

RAPPORTAGE

Verplantbaarheidsonderzoek bij 12 zuileiken
aan de Doctor M.A. Tellegenlaan te Utrecht

COLOFON

Opdrachtgever:
Gemeente Utrecht

Controle:

Opdrachtnemer:

Projectnummer:
300.2794

Boomtechnisch adviseur:

Datum:
6 maart 2018

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	3
1. METHODE VAN ONDERZOEK.....	4
2. INVENTARISATIE EN ONDERZOEK.....	6
2.1 SITUERING	6
2.2 RESULTATEN VISUELE BEOORDELING	8
2.3 RESULTATEN GROEIPLAATSOMSTANDIGHEDEN	9
3. ANALYSE EN CONCLUSIE	12
3.1 ANALYSE.....	12
3.2 CONCLUSIE.....	13
4. ADVIES.....	14
LITERATUURLIJST	16

INLEIDING

In opdracht van gemeente Utrecht is door Terra Nostra op 19 februari 2018 een verplantbaarheidsonderzoek uitgevoerd bij 12 zuileiken aan de Doctor M.A. Tellegenlaan te Utrecht. Aanleiding voor het onderzoek is dat de zuileiken niet op de huidige plantlocaties behouden kunnen blijven. Uiterlijk komend najaar moeten de bomen van de huidige plantlocaties verwijderd zijn. Nieuwe plantlocatie is waarschijnlijk de Vleutensebaan in Utrecht.

Het doel van het onderzoek is om te bepalen of de 12 eiken verplantbaar zijn. Daarnaast wil de opdrachtgever weten of de bomen moeten worden voorbereid en wat de kosten zijn voor een eventuele verplanting.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is de methode van onderzoek beschreven. De inventarisatie en het onderzoek zijn in hoofdstuk 2 beschreven. In hoofdstuk 3 volgen de analyse en conclusie. Het advies volgt in hoofdstuk 4 en als bijlage is een literatuurlijst toegevoegd.

Heeft u naar aanleiding van dit rapport nog vragen of opmerkingen?

U kunt contact opnemen met boomtechnisch adviseur Bart van Duijnhoven, via het telefoonnummer 0184 69 89 93 of per mail info@terranostra.nu.

Terra Nostra BV
Bleskensgraaf



Henry Kuppen
Directeur

1

METHODE VAN ONDERZOEK

De onderstaande boomgegevens worden tijdens het onderzoek opgenomen.

Boomsoort

Bepaald aan de hand van de soortkenmerken.

Stamdoorsnede

De diameter van de boom wordt gemeten op 1,30 meter hoogte in centimeters.

Boomhoogte

Bepaald in meters met behulp van een digitale hoogtemeter.

Kroonddoorsnede

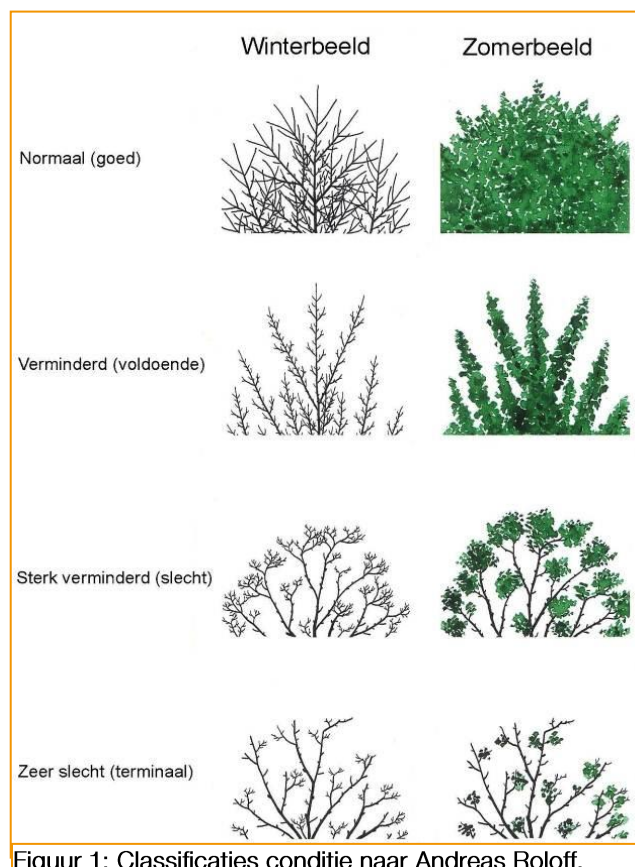
Betreft de gemiddelde afstand in meters uit twee metingen haaks op elkaar.

Verplantbaarheid

Op basis van de beschikbare literatuur en praktijkervaring is informatie verzameld over de verplantbaarheid van bomen. Waar nodig wordt uit deze bron geput voor relevante informatie.

