



## **Bomen Effect Analyse**

### **Herontwikkeling Cure terrein Lodewijkstraat te Eindhoven**

Buro Jarno | Voirt 25 | 5671HA | Nuenen  
KVK: 78117895 | BTW: NL003293987B09

Web: [www.burojarno.nl](http://www.burojarno.nl) | E-mail: [info@burojarno.nl](mailto:info@burojarno.nl) | Telefoon: 0031(6)42701233

Op dit rapport zijn onze algemene voorwaarden van toepassing, zie link: <https://www.burojarno.nl/algemene-voorwaarden-buro-jarno/>

**Opdrachtgever:**

Gemeenschappelijke Regeling Cure  
T.a.v. Toon Schellekens  
Ahteseweg Noord 45  
5651GG EINDHOVEN

**Datum onderzoek:** 2 december 2024

**Datum rapport:** 3 oktober 2025

**Project:** BEA Herontwikkeling Cure terrein Lodewijkstraat te Eindhoven

**Rapportnummer:** BJES06D2

**Projectlocatie:** Lodewijkstraat 7, 5652AC te Eindhoven

**Opdrachtnemer:** Buro Jarno

**Onderzoek uitgevoerd door:** Jarno van Veelen en Erik Sint

**Auteur rapportage:** Jarno van Veelen

**Controle rapportage:** Erik Sint

**Opgemaakt te Nuenen,**

Jarno van Veelen  
European Tree Technician

**buro  
Jarno**

Bij de uitvoering van het onderzoek en opstellen van de rapportage is naar eer en geweten gehandeld. De toepassing van het rapport en de adviezen zijn uitsluitend op voorwaarde dat de opdrachtgever volledig op de hoogte is en akkoord gaat met de algemene voorwaarden van Buro Jarno. Deze zijn op te vragen per E-mail: [info@burojarno.nl](mailto:info@burojarno.nl) of te bekijken via de website: <https://www.burojarno.nl/algemene-voorwaarden-buro-jarno/>.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. van de auteur.

## Inhoudsopgave

### Inhoud

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Inhoudsopgave .....       | 3  |
| Inleiding .....           | 4  |
| Conclusie en advies ..... | 6  |
| Voorstudie .....          | 8  |
| Veldonderzoek .....       | 18 |
| Knelpunten .....          | 26 |
| Alternatieven .....       | 30 |
| Kansen .....              | 31 |
| Boombescherming .....     | 32 |
| Effectenanalyse .....     | 34 |
| Compensatievoorstel ..... | 36 |
| Bijlagen .....            | 42 |

## Inleiding

### Wat is een Bomen Effect Analyse (BEA)

Een BEA wordt vaak voorafgaand aan een project door een European Tree Technician uitgevoerd om de effecten van het project op de bomen binnen de invloedssfeer in kaart te brengen. Met een BEA kunnen onderbouwde en weloverwogen keuzes gemaakt worden als het gaat om de effecten van activiteiten en veranderingen in de nabijheid van bomen.

Een BEA is opgebouwd uit diverse onderdelen;

#### **Voorstudie**

In de voorstudie is het allereerst van belang dat de uitgangspunten helder zijn. Tevens wordt relevante informatie omtrent het project verzameld.

#### **Veldonderzoek**

Tijdens het onderzoek ter plaatse wordt eerst de kwaliteit van de bomen in beeld gebracht om vervolgens de ondergrondse situatie te onderzoeken.

#### **Effectenanalyse**

Hierbij gaat het voornamelijk om de impact van de werkzaamheden op de bovengrondse en ondergrondse situatie. Eventuele gevolgen van de verandering, maar ook de wijze van uitvoering wordt hier geanalyseerd wanneer deze bekend zijn.

#### **Conclusie en advies**

Hierin worden de adviezen, randvoorwaarde, eventuele alternatieven en het eindoordeel effecten opgenomen.

#### **Boombescherming**

Hierbij gaat het voornamelijk om de impact van de werkzaamheden op de bovengrondse en ondergrondse situatie zoveel mogelijk te verkleinen of te elimineren.

#### **Alternatieve werkwijze**

Een alternatieve werkwijze kan worden voorgesteld wanneer bomen negatief beïnvloed worden door de plannen. Het uitgangspunt van een alternatieve werkwijze is dat de bomen behouden kunnen blijven zonder dat de plannen gewijzigd dienen te worden.

#### **Knelpunten**

Mogelijke knelpunten aangaande de uitvoering, omgeving in relatie tot de bomen op en nabij de projectlocatie worden in beeld gebracht.

#### **Kansen**

Hier worden kansen toegelicht die de situatie van de bomen kunnen verbeteren of optimaliseren.

## Aanleiding

De opdrachtgever heeft opdracht gegeven een BEA (Bomen Effect Analyse) op te stellen i.v.m. de beoogde herontwikkeling van het zogeheten Cure terrein aan de Lodewijkstraat te Eindhoven. Binnen de invloedsfeer van de projectlocatie staan diverse bomen van diverse omvang en soort. De BEA moet in dit geval antwoord geven op de volgende vraag:

*“Kunnen de bomen in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden duurzaam behouden blijven?”*

## Doelstelling

Het doel van de Bomen Effect Analyse;

1. De huidige situatie van bomen in kaart brengen middels onderzoek
2. De impact van de geplande werkzaamheden en ontwerp op de toekomstige situatie van de bomen middels een analyse
3. Indien nodig een alternatieve werkwijze voorstellen t.b.v. het duurzaam behoud van de bomen
4. Indien nodig een compensatievoorstel opnemen ter compensatie van bomen die niet behouden kunnen blijven

## Conclusie en advies

### Conclusie

Om een antwoord te geven op de vraag,

*“Kunnen de bomen duurzaam behouden blijven in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden?”;*

**Het effect van het ontwerp en de geplande werkzaamheden wordt voor het grootste deel van de bomen als Beperkt ingeschat. Dat betekent dat de meeste bomen binnen afzienbare tijd herstellen van eventuele negatieve invloeden. Voor 1 boom is de inschatting dat het effect Nadelig is voor de lange termijn. Voor de overige 6 bomen wordt het effect op de bomen als Zeer Nadelig bestempeld. Deze bomen kunnen door het ontwerp niet behouden blijven. Voor deze bomen is een voorstel ter compensatie van 9 bomen opgesteld.**

\*Zie effectenanalyse voor meer informatie per individuele boom met daarbij een toelichting op de effecten.

\*Zie inventarisatie voor individuele informatie van de bomen.

\*Zie advies voor een korte opsomming van de adviespunten

Een aantal highlights uit het rapport;

- De groeiplaats van de bomen is matig van kwaliteit door de eigenschappen van de bodem, hiervoor is in het onderdeel kansen een advies opgesteld ter verbetering
- Voor de nieuw locaties t.b.v. aanplant is een principedetail opgesteld voor de ondergrondse groeiplaats
- De meeste bomen behoeven onderhoud
- Op diverse bomen zijn beschadigingen zichtbaar
- Geadviseerd wordt om de bomen in de toekomst middels statische betonnen barrières te beschermen tegen aanrij schade

## Advies

Een korte opsomming van de belangrijkste adviespunten;

### 1. Onderhoud bomenbestand

Diverse bomen zijn achterstallig in onderhoud. Algemeen is het advies om het volledige boomareaal na te lopen door een boomverzorger met ETW certificering. Het is aan te raden om onderhoud te plegen aan deze bomen zodat het risico weggenomen wordt van bijvoorbeeld uitbrekende en laaghangende takken. Zie inventarisatie en veldonderzoek voor meer informatie.

### 2. Technische groeiplaats

Wanneer de minimale afmetingen van een ondergrondse groeiplaats als open grond situatie niet behaald kan worden is het te adviseren een technische groeiplaats in te richten. Het toepassen van een betonnen puinfundatie is in deze situatie niet voldoende gezien dit uiteindelijk een negatieve invloed zal hebben op de kwaliteit van de bomen. In het onderdeel Compensatievoorstel is een principedetail aangedragen voor het inrichten van een technische ondergrondse groeiplaats.

Voor de technische groeiplaats van de twee bomen nabij de rondweg in de verhoging is het van belang dat extra aandacht is voor de watervoorziening. Gezien deze bomen enkele meters boven het huidige maaiveld gepositioneerd worden dient hier aanvoer van water vanuit het grondwaterprofiel of van bovenaf als hangwaterprofiel mogelijk te zijn.

### 3. Statische boombescherming

Gezien het intensieve gebruik van de locatie is het mogelijk dat tijdens de gebruiksduur schade aan de bomen optreedt. In de huidige situatie is reeds op diverse bomen flinke schade zichtbaar. De aard van de schade lijkt veelal op aanrijtschade. Om dit in de toekomst te voorkomen is het van belang dat de bomen doormiddel van een stevige (bij voorkeur betonnen) barrière beschermd worden. Ook het afbakenen van een ruime verhoogde boomspiegel die vervolgens aangeplant wordt met onder beplanting heeft bijvoorbeeld de voorkeur ten opzichte van een stalen boomrooster.

### 4. Locatie aanplant ter compensatie

Wanneer ter compensatie bomen in de nabijheid van andere bomen of objecten worden aangeplant is het te adviseren rekening te houden met lichtopbrengst. Een boom in de schaduw van een andere boom of object heeft meer kans om in te boeten dan een boom die zijn volledige lichtopbrengst heeft.

In de situatie rond boom 11 en 12 staat een boom ter compensatie gepland. Het is aan te raden hier extra aandacht te besteden aan vitaliteit en eindformaat van de aan te planten boom zodat onderlinge concurrentie in balans blijft.

## Voorstudie

### Beleidsmatige status

Los van de beleidsmatige status is het altijd te adviseren om bomen uitsluitend te verwijderen i.o.m. de omgeving (buren), het bevoegde gezag en projectleider van de Gemeente.

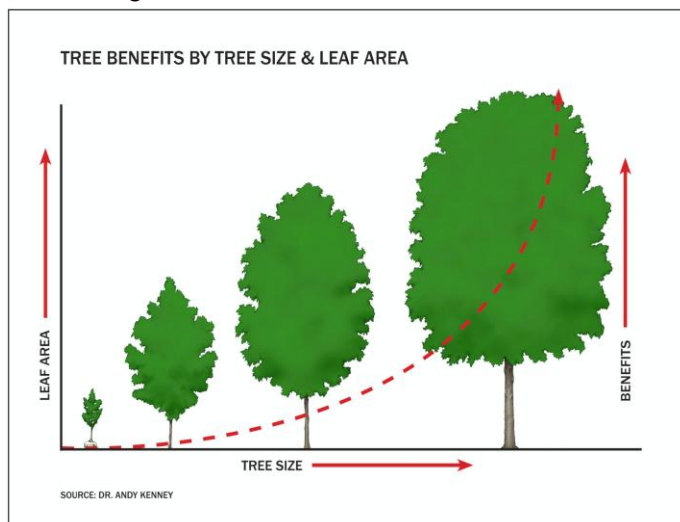
### Omgevingsvergunning / kapverbod

Voor het kappen de bomen is een omgevingsvergunning nodig. Bomen mogen zonder toestemming van het bevoegde gezag niet gekapt worden: <https://www.eindhoven.nl/stad-en-wonen/wonen/groen/omgevingsvergunning-kappen>

## Ambitieniveau

Wanneer de conditie van een boom goed is, heeft dit een gunstig effect op zijn kroonvolume. Meer kroonvolume betekent vergroting van de ecosysteemdiensten en is de voornaamste reden om alles in het werk te stellen om bomen groot en oud te laten worden (rendement behalen).

Afbeelding 1



In onze rapportages proberen wij stevast een bijdrage te leveren om dit ambitieniveau te waarborgen. De duurzame doelen zijn onderverdeeld in 17 thema's (zie afbeelding 2A) die elkaar versterken en daarom een duurzaam geheel vormen. Groen en groenstructuren zijn hiervan de basis.

Afbeelding 2A (17 thema's t.b.v. duurzame doelen EU, de basis voor een succesvolle leefomgeving)



Afbeelding 2B hieronder geeft enkele ecosysteemdiensten die toegekend kunnen worden aan een duurzaam ingerichte woonstraat met bomen en groen. De toegekende waarde in ecosysteemdiensten is in grote mate afhankelijk van het kroonvolume.

