

# Bomen Effect Analyse

22 bomen brandweerkazerne in Didam



# Colofon

## Opdrachtgever

Naam: Buro Ontwerp & Omgeving  
Contactpersoon: Dhr. R. Isarin  
Adres: Velperweg 157  
Postcode en plaats: 6824 MB Arnhem  
Telefoon: R.isarin@ontwerpenomgeving.nl  
E-mail: 06 30 28 27 27

## Bedrijfsgegevens

Naam: Treevision *boomtechnisch ingenieursbureau*  
Adres: Zwanenhof 11  
Postcode en plaats: 3862 LW Nijkerk  
Telefoon: (033) 245 08 58  
Mobiel: (06) 30 68 60 60  
E-mail: info@treevision.nl  
Internet: www.treevision.nl

## Projectgegevens

Uw kenmerk: -  
Onze referentie: BEA032020001  
Type onderzoek: Bomen Effect Analyse (BEA)  
Straat/locatie: Vincwijnweg  
Plaats: Didam  
Datum onderzoek: woensdag 29 april 2020

## Boomtechnisch adviseur

P.K. (Peter) Spijker

European Tree Technician | Gecertificeerd boomtaxateur  
Gecertificeerd Flora & Fauna Inspecteur



Datum: 4 mei 2020

Handtekening adviseur:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P.K. Spijker'.

## © 2020 Treevision

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, scan, fotokopie of op welke wijze dan ook, anders dan bedoeld voor intern gebruik, zonder voorafgaande toestemming van Treevision *boomtechnisch ingenieursbureau*.

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Methode van onderzoek .....</b>	<b>2</b>
2.1	Visuele controle .....	2
2.2	Toekomstverwachting .....	3
2.3	Bodem- en bewortelingsonderzoek .....	4
2.4	Bomen en werkzaamheden .....	5
<b>3</b>	<b>Situatie en planvorming .....</b>	<b>6</b>
3.1	Huidige situatie .....	6
3.2	Planvorming .....	8
<b>4</b>	<b>Onderzoek en resultaten .....</b>	<b>9</b>
4.1	Visuele boomcontrole.....	9
4.2	Bodem- en bewortelingsonderzoek .....	13
<b>5</b>	<b>Conclusie en advies.....</b>	<b>14</b>
5.1	Kwaliteit bomen en groeiplaats .....	14
5.2	Knelpuntenanalyse en advies .....	14
5.3	Eisen & randvoorwaarden.....	15
5.3.1	Ontgraving .....	15
5.3.2	Ophoging .....	15
5.3.3	Bodemverdichting .....	16
5.3.4	Bronbemaling .....	16
<b>6</b>	<b>Boombeschermende maatregelen .....</b>	<b>18</b>
6.1	Aandachtspunten voorafgaand aan de werkzaamheden .....	18
6.1.1	Boombeschermende maatregelen opnemen in het bestek .....	18
6.1.2	Bomenschouw .....	18
6.1.3	Instructie van het personeel .....	18
6.2	Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden .....	18
6.2.1	Beschermd boomgebied .....	18
6.2.2	Inzet van een boomtechnisch toezichthouder.....	19
6.2.3	Ophangen poster .....	20
6.2.4	Schadelijke stoffen .....	20
6.3	Aandachtspunten na de werkzaamheden .....	20
	<b>Bijlage: Posters 'werken rond bomen' .....</b>	<b>21</b>

# 1 Inleiding

## Opdracht

In opdracht van Buro Ontwerp & Omgeving heeft Treevision boomtechnisch onderzoek uitgevoerd bij in totaal 22 bomen binnen het plangebied voor de ontwikkeling van een nieuwe brandweerkazerne nabij de Vincwijkstraat in Didam.

## Aanleiding

Buro Ontwerp & Omgeving is als ontwerpbureau betrokken bij de ontwikkeling van de nieuwe brandweerkazerne in Didam. De bestaande brandweerkazerne van Didam is gelegen in het centrum van Didam. Deze kazerne voldoet op een aantal punten niet meer aan de hedendaagse eisen en wensen. Vanwege plannen voor herontwikkeling op de huidige locatie, is gezocht naar een nieuwe locatie voor de brandweerkazerne. Hierbij is gekozen voor een locatie aan de westzijde van Didam, tussen de provinciale weg Doetinchemseweg ('randweg' N813) en de Vincwijkstraat. Binnen de invloedssfeer van de geplande (bouw)werkzaamheden staan 22 (in beginsel) behoudenswaardige bomen.

## Doelstelling

Hoewel er nog geen compleet uitgewerkt conceptplan ligt, is op voorhand al wel duidelijk dat het overgrote deel van de aanwezige bomen niet kan worden gehandhaafd. Een groot deel van het plangebied wordt bebouwd en rondom de bebouwing zal veelal verharding komen t.b.v. parkeervakken, ruimte om voertuigen op te stellen enz. Ten behoeve van nadere besluit- en planvorming wil de opdrachtgever weten wat de kwaliteit en omvang is van de aanwezige bomen. Tevens wil de opdrachtgever weten of en in welke mate, de geplande werkzaamheden nadelige gevolgen hebben voor de bomen en welke eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen eventueel nodig zijn om deze te behouden.

## Vraagstelling

In dit onderzoek staan de volgende vragen centraal:

- Wat is de huidige conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen bij gelijkblijvende omstandigheden?
- Waar bevinden zich de wortels van de bomen en hoever reiken deze?
- Wat is de invloed van de voorgenomen plannen op de bomen?
- Met welke eisen en randvoorwaarden dient er rekening te worden gehouden om de bomen voor, tijdens en na de geplande werkzaamheden te beschermen en zoveel mogelijk duurzaam te behouden?

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande vragen, is het onderzoek voor zover relevant uitgewerkt conform een zogenaamde Bomen Effect Analyse (BEA). Een dergelijke analyse is een gestandaardiseerde beoordeling van mogelijke effecten van bouw of aanleg op bomen. Een BEA dient antwoord te geven op de vraag:

***"Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen (bouw)werkzaamheden of het ontwerpplan in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?"***

## 2 Methode van onderzoek

### 2.1 Visuele controle

Voor het uitvoeren van de visuele controle maakt Treevision gebruik van twee methoden, de **VTA** en de **IBA**-methode.

De VTA-methode (Visual Tree Assessment of visuele boomveiligheidsbeoordeling) is een systematiek ontwikkeld door prof. Dr. C. Mattheck. De boom wordt in zijn geheel (kroon, stam en stamvoet) beoordeeld op zichtbare fysische gebreken (verzwakkings-symptomen). De niet-visuele hulpinstrumenten zijn een sondeerstang en een klophamer waarmee verborgen holtes/rottingen kunnen worden vastgesteld. Tijdens de inspectie wordt er gelet op biologische en mechanische gebreken.

De IBA-methode of Integrierte BaumAnalyse (Reinartz & Schlag, 1996) is vergelijkbaar met de VTA-methode. Een belangrijk onderdeel is de kennis van de biologie van houtrot veroorzakende (parasitaire) schimmels. Met name voor stam- en wortelrot worden belangrijke criteria gegeven om de ernst van de schade te beoordelen.

