



Bomen Effect Analyse Verplantbaarheidsonderzoek Groeiplaatsonderzoek

Prins Bernhardlaan, Borne



Gemeente
Borne



COLOFON

Bomen Effect Analyse Verplantbaarheidsonderzoek Groeiplaatsonderzoek Prins Bernhardlaan, Borne

OPDRACHTNEMER	<i>idverde</i> Bomendienst Postbus 177 7300 AD Apeldoorn T 055 5 999 444 E bomendienst@idverde.nl
OPGESTELD DOOR VRIJGEGEVEN DOOR	Freerk Oldenburger European Tree Technician Marc Lansink European Tree Technician
OPDRACHTGEVER	Gemeente Borne Rheineplein 1 7622 DG Borne
PROJECTNUMMER KENMERK	728250043 BD25026
VERSIE DATUM	1 25 februari 2025

Copyright 2025 *idverde*. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van *idverde*. *idverde* is niet aansprakelijk voor eventuele schade ontstaan bij gebruik van gegevens uit dit rapport.

INHOUDSOPGAVE

COLOFON	2
1. INLEIDING	4
1.1 Uitgangspunten project	5
1.2 Voorgenomen werkzaamheden	7
1.3 Risico's uitvoering	8
2. WERKWIJZE	9
2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling	9
2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek	10
2.3 Werkwijze verplantbaarheid	11
3. RESULTATEN	12
3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling	12
3.2 Resultaten ondergronds onderzoek	14
4. CONCLUSIE EN ADVIES BEA	16
4.1 Eindoordeel effecten	16
4.2 Impact uitvoering	18
4.3 Algemene randvoorwaarden	19
4.4 Specifieke randvoorwaarden	19
5. CONCLUSIE EN ADVIES GPO	20
5.1 Conclusie	20
5.2 Advies	20
5.3 Kostenraming groeiplaatsverbetering bomengranulaat	25
2,5 bomen/dag (10 x 2 m/boom)	25
5.5 Kostenraming verwijderen trottoir en toepassen strooisellaag 13 bomen	26
6. CONCLUSIE EN ADVIES VPO	27
6.1 Conclusie	27
6.2 Eindoordeel	28
6.3 Verplantmethode	28
6.4 Kostenraming verplanten 6 bomen	30
BIJLAGEN	31
Bijlage 1 Bomenposter werken rond bomen	31
Bijlage 2 Bodemprofielen	32
Bijlage 3 Boomgegevens	47

1. Inleiding

De Prins Bernhardlaan te Borne zal opnieuw worden ingericht. Ten behoeve van de klimaatadaptatie zal de verharding (die nu uit asfalt bestaat) deels worden vervangen door straatklinkers en zal het straatniveau verlaagd gaan worden. Tevens zal het riool opnieuw aangelegd gaan worden. Langs de straat staan lindebomen in verschillende conditie- en leeftijdsklassen. De gemeente heeft gevraagd voorafgaand aan de civiele werkzaamheden een Bomen Effect Analyse (BEA) uit te voeren. Hierin is tevens aandacht voor de groeiplaatsomstandigheden. Op welke manier kan de groeiplaats verbeterd worden en daarmee blijvend de conditie op peil blijven? Tevens is voor 7 bomen een verplantbaarheidsonderzoek uitgevoerd.

Bomen Effect Analyse (BEA)

Een BEA beantwoordt de vraag of een boom/bomen in de huidige verschijningsvorm en huidige standplaats duurzaam behouden kan/kunnen blijven in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden en welke maatregelen en randvoorwaarden hiervoor nodig zijn.

Groeiplaatsonderzoek (GPO).

Een GPO beantwoordt de vraag wat de huidige kwaliteit van de groeiplaats is en biedt inzicht in de benodigde maatregelen om de groeiplaats te verbeteren.

Verplantbaarheidsonderzoek (VPO)

Het verplantbaarheidsonderzoek geeft antwoord op de vraag of de aanwezige bomen duurzaam verplant kunnen worden. Dit wordt gedaan door middel van boven- en ondergronds onderzoek. Op basis van dit onderzoek wordt bepaald onder welke randvoorwaarden een verplanting succesvol kan worden uitgevoerd.

Hiervoor worden de volgende onderdelen nader uitgewerkt:

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

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

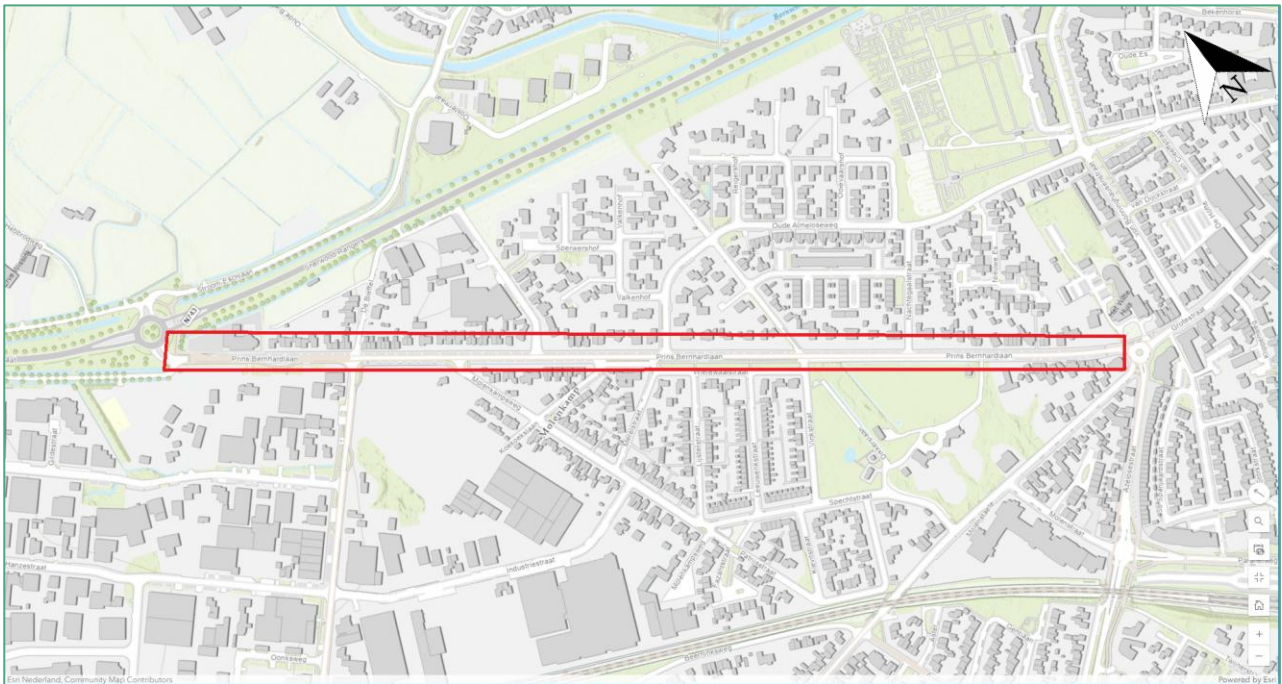
- Het verbeteren van de ondergrondse omstandigheden bij de te behouden bomen
- Het verplanten van 7 lindebomen aan de noordwestzijde van het projectgebied

Het onderzoek is op 24 en 27 januari 2025 uitgevoerd door Jorrick Kalter, Boom Technisch Adviseur en Freerk Oldenburger, Boom Technisch Adviseur en European Tree Technician, beiden werkzaam bij idverde Bomendienst B.V.

1.1 Uitgangspunten project

Locatie

Op onderstaande **afbeelding 1.1** staat in het rood omlijnd de projectlocatie weergegeven. Het gebied bevindt zich aan de Prins Bernhardlaan en loopt van de rotonde met de N743 aan de noordwestzijde tot de rotonde met de Grotestraat aan de zuidoostzijde.



Afbeelding 1.1 Projectlocatie (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Projectfase

Het project bevindt zich in de schetsontwerpfase en er is globaal inzicht in de verwachte werkzaamheden. Aan de hand van deze onderzoeken is beoordeeld wat de invloed van de werkzaamheden op de bomen zal zijn en welke maatregelen (indien nodig) getroffen moeten worden om de bomen duurzaam te kunnen behouden.

Beschikbare informatie

Voor deze BEA zijn de volgende bronnen en uitgangspunten gebruikt:

- Veldbezoek
- <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Kenmerk KLIC 25G0043453, 25G0043455 en 25G0043456

Door de opdrachtgever beschikbaar gestelde tekeningen:

- Bomen Prins Bernhardlaan_A0_20241010.pdf

De Lindelaan heeft een belangrijke functie als het gaat om een verbinding tussen het buitengebied en het centrum van Borne en maakt onderdeel uit van de Groene Radialen zoals te zien is op **afbeelding 1.2**.



1.2 Voorgenomen werkzaamheden

In het plangebied gaan bovengrondse en ondergrondse herinrichtingen plaatsvinden. Op basis van de werkomschrijving zijn de gevolgen voor de bomen in beeld gebracht. Het bovengrondse en ondergrondse onderzoek is erop gericht om deze knelpunten te onderzoeken. Op basis van de resultaten wordt een analyse gemaakt om het eindoordeel van de effecten te bepalen.

Werkzaamheden riolering

Bij de werkzaamheden aan de riolering is er bovengronds voldoende ruimte nodig om deze werkzaamheden uit te voeren, hierbij is er een groot risico dat machines met het draaibereik van de kraan schade toebrengen aan de boom. Voor het ontgraven van de riolering dient er een sleuf te worden gegraven, hierbij dient tevens een werkruimte te worden gecreëerd van enkele meters breed. Bij het creëren van de werkruimte kan eventueel gewerkt worden met schotten. Bij de ontgraving van dit werkgebied kan wortelverlies optreden waardoor opnamecapaciteit verloren gaat, invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en er kan (door inrotting) schade ontstaan aan de stabiliteitskluit. Deze schade kan leiden tot het afsterven danwel instabiliteit van de boom.

Opbreken verharding

Bij het opbreken van de verharding of het onderhoud van verharding wordt de bestrating gerooid, door de aanwezigheid van beworteling direct onder de verharding kan wortelschade optreden. Oppervlakkig gewortelde bomen kunnen hierdoor opnamecapaciteit verliezen. Wortelaanlopen kunnen beschadigd raken en er kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters. Deze schade kan leiden tot het afsterven van de boom danwel instabiliteit van de boom.

Aanleg verharding

Bij de aanleg van verharding wordt er een cunet aangelegd, bij de ontgraving van het cunet is er bovengronds voldoende ruimte nodig om deze werkzaamheden uit te voeren, hierbij is er een groot risico dat machines met het draaibereik van de kraan schade toebrengen aan de boom. Voor het funderen van de weg dient een wegcunet te worden gegraven tot buiten de nieuwe verharding. Bij de aanleg van deze fundering kan wortelverlies optreden, waardoor opnamecapaciteit verloren gaat, invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en er kan (door inrotting) schade ontstaan aan de stabiliteitskluit. Deze schade kan leiden tot het afsterven danwel instabiliteit van de boom.

Verhelpen wortelopdruk

Bij het verhelpen van wortelopdruk dient de oppervlakkige beworteling te worden verwijderd zodat het maaiveld verlaagd kan worden naar het originele niveau. Bij het verwijderen van deze beworteling zal wortelverlies optreden waardoor opnamecapaciteit verloren kan gaan, invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en er kan (door inrotting) schade ontstaan aan de stabiliteitskluit. Deze schade kan leiden tot het afsterven danwel instabiliteit van de boom.

Verlagen maaiveldniveau

Bij het verlagen van de maaiveldhoogte is er bovengronds voldoende ruimte nodig om deze werkzaamheden uit te voeren, machines kunnen met het draaibereik van de kraan schade toebrengen aan de boom. Bij het afgraven van het maaiveld kan wortelverlies optreden waardoor opnamecapaciteit verloren gaat, invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en er kan (door inrotting) schade ontstaan aan de stabiliteitskluit. Deze schade kan leiden tot afsterven danwel instabiliteit van de boom.