Bevordering van ecosysteemdiensten kan bereikt worden door o.a.;

- Inrichting verzorgen zodat bomen oud en groot kunnen worden
- Vergroten van het aandeel bladoppervlakte (niet per se aantal bomen)
- Zorgen voor een multi-cultuur aan sortiment (niet allemaal dezelfde soort bomen bij elkaar)
- Zoveel mogelijk open boomspiegels (minder verharding rondom bomen)
- Aanplant van planten, heesters en rijk strooisel soorten in boomspiegel
- Verruimen van de ondergrondse groeiplaats (minimaal 1m<sup>3</sup> per 2 leefjaren)
- Groen en Blauw met elkaar combineren (bomen hebben water nodig)

Afbeelding 2B



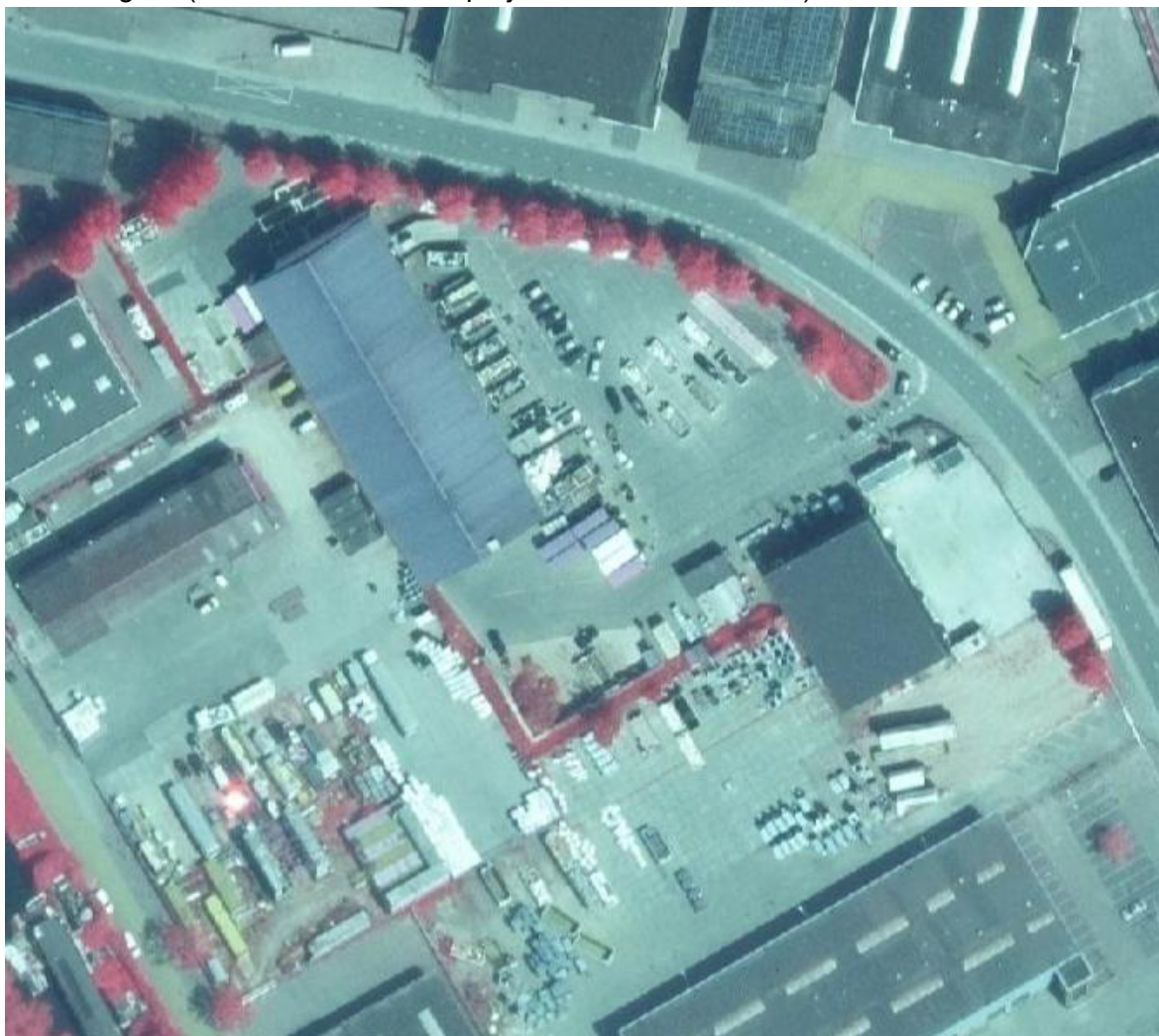
## Situering, uitgangspunten en planvorming

Afbeelding 3A geeft de locatie van bovenaf weer. Afbeeldingen uit 3C geven ter oriëntatie de situatie vanaf diverse punten als overzicht weer.

### Situering

Locatie GPS coördinaten: 51.43381763798992, 5.448556626852463

Afbeelding 3A (een luchtfoto van de projectlocatie bron: PDOK)



Afbeeldingen 3C (overzichtsfoto's)







## Uitgangspunt en planvorming

Door de opdrachtgever zijn de te verwachten werkzaamheden per e-mail en mondeling toegelicht. Tevens zijn enkele punten in een vooroverleg doorgesproken. Deze worden hier samengevat.

Het uitgangspunt van de opdrachtgever is om zoveel mogelijk bomen te behouden. Bomen die door het ontwerp of de werkzaamheden niet behouden kunnen blijven worden bij voorkeur op eigen terrein gecompenseerd om zodoende niet in te boeten op het aandeel kroonvolume

De huidige groenstrook van de bomen tussen de weg en het terrein blijft gehandhaafd of op sommige plekken uitgebreid. Hier wordt nadrukkelijk de bodem niet geroerd, geen molgoot, enige vorm van verharding of opsluitband in de huidige groenstrook geplaatst. Wel wordt in deze zone het hekwerk vernieuwd of aangebracht. De enige 2 uitzonderingen zijn;

1. Rond bomen 13 en 14 (zie afbeelding 3D). Daar wordt een deel van de groenstrook gebruikt voor de aanleg van een weg.
2. Rond boom 19 daar wordt plaatselijk de groenstrook verkleind (zie afbeelding 3E).

Om een beeld te geven van de planvorming zijn diverse documenten aangeleverd. Afbeelding 3F en 3H geven de in grove lijnen aangeleverde plannen weer.

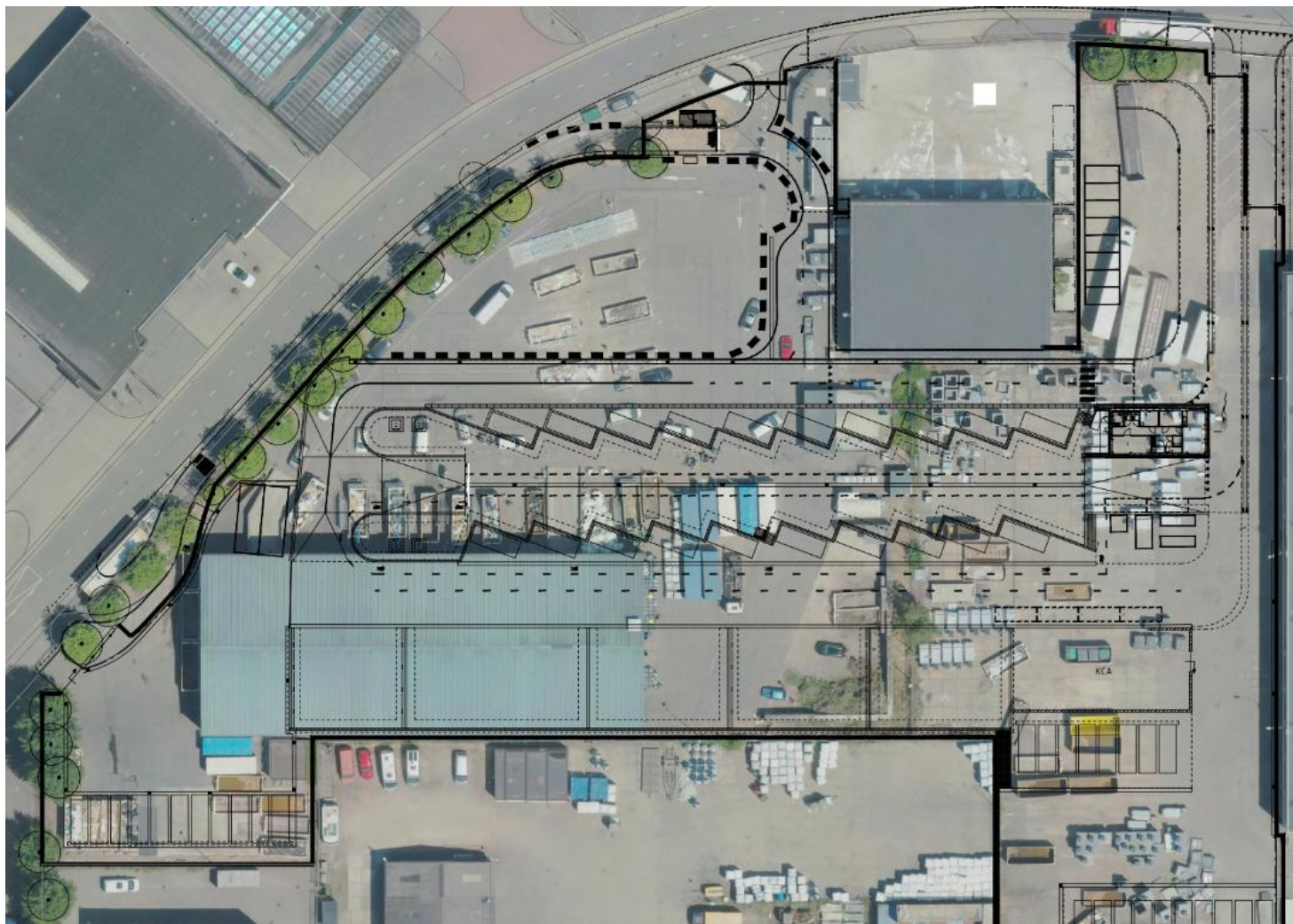
Afbeelding 3D (nieuwe situatie rondom bomen 13 en 14)



Afbeelding 3E (nieuw situatie rondom boom 19)



Afbeelding 3F (luchtfoto huidige situatie met nieuwe situatie ingetekend)





## Veldonderzoek

Het veldonderzoek is zowel bovengrond als ondergronds uitgevoerd. Het ondergrondse onderzoek is middels boringen en profielsleuven uitgevoerd. Bovengrond zijn de bomen visueel beoordeeld.

### Bovengronds onderzoek

Om te beoordelen of het zinvol en mogelijk is om de bomen duurzaam te behouden zijn een aantal zaken geïnterviewd en is de conditie bepaald. Hierbij is gekeken naar;

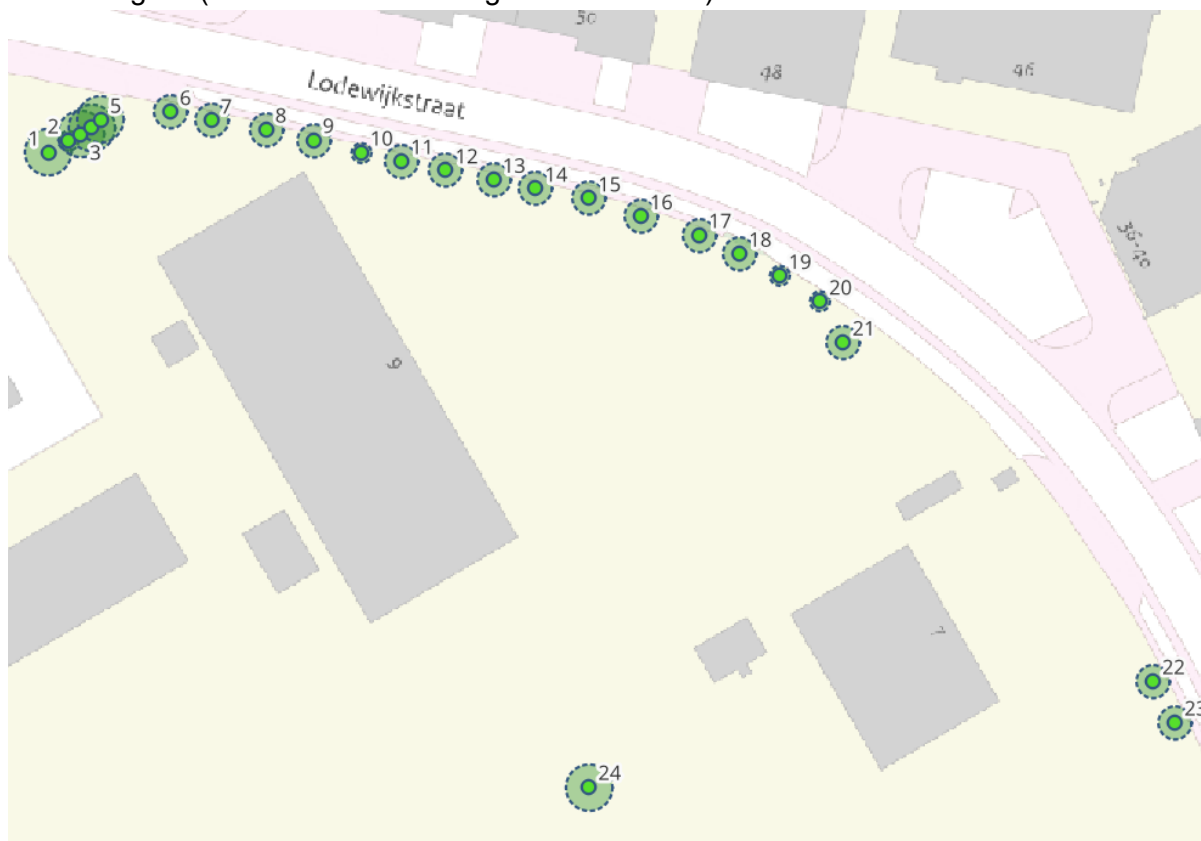
- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| - Soort                 | - Standplaats          |
| - Afmetingen            | - Leeftijd             |
| - Eventuele gebreken    | - Onderhoudstoestand   |
| - Scheutlengte          | - Blad/naald-bezetting |
| - Wond over-vergroeiing | - Kroon                |

De beoordeling betreft een momentopname. Zowel de conditie als de beoordeling volgens VTA van een boom kan afhankelijk van klimaat, onderhoud, vitaliteit en de omgevingsinvloeden veranderen. Voor meer informatie over terminologie en de toegepaste VTA-methode zie de werkwijze uitleg (leeswijzer) in de bijlage.

### Samenvatting van het bovengrondse onderzoek

Voor deze BEA hebben we de bomen een uniek nummer gegeven. Afbeelding 4A en 4B betreft de inventarisatie van de bomen op het perceel. Wat opvalt is dat veel bomen door de jaren heen schades hebben opgelopen. Bijna alle bomen hebben laaghangende takken en zijn achterstallig qua onderhoud. De bomen zijn over het algemeen matig of voldoende van kwaliteit.