Conditie

De conditie van de boom wordt bepaald aan de hand van de scheutlengte, knop- of bladbezetting en de knop- of bladgrootte en de kroonontwikkeling zie figuur 1.



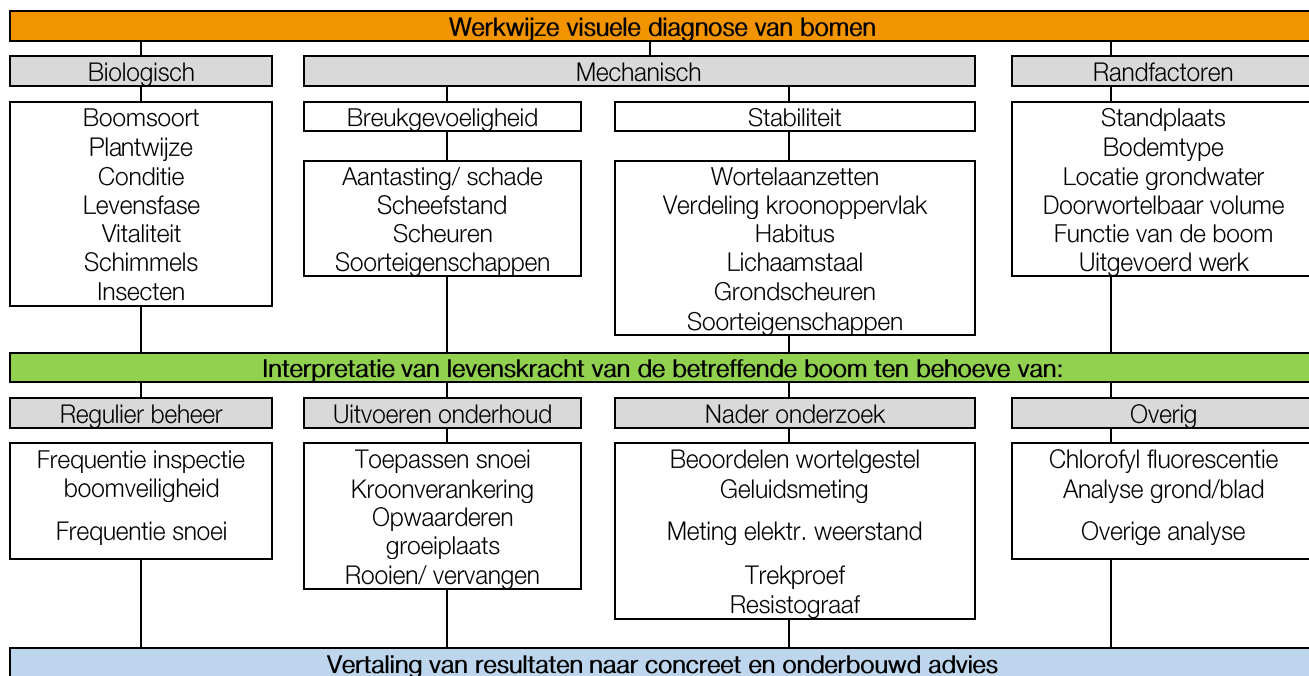
Figuur 1: Classificaties conditie naar Andreas Roloff.

Vitaliteit

De vitaliteit wordt bepaald door genetische eigenschappen en is soort specifiek. Wel is het zo dat een boom met een goede conditie, een hoger herstelvermogen heeft dan een boom met een slechte conditie. De vitaliteit van een boom is het vermogen om te reageren op de verandering in de omgeving, bijvoorbeeld herstel na een verbetering van de groeiplaats. Een vitale boom heeft een goede weerstand tegen ziekten en aantastingen, bijvoorbeeld door het afgrendelen van wonden of het snel herstellen van aantastingen door insecten.

Visuele boomcontrole

In tabel 1 op pagina 5 is de werkwijze van de visuele boomcontrole weergegeven. Bomen worden zowel biologisch als mechanisch beoordeeld met inbegrip van randfactoren als standplaats en bodemtype. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de VTA-methode (Mattheck & Breloer, 1995), SIA-methode (Wessolly, 1995, 1996, Wessolly & Erb, 2014), en IBA-methode (Reinartz & Schlag, 1996).



Tabel 1: werkwijze visuele boomcontrole.

Bodemprofiel en beworteling

Het bodem- en bewortelingsprofiel wordt beoordeeld door middel van het nemen van grondboringen en profielsleuven. Beworteling wordt beoordeeld op kwaliteit en kwantiteit. Kwalitatief goede wortels zijn te herkennen aan een witte kern en een slecht loslatende, vochtige bast.

Vochtgehalte

De hoeveelheid voor de boom beschikbaar vocht in de bodem, is afhankelijk van het seizoen, weersinvloeden, bodemtype, bodemstructuur, grondwaterstand en ontwatering. Het vochtgehalte wordt gemeten met een vochtmeter, of gekwantificeerd aan de hand van visuele kenmerken.

