

Bomen Effect Analyse

zomereik perceel Oosterdorperstraatweg 13 in Elburg



TREEVISION

BOOMTECHNISCH INGENIEURSBUREAU

Colofon

Opdrachtgever

Naam: Gemeente Elburg
Contactpersoon: Dhr. C. Duitman
Adres: Zuiderzeestraatweg Oost 19
Postcode en plaats: 8080 AB Elburg
Telefoon: (0525) 688 688
Mobiel: (06) 22 12 11 15
E-mail: cor.duitman@elburg.nl

Bedrijfsgegevens

Naam: Treevision *boomtechnisch ingenieursbureau*
Adres: Wittenburg 231
Postcode en plaats: 3862 EG 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: BEA112015001
Type onderzoek: Bomen Effect Analyse (BEA)
Straat/locatie: Oosterdorperstraatweg 13
Plaats: Elburg
Datum onderzoek: maandag 23 november 2015

Boomtechnisch adviseur

ing. T. (Tjeerd) Visser

European Tree Technician | Gecertificeerd boomtaxateur



Datum: 4 december 2015

Handtekening adviseur:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'T. Visser', is shown within a light blue rectangular box.

© 2015 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

1	Inleiding	1
2	Methode van onderzoek	2
3	Situatie en planvorming	6
3.1	Huidige situatie	6
3.2	Planvorming	8
4	Onderzoek en resultaten	9
4.1	Visuele boomcontrole	9
4.2	Bodem- en bewortelingsonderzoek	9
4.2.1	Bodemonderzoek	9
4.2.2	Bewortelingsonderzoek	10
5	Conclusie en advies	12
5.1	Kwaliteit boom en groeiplaats	12
5.2	Effectanalyse van de geplande werkzaamheden	12
5.3	Eisen en randvoorwaarden	12
5.3.1	Ophoging	13
5.3.2	Bodemverdichting	13
5.3.3	Bronbemaling	14
5.4	Advies	14
6	Boombeschermende maatregelen	17
6.1	Aandachtspunten voorafgaand aan de werkzaamheden	17
6.1.1	Boombeschermende maatregelen opnemen in het bestek	17
6.1.2	Bomenschouw	17
6.1.3	Instructie van het personeel	17
6.1.4	Nutsvoorzieningen	17
6.2	Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden	17
6.2.1	Beschermd boomgebied	17
6.2.2	Inzet van een bomenwacht	18
6.2.3	Ophangen poster	19
6.3	Aandachtspunten na de werkzaamheden	19
	Bijlage 1 Posters 'werken rond bomen'	20

1 Inleiding

Opdracht

In opdracht van de gemeente Elburg heeft Treevision boomtechnisch onderzoek uitgevoerd bij een zomereik op perceel Oosterdorperstraatweg 13 in Elburg.

Aanleiding en doelstelling

In de directe nabijheid van de boom zal woningbouw worden gerealiseerd. De opdrachtgever wil weten of de geplande herinrichting nadelige gevolgen heeft voor de boom en welke (boombeschermende) beheermaatregelen eventueel noodzakelijk zijn om deze duurzaam en veilig te behouden.

Vraagstelling

In dit onderzoek staan de volgende vragen centraal:

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

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande vragen, is het onderzoek voor zover mogelijk 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:

“Kan de boom, in het perspectief van de voorgenomen (bouw)werkzaamheden, of het ontwerpplan in zijn 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.
Redelijk	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.
Matig	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.
Redelijk	In enige mate signalen van (beginnende) mechanische verzwakking, als gevolg van bijvoorbeeld beginnende overbelasting, inrotting of (beperkt) ingerotte snoeiwonden.
Matig	Boom vertoont bv. als gevolg van zwaar belaste 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, stambrek 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.
Redelijk	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.
Matig	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/cm²), 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, wordt een boom volledig afhankelijk van vochtvoorziening door regenval. 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 onderzoek betreft een particuliere, solitair staande zomereik (*Quercus robur*) in de achtertuin van perceel Oosterdorperstraatweg 13 in Elburg (zie foto 1 hieronder en foto 2 op pagina 7). De boom staat op de erfgrans te midden van beplanting en overig groen (zie foto 3 op pagina 7).

