goed, redelijk, matig en slecht.

² De conditie is de toestand van een boom op het moment van opname en wordt en wordt visueel vanaf de grond bepaald. Hierbij wordt gelet op blad- of knopbezetting, bladverkleuring, vertakkingpatroon, groei t.o.v. normaal, mate van overgroeiing bij beschadigingen en symptomen die wijzen op aantastingen. De volgende klassen worden onderscheiden: goed, redelijk, matig en slecht.

³ Bij structuur gaat het om stabiliteit en breukgevoeligheid. Stabiliteit heeft betrekking het omvallen van de boom en breukgevoeligheid heeft betrekking op afbreken van de stam en het af- of uitbreken van takken. Voor de beoordeling wordt gebruikgemaakt van de Visual Tree Assessment (VTA) en Integrierte Baum Analyse (IBA). Middels deze methodes kan op grond van zichtbare kenmerken gebreken of signalen die duiden op verborgen gebreken beoordeeld worden.

boomkwaliteit worden tevens de onderhoudstoestand⁴ en levensverwachting⁵ geschat, uitgaande van ongewijzigde ondergrondse groeiomstandigheden.

De resultaten van de visuele controle zijn opgenomen in bijlage 2. De resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

- De bomen in het projectgebied vertonen over het algemeen een normale knopbezetting en normaal vertakkingspatroon. De groei blijft bij sommige exemplaren iets achter t.o.v. normaal. Dit duidt op een redelijke tot goede conditie. De levensverwachting bedraagt, bij ongewijzigde groeiplaatsomstandigheden meer dan 15 jaar.
- Bomen 105072, 118868, 122850, 31551, 32581, 32582, 47172, 60001, 68042, 71945 en 87828 vertonen een negatieve ontwikkeling wat zich onder andere uit in beginnende scheutsterfte. Dit duidt op een matige conditie. De levensverwachting bedraagt, bij ongewijzigde groeiplaatsomstandigheden 5 – 15 jaar.
- Bomen 40812 en 90758 hebben een ijle kroon met zware scheutsterfte en veel afgestorven takken. Deze bomen hebben een slechte conditie en een sterk verlaagde levensverwachting van minder dan 5 jaar.
- Boom 91904 is afgestorven.
- Bomen 94411, 36195, 37455, 40640, 52493, 54275, 55825, 62215, 67246, 75586, 75989, 77324, 77818, 80048, 86911, 68042, 105616, 119773 en 121520 vertonen symptomen (bloedingsplekken, afgestorven bastbanen) die wijzen op een infectie van kanstanjebloedingsziekte. Bomen in goede conditie zijn in staat de afgestorven bastdelen te overgroeien met wondreactieweefsel. Echter, de aantasting zal zich steeds verder uitbreiden, waardoor de bomen gevoelig worden voor secundaire aantastingen en uiteindelijk af zullen sterven. De levensverwachting wordt daarom geschat op 5 – 15 jaar. Deze bomen zijn geregistreerd als attentieboom.
- In bomen 62248, 62961, 54275 en 114573 zijn holtes aangetroffen (Afbeeldingen 2 t/m 5). De omvang van het gebrek kon niet visueel worden vastgesteld. Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk. Deze bomen zijn beoordeeld als risicoboom
- In bomen 62248 en 102286 zijn bovendien zwammen of resten van zwammen aangetroffen die kunnen wijzen op een aantasting door een parasitaire schimmel. De soort kon niet worden vastgesteld.
- Bomen 67648, 75174, 81894, 101880 en 106063 bleken tijdens het veldwerk niet aanwezig te zijn.
- In bomen 40812, 90758, 31551, 32581, 56198, 59560, 61031, 62215, 89562, 90239, 97675, 102854, 105072, 121730, 32582, 33470, 39031, 55578, 57634, 57931, 59592, 68450, 73705, 80188, 81607 en 82703 zijn afgestorven takken aangetroffen die een gevaar voor de veiligheid kunnen opleveren.

⁴ Bij de beoordeling van de onderhoudstoestand wordt gekeken naar de benodigde snoeimaatregelen om tot een aanvaard boombeeld te komen. Hierbij wordt met name gelet op de aanwezigheid van afgestorven takken of mogelijk (toekomstige) 'probleemtakken' zoals plakoksels of te laaghangende takken voor een normale afwikkeling van verkeer. De volgende klassen worden onderscheiden: aanvaard, regelmatig, achterstallig of verwaarloosd.

⁵ De levensverwachting wordt geschat a.d.v. boomsoort, leeftijd, conditie en eventueel aanwezige aantastingen. Ook de boven- en ondergrondse groeiruimte zijn factoren die in de beoordeling van de levensverwachting worden meegenomen. De volgende klassen worden onderscheiden: < 5 jaar, 5 – 15 jaar en > 15 jaar.



Afbeelding 2: holte boom 62248.



Afbeelding 3: holte boom 62961.



Afbeelding 4: holte boom 54275



Afbeelding 5: holte boom 114573.