1.3 Risico's uitvoering

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

Bronbemaling

Bij de uitvoering van bovenstaande werkzaamheden kan het noodzakelijk zijn om de grondwaterstand gedurende de werkzaamheden te verlagen door middel van bronbemaling. Hierdoor kan de waterhuishouding van de bomen ernstig worden verstoord en kan door een langere periode zonder vocht onherstelbare schade ontstaan door het verdrogen van de boomwortels en de bladmassa. Bomen lopen dit risico in de periode maart - oktober bij een uitvoeringsduur van meer dan 1 week aaneengesloten.

Transportbewegingen materieel en opslag onder de kroon

Bij de uitvoering van de werkzaamheden wordt er mogelijk met materieel onder de boomkronen gereden en worden er mogelijk materialen of bouwketen onder de kroon opgeslagen. Dit heeft door het gewicht impact op de groeiplaats van de boom door druk op de ondergrond, dit kan ertoe leiden dat de ondergrond wordt verdicht. Door de verdichting is wortelgroei niet meer mogelijk en sterven haarwortels af waardoor opnamecapaciteit verloren gaat. Deze processen zijn niet altijd direct zichtbaar en kunnen tot wel 5 jaar later leiden tot het afsterven van de boom.

Draaibereik van materieel en hijsen van materialen

Wanneer onder de boomkroon gewerkt wordt kan de boom beschadigd raken door het draaien van de machine of bewegingen met de arm van een kraan. Tijdens het hijsen van materialen kan schade ontstaan aan de kroon van de boom. Door bast- en kroonschade kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en kan de sapstroom onderbroken worden. Bast- en kroonschade kan de dood van de boom tot gevolg hebben of het langzaam afsterven van de boom inleiden.

2. Werkwijze

2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling

Alle bomen in het gebied worden uitgebreid visueel beoordeeld op veiligheid, conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting bij ongewijzigde omstandigheden. Hierbij is gebruik gemaakt van de VTA-methode.

Met de VTA-methode (Mattheck & Breloer, The Body Language Of Trees, 1995) worden de visueel zichtbare gebreken van de boom beoordeeld. Er wordt gekeken naar afwijkingen aan stam, kroon en wortelaanlopen. Sommige van deze afwijkingen geven een indicatie van verminderde stabiliteit (gevaar voor windworp of stambreuk). Andere afwijkingen, bijvoorbeeld zwaar dood hout in de kroon, hebben een verhoogd risico op takbreuk tot gevolg. Tevens wordt aandacht besteed aan de conditie van de bomen. Bepalend voor de conditie is scheutlengte in de winter en knopzetting en in de zomer bladzetting.

Conditiebepaling

De conditiebepaling geeft een oordeel over de gezondheidstoestand van een boom op een bepaald moment. Bij de conditie worden, afhankelijk van het seizoen, de volgende conditiekenmerken beoordeeld:

- Blad/ knopbezetting
- Bladgrootte
- Transparantie van de kroon
- Kroonstructuur
- Takscheutlengte
- Hoeveelheid dode takken/ twijgen
- Aanwezigheid van groeistrepen op de bast

Afhankelijk van de boomsoort, de leeftijd en de beschikbare hoeveelheid licht rond de boomkroon kan de aanwezigheid van enig dood hout als normaal worden beoordeeld. De conditiebepaling is conform Stadsbomen Vademecum deel 3A opgesteld, hierbij is de volgende indeling gehanteerd: goed, redelijk, matig, slecht en zeer slecht/dood. Deze classificatie kan worden gerelateerd aan de visuele beoordeling van Andreas Roloff. (Baumkronen, 2001)

Op basis van de conditiebepaling en aanwezigheid van eventuele gebreken wordt bepaald wat de toekomstverwachting van de boom is. Voor toekomstverwachting wordt de volgende indeling gehanteerd; meer dan 15 jaar, 10 tot 15 jaar, 5 tot 10 jaar, 1 tot 5 jaar en minder dan 1 jaar. Onderstaand worden de toekomstverwachting op basis van de conditie weergegeven. Op basis van aangetroffen gebreken kan deze toekomstverwachting negatief worden bijgesteld. Met toekomstverwachting wordt niet de levensverwachting bedoeld, dit is de theoretische eindleeftijd op basis van boomsoort en standplaats. De levensverwachting wordt voor een BEA niet bepaald. Bomen met een toekomstverwachting van meer dan 15 jaar kunnen in de praktijk vaak zonder belemmeringen hun theoretische eindleeftijd bereiken.

Conditie	Omschrijving	Klasse Roloff	Toekomstverwachting
Goed	De boom vertoont het beeld dat van de soort verwacht mag worden onder goede groeiomstandigheden en op een goede groeiplaats	0 gezond	> 15 jaar
Redelijk	Niet-optimale groei, maar de minder optimale omstandigheden hebben nog geen duidelijk negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom	1 verzwakt	> 15 jaar
Matig	Er is duidelijk sprake van negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom, zoals beginnende scheutsterfte in de buitenkroon. Het proces is echter nog omkeerbaar	2 sterk verminderd	10 tot 15 jaar 5 tot 10 jaar
Slecht	Duidelijk aftakelende boom, waarbij veelal sprake is van een ijle kroon met zware scheutsterfte resulterend in veel en soms zwaar dood hout	3 afstervend	< 5 jaar
Stervende/dood	de boom is op sterven na dood, danwel de boom is reeds afgestorven	-	< 1 jaar

Tabel 2.1. Classificatie conditie in relatie tot toekomstverwachting

De conditiebeoordeling doet geen uitspraak over de vitaliteit van de boom. De vitaliteit is de gezondheidstoestand van de boom over langere termijn en bepaalt het vermogen van een boom om stresssituaties te overleven. Dit kunnen bijvoorbeeld perioden van droogte of ernstige wortelbeschadiging zijn. Om de vitaliteit van een boom te kunnen bepalen dienen in de loop der jaren meerdere conditiebepalingen te worden gedaan. Wanneer een boom een toekomstverwachting heeft van minder dan 10 jaar dan wordt geadviseerd de boom niet in te passen op basis van de kwaliteit.

Gebreken bomen

Naast de conditiebepaling zijn tevens de gebreken van de bomen beoordeeld. In de meeste gevallen is er geen relatie tussen gebreken en conditie. Gebreken kunnen wel invloed hebben op de toekomstverwachting van bomen met een goede conditie. Gebreken kunnen bijvoorbeeld zijn:

- Slechte takaanhechtingen (plakoksels)
- Parasitaire schimmelaantastingen
- Scheuren in stam en/ of takken
- Holtes
- Dode takken

Mechanische gebreken kunnen van invloed zijn op de stabiliteit van de gehele boom of breukvastheid van de kroon, stam en/ of takken. Zo kan een boom die is aangetast door een parasitaire schimmel omvallen of afbreken. Wanneer gebreken invloed hebben op de stabiliteit en/ of breukvastheid dan worden beheermaatregelen geadviseerd. Wanneer visueel de veiligheidstoestand niet goed is vast te stellen dan wordt nader stabiliteitsonderzoek geadviseerd.

2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek

Naast de visuele boomcontrole zijn de bodemopbouw en het bewortelingspatroon van de relevante bomen onderzocht. Dit is gebeurd door het maken van proefsleuven en profielboringen ter plaatse van de knelpunten. Op basis van deze resultaten wordt de impact op de bomen bepaald. Daarna wordt het eindoordeel van de effecten van de voorgenomen werkzaamheden bepaald.

Groeiplaatsonderzoek

Op basis van grondboringen of profielsleuven wordt het bodemprofiel beschreven. Aspecten die per bodemlaag worden beschreven zijn de mate van beworteling, het vochtgehalte, eventuele roestverschijnselen, het organisch stofgehalte, de textuur, leemgehalte en de verdichting. De waardes zijn bepaald op basis van visuele waarnemingen.

Bij de bodembeschrijving wordt gebruik gemaakt een visuele classificatie van het organische stofgehalte en de zandmediaan conform de indeling van de Stiboka en een vaste classificatie van het vochtpercentage.

Organische stof	Percentage organische stof
Humusarm	0 - 1,5 %
Licht humeus	1,5 - 2,5 %
Matig humeus	2,5 - 5 %
Zeer humeus	5 - 8 %
Humusrijk	8 - 15 %

Tabel 2.2. Classificatie organische stof

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

Tabel 2.3. Classificatie zandmediaan (Stiboka indeling)

Beworteling	Diameter beworteling
Fijne beworteling	Minder dan 3 centimeter ø
Dunne beworteling	3 tot 5 centimeter ø
Zware beworteling	5 tot 8 centimeter ø
Zeer zware beworteling	Meer dan 8 centimeter ø

Tabel 2.4. Classificatie beworteling

Bodemvocht	Beschrijving waarnemingen
Droog	Geen vocht waarneembaar
Licht vochtig	Weinig vocht, grond valt nog uiteen (veldcapaciteit)
Vochtig	Vocht blijft in grond bij knijpen
Nat (grondwater)	Vocht komt uit de grond bij knijpen

Tabel 2.5. Classificatie bodemvocht

Intensiteit beworteling	Beschrijving waarnemingen en samenhang
Intensief	Er bevindt zich ter plaatse van het profiel een grote concentratie beworteling. De beworteling draagt bij aan de samenhang van de grond.
Matig intensief	Er bevindt zich ter plaatse van het profiel een redelijke concentratie beworteling. De beworteling houdt in beperkte mate de grond bijeen.
Extensief	Er bevinden zich ter plaatse van het profiel meerdere wortels. De beworteling levert geen bijdrage aan de samenhang van de grond.
Enkele	Er bevinden zich ter plaatse van het profiel slechts enkele wortels. De beworteling levert geen bijdrage aan de samenhang van de grond.

Tabel 2.6. Intensiteit beworteling

2.3 Werkwijze verplantbaarheid

Op basis van de resultaten van de bovengrondse beoordeling en het ondergrondse onderzoek wordt bepaald of de boom duurzaam verplant kan worden. Het duurzame behoud van de boom door hergroei na verplanting wordt beoordeeld aan de hand van de volgende factoren en criteria:

- Toekomstverwachting
- Gebreken en afwijkingen
- Aanwezigheid van boven- en ondergrondse obstakels
- Dichtheid en omvang van de kluit
- Situatie huidige groeiplaats
- Situatie toekomstige groeiplaats (indien bekend)

Boomkwaliteit

Een boom dient een toekomstverwachting van meer dan 10 jaar te hebben, omdat de investering in de verplanting anders niet duurzaam wordt geacht. Gebreken en afwijkingen kunnen de toekomstverwachting negatief beïnvloeden. Daarnaast kunnen bepaalde gebreken en afwijkingen tijdens en na de verplanting een verhoogd risico op stam- en takbreuk met zich meebrengen, wat de verplantbaarheid negatief beïnvloedt.

Verplantkluit

De te verplanten bomen dienen voldoende wortelvolumen te hebben om de slagingskans van de verplanting zo groot mogelijk te maken. De verplantkluit dient hierbij een goede breedte en dikte verhouding te hebben om doorbuigen en afbreken te voorkomen. Daarnaast is het ongewenst om te dikke wortels te verwijderen, wegens het risico op secundaire aantastingen en gebrek aan opname capaciteit door wortelverlies. De bodem dient een samenhangende structuur te hebben met een matig intensieve beworteling, bestaande uit dunne en fijne wortels.

Obstakels

Boven- en ondergrondse obstakels kunnen een belemmerende factor zijn tijdens de verplanting. Er dient voldoende werkruimte te zijn om de boom te kunnen verplanten. Objecten ondergronds kunnen ervoor zorgen dat de gewenste verplantkluit niet te realiseren is, zonder schade te veroorzaken aan objecten zoals kabels en leidingen.