De boom heeft een hoogte van ruim 14 meter en een stamomvang op borsthoogte (1.30 meter boven maaiveld) van 242 centimeter (Ø 77 centimeter).



Foto 1: bovenaanzicht onderzoekslocatie met standplaatsmarkering van de boom (Bron: GoogleMaps; bewerking Treevision)



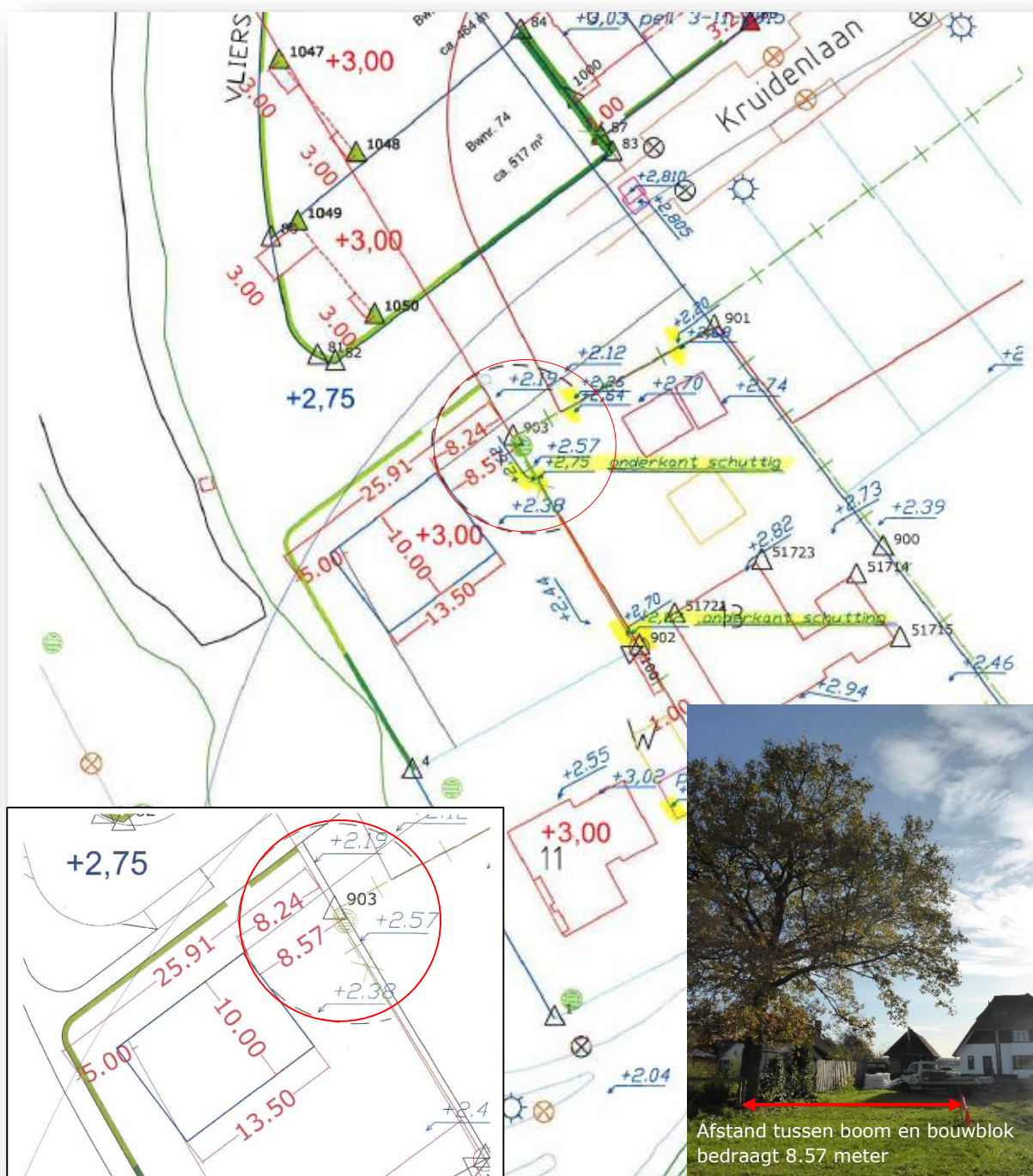
Foto 2: beeld van de zomereik op de erfgrans