3.2 GROEIPLAATSONDERZOEK

Bij het groeiplaatsonderzoek is de ondergrondse groeiruimte en de beworteling van de bomen in kaart gebracht om de effecten van de voorgenomen werkzaamheden in te kunnen schatten. Daarvoor zijn enkele profielkuilen gegraven om een indruk van de wortelspreiding te krijgen, met name op plekken waar de werkzaamheden in conflict kunnen komen met de ondergrondse boomdelen. Tevens zijn er grondboringen uitgevoerd om de bodemopbouw inzichtelijk te maken. De volledige resultaten zijn opgenomen in bijlage 3. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de locaties binnen het projectgebied waar het bodemonderzoek is uitgevoerd.

Profielkuilen

Profielkuil 1

Profielkuil 1 is gegraven in het gazon tussen bomen 40640 en 68562, ter plaatse van een nieuw te realiseren voetpad. Met deze profielkuil is de mate en verspreiding van beworteling in beeld gebracht.

Het bodemprofiel is tot op 60 cm humushoudend, waarvan de bovenste 30 cm intensief is doorworteld. Hier bevinden zich ook de zwaardere wortels (tot $\varnothing$ 12 cm, Afbeelding 6).

Profielkuil 2

De tweede profielkuil is gegraven in het gazon op 3,5 meter uit de stam van boom 40640, op de rand van de kroonprojectie. Met behulp van deze profielkuil is een inschatting gemaakt in hoeverre het afgraven van het talud richting de fietstunnel effect heeft op de beworteling van de boom.

Het bodemprofiel is tot op 60 cm humushoudend, waarvan de bovenste 30 cm intensief is doorworteld. Hier bevinden zich ook de zwaardere wortels (tot $\varnothing$ 6 cm, Afbeelding 7).

Profielkuil 3

De derde profielkuil is gegraven in het gazon 3,5 meter van boom 103998, op de rand van de kroonprojectie. Met behulp van deze profielkuil is een inschatting gemaakt in hoeverre de aanleg van het nieuwe voet- en fietspad en de werkzaamheden aan het riool effect hebben op de beworteling van de boom.

Het bodemprofiel is tot op 60 cm humushoudend, waarvan de bovenste 10 cm intensief is doorworteld met haarwortels (< Ø 1 cm). In de bovenste 10 cm is één wortel van Ø 2 cm aangetroffen (Afbeelding 8).

Profielkuil 4

Profielkuil 4 is gegraven in het gazon op 5,5 meter uit boom 71595. Met behulp van deze profielkuil is een inschatting gemaakt in hoeverre het afgraven van het talud richting de fietstunnel effect heeft op de beworteling van de boom.

Het bodemprofiel is tot op 60 cm humushoudend en extensief doorworteld. Er zijn geen zware wortels aangetroffen (Afbeelding 9).

Profielkuil 5

Profielkuil 5 is gegraven in het gazon op 2,5 meter uit boom 61505. Met deze profielkuil is een inschatting gemaakt in hoeverre de aanleg van het nieuwe riool effect heeft op de beworteling van de boom.

Het profiel is tot op 70 cm humushoudend en extensief doorworteld. Er is één dikkere wortel aangetroffen (Ø 3 cm, Afbeelding 10).

Profielkuil 6

Profielkuil 5 is gegraven in het gazon op 2,5 meter uit boom 80048. Met deze profielkuil is een inschatting gemaakt in hoeverre de aanleg van het nieuwe riool effect heeft op de beworteling van de boom.

Het profiel is tot op 65 cm humushoudend en intensief doorworteld. Dikkere beworteling (tot Ø 9 cm) bevindt zich op 30 – 50 cm diepte (Afbeelding 11).

Profielkuil 7

Profielkuil 5 is gegraven in het gazon op 2,5 meter uit boom 84012. Met deze profielkuil is een inschatting gemaakt in hoeverre de aanleg van het nieuwe riool effect heeft op de beworteling van de boom.

Het profiel is tot op 55 cm humushoudend en intensief doorworteld. Dikkere beworteling (tot Ø 6 cm) bevindt zich op 20 cm diepte (Afbeelding 12).

Grondboringen

Om een beeld te kunnen krijgen van de bodemopbouw op de onderzoekslocatie zijn er 2 boringen gezet: één ten noorden van de kruising en één ten zuiden ervan. De volledige beschrijvingen van de boringen zijn opgenomen in bijlage 3.

Boring 1

De bovenste 50 cm van het profiel bestaat uit humeus, matig fijn zand. Daaronder is de bodem humusarm. Op 100 – 150 cm diepte bevindt zich een laag die leemhoudend en fijner van textuur is. Vanaf 80 cm onder het maaiveld zijn roestverschijnselen waargenomen. De beworteling loopt door tot ongeveer 80 cm onder het maaiveld. Tot op 220 cm diepte is geen grondwater aangetroffen.

Boring 2

De bovenste 60 cm van het profiel bestaat uit humeus, matig fijn zand. Daaronder is de bodem humusarm. Op 100 – 180 cm diepte bevindt zich een laag die leemhoudend en fijner van textuur is. Vanaf 100 cm onder het maaiveld zijn roestverschijnselen waargenomen. De beworteling loopt door tot ongeveer 100 cm onder het maaiveld. Tot op 210 cm diepte is geen grondwater aangetroffen.



