



Foto 1: Zomereiken aan de Boekenberglei

# Boombeschermingsplan

Het Juiste Spoor, Wim Gevers  
Boekenberglei, 2100 Deurne

**Opdrachtgever:** Wim Gevers, Het Juiste Spoor  
Boekenberglei 176  
2100 Deurne, Antwerpen

**Werfadres:** Boekenberglei  
2100 Deurne, Antwerpen

**Opgemaakt door:** **Treexpert bvba**  
Mark Stammes  
Certified European Treeworker/Tree Technician/Veteran Tree Specialist  
[info@treexpert.be](mailto:info@treexpert.be)

**Datum:** 14 maart 2021



## Inhoud

<b>1. PROJECTOMSCHRIJVING</b> .....	<b>4</b>
<b>1. BOOMVEILIGHEIDSCONTROLE</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 INVENTARISATIE</b> .....	<b>4</b>
1.1.1 CONDITIE.....	5
1.1.2 VASTSTELLINGEN.....	5
1.1.3 RISICO .....	7
<b>2. BEHEERMAATREGELEN</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 OVERZICHT MAATREGELEN</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 TOELICHTING MAATREGELEN</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 NADER ONDERZOEK.....	9
2.2.2 SNOEIMAAATREGELEN.....	9
2.2.3 BIJKOMENDE MAATREGELEN.....	10
<b>3. OPVOLGING</b> .....	<b>10</b>
<b>4. BOOMBESCHERMING</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1 BOMENTOETS</b> .....	<b>11</b>
<b>4.2 BOOMWAARDEBEPALING</b> .....	<b>12</b>
<b>4.3 TOTALE BOOM BESCHERMINGSZONES</b> .....	<b>12</b>
<b>4.4 GROEIPLAATSANALYSE</b> .....	<b>12</b>
<b>4.5 AANDACHTSPUNTEN</b> .....	<b>13</b>
<b>4.5.1 TRAMBEDDING DICHT TOT TEGEN DE BOMEN</b> .....	<b>13</b>
4.5.2 WORTELVERLIES DOOR GRAAFWERKEN.....	14
4.5.3 BINNEN HUIDIG ONTWERP GEEN TOEKOMST VOOR DE TOEKOMSTBOOM .....	14
4.5.4 GEEN DUIDELIJK ONTWERP TRAMBEDDING ZUIDELIJK DEEL BOEKENBERG .....	15
<b>4.5.5 GEEN DUIDELIJK ONTWERP VOOR DE ONDERGRONDSE INRICHTING</b> .....	<b>16</b>
4.5.6 GEEN DUIDELIJK ONTWERP VOOR DE GROEIPLAATSEN NA DE WERKEN .....	17
<b>4.5.7 VOORSTELLING VOORONTWERP</b> .....	<b>17</b>
<b>4.6 BESCHERMINGSMAATREGELEN</b> .....	<b>19</b>
4.6.1 HEKWERK .....	19
<b>4.6.2 STAMBESCHERMING</b> .....	<b>19</b>
4.6.3 CREËREN VAN VOLDOENDE WORTELBARE RUIMTE.....	19
<b>4.6.4 AIR-SPADE EN ZUIGINSTALLATIE</b> .....	<b>19</b>
<b>4.6.5 BOOMVRIENDELIJK BEHEER GROEIPLAATSEN</b> .....	<b>19</b>
4.6.6 GEBRUIK VAN BOOMVRIENDELIJKE MATERIALEN .....	20
<b>4.6.7 INRICHTINGSPLAN</b> .....	<b>20</b>
<b>4.6.8 LASTENBOEK</b> .....	<b>20</b>
<b>4.6.9 BOOMDESKUNDIGE</b> .....	<b>20</b>
<b>5. BIJLAGEN</b> .....	<b>21</b>

5.1	BIJLAGE 1: INPLANTINGSPLAN MET BOOMNUMMERS .....	21
5.2	BIJLAGE 2: VOLLEDIGE VTA-LIJST EN BEHEERTOOL .....	22
5.3	BIJLAGE 3: AFKORTINGEN MAATREGELEN .....	23
5.4	BIJLAGE 4: PLAN MET AANDUIDING RISICO'S .....	26
5.5	BIJLAGE 5: PLAN MET AANDUIDING BOMENTOETS.....	27
5.6	BIJLAGE 6: PLAN MET AANDUIDING TBBZ & BVZ.....	28
5.7	BIJLAGE 7: PLAN MET BESCHERMENDE MAATREGELEN.....	29
5.8	BIJLAGE 8: BOOMWAARDEBEPALING .....	30
5.9	BIJLAGE 9: GROEIPLAATSANALYSE .....	FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIÉERD.
5.10	BIJLAGE 11: TIEN GOUDEN TIPS VOOR HET WERKEN BIJ BOMEN .....	31



## 1. Projectomschrijving

De Boekenberglei in Deurne te Antwerpen wordt heraangelegd in functie van de mobiliteit, ruimtelijke ordening en de lijn. Tussen de kruising met de Van Hersbekelei en de kruising met de Drakenhoflaan bevinden zich er op de Boekenberglei een aantal beeldbepalende volwassen zomereiken (zie figuur 1). De bomen staan gesitueerd in de midden berm waarbij de groeiplaatsen gedeeld worden.

Bij de nieuwe inrichting van de Boekenberglei is er een trambedding voorzien van de Drakenhoflaan noordwaarts waarbij één tramlijn afslaat de Cruyslei in en de andere het tracé verder volgt tot de Van Hersbekelei en daar richting de middenberm afdraait en zijn weg vervolgt.

Binnen dit bomenbestand is er 1 zomereik aanwezig die het Natuurpuntlabel draagt van “toekomstboom”, welke mogelijk verloren gaat binnen het huidig ontwerp.

De vrees bestaat dat, binnen het huidige ontwerp, er onvoldoende rekening is gehouden met de bomen om deze duurzaam en vitaal te behouden.

**De stad beweert dat de bomen het gaan halen. Er zijn echter geen inzichten in een boombeschermingsplan en de maatregelen die zij nemen om de bomen heelhuids door de werken te halen.**

## 1. Boomveiligheidscontrole

### 1.1 Inventarisatie

Om de huidige toestand van de bomen vast te leggen, is er op 26/02/2021 in opdracht van actiegroep Het Juiste Spoor een visuele boomcontrole op de zomereiken in de Boekenberglei uitgevoerd. Daarbij zijn de kwaliteit van de bomen, toekomstverwachting en mogelijke risico's beoordeeld. Per boom zijn onderhoudsmaatregelen geformuleerd om de bomen veilig en gezond binnen het project te kunnen behouden. Daarnaast is de huidige conditie van de bomen bepaald en zijn bestaande beschadigingen opgenomen. Deze controle geldt daarom ook als referentie-meting, om het optreden van eventuele beschadigingen of conditievermindering in de toekomst af te kunnen toetsen. De resultaten van de boomcontrole zijn opgenomen in bijlage 2. Het plan met de boomnummering is weergegeven in bijlage 1. Bijlage 3 bevat een verklaring van de gebruikte afkortingen onder de kolom 'maatregelen' van de VTA-lijst.

Bij de inventarisatie zijn er 40 eiken opgenomen. Het betreft 34 volwassen zomereiken met sterk ingenomen kronen en 6 halfwassen bomen. De nieuwe aanplant is niet mee opgenomen (Zie tabel 1).

Tabel 1: Overzicht van de verschillende aanwezige soorten

Boomsoort	Aantal bomen
Zomereik	39
Moeraseik	1

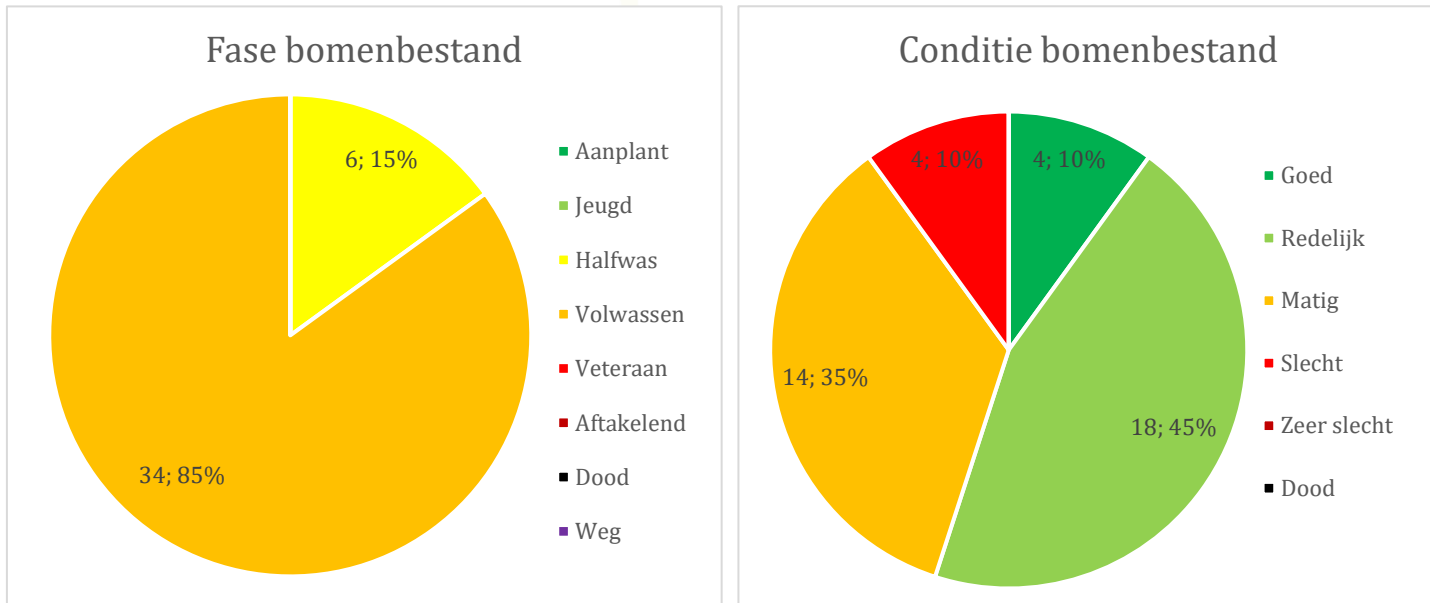
De meeste zomereiken in de Boekenberglei zijn zeer intensief onderhouden en sterk ingenomen of gereduceerd omwille van de vrije doorgang, leidingen van de lijn of vanwege mogelijke gebreken.