Foto 3: beeld van de standplaats

3.2 Planvorming

Het terrein naast perceel Oosterdorperstraatweg 13 is in het kader van *plan Vossenakker* opnieuw verkaveld en bouwrijp gemaakt. Op de voorste kavel gezien vanaf de Oosterdorperstraatweg is een voormalige woning gesloopt en is inmiddels nieuwbouw gerealiseerd. Op de achterste kavel zal ook een woning worden gebouwd (zie *afbeelding 4*). In het huidige ontwerp is dit bouwblok op een afstand van 8.57 meter vanuit het hart van de boom gesitueerd (zie *beide inzetten in afbeelding 4*). Het is hierbij de bedoeling dat er tussen de boom en het bouwblok een in- en uitrit zal worden aangelegd. Om de huidige hoogteverschillen te nivelleren zal (onder meer) het maaiveld tussen de toekomstige woning en de standplaats van de boom circa 30 centimeter worden opgehoogd.



Afbeelding 4: ontwerptekening nieuwe inrichting (Bron: gemeente Elburg; bewerking: Treevision)

4 Onderzoek en resultaten

4.1 Visuele boomcontrole

De boom verkeert in een goede conditie, wat zichtbaar is aan de goede scheutgroei en blad-/knopbezetting, en is vrij van zichtbare mechanische gebreken en/of (schimmel)aantastingen. In de kroon bevinden zich diverse (forse) dode takken (zie foto 5).



Foto 5: (forse) dode takken in de kroon

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Binnen de kroonprojectie van de boom is een grondboring uitgevoerd en is een proefsleuf gegraven om de kwaliteit en kwantiteit van de doorwortelbare bodem en de wortelkluit te beoordelen.

4.2.1 Bodemonderzoek

De bodem onder het grasveld bestaat uit het volgende profiel (zie ook foto 6 op pagina 10):

Diepte in centimeters	Bodemsamenstelling
0-40 centimeter	Humusrijk matig fijn zand (<i>teelaardelaag</i>)
40-80 centimeter	Matig humeus matig fijn zand (<i>inspoelingslaag</i>)
80-140 centimeter	Zeer humusarm matig fijn zand



Foto 6: bodemprofiel onder grasveld

Het grondwaterpeil bevond zich tijdens het onderzoek op een diepte van naar schatting 140 centimeter beneden het maaiveld. Vanaf circa 120 centimeter bleek de bodem als gevolg van optrekkend grondwater (capillaire opstijging) vochtig te zijn. Dit betekent dat het grondwater bereikbaar is voor de boom en er dus sprake is van een zogenaamd grondwaterprofiel.



Foto 7: meten bodemverdichting

Metingen met de ¹penetrometer hebben aangetoond dat de bodemverdichting binnen de kroonprojectie maximaal 2,25 MPa bedraagt (zie foto 7).

4.2.2 Bewortelingsonderzoek

Op een afstand van 8.60 meter vanuit het hart van de stamvoet (grens bouwblok) is evenwijdig aan de erfgrans een proefsleuf gegraven (zie foto 8 op pagina 11). Hierbij is tot op een diepte van 1.20 meter slechts in de bovenste 75 centimeter zeer extensieve fijne beworteling aangetroffen met een maximale diameter van 0,5 centimeter (zie foto 9 op pagina 11).

¹ Apparaat om de indringings- of penetratieweerstand van de bodem te meten



Foto 8: locatie proefsleuf op grens van gepland bouwblok



Foto 9: bovenaanzicht van de proefsleuf **Inzet:** zijaanzicht beworteling

5 Conclusie en advies

5.1 Kwaliteit boom en groeiplaats

De boom verkeert dankzij de gunstige groeiplaatsomstandigheden in een goede conditie. Er is voldoende ondergrondse groeiruimte (doorwortelbare ruimte) beschikbaar van voldoende kwaliteit. Dit houdt in dat de boom bij gelijkblijvende groeiplaatsomstandigheden en afgezien van eventuele externe factoren, zoals klimaat- en weersinvloeden, plaagdier- en/of schimmelaantastingen een goede toekomstverwachting heeft en er ten minste de komende 15 jaar geen uitval wordt verwacht.