De SIA (Statisch Integrierte Abschätzung) (Wessolly, 1996) is een nadere uitwerking van de IBA-methode en geeft ook beoordelingscriteria voor de stabiliteit en de breukgevoeligheid van bomen.

Voor het toepassen van bovengenoemde methoden is specifieke kennis en ervaring een absolute vereiste. Op basis van deze deskundigheid kunnen eventuele afwijkingen en gebreken worden vastgesteld (en indien gewenst nader onderzocht), om zodoende een uitspraak te kunnen doen over al dan niet aanwezige veiligheidsrisico's.

Het **biologische gedeelte** omvat een visuele conditiebepaling van de boom (of bomen); hierbij worden de volgende conditieklassen gehanteerd (zie tabel 1):

**Tabel 1:** overzicht conditieklassen

Klasse	Kenmerken
Goed	Boom vertoont gewenste soortspecifieke groei, wat zichtbaar is aan de goede twijggroei en knopontwikkeling.
Voldoende	Boom vertoont niet optimale groei, wat zichtbaar is aan de verminderde scheutlengte en de meer transparante kroon als gevolg van verminderde ontwikkeling van zijknoppen. De verminderde (groei)omstandigheden hebben nog geen duidelijke negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling.
Onvoldoende	Boom verkeert in een (sterk) verminderde conditie, wat zichtbaar is aan de transparante kroon door (deels) afstervende twijgen, matige twijggroei, afstervende takuiteinden en regeneratiegroei op hoofdgesteltakken. De levensverwachting van de boom is (sterk) verminderd.
Slecht	De boom vertoont duidelijke signalen van algehele aftakeling, wat zichtbaar is aan forse kroonsterfte en zeer beperkte groei. De levensverwachting van de boom is ernstig verminderd.

Aanvullend wordt gekeken naar signalen (m.n. vruchtlichamen), die wijzen op een (houtparasitaire) schimmelaantasting. Indien dit het geval is, dan zal worden vastgesteld of en in welke mate er al houtafbraak heeft plaatsgevonden en in hoeverre dit van invloed is op de breukvastheid en/of stabiliteit.

Het **mechanische gedeelte** omvat een boomveiligheidsbeoordeling, waarbij de volgende klassenindeling wordt gehanteerd (zie tabel 2):

**Tabel 2:** klassenindeling mechanische kwaliteit

Klasse	Kenmerken
Goed	Geen signalen van mechanische verzwakking.
Voldoende	In enige mate signalen van (beginnende) mechanische verzwakking, als gevolg van bijvoorbeeld beginnende overbelasting, inrotting of (beperkt) ingerotte snoeiwonden.
Onvoldoende	Boom vertoont bv. als gevolg van zwaarbelaste gesteltakken, plakoksels, fors ingerotte wonden of recente scheefstand duidelijke signalen van mechanische verzwakking in de vorm van versterkings- en compensatiegroei en/of vormafwijkingen.
Slecht	De boom is mechanisch gezien sterk verzwakt; de kans op het uitbreken van kroondelen, stambeuk of windworp is reëel aanwezig.

In veruit de meeste gevallen is het mogelijk om op basis van een visuele beoordeling, eventueel met gebruikmaking van enige hulpmiddelen (sondeerstang en klophamer), te kunnen beoordelen of een boom voldoende stabiel en breukvast is. Bij een (sterk) vermoeden van een (potentieel) veiligheidsrisico is nader onderzoek vereist. Indien noodzakelijk kan dit plaatsvinden met behulp van geavanceerde meetapparatuur.

## 2.2 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting van de boom wordt met name bepaald door de volgende factoren:

- Kwaliteit (voeding) en kwantiteit (doorwortelbare ruimte) van de groeiplaats;
- Actuele conditie;
- Eventuele aanwezigheid van mechanische gebreken;
- Eventuele aantastingen door (houtparasitaire) schimmelsoorten.

Het bepalen van de toekomstverwachting betreft nadrukkelijk een momentopname en geldt uitsluitend bij gelijkblijvende (groeiplaats)omstandigheden. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de volgende klassenindeling (zie tabel 3 op pagina 4):

**Tabel 3:** klassenindeling toekomstverwachting

Klasse	Kenmerken
Goed	Boom verkeert in een goede conditie, er zijn geen mechanische gebreken geconstateerd en kan veilig worden gehandhaafd. De levensverwachting van de boom is minimaal 15 jaar.
Voldoende	De toekomstverwachting van de boom is enigszins verminderd, maar de aangetroffen (geringe) afwijkingen zijn van dien aard dat eventueel herstel goed mogelijk wordt geacht. Op basis van de huidige toestand van de boom wordt de komende 10 jaar geen uitval verwacht. De boom kan veilig worden gehandhaafd maar, afhankelijk van de aangetroffen afwijking, kan in sommige gevallen een (licht) verhoogde controlefrequentie noodzakelijk zijn.
Onvoldoende	De toekomstverwachting van de boom is sterk verminderd. Er zijn mechanische gebreken en/of schimmelaantastingen aangetroffen of de conditie is verminderd, maar op grond van de huidige toestand van de boom wordt de komende 5 jaar geen uitval verwacht. De boom kan vooralsnog veilig worden gehandhaafd; in sommige gevallen kunnen gerichte (veiligheids)maatregelen nodig zijn. Een verhoogde controlefrequentie is (veelal) noodzakelijk.
Slecht	Boom heeft, vanwege sterk verminderde conditie en/of ernstige mechanische gebreken en/of houtparasitaire schimmelaantastingen een uiterst beperkte toekomstverwachting. De kans is reëel aanwezig dat de boom binnen korte tijd geheel afsterft of anderszins uitvalt. Naast een verhoogde controlefrequentie kan het noodzakelijk zijn gerichte (veiligheids)maatregelen te treffen, om de boom (vooralsnog) veilig te kunnen handhaven.

## 2.3 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Door middel van een **bodem- en bewortelingsonderzoek** is het mogelijk om inzicht te krijgen in de bodemsamenstelling en de opbouw en kwaliteit van het wortelgestel.

Door het uitvoeren van grondboringen en het graven van proefsleuven kan de opbouw en samenstelling van de bodem en beworteling worden beoordeeld.

Hierbij wordt vooral gelet op de doorwortelde diepte, aanwezigheid van storende of verdichte lagen en de grondwaterstand. Als gevolg van storende lagen kan (tijdelijk) stagnerend water overlast veroorzaken in de doorwortelde zone.

In sterk verdichte bodems, maar ook ter hoogte van storende lagen (plaatselijk sterk verdichte bodem), is de indringingsweerstand te hoog waardoor het voor wortels vrijwel onmogelijk is om te groeien, de korrels zijn simpelweg te dicht op elkaar gedrukt. Veelal wordt met behulp van een penetrometer de indringingsweerstand gemeten.