In meerdere bomen worden uitgebroken takken, toppen, holten en dood hout aangetroffen. Deze gebreken vormen uitstekende biotopen en bieden zo een leefgebied voor veel organismen waarvan er, door hun beperkte verplaatsingsmogelijkheden, sterk afhankelijk zijn van deze bomen.

De Boekenberglei vormt met zijn bomen een belangrijke schakel voor de verbinding van de omliggende groene zones zoals het Boelaerpark.

### 1.1.1 Conditie

De meeste bomen hebben een redelijke of matige conditie. (Zie grafiek 2)



Ondanks dat de meeste bomen een verminderde conditie hebben, tonen zij wel voldoende aan vitaliteit. Hoger in de kroon is de scheutlengte beperkt maar de vertwijging is veelal goed, waterloten in de kroon tonen een veerkrachtige reactie op stress en lager in de kroon is er een goede scheutlengte.

### 1.1.2 Vaststellingen

Tijdens de VTA werden verschillende vaststellingen gedaan (tabel 2). Hieronder worden kort de belangrijkste vaststellingen besproken. Voor meer uitgebreide informatie verwijzen we naar bijlage 2 waarin de vaststellingen per boom gedetailleerd worden weergegeven.

Tabel 2: overzicht van de vaststellingen

Boomveiligheid	Aantal bomen
Wortelschade	7
Maaischade	3
Beschadigingen voet/stam	12
Holtes	10
Processierupsen	1
Schimmels	4
Knikken/ribben	3
Barsten/scheuren	3
Kankers/woekeringen	3

Zwaar dood hout	4
Topzware takken	6

### Wortelschade

Ophogen binnen de wortelzone heeft door beperkte zuurstof intreding altijd wortelsterfte tot gevolg. De conditie van de boom neemt af en ziektes zoals schimmels krijgen gemakkelijker toegang via de beschadigde wortels. Bij grote wortelsterfte bestaat het risico op windworp. Bij twijfel zal een trekproef uitsluitsel moeten geven over de stabiliteit van de boom.

### Maaischade

Maaischade dient vermeden te worden omdat het levende hout van de boom gekwetst wordt. Bij ernstige, herhaalde maaischade kan de boom geringd worden.

### Beschadigingen/holtes

De ernst van beschadigingen en holtes is afhankelijk van de hoeveelheid resterend gezond hout. Oppervlakkige beschadigingen vormen meestal geen risico, maar door een secundaire aantasting ontstaat rot en worden holtes gevormd. Wanneer te weinig gezond resthout overblijft vormt een holte een verhoogd risico op stam- of takbreuk. Holtes die controleerbaar zijn tijdens de VTA worden visueel beoordeeld. Indien een visuele beoordeling niet mogelijk is, zal een klimmende inspectie of een tomografie uitgevoerd moeten worden. Wanneer het risico op stam- of takbreuk reëel is, moeten gepaste maatregelen getroffen worden zoals bijvoorbeeld het uitlichten of innemen van de kroon, een kroonreductie of in extreme gevallen het vellen van de boom.

### Processierupsen

Eikenprocessierupsen hebben brandharen die voor irritatie kunnen zorgen bij mensen. Ook zullen de rupsen aan de bladeren van de eik vreten. Bij een ernstige aantasting kan de druk op de boom te groot worden. In intensief gebruikte zones is het nuttig om de nesten van de processierupsen te laten verwijderen.

### Schimmelaantastingen

Op 4 bomen werden er schimmelaantastingen vastgesteld. Bij de aantastingen kon de schimmel niet gedetermineerd worden wegens gebrek aan vruchtlichamen. Om een correcte inschatting te maken van de risico's die uitgaan van de aantasting, kan een volgende controle best uitgevoerd worden in het najaar wanneer de meeste vruchtlichamen zichtbaar zijn.

### Knikken/ribben, barsten/scheuren en kankers/woekeringen

Knikken, ribben, barsten en scheuren duiden op interne spanningen en dienen met de nodige aandacht bekeken te worden. Ook kankers en woekeringen zijn gebreken die zelden tot een verhoogd risico leiden maar worden mee opgenomen worden in de totaalbeoordeling van de boom. Een kroonreductie of het innemen van een onevenwichtige kruin kan bijvoorbeeld de mechanische belasting die op deze defecten inspeelt, verminderen.

### Probleemtakken

Probleemtakken zoals beschadigde takken, schuurtakken, topzware takken en (zwaar) dood hout kunnen mogelijks uitbreken of -scheuren en zorgen potentieel voor een verhoogd risico. Ook wanneer de probleemtakken niet voor

een verhoogd risico zorgen, kan het gewenst zijn om deze takken te verwijderen of te snoeien (uitlichten of innemen) om het gewenste toekomstbeeld te bereiken of te behouden.

### Kroonverankering

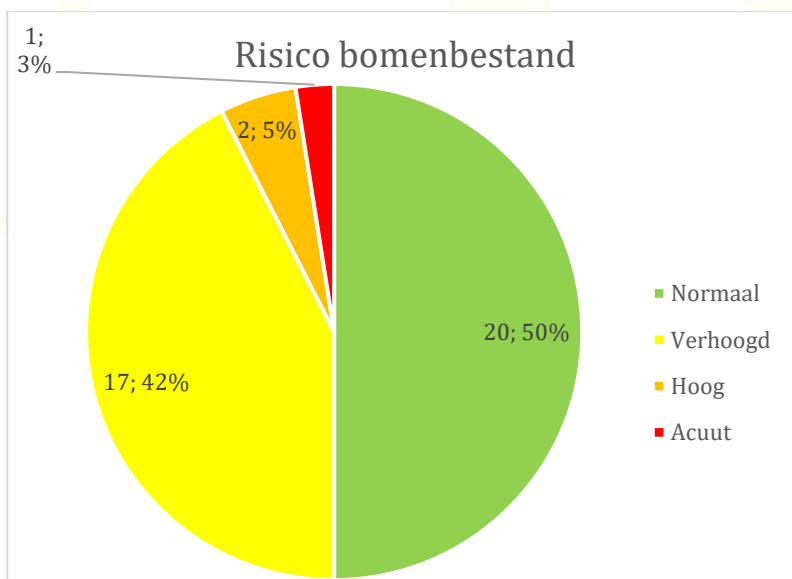
In zomereik nr.12 is er een kroonverankering geïnstalleerd. Deze kroonverankering is niet geplaatst volgens de voorschriften en moet, indien zij werkelijk nodig is, worden vervangen.

### 1.1.3 Risico

Het **risico** dat uitgaat van een boom wordt bepaald aan de hand van twee factoren. Enerzijds de **kans dat (een onderdeel van) een boom faalt**. En anderzijds de **kans dat er schade wordt aangericht** wanneer (het onderdeel van) de boom faalt. Zo kan bijvoorbeeld een dode, door schimmels aangetaste boom van 30 m hoog toch een normaal risico vormen wanneer deze in het midden van een bos staat en geen schade kan aanrichten.

Het is ook belangrijk bij de interpretatie van het risico om in gedachte te houden dat alles, en dus ook bomen, een zeker risico inhoudt. Onder extreme omstandigheden kan alles falen, ook perfect gezonde bomen zonder enige gebreken kunnen omwaaien tijdens een hevige storm. Algemeen wordt aan bomen de onrealistische eis gesteld dat ze geen risico mogen vormen. Terwijl men voor andere zaken dagelijks de risico's die hieraan inherent verbonden zijn wel aanvaardt. Bijvoorbeeld wanneer men zich met een wagen in het verkeer begeeft, zijn de risico's om een (dodelijk) ongeluk te hebben vele malen groter dan het risico dat uitgaat van een normale boom. Toch aanvaardt men de risico's van autogebruik omdat de voordelen voor de autogebruiker op dat ogenblik groter zijn dan de risico's. Bij bomen worden de risico's veelal disproportioneel uitvergroot en worden de voordelen genegeerd. Nochtans zijn de voordelen die bomen opleveren aan de maatschappij van onschatbare waarde.