Toekomstige groeiplaats

De toekomstige groeiplaats dient voldoende groeiruimte en een geschikt bodemprofiel te bieden. Hierbij spelen de aanwezigheid van boven- en ondergrondse obstakels zoals kabels en leidingen, het huidige bodemprofiel en de aanwezigheid van grondwater een belangrijke rol.

Conclusie verplantbaarheid

Indien een boom verplantbaar wordt geacht worden per situatie kansen en knelpunten voor de verplantbaarheid beoordeeld en worden conclusies en een advies uitgebracht aangaande de slagingskans, verplantmethode en nazorg. Hierbij is het financiële aspect van verplanting niet doorslaggevend, maar er wordt wel meegenomen in de beoordeling hoe reëel een succesvolle verplanting wordt geacht.

Verplantmethode

Op basis van de afmetingen van de verplantkluit en de omgevingsfactoren wordt in overleg met onze ervaren projectleiders beoordeeld op welke wijze een verplanting het meest efficiënt kan worden uitgevoerd. De samenhang van de kluit kan reden zijn om de kluit te verpakken. Het formaat van de kluit bepaalt of er een verplantmachine kan worden ingezet of dat de boom ondersteund moet worden door een frame waaraan een telekraan de boom kan hijsen.

3. Resultaten

Ten behoeve van het bepalen van de conclusie is een bovengrondse beoordeling en ondergronds onderzoek uitgevoerd conform de werkwijze in hoofdstuk 2. De resultaten van deze onderzoeken zijn weergegeven in onderstaande paragrafen.

3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling

In de hiernavolgende sub-paragrafen zijn de resultaten van de bovengrondse beoordeling weergegeven. De resultaten geven inzicht in de huidige situatie. In **bijlage 3** is de uitgebreide inventarisatietabel met alle boomkenmerken opgenomen.

Conditie en toekomstverwachting

In **tabel 3.1** is een overzicht weergegeven van de conditie van de bomen, met de daarbij behorende toekomstverwachting. Alle bomen met een goede of redelijke conditie, met een daarbij horende toekomstverwachting van meer dan 15 jaar, zijn beoordeeld als gezond. Op **afbeeldingen 3.1, 3.2 en 3.3** zijn overzichten weergegeven van de locatie en conditie van de bomen.

Conditie	Toekomstverwachting	Aantal bomen
Redelijk	> 15 jaar	93
Matig	10 tot 15 jaar	24
Matig	5 tot 10 jaar	13
Slecht	1 tot 5 jaar	1
Totaal beoordeelde bomen		131

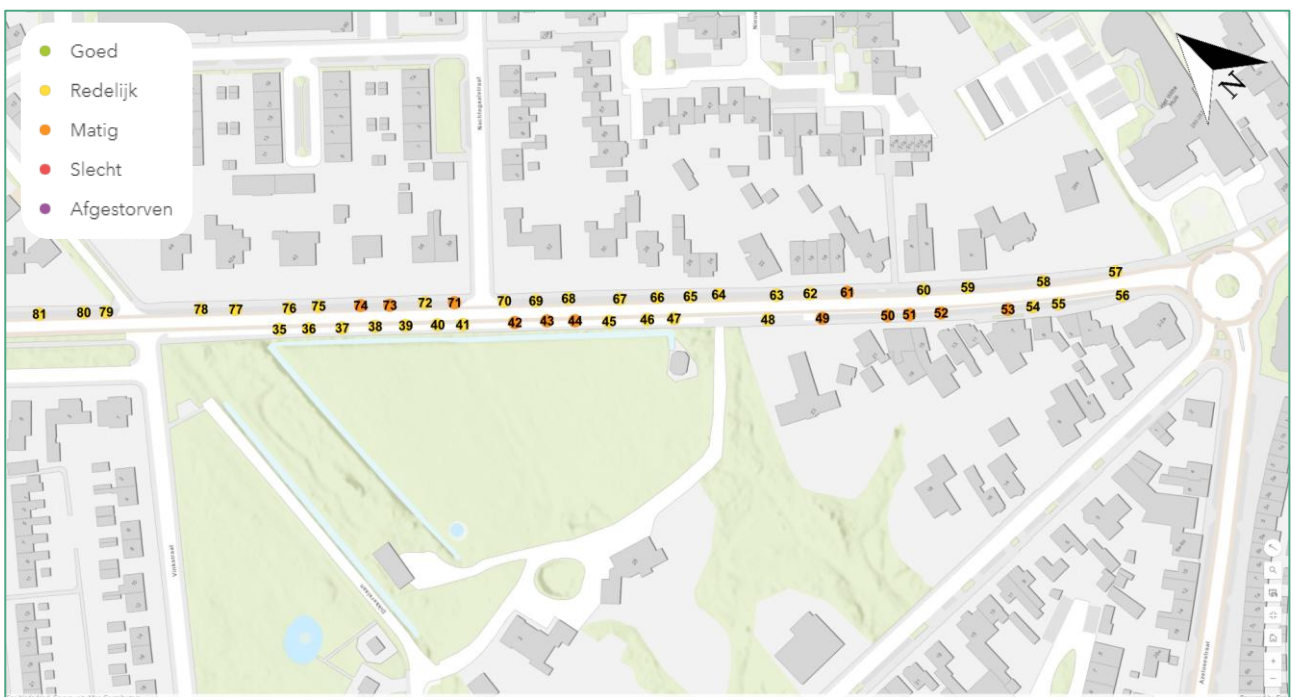
Tabel 3.1. Resultaten conditie en toekomstverwachting



Afbeelding 3.1 Conditie bomen in projectgebied (bron ArcGIS ESRI Nederland)



Afbeelding 3.2 Conditie bomen in projectgebied (bron ArcGIS ESRI Nederland)



Afbeelding 3.3 Conditie bomen in projectgebied (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Mechanische gebreken

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

Gebrek	Boomnummer
Afstervingsverschijnselen	10
Spechtgat/nestholte in kroon	22
Holte stam	33 en 34

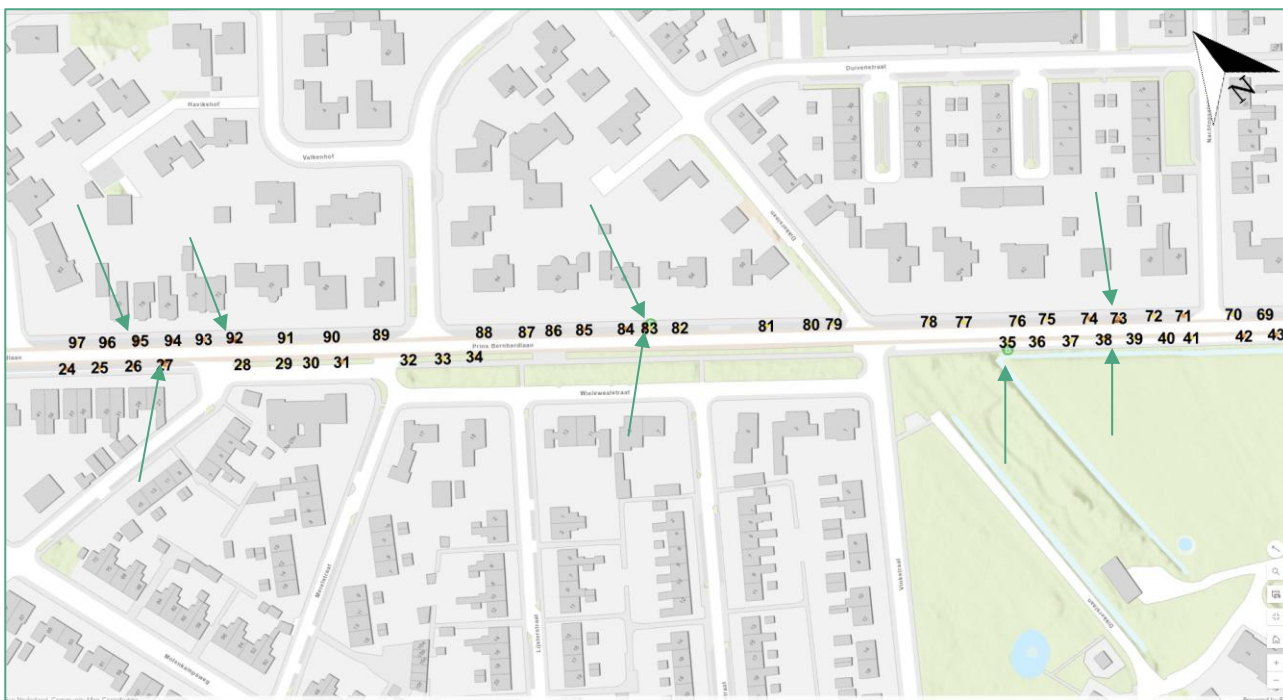
Tabel 3.2 Resultaten mechanische gebreken

3.2 Resultaten ondergronds onderzoek

Bij deze BEA is ondergronds onderzoek verricht naar de bodemopbouw en de beworteling. De uitgewerkte profielen zijn opgenomen in **bijlage 2**. Hieronder zijn in **afbeeldingen 3.4, 3.5 en 3.6** overzichten opgenomen van de locaties van de boringen en profielsleuven.



Afbeelding 3.4 Locatie profielsleuven noordzijde projectgebied (bron ArcGIS ESRI Nederland)



Afbeelding 3.5 Locatie profielsleuven middendeel projectgebied (bron ArcGIS ESRI Nederland)



Afbeelding 3.6 Locatie profielsleuven zuidzijde projectgebied (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Samenvatting ondergronds onderzoek

Tijdens het ondergronds onderzoek is gebleken dat buiten de boomspiegels weinig voedzame grond aanwezig is. Tegen de rijbaan aan bestaat de bodem vooral uit matig fijn humusarm zand. Vooral bij de oudere bomen in de laan is significante beworteling aangetroffen tegen de rijbaan, terwijl bij de jongere bomen hier weinig tot geen beworteling is aangetroffen. Het grondwater is op een meter diepte aangetroffen.

4. Conclusie en Advies BEA

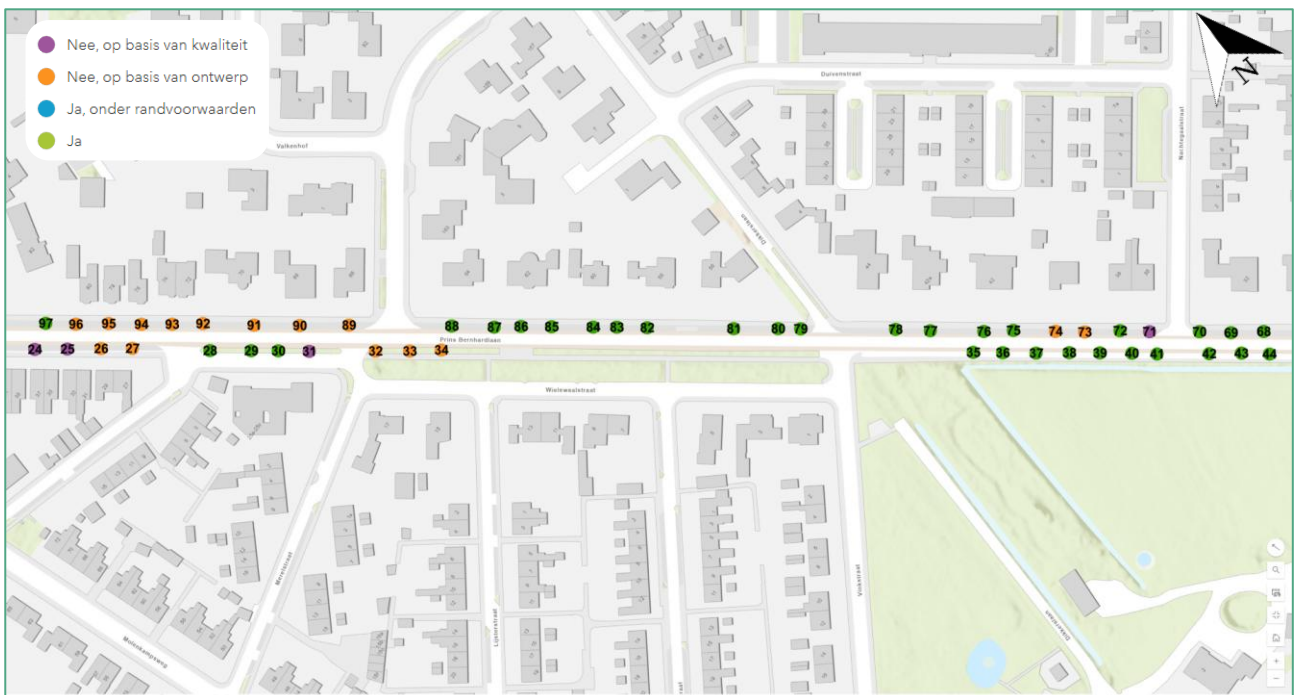
In het projectgebied gaan diverse werkzaamheden plaatsvinden die (mogelijk) invloed hebben op de bomen. Per onderdeel geven wij randvoorwaarden voor ontwerp, uitvoering en boombescherming. Er worden indien mogelijk alternatieven geboden voor het behoud van de bomen en een verbetering van de conditie en toekomstverwachting.