De indringingsweerstand is een belangrijke factor met betrekking tot de doorwortelbaarheid van de bodem. Een te hoge indringingsweerstand remt of stopt de wortelgroei. Wanneer de weerstand groter is dan drie Megapascal (3 MPa = 30 kgf/cm<sup>2</sup>), dan is de bodem in de regel niet meer doordringbaar voor wortels. Al vanaf een waarde van 1½ MPa is de wortelontwikkeling niet meer optimaal.

De grondwaterstand kan van belang zijn voor de vochtopname van de boom. Indien het grondwater bereikbaar is voor de boomwortels, zal zich in de regel een dieper ontwikkeld wortelgestel vormen, dat minder gevoelig is voor uitdroging.

Indien het grondwater niet bereikbaar is omdat het zich te diep bevindt of vanwege de aanwezigheid van storende lagen, is een boom volledig afhankelijk van in de grond gebonden infiltrerend hemelwater. Hierbij zal zich in de regel een oppervlakkig wortelstelsel vormen dat veel gevoeliger is voor uitdroging.

## 2.4 Bomen en werkzaamheden

Bouwwerkzaamheden hebben veelal een grote (negatieve) invloed op bomen en/of hun directe leefomgeving. Dit kan zowel op de kwantiteit als de kwaliteit van de boven- en ondergrondse situatie betrekking hebben.

Gedacht kan worden aan beschadiging van boven- en ondergrondse boomdelen, wortelverlies, bodemverdichting, verdroging etc. Het is vooral van belang om middels een groeiplaatsonderzoek te beoordelen wat de diepte en de intensiteit van de wortelkluit(en) is. In stedelijk gebied is er veelal sprake van bewortelingspatronen die sterk afwijken van meer natuurlijke situaties.

Om te beoordelen of en in welke mate de bomen schade zullen ondervinden van de voorgenomen bouwplannen, wordt het volgende onderzocht:

- Bovengronds
  - Visuele inspectie ter bepaling van de actuele conditie en mechanische kwaliteit;
  - Indien noodzakelijk uitvoeren van nader boomtechnisch onderzoek;
- Ondergronds
  - Kwaliteit (voeding) en kwantiteit van de bodem (doorwortelbare ruimte);
  - Aanwezigheid en intensiteit van de beworteling (ondergronds ruimtegebruik).

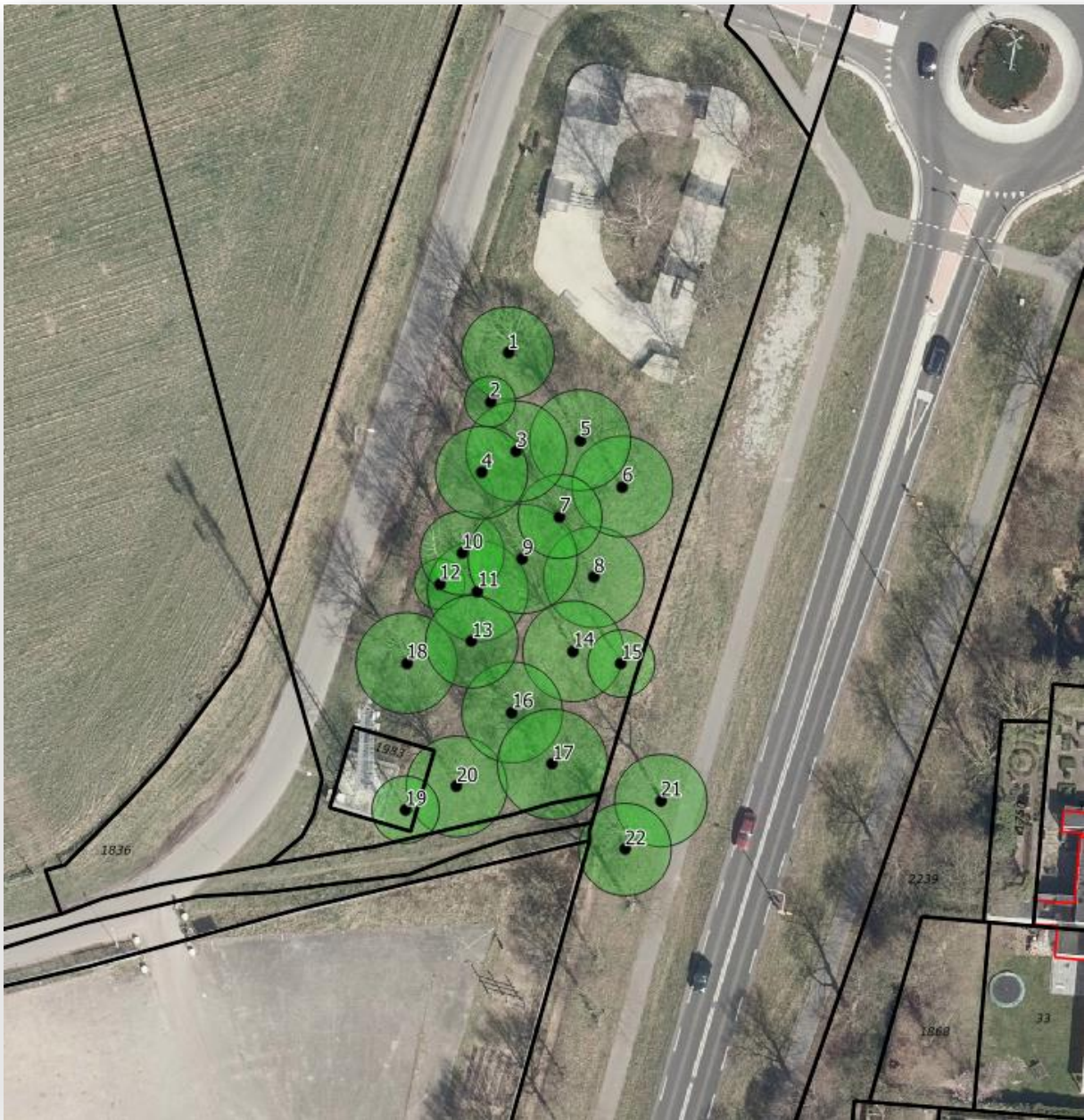
Op basis van bovenstaande onderzoeksaspecten is het mogelijk om een uitspraak te doen over de toekomstverwachting (levensduur) bij gelijkblijvende omstandigheden. Daarnaast kan worden beoordeeld of en in welke mate de geplande bouwwerkzaamheden negatieve effecten zullen hebben op de kwaliteit van de bomen.



## 3 Situatie en planvorming

### 3.1 Huidige situatie

Het plangebied bevindt zich tussen de Doetinchemseweg en Vincwijkstraat ten zuiden van het skatepark in Didam. Binnen het plangebied en de mogelijke invloedssfeer van de geplande werkzaamheden bevinden zich in totaal 22 bomen (zie foto 1). Het betreft bomen in groepsverband welke allemaal in opengrond of gras staan. Voor een beeld van de bomen en hun groeiplaats zie foto 2 en 3 op pagina 7.