Kabels en leidingen

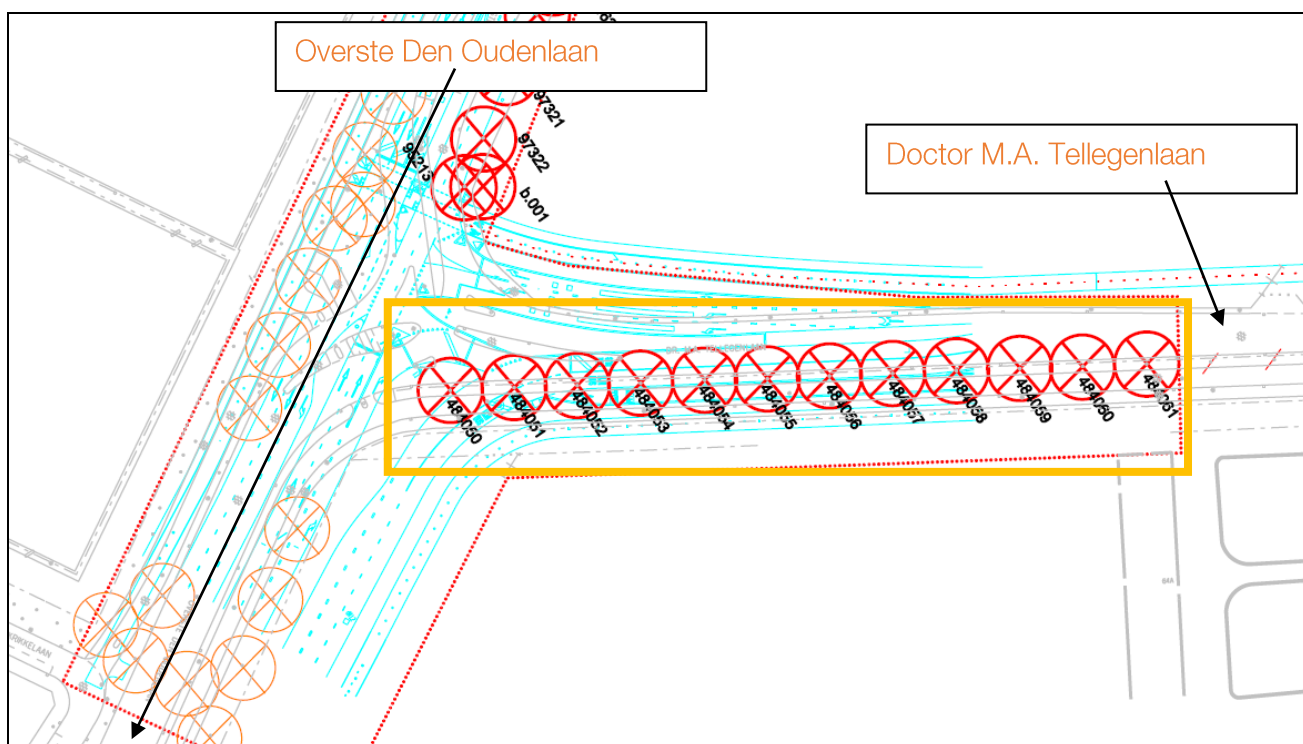
Bij het Kadaster wordt een graafmelding of oriëntatieverzoek ingediend waarna gegevens beschikbaar worden gesteld over de aanwezigheid en de locatie van belangen. De bundeling van deze gegevens maakt inzichtelijk waar knelpunten liggen met betrekking tot maatregelen in de ondergrondse groeiplaats.

2 INVENTARISATIE EN ONDERZOEK

2.1 Situering

In figuur 2 zijn binnen het oranje gekleurde kader de locaties van de 12 onderzochte zuileiken met bijhorende boomnummers weergegeven. De bomen zijn genummerd met het boomnummer waarmee ze in het beheersysteem van de gemeente Utrecht staan. Het betreft de bomen met de boomnummers 484050 t/m 484061. De bomen staan aan de Doctor M.A. Tellegenlaan, beginnend vanaf het kruispunt Overste Den Oudenlaan te Utrecht. Foto 1 en 2 op pagina 7 geven een beeld van de huidige situatie.

De bomen staan in een 2 meter brede grasberm (van opsluitband tot opsluitband) te zien op foto 3 op pagina 7. De onderlinge plantafstand bedraagt circa 12 meter. De opsluitbanden worden aan beide zijdes verstevigd door een 20 cm brede kantopsluiting van puin/stelcement.