Daarom wordt bij de beoordeling van het risico niet enkel gesproken over een **'normaal risico'** wanneer op een boom niets valt aan te merken. Bij een **'verhoogd risico'** is de kans op falen/schade verhoogd, maar dit wil niet zeggen dat de boom onmiddellijk zal falen. Het is aan de beheerder van de boom om te beslissen of hij dit verhoogd risico aanvaardt of maatregelen neemt om het verhoogde risico terug te brengen tot een normaal niveau. Bij een **'hoog risico'** of **'acuut risico'** is de kans op schade reëel en dienen maatregelen genomen te worden om het risico weg te nemen of terug te dringen. Een goede huisvader wordt geacht zijn bomen te beheren zodat deze een normaal risico vormen.



Grafiek 3 geeft een overzicht van de risico's die de bomen vormen. **Het grootste deel van de bomen vormt een normaal risico** (zie bijlage 4).





## 2. Beheermaatregelen

### 2.1 Overzicht maatregelen

Tabel 3 geeft een overzicht van de te nemen maatregelen. Hieronder worden de maatregelen beknopt toegelicht. Voor meer uitgebreide informatie verwijzen we naar bijlage 2 VTA-lijst waarin de te nemen maatregelen per boom gedetailleerd worden weergegeven. In bijlage 3 is een omschrijving van alle gebruikte maatregelen terug te vinden.

Tabel 3: Overzicht van de te nemen maatregelen

Nader onderzoek	Aantal bomen
Klimmende inspectie	3
Tomograafmeting	3

Snoeimaatregelen	Aantal bomen
Volgens nader onderzoek	4
Innemen	1
Uitlichten	4
Regulier onderhoud	12

## 2.2 Toelichting maatregelen

### 2.2.1 Nader onderzoek

Om de risico's van de bomen volledig in kaart te brengen, wordt geadviseerd om de **3 geluidstomografieën** en **3 kliminspecties** op korte termijn te laten uitvoeren. Na dit onderzoek kan verder bepaald worden welke maatregelen nodig zijn om de bomen in kwestie veilig te stellen.

Een **bodemonderzoek** wordt aangeraden om de ondergrondse groeiomstandigheden in kaart te brengen. Een slechte conditie is in veel gevallen te herleiden tot een probleem in de wortelzone. Uit het bodemonderzoek volgen maatregelen om de ondergrondse problemen aan te pakken.

Daarnaast adviseren we een **mycologisch onderzoek** (=controle van zwammen) in het volgende najaar medio september, oktober en/of november, aangezien er vaststellingen van schimmels zijn, maar de soort niet bepaald kon worden. Niet elke schimmel is schadelijk voor de boom. Wanneer het vruchtlichaam zichtbaar is in de herfst, kan het soort zwam gedetermineerd worden en nagegaan of deze al dan niet problematisch is voor de stabiliteit en/of veiligheid van de boom.

### 2.2.2 Snoeimaatregelen

Standaard krijgen de bomen een **onderhoudssnoei** om (zwaar) dood hout aan te pakken. Daarnaast moeten een aantal bomen ook **uitgelicht** om de belasting op topzware takken te verminderen.

### 2.2.3 Bijkomende maatregelen

Om het risico op uitscheuren van takken aan de basis te beperken, kan er een **dynamisch kroonanker** worden geplaatst. Dit is een verankering met synthetische touwen die rond de takken worden gelegd (niet doorboord). De verankering laat enige beweging van de verschillende kroondelen toe maar beperkt de kans op uitscheuren en voorkomt schade bij een eventuele breuk.

Een voorafgaande kliminspectie moet uitwijzen of de kroonverankering in zomereik nr.12 noodzakelijk is en bijgevolg vervangen moet worden.

## 3. Opvolging

Over het algemeen volstaat een **driejaarlijkse boomveiligheidscontrole van de zomereiken** langs de openbare weg. Enkele bomen met een significant conditieverlies of gebreken die opgevolgd moeten worden, wordt geadviseerd om deze **jaarlijks en tweejaarlijks** te controleren om te zien of de conditie niet achteruit gaat en/of er zich problemen voordoen. Zie tabel 4 voor een overzicht van de controle frequenties.

Tabel 4: VTA frequentie

VTA frequentie	Aantal bomen
jaarlijks	6
2 jaarlijks	4
3 jaarlijks	30

*Een boomveiligheidscontrole is steeds een momentopname. Ondanks de uiterste zorg die wij aan onze inspecties en adviezen besteden en de ruime ervaring van de medewerkers, blijft het mogelijk dat defecten niet opgemerkt werden. Enkele parasitaire zwammen kunnen onopgemerkt blijven omdat vruchtlichamen niet het hele jaar aanwezig zijn. Wij adviseren om een volgende controle uit te voeren in het najaar, vlak voor het vallen van de bladeren. Op dat moment vormen de meeste zwammen vruchtlichamen en kan vaak ook de bladbezetting nog beoordeeld worden.*



## 4. Boombescherming

Volwassen bomen zijn erg gevoelig voor schade en veranderingen aan de omgeving. Dit geldt zowel voor de bovengrondse als voor de ondergrondse delen (wortels). Schade aan (gestel)takken en -wortels heeft steeds implicaties voor de toekomst van een boom en moet daarom zo veel mogelijk vermeden worden. Omdat de aftakeling van een boom vaak een langdurig proces is, zijn de gevolgen van beschadiging pas na enkele jaren zichtbaar. Herstellen is dan dikwijls niet (meer) mogelijk, zodat dit resulteert in het vroegtijdig verdwijnen van een beeldbepalende boom.

**De zomereiken in de Boekenberglei hebben een verminderde conditie vanwege de matige condities van de groeiplaatsen, de aanleg van de tramlijn zal noemenswaardige gevolgen hebben voor de gezondheidstoestand en de toekomstverwachtingen van de bomen. Om deze beeldbepalende bomen te behouden is het eerder aangewezen de huidige groeiplaatsen maximaal te behouden én het beheer ervan te verbeteren.**

Om de zomereiken te beschermen moet er op de eerste plaats overwogen worden om de mobiliteitsinrichting van de Boekenberglei te herzien, waarbij er gekozen wordt voor een andere inrichting, waarbij de verhardingen onder de bomen boomvriendelijker kan worden ingericht bv parkeren links en fietspad op 2<sup>e</sup> maaiveldconstructie in de middenberm.

Het doel van boombescherming is om de bomen door het bouwproces te loodsen en daarbij optimaal te beschermen om de impact van de werken zo klein mogelijk te houden.

Op terrein zijn de bomen onderworpen aan een “bomentoets” en zijn de kroonprojecties opgemeten. Aan de hand van deze gegevens worden de bomen op hun ecologische en esthetische waarde geklasseerd en kan de “**TBBZ**” (te beschermen boomzones) worden bepaald.

Tevens zijn alle gegevens verzameld voor een boomwaardebepaling van de bomen.

### 4.1 Bomentoets

Om de toekomstbomen te bepalen zijn de bomen onderworpen aan een bomentoets.

Voor de bomentoets zijn volgende categorieën in rekening gebracht. Deze categorieën en gegevens zijn opgenomen in de beheertool en weergegeven in **bijlage 2 VTA-lijst** onder de kolom “Bomentoets” en in **bijlage 5 Bomentoets**.

#### 1. absoluut te behouden

Deze bomen hebben één of meerdere kenmerken die het rechtvaardigt dat zij een bepalende factor worden in het nieuwe ontwerp. Deze bomen niet behouden, en/of geen rekening houden met de volledige grootte van hun wortelgestel en kroon is uitgesloten. Indien het nodig is moeten zij een groeiplaatsverbetering en/of –verruiming krijgen.

#### 2. bij voorkeur te behouden

Deze bomen hebben één of meerdere kenmerken die het rechtvaardigt dat zij een belangrijke factor worden in het nieuwe ontwerp. Enkel als het technisch of budgettair onhaalbaar zou blijken te zijn om de benodigde grootte van hun wortelgestel en volledige kroon te behouden is het aanvaardbaar dat zij niet behouden blijven. Indien het nodig is moeten zij een groeiplaatsverbetering en/of –verruiming krijgen.

#### 3. mogelijk te behouden



Zij hebben geen extra waardevolle kenmerken. Zij moeten niet verwijderd worden, maar:  
 Als niet alle bomen kunnen behouden blijven moeten gekozen worden om deze bomen te verwijderen  
 Als in het nieuwe ontwerp een voorstel kan uitgewerkt worden dat op termijn een verbetering van de huidige situatie zal opleveren, hoeven zij niet behouden te worden.

#### 4. niet te behouden

Bomen in een zeer slechte conditie of met ernstige mechanische gebreken.  
 Bomen te dicht tegen bestaande gebouwen of geen toekomstbomen.