Afbeelding 6: beworteling profielkuil 1.



Afbeelding 7: beworteling profielkuil 2.



Afbeelding 8: beworteling profielkuil 3.



Afbeelding 9: beworteling profielkuil 4.



Afbeelding 10: beworteling profielkuil 5.



Afbeelding 11: beworteling profielkuil 6.



Afbeelding 12: beworteling profielkuil 7.

Vochthuishouding

Inzicht in de vochthuishouding is van belang om in te kunnen schatten op welke manier de bomen in hun vochtbehoefte worden voorzien.

Tijdens het veldwerk op 20 februari 2019 is er tot op 2,2 meter onder het maaiveld geen grondwater aangetroffen. Er zijn geen aanwijzingen dat er vochtnalevering vanuit het grondwater plaatsvindt. De bomen staan daarom op een hangwaterprofiel⁶.

De aanwezigheid van roestverschijnselen in het profiel duidt erop dat het uitzakkende regenwater stagneert in de leemhoudende lagen van de bodem, waardoor er een schijngrondwaterspiegel ontstaat.

⁶ Voor bomen wordt de grondwatersituatie als volgt ingedeeld:

- Grondwaterprofiel: profiel waarbij gedurende het hele jaar voldoende capillaire vochtnalevering vanuit het grondwater naar de boomwortels mogelijk is.
- Hangwaterprofiel: profiel waarbij geen capillaire nalevering vanuit het grondwater aan de boomwortels mogelijk is. De boom is voor de vochtvoorziening volledig afhankelijk van het beschikbare vocht in de hangwaterzone, die aangevuld wordt door neerslag.
- Contactprofiel of tijdelijk grondwaterprofiel: profiel waarbij gedurende een gedeelte van het jaar voldoende capillaire vochtnalevering vanuit het grondwater naar de boomwortels mogelijk is. In (een deel van) het voorjaar staan de boomwortels in contact met de capillaire zone, maar gedurende het seizoen zakt de grondwaterstand tot buiten het bereik van de boomwortels. De boom is voor de vochtvoorziening daarom deels afhankelijk van het beschikbare vocht in de hangwaterzone.

4. EFFECTENANALYSE

In dit hoofdstuk worden de effecten die de realisatie van het project heeft op de bomen beschreven en beoordeeld. Op basis van het nieuwste ontwerp (versie 5) zijn bomen 75989, 79002, 78119, 105667, 109463, 152358, 152359, 152360, 75907, 71595, 106063, 45679 niet te handhaven als gevolg van de realisatie van de fietstunnel. Volgens het landschapsplan worden bomen 68562 en 122733 verplant naar elders in het projectgebied.

Bomen 68562, 120733, 152358, 152359 en 152360 zijn in het vooronderzoek aangemerkt als verplantbaar. Dit betreffen voornamelijk bomen die zonder voorbereidingstijd verplant kunnen worden. Zie ook Tabel 1 (par. 5.2 Aanbevelingen) en bijlage 1.

4.1 EFFECT OP WORTELGESTEL

De insteek van het talud wat afloopt naar het nieuwe fietspad ligt op ongeveer 4 meter vanaf de bomen langs de Trouwlaan (bomen 79002, 61505, 52493, 40640, 68562, 120733 en 62215) en bomen 80048 en 67246. Uit het groeiplaatsonderzoek bleek dat er op 4 meter uit de stam van deze bomen nog zware wortels aanwezig zijn (bomen 68562 en 120733 uitgezonderd). Bovendien beperkt het grootste deel van de beworteling zich tot de bovenste 30 – 40 cm van de bodem. Het wortelverlies ten gevolge van de werkzaamheden wordt geschat op minder dan 10 %, mits er zorgvuldig wordt gewerkt. Hierdoor gaan de bomen, met uitzondering van bomen 68562 en 120733, in conditie achteruit. De bomen kunnen zich van het wortelverlies herstellen en duurzaam behouden blijven mits de bodem ter plaatse van het talud geschikt gemaakt wordt als groeiplaats.

Bij boom 84012 leidt de realisatie van fietstunnel tot een wortelverlies van meer dan 40% omdat er vlak langs de stam gegraven wordt. Hierdoor gaat de boom blijvend in conditie achteruit en komt de stabiliteit in het geding. De boom zal zich hier naar verwachting niet van herstellen.

De realisatie van het nieuwe riool leidt ter plaatse van bomen 79323, 67246, 77818 en 80048 tot een wortelverlies van 20 – 40% en een verdere verlaging van de levensverwachting. Bij boom 80048 komt dit bovenop het wortelverlies als gevolg van het afgraven van het talud. Hiervan zal deze boom zich niet kunnen herstellen.

Wanneer voor de riooldoorsteek ter plaatse van Ringbaan-Zuid de westelijke optie wordt gekozen, leidt dat bij bomen 79423 en 71359 tot een wortelverlies van 20 – 40%. Hierdoor gaan de bomen in conditie achteruit. Gezien de soort en de conditie waarin de bomen verkeren, is de verwachting dat de bomen zich hiervan kunnen herstellen. Wanneer de oostelijke optie wordt gekozen, leidt dat alleen bij boom 71359 tot een wortelverlies van 20 – 40%.