Afbeelding 4A (inventarisatie tekening boomnummers)



Afbeelding 4B (inventarisatie)

| Numer | Soort                   | Hoogte | Diameterklasse | Leeftijd | Kroondiameter | Conditie | Toekomst | Standplaats | Levensfase | Onderhoud     | Status      | Opmerkingen                                |
|-------|-------------------------|--------|----------------|----------|---------------|----------|----------|-------------|------------|---------------|-------------|--------------------------------------------|
| 1     | Populus tremula         | 10-15m | 30-40cm        | 13       | 6-8m          | Goed     | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 2     | Aesculus hippocastaneum | <5m    | 10-20cm        | 20       | 0-4m          | Slecht   | 6-15jr   | Gras        | Aftakeling | Opbeeld       | GVR         | Omvangrijke stamschade, geen direct gevaar |
| 3     | Populus tremula         | 10-15m | 20-30cm        | 13       | 6-8m          | Goed     | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 4     | Populus tremula         | 10-15m | 20-30cm        | 13       | 6-8m          | Goed     | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 5     | Populus tremula         | 10-15m | 20-30cm        | 13       | 6-8m          | Goed     | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 6     | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 7     | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 8     | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 9     | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn |                                            |
| 10    | Aesculus hippocastaneum | <5m    | 10-20cm        | 12       | 0-4m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Opbeeld       | Risicoboorn |                                            |
| 11    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 20       | 4-6m          | Vld      | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 12    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 13    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 20       | 4-6m          | Vld      | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 14    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Vld      | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 15    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 16    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 17    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 18    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 19    | Aesculus hippocastaneum | <5m    | 0-10cm         | 10       | 0-4m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Opbeeld       | GVR         |                                            |
| 20    | Aesculus hippocastaneum | <5m    | 0-10cm         | 10       | 0-4m          | Slecht   | 6-15jr   | Gras        | Halfwas    | Opbeeld       | GVR         | omvangrijke stamschade, geen direct gevaar |
| 21    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 20       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | Risicoboorn | LT                                         |
| 22    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 25       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Open        | Halfwas    | Achterstallig | GVR         | scheutlengte 16 cm.                        |
| 23    | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 25       | 4-6m          | Matig    | >15jr    | Open        | Halfwas    | Achterstallig | GVR         | idem.                                      |
| 24    | Betula pendula          | 5-10m  | 20-30cm        | 15       | 6-8m          | Vld      | >15jr    | Gras        | Halfwas    | Achterstallig | GVR         |                                            |
|       |                         |        |                |          |               |          |          |             |            |               |             | * LT is laaghangende takken.               |
|       |                         |        |                |          |               |          |          |             |            |               |             | * Achterstallig, lees regulier.            |

Zie Afbeeldingen 4C voor diverse aanvullende beelden van de bomen.



## Ondergronds onderzoek

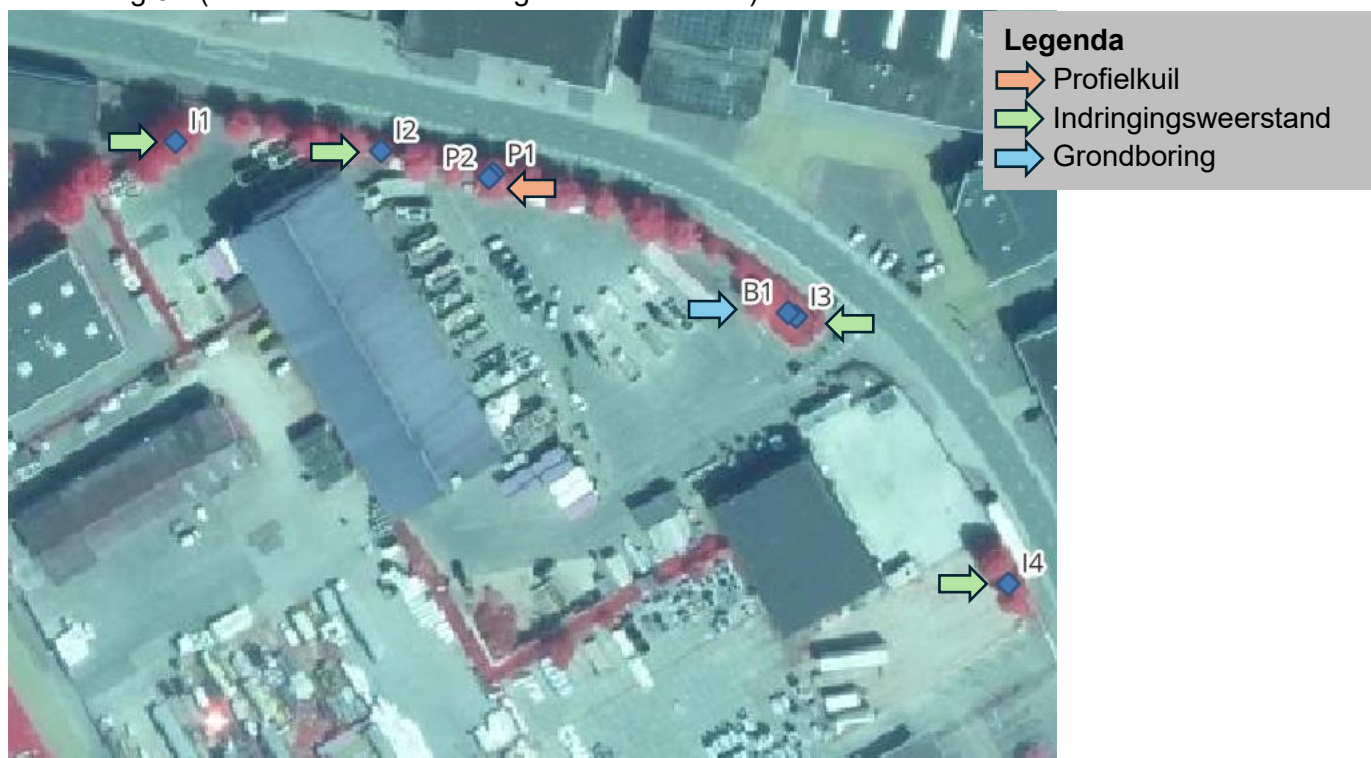
Tijdens het veldonderzoek is de ondergrondse situatie onderzocht. Tijdens het ondergrondse onderzoek is gekeken naar;

1. Het wortelgestel
2. Type bodem en bodemopbouw
3. Indringingsweerstand t.b.v. wortelgroei

## Oriëntatie onderzoek

Afbeelding 5A geeft de locatie van het onderzoek vanaf een bovenaanzicht. Hierop is te zien op welke locatie de profielkuil is gegraven, de indringingsweerstand is gemeten en een grondboring is uitgevoerd.

Afbeelding 5A (situatie oriëntatie ondergronds onderzoek)



## Grondboring

### Beoordeling bodem

| Diepte +/- MV | Organische stofgehalte  | Aflibbaar  | M50 (gradatie) |
|---------------|-------------------------|------------|----------------|
| 0-10 cm       | Humeus (met graswortel) | Matig      | Matig Fijn     |
| 10-40 cm      | Humusarm                | Matig      | Matig Fijn     |
| 40-100 cm     | Humusarm                | Matig Laag | Matig Fijn     |



## Penetrometing

### Beoordeling indringingsweerstand

| Locatie | Gemeten indringingsweerstand | Beoordeling |
|---------|------------------------------|-------------|
| 1       | 2.8 MPa                      | Slecht      |
| 2       | 2.4 MPa                      | Redelijk    |
| 3       | 1.1 MPa                      | Zeer goed   |
| 4       | 1.2 MPa                      | Zeer goed   |

### Gemeten met conus 1

Meting 1



Meting 3



Meting 2



Meting 4



## Profielsleuf 1 (perceelzijde)

### Beoordeling wortelpakket

| Diepte -/- MV | Formaat en Wortelintensiteit                                          |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 5-20 cm       | Extensieve fijne tot matig fijne beworteling                          |
| 20-40 cm      | Intensieve fijne beworteling Matig intensieve matig grove beworteling |

Aanvullende informatie: De profielsleuf is ca. 70cm van de boomstam gepositioneerd



## Profielsleuf 2 (straatzijde)

### Beoordeling wortelpakket

| Diepte +/- MV | Formaat en Wortelintensiteit                                    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| 5-20 cm       | Extensieve fijne tot matig fijne beworteling                    |
| 20-40 cm      | Intensieve fijne beworteling Matig intensieve grove beworteling |

Aanvullende informatie: De profielsleuf is ca. 70cm van de boomstam gepositioneerd



## Knelpunten

In dit onderdeel worden enkele (potentiële) knelpunten m.b.t. het ontwerp en/of werkzaamheden in relatie tot de bomen toegelicht. Zie afbeeldingen 6A en 6B ter verduidelijking. In het onderdeel Effectenanalyse staan de te verwachte effecten en in het onderdeel Advies de te nemen stappen om eventuele nadelige effecten boomtechnisch ten gunste van de bomen te verbeteren.

### 1. Aanleg nieuwe weg

Bomen 7,8, 9 en 20,21,24 staan op een locatie waar in het nieuwe ontwerp een weg wordt aangelegd.

### 2. Hoek rondweg nabij boom 13 en 14

Boom 13 staat op de locatie waar in het nieuwe ontwerp een rondweg wordt aangelegd. Boom 14 staat zeer dicht tegen de locatie van de rondweg.

### 3. Aanpassen groenstrook

Op deze locatie wordt de groenstrook die in de toekomst gebruikt zou kunnen worden als ondergrondse groeiplaats verkleind voor de nieuw aan te leggen weg.

### 4. Aanplant nabij boom 11 en 12

Tussen boom 11 en 12 en de nieuw aan te leggen rondweg op hoogte staat een nieuw aan te planten boom gepland. De bestaande bomen hebben enigszins invloed (wegnemen van licht) op de ontwikkeling van de nieuw aan te planten boom.

### 5. Nieuw aanplant op hoogte

In het ontwerp staan 2 bomen gepland die in de verhoging nabij de rondweg aangeplant dienen te worden. Deze locatie geeft i.v.m. belasting door verkeer en de hoogte specifieke uitdagingen.

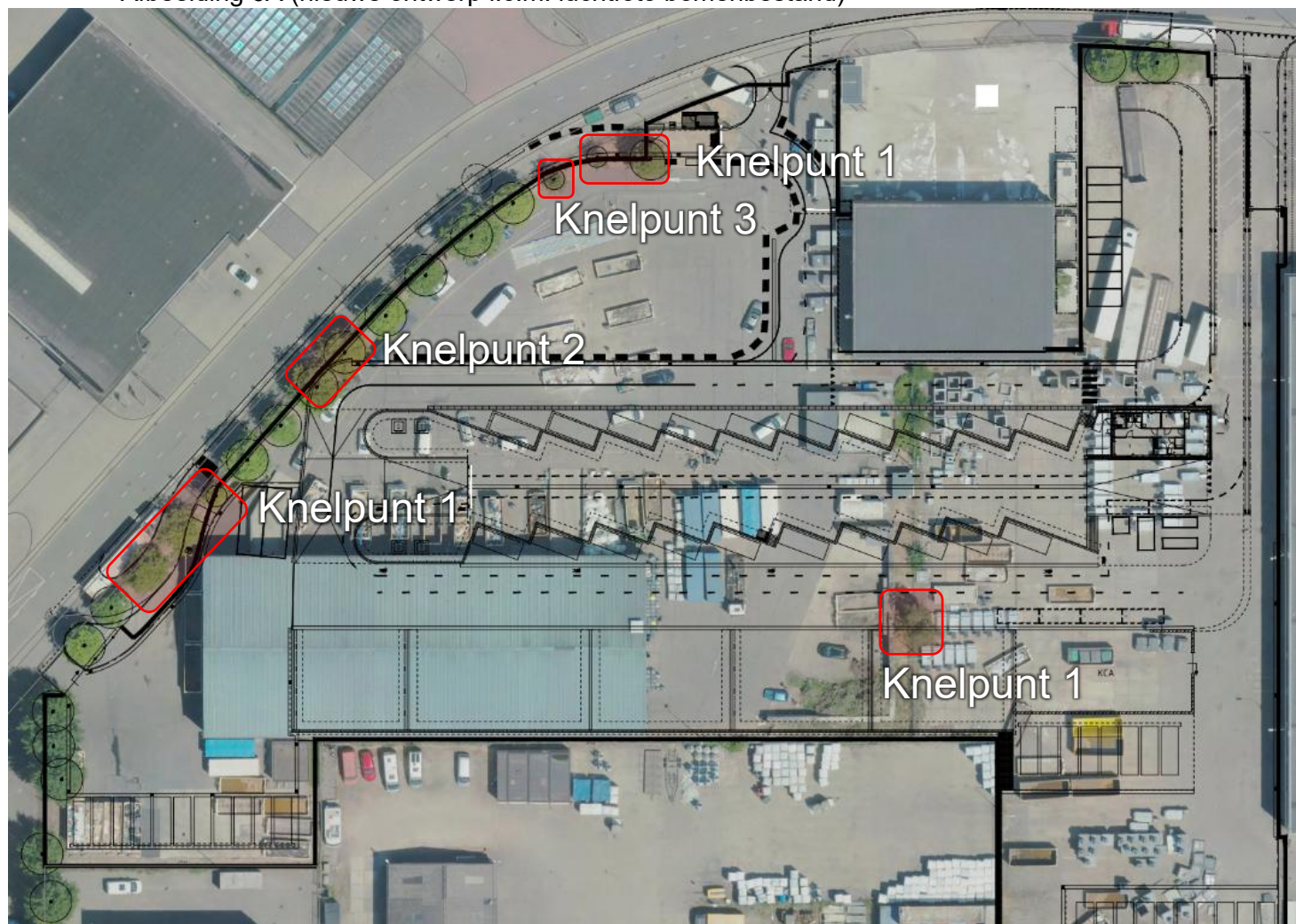
### 6. Nieuwe aanplant beperkte groeiruiimte

De groenstrook op deze locatie is zeer beperkt. Tevens zijn op deze locatie in het nieuwe ontwerp containerbakken voorzien voor opslag. Bovengronds kan dit de kroon belemmeren of schade opleveren.