## 4.2 Boomwaardebepaling

Op het terrein zijn alle gegevens verzameld voor een boomwaardebepaling van de beeldbepalende bomen volgens de 'Uniforme methode voor Waardebepaling van bomen' opgesteld door de Vereniging van Openbaar Groen (VVOG). Een volledige beschrijving van de methode is terug te vinden in het Standaardbestek 250 v 3.1, uitgegeven door de Vlaamse Overheid. **De uniforme methode is geschikt voor het bepalen van de waarde en het vaststellen van een mogelijke schadevergoeding bij bomen.**

Om de boomwaarde te bepalen wordt volgende formule gebruikt:  $W = B \times S \times St \times C \times P \times M$ , waarbij

**W** : Totale boomwaarde in €

**B** : Basiswaarde = de stamoppervlakte gemeten op 130 cm van het maaiveld x de éénheidsprijs (€ 6,63/cm<sup>2</sup> voor 2021)

**S** : Soortwaarde = 0,8 voor zomereik; 0,8 voor moeraseik

**St** : Standplaatswaarde = 0,9 voor gesloten bebouwing

**C** : Conditiewaarde = 1,0/0,9 voor bomen met een goede conditie; 0,8/0,7 en voor bomen met een redelijke conditie; 0,6/0,5 voor bomen met een matige conditie; 0,4 voor een boom met een slechte conditie.

**P** : Plantwijzewaarde = 0,8 voor bomen in rijbeplanting met belangrijke uitval

**M** : Meerwaarde = 1,5 voor bomen met een hoog biotopen aanbod; 2,0 voor esthetische toekomstboom.

De totale waarde van de geïnventariseerde bomen bedraagt **394.090,55 €** euro. In bijlage 8 zijn de gebruikte parameters en de berekening weergegeven.

## 4.3 Totale Boom Beschermingszones

De totale boombeschermingszones zijn per boom gedetailleerd weergegeven in bijlage 2 VTA-lijst onder de kolom 'bomentoets en planmatig weergegeven in bijlage 6 Plan met TBBZ & BVZ.

Voor de bepaling van de totale boomverankeringszones (**BVZ**) geldt de standaard 6x de stamdiameter gemeten aan de stamvoet op maaiveld.

De totale boom beschermingszone (**TBBZ**) is de groeiruimte van de boom, waarin zich de kruin en het grootste deel van het wortelpakket bevinden. Deze zone omvat minimaal de **volledige kroonprojectie +2m**. In de randzone van de kroonprojectie (druplijn) zijn vaak de meeste actieve opnamewortels aanwezig.

## 4.4 Groeiplaatsanalyse

Het volume en de kwaliteit van de ondergrondse groeiruimte zijn bepalend voor de vitaliteit en groei van een boom. Om een beeld te vormen van de ondergrondse groeiomstandigheden, is de groeiplaats bovengronds geanalyseerd. De belangrijkste vaststellingen hierbij zijn:

- Het maaiveld onder de bomen is voorzien van gazon en verhardingen

- De ruimte onder de bomen is intensief beheerd. Er is een zeer beperkte natuurlijke strooisel- en geen humuslaag aanwezig.
- De top laag van de bodem, ongeveer 20cm, is matig verdicht. Vanaf hier is het sterk verdicht of is er een sterk verdichte storende laag.
- De meeste wortels bevinden zich waarschijnlijk onder het gazon, maar zullen ook aanwezig zijn onder de verhardingen, wat duidelijk zichtbaar is bij bijvoorbeeld zomereik nr.10 en moeraseik nr.35 onder (beton)straatstenen, maar ook waarneembaar aan de stoepranden en onder asfalt waar er de trambedding moet komen.
- Ondanks de potentiële mogelijkheden zijn de groeiplaatsen op dit moment matig.

## 4.5 Aandachtspunten

Zowel uit de boomcontrole, de groeiplaatsanalyse als op basis van het voorlopig voorstel zijn volgende aandachtspunten geconstateerd:

1. **Trambedding dicht tot tegen de bomen**
2. **Wortelverlies door graafwerken**
3. **Binnen huidig ontwerp geen toekomst voor de toekomstboom**
4. **Geen duidelijk ontwerp trambedding zuidelijk deel Boekenberg**
5. **Geen duidelijk ontwerp voor de ondergrondse inrichting**
6. **Geen duidelijk ontwerp voor de groeiplaatsen na de werken**
7. **Voorstelling voorontwerp**

### 4.5.1 Trambedding dicht tot tegen de bomen

Binnen het huidige ontwerp ligt de trambaan en zijn fundering zeer dicht op de stamvoeten en binnen de verankeringszone (BVZ) van de te behouden bomen. Een traditionele trambedding heeft significante gevolgen voor de bomen in kwestie en brengt de toekomstverwachtingen van deze bomen in het gedrang.

Graaf en bouwwerken binnen deze verankeringszone moeten altijd worden opgevolgd onder toezicht van een boomdeskundige. Bij beschadiging of verlies van stabiliteitswortels is nader onderzoek door middel van een trekproef noodzakelijk om de stabiliteit te bepalen. Alle werken binnen de verankeringszone moeten worden uitgevoerd met air-spade en zuiginstallaties.

Wanneer werken zich binnen de BVZ plaatsvinden is een stambescherming voor de bomen onontbeerlijk.

Ook bovengronds gaat de niet tegen te houden diktegroei van de bomen op de duur in conflict raken met de voertuigen.



Foto 3: Tram bedding binnen de BVZ van de bomen



Foto 2: Beperkte bovengrondse groeiomstandigheden

#### 4.5.2 Wortelverlies door graafwerken

Bij uitgraving binnen de TBBZ zal onvermijdelijk wortelschade ontstaan. Aan de hand van het beeld van de stoepranden en het asfalt mag worden aangenomen dat er zich hier wortels bevinden omwille van het vochtanbod. Het betreft dikkere “waterhalers” en fijne opnamewortels die de boom voorzien van water en voedingsstoffen. Door wortelschade en verlies kan de conditie van deze bomen verder achteruitgaan en de vitaliteit verminderen. Om de boom maximaal te behouden mag er niet meer of dieper afgegraven worden dan strikt noodzakelijk. In de buurt van de boomzone moet zoveel mogelijk verticaal afgegraven worden of beter met air-spade en zuiginstallaties.

#### 4.5.3 Binnen huidig ontwerp geen toekomst voor de toekomstboom

Binnen de huidige plannen zijn duurzame slaagkansen voor de toekomstboom zeer beperkt. De boom is in een goede conditie, het is de op 2 na dikste boom van het bestand en heeft een goede toekomst verwachting. Deze inheemse beeldbepalende absoluut te behouden zomereik zou de kans moeten krijgen zijn rol als toekomstboom op te nemen en vrij uitgroeïend volwassen te zijn en te veteraniseren om over 600 jaar of meer nog deel uit te maken van deze stad. Wij mensen zijn uiteindelijk maar passanten van de bomen, terwijl deze bomen over generaties heen blijven bestaan.

**Op de 1<sup>e</sup> plaats moet er overwogen worden de curve van de tramlijn aan te passen om de boom maximaal te behouden.** Als we het keerpunt als referentie nemen is hier nog een ruime marge voor handen om de curve te vernauwen en deze te verleggen (zie figuur 1). Een traject vertraging rond het kruispunt komt de algemene veiligheid van zwakke weggebruikers ten goede. Ook ligt een curve verruiming binnen de mogelijkheden, een eventuele uitwijking van de tram kan perfect begeleid worden door verkeerslichten.

Indien er geen mogelijkheden bestaan de boom ter plaatse te behouden moet er dringend overwogen worden de boom te verplaatsen binnen het project ongeveer 20m noordwaarts waar nieuwe aanplant is voorzien.



Foto 4: Toekomstboom zomereik nr.9

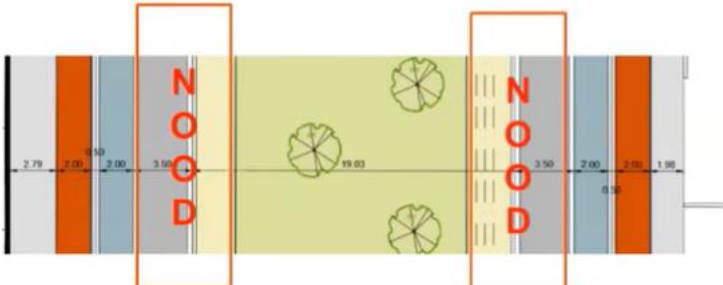


Figuur 1: Zomereik nr.9 midden in het traject. Mogelijke aanpassing van het traject in rood, waarbij de bocht aan de binnenzijde gelijk loopt met de bocht aan het keerpunt.

#### 4.5.4 Geen duidelijk ontwerp trambedding zuidelijk deel Boekenberg

Binnen het ontwerp is er geen duidelijk zicht op de bovengrondse indeling van de rijbaan. De breedte van de trambaan wordt niet weergegeven, maar in de plaats daarvan de speelbare afstand van de middenberm inclusief de trambedding.

Ook voor de zomereik nr.1, thv huisnummer 185 is het niet duidelijk waarom er voor deze boom misschien geen plaats zou zijn binnen het ontwerp. De bocht waarover wordt gesproken is niet terug te vinden in de ontwerpplannen tijdens de voorstelling.



Figuur 2: Ontwerpplan met beperkte informatie over de breedte van de trambedding.



Figuur 3: Het behoud van zomereik nr.1 komt in het gedrang, maar binnen de voorgestelde plannen is niet duidelijk waarom.