Er zijn tijdens de visuele inspectie geen verontrustende symptomen waargenomen, die wijzen op (ernstige) mechanische gebreken of aantastingen door houtparasitaire schimmels. Het in de kroon aanwezige dode hout kan bij uitbreken (letsel)schade veroorzaken.

Concluderend kan worden gesteld dat de boom vanwege zijn omvang en standplaats een beeldbepalend groenelement in de omgeving vormt en het zondermeer waard is om te worden behouden.

5.2 Effectanalyse van de geplande werkzaamheden

In de inleiding is de centrale vraag van een BEA genoemd: *"Kan de boom, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in zijn huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?"*

Op basis van de onderzoeksresultaten en de uitgevoerde effectanalyse mag worden verwacht dat het, zonder noemenswaardige wortelschade te veroorzaken, mogelijk is de grond binnen de grenzen van het bouwblok machinaal te ontgraven.

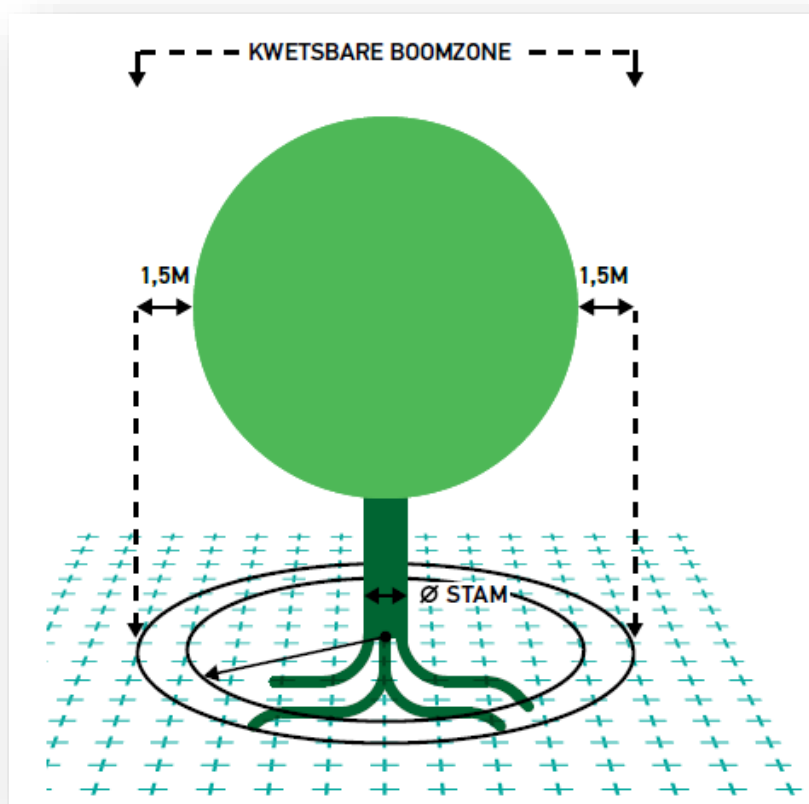
De geplande ophoging van het maaiveld tussen de toekomstige woning en de boom (dus binnen de kroonprojectie) en wel in het bijzonder het aanleggen van een oprit, heeft echter een negatieve invloed op de conditie en toekomstverwachting van de boom. Het is dan ook van belang dat deze schadelijke effecten worden voorkomen dan wel geminimaliseerd.

In paragraaf 5.3 staan eisen en randvoorwaarden beschreven, zodat de boom, ondanks de voorgenomen inrichtingsplannen, duurzaam en veilig te behouden is. Aanvullend staan in hoofdstuk 6 boombeschermende maatregelen genoemd betreffende de periodes voor, tijdens en na de werkzaamheden.

5.3 Eisen en randvoorwaarden

Om gedurende de uitvoering van de bouwwerkzaamheden onaanvaardbare schades aan de boom en/of de groeiplaats te voorkomen zijn specifieke eisen en randvoorwaarden noodzakelijk. Deze zijn vooral van belang binnen de zogenaamde 'kwetsbare boomzone'. 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 de ondergrondse ruimte van het bodemprofiel dat al is doorworteld, maar ook de ruimte die voor de (toekomstige) groei van de boom essentieel is. Dit betreft concreet de zone direct rond de boom tot 1,5 meter buiten de kroonprojectie (zie afbeelding 10).