De realisatie van het voetpad tussen bomen 40640 en 68562 leidt bij de eerstgenoemde boom tot extra wortelverlies, waardoor het totale wortelverlies tot 20%. Gezien de huidige conditie zal de boom zich daar van kunnen herstellen. Boom 68562 is recentelijk aangeplant en beschikt nog niet over een uitgebreid wortelgestel.

Bij boom 103998 ligt de insteek van het talud vlak langs de stam van de boom. Het nieuwe voetpad komt op ongeveer 2,5 meter afstand van boom 103998. Bovendien ligt het toekomstige tracé van het nieuwe riool aan de andere kant van de boom. Hierdoor gaat meer dan 40% van de beworteling van de boom verloren. Hierdoor gaat de boom structureel in conditie achteruit, wordt de levensverwachting verlaagd en kan zelfs de stabiliteit van de boom in het geding komen.

Het verwijderen van de diverse verhardingen in het projectgebied leidt bij bomen langs de betreffende verhardingen tot een wortelverlies van minder dan 10%, mits er zorgvuldig wordt gewerkt.

4.2 EFFECT OP STAM EN KROON

Tijdens alle werkzaamheden is de kans op schade aan de stam en kroondelen verhoogd, omdat een deel van de werkzaamheden binnen de kroonprojectie plaatsvinden. Daarom zijn beschermende maatregelen noodzakelijk.

4.3 EFFECT OP GROEIPLAATS

Tijdens de werkzaamheden is de kans op structuurbederf en verdichting van de bodem van de groeiplaats van bomen verhoogd. Hierdoor worden de boomwortels ernstig beperkt in groei en opname van water en voedingsstoffen. Dit heeft structurele conditievermindering als gevolg. De werkzaamheden zullen in aangepaste vorm moeten plaatsvinden.

Een deel van de bestaande verharding (fiets- en voetpaden) wordt verwijderd en maakt plaats voor nieuw groen. Voor bomen 79002, 61505, 52493, 40640, 68562, 120733 en 62215 komt hierdoor extra ondergrondse groeiruimte beschikbaar, mits het tot op voldoende diepte geschikt gemaakt wordt voor wortelgroei.

Door het afgraven van de taluds naar het nieuwe fietspad gaat naar verwachting een deel van de groeiplaats verloren van bomen 79002, 61505, 52493, 40640, 68562, 120733, 62215 en 80048. De taluds blijven echter beschikbaar als groeiruimte. De bodem van de taluds dienen geschikt gemaakt te worden voor boomgroei, ook voor nieuwe aanplant.

4.4 EFFECT OP VOCHTVOORZIENING

De bomen op de onderzoekslocatie staan op een hangwaterprofiel en zijn volledig afhankelijk van regenwater. Eventuele bronbemaling heeft geen nadelig effect op de vochtvoorziening van de bomen. Wortels die ten gevolge van de graafwerkzaamheden (talud, rioolsleuven etc.) bloot komen te liggen drogen gemakkelijk uit en verliezen hun functie.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 CONCLUSIES

Naar aanleiding van de BEA kan het volgende worden geconcludeerd:

Visuele controle

- De bomen in op de onderzoekslocatie verkeren over het algemeen in redelijke tot goede conditie. De levensverwachting bedraagt meer dan 15 jaar.
- Bomen 105072, 118868, 122850, 31551, 32581, 32582, 47172, 60001, 68042, 71945 en 87828 hebben een matige conditie en de levensverwachting bedraagt 5 – 15 jaar.
- Bomen 40812 en 90758 hebben een slechte conditie en de levensverwachting bedraagt minder dan 5 jaar.
- Boom 91904 is afgestorven.
- Bomen 94411, 36195, 37455, 40640, 52493, 54275, 55825, 62215, 67246, 75586, 75989, 77324, 77818, 80048, 86911, 68042, 105616, 119773 en 121520 vertonen symptomen van kastanjabloedingsziekte en hebben daarom een verlaagde levensverwachting van 5 – 15 jaar.
- In bomen 62248, 62961, 102286 en 114573 zijn holtes aangetroffen waarvan de omvang alleen met behulp van nader onderzoek kan worden vastgesteld. Bovendien zijn er in bomen 62248 en 102286 resten van zwammen aangetroffen.
- In bomen 40812, 90758, 31551, 32581, 56198, 59560, 61031, 62215, 89562, 90239, 97675, 102854, 105072, 121730, 32582, 33470, 39031, 55578, 57634, 57931, 59592, 68450, 73705, 80188, 81607 en 82703 zijn afgestorven takken aangetroffen die een veiligheidsrisico kunnen vormen.