#### 4.5.5 Geen duidelijk ontwerp voor de ondergrondse inrichting

Er is totaal geen zicht op de ondergrondse inrichting van de rijbaan, de groeiplaatsen en de bijbehorende doorwortelbare ruimte. Bomen hebben nood aan voldoende doorwortelbare ruimte en deze dient afgestemd te worden op het eindbeeld van de volwassen boom.

Door gebruik te maken van een draagkrachtig granulaat als fundering voor de tram- en rijbaan kunnen de ruimtes zowel boven- als ondergronds optimaal gebruikt worden.



#### 4.5.6 Geen duidelijk ontwerp voor de groeiplaatsen na de werken

Bomen hebben baat bij een boomvriendelijk beheer van de standplaats. Enerzijds wordt betreding onder de kroonprojectie tot een minimum herleid. Anderzijds wordt er een strooisellaag ontwikkeld, waarbij het afgevallen blad kan blijven liggen zodat er opnieuw opbouw is van organisch materiaal en de natuurlijke mineraalcyclus opnieuw kan starten. In een extensief beheerde groeiplaats is er een hogere activiteit van regenwormen en andere bodemdieren. Daardoor wordt eventuele verdichting op termijn opgeheven en is er een betere omzetting van de strooisellaag in stabiele humus, noodzakelijk voor gezonde bomen. Ten slotte kan er ook een bloemrijke en/of diverse vegetatie ontstaan die zowel op esthetisch vlak als op het vlak van een verhoging van de biodiversiteit een meerwaarde betekent.

Door een quasi-nulbeheer van de boomspiegel tot enkele meters buiten de kroonprojectie en het beperken van betreding, zal automatisch een ruigte ontwikkelen. Het blad wordt vastgehouden door de ruigte en de voordelen zoals hierboven omschreven zullen vanzelf tot stand komen na enkele jaren.

#### 4.5.7 Voorstelling voorontwerp

Binnen de voorstelling van het voorontwerp op 23 februari 2021 zijn er voorstellen gedaan om de groeiplaatsen tegemoet te komen.

#### Gronduitwisseling

De bodem onder de zomereiken is enigszins verarmd door het gebrek aan organisch materiaal en een humuslaag opbouw. Desondanks leven er in het bodemklimaat vele organismen die specifiek met zomereiken verbonden zijn en gaan bij een gronduitwisseling verloren. Wanneer het maaiveld onderhevig blijft van betreding zal het voordeel van de gronduitwisseling teniet gedaan worden en de bodem terug verdichten.

#### Ploffen

Door het injecteren van lucht onder hoge druk kan verdichting van de bodem worden opgeheven. Wanneer het maaiveld betreden blijft worden zal de bodem echter snel terug verdichten.

#### Toedienen van voedingsstoffen

Ook het toevoegen van voedingsstoffen aan de bodem is een ingreep met een beperkte duur. Een zeer groot nadeel dat het toedienen van voedingsstoffen met zich mee brengt is de verstoring van het bodemklimaat.

Van het meest voorkomende voedingselement in de voedingsstoffen (stikstof) is er nagenoeg geen tekort, wegens het overdadig aanbod via stikstof depositie.

Voor het opnemen van vele andere voedingselementen zijn bomen aangewezen op symbionten die leven in het bodemklimaat, die vanzelf hun plaats innemen in het boomsoort eigen ecosysteem, wanneer er een natuurlijke humuslaag kan opgebouwd worden.

#### Creëren van doorwortelbare ruimte

Wanneer de bovengrondse ruimte onder en nabij bomen intensief gebruikt wordt adviseren wij hier in te zetten op druk spreidende en draagkrachtige groeiplaatsconstructies om voldoende doorwortelbare ruimte te creëren. Afhankelijk van de mate van betreding zijn er op de markt verschillende materialen voor handen.

Men kan hier het onderscheid maken tussen druk spreidende- en druk ontlastende constructies. Waarbij de eerste categorie het midden houdt tussen draagkracht en doorwortelbaarheid met o.a. bomenzand, sandwichconstructies of granulaat. Er moet onderzocht worden of een granulaat opbouw van een sterk Belgisch gesteente als "porfier" draagkrachtig genoeg is om de tramspoorlasten te dragen. Hierdoor zou de doorwortelbare ruimte voor de

aangrenzende bomen aanzienlijk vergroten. Ook zou het wortelverlies beperkt kunnen worden door een boomvriendelijke inrichting.

Druk ontlastende oplossingen bestaan uit boombunkers of boomkragen (watershell, Treeparker) systemen die de doorwortelbare ruimte volledig ontzien van druk. "Treeparker" is een zeer polyvalent goed inzetbaar product dat mogelijkheden biedt betreffende latere toevoeging van organisch materiaal. Daarnaast kan de vrije ruimte in het systeem ingezet worden om nuts voorzieningen boomvriendelijk te plaatsen, welke goed bereikbaar zijn in geval van calamiteiten.



## 4.6 Beschermingsmaatregelen

### 4.6.1 Aanpassen ontwerp in functie van de bomen

Om de oude zomereiken absoluut te behouden is het noodzakelijk het voorontwerp te herzien en in te richten in functie van het duurzaam behoud van deze bomen.

### 4.6.2 Hekwerk

De belangrijkste actie om bomen en hun groeiplaatsen tijdens het bouwproces te beschermen is het afschermen van de groeiplaats met een vast hekwerk. Hierdoor wordt de kans op zowel boven- als ondergrondse schade in grote mate beperkt. Een hekwerk beschermt de wortelzone en zorgt ervoor dat de groeiruimte van de bomen niet gebruikt wordt als opslagplaats voor bouw materiaal, parkeerplaats, stortplaats, etc. De wortels van een boom groeien minstens even ver als de takken reiken, vaak nog veel verder. Om effectief te zijn moet het hekwerk dus minimaal anderhalve meter buiten de kroonprojectie geplaatst worden en twee meter hoog zijn. Om te vermijden dat het hekwerk willekeurig wordt verplaatst dient het in de bodem verankerd te worden. **Pas als alle aannemers volledig klaar zijn en de overige groeninrichting is afgewerkt, kunnen de hekken verwijderd worden. De hekwerken dienen geplaatst te worden, voordat andere werken starten.**

### 4.6.3 Stambescherming

De bomen in de Boekenberglei moeten tijdens de werken voorzien zijn van stambescherming.

### 4.6.4 Creëren van voldoende wortelbare ruimte

Binnen het ontwerp moet er maximaal worden ingezet op het vergroten van het doorwortelbare volume van de bomen.

### 4.6.5 Air-spade en zuiginstallatie

Graafwerken binnen de BVZ moeten altijd worden uitgevoerd met air-spade en zuiginstallaties.

Voor grondwerken binnen de TBBZ adviseren wij deze uit te voeren of vooraf te gaan met een air-spade en zuiginstallatie. Wortels worden hier (indien mogelijk) gericht gesnoeid, waarna de werken verder kunnen plaatsvinden.

### 4.6.6 Boomvriendelijk beheer groeiplaatsen

Om de groeiplaatsen van de zomereiken duurzaam te verbeteren adviseren wij de betreding en onderhoud te minimaliseren en een natuurlijke ontwikkeling van een strooisel- en humuslaag mogelijk te maken.

Om betreding door voetgangers tussen de bomen mogelijk te maken adviseren wij een bospad aan te leggen door middel van een 2<sup>e</sup> maaiveld constructie of een zwevend pad.

Bomen met een natuurlijk gezonde groeiplaats hebben een betere levensverwachting en ontwikkelen minder gebreken waardoor onderhoudskosten verminderen.

#### 4.6.7 Gebruik van boomvriendelijke materialen

Idealiter wordt er binnen het ontwerp voor verhardingen bij bomen en binnen de kroonprojecties gekozen voor gepaste boomvriendelijke materialen die de gevraagde gebruiksbelasting weerstaan. Deze toepassingen kunnen goed gecombineerd worden met een “hemelwaterplan” om verlies van dit hemelwater tegen te gaan.

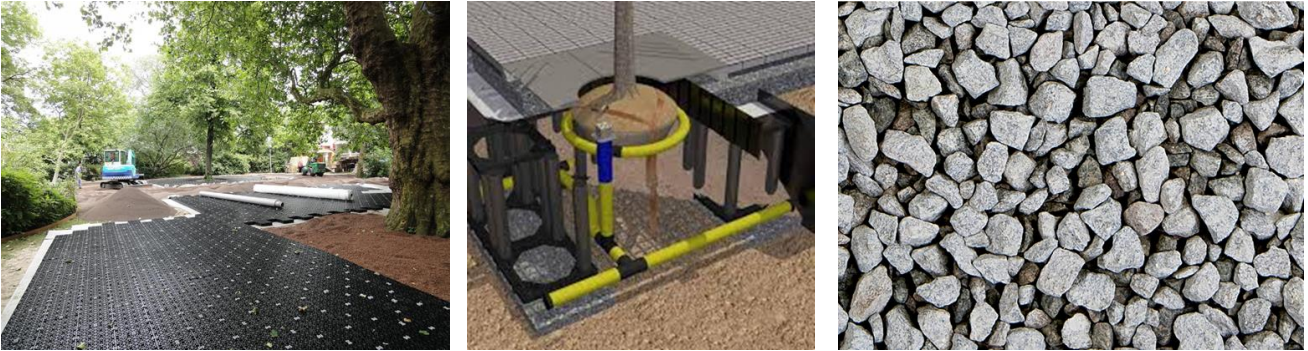


Foto 5: Voorbeelden van boomvriendelijke toepassingen bij groeiplaatsen van bomen, v.l.n.r. sandwichconstructies, Treeparker en granulaat (porfier).