Afbeelding 10: schematische weergave van de kwetsbare boomzone (Bron: Handboek Bomen 2014)

5.3.1 Ophoging

De geplande ophoging van het maaiveld tussen de toekomstige woning en de boom (dus binnen de kroonprojectie), en wel in het bijzonder het aanleggen van een oprit, zal er toe leiden dat de noodzakelijke ²diffusie ter plaatse (ernstig) wordt belemmerd. Een tekort aan diffusie leidt, mede als gevolg van afnemend bodemleven en vooral van ³mycorrhizaschimmels, vrijwel altijd tot wortelsterfte als gevolg van zuurstofgebrek en vergiftiging. Ten behoeve van het duurzaam behoud van de boom is het een vereiste dat deze negatieve effecten bij voorkeur worden voorkomen of anders zoveel mogelijk worden beperkt (zie paragraaf 5.4 Advies).

5.3.2 Bodemverdichting

De bodem binnen de kwetsbare boomzone, maar ten minste binnen de huidige kroonprojectie, mag niet verder verdicht raken. Dit betekent dat er geen zwaar transport (bouwverkeer) of opslag van bouwmaterialen mag plaatsvinden.

² Hierbij moet worden gedacht aan de toetreding van zuurstof uit de atmosferische buitenlucht en afvoer van uit de bodem vrijkomende afbraakgassen.

³ Mycorrhizaschimmels zijn schimmels die in symbiose (samenwerkingsverband) leven met boomwortels en de opnamemogelijkheden voor vocht en voeding aanmerkelijk verbeteren

Een te hoge bodemverdichting leidt gemakkelijk tot wortelsterfte en belemmert de ontwikkeling van nieuwe beworteling (zie paragraaf 5.4 Advies).

5.3.3 Bronbemaling

De boom is in belangrijke mate afhankelijk van het grondwater. Wanneer het grondwater plotseling (sterk) daalt, zal de boom als gevolg van wortelsterfte verdrogen. Conditieverlies is dan onvermijdelijk. Bij eventuele bronbemaling zal het grondwaterniveau in de (directe) omgeving kunstmatig worden verlaagd. Het is van belang te voorkomen dat dit schade veroorzaakt aan de boom (zie paragraaf 5.4 Advies).

5.4 Advies

Ophoging

Op grond van gevoerd overleg wordt aangenomen dat het geen reële optie is de plannen dusdanig te wijzigen dat nivellering (lees: ophoging) van het maaiveld achterwege kan blijven. Tegelijkertijd is begrepen dat de aan te leggen oprit om planologische redenen niet buiten de kwetsbare boomzone kan worden aangelegd. Met dit gegeven is onderstaand advies er op gericht de schadelijke effecten zo veel mogelijk te minimaliseren.

Daar waar ophoging moet plaatsvinden, dient de organische toplaag (grasmat) voorafgaand en met de nodige voorzichtigheid (bij voorkeur handmatig) te worden verwijderd. Ter voorkoming van zuurstofproblemen, mag deze organische toplaag niet worden doorgespit of doorgefreesd!

Ten aanzien van de ophoging wordt geadviseerd het maaiveld buiten de begrenzing van de oprit op te hogen met bomenzand (3-5% organische stof) en bomengrond als verrijkte toplaag (5-7% organische stof), waarbij geldt dat een ophoging tot 15 centimeter in 1 werkgang kan worden gerealiseerd. Een ophoging van meer dan 15 centimeter dient in meerdere werkgangen plaats te vinden met steeds een tussenpauze van minimaal 1 groeiseizoen. Het is hierbij van belang dat grondcontact met het bestaande schorsweefsel van de stamvoet wordt vermeden.

Ophoging van het maaiveld ter plaatse van de geplande inrit (niet breder dan strikt noodzakelijk en bij voorkeur zo ver mogelijk bij de boom vandaan!) kan plaatsvinden door het laagsgewijs aanbrengen en verdichten (max. 2½ MPa) van 10 tot maximaal 15 centimeter ééntoppig bomenzand. Deze zandlaag dient te worden afgedekt met een fijnmazige drukverdelingsmat c.q. funderingsmat (geogrid, bijv. Tensar SS40 of SS30). Deze drukverdelingsmat zorgt door zijn hoge vormvastheid en stijfheid voor een betere draagkracht van de nieuw te plaatsen verharding en vermindert de risico's op bodemverdichting en structuurbederf van het oorspronkelijke bodemprofiel. Boven op de drukverdelingsmat een zandcunet aanbrengen van 10 centimeter, bestaande uit zoet grof zand (M50 cijfer > 420 µm), en deze laag verdichten tot eveneens maximaal 2½ MPa.