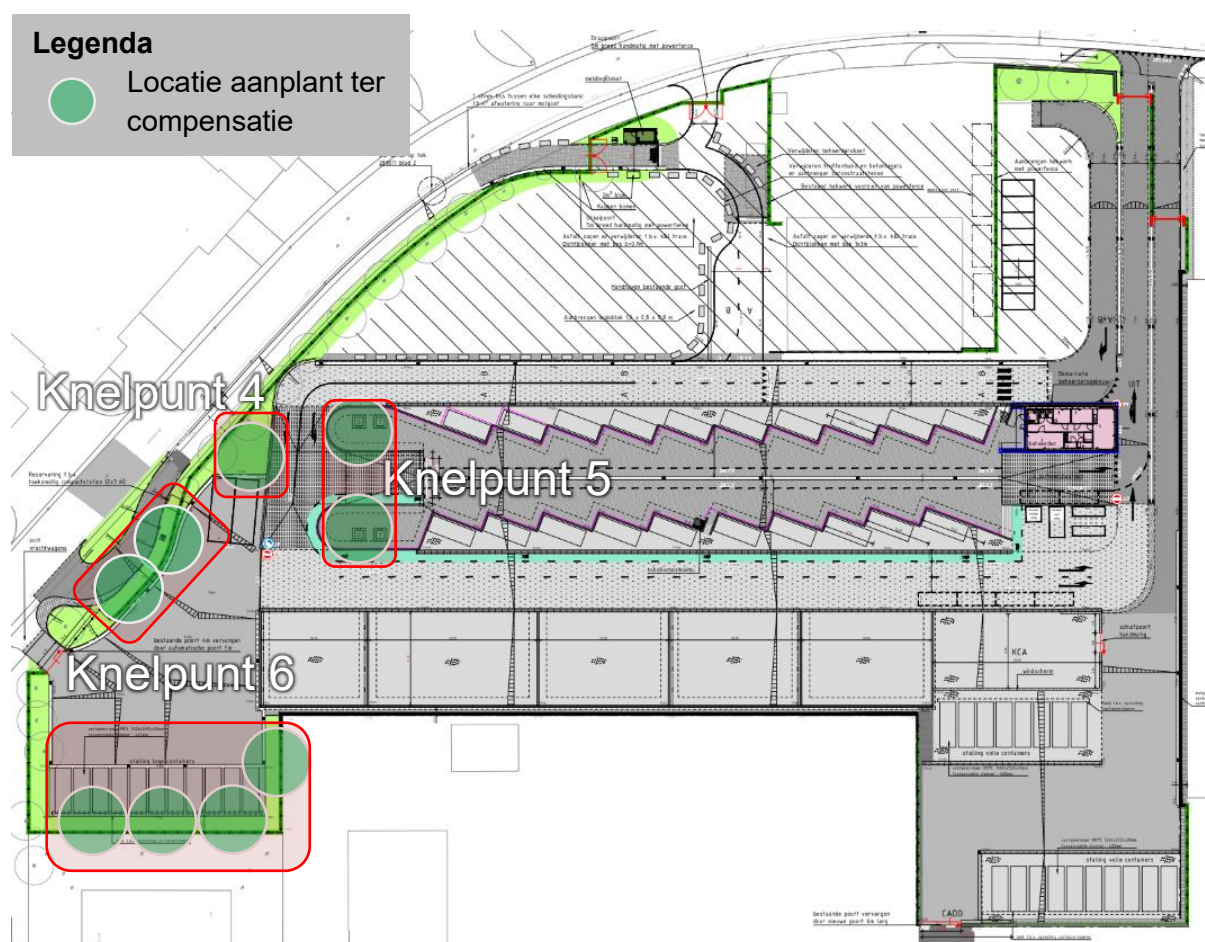
### 7. Achterstallig onderhoud

Bijna alle bomen hebben achterstallig onderhoud. De meeste bomen hebben laaghangende takken. Gezien de bomen veelal dicht tegen de werkzaamheden gepositioneerd staan is de kans op schade aan de laaghangende takken zeer aanwezig.

Afbeelding 6A (nieuwe ontwerp i.c.m. luchtfoto bomenbestand)



Afbeelding 6B (nieuwe ontwerp i.c.m. potentiële planlocaties compensatie)



## Mogelijke negatieve invloeden van de werkzaamheden

Bij werkzaamheden in de nabijheid van bomen kunnen onderstaande situaties een negatieve invloed hebben op de bomen. Nagenoeg alle bomen kunnen in meer of mindere mate met de onderstaande grijs gearceerde situaties te maken krijgen.

Onder boombescherming staan maatregelen om het risico op schade te verminderen.

Afbeelding 7

| Type werkzaamheden                                                                                       | Risico                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Graafwerkzaamheden                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschadigen boomwortels</li> <li>- Beschadigen stamvoet</li> <li>- Beschadigen stam</li> <li>- Beschadigen takken</li> <li>- Verbranding door uitlaatgassen</li> </ul>                                |
| Bronbemaling                                                                                             | - Verdroging en uitval                                                                                                                                                                                                                         |
| Gestuurd boren                                                                                           | - Nagenoeg geen risico                                                                                                                                                                                                                         |
| Aanvullen van de sleuf/ het cunet                                                                        | - Aanvullen met materiaal dat een negatieve uitwerking heeft op de toekomstverwachting.                                                                                                                                                        |
| Betreding van de kwetsbare zone met (zware) machines                                                     | - Zware verdichting kan zorgen voor verstoring van de gasuitwisseling met negatieve consequenties voor de boom.                                                                                                                                |
| Machines in de nabijheid van bomen. Bijvoorbeeld hijswerkzaamheden, en heiwerkzaamheden t.b.v. fundering | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschadigen boomwortels</li> <li>- Beschadigen stam</li> <li>- Beschadigen stamvoet</li> <li>- Beschadigen takken</li> <li>- Verbranding door uitlaatgassen</li> </ul>                                |
| Ophogen of verlagen van de bestaande maaiveldhoogte                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschadigen boomwortels</li> <li>- Beschadigen stamvoet</li> <li>- Beschadigen stam</li> <li>- kan zorgen voor verstoring van de gasuitwisseling met negatieve consequenties voor de boom.</li> </ul> |
| Verwijderen van bestaand groen of verharding (in de nabijheid van bomen)                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschadigen boomwortels</li> <li>- Beschadigen stamvoet</li> <li>- Beschadigen stam</li> </ul>                                                                                                        |
| Aanplanten van nieuw groen binnen de kwetsbare boomzone.                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschadigen boomwortels</li> <li>- Beschadigen stamvoet</li> <li>- Beschadigen stam</li> </ul>                                                                                                        |

## Alternatieven

In deze rapportage wordt geen alternatieve werkwijze geadviseerd die mogelijk een positievere uitwerking heeft op de bomen of die de mogelijkheid geeft meer bomen te behouden. De rede hiervoor is dat de aard van de werkzaamheden en het ontwerp weinig speelruimte geven om anders te werken of de locatie anders in te richten en de exacte werkwijze nog niet geheel bekend zijn.

In het vooroverleg zijn wel direct enkele cruciale onderdelen zoals hoogte maaiveld, huidige groeiplaats en positie van de elementen besproken. De opdrachtgever heeft uitgevraagd om boombescherming in algemene zin op te nemen. Voornamelijk om de conditie van de bomen zoveel als mogelijk te waarborgen. Tevens is op verzoek van de opdrachtgever in het onderdeel kansen een voorstel opgenomen om de ondergrondse groeiplaats te verbeteren van het bomenbestand. In het onderdeel Compensatievoorstel is tevens een principiedetail opgenomen voor de ondergrondse groeiplaats i.c.m. verharding.

## Kansen

Hierbij zijn twee kansen opgesomd om de situatie voor beplanting en bomen te optimaliseren.

### Bodemverbetering open grond

Het is mogelijk om in de open grond situatie de bodem direct met producten te verbeteren of op een natuurlijke wijze middels beplanting;

#### 1. Mulchproducten (direct met een product)

Het aanbrengen van ca 4-6cm mulch over de bestaande bodem zorgt voor

- Meer organische stof
- Meer vochtbuffer
- Meer bodemleven
- Minder verdamping

Het is aan te raden om iedere 2-4 jaar een laag mulch aan te brengen totdat de bodem 0-40cm +/- MV ca. 5% organische stof bevat. Bijlage 7 geeft enkele voorbeelden van producten en mogelijkheden van goede kwaliteit. Een voordelig bijkomend effect van mulch is tevens dat het de onkruiddruk verlaagd en dus minder onderhoud noodzakelijk is.

Mulchproducten kunnen ook gecombineerd worden met wormen (pendelaars). Het effect van wormen is een versnelde vermindering van bodemverdichting en verdelen van organische stof (dieper) in de bodem. Pendelaar wormen nemen namelijk delen vanuit de mulchlaag mee naar beneden in de bodem. Hiervoor veroorzaken ze gangen, maken ze de bodem los en wordt deze tevens verrijkt met organische bestanddelen

#### 2. Natuurlijke rijkstrooiselsoorten (middels beplanting)

Het aanplanten van rijkstrooiselsoorten beplanting of bomen zorgt voor een vergelijkbaar effect als mulchproducten. De strooisellaag zorg na verloop van tijd ook voor een verhoging van organische stof in de bodem.

Bij bomen kunt u denken aan (winter)linde, haagbeuk, zoete kers, boswilg, berk, ratelpopulier, esdoorn, veldesdoorn, Europese vogelkers, (fladder)iep, zwarte els en es. Bij struiken kunt u kiezen voor soorten als hazelaar, Europese vogelkers en Gelderse roos.

## Boombescherming

Tijdens de werkzaamheden kunnen diverse situaties de conditie van bomen negatief beïnvloeden. Een boombeschermingsplan heeft als doel om het risico op schade aan de bomen te minimaliseren. De projectverantwoordelijke dient toe te zien op het onderdeel boombescherming. Dit dient tevens gedocumenteerd te worden. Bijlage 3E geeft hiervoor een richtlijn.

Hieronder een overzicht van het type te verwachten werkzaamheden en daarbij een advies wat betreft boom beschermend werken. In dit onderdeel is boombescherming voornamelijk in algemene zin opgenomen, het betreft geen maatwerk boombeschermingsplan gezien de werkwijze en planvorming op dit moment niet bekend zijn. De in het grijs gearceerde adviezen zijn minimaal noodzakelijk om het risico op schade tot een minimum te beperken.

Bij het toepassen van bronbemaling voor een duur van meer dan 10 dagen dient een aangepast plan opgesteld te worden. Bronbemaling zonder boombescherming is zeer risicovol voor bomen.

Afbeelding 9A

| Type werkzaamheden                                                                                                                                          | Aanpak om risico op schade tot een minimum te beperken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Werken in de nabijheid (<10m van stam of onder boomkroon) van bomen                                                                                         | Werkinstructie met "start werk overleg" zie <b>bijlage 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Graafwerkzaamheden (<10m van stam of onder boomkroon) van bomen                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inzet van grondzuig techniek</li> <li>- Handmatig graven</li> <li>- Uitlaat afschermen of omleiden van de boom af</li> <li>- Werkzaamheden begeleid door een boomtechnisch toezichthouder/ European Tree Technician zie <b>bijlage 3D</b></li> </ul>                                                                                                                                      |
| Zware machines in de nabijheid van bomen. Bijvoorbeeld hijswerkzaamheden, en heiwerkzaamheden t.b.v. fundering (<10m van stam of onder boomkroon) van bomen | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaatsen van rijplaten</li> <li>- Gebruik van rijplaten</li> <li>- Verdichting opheffen door middel van "Ploffen"</li> <li>- Groeiplaatsbescherming</li> <li>- Uitwisselen van groeimedium met substraat met specifieke draagkrachtige eigenschappen</li> <li>- Werkzaamheden begeleiden door een boomtechnisch toezichthouder/ European Tree Technician zie <b>bijlage 3D</b></li> </ul> |

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Zware machines in de nabijheid van bomen.<br/>Bijvoorbeeld<br/>hijswerkzaamheden (&lt;10m van stam of onder boomkroon) van bomen</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaatsen van rijplaten</li> <li>- Gebruik van rijplaten</li> <li>- Boombescherming aanbrengen</li> <li>- Vooraf controleren of dat de werkhoogte van de machine zich onder de laagst hangende takken bevindt</li> <li>- Uitlaat afschermen of omleiden van de boom af</li> <li>- Werkzaamheden begeleiden door een boomtechnisch toezichthouder/ European Tree Technician zie <b>bijlage 3D</b></li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Effectenanalyse

Om de impact van de voorgenomen werkzaamheden op de bomen te beoordelen, hanteren we de volgende classificatie:

- **Geen effect:** De kans dat de boom negatief beïnvloed wordt door het ontwerp of de werkzaamheden is zeer gering. De boom kan behouden blijven door zorgvuldig werken en het naleven van de algemene boombeschermingsmaatregelen.
- **Beperkt effect:** De boom kan behouden blijven, maar er is wel een kans dat de boom negatief beïnvloed wordt door de werkzaamheden. De kans op blijvende negatieve beïnvloeding door het ontwerp is zeer gering.
- **Nadelig effect:** De geplande werkzaamheden en het huidige ontwerp hebben hoogstwaarschijnlijk een blijvende negatieve invloed op de kwaliteit of toekomstverwachting van de boom.
- **Zeer nadelig effect:** Het is hoogstwaarschijnlijk niet mogelijk om de boom in het ontwerp op te nemen. Er zijn geen alternatieven beschikbaar of de huidige kwaliteit staat niet toe dat deze boom duurzaam wordt geïntegreerd in de nieuwe gebruiksfunctie.