Effectenanalyse

- De werkzaamheden veroorzaken bij bomen 61505, 52493, 40640, 62215 en 80048 een wortelverlies van minder dan 10%. Dit heeft geen blijvend negatief effect op de bomen.
- De werkzaamheden leiden bij bomen 79423 en 71359 tot een wortelverlies van 20 – 40%. Hierdoor gaan ze in conditie achteruit, maar de bomen kunnen zich hiervan herstellen.
- Bij boom 84012 leiden de werkzaamheden tot een wortelverlies van meer dan 40%. Deze boom is met de huidige plannen niet te handhaven.
- Tijdens alle werkzaamheden is de kans op schade aan de stam en kroondelen verhoogd, omdat een deel van de werkzaamheden binnen de kroonprojectie plaatsvinden. Daarom zijn beschermende maatregelen noodzakelijk (zie 5.2 Aanbevelingen).
- Tijdens de werkzaamheden is het risico op structuurbederf van de groeiplaats verhoogd. Om structuurbederf te voorkomen zijn maatregelen noodzakelijk (zie 5.2 Aanbevelingen).
- Om boomgroei ter plaatse van de taluds mogelijk te maken moet de bodem geschikt gemaakt worden voor boomgroei (zie 5.2 Aanbevelingen).

- De bomen staan op een hangwaterprofiel en zijn volledig afhankelijk van regenwater. Eventuele bronbemaling heeft geen negatief effect op de bomen.

5.2 AANBEVELINGEN

Visuele controle

Naar aanleiding van de visuele controle worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Voor aanvang van de werkzaamheden dienen bomen 40812, 90758, 31551, 32581, 56198, 59560, 61031, 62215, 89562, 90239, 97675, 102854, 105072, 121730, 32582, 33470, 39031, 55578, 57634, 57931, 59592, 68450, 73705, 80188, 81607 en 82703 gesnoeid te worden. Vervolgens kunnen de bomen die geen andere gebreken vertonen opgenomen worden onder de normale zorgplicht.
- De holtes in bomen 62248, 62961, 102286 en 114573 dienen nader onderzocht te worden om de omvang en het risico op stambreuk te kunnen bepalen.

Ontwerp

Ten aanzien van het ontwerp worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Gebruik maken van de oostelijke optie voor de riooldoorsteek onder de Ringbaan-Zuid. Boom 84012 kan dan behouden blijven en hoeft zich alleen te herstellen van het wortelverlies als gevolg van de aanleg.
- Het verleggen van het tracé van het nieuwe riool ter plaatse van bomen 67246 en 80048 naar het oosten, tot buiten de kwetsbare boomzone van boom 80048 (ongeveer 4 meter uit de stam).
- Gezien de omvang van de bomen en de positie binnen het ontwerp is het op boomtechnische gronden niet noodzakelijk om bomen 120733 en 68562 te verplanten.

Werkzaamheden

Ten aanzien van de werkzaamheden worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- De werkzaamheden rondom bomen dient plaats te vinden volgens de richtlijnen in Handboek Bomen, H2 Werken rond bomen.
- Voor de werkzaamheden dient een boombeschermingsplan ter goedkeuring aangeleverd te worden aan de projectleider van de gemeente Tilburg.
- De kwetsbare boomzone dient te allen tijde beschermd te worden. Waar mogelijk door het plaatsen van bouwhekken tot minimaal 1,5 meter buiten de kroonprojectie (ongeveer 4 meter uit de stam van de bomen, indicatie: zie bijlage 1). De ruimte binnen de hekken wordt aangewezen als beschermd boomgebied waar niet mag worden gewerkt en geen materiaal of materieel opgeslagen mag worden. Het doel moet zijn om een zo groot mogelijk deel van de groeiplaats te beschermen. Daar waar bescherming door middel van bouwhekken niet mogelijk is, de bomen beschermen door middel van stamommanteling (zie bijlage 1) en gebruik maken van rijplaten (drukverdeling tegen structuurbederf).
- Alle werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone onder toezicht laten plaatsvinden van een bomenwacht in bezit van een ETW (European Tree Worker) of ETT (European Tree Technician) certificaat. Bij werkzaamheden binnen de kwetsbare zone gebruik maken van klein materieel om kroonbeschadiging te voorkomen.
- Gezien de aanwezigheid van zware beworteling het afgraven van het talud ter plaatse van de bomen onder toezicht laten plaatsvinden van een bomenwacht. Dikke wortels (> ø 5 cm) mogen niet of alleen met toestemming van de bomenwacht verwijderd. Hierbij dienen de wortels op een correcte wijze afgezet te worden. Het machinaal afgraven dient plaats te vinden vanaf de rand van de kwetsbare boomzone.
- Blootliggende wortels moeten worden afgedekt om uitdroging te voorkomen.
- Het nieuwe voetpad tussen bomen 40640 en 68562 op aanwijzing van de bomenwacht in zijn geheel buiten de kroonprojectie van de eerstgenoemde boom realiseren om het wortelverlies te beperken.