Een duurder maar meer geschikt alternatief is om in plaats van bovengenoemde drukverdelingsmat gebruik te maken van drukverdelende drainagepanelen ofwel een sandwichconstructie (zie foto 11 en 12 op pagina 15). Dergelijke panelen, aangebracht in combinatie met geotextielen, dragen en verdelen de neerwaartse druk als gevolg van verkeersbelasting. De open structuur van dergelijke panelen hebben een gunstige invloed op de verminderde luchthuishouding.

Dankzij de luchtlaag (zogenaamd 'tweede maaiveld') wordt opwaartse wortelgroei en daarmee bestratingsopdruk voorkomen. Bijkomend voordeel is wellicht dat vanwege de dikte van de panelen een grotere ophoging kan worden gerealiseerd.

Om de noodzakelijke infiltratie en diffusie niet extra te belemmeren is het noodzakelijk gebruik te maken van open of halfverharding (bv. grastegels klinkers of tegels). Schelpen, fijn split of gravel e.d. slaan na verloop van tijd dicht of spoelen uit en zijn om die reden niet gewenst.



Foto 11: sandwichconstructie (Bron: Greenmax)



Foto 12: sandwichconstructie onder fietspad (Bron: TGS)

Bodemverdichting

Ter voorkoming van structuurbederf (verslemping/verdichting) mag er binnen de kwetsbare boomzone, maar ten minste binnen de huidige kroonprojectie, geen zwaar transport (bouwverkeer) of opslag van bouwmaterialen plaatsvinden. Indien onvermijdelijk, geldt als minimale randvoorwaarde het aanbrengen van drukverdelende rijplaten of elementen. Wanneer wordt verwacht dat de(ze) situatie langer dan circa 2 weken zal aanhouden, dient de aanwezige organische toplaag (grasmat), voorafgaand aan het plaatsen van drukverdelende rijplaten of elementen met de nodige voorzichtigheid (bij voorkeur handmatig) te worden verwijderd.

Bronbemaling

Het voorkomen van verdroging kan eenvoudig worden bereikt door de werkzaamheden te laten plaatsvinden buiten het groeiseizoen (periode oktober - april). Doordat de boom dan in rust is vindt er (hoegenaamd) 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 op pagina 16 worden richtlijnen gegeven ten aanzien van de vochtbehoefte van bomen.

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

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

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)

Boomonderhoud

Ten behoeve van een voldoende vrije doorgang en vereiste werkruimte en ter voorkoming van (letsel)schade is het noodzakelijk de boom te snoeien (opkronen en verwijderen dood hout). Om onnodige schade aan de kroon te voorkomen wordt geadviseerd de snoeiwerkzaamheden te laten uitvoeren door een aantoonbaar ervaren en gecertificeerd boomverzorger (*European Tree Worker*).

6 Boombeschermende maatregelen

Algemene adviezen en aandachtspunten bij bouwen rond bomen

Geadviseerd wordt de boom 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 (bouw)werkzaamheden leiden tot schade, conditievermindering of het versneld afsterven van de boom.

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 er toe 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 boom en de standplaats 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 nulopname die getoetst kan worden aan de situatie na het uitvoeren van de werkzaamheden.

6.1.3 Instructie van het personeel

Ondanks de inzet van een bomenwacht (zie paragraaf 6.2.2) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte zijn van de 'speciale' regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen (zie bijlage *Bomen op bouwlocaties*).

6.1.4 Nutsvoorzieningen

Nog aan te leggen nutsvoorzieningen (buizen, kabels en leidingen) dienen bij voorkeur zover mogelijk buiten de kwetsbare boomzone te worden aangebracht, zodat wortelschade bij aanleg en onderhoud voorkomen kan worden. Geadviseerd wordt om zoveel mogelijk gebruik te maken van zogenaamde kabelgoten en/of mantelbuizen.