4.1 Eindoordeel effecten

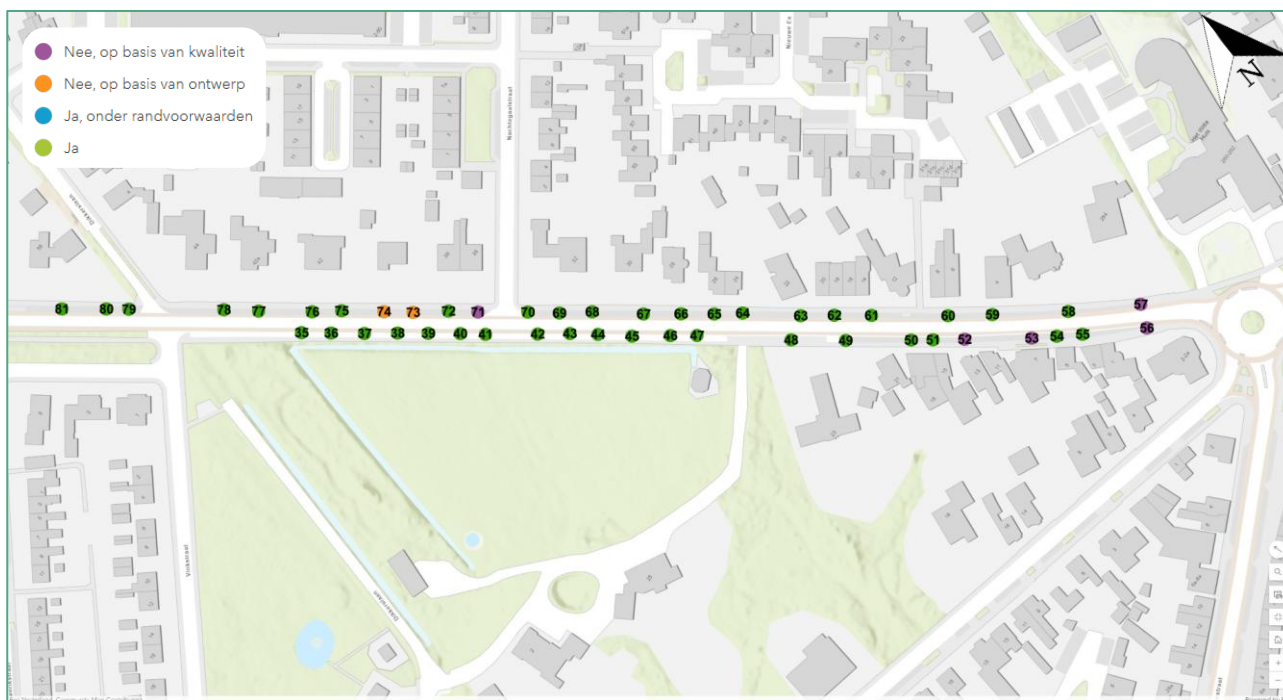
Op basis van de voorgenomen werkzaamheden en de toekomstverwachting zijn de effecten op de bomen inzichtelijk gemaakt en wordt een conclusie gegeven of de bomen in de nieuwe situatie behouden kunnen worden en onder welke randvoorwaarden. Deze bomen staan op onderstaande afbeeldingen 4.1, 4.2 en 4.3 weergegeven.



Afbeelding 4.1 Eindoordeel effecten noordelijk deel (bron ArcGIS ESRI Nederland)



Afbeelding 4.2 Eindoordeel effecten middelste deel (bron ArcGIS ESRI Nederland)



Afbeelding 4.3 Eindoordeel effecten zuidelijk deel (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Behoud mogelijk	Aantal bomen
Nee, op basis van kwaliteit	14
Nee, op basis van ontwerp	24
Ja	93

Tabel 4.1 Eindoordeel effecten

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van kwaliteit

Aan de hand van de bovengrondse beoordeling van de bomen is bepaald wat de conditie en de toekomstverwachting van de bomen is. In het projectgebied zijn bomen aanwezig met een toekomstverwachting van minder dan 10 jaar, deze bomen hebben een slechte tot matige conditie, waardoor deze bij geringe (wortel)schade onvoldoende zullen herstellen. Wij adviseren om deze bomen niet in te passen in de nieuwe situatie. Vervanging van bomen bij de voorgenomen werkzaamheden biedt de gelegenheid om de groeiplaats en de kwaliteit van de nieuw aan te planten bomen te verbeteren. Als bomen op basis van de bovengrondse kwaliteit niet kunnen worden ingepast, zijn deze bomen bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van kwaliteit*.

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van het ontwerp

Op basis van het ontwerp zijn er bomen aangetroffen die op basis van het uitgevoerde onderzoek niet behouden kunnen blijven, dit betreft bomen waarvoor het niet mogelijk is randvoorwaarden op te stellen om deze te behouden. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van ontwerp*. Wanneer alternatieven geformuleerd kunnen worden om de bomen te behouden worden deze opgenomen in **paragraaf 4.4**. Uiteraard kunnen ontwerpaanpassingen de invloed op het duurzaam behoud van deze bomen kunnen veranderen.

Duurzaam te behouden

In het projectgebied zijn bomen aangetroffen met een toekomstverwachting van meer dan 10 jaar en kunnen zonder aanpassing van het ontwerp behouden blijven, mits de randvoorwaarden in **paragraaf 4.3** worden opgevolgd. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja*.

4.2 Impact uitvoering

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden wordt er tijdens de uitvoering gewerkt binnen de kwetsbare boomzone, dit betreft de kroonprojectie plus 1,5 meter. Bij het werken binnen de kroonprojectie zijn de risico's beschreven in **paragraaf 1.3**. Hieronder worden adviezen gegeven om de risico's door de impact van de uitvoering te voorkomen. In **paragraaf 4.3** worden algemene randvoorwaarden voor boombescherming opgenomen om risico's op schade te beperken.

Bronbemaling

Bij de uitvoering van bovenstaande werkzaamheden kan het noodzakelijk zijn om de grondwaterstand te verlagen door middel van bronbemaling. Hierdoor kan de waterhuishouding van de bomen ernstig worden verstoord en kan door een langere periode zonder vocht onherstelbare schade ontstaan door het verdrogen van de boomwortels en de bladmassa. Bomen lopen dit risico in de periode maart - oktober bij een uitvoeringsduur van meer dan 1 week aaneengesloten. Ter voorkoming van schade door de bronbemaling is het noodzakelijk om watergiften toe te dienen. Hiervoor dient door een boomdeskundige een boombeschermingsplan te worden opgesteld op basis van het bemalingsadvies.

Transportbewegingen materieel en opslag materiaal onder de kroon

Bij de uitvoering van de werkzaamheden wordt er mogelijk met materieel onder de boomkronen gereden en worden er mogelijk materialen of bouwketen onder de kroon opgeslagen. Dit heeft door het gewicht impact op de groeiplaats van de boom door druk op de ondergrond, dit kan ertoe leiden dat de ondergrond wordt verdicht. Door de verdichting is wortelgroei niet meer mogelijk en sterven haarwortels af. Deze processen zijn niet altijd direct zichtbaar en kunnen tot wel 5 jaar later leiden tot het afsterven van de boom. Ter bescherming van de boom dient de kroonprojectie fysiek te worden afgeschermd door middel van onderling verbonden bouwhekken. Wanneer dit niet mogelijk is dient een boombeschermingsplan te worden opgesteld door een boomdeskundige.

Draaibereik van materieel en hijsen van materialen

Wanneer onder de boomkroon gewerkt kan de boom beschadigd raken door het draaien van de machine of bewegingen met de arm van een kraan. Tijdens het hijsen van materialen kan schade ontstaan aan de kroon van de boom. Door bast- en kroonschade kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en kan de sapstroom onderbroken worden, dit kan de dood van de boom tot gevolg hebben of het langzaam afsterven van de boom inleiden. Ter bescherming van de boom dient de kroonprojectie fysiek te worden afgeschermd door middel van onderling verbonden bouwhekken. Wanneer dit niet mogelijk is dient een boombeschermingsplan te worden opgesteld door een boomdeskundige.

4.3 Algemene randvoorwaarden

Bij de uitvoering van de werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met de volgende randvoorwaarden. Ter voorkoming van schade aan de boom of het wortelgestel.

- Aanstellen onafhankelijk boomtoezichthouder die ETT (European Tree Technician) is gecertificeerd, met de volmacht tot nader order van de directie om de werkzaamheden stil te leggen.
- Wortels dikker dan 5 cm alleen haaks op de groeirichting afzagen, waarbij rafelige wonden dienen te worden voorkomen en onder toezicht van een ETW (European Tree Worker) gecertificeerde boomverzorger.
- Aan de uitvoerende partijen wordt de poster “Werken rond Bomen” van Stadswerk (zie Bijlage 1) verstrekt en van toepassing verklaard in het bestek.
- De kwetsbare boomzone mag niet gebruikt worden voor opslag van materialen (ook geen depositie van vrijkomend grond).
- Binnen de kwetsbare boomzone mag niet gereden worden met zwaar materieel zoals rupskranen en minigravers.
- Is betreding van de kwetsbare boomzone met zwaar materiaal onvermijdelijk, dan alleen met gebruik van druk verdelende platen voor de duur van max. 2 weken.
- De bomen staan binnen het draaibereik van graafmachines, hiervoor adviseren wij ter voorkoming van schade om de stam te ommantelen met planken met daartussen een drainbuis.
- Voorafgaand aan de werkzaamheden dient een toolbox te worden georganiseerd voor alle leidinggevende en operationele medewerkers inclusief inhuur op het project, waarbij het werken binnen de kroonprojectie wordt behandeld door een ETT-er.
- Snoeien aan bomen mag alleen na schriftelijke goedkeuring van de boomeigenaar/-beheerder worden uitgevoerd door een gecertificeerd ETW (European Tree Worker) boomverzorger. Dit geldt ook wanneer er sprake is van een minimale snoei-ingreep zoals een gebroken of beschadigde tak.
- Bodembewerkingen binnen de kwetsbare zone mogen niet onder (te) natte (verzadigde) of bevroren bodemomstandigheden worden uitgevoerd.