**Foto 1:** bovenaanzicht onderzoekslocatie met inmeting en nummering onderzochte bomen



**Foto 2:** beeld onderzoekslocatie gezien vanaf zijde Vincwijkstraat, noordzijde plangebied



**Foto 3:** beeld onderzoekslocatie gezien vanaf zijde Doetinchemseweg, zuidzijde plangebied

## 3.2 Planvorming

Binnen de grenzen van het plangebied is men voornemens een brandweerkazerne met kantoorruimte, omkleedruimte, opslag en stalling voor de blus- en andere voertuigen te bouwen. Het terrein wordt via de Vincwijkstraat en de rotonde aan de Eik van de Doetinchemseweg ontsloten. Aan de zijde van de Vincwijkstraat (voorzijde) is ruimte gereserveerd om de voertuigen buiten op te stellen. Aan de zijde van de Doetinchemseweg (achterzijde) is een oefenplaats en ruimte voor oefenwrakken voorzien. Verder is ruimte gereserveerd voor 20 parkeerplaatsen waarvan 6 aan de voorzijde en 14 aan de achterzijde van de kazerne (zie afbeelding 4 en 5). De exacte indeling van het plangebied is nog niet bekend. Wel wordt voor de ontwikkeling uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- De blus- en ondersteunende voertuigen zullen in het zuidelijk deel van de kazerne worden gestationeerd;
- De overige functies zullen in het noordelijke deel worden gerealiseerd;
- Het gebouw zal een maximale bouwhoogte van 7,5 meter hebben om zo een goede doorrijhoogte voor de voertuigen te garanderen.



**Afbeelding 4:** 3D-impresie gezien vanaf noordoostzijde (Bron: bureau Ontwerp & Omgeving)



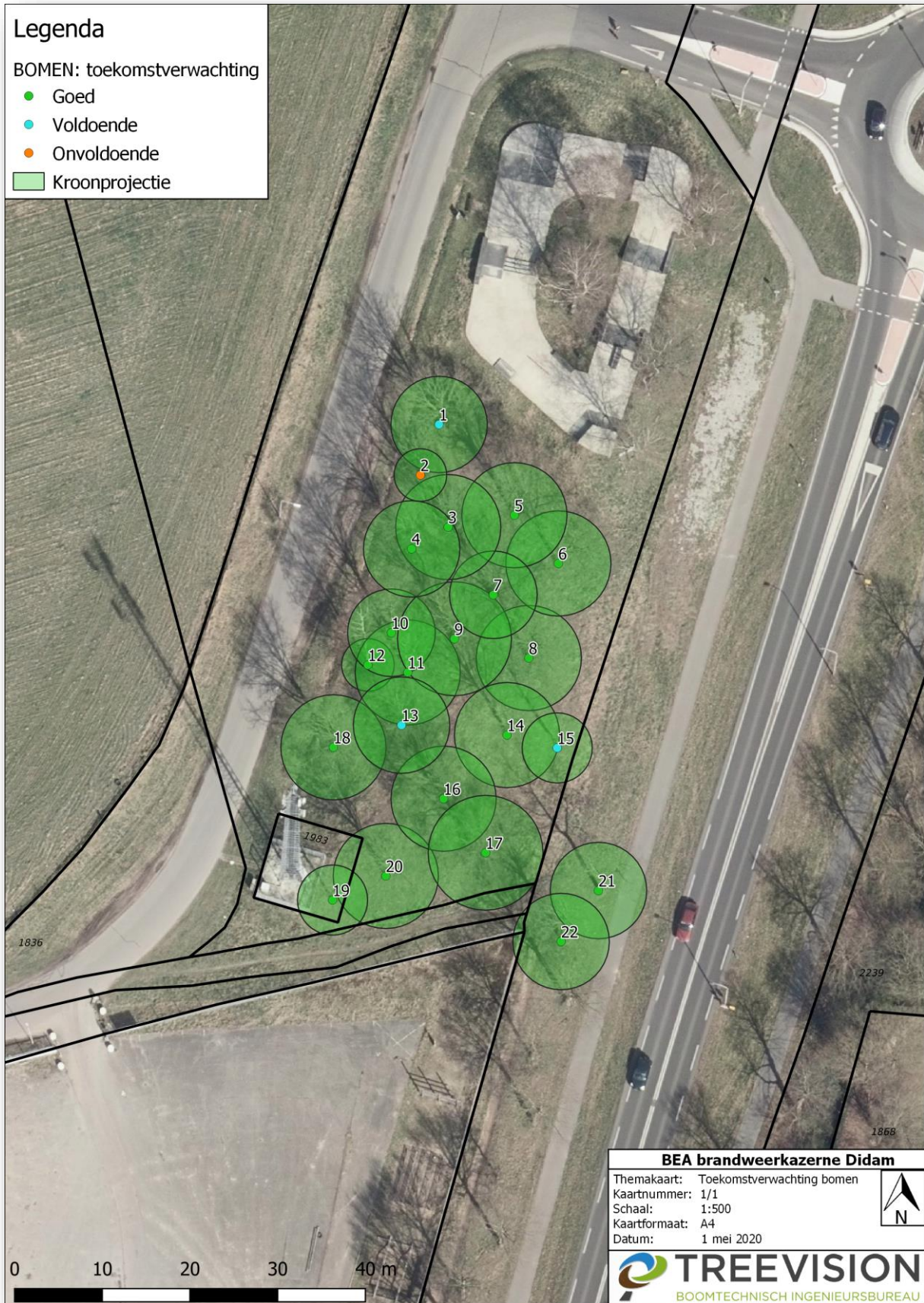
**Afbeelding 5:** 3D-impresie gezien vanaf zuidwestzijde (Bron: bureau Ontwerp & Omgeving)

## 4 Onderzoek en resultaten

Om te beoordelen of het überhaupt zinvol en mogelijk is om de bomen te behouden zijn allereerst de conditie en de mechanische kwaliteit vastgesteld. Slechts een gezonde vitale boom is voldoende in staat (levensvaardig) om, tot op zekere hoogte en rekening houdend met soortspecifieke eigenschappen, adequaat te reageren op veranderingen in zijn leefomgeving. Wanneer een boom vanwege conditionele en/of mechanische gebreken een (sterk) verminderde toekomstverwachting heeft is het veelal niet zinvol nog langer in de boom investeren.

### 4.1 Visuele boomcontrole

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen ingemeten en genummerd. Op afbeelding 6 op pagina 10 is de locatie en de nummering van de bomen weergegeven inclusief een indicatie van de kroonprojectie en weergave toekomstverwachting. De nummering komt overeen met de nummering in tabel 4 op pagina 11. In deze tabel zijn de inspectieresultaten per boom samengevat.