Het effect van de boom is geëvalueerd ten opzichte van de voorgenomen plannen. Bij het analyseren van de effecten is ervan uitgegaan dat volledig conform deze BEA gewerkt wordt. Het onderdeel Knelpunten geeft aanvullend een onderbouwing van de te verwachten effecten.

| Effectenanalyse met toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Effect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Boomnummer                             |
| Geen effect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -                                      |
| <b>Toelichting</b><br>Gezien de werkzaamheden relatief dicht tegen de bomen uitgevoerd worden is de kans zeer aanwezig dat de bomen op enige manier effect ondervinden.                                                                                                                                                                           |                                        |
| Beperkt effect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,2,3,4,5,6,10,11,12,15,16,17,18,22,23 |
| <b>Toelichting</b><br>De verwachting is dat deze bomen niet meer dan 20% van het wortelpakket of de boomkroon verliezen. De kans dat grove beworteling beschadigd raakt is eveneens zeer gering. Deze bomen zullen daarom op relatief korte termijn herstellen.                                                                                   |                                        |
| Nadelig effect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 19                                     |
| <b>Toelichting</b><br>De ondergrondse groeiplaats van boom 19 zal verkleind worden, maar de boom kan wel behouden blijven. De verkleining van de ondergrondse groeiplaats heeft op lange termijn invloed op de groei van de boom. Het formaat van de groeiplaats op deze locatie ligt na de werkzaamheden overigens in lijn met de overige bomen. |                                        |
| Zeer nadelig effect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7,8,9,13,14,20,21.24                   |
| <b>Toelichting</b><br>Deze bomen kunnen door het ontwerp niet behouden blijven. Op de locaties waar nu een boom gesitueerd is staat in alle gevallen in het ontwerp een weg gepland of in ieder geval zeer nabij de huidige boomlocatie. Zie knelpunten 1 en 2 voor meer informatie.                                                              |                                        |

## Compensatievoorstel

Gezien de opdrachtgever niet wenst in te boeten op het groen aandeel op het perceel is een compensatievoorstel op eigen terrein opgenomen. Compensatie is gebaseerd op de waarde van de te verwijderen bomen gezien de opdrachtgever het perceel op een duurzame manier wenst in te vullen.

## Waardebepaling conform NVTB-rekenmodel

De totale waarde van de bomen die niet behouden kunnen blijven volgens het ontwerp of de daaruit voortvloeiende werkzaamheden bedraagt: **€ 25.245,-** (zie bijlage 5 voor individuele waardebeoordeling)

Abbeelding 11A (overzicht berekeningen waardebeoordeling te verwijderen bomen)

| Nummer | Soort                   | Hoogte | Diameterklasse | Leeftijd | Kroon diameter | NVTB waarde | Schaalvoordeel | Taxatiewaarde na schaalvoordeel | Conditie  |
|--------|-------------------------|--------|----------------|----------|----------------|-------------|----------------|---------------------------------|-----------|
| 7      | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m           | € 3.645,00  | 30%            | € 2.551,50                      | Matig     |
| 8      | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m           | € 3.645,00  | 30%            | € 2.551,50                      | Matig     |
| 9      | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m           | € 3.645,00  | 30%            | € 2.551,50                      | Matig     |
| 13     | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 20       | 4-6m           | € 3.645,00  | 30%            | € 2.551,50                      | Voldoende |
| 14     | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 20-30cm        | 20       | 4-6m           | € 3.645,00  | 30%            | € 2.551,50                      | Voldoende |
| 20     | Aesculus hippocastaneum | <5m    | 0-10cm         | 10       | 0-4m           | € 1.901,00  | 0%             | € 1.901,00                      | Slecht    |
| 21     | Aesculus hippocastaneum | 5-10m  | 30-40cm        | 20       | 4-6m           | € 4.550,00  | 0%             | € 3.867,50                      | Matig     |
| 24     | Betula pendula          | 5-10m  | 20-30cm        | 15       | 6-8m           | € 300,00    | 0%             | € 300,00                        | Voldoende |

\* Boom 24 Betula Pendula is berekend als zaailing waarvoor geen kosten voor aanplant of onderhoud zijn gemaakt

## Compensatie

Gezien de te verwijderen bomen zich in een groenarme zone bevinden dient volgens de richtlijnen van de Gemeente Eindhoven de totale boomwaarde vermenigvuldigd te worden met een factor 2. In deze situatie dient de **compensatie een totale waarde van € 50490,-** te behelzen.

In de compensatie zijn een 9 tal bomen gelijkwaardig aan het huidige sortiment of de lijst in afbeelding 11B als boomvorm met het formaat 20-25 of 25-30 opgenomen. Voor dit sortiment, formaat en aantal is gekozen rekening houdende met onderstaande punten;

1. Ecosysteemdiensten (aandeel boomkroon en de meerwaarde daarvan)
2. Financiële compensatie (balans met huidige waarde)
3. Toekomstverwachting (inheems en/of klimaatbestendig)
4. Beeld en karakter voor de omgeving (passend bij de situatie)

De compensatie zal uiterlijk 12 maanden na opleving van de bouw afgerond zijn en mag in fases uitgevoerd worden wanneer dit ten gunste van de kwaliteit komt. De locatie en exacte keuze van de bomen zal door de opdrachtgever na eigen inzicht ingevuld worden. Bij de locatie wordt als randvoorwaarde gesteld dat deze voldoende licht moet kunnen ontvangen en de boom voldoende ruimte krijgt om uit te groeien tot een volwassen boom met de daarbij behorende kroonprojectie en ondergronds wortelgestel.

Afbeelding 11B (voorstel te compenseren bomen)

| Boomsoort                            | Link naar productblad                                                                                                                                 | Prijsindicatie in de maat 20-25 | Prijsindicatie in de maat 25-30 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Tilia cordata 'Böhlje' Winterlinde   | <a href="https://www.ebben.nl/nl/treeebb/tic-boehl-tilia-cordata-bohlje/pdf/">https://www.ebben.nl/nl/treeebb/tic-boehl-tilia-cordata-bohlje/pdf/</a> | € 385                           | € 450                           |
| Quercus cerris Moseik, Turkse eik    | <a href="https://www.ebben.nl/nl/treeebb/qu-cerris-quercus-cerris/pdf/">https://www.ebben.nl/nl/treeebb/qu-cerris-quercus-cerris/pdf/</a>             | € 545                           | € 625                           |
| Quercus imbricaria Dakpaneik         | <a href="https://www.ebben.nl/nl/treeebb/qu-imbric-quercus-imbricaria/pdf/">https://www.ebben.nl/nl/treeebb/qu-imbric-quercus-imbricaria/pdf/</a>     | € 545                           | € 625                           |
| Ulmus 'Fiorente'® Iep 'Fiorente'     | <a href="https://www.ebben.nl/nl/treeebb/ulf-ioren-ulmus-fiorente/pdf/">https://www.ebben.nl/nl/treeebb/ulf-ioren-ulmus-fiorente/pdf/</a>             | € 680                           | € 760                           |
| Ulmus 'Rebona'® Rebona iep           | <a href="https://www.ebben.nl/nl/treeebb/ulr-ebona-ulmus-rebona/pdf/">https://www.ebben.nl/nl/treeebb/ulr-ebona-ulmus-rebona/pdf/</a>                 | € 680                           | € 760                           |
| Ulmus 'New Horizon'® New Horizon Elm | <a href="https://www.ebben.nl/en/treeebb/ul-nhoriz-ulmus-new-horizon-r/pdf/">https://www.ebben.nl/en/treeebb/ul-nhoriz-ulmus-new-horizon-r/pdf/</a>   | € 680                           | € 760                           |

## Aandacht voor kwaliteit

Om bomen een goede kans te geven is het van belang dat ze in goede omstandigheden aangeplant worden. In dit onderdeel zijn hiervoor enkele randvoorwaarden meegenomen.

### 1. **Ondergrondse groeiplaats geschikt maken in een open grond situatie**

- Minimale volume 15m<sup>3</sup>
- Aanplant van onderbeplanting
- Middels bomengrond met daarop 5cm mulchlaag
- Middels doorspitten verrijkmix
  1. Diepspitten plantvak tot minimaal 60 cm onder maaiveld.
  2. Doorspitten plantvak tot minimaal 40 cm in de verhouding 1/3 met DCM Vivimus: <https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-dcm-vivimus/>
  3. Toplaag afstrooien met 5cm Mulch: <https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbanmulch/>

### 2. **Technische ondergrondse groeiplaats geschikt onder verharding**

- Minimale volume 25m<sup>3</sup>
- Boomspiegel met op grond en onderbeplanting van minimaal 1m<sup>2</sup>
- Bomengranulaat fijn als groeimedium fundatie (als fundatie t.b.v. wortelgroei onder voetpad, oprit, parkeerplaats of licht belastbare weg maximaal personenvervoer)  
Voorbeeldproducten:
  - <https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansand-60-40-bomengranulaat-fijn/>
  - <https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/bvb-urbansand-60-40-bomengranulaat-fijn/>
- Bomengranulaat grof als groeimedium fundatie (als fundatie onder zwaar belastbare situaties waar tevens vrachtverkeer mogelijk is)  
Voorbeeldproducten:
  - <https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbangranulaat-70-45-bomengranulaat/>
  - <https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/bvb-urbangranulaat-70-45-bomengranulaat/>
- Bodemverbetering en aanplant dient uitgevoerd te worden onder droge omstandigheden tevens dient de bodem op veldcapaciteit te zijn.
- De indringingsweestand van de ondergrondse groeiplaats in open grond dient zich in de uiteindelijke situatie tussen de 0,5 en 1,5 MPa te bevinden. Betreft het een technische ondergrondse groeiplaats, dan is de opgave van de leverancier hiervan leidend.
- Een ondergrondse groeiplaats mag zich niet in het grondwatergebied bevinden en dient minimaal 10cm boven de GHG te bevinden.
- Bij een hangwaterprofiel is van belang dat de aanvoer van hemelwater voorzien wordt. Aanvullend kan gekozen worden om een schijngrondwaterstand onder de groeiplaats te creëren middels een grindkoffer die aan de onderzijde met opstaande randen ingepakt wordt met waterkerende folie.
- Let bij het aanleggen van technische groeiplaatsen op de indeling van het vak i.v.m. zettingsverschillen t.o.v. bijvoorbeeld puinfundatie of een zandbed.
- De aanplant en grondverbetering dient door of onder toezicht van een ETter of ETWer uitgevoerd te worden.

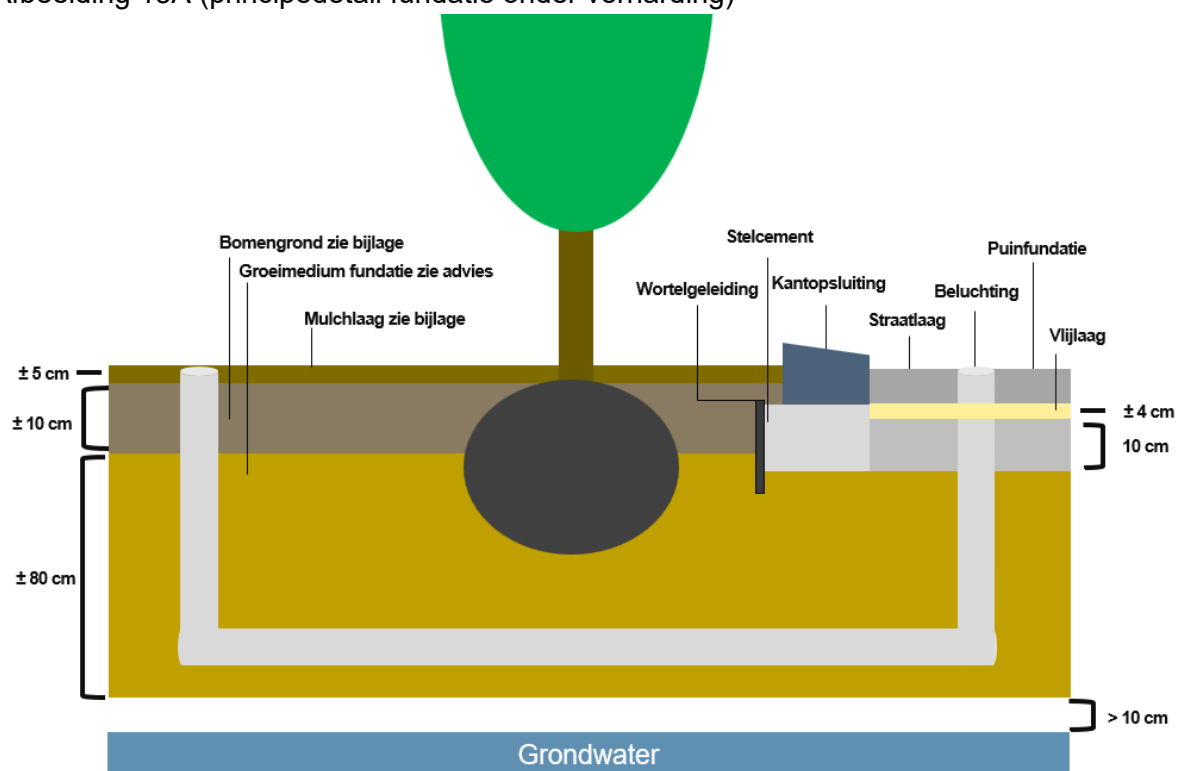
- De boom dient minimaal 3 jaar nazorg te krijgen met de noodzakelijk watergift afhankelijk van de weersomstandigheden.