6.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden

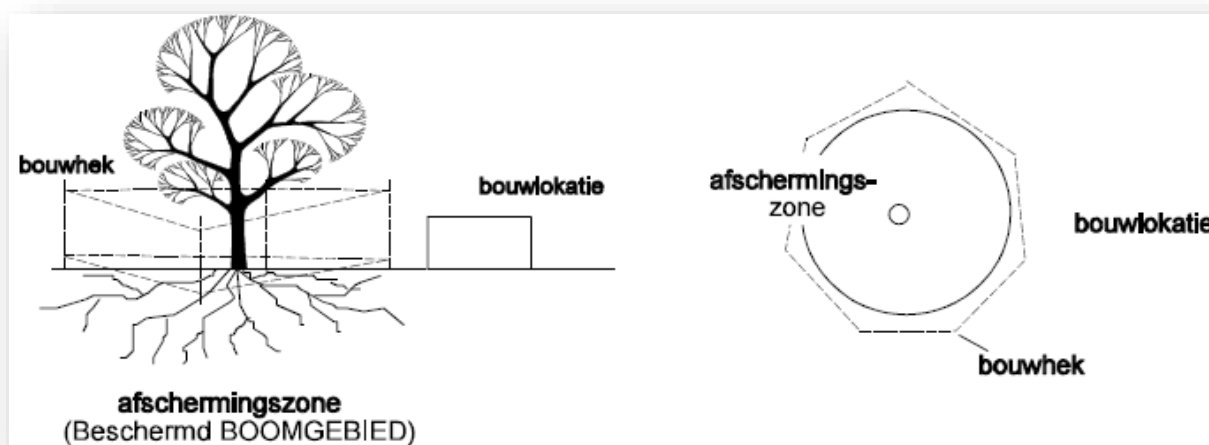
6.2.1 Beschermd boomgebied

Voorkomen moet worden dat er tijdens de bouwwerkzaamheden onnodige schade aan de boven- en/of ondergrondse delen van de boom ontstaat.

Binnen de kroonprojectie van de boom 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 stam te ommantelen.

De ommanteling moet minimaal 3 meter hoog zijn, en 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 een beschermd boomgebied in te stellen (zie *afbeelding 13*). Binnen deze hekken mogen geen bouwwerkzaamheden plaatsvinden, zoals transport, plaatsing van een bouwkeet, opslag van materialen etc.



Afbeelding 13: schematische weergave beschermd boomgebied (Bron: KBB Richtlijn dl. 1)

6.2.2 Inzet van een bomenwacht

Het is van belang dat de werkzaamheden rond de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een zogenaamde bomenwacht worden ingezet.

Een bomenwacht is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rond de boom te begeleiden en te controleren.

Een bomenwacht 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 boom zoveel mogelijk te voorkomen.

Daarnaast kan de bomenwacht zorgen voor vaktechnische input en indien nodig beoordelen welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden.

Door zelf, indien echt noodzakelijk, deze wortels deskundig af te zetten wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, hetgeen een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de bomenwacht 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 bomenwacht tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie 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 poster Bomen op bouwlocaties*). Deze posters zijn te bestellen bij Vereniging Stadswerk (www.stadswerk.nl).

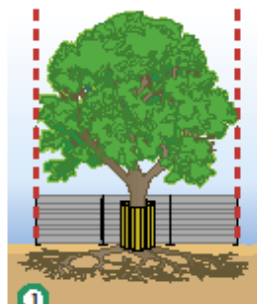
6.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

Tijdens de werkzaamheden kunnen ondanks alle geadviseerde boombeschermende maatregelen schades ontstaan. Geadviseerd wordt om de boom en de groeiplaats na uitvoering van de werkzaamheden maar voor de formele oplevering (opnieuw) te schouwen en te vergelijken met 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*).

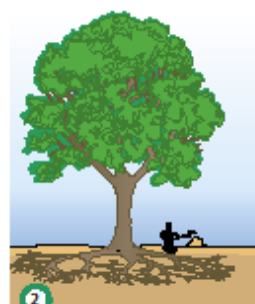
Bijlage 1 Posters 'werken rond bomen'

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.