- Aanvullend verwijderen van boom 403998 vanwege de te talrijke werken ter plaatse van de groeiplaats (verwijderen en aanleggen riool, realisatie fietspad/tunnel en talud).
- Verplanten van bomen 152358, 152359 en 152360, aangezien het recent aangeplante, kleine maat bomen betreft.
- Het verplanten van bomen uitvoeren in de bladloze periode. De verplanting kan worden uitgevoerd met behulp van een verplantmachine. De kosten voor het verplanten worden geraamd op € 700,- tot € 1000,- voor 5 bomen (bomen 152358, 152359, 152360 en eventueel 120733 en 68562). Verder geldt 2 jaar nazorg na verplanting met inboetverplichting.
- De nieuwe boomgroeiplaatsen dienen ingericht te worden op basis van het rekenprogramma Boommonitor, afhankelijk van de boomsoort.
- Aanvullend dient de bovenste ±60 cm van de bodem in de overige delen van de taluds te bestaan uit teelgrond. Hiervoor kan de afgegraven teellaag gebruikt worden. Hiermee wordt de boomgroeiplaats uitgebreid.
- Afhankelijk van de aan te planten boomsoorten dient bodem ter plaatse van het talud geschikt gemaakt te worden voor boomgroei. Binnen 125 cm beneden het maaiveld in de nieuwe situatie mogen geen storende lagen voorkomen.
- De werkzaamheden ten behoeve van de groeiplaatsen mogen niet onder natte (verzadigde) bodemomstandigheden uitgevoerd worden. Verslapping en structuurbederf moet worden voorkomen.
- Daar waar bestrating plaats maakt voor beplantingen en grasvegetaties (met uitzondering van bloemrijk grasland) dient de grond tot op 60 cm diepte uitgewisseld te worden met teelaarde. De laag daaronder tot op 1 meter onder maaiveld loswerken.

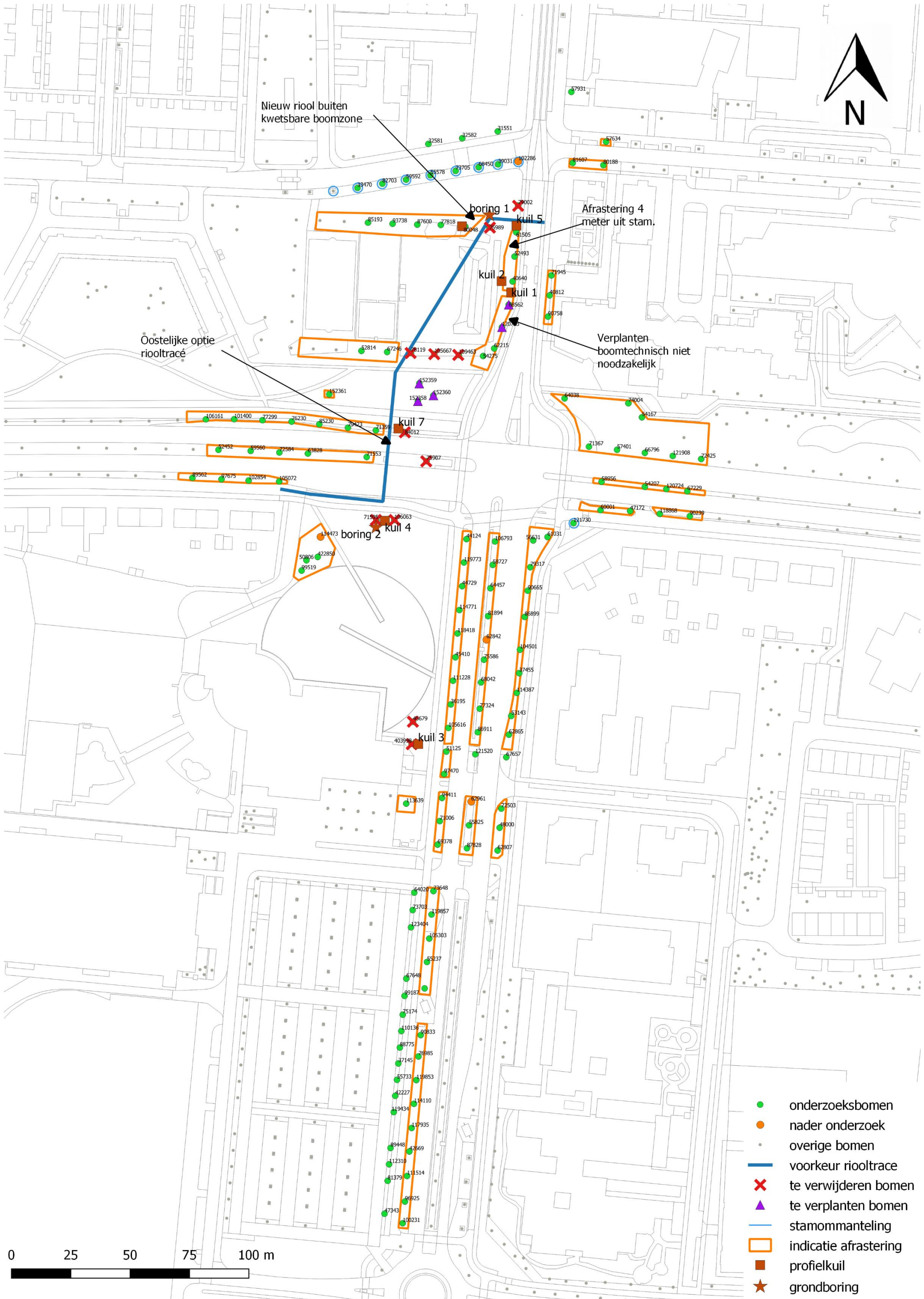
Te verwijderen/te verplanten bomen

Tabel 1: overzicht te verwijderen en te verplanten bomen.