4.4 Specifieke randvoorwaarden

Bij een aantal bomen is veel en zware beworteling tegen de rijbaan aangetroffen. Deze beworteling bevindt zich direct tegen de rijbaan en onder de verharding waardoor het hier ter plaatse niet mogelijk is om het maaiveld te verlagen. Indien men hier de verharding gaat vervangen en het maaiveldniveau gaat verlagen zullen deze bomen niet duurzaam te behouden zijn doordat er te veel beworteling verloren zal gaan. De bomen zullen instabiel worden en/of er ontstaan invalspoorten voor houtparasitaire schimmels. Bij de overige bomen is het mogelijk om het maaiveld met 20 centimeter te laten zakken. Echter bevindt zich in de boomspiegel zelf wel essentiële oppervlakkige beworteling die niet verwijderd kan worden waardoor binnen de boomspiegel het maaiveld niet verlaagd kan worden.

Om de niet inpasbare bomen toch in te passen kan men er voor kiezen om plaatselijk het maaiveldniveau niet te verlagen of het niveau naar 1 zijde af te laten lopen waardoor de bomen aan de hoge kant bewaard kunnen blijven. Dit betreft vooral het gebied ten noorden van de Merelstraat. Het is aan te bevelen om de straat aan de oostzijde op het huidige niveau te laten en dan af te laten lopen richting de westzijde. Hier staan al verschillende bomen die vanwege de toekomstverwachting niet duurzaam inpasbaar zijn. Door deze bomen te vervangen zal ruimte ontstaan om de plannen op deze wijze uit te voeren.

5. Conclusie en Advies GPO

Ten behoeve van het groeiplaatsonderzoek zijn diverse bodemprofielen gegraven en boringen uitgevoerd. Hieronder vindt u de resultaten van dit onderzoek terug. De locaties van de diverse sleuven zijn weergegeven in **hoofdstuk 3** van deze rapportage en zijn uitgewerkt terug te vinden in **bijlage 2**.

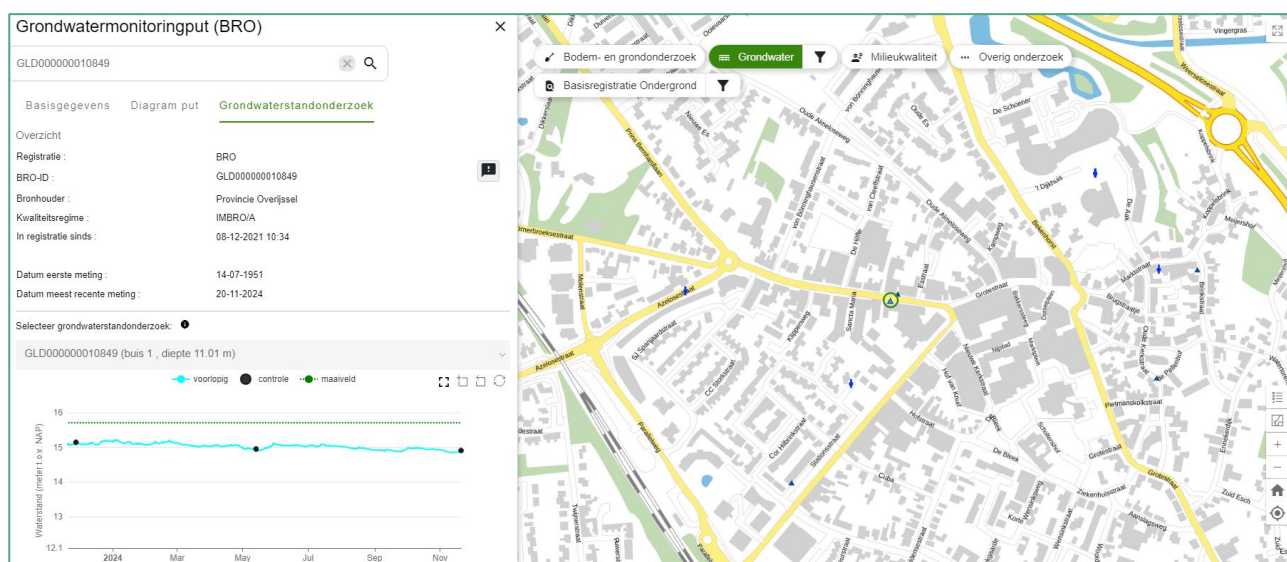
5.1 Conclusie

Buiten de boomspiegels is geen ondergrondse ruimte gereserveerd c.q. goed ingericht voor de bomen. Dit uit zich dan ook op diverse locaties door opdruk van de verharding van vooral het trottoir. Je ziet dat de wortels van de bomen zich een weg banen naar de voedzamere bodems van de aanliggende tuinen.

5.2 Advies

Om de bomen duurzaam in stand te kunnen houden zonder dat de overlast van de opdruk van de verharding nog ernstigere vormen aan gaat nemen is het noodzakelijk dat er meer ondergrondse ruimte ingericht gaat worden voor de bomen.

Volgens online gegevens bij Dinoloket en uit het ondergronds onderzoek is gebleken dat het freatisch water zich op ongeveer een meter diep onder het maaiveld bevindt. Ons groeiplaatsonderzoek bevestigt dit. Op onderstaande **afbeelding 5.1** is de gebruikte bron van Dinoloket weergegeven.



Afbeelding 5.1 Gebruikte grondwatermonitoringput (Bron: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>)

Uitbreiding open groeiplaats

Door het opheffen van parkeervakken is het mogelijk om de boomspiegels rondom de bomen te vergroten. Deze open groeiplaatsen bieden verschillende voordelen. Ze zijn goedkoper om aan te leggen dan een constructie onder de parkeervakken, er kan gemakkelijker voeding aan de bodem worden toegevoegd indien nodig. Het nadeel is dat er minder parkeerruimte in de straat beschikbaar komt.

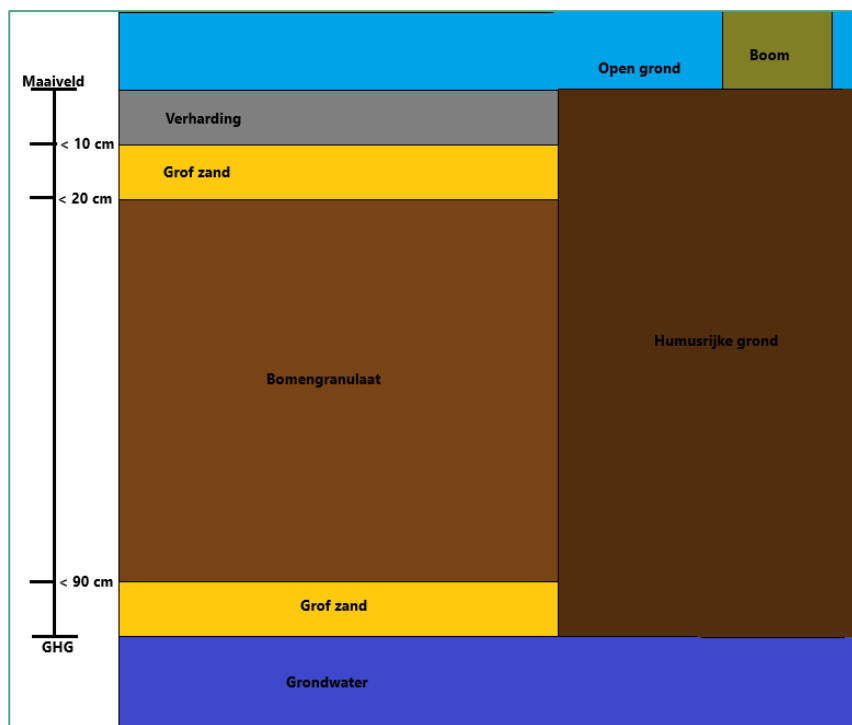
Uitbreiding ondergrondse groeiplaats onder parkeervakken

Om de uitbreiding van de ondergrondse groeiplaats te kunnen realiseren is het mogelijk om grond uit te wisselen onder de huidige parkeerplaatsen. Deze grond kan vervangen worden door bomengranulaat onder de parkeerplaatsen. Om rotting van organische stof te voorkomen dient tot 10 centimeter boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ingevuld te worden met grof humusloos zand. Om het straatwerk aan te kunnen brengen dient er een laag van 10 centimeter grof straatzand aangebracht te worden boven het bomengranulaat. Om vermenging van de diverse lagen te voorkomen dient tussen de lagen een doek te worden aangebracht. Hierdoor zal een laag van ongeveer 70 centimeter hoogte gerealiseerd kunnen worden voor extra ondergrondse groeiruimte zonder dat er overlast ontstaat in de vorm van opdruk van de verharding. Op **afbeelding 5.2** is inzichtelijk gemaakt hoeveel m² aan groeiruimte kan worden gerealiseerd ter hoogte van huisnummer 38. Binnen de Prins Bernhardlaan is dit de meest voorkomende situatie. Uit het ondergronds onderzoek en op basis van de KLIC tekeningen blijkt dat er onder de voetpaden te weinig ruimte is om de groeiplaatsen te vergroten. Het verplaatsen van deze kabels en leidingen is een kostbare aangelegenheid, het is niet altijd praktisch mogelijk en ook de eigenaar/exploitant van de kabels en leidingen moet hier aan mee willen werken. Door de ruimte onder de huidige parkeervakken in te richten met een pakket van 70 centimeter bomengranulaat zal er een ondergrondse ruimte ontstaan van 2 X 13 X 0,7 = 18,2 m³ per boom. Doordat een deel van deze ruimte al is ingenomen door de beworteling zal de groeiplaatsverbetering zich over een lengte van hooguit 10 meter uitstrekken. Dit zal tijdens het werk moeten worden bepaald omdat dit per boom verschillend kan zijn.



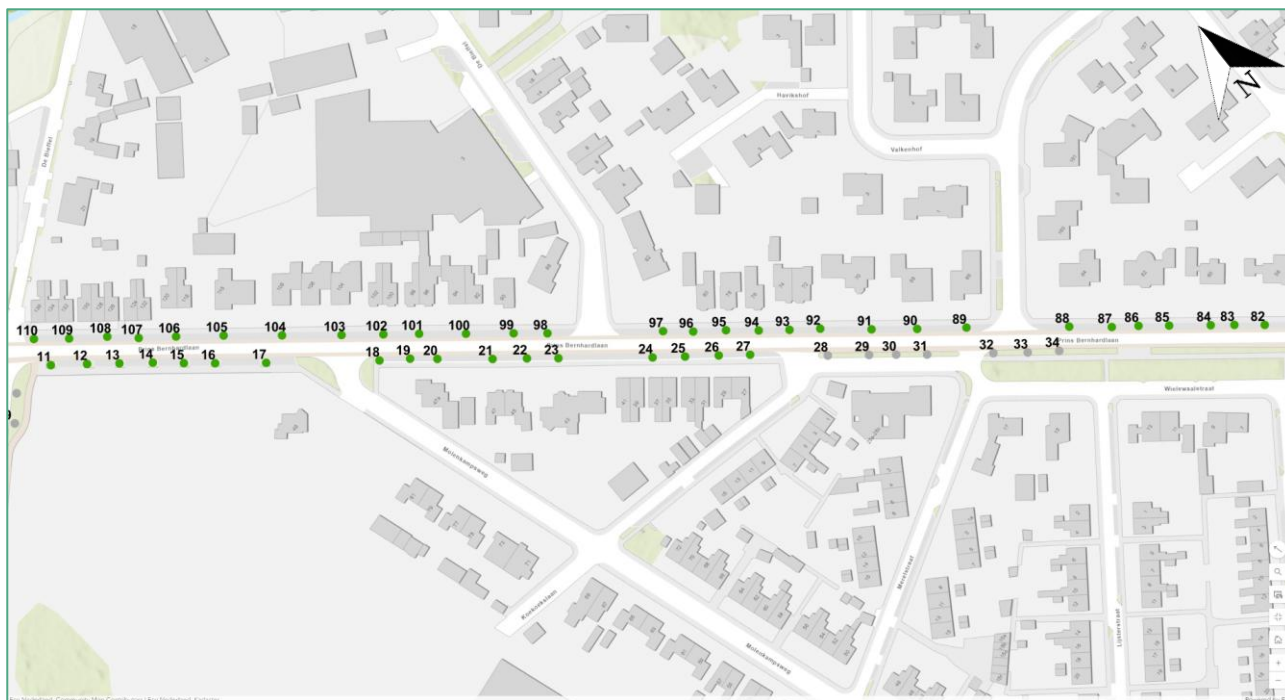
Afbeelding 5.2 Ondergrondse ruimte onder parkeervakken

Op **afbeelding 5.3** staat schematisch de inrichting van de ondergrondse groeiplaatsen onder de parkeerplaatsen weergegeven. Tussen de lagen grof zand en het bomengranulaat dient een antiworteldoek te worden aangebracht om te voorkomen dat de lagen gaan mengen en er alsnog opdruk van de verharding gaat ontstaan doordat zich direct onder de verharding wortels gaan vormen.