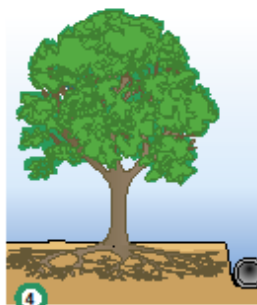
1 Breng altijd boombescherming aan vóór aanvang van het werk, bij voorkeur koppelbare bouwhekken, op de rand van de kroonprojectie. Verplaats deze niet!



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.



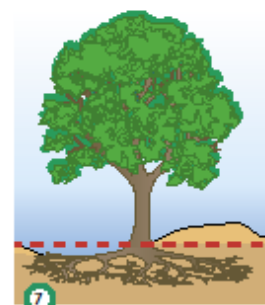
4 Gebruik sleufoze technieken voor het aanbrengen van kabels en leidingen bij bestaande bomen. Moet er toch gegraven worden, dan nooit dichtbij de boom dan vier maal de stamdiameter zodat voorkomen wordt dat de boom instabiel wordt.



5 Voorkom dat schadelijke stoffen zoals cement(water), kalk, zout, olie of andere chemische stoffen bij de boom terecht komen.



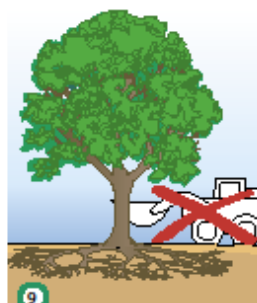
6 Plaats geen bouwmaterialen of bouwafval en parkeer geen voertuigen onder de kruin van de boom. De grond raakt hierdoor verdicht waardoor boomwortels afsterven.



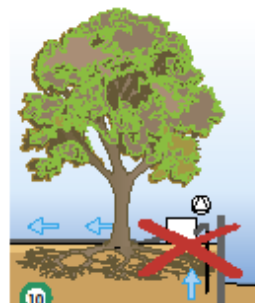
7 Behoud het oorspronkelijke maaiveldniveau. Ophoging en afgraving leidt tot wortelschade, structuurbederf en/of zuurstofgebrek in de bodem. Boomwortels sterven hierdoor af.



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 wortelkult. Dit leidt tot verdichting en verstikking van de bodem met wortelsterfte als gevolg. Is dit onvermijdelijk, plaats dan sloopshuilen op een bed van grof zand.

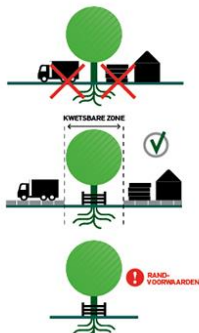


10 Wordt er in de periode van april tot en met oktober geboormd, plaats dan altijd bodemvochtsensoren die wekelijks worden uitgelezen. Hiermee kan tijdig worden ingegrepen wanneer bomen dreigen te verdorren. Beter is om te bemesten buiten het groeiseizoen.

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

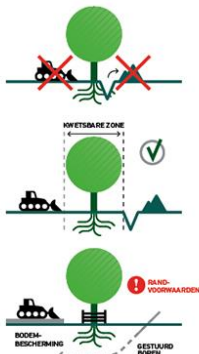
OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



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

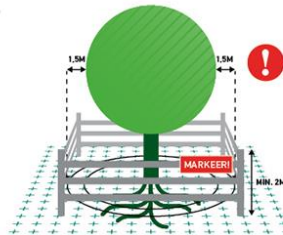


Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

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, WION).

KWETSBAAR BOOMZONE



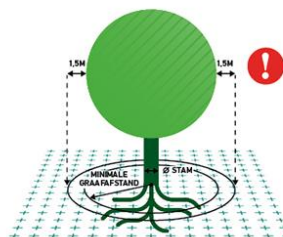
1 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAAR BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- 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)

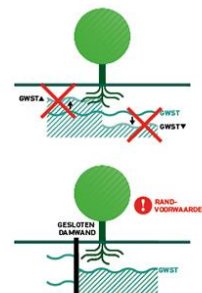
Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m



1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

Kijk voor aanvullende informatie over randvoorwaarden en een goedgekeurd Werkplan op: www.bomenposter.nl

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)voeren, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEI-WERKZAAMHEDEN



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

Deze uitgave van Stadswerk is tot stand gekomen dankzij:



Kijk voor meer info op www.bomenposter.nl