**Afbeelding 6:** locatie, nummering, kroonprojectie en weergave toekomstverwachting bomen

**Tabel 4:** resultaten visuele inspectie

Boomnumnr.	Boomsoort	Stamomtrek (cm)	Boomhoogte-klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomstverwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Ziekte & aantasting
1	Quercus robur	150	12-15	5,5	Onvoldoende	Goed	Voldoende	Nee	Dood hout	
2	Fraxinus excelsior	84	12-15	3	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Nee	Dood hout;	mogelijk essentaksterfte
3	Quercus robur	143	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	Resten oud nest eikenprocessierups
4	Quercus robur	152	12-15	5,5	Voldoende	Voldoende	Goed	Nee	Dood hout	
5	Quercus robur	160	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
6	Quercus robur	142	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
7	Quercus robur	134	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
8	Quercus robur	159	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
9	Quercus robur	139	15-18	6,5	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
10	Quercus robur	125	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	
11	Quercus robur	123	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
12	Betula pendula	104	15-18	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	
13	Quercus robur	152	15-18	5,5	Voldoende	Onvoldoende	Voldoende	Nee	Dood hout; Plakksel kroon (zie foto 7 op pagina 12)	
14	Quercus robur	134	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
15	Quercus robur	102	12-15	4	Onvoldoende	Voldoende	Voldoende	Nee	Dood hout	
16	Quercus robur	126	15-18	6	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
17	Quercus robur	161	15-18	6,5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
18	Quercus robur	148	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	Resten oud nest eikenprocessierups
19	Quercus robur	98	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	
20	Quercus robur	150	15-18	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	
21	Quercus robur	137	15-18	5,5	Voldoende	Voldoende	Goed	Nee	-	Resten oud nest eikenprocessierups
22	Quercus robur	169	15-18	5,5	Voldoende	Voldoende	Goed	Nee	-	Resten oud nest eikenprocessierups (zie foto 8 op pagina 12)



**Foto 7:** plakksel boom 13



**Foto 8:** oud nest eikenprocessierups boom 22

## 4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Om de kwaliteit en kwantiteit van de doorwortelbare boden en de (gemiddelde) wortelkluit te beoordelen zijn op diverse locaties binnen de kroonprojecties van de bomen profielboringen uitgevoerd. Vanwege de mogelijke aanleg van een inrit ten noorden van boom 21 is op drie meter vanuit het hart van deze boom een proefsleuf gegraven.

Alle bomen hebben een vergelijkbare groeiplaats en het aangetroffen bodemprofiel is homogeen. Er is tot 120 centimeter diepte uitsluitend matig humusarm fijn zand aangetroffen (zie foto 9 en 10). Uit het aflezen van een peilbuis ongeveer in het midden van het plangebied is gebleken dat het grondwater zich op ca. 3 meter diepte bevindt.



**Foto 9 en 10:** aangetroffen bodemprofiel

De proefsleuf nabij boom 21 is gegraven over een breedte van ruim 2 meter en tot een diepte van 50 centimeter. In deze proefsleuf is geen noemenswaardige beworteling aangetroffen (zie foto 11).



**Foto 11:** locatie proefsleuf nabij boom 2 **Inzet:** zijaanzicht proefsleuf



## 5 Conclusie en advies

### 5.1 Kwaliteit bomen en groeiplaats

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden geconcludeerd dat de huidige groeiplaatsomstandigheden van de bomen voldoende tot goed is. Er is ruim voldoende ondergrondse groeiruimte beschikbaar van voldoende kwaliteit. Met uitzondering van boom 1, 2 en 15 is de conditie van de bomen voldoende tot goed.

In de kroon van boom 13 is een slecht aangehechte c.q. vergroeide gesteltak ofwel een 'plakksel' aanwezig. Hiervoor geldt, dat deze vanwege een verhoogde kans op takbreuk op termijn (letsel)schade kan veroorzaken. Verder zijn er geen ernstige mechanische gebreken en/of aantastingen door (houtparasitaire) schimmels aangetroffen.

Geconcludeerd kan worden dat de toekomstverwachting van de meeste bomen voldoende tot goed is. Dit houdt in dat er bij gelijkblijvende (groeiplaats)omstandigheden geen uitval wordt verwacht binnen nu en respectievelijk 10 en 15 jaar. Vanwege een vermoedelijke aantasting van essentaksterfte (*Chalara fraxinea*) is de toekomstverwachting van boom 2 onvoldoende. Verwacht wordt dat deze boom binnen 5 tot 10 jaar geheel zal afsterven of beheertechisch is afgeschreven.

Tot slot is er in de kronen van in totaal 16 bomen dood hout aangetroffen. Bij uitbreken kan dit (letsel)schade veroorzaken.

### 5.2 Knelpuntenanalyse en advies

In de inleiding is de centrale vraag van een BEA genoemd: "*Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen (bouw)werkzaamheden of het ontwerpplan in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?*"

Voor het overgrote deel van de bomen moet deze vraag met 'nee' worden beantwoord. De bomen staan op basis van de nu beschikbare informatie met uitzondering van boom 21 en 22, ter plaatse van, of zeer dicht op de toekomstige brandweerkazerne of aan te leggen verharding. Voor boom 21 en 22 lijkt het echter wel mogelijk deze in te passen en duurzaam te behouden. Het enige knelpunt hier, betreft de aanleg van een inrit vanaf de Doetinchemseweg. Indien deze minimaal 3 meter vanuit het hart van boom 21 wordt aangelegd, is hier geen negatieve invloed van te verwachten.

Voor de overige bomen geldt dat duurzaam handhaven enkel mogelijk wordt geacht wanneer het ontwerp zodanig wordt aangepast dat er voldoende rekening wordt gehouden met boven- en ondergrondse groeiruimte van de boom. Mocht er een boom staan op een plek waar ruimte wordt gezien om deze in te passen, wordt geadviseerd geen werkzaamheden te verrichten binnen de kroonprojectie van de boom waarbij schade kan worden verricht aan boven- en/of ondergrondse boomdelen. Mochten er toch werkzaamheden worden verricht binnen de kroonprojectie van de boom, wordt geadviseerd aanvullend onderzoek uit te (laten) voeren. Om hiervoor alvast de nodige uitgangspunten mee te geven zijn in paragraaf 5.3 eisen en randvoorwaarden beschreven. Aanvullend wordt geadviseerd de in hoofdstuk 6 geadviseerde boombeschermende maatregelen onveranderd in acht te nemen.

## 5.3 Eisen & randvoorwaarden

Om gedurende de uitvoering van de werkzaamheden onaanvaardbare schades aan de bomen en/of de groeiplaatsen te voorkomen zijn specifieke eisen en randvoorwaarden noodzakelijk. Deze zijn vooral van belang binnen de zogenaamde 'kwetsbare zone'.