Figuur 2: Locaties van de 12 zuileiken met bijbehorende boomnummers binnen het oranje gemarkeerde kader. Bron: Stadswerken Gemeente Utrecht, veltekening Z90 kruising



Foto 1: Overzichtsfoto 1 met boomnummers 484050 t/m 484055 (van rechts naar links)



Foto 2: Overzichtsfoto 2 met boomnummers 484055 t/m 484061 (van rechts naar links)

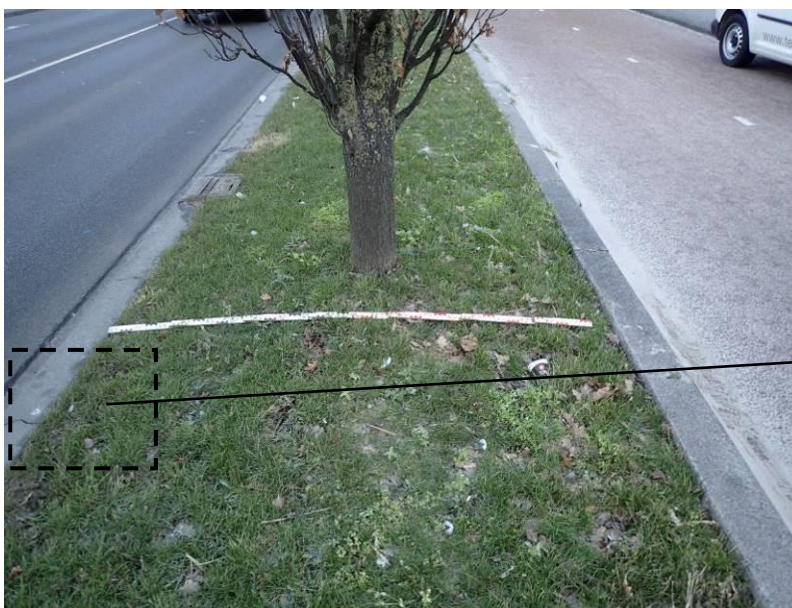


Foto 3: Boomnummer 484059 met profielkuil 5: 2 meter brede grasberm, gemeten van opsluitband tot opsluitband

2.2 Resultaten visuele beoordeling

Het onderzoek is gestart met het visueel controleren van de 12 zuileiken (*Quercus robur* 'Fastigiata Koster') conform de VTA-methode. Hierbij zijn enkele boomgegevens en bijzonderheden opgenomen en verwerkt in tabel 2. Alle bomen hebben een kroondiameter tussen de 2 en 3 meter.

De soorteigenschappen van de zuileiken is een aandachtspunt. *Quercus* heeft in stresssituaties een verhoogd risico op een aantasting van eikenspintkever.

Nr.	Ø stam	Hoogte	Conditie	Opmerkingen
484050	28 cm	13 m	Normaal	
484051	30 cm	13 m	Normaal	
484052	26 cm	12 m	Normaal	
484053	17 cm	9,5 m	Verminderd	
484054	15 cm	7,5 m	Verminderd	
484055	17 cm	7,5 m	Verminderd	
484056	14 cm	8 m	Verminderd	
484057	23 cm	11 m	Normaal	Eikenprocessierups
484058	20 cm	10 m	Normaal	
484059	15 cm	6,5 m	Sterk verminderd	Lichte kroonsterfte (zie foto 4)
484060	17 cm	7,5 m	Verminderd	Beperkte mechanische stamschade
484061	19 cm	8 m	Verminderd	

Tabel 2: Boomgegevens



Foto 4: Lichte kroonsterfte zichtbaar bij boomnummer 484059

2.3 Resultaten groeiplaatsomstandigheden

Bodem en bewortelingsprofiel

De bodem en de beworteling zijn beoordeeld aan de hand van 4 profielboringen en 4 profielsleuven ter hoogte van boomnummers 484050, 484051, 484054 en 484058. Bij de boomnummers 484050 (op 90 cm hart stam) en 484054 (op 55 cm hart stam) zijn de profielsleuven aan de oostzijde van de stam gegraven, de andere twee zijn aan de westzijde van de stam gegraven. Bij boomnummer 484058 is de profielsleuf op 80 cm hart stam gegraven, bij boomnummer 484051 is de profielsleuf op 100 cm hart stam gegraven. Het grondwater is bij alle 4 de profielboringen waargenomen op circa 2 meter onder maaiveld.

Qua bodemopbouw zitten er weinig noemenswaardige verschillen tussen de 4 profielsleuven. Er zitten wel verschillen in de beworteling. De beworteling van profielsleuf 1 is verschillend aan de andere 3 profielsleuven. De profielsleuven bij de bomen met boomnummer 484051, 484054 en 484058 zijn homogeen in beworteling. De verschillen zijn te zien op de foto's 5 en 6 op pagina 10. Op foto 6 is de derde profielsleuf zichtbaar, welke ook representatief is voor de profielsleuven 2 en 4.