## Principedetail technische groeiplaatsen

Voor de situaties waarin de te compenseren bomen aangeplant worden in een technische groeiplaats is een principedetail uitgewerkt.

In het principedetail (afbeelding 13A) is een technische ondergrondse groeiplaats uitgewerkt middels bomengranulaat. Een technische ondergrondse groeiplaats heeft een combinatiefunctie die zowel draagkrachtig t.b.v. de verharding is als doorwortelbaar t.b.v. van de boom. Dit soort fundaties zijn speciaal ontwikkeld voor ondergrondse groeiplaats-inrichtingen onder verharding. Het uitgangspunt hierbij is dat zowel de functie van de verharding zo min mogelijk hinder ondervindt van de boom en vice versa.

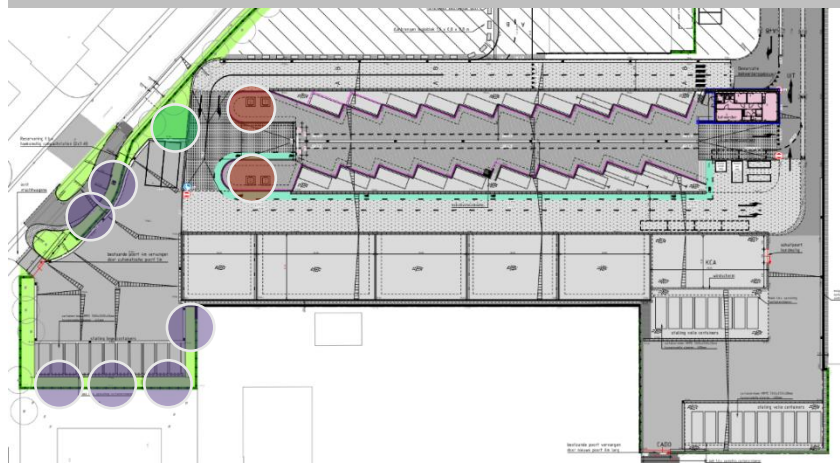
Afbeelding 13A (principedetail fundatie onder verharding)



Afbeelding 13B (type groeiplaats i.r.t. locatie ter compensatie)

**Legenda**

- Technische groeiplaats met open boomspiegel
- Technische groeiplaats en deels open grond groeiplaats
- Open grond groeiplaats met onderbeplanting



## Kostenindicatie

Onderstaande kostenindicatie betreft een overzicht van de geschatte kosten. Werkelijke kosten kunnen in de praktijk afwijken afhankelijk van de specifieke situatie.

| Kosten                             | Aantal | Eenheid  | Aanvullende info                                                    | Kosten eenheid | Kosten totaal     |
|------------------------------------|--------|----------|---------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
|                                    |        |          |                                                                     |                |                   |
| Plantmateriaal                     | 9      | Stuks    | Boom 20-25 (omtrek)                                                 | € 625          | € 5625            |
| Transportkosten                    | 2      | Stuks    | 2 leveringen                                                        | € 250          | € 500             |
| Machines t.b.v. aanplant           | 4      | ½ dag    | Mobiele kraan                                                       | € 400          | € 1600            |
| Mulchlaag                          | 1      | 5 m3     | 5cm als afdeklaag 20m2                                              | € 100          | € 500             |
| Bodemverbetering bodem opwaarderen | 0      | 5 m3     | DCM vivimus om door te spitten per 15 m3 bodem per boom             | € 300          | € NVT             |
| Bodemverbetering opengrond         | 1,5    | 25 m3    | Bomengrond 15 m3 per boom                                           | € 900          | € 1350            |
| Bodemverbetering verharding        | 8      | 35 m3    | Bomengranulaat 20 m3 per boom                                       | € 3220         | € 25760           |
| Materiaalkosten boom               | 9      | Per boom | Boomverankering, drainage-, luchtslang, wortelgeleiding en gietrand | € 200          | € 1800            |
| 3 jaar nazorg                      | 9      | 3jr      | Begeleiding, watergiften, bemesting etc.                            | € 1500         | € 13500           |
| Arbeid                             | NVT    | NVT      | NVT                                                                 | NVT            | NVT               |
| BTW                                | NVT    | NVT      | NVT                                                                 | NVT            | NVT               |
|                                    |        |          |                                                                     |                |                   |
| <b>Totaal kosten</b>               |        |          |                                                                     |                | <b>€ 50.635,-</b> |

## Bijlagen

### Bijlage 1: Literatuurlijst

- Doelstellingen EU: [https://ec.europa.eu/info/index\\_nl](https://ec.europa.eu/info/index_nl)
- Voorbeeld formaat boom en voordelen:  
<https://www.engagewr.ca/treecanopytarget/widgets/104401/photos/23909>
- Diverse voordelen bomen in de stad:  
<https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2018/positieve-effecten/>
- Diverse stadsbomenvademecums
- Richtlijnen Bomen Effect Analyse (bomenstichting en CROW)
- VTA volgens methode Hoogleraar Claus Mattheck
- Conditiebepaling volgens Prof. Dr. A Roloff

## Bijlage 2: Toelichting op het veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek wordt de situatie ter plaatse boven- en ondergronds onderzocht. Bij visuele constatering zijn afwijkingen mogelijk t.o.v. exacte metingen.

### Ziekte en aantastingen

Ziekte en aantastingen kunnen diverse gevolgen hebben. In sommige gevallen gaat het om symbionten die samenleven met de boom en vaak ongevaarlijk zijn. Ook zijn er diverse ziekte en aantastingen die bomen kunnen weerstaan en dus uiteindelijk overkomen. In het geval van parasitaire aantastingen is het vaak wel problematisch en is een onomkeerbaar proces van neergang. Het vaststellen van het type en soort aantasting wordt op basis van visuele kenmerken uitgevoerd. Dat betekent dat informatie af kan wijken van de werkelijkheid. Voor determinatie die meer zekerheid geeft kan nader onderzoek ingezet worden. Middels laboratoriumanalyse wordt dan vastgesteld of de ziekte/ aantasting overeenkomt met de visuele beoordeling.

### Wortelintensiteit en wortelformaat

Middels profielsleuven en/of een meting middels grondradar wordt een wortelpakket met diverse intensiteit en formaat vastgelegd. De wortelintensiteit en het formaat van de wortels wordt aangeduid als:

Afbeelding B1 (benamingen en beworteling)

| Wortelintensiteit            | Beoordeling             |
|------------------------------|-------------------------|
| Extensieve beworteling       | Zeer weinig beworteling |
| Matig extensieve beworteling | Weinig beworteling      |
| Matig intensieve beworteling | Normale beworteling     |
| Intensieve beworteling       | Veel beworteling        |

| Wortelformaat                   | Beoordeling             |
|---------------------------------|-------------------------|
| < 1 cm diameter (haarwortels)   | Fijne beworteling       |
| 1 - 3 cm diameter               | Matig fijne beworteling |
| 3 - 5 cm diameter               | Matig grove beworteling |
| > 5 cm diameter (gestelwortels) | Grove beworteling       |

## Bodemopbouw

De bodemopbouw wordt door middel van grondboringen en/of profielkuil visueel onderzocht. De diverse lagen worden vervolgens individueel gerapporteerd. Daarbij wordt de structuur, de aanwezigheid van organisch en het aandeel afslibbaar (fijne minerale delen) materiaal visueel beoordeeld volgens onderstaande richtlijnen. Deze drie indicatoren zeggen indirect iets over zowel de vocht- als voedings huishouding van een bodem.

Voor exacte metingen is het mogelijk onderstaande beoordelingen via een laboratoriumonderzoek te laten vaststellen.

Afbeelding B2 (benamingen en bodemopbouw)

| Aandeel organische stof | Beoordeling     |
|-------------------------|-----------------|
| < 0,5%                  | Humusloos       |
| 0,5% - 4%               | Humusarm        |
| 4 - 7%                  | Humeus          |
| 7% - 10%                | Matig humusrijk |
| > 10%                   | Humusrijk       |

| Aandeel afslibbaar <16 $\mu\text{m}$ | Beoordeling |
|--------------------------------------|-------------|
| < 0,5%                               | Zeer laag   |
| 0,5% - 2%                            | Matig laag  |
| 2 - 7%                               | Matig       |
| 7% - 12%                             | Matig hoog  |
| > 12%                                | Zeer hoog   |

| M50 cijfer             | Beoordeling |
|------------------------|-------------|
| < 90 $\mu\text{m}$     | Zeer fijn   |
| 90-125 $\mu\text{m}$   | Fijn        |
| 125-250 $\mu\text{m}$  | Matig grof  |
| <250-500 $\mu\text{m}$ | Grof        |
| > 500 $\mu\text{m}$    | Zeer grof   |

## Waterprofiel

Middels nabij gegeven oppervlaktewater, grondboring en/of profielseuf wordt het waterprofiel in kaart gebracht. Het kan ook zijn dat dit wordt beoordeeld op basis van gley verschijnselen. We maken een onderscheid tussen hangwater en grondwater.

Gley verschijnselen zijn roestvorming ontstaan door reductie of oxidatieprocessen waaruit opgemaakt wordt dat zich daar de capillaire zone of grondwaterstand bevindt.

## Bodemverdichting

De indringingsweerstand (bodemverdichting) wordt middels een penetrometing onderzocht. Een te hoge indringingsweerstand bemoeilijkt wortelgroei of maakt het onmogelijk gemaakt. Dit komt vaak voor onder verharding of bij intensieve betreding. De indringingsweerstand betreft het gemiddeld van drie metingen op dezelfde locatie. Wanneer de indringingsweerstand niet meetbaar is gezien de bodem daarvoor ongeschikt is, wordt de bodemverdichting handmatig, middels zand-grind-uitwisseling of nucleair beoordeeld. In het geval van een handmatige inschatting staat in het overzicht geen exacte meting maar een indicatie met bandbreedte.

De beoordeling is opgebouwd uit vijf categorieën. Een meting < 0,5 MPa komt in de praktijk nagenoeg niet voor en kan als voorbeeld duiden op een foutmeting, recente graafwerkzaamheden of foutief ingerichte ondergrondse groeiplaats.

Afbeelding B3 (Benamingen en indringingsweerstand)

| Indringingsweerstand | Beoordeling |
|----------------------|-------------|
| 0.5 - 1,5 MPa        | Zeer goed   |
| 1,6 - 2.0 MPa        | Goed        |
| 2,1 - 2,5 MPa        | Redelijk    |
| 2,6 - 3,0 MPa        | Slecht      |
| > 3,0 MPa            | Zeer slecht |

## Bodemanalyse of grondanalyse

Een bodemanalyse wordt uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in een bodem. Het kan toegepast worden ter aanvulling op de visuele beoordeling of om duidelijkheid te krijgen over onderdelen die visueel niet zichtbaar zijn. Afhankelijk van de methode en achtergrond kan gekozen worden om een chemische, fysische en/of biologische analyse te laten uitvoeren. Gezamenlijk geeft dit inzicht in de vochtbalans, voedingsbalans en het bodemleven van een bodem, grond of substraat.

## (VTA) Visual Tree assessment

Voor de beoordeling van de bomen is de VTA-methode toegepast. Daarbij worden enkele basiskennmerken opgenomen;

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| - Soort                 | - Standplaats          |
| - Afmetingen            | - Leeftijd             |
| - Eventuele gebreken    | - Onderhoudstoestand   |
| - Scheutlengte          | - Blad/naald-bezetting |
| - Wond over-vergroeiing | - Kroon                |

Een VTA betreft een visuele beoordeling van de bomen. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar zaken als; mechanische gebreken en belasting, de aanwezigheid van afwijkende kenmerken (ziekte en aantastingen), onderhoudstoestand en kwaliteit van de boom. Om aan de zorgplicht te voldoen dient de eigenaar van een boom deze volgens rechtspraak op deskundige wijze te (laten) beoordelen en onderhouden. Afhankelijk van de status, het formaat, de locatie en de kans op schade dient hier invulling aan gegeven te worden.

Bij de beoordeling wordt de status van de boom individueel ingedeeld in één van de volgende vier categorieën;

**1. Visueel geen verhoogd risico geconstateerd (GVR)** (advies controle 1x per 3-5 jaar): wanneer visueel geen symptoom wordt geconstateerd dat op het moment van beoordeling op een risico wijst.

**2. Attentieboom** (advies controle 1x per jaar of 1x per 2 jaar): wanneer visueel wel een symptoom wordt geconstateerd dat op een defect wijst, maar dat op het moment van de beoordeling geen vermoeden is van een risico.

**3. Risicoboom** (advies controle 1x per jaar of 1x per 0,5 jaar): wanneer visueel op het moment van beoordeling wel een symptoom wordt geconstateerd met een risico of wanneer visueel niet beoordeeld kan worden of het symptoom een risico veroorzaakt. Wanneer het risico weggenomen wordt kan de boom weer naar de status Attentieboom of Geen verhoogd risico. Wanneer het risico niet beoordeeld kan worden, is nader technisch onderzoek (NTO) nodig voor een correcte beoordeling.