### 5.3.1 Ontgraving

Ten aanzien van eventueel te behouden / in te passen bomen is het een vereiste dat graafwerkzaamheden nabij de bomen steeds worden voorafgegaan door nauwkeurig en handmatig voorsteken. Wanneer blijkt dat er intensieve en/of dikkere beworteling aanwezig is, dienen de volgende regels strikt in acht te worden genomen:

#### **1. Wortels met een diameter dikker dan 5 centimeter handhaven**

Fijne(re) wortels met een diameter kleiner dan circa 5 centimeter bestaan geheel of grotendeels uit levend en dus actief spinhout en zijn daarom veelal in staat de gemaakte wonden goed af te grendelen en te overgroeien. Bij het verwijderen of beschadigen van wortels met een diameter groter dan circa 6 centimeter wordt het levenloze kernhout blootgelegd. Bij het ontstaan van dergelijke grote wonden is een aantasting door houtparasitaire schimmels vaak het gevolg, waardoor op termijn de stabiliteit of breukvastheid van de boom vermindert. Bovendien kan er bij deze bomen direct gevaar voor windworp ontstaan wanneer belangrijke stabiliteitswortels worden verwijderd.

#### **2. Niet meer dan 10 % van het totale wortelgestel verloren laten gaan**

Indien een boom in goede conditie verkeert, zal het verlies van een klein deel (maximaal 10%) van de fijne wortels goed verdragen worden en zal de boom meestal herstellen. Bij verlies van een groot deel van de fijne wortels zal vrijwel zeker (ernstig) conditieverlies optreden.

### 5.3.2 Ophoging

Binnen de kwetsbare zone, maar tenminste binnen de huidige kroonprojecties, mag er in beginsel geen grondophoging plaatsvinden. Grondophoging kan er gemakkelijk toe leiden dat de noodzakelijke diffusie (afvoer schadelijke afbraakgassen en toetreding zuurstof) en infiltratie van hemelwater (ernstig) wordt belemmerd.

Daarnaast kan er ook gemakkelijk structuurbederf (verslemping/verdichting) en verstoring van het noodzakelijk aanwezige bodemleven ontstaan. Voor een duurzaam behoud van de bomen is het een vereiste dat deze potentieel negatieve effecten (zoveel mogelijk) worden voorkomen.

---

<sup>1</sup> Dit is de zone rond de boom waarbinnen vitale onderdelen van de boom als gevolg van bouwwerkzaamheden (ernstig) beschadigd kunnen raken. De kwetsbare zone omvat, naast het bovengrondse gedeelte van de boom, ook ondergronds die ruimte van het bodemprofiel dat is doorworteld, dan wel die ruimte die voor de (toekomstige) groei van de boom essentieel is.

### 5.3.3 Bodemverdichting

De bodem mag binnen de kwetsbare zone, maar tenminste binnen de huidige kroonprojecties, niet verder verdicht raken. Dit betekent dat er geen zwaar transport (bouwverkeer) of opslag van bouwmaterialen mag plaatsvinden. Een verdere verhoging van de bodemverdichting leidt onherroepelijk tot (nog meer) wortelsterfte en zal de ontwikkeling van nieuwe beworteling (nog meer) belemmeren.

### 5.3.4 Bronbemaling

De bomen zijn in belangrijke mate afhankelijk van het grondwater. Wanneer het grondwater plotseling (sterk) daalt, zal dit onherroepelijk leiden tot conditieverlies of zullen de bomen mogelijk zelfs geheel verdrogen. Gedurende de uitvoering van de geplande werkzaamheden zal er vermoedelijk bronbemaling worden toegepast. Het gevolg hiervan is dat het grondwaterniveau in de (directe) omgeving kunstmatig zal dalen. Het is van belang te voorkomen dat dit schade veroorzaakt aan de bomen. Dit kan worden bereikt door de werkzaamheden te laten plaatsvinden buiten het groeiseizoen (periode november tot maart). Doordat de bomen dan in rust zijn vindt er zo goed als geen verdamping plaats. Indien de werkzaamheden noodzakelijkerwijs toch in het groeiseizoen moeten plaatsvinden, is het een vereiste om gesloten bronbemaling of retourbemaling toe te passen. Bij een gesloten bronbemaling wordt rond het bemalingspunt een (waterdichte) verticale damwand (sleufbekisting) in de bodem aangebracht (persen of heien) tot in de eerste waterkerende bodemlaag. De binnen de damwand uitgevoerde bronbemaling heeft dan nagenoeg geen invloed meer op het grondwaterprofiel buiten de damwand.

Mocht dit om welke reden dan ook niet haalbaar of gewenst zijn, dan kan als alternatief worden gekozen voor retourbemaling.

Retourbemaling vermindert de grondwaterstandsaling in de directe omgeving van de bemaling, doordat het bemalingswater onder het grondwaterstandsniveau wordt teruggepompt. De retourbemaling kan in combinatie met een (gedeeltelijke) damwand worden uitgevoerd.

Indien voor deze laatste optie wordt gekozen is het noodzakelijk om de grondwaterstand buiten de te bemalen zone regelmatig te monitoren, zodat tijdig passende maatregelen getroffen kunnen worden in de vorm van extra watergiften. In tabel 5 worden richtlijnen gegeven ten aanzien van de vochtbehoefte van bomen.

**Tabel 5:** richtlijnen m.b.t. vochtbehoefte van bomen (Bron: protocol voor bescherming van bomen, gem. Amersfoort)

Kroondiameter	Kroonprojectie	Benodigde watergift per week (liters)		
		optie (1)	optie (2)	optie (3)
5 m	20 m <sup>2</sup>	400 liter	200 liter	100 liter
7 m	40 m <sup>2</sup>	800 liter	400 liter	200 liter
10 m	80 m <sup>2</sup>	1.600 liter	800 liter	400 liter
15 m	180 m <sup>2</sup>	3.600 liter	1.800 liter	900 liter

(1) zeer droog / warm weer: temp. > 25°C - neerslag < 5 mm / week  
 (2) droog / normaal weer: temp > 18°C - neerslag < 10 mm / week  
 (3) nat / koud weer: temp < 18°C - neerslag > 15 mm / week

Het water dat via bronbemaling wordt opgepompt uit de bodem is doorgaans niet geschikt voor water geven, omdat het vaak te koud is en (te) weinig zuurstof bevat. Het water dat wordt gebruikt voor het water geven moet voldoen aan de onderstaande randvoorwaarden (doorgaans voldoet niet verontreinigd oppervlaktewater prima):

- Zuurstofrijk zoet water, vrij van voor bomen schadelijke verontreinigingen (*EC-waarde < 1,5 mS/cm*)
- Maximaal temperatuurverschil met bodemtemperatuur van 10°C
- Watertemperatuur minimaal 10°C en maximaal 25°C
- Niet toegestaan is het toepassen van sterk ijzerhoudend (zuurstofloos) water afkomstig van bronbemaling (gerijpt water)

## 6 Boombeschermende maatregelen

### Algemene adviezen en aandachtspunten bij bouwen rond bomen

Geadviseerd wordt de te handhaven bomen gedurende de werkzaamheden adequaat te beschermen. Om deze duurzaam te behouden dienen onderstaande boombeschermende maatregelen onveranderd in acht te worden genomen! Wanneer dit onvoldoende wordt nageleefd, kunnen de werkzaamheden leiden tot schade, (snelle) conditievermindering of het (uiteindelijk) geheel afsterven van de bomen.