Het bodemprofiel bestaat uit een laag graszoden van 5 cm. Daaronder is de bodem opgebouwd uit een lichtbruine, onsamenhangende (losse structuur), geroerde, weinig humeuze zandgrond tot een diepte van circa 100 cm. Daaronder bevindt zich een laag van circa 10 cm, bestaande uit geel, uiterst humusarm, grindhoudend zand. Vanaf 120 cm is het een kleipakket tot aan circa 200 cm, bestaande uit grijze, samenhangende (vaste structuur), weinig humeuze kleigrond.

De beworteling van profielsleuf 1 is opvallend anders dan de overige 3 profielsleuven. In profielsleuf 1 is zeer extensieve fijne beworteling in de eerste 50 cm waargenomen. Vanaf 50 cm is er een intensieve fijne beworteling tot circa 100 cm diepte, daarbij wortels met een diameter van circa 3 cm. Van 100 cm tot 200 cm diepte is de beworteling zeer extensief aanwezig.

Steekproefsgewijs en representatief zijn de overige 3 profielsleuven. Hiervoor geldt dat de profielsleuven vanaf het maaiveld tot aan 60 cm zeer intensief beworteld zijn met fijne beworteling en meerdere wortels met een diameter van circa 2 á 3 cm. Vanaf 60 cm neemt de intensiviteit van de beworteling af tot aan 100 cm diepte. Van 100 cm tot aan 200 cm diepte is vergelijkbaar met de beworteling van profielsleuf 1.



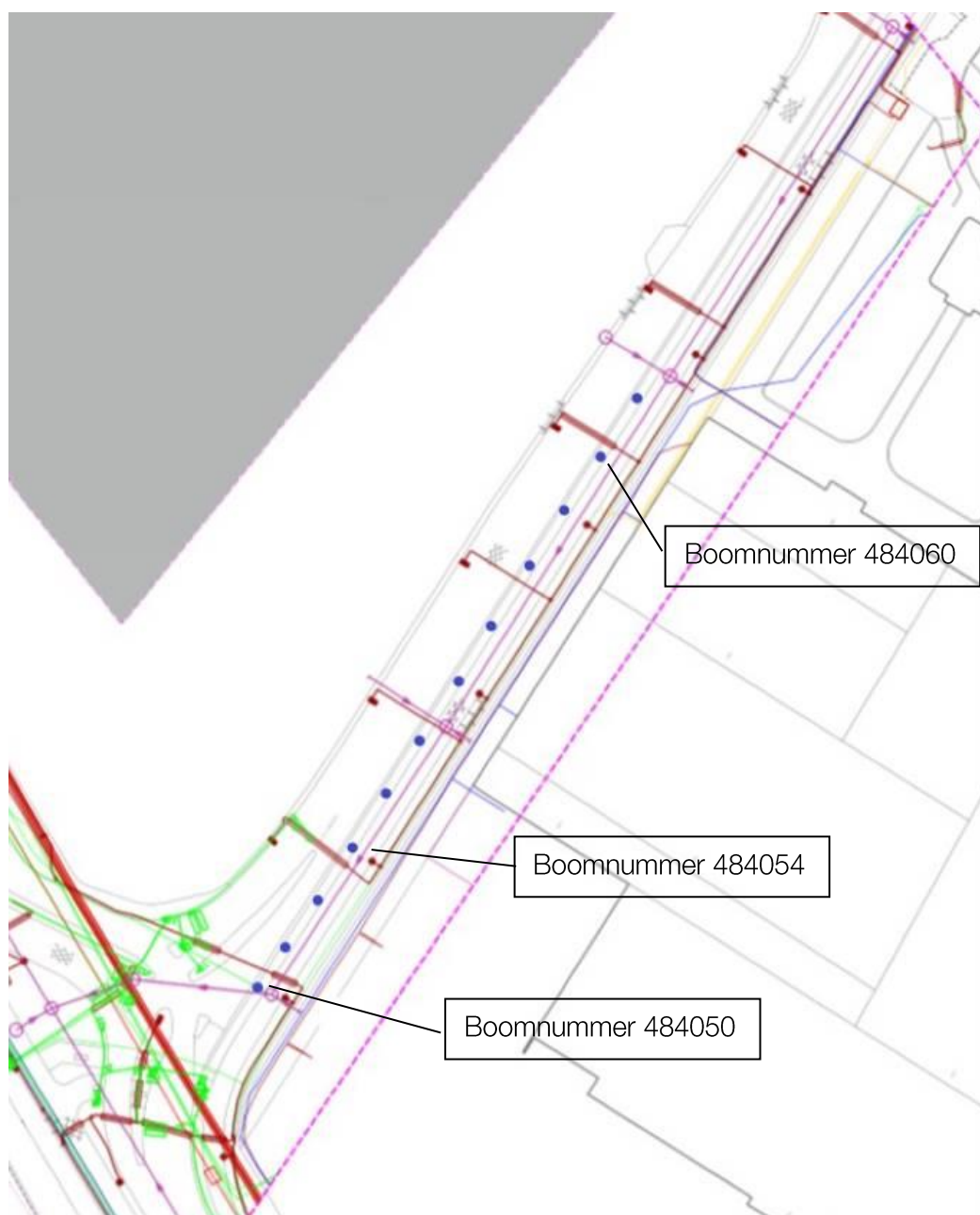
Foto 5: Profielsleuf 1 bij boomnummer 484050, gegraven op 90 cm vanaf hart stam