Afbeelding 5.3 Inrichting ondergrondse groeiplaats

De vergroting van de ondergrondse ruimte op bovenstaande manier is mogelijk bij de bomen die op onderstaande kaarten (**Afbeeldingen 5.4 en 5.5**) zijn aangegeven met groene stippen. Het gaat hierbij om 89 bomen in totaal.

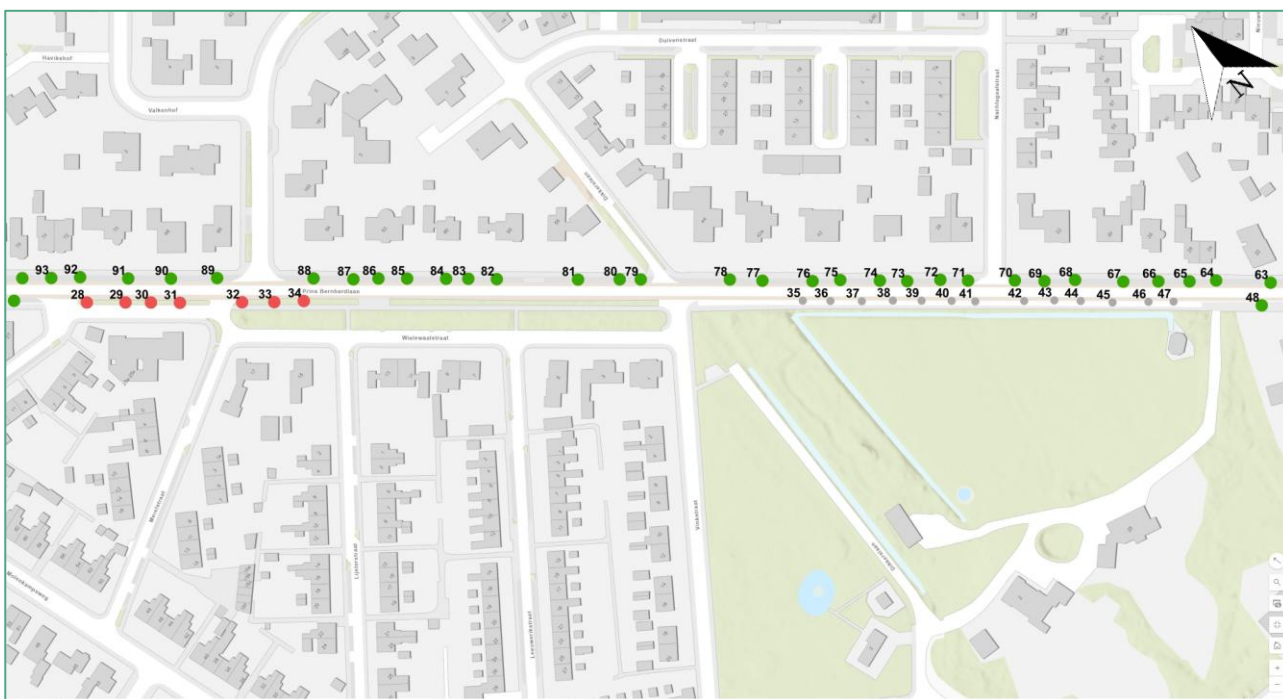


Afbeelding 5.4 Bomen met groeiplaatsverbetering onder parkeervakken (bron ArcGIS ESRI Nederland)



Afbeelding 5.5 bomen met groeiplaatsverbetering onder parkeervakken (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Tevens staan binnen de projectlocatie nog een aantal bomen waar de verharding wellicht zou kunnen worden verwijderd. Dit betreft boomnummer 35 tot en met 47. In totaal gaat het hier over 13 bomen (zie **afbeelding 5.6**, aangegeven met grijze stippen). Deze bomen bevinden zich aan de westzijde van de weg. Tussen de bomen en de particuliere grond ligt een voetpad van enkele tegels breed. Aan de overzijde van de rijbaan ligt tevens een voetpad waar voetgangers gebruik van kunnen maken. Op onderstaande afbeelding zijn boomnummers 28 tot en met 34 rood aangegeven. Hier is geen groeiplaatsverbetering mogelijk. Boomnummers 18, 29, 30 en 31 staan in een haag met aan weerszijden een rijbaan. Boomnummers 32, 33 en 34 staan weliswaar langs een voetpad. Echter leidt dit voetpad naar een bushalte waardoor dit voetpad niet opgeheven kan worden. Ook wordt het niet aangeraden om de ondergrond onder het voetpad te vervangen omdat er zich veel beworteling bevindt onder dit voetpad die tijdens het verwijderen van de grond beschadigd kunnen raken. Deze beworteling heeft zich waarschijnlijk uit kunnen breiden in het plantsoen met bomen tussen de Prins Bernhardlaan en de Wielewaal waardoor hier het vergroten van de ondergrondse groeiplaats ook niet nodig blijkt.



Afbeelding 5.6 Locatie bomen langs voetpad (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Op onderstaande **afbeelding 5.5** is links boom 35 zichtbaar met daarnaast het op te heffen voetpad. Rechts op de afbeelding is boom 76 te zien met het te behouden voetpad. Op deze wijze kan een meter breedte aan de groeiplaats worden toegevoegd. Aangezien de bomen 12,5 meter uit elkaar staan komt dit neer op 12,5 m² extra open groeiruimte. Door dit in te richten met tuinaarde kan er bij elke boom 11 m³ extra ondergrondse ruimte worden gerealiseerd. Bij het verwijderen van de verharding is het aan te bevelen om met behulp van een penetrologger de verdichting op te nemen. Indien nodig kan hier dan pneumatische beluchting worden toegepast om de verdichting op te heffen. Tevens kan in dezelfde handeling voeding aan de bodem worden toegevoegd in de vorm van wormenmest.



Afbeelding 5.5 Overzicht

5.3 Kostenraming groeiplaatsverbetering bomengranulaat 2,5 bomen/dag (10 x 2 m/boom)

Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs	Bedrag	Opmerkingen
KLIC-melding	0,1	st	€ 125,00	€ 12,50	
Inzet Allround Boomverzorg, incl. bus en gereeschap	9,5	uur	€ 95,00	€ 902,50	1,5 uur reistijd inbegrepen
Inzet mobiele graafmachine, incl. machinist	9	uur	€ 110,00	€ 990,00	1 uur aan-/afvoer inbegrepen
Inzet vrachtwagen kipper, incl. machinist en laadkraan	9	uur	€ 130,00	€ 1.170,00	1 uur aan-/afvoer inbegrepen
Drainagezand	5	m3	€ 45,00	€ 225,00	
Bomengranulaat	35	m3	€ 90,00	€ 3.150,00	
Huur trilplaat, t.b.v. aanbrengen bomengranulaat	1	dag	€ 85,00	€ 85,00	
Geotextiel non-woven, per strekkende meter	25	m	€ 5,00	€ 125,00	Scheidingslaag tussen bomengranulaat en straatzand
Straatzand	5	m3	€ 40,00	€ 200,00	
Stratenmakerskoppel, incl. shovel en trilplaat	8	uur	€ 150,00	€ 1.200,00	T.b.v. opbreken, palletteren en herstraten
TOTAAL				€ 8.060,00	
Per boom				€ 3.224,00	

Uitgangspunten hierbij zijn:

- Alle bedragen zijn exclusief 21% omzetbelasting en gebaseerd op prijspeil 2025
- Op basis van het verbeteren van minimaal 10 groeiplaatsen
- De grond binnen dit project mag vrij verplaatst en/of uitgewisseld worden (zonder beperkingen als gevolg van het Bouwstoffenbesluit)
- Kosten voor onderzoek (conform Bouwstoffenbesluit) van de in het werk aanwezige grond en bouwstoffen zijn niet meegenomen
- Stortkosten voor vrijkomende grond zijn niet opgenomen, vervoer naar lokaal depot wel

5.5 Kostenraming verwijderen trottoir en toepassen strooisellaag 13 bomen

Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs	Bedrag	Opmerkingen
<u>Verwijderen verharding</u>					
Opbreken en palleteren verharding	200	m2	€ 8,50	€ 1.700,00	
Inzet vrachtwagen met pallethaak, incl. machinist	4	uur	€ 130,00	€ 520,00	Aan-/afvoer inbegrepen
<u>Aanbrengen strooisellaag boom 35-47 (10 m2/boom)</u>					
Inzet Allround Boomverzorgers, incl. bus en gereedschap	9,5	uur	€ 95,00	€ 902,50	1,5 uur reistijd inbegrepen
Inzet mobiele graafmachine, incl. machinist	9	uur	€ 110,00	€ 990,00	1 uur aan-/afvoer inbegrepen
Bladcompost, incl. leverantie	6,5	lm3	€ 75,00	€ 487,50	
Houtmulch, incl. leverantie	6,5	lm3	€ 60,00	€ 390,00	
Inzet vrachtwagen kipper, incl. machinist en laadkraan	2	uur	€ 130,00	€ 260,00	T.b.v. afvoer zoden, aan-/afvoer inbegrepen
Stortkosten zoden	1	keer	€ 250,00	€ 250,00	Scheidingslaag tussen bomengranulaat en straatzand
TOTAAL				€ 5.500,00	

Uitgangspunten hierbij zijn:

- Alle bedragen zijn exclusief 21% omzetbelasting en gebaseerd op prijspeil 2025
- Op basis van het verbeteren van minimaal 10 groeiplaatsen
- De grond binnen dit project mag vrij verplaatst en/of uitgewisseld worden (zonder beperkingen als gevolg van het Bouwstoffenbesluit)
- Kosten voor onderzoek (conform Bouwstoffenbesluit) van de in het werk aanwezige grond en bouwstoffen zijn niet meegenomen
- Stortkosten voor vrijkomende grond zijn niet opgenomen, vervoer naar lokaal depot wel
- Beperkte verkeersmaatregelen onbegroot
- Bij verdichting onder te verwijderen trottoir is beluchten t.b.v. opheffen verdichting aan te bevelen

6. Conclusie en Advies VPO

Voor de boomnummers 111 tot en met 117 is onderzocht of deze bomen duurzaam te verplanten zijn. In dit hoofdstuk gaan we in op of dit mogelijk is en onder welke voorwaarden.