**4. Verhoogd risico geconstateerd** (advies boom spoedig verwijderen): wanneer visueel op het moment van de controle duidelijk is dat een verhoogd risico aanwezig is dat niet weggenomen kan worden. Vanuit het oogpunt van veiligheid en kans op schade dienen deze bomen zo snel als mogelijk verwijderd te worden.

## Nader Technisch Onderzoek (NTO)

Wanneer iets wordt geconstateerd waarbij visueel niet goed in te schatten is wat de kans op schade is, wordt een NTO geadviseerd. Een NTO heeft als doel meer uitsluitsel te geven over stabiliteit en breukvastheid en kan op drie manieren uitgevoerd worden afhankelijk van de situatie;

1. Stam kwaliteitsmeting/ restwand meting d.m.v. een geluidstomograaf of resistograaf. Deze meting geeft inzicht in de stevigheid van de stam.
2. Vrijgraven wortelkluit. Dit onderzoek geeft meer inzicht in de stabiliteit van een boom.
3. Windworp simulatie. Wanneer vrijgraven niet mogelijk is of niet voldoende informatie geeft kan deze meting uitsluitsel geven over de stabiliteit van een boom.

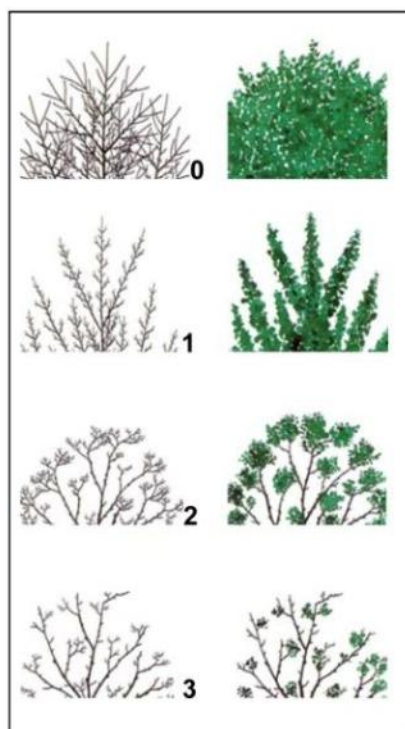
## Boomwaarde bepaling volgens het NVTB-rekenmodel

Bij het bepalen van de boomwaarde wordt gebruik gemaakt van een rekenmodel dat gebaseerd is op de NVTB-methode. De waardebepaling is uitgevoerd door een European Tree Technician zonder NVTB-registratie.

Het Rekenmodel Vervangingskosten is gebaseerd op de investeringen die nodig zijn voor het verkrijgen van een vergelijkbare boom op dezelfde locatie. Onder de investeringen vallen niet alleen de kosten voor de aankoop, aanplant en nazorg van een (jonge) boom. Ook de begeleidingskosten tot aan het moment van functievervulling worden meegenomen. Een zogenaamde investeringscurve geeft het moment van aanplant, de begeleidingsperiode en de afschrijving van de boom binnen het rekenmodel weer. De functiecategorie die bij de betreffende boom past, bepaalt de aankoopkosten en de duur van de begeleidingsperiode.  
(Bron: Nvtb)

## Conditiebepaling

De conditie van de boom wordt onderverdeeld in vier categorieën volgens het model van Prof. Dr. A Roloff. De conditie van de boom hangt ook samen met de toekomstverwachting;



Afbeelding B4

### **0 Goed:**

De conditie is goed. Op middellange termijn (10 tot 15 jaar) worden geen problemen verwacht.

### **1 Redelijk:**

De conditie is verminderd, maar op korte termijn (< 5 jaar) worden ten aanzien van de fysiologische toestand van de boom geen problemen verwacht.

### **2 Matig:**

De conditie is duidelijk verminderd. De fysiologische toestand van de boom is slecht, maar herstel van de boom is eventueel mogelijk.

### **3 Slecht:**

De conditie en levensverwachting van de boom is minimaal. De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is dusdanig slecht dat 'herstel' van de boom niet of nauwelijks mogelijk is.

## Bijlage 3A: Algemene inhoud toolboxmeeting (inhoud)

In het kader van de boombescherming worden voorafgaand aan elke werkronde waarbij binnen de kwetsbare boomzone gewerkt wordt door de projectverantwoordelijke het zg. “Start werk overleg” gehouden.

Dat wil zeggen dat de verantwoordelijke voor de uitvoering van het project vóór aanvang van de werkzaamheden de benodigde instructies geeft aan het personeel dat daadwerkelijk op de werklocatie wordt ingezet.

1. Allereerst wordt aangaande de bomen de werkwijze en daarbij behorende stappen met de daarbij behorende aandachtspunten doorgenomen.
2. Tevens wordt bijlage 3 doorgenomen. Het doel hiervan is inzicht te geven in;
  - De waarde van bomen
  - Eventuele problematische situaties voor een boom
  - Veelvoorkomende gevolgschade

Gevolgen zijn veelal tijdens de uitvoering niet zichtbaar en komen pas later (soms veel later) tot uiting. Om die reden is het creëren van bewustwording een belangrijk onderdeel van de toolboxmeeting.

3. Als laatste dient iedereen op de hoogte te zijn van bijlage 4

## Bijlage 3B: Algemene inhoud toolboxmeeting (kennis)

### Kennis over- en werken in de nabijheid van bomen

Bomen zijn een essentieel onderdeel van de openbare ruimte. Een goede conditie is daar onlosmakend aan gekoppeld. Bomen dragen o.a. bij middels;

- Verbeteren algemeen welzijn
- Hittestress reductie
- Voorkomen wateroverlast
- Verbeteren luchtkwaliteit
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Financiële interessante investering

Een optelling van diverse problematische situaties;

- Betreding binnen de kroonprojectie met zwaar materiaal of machines
- Opslag van zware (bouw)materialen op de ondergrondse groeiplaats (binnen kroonprojectie)
- Lekkage van vloeistoffen zoals olie, cement spoelwater water of zuren
- Sleuven graven door de ondergrondse groeiplaats (binnen kroonprojectie)
- Bodem in de nabijheid van een boom ophogen of afgraven
- Opstellen van bouwkeet binnen de kroonprojectie
- Materialen tegen de stam van een boom plaatsen
- Aanrijdingen met wortelvoet, stam of (laaghangende)takken
- Afbreken van (laaghangende)takken door voertuigen of mensen

Veelvoorkomende gevolgen van bovenstaande situaties;

- Vermindering van voeding en vochtopname door vermindering van wortelgestel
- Vermindering van fotosynthese door vermindering van bladoppervlakte
- Vermindering van bodemleven door verstikking/verdichting met als gevolg nutriënten/zuurstof gebrek
- Verminderde stabiliteit wanneer gestelwortels verwijderd worden
- Weefselschade aan stam of wortelvoet met als gevolg ziekte en aantastingen
- Infectie door parasitaire schimmels via verkeerd geamputeerde wortels en takken (grove wortel shades)
- Bodemverdichting met als gevolg zuurstoftekort in de bodem (verstikking)

## Bijlage 3C: Richtlijnen voor werkzaamheden nabij bomen

1. Binnen het afgezette bouwterrein/ werklocatie blijven
2. Geen betreding van verkeer/ materiaal of machines binnen de kroonprojectie (met uitzondering van de daarvoor specifiek ingerichte locatie met beschermingsmaatregelen zoals stalen rijplaten, tak en stambescherming)
3. Niet machinaal graven binnen de kroonprojectie/ < 3m van de stam
4. Uitsluitend handmatig, middels airspade of middels grondzuigtechniek met bijv. hollandse arm zonder krachtarm of roterende zuigmond graven binnen de kroonprojectie/ < 3m van de stam onder toezicht van een boomtechnisch specialist met ETT-certificaat
5. Wegnemen van takken of snoeiwerkzaamheden uitsluitend onder toezicht van een boomtechnisch specialist met ETW of ETT-certificaat
6. Binnen de kroonprojectie/ < 3m van de stam het maaiveld maximaal 10 cm wijzigen (ophogen of verlagen)
7. Kabels en leidingen minimaal 2m van de stam aanleggen
8. Maximaal 20% van wortels of takken wegnemen
9. Geen wortels >5cm of takken >10cm diameter wegnemen
10. Kan niet aan de basisprincipes voldaan worden, raadpleeg een boomspecialist met ETT-certificaat en de projectverantwoordelijke.

## Bijlage 3D: Boomtechnisch toezicht

De boomtechnisch toezichthouder dient erop toe te zien dat conform bijlage 4 gewerkt wordt. Gemotiveerd afwijken is mogelijk mits onderbouwd. Daarbij dient ook een verslag met voldoende beeldmateriaal in de vorm van foto's en/of film opgesteld te worden. Rapportage vindt plaats richting de projectverantwoordelijke en op verzoek richting de boomeigenaar en/of Gemeente.

### *Verslaglegging*

Het verslag dient overhandigd te worden aan de opdrachtgever en desgewenst aan de boomeigenaar. Onderstaande punten dienen als leidraad voor de inhoud;

- Gegevens van de boomeigenaar en projectverantwoordelijke
- De werkwijze
- Gebruikte (boom)beschermingsmiddelen
- Type toegepaste machines
- Schades die een negatieve consequentie kunnen hebben voor de toekomstverwachting
- Oude schades die niet door toedoen van de voorgenomen werkzaamheden zijn ontstaan
- Gesnoeide takken incl. overzicht van het volume
- Geamputeerde wortels incl. overzicht van het volume

## Bijlage 3E: Inhoud verslaglegging algemeen

De projectverantwoordelijke dient toe te zien op het toepassen van boombeschermde maatregelen en is eindverantwoordelijk voor de kwaliteit van de bomen. De maatregelen dienen middels een verslag gedocumenteerd te worden. Gemotiveerd afwijken is mogelijk mits onderbouwd.

### Verslaglegging

De uitvoering van de boombeschermende maatregelen dienen gerapporteerd te worden. De rapportage dient minimaal te bestaan uit;

- Datum en tijdstip van de onderdelen
- Foto en/of beeldmateriaal
- Gegevens van de boomeigenaar en projectverantwoordelijke
- De werkwijze bijvoorbeeld;
  - Wanneer en hoe worden de betrokkenen van bijlage 4 op de hoogte gesteld
  - Waar is bijlage 4 te vinden
  - Wanneer worden de toolboxmeetings gehouden
  - Hoe wordt omgegaan met eventuele onderaannemers
  - Wanneer en op welke momenten wordt de verslaglegging overhandigd
  - Hoe worden bomen beschermd
  - Eventuele incidenten

## Bijlage 4: Externe links t.b.v. kwaliteit bodemverbetering

Producten zoals hieronder beschreven worden veelal toegepast in diverse Nederlandse steden. Het is niet noodzakelijk producten bij de onderstaande leveranciers aan te schaffen, deze linkjes dienen ter indicatie. Wel dient het product bij een andere leverancier aan dezelfde eigenschappen wat betreft kwaliteit en eigenschappen te voldoen.

Mulchproducten (t.b.v. afwerken toplaag bodem)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbanmulch/>

<https://www.van-iersel.eu/producten/mulch-producten/vigro-bosstrooisel/>

Compost (t.b.v. opwaarderen bodem)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-groencompost-0-15/>

<https://www.van-iersel.eu/producten/compostproducten/vigro-houtcompost/>

Bomengrond (t.b.v. open grond)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansubstraat-bomengrond-verrijkt/>

<https://www.van-iersel.eu/producten/grondproducten/vigro-bomengrond-schimmelrijk/>

Bomenzand (als fundatie onder voetpad)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansand-300-bomenzand/>

<https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/ds-bomenzand-300/>

Bomengranulaat fijn (als fundatie onder oprit, parkeerplaats of licht belastbare weg)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansand-60-40-bomengranulaat-fijn/>

<https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/bvb-urbansand-60-40-bomengranulaat-fijn/>

Bomengranulaat grof (als fundatie onder zwaar belastbare situaties)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbangranulaat-70-45-bomengranulaat/>

<https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/bvb-urbangranulaat-70-45-bomengranulaat/>

Groene parkeerplaatsen (als concept met fundatie voor gras parkeren/ open verharding)

<https://bvb-landscaping.nl/toepassingen/groene-parkeerplaatsen/>

Wormen (t.b.v. homogenisatie van de bodem en wanneer de verdichting te hoog is)

<https://wormenkwekerijwasse.nl/product/wormenmix-voor-bodemverbetering/#full-description>