Foto 6: Profielsleuf 3 bij boomnummer 484054, gegraven op 55 cm vanaf hart stam. Representatief voor profielsleuf 2 en 4.

Oriëntatieverzoek bij het Kadaster

Om inzicht te krijgen in de locatie van kabels en leidingen is bij het Kadaster een oriëntatieverzoek ingediend, geregistreerd onder kenmerk 18O010217. De door het Kadaster aangeleverde tekening met ligging van kabels en leidingen is weergegeven in figuur 3. Met de blauwe stippen zijn de globale locaties van de bomen ingetekend op de kaart bij het tracé van kabels en leidingen. Daarbij is zichtbaar dat de boom met nummer 484050 op het tracé van data staat en direct naast het riool en de laagspanning ligt. Volgens de kaart staan er 2 overgangen van laagspanning redelijk dicht bij de bomen met de nummers 484054 en 484060. Maar dit verschil is, gemeten van een aantal vaste herkenningspunten in het veld, meer dan 2 meter.



Figuur 3: Het kabels en leidingen-tracé in combinatie met de ingetekende bomen

3

ANALYSE EN CONCLUSIE

3.1 Analyse

Algemeen

De zuileik met boomnummer 484059 heeft een sterk verminderde conditie, in tegenstelling tot de overige zuileiken met een normale tot verminderde conditie. De levensverwachting van deze boom is in een onveranderde situatie 5 tot 10 jaar. De levensverwachting van de overige bomen is meer dan 15 jaar. De bomen zijn in staat gebleken om tot aan het grondwater (op circa 200 cm diepte) te wortelen met fijne wortels. Dit geeft aan dat de bomen vitaal zijn.

Op basis van het oriëntatieverzoek blijkt dat kabels en leidingen binnen het bereik van de kluit van de zuileik met boomnummer 484050 liggen. Volgens tekening staat de boom ongeveer met zijn wortelpakket bovenop het data-tracé. Daarnaast ligt het riool en de laagspanning binnen bereik van de kluit.

Verplantbaarheid

De beworteling van de zuileiken bevindt zich op een te verwachten plaats bij de bomen. Met name het bovenste pakket tot aan circa 60 cm diepte is zeer tot intensief beworteld met fijne haarwortels en dikkere wortels met een diameter tot 3 cm. Daarna neemt de intensiviteit van de beworteling af tot aan 100 cm diepte. Het pakket tot aan het grondwater (200 cm diepte) is zeer extensief beworteld. De zuileiken hebben gezien het onsamenhangende pakket aan zandgrond (de eerste 100 cm) een verhoogd risico op het leeglopen van de kluit.

Dit geldt ook voor de zuileik met boomnummer 484050. Daarbij heeft deze boom aan de hand van de proefsleuven een andere bewortelingsopbouw. Bij deze boom begint de intensieve beworteling pas vanaf een diepte van 50 cm. Het risico op leeglopen van de kluit is bij deze boom daarom extra groot in tegenstelling tot de overige bomen. Hierdoor een kleinere kans op een succesvolle verplanting.

Vanwege sorteigenschappen hebben de bomen een beperkt kroonvolume (zuilvorm). De kroondiameter van 2 tot 3 meter in de breedte, maakt de zuileiken geschikt om ze horizontaal, over langere afstand te transporteren. De boomhoogtes variëren, hiermee zal rekening gehouden moeten worden. De kluitgrootte voor een verplanting kan worden afgestemd op de afmetingen van de stamdiameter. Met de profielsleuven is rekening gehouden met een kluitdiameter van; 7 keer de stamdiameter. Dit zijn kluiten van 110 cm tot 160 cm in diameter. Gezien de beworteling en conditie is dit een reële maat kluit om te verplanten. Dit houdt in dat er aan de rand van de kluit wortels voorkomen met een diameter tot 3 cm.

De breedte van de kluitdiameter heeft echter een beperking. De zuileiken staan namelijk tussen twee opsluitbanden, welke verstevigd zijn door puin/stelcement. Dit houdt in dat de maximale breedte van de kluiten 1.60 m kan worden. Voor de zuileiken met boomnummer 484051 en 484052 heeft dit het gevolg dat de kluiten in de breedte 20 cm smaller worden als de benodigde/berekende kluitgrootte. Dit heeft geen negatieve gevolgen met betrekking tot een succesvolle verplanting.