#### 4.6.8 Inrichtingsplan

Om de impact van de werken te minimaliseren, is het noodzakelijk voor de werken een inrichtingsplan van de werf op te stellen. Dit valt onder de verantwoordelijkheden van de aannemer en moet worden voorgelegd aan een boomdeskundige voor goedkeuring.

#### 4.6.9 Lastenboek

De beschermende maatregelen dienen te worden opgenomen in het lastenboek van de werf.

#### 4.6.10 Boomdeskundige

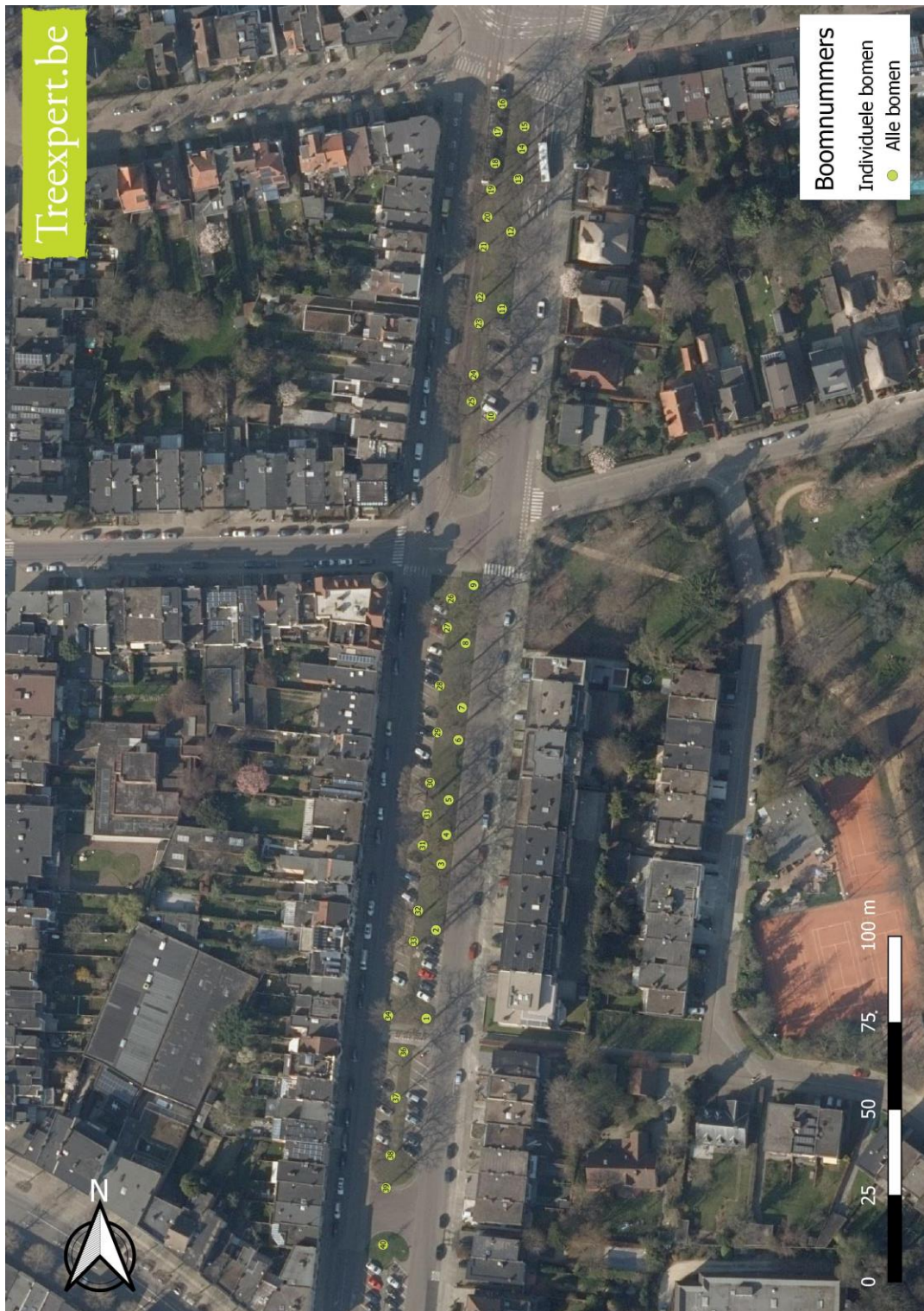
De boomdeskundige is de persoon die het aanspreekpunt vormt voor boom gerelateerde onderwerpen gedurende het volledige bouwproject. Hij of zij bezoekt regelmatig de werf om de toestand van de bomen en de beschermingsmaatregelen te controleren. De taken van de deskundige zijn onder meer:

- Periodieke controle
- Werfoverleg
- Begeleiding bij werken in het boomgebied
- Dringende interventies

Het aanstellen van een boomdeskundige is noodzakelijk om de bomen in deze situatie door het bouwproces te loodsen en het hele project te doen slagen.

## 5. Bijlagen

### 5.1 Bijlage 1: Inplantingsplan met boomnummers



## 5.2 Bijlage 2: Volledige VTA-lijst en beheertool

Zie addendum



### 5.3 Bijlage 3: afkortingen maatregelen

Tabel 2: Overzicht gebruikte afkortingen maatregelen.

Code	Betekenis	Omschrijving
A	Aanplant	Planten van nieuwe bomen.
BGS	Begeleidingssnoei	Snoei bij jonge, recent aangeplante bomen als begeleiding naar hun definitief eindbeeld. De frequentie van snoeien is hoog (2 jaarlijks), maar op termijn bekomt men een boom waar geen probleemtakken in zitten, waar een takvrije stam wordt bereikt en waar weinig onderhoud vereist is.
CC/FP	Coronet Cuts/Fracture Pruning	Coronet cuts is een zaagtechniek waarbij takken schuin en rafelig, op stompen worden gezaagd. Dit is een techniek die in combinatie met 'fracture pruning' (het afbreken van takken) is ontwikkeld om veterane bomen te reduceren en recent ook wordt toegepast bij het snoeien van (te) dikke takken. De redenen voor deze snoeiwijze zijn om een natuurlijk uitzicht te bekomen, om bijkomende habitat te creëren, om houtrot in de stam te vertragen en om groei van adventieve scheuten te stimuleren.
CZ	Controle zwam	Determinatie van aanwezige vruchtlichamen en parasitaire schimmels. In het najaar kunnen aan de hand van de vruchtlichamen (paddenstoelen) aantastingen vroegtijdig gedetecteerd worden, het best eind september of oktober, afhankelijk van de weersomstandigheden in dat najaar.
ECO	Ecovelling	Verwijderen van een groot deel van de kroon waarbij de stam met enkele takstompen behouden blijft. Dit is geen 'boomvriendelijke' beheertechniek, maar geeft wel een grote ecologische meerwaarde doordat het een biotoop vormt voor een breed scala aan organismen zoals spechten, houtkevers, zwammen, mossen en zelfs vleermuizen. Deze beheermaatregel is vooral interessant bij grote bomen zodat de monumentale stammen behouden kunnen blijven aangezien deze niet snel vervangen kunnen worden.
HaHo	Hakhoutbeheer	De boom of struik wordt periodiek afgezaagd boven van het maaiveld. Uit de zaagsnede groeien telkens nieuwe scheuten.
I	Innemen kroon	De volledige kroon verkleinen. Het innemen van de kroon is echter beperkt. Zo mag het volume bladverlies en de diameter van de afgezaagde takken niet te groot zijn omdat anders de boom te veel nadeel ondervindt van de snoei.
K	Knotten	Terugzetten van de takken op de knot.
K(F)	Gefaseerd knotten	Terugzetten van de takken van de boom tot op de oude knot bij achterstallig onderhoud. Dit gebeurt in fasen of selectief om zo de boom niet al te veel uit te putten.
KI	Kliminspectie	Nakijken van holtes en gebreken op hoogte voor een correcte inschatting van de kans op falen.
KP	Verwijderen klimop/klimplant	Zolang klimop of een andere klimplant enkel op de stam groeit van gezonde bomen, vormt dit geen probleem. Wanneer de klimmende stengels ook de kroon bereiken, vormen ze een belangrijke concurrentie voor de bladeren van de boom, waardoor deze vaak in conditie achteruit gaat. In extreme gevallen zorgen klimplanten in de kroon voor een verhoogd risico op windworp omdat ze meer wind vangen. Aan de andere kant is klimop een ecologisch zeer interessante plant waarin heel wat vogels nestelen. Door de late bloei vormt het een waardevolle nectarbron in het najaar (oktober) en in de winter zijn de bessen zeer gegeerd door verschillende vogelsoorten. Om die reden wordt de klimop enkel uit de kruin verwijderd tot op de basis van de gesteltakken en blijft de begroeiing op de stam behouden, tenzij anders gespecificeerd.