### 6.1 Aandachtspunten voorafgaand aan de werkzaamheden

#### 6.1.1 Boombeschermende maatregelen opnemen in het bestek

Het is voor een goede naleving van de gestelde eisen en randvoorwaarden en de in dit hoofdstuk genoemde boombeschermende maatregelen, noodzakelijk een goede boete- en schaderegeling op te nemen in het bestek.

**Let op:** Beschadigingen aan boven- en/of ondergrondse boomdelen kunnen ertoe leiden dat de aannemer hiervoor aansprakelijk gesteld wordt, middels een schadeclaim conform het 'Rekenmodel Boomwaarde' volgens de richtlijnen NVTB, versie 2013. Vooral indien deze zijn opgenomen in de bouwvergunning en/of een aannemerscontract.

#### 6.1.2 Bomenschouw

Geadviseerd wordt de bomen en de standplaatsen daags voor de aanvang van de werkzaamheden (nogmaals) te schouwen en al aanwezige schades en gebreken schriftelijk vast te leggen. Op deze wijze ontstaat er een nul opname die gebruikt kan worden om de situatie na het uitvoeren van de werkzaamheden aan te toetsen.

#### 6.1.3 Instructie van het personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie paragraaf 6.2.2) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel voorafgaand aan de werkzaamheden goed op de hoogte zijn van de 'speciale' regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen (zie bijlage posters 'Werken rond bomen').

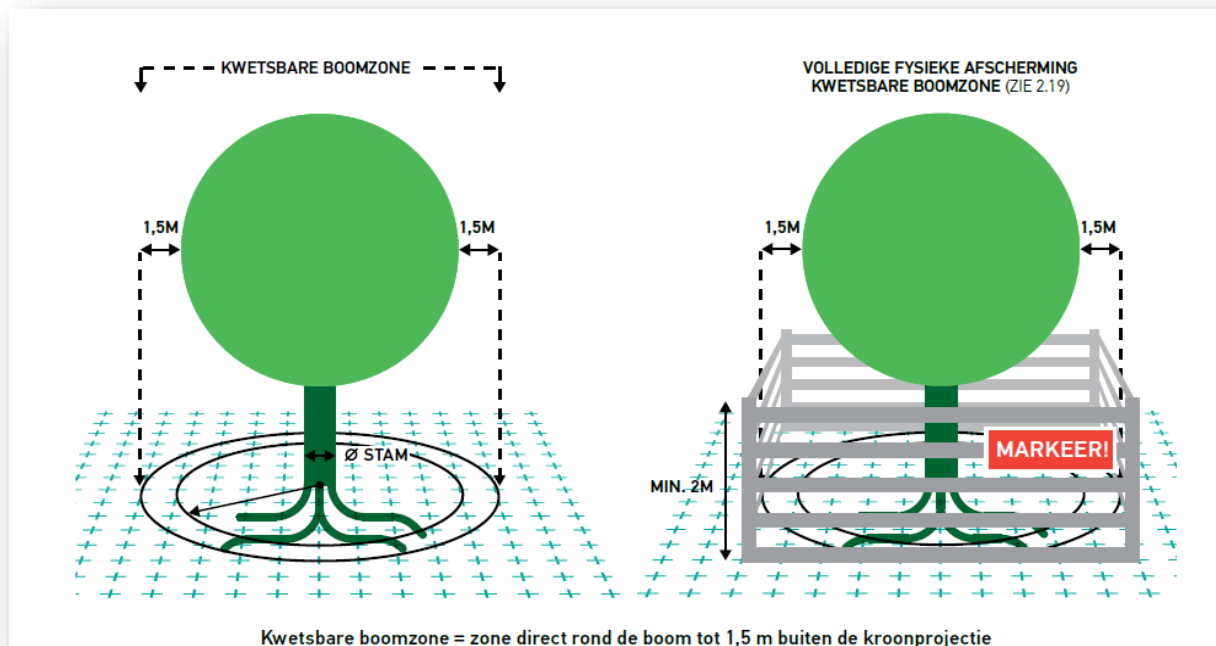
### 6.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden

#### 6.2.1 Beschermd boomgebied

Voorkomen moet worden dat er tijdens de bouwwerkzaamheden onnodige schade aan de boven- en/of ondergrondse delen van de bomen ontstaat. Binnen de kroonprojectie van de bomen mogen er geen activiteiten plaatsvinden, die de boom kunnen beschadigen of de bodem kunnen verdichten. Om risico's zoveel mogelijk uit te sluiten, wordt geadviseerd de stammen te ommantelen.

De ommanteling moet bestaan uit houten delen van 22 mm dik en 75 mm breed. Tussen de stam en de ommanteling moet een afstand van 80 tot 100 mm aanwezig zijn. Deze ruimte kan worden opgevuld met een drainbuis, die tegelijkertijd dienst doet als schokabsorber.

Voor zover praktisch haalbaar, wordt aanvullend geadviseerd om door middel van het plaatsen van koppelbare bouwhekken beschermde boomgebieden in te stellen (zie afbeelding 12). Binnen deze hekken mogen geen bouwwerkzaamheden plaatsvinden, zoals transport, plaatsing van een bouwkeet, opslag van materialen etc.



**Afbeelding 12:** schematische weergave kwetsbare zone en beschermd boomgebied (Bron: Handboek Bomen 2014)

### 6.2.2 Inzet van een boomtechnisch toezichthouder

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rond de bomen worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een zogenaamde boomtechnisch toezichthouder (hierna BT) worden ingezet. Een BT is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rond de bomen te begeleiden en te controleren. Een BT moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om zodoende eventuele problemen tijdig te signaleren en boven- en/of ondergrondse schade aan de bomen zoveel mogelijk te voorkomen. Daarnaast kan de BT zorgen voor vaktechnische input en indien nodig beoordelen welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden.

Door deze, indien echt noodzakelijk en verantwoord, zelf te verwijderen of in te korten wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de BT in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden behoren het stil leggen van het werk en instructies geven aan het uitvoerend personeel.

### 6.2.3 Ophangen poster

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder tijdens het werk moet het uitvoerende personeel goed op de hoogte te zijn van de 'speciale' regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen. Daarom wordt geadviseerd posters op te hangen in de directie- en/of bouwkeet, met aandachtspunten voor het behoud van bomen op bouwlocaties (zie *bijlage posters Werken rond bomen*). Deze posters zijn te bestellen bij Vereniging Stadswerk ([www.stadswerk.nl](http://www.stadswerk.nl)).

### 6.2.4 Schadelijke stoffen

Houdt schadelijke stoffen uit de buurt van de boom. Gooi nooit olie, cementwater, chemische stoffen, zout, zuren of kalk bij de boom.