## Bijlage 5: Waardebepalingen volgens NVTB 2022

### Berekening boomwaarde

Conform Richtlijnen NVTB 2022

#### Objectgegevens:

Lodewijkstraat 6  
5652 AC Eindhoven

|                     |            |                                 |                       |                                   |
|---------------------|------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>Boomgegevens</b> |            | Boomnummer                      | 7, 8, 9, 13, 14, 21   | Ref. addendum rapportage          |
|                     |            | Standplaats                     | gras                  |                                   |
|                     |            | Boomsort                        | Witte paardenkastanje |                                   |
|                     |            | Stamomtrek                      | 29 cm                 | gemiddelde boomgroep              |
| Datum opname        | 12-12-2024 | Huidige leeftijd                | 20 jaar               | stelsel 1,5cm groei per jaar      |
| Opname door         | Erik Sint  | Leeftijd functievervulling      | 40 jaar               | FV                                |
|                     |            | Theoretische eindleeftijd       | 120 jaar              | T                                 |
|                     |            | Levensduur na functievervulling | 80 jaar               | L T - FV                          |
|                     |            | Functionele leeftijd            | 0 jaar                | N huidige leeftijd - FV           |
|                     |            | Resterende levensduur           | 100 jaar              | eindleeftijd T - huidige leeftijd |
|                     |            | Stamomvang bij herplant         | 14-16 cm              |                                   |
|                     |            | Inkorting begeleidingsperiode   | 0 jaar                | Tabel C uit richtlijnen           |

|                                  |          |                                            |         |                                       |
|----------------------------------|----------|--------------------------------------------|---------|---------------------------------------|
| <b>Kosten aanplant en nazorg</b> |          |                                            |         |                                       |
| Plantgoed klasse                 | 2        | Aanschaf plantgoed                         | € 265   | A1 tabel A uit richtlijnen            |
| Plantgoed aanschaf               |          | Plantkosten                                | € 270   | A2 tabel A uit richtlijnen            |
| Plantkosten                      | Regulier | Jaren nazorg                               | 3       | standaard 3 jaar                      |
|                                  |          | Kosten aanplant                            | € 535   | A3 kosten plantgoed + plantkosten     |
| Rekenrente                       | 4%       | Kapitalisatiefactor                        | 1,12    | A4 tabel G1 uit richtlijnen           |
|                                  |          | Kosten aanplant en rente                   | € 599   | A4 kosten aanplant x factor           |
| Garantie                         | 10%      | Garantie                                   | € 60    | A4 % van kosten aanplant + rente      |
|                                  |          | Totaal plantkosten                         | € 659   | A4                                    |
|                                  |          | Kosten nazorg per jaar                     | € 235   | A5                                    |
|                                  |          | Kapitalisatiefactor bij aantal jaar nazorg | 3,12    | A5 tabel G2 uit richtlijnen           |
|                                  |          | Totaal kosten nazorg                       | € 733   | A5 kosten nazorg per jaar x factor    |
|                                  |          | Vervangingskosten na aanplant en nazorg    | € 1.392 | A6 totaal plantkosten + totaal nazorg |

|                              |  |                                                                          |         |                                     |
|------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| <b>Beheerkosten</b>          |  |                                                                          |         |                                     |
| Afwijkend van de richtlijnen |  |                                                                          |         |                                     |
| Jaarlijkse beheerkosten      |  | Jaarlijkse beheerkosten                                                  | € 20    | B1                                  |
|                              |  | Begeleidingsperiode tot huidige leeftijd of tot moment functievervulling | 20 jaar | B1 moment functievervulling         |
|                              |  | Kapitalisatiefactor beheerkosten                                         | 29,78   | B1 tabel G2 uit richtlijnen         |
|                              |  | Totaal beheerkosten                                                      | € 596   | B1 jaarlijkse beheerkosten x factor |

|                                  |  |                                                                                   |         |                                                  |
|----------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|
| <b>Kosten aanplant en beheer</b> |  |                                                                                   |         |                                                  |
|                                  |  | Vervangingskosten na aanplant en nazorg                                           | € 1.392 | A6 kosten aanplant                               |
|                                  |  | Kapitalisatiefactor aanplant tot huidige leeftijd of tot moment functievervulling | 2,19    | tabel G1 uit richtlijnen                         |
|                                  |  | Kosten en rente aanplant                                                          | € 3.049 | B2 vervangingskosten na aanplant x factor        |
|                                  |  | Totaal beheerkosten                                                               | € 596   |                                                  |
|                                  |  | Totaal aanplant en beheer tot moment nu of tot moment functievervulling           | € 3.645 | B3 vervangingskosten nu of bij functievervulling |

|                                                |  |                                               |         |                                                |
|------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|---------|------------------------------------------------|
| <b>Afschrijving (op basis van annuïteiten)</b> |  |                                               |         |                                                |
|                                                |  | Vervangingskosten nu of bij functievervulling | € 3.645 | B3                                             |
|                                                |  | Afschrijving                                  | € 0     | C1 afschrijving vanaf moment functievervulling |
|                                                |  | Actuele vervangingskosten                     | € 3.645 | C2 B3 - afschrijving                           |

## Berekening boomwaarde

Conform Richtlijnen NVTB 2022

### Objectgegevens:

|                   |
|-------------------|
| Lodewijkstraat 6  |
| 5652 AC Eindhoven |

|              |                                 |                       |                                   |
|--------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Boomgegevens | Boomnummer                      | 20                    | Ref. addendum rapportage          |
|              | Standplaats                     | gras                  |                                   |
|              | Boomsort                        | Witte paardenkastanje |                                   |
|              | Stamomtrek                      | 28 cm                 | gemiddelde bomengroep             |
|              | Huidige leeftijd                | 6 jaar                | stelregel 1,5cm groei per jaar    |
|              | Leeftijd functievervulling      | 40 jaar               | FV                                |
|              | Theoretische eindleeftijd       | 120 jaar              | T                                 |
|              | Levensduur na functievervulling | 80 jaar               | L T - FV                          |
|              | Functionele leeftijd            | 0 jaar                | N huidige leeftijd - FV           |
|              | Resterende levensduur           | 114 jaar              | eindleeftijd T - huidige leeftijd |
| Datum opname | 12-12-2024                      |                       |                                   |
| Opname door  | Erik Sint                       |                       |                                   |
|              | Stamomvang bij herplant         | 14-16 cm              |                                   |
|              | Inkorting begeleidingsperiode   | 0 jaar                | Tabel C uit richtlijnen           |

| Kosten aanplant en nazorg |          |                                            |         |                                       |
|---------------------------|----------|--------------------------------------------|---------|---------------------------------------|
| Plantgoed klasse          | 2        | Aanschaf plantgoed                         | € 265   | A1 tabel A uit richtlijnen            |
| Plantgoed aanschaf        |          | Plantkosten                                | € 270   | A2 tabel A uit richtlijnen            |
| Plantkosten               | Regulier | Jaren nazorg                               | 3       | standaard 3 jaar                      |
|                           |          | Kosten aanplant                            | € 535   | A3 kosten plantgoed + plantkosten     |
| Rekenrente                | 4%       | Kapitalisatiefactor                        | 1,12    | A4 tabel G1 uit richtlijnen           |
|                           |          | Kosten aanplant en rente                   | € 599   | A4 kosten aanplant x factor           |
| Garantie                  | 10%      | Garantie                                   | € 60    | A4 % van kosten aanplant + rente      |
|                           |          | Totaal plantkosten                         | € 659   | A4                                    |
|                           |          | Kosten nazorg per jaar                     | € 235   | A5                                    |
|                           |          | Kapitalisatiefactor bij aantal jaar nazorg | 3,12    | A5 tabel G2 uit richtlijnen           |
|                           |          | Totaal kosten nazorg                       | € 733   | A5 kosten nazorg per jaar x factor    |
|                           |          | Vervangingskosten na aanplant en nazorg    | € 1.392 | A6 totaal plantkosten + totaal nazorg |

|                                                                          |                              |                                  |        |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------|-------------------------------------|
| Beheerkosten                                                             |                              |                                  |        |                                     |
|                                                                          | Afwijkend van de richtlijnen |                                  |        |                                     |
| Jaarlijkse beheerkosten                                                  |                              | Jaarlijkse beheerkosten          | € 20   | B1                                  |
| Begeleidingsperiode tot huidige leeftijd of tot moment functievervulling |                              |                                  | 6 jaar | B1 moment functievervulling         |
|                                                                          |                              | Kapitalisatiefactor beheerkosten | 6,63   | B1 tabel G2 uit richtlijnen         |
|                                                                          |                              | Totaal beheerkosten              | € 133  | B1 jaarlijkse beheerkosten x factor |

|                                                                                   |  |         |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|---------|--------------------------------------------------|
| Kosten aanplant en beheer                                                         |  |         |                                                  |
| Vervangingskosten na aanplant en nazorg                                           |  | € 1.392 | A6 kosten aanplant                               |
| Kapitalisatiefactor aanplant tot huidige leeftijd of tot moment functievervulling |  | 1,27    | tabel G1 uit richtlijnen                         |
| Kosten en rente aanplant                                                          |  | € 1.768 | B2 vervangingskosten na aanplant x factor        |
| Totaal beheerkosten                                                               |  | € 133   |                                                  |
| Totaal aanplant en beheer tot moment nu of tot moment functievervulling           |  | € 1.901 | B3 vervangingskosten nu of bij functievervulling |

|                                               |  |         |                                                |
|-----------------------------------------------|--|---------|------------------------------------------------|
| Afschrijving (op basis van annuïteiten)       |  |         |                                                |
| Vervangingskosten nu of bij functievervulling |  | € 1.901 | B3                                             |
| Afschrijving                                  |  | € 0     | C1 afschrijving vanaf moment functievervulling |
| Actuele vervangingskosten                     |  | € 1.901 | C2 B3 - afschrijving                           |

## Berekening boomwaarde

Conform Richtlijnen NVTB 2022

### Objectgegevens:

Lodewijkstraat 6  
5652 AC Eindhoven

|              |                                 |           |                                   |
|--------------|---------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Boomgegevens | Boomnummer                      | 24        | Ref. addendum rapportage          |
|              | Standplaats                     | gras      |                                   |
|              | Boomsoort                       | Ruwe berk |                                   |
|              | Stamomtrek                      | 22 cm     | gemiddelde boomgroep              |
|              | Huidige leeftijd                | 15 jaar   | stelregel 1,5cm groei per jaar    |
|              | Leeftijd functievervulling      | 20 jaar   | FV                                |
|              | Theoretische eindleeftijd       | 60 jaar   | T                                 |
|              | Levensduur na functievervulling | 40 jaar   | L T - FV                          |
|              | Functionele leeftijd            | 0 jaar    | N huidige leeftijd - FV           |
|              | Resterende levensduur           | 45 jaar   | eindleeftijd T - huidige leeftijd |
| Datum opname | 12-12-2024                      |           |                                   |
| Opname door  | Erik Slint                      |           |                                   |
|              | Stamomvang bij herplant         | 14-16 cm  |                                   |
|              | Inkorting begeleidingsperiode   | 0 jaar    | Tabel C uit richtlijnen           |

|                           |          |                                            |                                       |
|---------------------------|----------|--------------------------------------------|---------------------------------------|
| Kosten aanplant en nazorg |          |                                            |                                       |
| Plantgoed klasse          | 2        | Aanschaf plantgoed                         | € 0                                   |
| Plantgoed aanschaf        |          | Plantkosten                                | € 0                                   |
| Plantkosten               | Regulier | Jaren nazorg                               | 0                                     |
| Rekenrente                | 4%       | Kosten aanplant                            | € 0                                   |
| Garantie                  | 10%      | Kapitalisatiefactor                        | 1,00                                  |
|                           |          | Kosten aanplant en rente                   | € 0                                   |
|                           |          | Garantie                                   | € 0                                   |
|                           |          | Totaal plantkosten                         | € 0                                   |
|                           |          | Kosten nazorg per jaar                     | € 0                                   |
|                           |          | Kapitalisatiefactor bij aantal jaar nazorg | 0                                     |
|                           |          | Totaal kosten nazorg                       | € 0                                   |
|                           |          | Vervangingskosten na aanplant en nazorg    | € 0                                   |
|                           |          |                                            | A1 tabel A uit richtlijnen            |
|                           |          |                                            | A2 tabel A uit richtlijnen            |
|                           |          |                                            | standaard 3 jaar                      |
|                           |          |                                            | A3 kosten plantgoed + plantkosten     |
|                           |          |                                            | A4 tabel G1 uit richtlijnen           |
|                           |          |                                            | A4 kosten aanplant x factor           |
|                           |          |                                            | A4 % van kosten aanplant + rente      |
|                           |          |                                            | A4                                    |
|                           |          |                                            | A5                                    |
|                           |          |                                            | A5 tabel G2 uit richtlijnen           |
|                           |          |                                            | A5 kosten nazorg per jaar x factor    |
|                           |          |                                            | A6 totaal plantkosten + totaal nazorg |

|                                                                          |  |                         |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|-------------------------------------|
| Beheerkosten                                                             |  |                         |                                     |
| Afwijkend van de richtlijnen                                             |  |                         |                                     |
| Jaarlijkse beheerkosten                                                  |  | Jaarlijkse beheerkosten | € 15                                |
| Begeleidingsperiode tot huidige leeftijd of tot moment functievervulling |  |                         | 15 jaar                             |
| Kapitalisatiefactor beheerkosten                                         |  |                         | 20,02                               |
| Totaal beheerkosten                                                      |  |                         | € 300                               |
|                                                                          |  |                         | B1                                  |
|                                                                          |  |                         | B1 moment functievervulling         |
|                                                                          |  |                         | B1 tabel G2 uit richtlijnen         |
|                                                                          |  |                         | B1 jaarlijkse beheerkosten x factor |

|                                                                                   |  |       |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|-------|--------------------------------------------------|
| Kosten aanplant en beheer                                                         |  |       |                                                  |
| Vervangingskosten na aanplant en nazorg                                           |  | € 0   | A6 kosten aanplant                               |
| Kapitalisatiefactor aanplant tot huidige leeftijd of tot moment functievervulling |  | 1,8   | tabel G1 uit richtlijnen                         |
| Kosten en rente aanplant                                                          |  | € 0   | B2 vervangingskosten na aanplant x factor        |
| Totaal beheerkosten                                                               |  | € 300 |                                                  |
| Totaal aanplant en beheer tot moment nu of tot moment functievervulling           |  | € 300 | B3 vervangingskosten nu of bij functievervulling |

|                                               |  |       |                                                |
|-----------------------------------------------|--|-------|------------------------------------------------|
| Afschrijving (op basis van annuïteiten)       |  |       |                                                |
| Vervangingskosten nu of bij functievervulling |  | € 300 | B3                                             |
| Afschrijving                                  |  | € 0   | C1 afschrijving vanaf moment functievervulling |
| Actuele vervangingskosten                     |  | € 300 | C2 B3 - afschrijving                           |