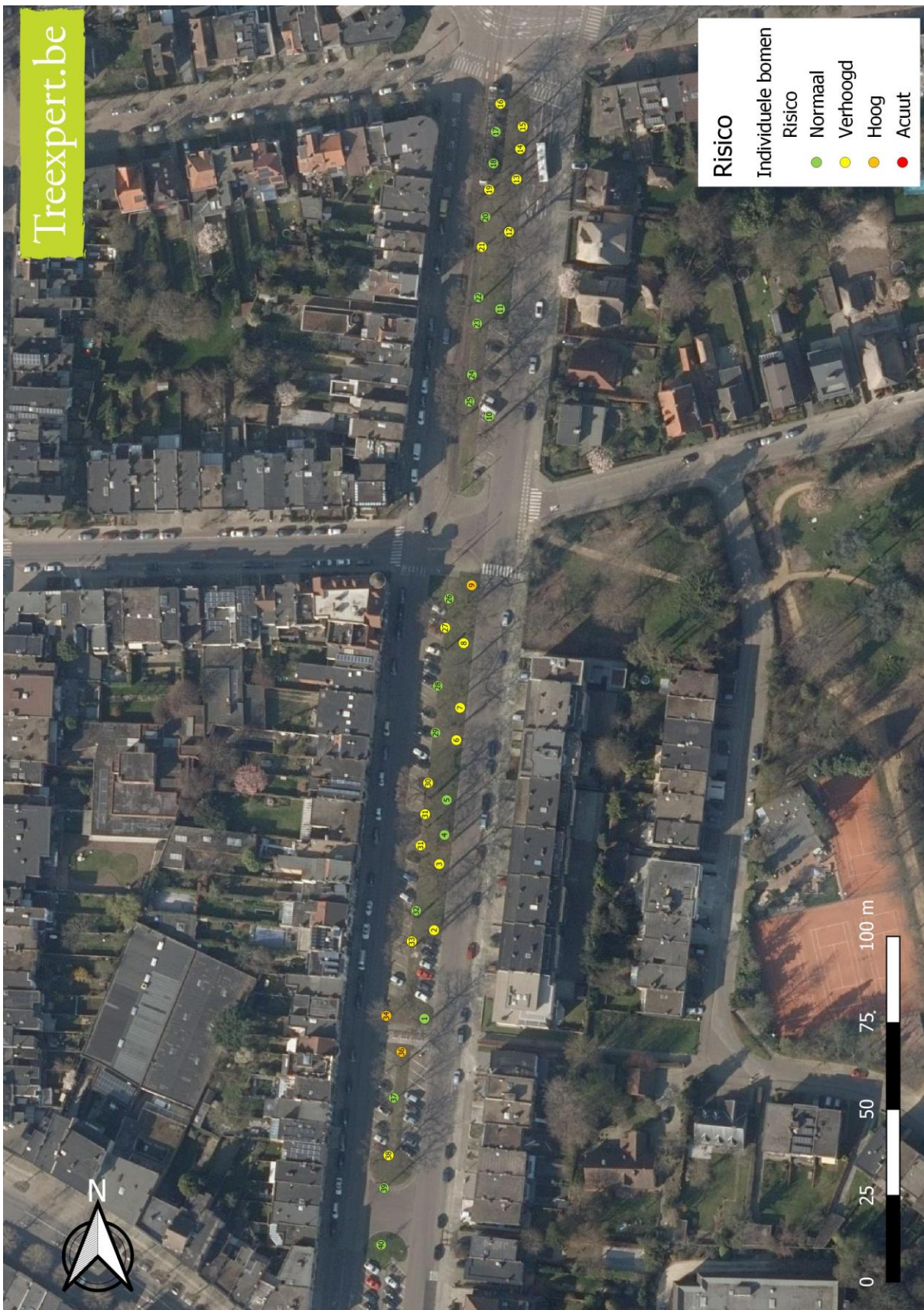
KV	Kroonverankering	Verbinding met sterke synthetische touwen van de risicotak en de centrale spil om het risico op uitscheuren van takken aan de basis te beperken. Deze dynamische verankering staat niet op spanning, zodat de boom zelf nog voldoende weefsel aanmaakt om de stabiliteit te garanderen (wat minder of niet het geval is bij een vaste kroonverankering). Bij extreme belasting (bijv. stormweer, sneeuw, hele grote vruchtdracht, ...) komt de verankering op spanning en wordt de tak ondersteund. Wanneer de tak toch zou breken, blijft hij hangen in de verankering en kan op een veilige manier gedemonteerd worden. In uitzonderlijke gevallen wordt geopteerd voor een vaste kroonverankering.
NO	Nader onderzoek	Extra onderzoek om het risico van de boom beter te kunnen inschatten bv. een klimmende inspectie, tomografie, trekproef, controle van zwammen, ...
O	Onderhoudssnoei	Inkorten of verwijderen van (zwaar) dood hout, beschadigde, zieke en andere problematische takken en takken met veel eindgewicht (topzware takken).
OP	Opkronen	Vergroten van de takvrije stam. Takken dikker dan 10 cm zijn te groot om zonder gevolgen voor de boom te verwijderen. Bij een achterstallig of verwaarloosd beheer worden deze takken dan ook niet meer verwijderd. Ze worden als stam beschouwd en de tak zelf wordt opgekroond en/of gesnoeid, tenzij anders gespecificeerd.
R	Kroonreductie	Sterk innemen van de kroon van de boom. Deze maatregel is ingrijpender dan het innemen van de kroon en wordt uitzonderlijk gedaan omdat bepaalde gebreken dit vereisen. Hierbij kan het volume bladverlies of de diameter van de afgezaagde takken groter zijn dan wat bij een reguliere snoei wordt gehanteerd.
RET	Retrenchement pruning	Dit is een gefaseerde vorm van kroonreductie waarbij het natuurlijke proces van een oude "aftakelende" (we spreken liever over een "teruggroeiende") boom wordt nagebootst. Retrenchement pruning omvat bijgevolg een pakket aan maatregelen die in een bepaalde volgorde moeten uitgevoerd worden afhankelijk van de boom en de omstandigheden (uitlichten, innemen, reduceren, ...). Retrenchement pruning is dikwijls een onderdeel van veteraanbeheer (zie maatregel 'VET – veteraanbeheer').
Tom	Tomografiemeting	Geluidsmeting waarbij op één plaats de geometrie en de restwanddikte van de boom accuraat ingemeten wordt. Op basis daarvan kan de staat van het hout op die plaats in kaart worden gebracht, het risico op breuk worden ingeschat en bepaald worden welke maatregelen noodzakelijk zijn.
TP	Trekproef	Niet-destructieve onderzoekstechniek waarmee de verankering van een boom in de grond gemeten wordt. Om de windbelasting te simuleren wordt een trekkracht op de stam uitgeoefend. Op basis van de reactie van de boom bij een beperkte belasting, kan berekend worden welke maximale windbelasting de boom nog kan weerstaan en welke onderhoudsmaatregelen er noodzakelijk zijn.
U	Uitlichten	De takken worden op de uiteinden selectief gesnoeid. De vorm en grootte van de kroon wordt niet gewijzigd waardoor uitlichten nagenoeg geen invloed heeft op de windbelasting van de boom. deze snoeimethodiek heeft twee doelen. Enerzijds wordt het gewicht van takken verminderd waardoor het risico op uitscheuren of takbreuk afneemt. Anderzijds kan de snoei tot doel hebben om meer licht in de kroon te brengen om de vorming van een binnenkroon te stimuleren (bijvoorbeeld met het oog op een latere kroonreductie).
V	Velling	Verwijderen van een boom. Dit wordt geadviseerd omwille van veiligheidsredenen, acuut risico, dunning (om plaats te maken voor de toekomstbomen), verhoogd risico (door zwamaantasting of beschadiging), geringe toekomstverwachting, .... De boom wordt zo laag mogelijk boven het maaiveld afgezaagd. Tenzij anders gespecificeerd wordt de stronk standaard niet verwijderd.
VET	Veteraanbeheer	Oude veterane bomen zijn ecologisch waardevol en dienen een boomspecifiek beheer te krijgen. In vele gevallen zal dit inhouden dat de natuurlijke kroonreductie op een gecontroleerde manier wordt nagebootst (zie maatregel 'RET - Retrenchement pruning'). Ook de buurbomen worden bij veteraanbeheer beheerd