De diepte van de kluit is afhankelijk van de verplantmethode. De minimale diepte van de kluit is 60 cm, dit pakket heeft een goede beworteling. Het pakket van 60 cm tot 100 cm heeft een redelijke beworteling en het is niet noodzakelijk om tot deze diepte te verplanten. Op deze locatie zijn 2

verplantmethoden optioneel. De eerste methode is de 'hijs-methode': De kluiten worden rondom vrij gegraven en worden door middel van hijsbanden verplaatst. De tweede methode is de 'verplantbak': Door middel van een verplantbak aan een mobiele kraan. Door hydraulisch aangedreven messen, wordt de kluit afgesneden en kan deze verplaatst worden.

3.2 Conclusie

Naar aanleiding van het onderzoek kunnen we antwoord geven op de volgende vragen:

- Zijn de bomen verplantbaar?
- Is er voorbereiding van de wortelkluiten nodig?
- Wat zijn de ramingskosten van de totale verplanting?

Uit het onderzoek blijkt dat 10 van de 12 zuileiken boomtechnisch gezien in aanmerking komen voor een succesvolle verplanting. Voor 2 zuileiken met boomnummer 484050 en 484059 geldt dat ze niet succesvol te verplanten zijn. De zuileik met boomnummer 484050 geeft bij een verplanting namelijk een verhoogde kans op schade aan het kabel- en leidingentracé. Daarbij heeft de boom voor een verplanting, een niet optimale wortelopbouw. Dit gezien de zeer extensief bewortelde bovenlaag van circa 50 cm. Voor de zuileik met boomnummer 484059 is de kans voor een succesvolle verplanting erg klein, gezien de sterk verminderde conditie waarin de boom verkeerd.

Voor de zuileiken die in aanmerking komen voor een succesvolle verplanting, wordt een voorbereiding van de wortelkluit geadviseerd (zie hoofdstuk 4 advies; Voorbereiding verplanting op pagina 14). Dit is noodzakelijk vanwege de oppervlakkige kluiten in een onsamenvangende bodem. Het leeglopen van de kluiten is één van de risico's voor succesvolle verplanting. Bij de verplantmethode met de 'verplantschap' is dit risico kleiner.

Voor een succesvolle verplanting is het wel van groot belang dat de nieuwe groeiplaats optimaal (beschreven in hoofdstuk 4 Advies op pagina 14) wordt ingericht. Dit ook gezien de soort eigenschappen. Stress verhogende omstandigheden zoals tijdelijk verminderde conditie in combinatie met achterblijvende nazorg geeft een verhoogd risico op een aantasting van de eikenspintkever.

De kosten van de verplanting, inclusief voorbereiding en nazorg, wordt begroot op € 27.450,-. Hierin zijn enkele onderdelen niet meegenomen, aangezien niet alles bekend is.

4

ADVIES

Algemeen

Naar aanleiding van het onderzoek wordt geadviseerd om alleen de 10 zuileiken met de boomnummers 484051 t/m 484058, 484060 en 484061 te verplanten, te lezen in tabel 3. Voor de zuileiken met boomnummer 484050 en 484059 worden geadviseerd om deze niet te verplanten. De zuileik met boomnummer 484050 heeft een niet optimale wortelopbouw voor een succesvolle verplanting en verhoogde kans op schade aan het kabel- en leidingentracé. De zuileik met boomnummer 484058 heeft een sterk verminderde conditie en is onvoldoende vitaal voor een succesvolle verplanting.

Voorbereiding verplanting

Voor een succesvolle verplanting worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Kluitgroottes afstemmen op de stamdiameters van de zuilbomen, zie onderstaande tabel.

Boomnummer	Kluitmaat
484050	Niet verplanten
484051	160 cm
484052	160 cm
484053	110 cm
484054	110 cm
484055	110 cm
484056	110 cm
484057	140 cm
484058	140 cm
484059	Niet verplanten
484060	110 cm
484061	140 cm

Tabel 3: Minimale kluitgrootte te verplanten bomen

- De kluiten voorbereiden:
 - Het uitvoeren tot uiterlijk de derde week van mei;
 - Per te verplanten kluit het injecteren of met de grondboor inbrengen van 25 liter aan protozoa-compost.
 - Per kluit een oppervlakkige bemesting, op maaiveld, van 2 cm aan schimmeldominante humuscompost aanbrengen;
 - Per kluit een oppervlakkige bemesting, op maaiveld, van 6 cm aan schimmeldominante mulch aanbrengen.