BOOMNUMMER BEA	BOOMNUMMER TILBURG	VERWIJDEREN/VERPLANTEN
79002	140125	verwijderen
75989	154860	verwijderen
68562	148310	verplanten (niet noodzakelijk)
120733	102282	verplanten (niet noodzakelijk)
78119	141276	verwijderen
105667	118454	verwijderen
109463	114530	verwijderen
152358	Geen nummer	verplanten
152359	Geen nummer	verplanten
152360	Geen nummer	verplanten
75907	154015	verwijderen
71595	130169	verwijderen
106063	116871	verwijderen
45679	179472	verwijderen
403998	118751	verwijderen
84012	154015	verwijderen

BIJLAGEN

Bijlage 1: overzichtstekening



linknr.	Aanlegjaar	Boomsoort	Standplaats	Stamdiameter	Boomhoogte	Conditie	Eindbeeld	Inspectieplanning	Korte termijn maatregel	Lange termijn maatregel	Toekomstverwachting	Boomveiligheid VTA	Soort zwam	Indicatie boomwaarde	Opmerkingen
31551		0 Acer platanoides	Gazon	30 - 50 cm.	15 - 18 meter	Matig	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Onderhoudssnoei 1 x	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	5 - 10	Gevaarlijk dood hout 09-01-2019	Niet ingevuld	€7500 - €15000	
32581		0 Acer platanoides	Gazon	30 - 50 cm.	15 - 18 meter	Matig	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Onderhoudssnoei 1 x	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	5 - 10	Gevaarlijk dood hout 09-01-2019	Niet ingevuld	€7500 - €15000	vogelnest
32582		0 Acer platanoides	Gazon	50 - 100 cm.	15 - 18 meter	Matig	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Onderhoudssnoei 1 x	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	5 - 10	Gevaarlijk dood hout 09-01-2019	Niet ingevuld	€7500 - €15000	
33470	1950	Quercus palustris	Verharding	50 - 100 cm.	gd 24 meter	Goed	Takvrije stam 8 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Onderhoudssnoei 1 x	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	gd 25 jaar	Gevaarlijk dood hout 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
36195	1993	Aesculus hippocastanum Baumanii	Gazon	30 - 50 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per jaar VTA attentie	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Bloedingsziekte 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
37145	1995	Betula ermanii	Gazon	20 - 30 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Begeleidingssnoei 1 x	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Te laag hangende tak(ken) 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
37455	1985	Aesculus hippocastanum Baumanii	Verharding	30 - 50 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per jaar VTA attentie	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Stamvoetschade 10-01-2019Bloedingsziekte 10-01-2019	Niet ingevuld	€7500 - €15000	
39031	1950	Quercus palustris	Verharding	50 - 100 cm.	gd 24 meter	Goed	Takvrije stam 8 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Onderhoudssnoei 1 x	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	gd 25 jaar	Gevaarlijk dood hout 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
40640	1975	Aesculus hippocastanum Baumanii	Gazon	30 - 50 cm.	9 - 12 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per jaar VTA attentie	Geen maatregel	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Bloedingsziekte 09-01-2019	Niet ingevuld	€7500 - €15000	
40812		0 Robinia pseudoacacia Umbraculifera	Ruw gras	20 - 30 cm.	0 - 6 meter	Slecht	Knotboom	1x per 3 jaar VTA normaal	Knotten knottbomen	Knotten 1 x 4 jaar	2 - 5 jaar	Gevaarlijk dood hout 10-01-2019	Niet ingevuld	< €500	vogelnest
42227	1995	Betula ermanii	Gazon	20 - 30 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Begeleidingssnoei 1 x	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Te laag hangende tak(ken) 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
42669	1993	Aesculus hippocastanum Baumanii	Gazon	20 - 30 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Veilig - geen gebreken 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
44124	1993	Aesculus hippocastanum Baumanii	Gazon	30 - 50 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Veilig - geen gebreken 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
44729	1993	Aesculus hippocastanum Baumanii	Gazon	30 - 50 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Veilig - geen gebreken 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
45410	1993	Aesculus hippocastanum Baumanii	Gazon	30 - 50 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Veilig - geen gebreken 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
45679	1995	Betula ermanii	Gazon	20 - 30 cm.	9 - 12 meter	Goed	Vrij uitgroeiend	1x per 3 jaar VTA normaal	Begeleidingssnoei 1 x	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	gd 25 jaar	Veilig - geen gebreken 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
47172	1970	Tilia europaea	Gazon	30 - 50 cm.	15 - 18 meter	Matig	Takvrije stam 6 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Geen maatregel	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	5 - 10	Veilig - geen gebreken 10-01-2019	Niet ingevuld	€7500 - €15000	
47343	1995	Betula ermanii	Gazon	20 - 30 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Begeleidingssnoei 1 x	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Te laag hangende tak(ken) 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
48000	1985	Aesculus hippocastanum Baumanii	Verharding	30 - 50 cm.	6 - 9 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Veilig - geen gebreken 10-01-2019	Niet ingevuld	€7500 - €15000	
49776	1993	Aesculus hippocastanum Baumanii	Verharding	20 - 30 cm.	0 - 6 meter	Redelijk	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Geen maatregel	Begeleidingssnoei 1 x 3 jaar	10 - 25	Veilig - geen gebreken 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
50806	1995	Betula ermanii	Gazon	30 - 50 cm.	12 - 15 meter	Goed	Takvrije stam 4 meter	1x per 3 jaar VTA normaal	Begeleidingssnoei 1 x	Onderhoudssnoei 1 x 3 jaar	gd 25 jaar	Veilig - geen gebreken 09-01-2019	Niet ingevuld	€2500 - €7500	
51125															