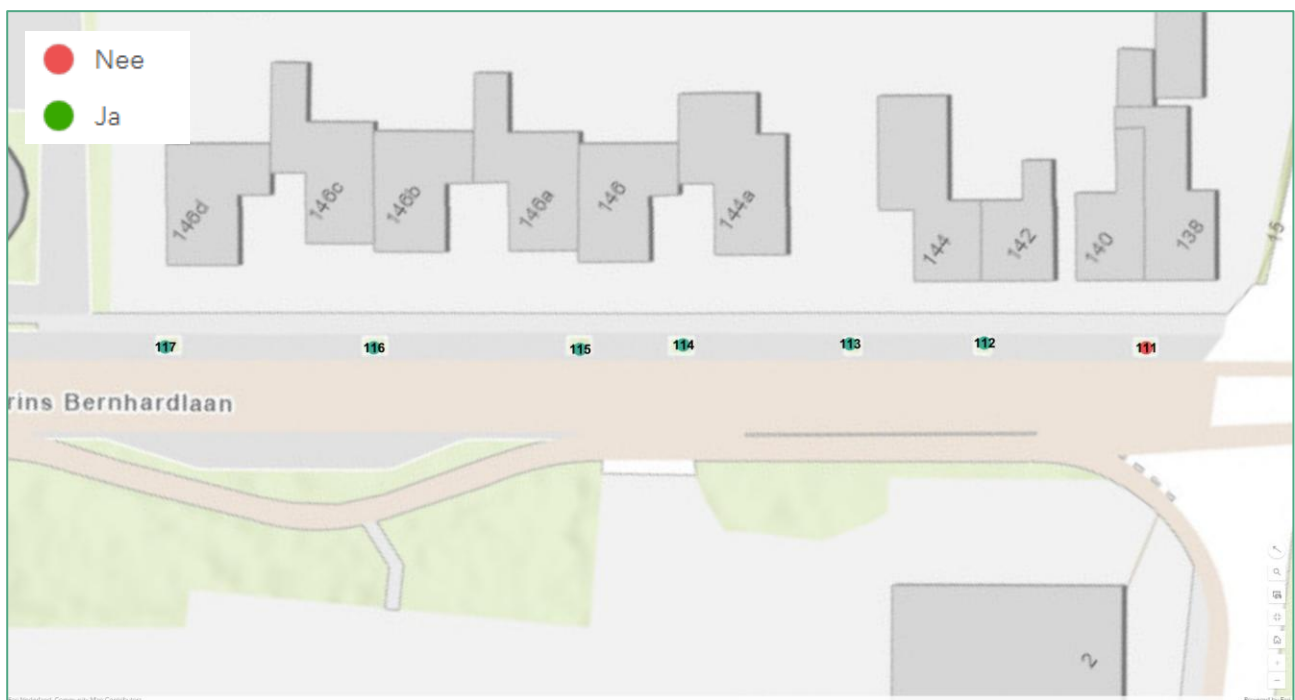
6.1 Conclusie

Op basis van ervaring blijkt dat de beoogde verplantkluit 6 tot 8 keer de stamdiameter (gemeten op 130 centimeter boven maaiveld) dient te zijn. Uit onderzoek blijkt dat alleen boom 111 niet verplantbaar is. De boom heeft een stamdiameter van 45 centimeter, hierdoor dient de beoogde verplantkluit een diameter te krijgen van 360 centimeter. Deze ruimte is hier niet aanwezig door de aanwezigheid van diverse kabels en leidingen. Tevens is tijdens het ondergronds onderzoek een zeer zware wortel aangetroffen in de rand van de beoogde verplantkluit, zie **afbeelding 6.1**. Het verwijderen van deze wortel heeft invloed op de conditie en stabiliteit en zou een dusdanig grote wond veroorzaken dat de kans groot is dat hier een houtparasitaire schimmel de boom binnen gaat treden en de boom binnen afzienbare tijd zal gaan afsterven.

De overige bomen zijn zonder voorbereiding verplantbaar met een verplantmachine. Op onderstaande **afbeelding 6.2** is visueel weergegeven welke bomen duurzaam verplant kunnen worden.



Afbeelding 6.1 Zware beworteling en kabels bij boom 111



Afbeelding 6.2 Resultaat verplantbaarheid (bron ArcGIS ESRI Nederland)

6.2 Eindoordeel

Binnen het projectgebied staan zes bomen die verplantbaar zijn. In **tabel 6.1** zijn deze bomen weergegeven. Boom 117 zou met een substantieel kleinere verplantkluit verplant kunnen worden dan de overige bomen. Echter, kostentechnisch gezien, is het voordeliger om alle bomen met eenzelfde verplantmachine te verplanten.

Boomnummer	Verplantbaar	Methode	Stamdiameter	Diameter beoogde verplantkluit
111	Nee	NVT	45	NVT
112	Ja	Verplantmachine zonder voorbereiding	29	232
113	Ja	Verplantmachine zonder voorbereiding	27	216
114	Ja	Verplantmachine zonder voorbereiding	34	272
115	Ja	Verplantmachine zonder voorbereiding	31	248
116	Ja	Verplantmachine zonder voorbereiding	21	168
117	Ja	Verplantmachine zonder voorbereiding	13	104

Tabel 6.1 Verplantbare bomen

6.3 Verplantmethode

Op basis van de bereikbaarheid van de locatie, het formaat van de boom, obstakels, aanwezigheid van kabels en leidingen en de toestand van de bodem bepalen welke verplantmethode gekozen wordt. Op basis van het bovengrondse en ondergrondse onderzoek adviseren wij het toepassen van de volgende verplantmethode:

Verplantmachine

De verplantmachine bestaat uit 4 grote, cilindervormige messen die in de grond snijden en de wortelkluit van de boom afsnijden. De messen snijden door de bodem heen en breken zo de wortels van de boom af. Op deze manier wordt er een ronde of ovale wortelkluit gevormd, die de machine met behulp van hydraulische cilinders omhoog tilt. De verplantmachine kan met boom en al naar de nieuwe locatie rijden en de boom in een eerder met dezelfde machine voorbereid gat plaatsen. Door de samenstelling van de bodem waarin de boom staat (bomengranulaat) is het niet mogelijk om de boom tijdelijk in een depot te plaatsen of om deze op een dieplader te transporteren. De boom dient met behulp van de verplantmachine rechtstreeks naar zijn nieuwe locatie te worden gebracht en geplant.



Afbeelding 6.3 Verplanting met de Optimal verplantmachine van idverde Bomendienst met een kluitdiameter van max. 1,9 meter.

Methode

De bomen staan in een granulaat, waardoor het niet mogelijk is om de bomen direct met een verplantschop te verplanten. Om dit te kunnen realiseren is het nodig om eerst met een graafmachine het granulaat buiten de verplantkluit te verwijderen waardoor een verplantkluit met een diameter van 250 centimeter ontstaat. Deze kluit kan opgepakt worden met de verplantmachine en naar de nieuwe locatie worden getransporteerd. Dit graafwerk dient met de nodige voorzichtigheid te gebeuren: onder het trottoir lopen diverse leidingen en kabels (Zie **afbeelding 6.4**). Deze dienen voorafgaand aan de verplanting inzichtelijk te worden gemaakt door middel van proefsleuven om schades te voorkomen



Afbeelding 6.4 Uitsnede KLIC tekening 25G0043453

6.4 Kostenraming verplanten 6 bomen

Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs	Bedrag	Opmerkingen
KLIC-melding	2	st	€ 125,00	€ 250,00	
Inzet Allround Boomverzorg, incl. bus en gereeschap	9,5	uur	€ 95,00	€ 902,50	1,5 uur reistijd inbegrepen
Inzet midi-graver, incl. machinist	9	uur	€ 97,50	€ 877,50	1 uur aan-/afvoer inbegrepen, t.b.v. vrijgraven kluiten/kabels/leidingen
Inzet verplantmachine, kluitdiameter 2,50 m	1	dag	€ 4.000,00	€ 4.000,00	
Leverantie boomjuk, gietrand, mulchlaag	6	st	€ 185,00	€ 1.110,00	
Nazorg, gedurende 3 groeiseizoenen	6	st	€ 475,00	€ 2.850,00	
TOTAAL				€ 9.990,00	

Uitgangspunten hierbij zijn:

- Alle bedragen zijn exclusief 21% omzetbelasting en gebaseerd op prijspeil 2025
- Het toepassen van groeiplaatsverbetering op de plantplaats is niet meegenomen
- Het opnemen, aanbrengen en/of herstellen van bestrating is niet meegenomen
- Bomen worden direct van rooi- naar plantlocatie verplant, zonder tussenkomst depot

Bijlagen

Bijlage 1 Bomenposter 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 riplaten.

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

Kubelgaten, mantelbuizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (HUC-meting, WCM).

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 root in gevaar brengen.
- Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)	Minimale graafafstand vanaf het hart van de stam/stoet	Eenszijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (brekzijde)
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 randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan

VLOEISTOFFEN EN GASSEN

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

Houd gassen en vloeistoffen maar ook zemelstroom in twielfuotoen, op grote afstand van de kwetsbare boomzone

SNOEI-WERKZAAMHEDEN

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 in het stand gehouden dankzij




Kijk voor meer info op www.bomenposter.nl



Bijlage 2 Bodemprofielen

Bodemprofiel 1

Locatie	In verharding - 1,2 meter vanuit de stamvoet van boom 115
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 65 centimeter Humusarm matig fijn zand, donkergeel, licht vochtig. Enkele dunne beworteling tot 3 centimeter ø
Opmerkingen	De beworteling is bij het voetpad afgezet. Er zijn diverse kabels gevonden bij het graven van dit bodemprofiel. De boom staat in granulaat omwikkeld met worteldoek.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 1



Foto 1 Locatie bodemprofiel 1



Foto 2 Diepte profielsleuf

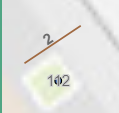


Foto 3 Aangetroffen worteldoek



Foto 4 Aangetroffen bekabeling

Bodemprofiel 2

Locatie	In verharding - 1,2 meter vanuit de stamvoet van boom 112
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 65 centimeter Humusarm matig fijn zand, donkergeel, licht vochtig. Enkele fijne beworteling tot 1 centimeter ø
Opmerkingen	De beworteling bevindt zich alleen onder stoeptegels als wortelmat. Ook is een afgedopte flexibele leiding gevonden.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 2



Foto 5 Locatie bodemprofiel 2



Foto 6 Aangetroffen beworteling




Foto 7 Afgedopte slang, diepte profiel



Foto 8 Dikte van de wortelmat

Bodemprofiel 3

Locatie	In verharding - 1,4 meter vanuit de stamvoet van boom 111
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 65 centimeter Humusarm matig fijn zand, geel, licht vochtig. Enkele zeer dikke wortels tot 15 centimeter ø
Opmerkingen	Er zijn diverse kabels gevonden bij het graven van dit bodemprofiel.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 3



Foto 9 Locatie bodemprofiel 3



Foto 10 Aangetroffen beworteling




Foto 13 Diepte profielsleuf



Foto 14 Zeer zware beworteling en aangetroffen bekabeling

Bodemprofiel 4

Locatie	In verharding - 0,7 meter vanuit de stamvoet van boom 19
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 70 centimeter Humusarm matig fijn zand, gelig, licht vochtig. Extensief fijne beworteling tot 1 centimeter ø 70 - 80 centimeter Humusarm zeer fijn zand, wit, vochtig. Geen beworteling aangetroffen
Opmerkingen	
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 4



Foto 53 Locatie bodemprofiel 4



Foto 14 Detail bodemprofiel




Foto 65 Diepte profielsleuf



Foto 16 Aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 5

Locatie	In verharding - 0,7 meter vanuit de stamvoet van boom 100
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 15 centimeter Humusarm matig fijn zand, grijs, licht vochtig. Enkele fijne beworteling tot 5 centimeter ø 15 - 30 centimeter Humusarm matig fijn zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 30 - 70 centimeter Humusarm matig fijn zand, geel, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen
Opmerkingen	Tussen 30 en 35 cm diepte is een verdichte puinlaag aangetroffen. Vermoedelijk gebroken restanten asfalt.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 5



Foto 77 Locatie bodemprofiel 6



Foto 18 Aangetroffen beworteling




Foto 89 Diepte profielsleuf



Foto 90 Detail beworteling

Bodemprofiel 6

Locatie	In verharding - 1,2 meter vanuit de stamvoet van boom 96
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 10 centimeter Humusarm zeer fijn zand, wit, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen. 10 - 15 centimeter Humusarm matig fijn zand, geel, licht vochtig. Enkele dunne beworteling tot 5 centimeter ø 15 - 50 centimeter Licht humeus matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Matig intensief zware beworteling tot 6 centimeter ø
Opmerkingen	
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 6