Verplanting

De verplanting vindt plaats in het najaar, wanneer de bomen in rust (weinig activiteit, geen blad aan de bomen) zijn:

Bij de 'hijs-methode'

- Het voorgraven van de benodigde kluitgrootte en opnemen van de bomen met behulp van traditionele verplantmethode waarbij gebruik wordt gemaakt van hijsbanden;

Bij de 'verplantbak'

- Het met de verplantbak uitsteken van de kluit;
- Direct na opnemen van de bomen het ingazen en bedekken van de kluit om leeglopen en uitdroging te voorkomen;
- Afhankelijk van nieuwe plantlocatie het inrichten van de groeiplaats;

- Verankeren van de bomen en maken van een grondwal of gietrand buiten de kluit voor watergiften;
- Het in balans brengen van het wortelvolumen en bladmassa, om verdamping te beperken, waarbij het twijghout met circa 25% gereduceerd wordt; apicale dominantie behouden;
- Nazorg gedurende 3 jaar waarbij de focus ligt op tijdig voorzien in de vochtbehoefte.

Kostenraming

Een overzicht van de kosten om de bomen te verplanten. Een aantal onderdelen zijn niet bekend. De kostenraming is daardoor niet compleet.

1. Verkeersvoorzieningen PM
2. Voorbereiden 10 bomen, voorjaar 2018 á € 300,00 = € 3.000,00
3. Nazorg 10 bomen gedurende de voorbereidingsperiode, incl. watergeven, per jaar á € 190,00 = € 1.900,00
4. Verplanten van 10 bomen, verplantseizoen 2018-2019, á € 975,00 = € 9.750,00
5. Transporteren en aanbrengen rijplatenbaan op nieuwe plantlocatie: PM
6. Plantgatverbetering: ontgraven en transporteren 12 vaste m3 grond per boom, totaal 120 vaste m3 á € 15,00 = € 1.800,00
7. Plantgatverbetering: leveren en verwerken 10 losse m3 bomengrond per boom, totaal 100 losse m3 á € 40,00 = € 4.000,00
8. Nazorg 10 bomen gedurende een periode van 3 jaar, inclusief watergeven á € 700,00 = € 7.000,00

Bovenstaande prijzen zijn gebaseerd op de volgende voorwaarden:

- Verkeersvoorzieningen zijn niet opgenomen;
- Er zijn geen belemmeringen aangaande kabels en leidingen op de nieuwe locatie;
- Bomen worden waarschijnlijk verplant naar de Vleutensebaan te Utrecht (circa 6 km);
- Bomen en nieuwe locaties zijn goed bereikbaar met zwaar materieel. Eventuele rijplaten op nacalculatie;
- Voorbereiden van 10 bomen in 1 fase en verplanten van 10 bomen in 1 fase;
- Transporteren uitkomende grond naar een kosteloos ter beschikking gesteld depot binnen een rijafstand van 5 km. Dus exclusief storkosten. Uitgaande van schone grond klasse wonen;
- Uitgaande van planten van bomen in open grond. Exclusief verhardingswerkzaamheden;
- Prijzen zijn exclusief BTW.

LITERATUURLIJST

Boeken

- Berk, B. G. (2004). *Van den Berk over Bomen*. Sint-Oedenrode, Nederland: Boomkwekerij Gebr. Van den Berk B.V.
- Janson, T., & Janssen, J. (2013). *Stadsbomen Vademecum 4, Boomsoorten en Gebruikswaarde*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Janssen, J. (2013, 5e druk). *Stadsbomen Vademecum 4, Boomsoorten en gebruikswaarde*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Koning de, J., & Broek van den, J. (2009). *Dendrologie van de lage landen*. Zeist, Nederland: KNNV Uitgeverij.
- Kutschera, L., & Lichtenegger, E. (2002). *Wurzelatlas, mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher*. Graz, Oostenrijk: Leopold Stocker Verlag.
- Mattheck, C. (2002, 1st edition). *Tree mechanics*. Karlsruhe, Duitsland: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.
- Mattheck, C. (2007, 1st edition). *Updated Field Guide for Visual Tree Assessment*. Karlsruhe, Duitsland: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.
- Peter, G. (2008). *Plant Roots, Growth, Activity and Interactions with Soils*. Oxford, Engeland: Blackwell Publishing.
- Reinartz, H., & Schlag, M. (1997). *Integrierte Baumkontrolle*. Berlin, Duitsland: Patzer Verlag.
- Roloff, A. (2001). *Baumkronen, Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomenes*. Stuttgart, Duitsland: Rombach GmbH Druck- und Verlagshaus.
- Urban, J. (2008). *Up by Roots, Healthy Soils and Trees in the Built Environment*. Champaign, Illinois, USA: International Society of Arboriculture.
- van Prooijen, G. (2006). *Stadsbomen Vademecum 2A, Groeiplaatsaspecten*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- van Prooijen, G. (2008). *Stadsbomen Vademecum 3A, Boomcontrole en Onderzoek*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.