Bijlage 3: gegevens profielkuilen en grondboring

Profielkuil 1

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 30	Matig humeus, matig fijn zand	Intensieve haarbeworteling, wortelpakket Ø 3 – 12 cm
30 – 60	Matig humeus, matig fijn zand	extensieve haarbeworteling
60 – 70	Humusarm, matig fijn zand	extensieve haarbeworteling



Afbeelding 14: profielkuil 1 t.o.v. boom 40640.



Afbeelding 13: overzicht profielkuil 1.



Afbeelding 15: dikkere beworteling boven in profiel.

Profielkuil 2

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 20	Matig humeus, matig fijn zand	Intensieve haarbeworteling, 1 wortel $\varnothing$ 2 cm, 1 wortel $\varnothing$ 4 cm, 1 wortel $\varnothing$ 6 cm.
20 – 60	Matig humeus, matig fijn zand	extensieve haarbeworteling, intensievere beworteling op overgang naar onderliggende laag
60 - 70	Humusarm, matig fijn zand	extensieve haarbeworteling



Afbeelding 17: profielkuil 2 t.o.v. boom 40640.



Afbeelding 16: overzicht profielkuil 2.



Afbeelding 18: dikkere beworteling in bovenste deel profiel.

Profielkuil 3

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 60	Matig humeus, matig fijn zand	Matig intensieve haarbeworteling, 1 wortel ø 2 cm
60 – 70	Humusarm, matig fijn zand	Extensieve haarbeworteling



Afbeelding 20: profielkuil 3 t.o.v. boom 103998.



Afbeelding 19: overzicht profielkuil 3.



Afbeelding 21: detail profielkuil 3.

Profielkuil 4

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 60	Matig humeus, matig fijn zand	Matig intensieve beworteling, puinhoudend
60 – 70	Humusarm, matig fijn zand	Extensieve beworteling



Afbeelding 23: profielkuil 4 t.o.v. boom 71595.



Afbeelding 22: overzicht profielkuil 4.



Afbeelding 24: detail profielkuil 4.

Profielkuil 5

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 65	Matig humeus, matig fijn zand (geroerde grond)	Extensieve beworteling, 1 wortel $\varnothing$ 3 cm op 10 cm -m.v.
65 – 70	Humusarm, matig fijn zand	Extensieve beworteling



Afbeelding 26: profielkuil 5 t.o.v. boom 61505.



Afbeelding 25: overzicht profielkuil 5.



Afbeelding 27: detail profielkuil 5.

Profielkuil 6

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 65	Matig humeus, matig fijn zand	Intensieve beworteling, 1 wortel ø 9 cm, 1 wortel ø 5 cm, 2 wortels ø 3 cm
65 – 70	Humusarm, matig fijn zand	Extensieve beworteling



Afbeelding 29: profielkuil 6 t.o.v. boom 75989.



Afbeelding 28: overzicht profielkuil 6.



Afbeelding 30: detail profielkuil 6.

Profielkuil 7

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 55	Matig humeus, matig fijn zand	Intensieve beworteling, 1 wortel ø 6 cm
55 – 60	Humusarm, matig fijn zand	Extensieve beworteling



Afbeelding 32: profielkuil 7 t.o.v. boom 84012.



Afbeelding 31: overzicht profielkuil 7.



Afbeelding 33: detail profielkuil 7.

Grondboring 1

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 40	Matig humeus, matig fijn zand	Beworteling
40 – 80	Humusarm, matig fijn zand	Beworteling
80 – 100	Humusarm, fijn zand	Geen beworteling, gleyverschijnselen
100 – 150	Humusarm, zwak lemig, fijn zand	Geen beworteling, gleyverschijnselen
150 – 210	Humusarm, matig fijn zand	Geen beworteling, gleyverschijnselen
210 – 220	Humusarm, matig fijn zand	Geen beworteling, reductieverschijnselen



Afbeelding 34: overzicht grondboring 1.

Grondboring 2

DIEPTE	OMSCHRIJVING	BEVINDINGEN
0 – 60	Matig humeus, matig fijn zand	Beworteling
60 – 100	Humusarm, matig fijn zand	Beworteling
100 – 180	Humusarm, zwak lemig, fijn zand	Beworteling, gleyverschijnselen
180 – 200	Humusarm, matig fijn zand	Geen beworteling, gleyverschijnselen
200 – 210	Humusarm, matig fijn zand	Geen beworteling, reductieverschijnselen



Afbeelding 35: overzicht grondboring 2.



VAN HELVOIRT
GROENPROJECTEN BV