Foto 210 Locatie bodemprofiel 6



Foto 112 Aangetroffen beworteling




Foto 23 Diepte profielsleuf



Foto 124 Detail beworteling

Bodemprofiel 7

Locatie	In verharding - 0,6 meter vanuit de stamvoet van boom 27
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 70 centimeter Humusarm matig fijn zand, donkergeel, vochtig. Matig intensief zware beworteling tot 7 centimeter ø
Opmerkingen	
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 7



Foto 25 Locatie bodemprofiel 7



Foto 136 Aangetroffen beworteling




Foto 27 Diepte profielsleuf



Foto 148 Detail beworteling

Bodemprofiel 8

Locatie	In verharding - 0,5 meter vanuit de stamvoet van boom 92
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 15 centimeter Humusarm matig fijn zand, grijs, licht vochtig. Matig intensief dunne beworteling tot 3 centimeter ø 30 - 60 centimeter Humusarm matig fijn zand, geel, licht vochtig. Intensief zware beworteling tot 8 centimeter ø
Opmerkingen	Tussen 15 en 30 cm diepte is een verdichte puinlaag aangetroffen. Vermoedelijk gebroken restanten asfalt. Uitermate veel brokken beton aanwezig.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 8



Foto 29 Locatie bodemprofiel 8



Foto 30 Aangetroffen beworteling




Foto 315 Diepte profielsleuf en aangetroffen beworteling



Foto 316 Detail beworteling

Bodemprofiel 9

Locatie	In verharding - 1,5 meter vanuit de stamvoet van boom 83
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 25 centimeter Humusarm zeer fijn zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 15 - 60 centimeter Zeer humeus matig fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Intensief zware beworteling tot 6 centimeter \varnothing
Opmerkingen	uitermate losse, zeer fijn doorwortelde grond aangetroffen onder een verdicht laagje puin met daarop straatzand. De straatstenen zijn ingezakt op deze locatie.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 9



Foto 33 Locatie bodemprofiel 9



Foto 34 Aangetroffen beworteling



Foto 35 Diepte profielsleuf

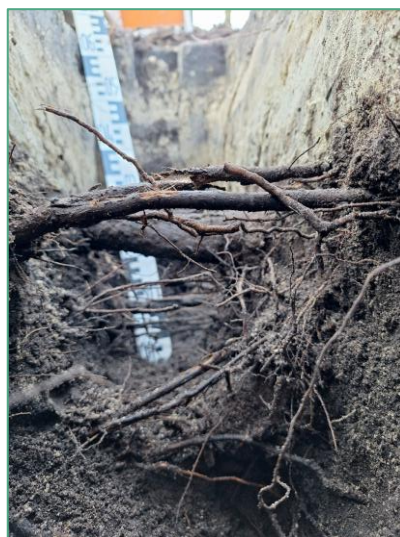


Foto 36 Detail beworteling




Foto 37 Detail dikke beworteling



Foto 38 Detail fijne beworteling

Bodemprofiel 10

Locatie	In verharding - ,4 meter vanuit de stamvoet van boom 38
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 25 centimeter Humusarm matig fijn zand, geel, vochtig. Enkele fijne beworteling tot 1 centimeter ø 25 - 70 centimeter Matig humeus matig fijn zand, lichtbruin, vochtig. Geen beworteling aangetroffen
Opmerkingen	Aan de oppervlakte, vlak boven de bestrating zijn twee wortels van 7 cm aangetroffen, deze wortels zijn van slechte kwaliteit.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 10



Foto 39 Locatie bodemprofiel 10



Foto 40 Aangetroffen beworteling bovengronds




Foto 417 Diepte profielsleuf



Foto 418 Detail profielsleuf

Bodemprofiel 11

Locatie	In verharding - 0,8 meter vanuit de stamvoet van boom 73
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 25 centimeter Humusarm matig fijn zand, geel, vochtig. Geen beworteling aangetroffen 25 - 80 centimeter Matig humeus matig fijn zand, donkerbruin, vochtig. Enkele fijne beworteling tot 1 centimeter ø 80 - 95 centimeter Matig humeus matig fijn zand, donkerbruin, nat. Geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	
Grondwater	Op 1,10 meter diepte is grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 11



Foto 43 Locatie bodemprofiel 11



Foto 44 Aangetroffen beworteling

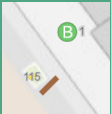


Foto 45 Diepte profielsleuf



Foto 46 Aangetroffen beworteling

Profielboring 1

Locatie	In verharding - 1,6 meter vanuit de stamvoet van boom 115
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 70 centimeter Humusarm matig fijn zand, donkergeel, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 70 - 135 centimeter Humusarm zeer fijn zand, wit, nat. Geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	
Grondwater	Op 1,05 meter diepte is grondwater aangetroffen in deze profielboring

Profielboring 2



Foto 47 Locatie profielboring 1



Foto 48 Aangetroffen bodemprofiel

Profielboring 2

Locatie	In verharding - 1,0 meter vanuit de stamvoet van boom 83
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 60 centimeter Humusarm zeer fijn zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	Op 60 cm diepte zit een obstakel in de bodem, mogelijk puin, een boomwortel of leidingen/kabels.
Grondwater	In deze profielboring is geen grondwater aangetroffen

Profielboring 2

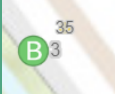


Foto 49 Locatie profielboring 2



Foto 50 Aangetroffen bodemprofiel

Profielboring 3

Locatie	In verharding - 0,5 meter vanuit de stamvoet van boom 35
	
Reden	Bodemprofiel & beworteling
Opbouw	5 - 40 centimeter Humusarm zeer fijn zand, gelig, licht vochtig. Enkele dunne beworteling tot 1 centimeter ø 40 - 60 centimeter Licht humeus matig grof zand, grijs, nat. Geen beworteling aangetroffen.
Opmerkingen	Op 60 cm diepte zit een obstakel in de bodem, mogelijk puin, een boomwortel of leidingen/kabels.
Grondwater	In deze profielboring is geen grondwater aangetroffen

Profielboring 3



Foto 519 Locatie profielboring 3



Foto 520 Aangetroffen bodemprofiel

Bijlage 3 Boomgegevens

Boomnummer	Boomsoort	Standplaats	Stamdiameterklasse	Boomhoogteklasse	Kroondiameterklasse	Conditie	Toekomstverwachting	Zichtbare BVC gebreken	Maatregelen	Urgentie	Veiligheidsklasse	Omgevingsrisicoklasse	Behoud mogelijk
1	Quercus robur	Beplanting	80-100 cm	21-24 meter	12 tot 16 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
2	Quercus robur	Beplanting	50-80 cm	21-24 meter	12 tot 16 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
3	Quercus robur	Beplanting	80-100 cm	21-24 meter	16 tot 20 meter	Matig	10 tot 15 jaar	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Tijdelijke Risicoboom	Algemeen	Ja
4	Fagus sylvatica	Beplanting	30-50 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
5	Fagus sylvatica	Beplanting	30-50 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
6	Quercus robur	Beplanting	100-150 cm	21-24 meter	16 tot 20 meter	Matig	5 tot 10 jaar		Rommel rondom stamvoet opruimen	Binnen 3 maanden	Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
7	Tilia x europaea	Beplanting	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
8	Quercus robur	Beplanting	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
9	Quercus robur	Gazon	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	5 tot 10 jaar	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Tijdelijke Risicoboom	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
10	Quercus robur	Gazon	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Slecht	1 tot 5 jaar	Afstervingsverschijnselen Grof dood hout	Verhoogde controlefrequentie BVC Reguliere snoei	Binnen 1 jaar	Attentieboom	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
11	Tilia x europaea	Beplanting	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
12	Tilia x europaea	Beplanting	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
13	Tilia x europaea	Beplanting	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
14	Tilia x europaea	Beplanting	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
15	Tilia x europaea	Beplanting	30-50 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
16	Tilia x europaea	Beplanting	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
17	Tilia x europaea	Beplanting	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
18	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
19	Tilia x europaea	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
20	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
21	Tilia x europaea	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
22	Tilia x europaea	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	5 tot 10 jaar	Spechtgat/nestholte in kroon	Nader onderzoek (boomveiligheid)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
23	Tilia x europaea	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
24	Tilia x europaea	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
25	Tilia x europaea	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Matig	5 tot 10 jaar	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Tijdelijke Risicoboom	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
26	Tilia x europaea	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Tijdelijke Risicoboom	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
27	Tilia x europaea	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
28	Tilia x europaea	Beplanting	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
29	Tilia x europaea	Beplanting	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
30	Tilia x europaea	Beplanting	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
31	Tilia x europaea	Beplanting	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
32	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
33	Tilia x europaea	Gazon	50-80 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar	Holte stam	Nader onderzoek (boomveiligheid)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
34	Tilia x europaea	Gazon	50-80 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar	Holte stam	Nader onderzoek (boomveiligheid)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
35	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
36	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
37	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
38	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
39	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
40	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
41	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
42	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
43	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
44	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
45	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
46	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
47	Tilia x europaea	Gazon	30-50 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
48	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
49	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
50	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
51	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
52	Tilia x europaea	Gazon	< 20 cm	6-9 meter	< 4 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
53	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	6-9 meter	< 4 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
54	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
55	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
56	Tilia x europaea	Gazon	20-30 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Attentieboom	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
57	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar	Beschadigd bastweefsel stam	Verhoogde controlefrequentie BVC	Binnen 1 jaar	Attentieboom	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
58	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
59	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
60	Tilia x europaea	Verharding	< 20 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
61	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
62	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
63	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
64	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja
65	Tilia x europaea	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boom zonder gebreken	Algemeen	Ja

Boomnummer	Boomsoort	Standplaats	Stamdiameterklasse	Boomhoogteklasse	Kroon diameterklasse	Conditie	Toekomstverwachting	Zichtbare BVC gebreken	Maatregelen	Urgentie	Veiligheidsklasse	Omgevingsrisicoklasse	Behoud mogelijk
66	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar	Bestratingsopdruk (ernstig)			Risicoboorn	Algemeen	Ja
67	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
68	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
69	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
70	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
71	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van kwaliteit
72	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
73	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	9-12 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
74	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	9-12 meter	8 tot 12 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
75	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
76	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
77	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
78	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
79	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
80	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
81	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
82	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
83	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
84	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
85	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
86	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
87	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
88	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
89	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
90	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
91	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
92	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	15-18 meter	12 tot 16 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
93	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
94	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
95	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
96	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	5 tot 10 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
97	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
98	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	18-21 meter	8 tot 12 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
99	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	50-80 cm	18-21 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
100	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar	Bestratingsopdruk (ernstig)			Risicoboorn	Algemeen	Ja
101	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar	Bestratingsopdruk (ernstig)			Risicoboorn	Algemeen	Ja
102	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar	Bestratingsopdruk (matig)			Risicoboorn	Algemeen	Ja
103	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Matig	10 tot 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
104	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
105	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar	Bestratingsopdruk (matig)			Risicoboorn	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
106	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
107	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
108	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar	Bestratingsopdruk (ernstig)			Risicoboorn	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
109	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar	Bestratingsopdruk (ernstig)			Risicoboorn	Algemeen	Nee, op basis van ontwerp
110	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
111	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
112	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
113	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
114	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
115	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
116	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	20-30 cm	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
117	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	6-9 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
118	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
119	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
120	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
121	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
122	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
123	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
124	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
125	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
126	<i>Tilia x europaea</i>	Verharding	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
127	<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'	Beplanting	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
128	<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'	Beplanting	< 20 cm	< 6 meter	< 4 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
129	<i>Quercus robur</i>	Gazon	30-50 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
130	<i>Quercus robur</i>	Gazon	30-50 cm	15-18 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja
131	<i>Quercus robur</i>	Gazon	30-50 cm	12-15 meter	8 tot 12 meter	Redelijk	> 15 jaar				Boorn zonder gebreken	Algemeen	Ja