## 6.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

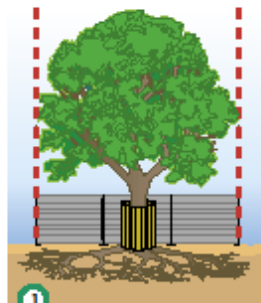
Tijdens de werkzaamheden kunnen ondanks de hierboven genoemde eisen en randvoorwaarden en aanvullend beschreven boombeschermende maatregelen schades ontstaan. Geadviseerd wordt om de bomen en de groeiplaatsen na uitvoering van de werkzaamheden, maar voor de formele oplevering (opnieuw) te schouwen en te toetsen aan de situatie tijdens de nulmeting. Op deze wijze is het mogelijk om de aannemer conform het bestek aansprakelijk te stellen voor onaanvaardbare en verwijtbare schades ontstaan ten gevolge van de uitgevoerde werkzaamheden (zie *paragraaf 6.1.1*).

# Bijlage: Posters 'werken rond bomen'

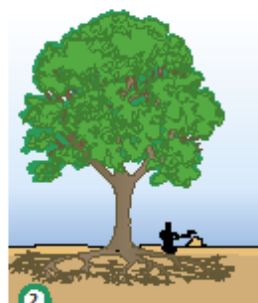
## Boombescherming

## werken rondom bomen

In veel gevallen kan er zonder al te veel problemen rondom bomen gewerkt worden zonder dat deze beschadigd raken. Dit vraagt echter wel enige zorgvuldigheid en kennis. Vaak is het onwetendheid waardoor direct of indirect schade aan een boom ontstaat. Door middel van deze poster informeren wij u welke regels in acht genomen moeten worden wanneer er in de nabijheid van bomen wordt gewerkt.



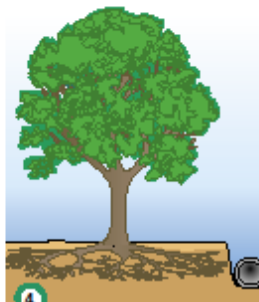
**1** Bring altijd boombescherming aan vóór aanvang van het werk, bij voorkeur koppellbare bouwhelken, op de rand van de kroonprojectie. Verplaats deze niet!



**2** Graafwerkzaamheden binnen de kroonprojectie zoveel mogelijk handmatig en/of met aangepast materiaal, maar altijd onder deskundig toezicht.



**3** Schakel een erkend boomverzorger in als er noodgedwongen takken of dikke wortels verwijderd moeten worden, doe dat niet zelf! Knip beschadigde wortels recht af. Verwijder zelf nooit wortels dikker dan 6 cm.



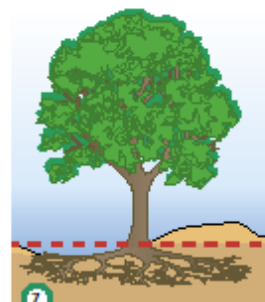
**4** Gebruik sleufoze technieken voor het aanbrengen van kabels en leidingen bij bestaande bomen. Moet er toch gegraven worden, dan nooit dichtbij de boom dan vier maal de stamdiameter zodat voorkomen wordt dat de boom instabiel wordt.



**5** Voorkom dat schadelijke stoffen zoals cementwater, kalk, zout, olie of andere chemische stoffen bij de boom terecht komen.



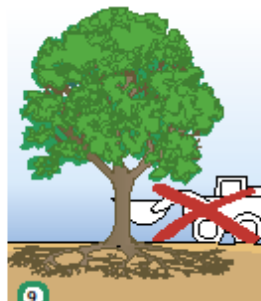
**6** Plaats geen bouwmaterialen of bouwketen en parkeer geen voertuigen onder de kruin van de boom. De grond raakt hierdoor verdicht waardoor boomwortels afsterven.



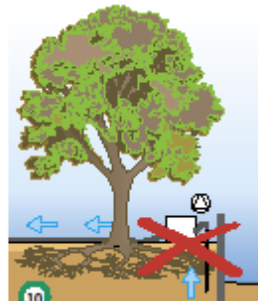
**7** Behoud het oorspronkelijke maaiveldniveau. Ophoging en afgraving leidt tot wortelschade, structuurbederf en/of zuurstofgebrek in de bodem. Boomwortels sterven hierdoor af.



**8** Werk met bouwmaterialen waar mogelijk buiten de kroonprojectie en gebruik aan de omgeving aangepast materiaal. Hiermee wordt onnodige schade aan de boom voorkomen.



**9** Rijd nooit met zwaar materiaal over de wortelkluif. Dit leidt tot verdichting en verstikking van de bodem met wortelstorte als gevolg. Is dit onvermijdelijk, plaats dan sloopshulden op een bed van grof zand.



**10** Wordt er in de periode van april tot en met oktober gebronneerd, plaats dan altijd bodemvochtssensoren die welkijks worden uitgelezen. Hiermee kan tijdig worden ingegrepen wanneer bomen dreigen te verdrogen. Beter is om te bronnen buiten het groeiseizoen.



BOMENPOSTER

# WERKEN ROND BOMEN

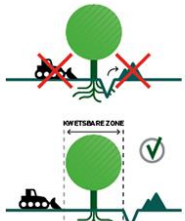
## OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



Voor opslag, parkeren en transport gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld het plaatsen van drukverdelende rijplaten.

**1** Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

## GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

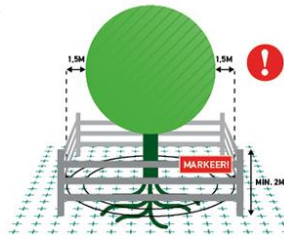


Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

**1** Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

Kabelgoten, mantelbuizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (KLIC-melding, WIDN).

## KWETSBARE BOOMZONE



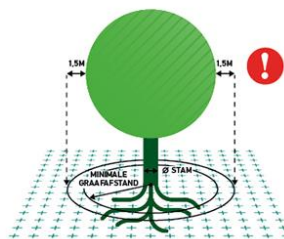
**1** Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBARE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

## RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- 1 Plaats een niet-verplaatsbare fysieke bescherming rond de boom (vanaf 10 cm tot minimaal 2 m boven het maaiveld) en markeer deze als beschermd boomgebied.
- 2 Binnen elke kwetsbare boomzone zijn de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie goedgekeurd Werkplan.
- 3 Binnen elke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgewerkt moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgesteld aan de hand van een Bomen Effect Analyse (BEA).
- 4 Het Werkplan vermeldt gedetailleerd (per boom) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materieel en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone moeten worden uitgevoerd.
- 5 Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
- 6 Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

### LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)

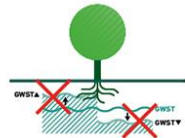
Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m



**1** Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

Kijk voor aanvullende informatie over randvoorwaarden en een goedgekeurd Werkplan op: [www.bomenposter.nl](http://www.bomenposter.nl)

## BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



Voor bronbemalingen en veranderingen in de grondwaterstand gelden zowel binnen als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

**1** Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

## VLOEISTOFFEN EN GASSEN



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

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementmolens en (water)afvoer, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

## SNOEIWERKZAAMHEDEN



Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, ook wanneer er enkel sprake is van een gebroken of beschadigde tak.

Deze uitgave van Stadswerk is tot stand gekomen dankzij:



Kijk voor meer info op [www.bomenposter.nl](http://www.bomenposter.nl)