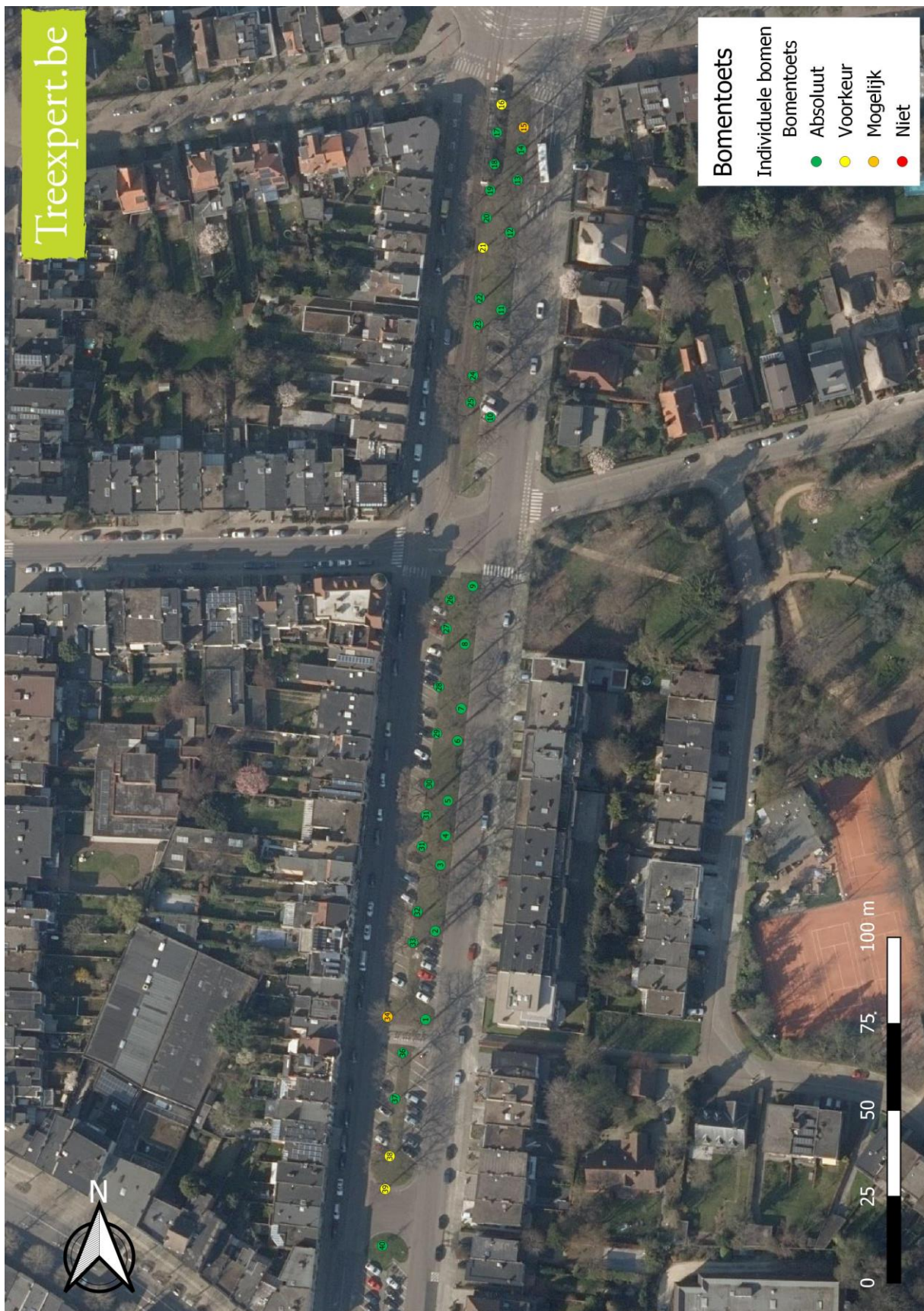
		in functie van de veteraan. Veteranenbeheer omvat een pakket aan maatregelen afhankelijk van de boom en omstandigheden.
VS	Vormsnoei	Snoei waarbij de vorm van de boom terug wordt aangenomen.
WS	Wisselsnoei	Snoeitechniek gebruikt voor knotbomen. In plaats van periodiek alle takken weg te nemen (knotten), worden op periodieke basis enkel de dikste takken verwijderd. Op deze manier behoudt de boom continu dezelfde grootte en kroonstructuur.
ZI	Zijdelings innemen	Innemen van één of meerder zijden van de boom. De boom wordt niet in hoogte verkleind. Zie ook maatregel 'I – innemen kroon'.



5.4 Bijlage 4: Plan met aanduiding risico's



### 5.5 Bijlage 5: Plan met aanduiding bomentoets



5.6 Bijlage 6: Plan met aanduiding TBBZ & BVZ



5.7 Bijlage 7: Plan met beschermende maatregelen

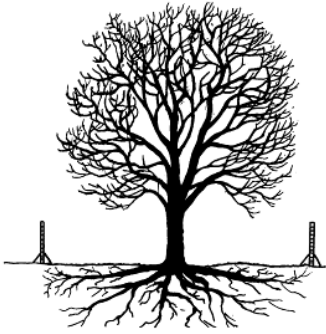


## 5.8 Bijlage 8: Boomwaardebepaling

Zie addendum



## 5.9 Bijlage 11: Tien gouden tips voor het werken bij bomen



### *Bescherm de stam en de wortels*

Plaats voor de aanvang van de werkzaamheden vaste bouwhekken rond de boom, tenminste ter grootte van de kroonprojectie. Afwijking hiervan mag alleen na overleg met de boombeheerder en/of een vakkundig boomverzorger.



### *Plaats geen bouwmaterialen en geen bouwkeet onder de boom*

Voertuigen of bouwketen mogen nooit (tijdelijk) op het wortelpakket geplaatst worden. De opslag van bouwmaterialen is in deze zone eveneens verboden. Dit leidt namelijk tot beschadiging van de wortels en het verdicht de bodem, wat het afsterven van wortels tot gevolg heeft.



### *Houd bouwverkeer buiten de kroonprojectie*

Blijf met bouwmachines uit de buurt van de bomen om bodemverdichting te voorkomen. Wanneer het onvermijdelijk is dat over de boomwortels gereden moet worden: plaats minimaal rijplaten. Afhankelijk van de structuur van de grond en de verkeersdruk moeten mogelijk zwaardere maatregelen getroffen worden.



### *Verstoort de bovengrond niet*

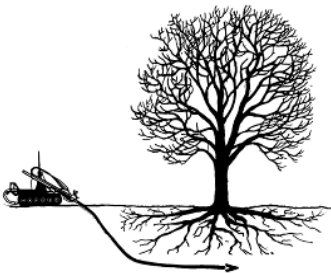
Handhaaf de bestaande maaiveldhoogte. Binnen de kroonprojectie niets ontgraven. Ophoging alleen onder de strikte voorwaarde van voldoende beluchting van de wortels.

Raadpleeg de boombeheerder of een deskundig boomverzorger voor een advies op maat.



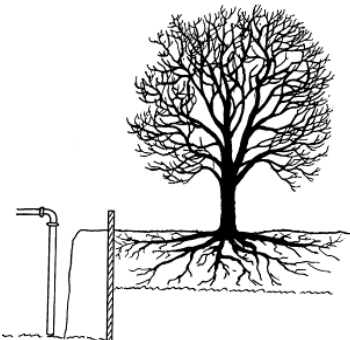
### *Voorkom beschadiging van de wortels*

Graaf nooit binnen de kroonprojectie. Laat een vakkundig boomverzorger onderzoek uitvoeren als toch gegraven moet worden onder de boomkroon. Bij noodzakelijk graafwerk zoveel mogelijk handmatig werken. Hak nooit wortels door van meer dan vijf centimeter dik. Let op! Ook verlies van zeer veel kleine wortels levert problemen op.



### *Leg kabels en leidingen zorgvuldig aan*

Leg kabels en leidingen bij voorkeur buiten de toekomstige kroonprojectie van bomen. Pas zo mogelijk sleuf loze technieken toe, dat wil zeggen: gestuurd boren onder het wortelpakket door in plaats van een sleuf graven. Maak gebruik van kabelgoten en mantelbuizen.



### *Houd de grondwaterstand bij de boom gelijk*

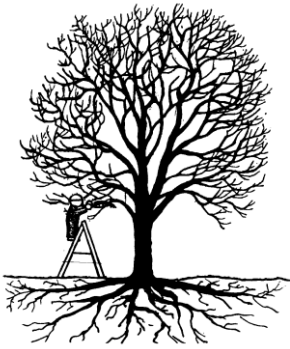
Verhoging van de grondwaterstand leidt tot wortelsterfte vanwege een zuurstoftekort. Zorg bij stijging van het grondwaterniveau voor een damwand buiten de kroonprojectie of pomp het water weg. Let bij grondwaterverlaging op uitdroging. Bij noodzakelijke bronbemaling altijd damwanden plaatsen of een irrigatiesysteem aanleggen. Dit laatste is werk voor een boomtechnisch specialist.



### *Houd schadelijke stoffen uit de buurt van bomen*

Gooi nooit olie, cementwater, chemische stoffen, zout, zuren of kalk nabij en/of op bomen.





*Laat noodzakelijk snoeiwerk door vakkundige boomverzorgers uitvoeren*

Zaag nooit zelf zomaar takken of wortels af. Alleen een deskundige met een geldig European Treeworker certificaat kan beoordelen op welke wijze snoei verantwoord is.



*Plaats geen dichte verharding over de wortels*

Onder beton en asfalt ontstaat een tekort aan water en zuurstof, waardoor wortels afsterven. Let op! Ook het verdichten bij de aanleg van een halfverharding en het type halfverharding zelf kan desastreus zijn voor de zuurstofhuishouding in de grond

