



Bomenwacht Nederland

Uw kennispartner in bomen

Bomen Effect Analyse
5 bomen
De Wegwijzer
Ermelo



Bomen Effect Analyse
5 bomen
De Wegwijzer
Ermelo

Opdrachtgever: Nijhuis Apeldoorn
Afdeling: Projectontwikkeling
Adres: Postbus 623
7300 AP Apeldoorn
Contactpersoon: De heer S. Horstman
Trainee
Telefoon: 055 538 37 00
E-mail: s.horstman@nijhuis.nl

Projectcode: 15347
Datum: 30 oktober 2015



Inleiding

In opdracht van Nijhuis Apeldoorn, afdeling Projectontwikkeling, de heer S. Horstman, heeft Bomenwacht Nederland een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd bij 5 bomen nabij De Wegwijzer te Ermelo.

Aanleiding van deze BEA vormen de bouwplannen voor de Kerklaan en het Postlaantje te Ermelo. De 5 onderzoeksbomen staan binnen de werkgrenzen en zullen mogelijk (negatieve) gevolgen ondervinden van de uit te voeren werkzaamheden. Uitgangspunt van de opdrachtgever is het (duurzaam) behoud van de bomen.

De doelstelling van de BEA is drieledig. Ten eerste dient de huidige kwaliteit van de onderzoeksbomen in kaart te worden gebracht en dient een beheervisie te worden geformuleerd. Ten tweede dient te worden onderzocht welk effect de geplande werkzaamheden zullen hebben op de onderzoeksbomen. Ten slotte dient een advies te worden opgesteld met maatregelen en/of randvoorwaarden om de (relevante) bomen duurzaam te kunnen behouden ('boombeschermingsplan').

Het onderzoek is uitgevoerd op 27 augustus 2015 door E. Fidler (European Tree Technician), boomtechnisch adviseur bij Bomenwacht Nederland.

Situatie

De 5 onderzoeksbomen staan op en nabij de locatie van de toekomstige woonwijk De Wegwijzer te Ermelo. Aan de westzijde wordt de werkgrens gevormd door de Kerklaan en aan de oostzijde door het Postlaantje.

Het betreft 1 gewone beuk (*Fagus sylvatica*), 3 haagbeuken (*Carpinus betulus* 'Fastigiata') en 1 gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*).

De gewone beuk (nummer 1) heeft een standplaats achter in een particuliere tuin (Kerklaan 7). Het betreft een meerstammige boom met een gemeentelijk monumentale status. De boom staat nabij de erfgrans aan de oostzijde van de tuin. Naast de erfgrans ligt het parkeerterrein van het gezondheidscentrum.

Het voornemen bestaat om aan de (noord)oostzijde van de beuk een parkeerstrook aan te leggen. Dit zal deels plaatsvinden binnen de kroonprojectie van de boom. Uit informatie van de opdrachtgever blijkt dat het maaiveld buiten de zone van de stabiliteitswortels zal worden afgegraven tot op circa 25 cm beneden maaiveld.

De 3 haagbeuken (nummers 2, 3 en 4) staan binnen een beplanting van in totaal 6 haagbeuken. De bomen hebben een standplaats in de verharding. Van de 6 bomen staat de meest zuidelijke boom in een particuliere tuin, deze valt buiten de werkgrenzen en blijft gehandhaafd. Bomen 2 en 3 zijn gesitueerd ter hoogte van het nieuwe woonblok en ter hoogte van boom 4 wordt een rijbaan aangelegd. Tussen bomen 2 en 3 worden 2 haagbeuken verwijderd ten behoeve van de aanleg van een woonblok. In de voorfase zijn deze bomen niet meegenomen in het onderzoek, aangezien deze verwijderd zouden worden ten behoeve van de aanleg van de parkeervakken.

De gewone esdoorn (nummer 5) staat in een vak met ruw gras tussen de rijbaan en de parkeervakken. Het maaiveld ter hoogte van de boom ligt circa 40 cm hoger dan het maaiveld van de nabijgelegen parkeerplaats. De boom staat ter hoogte van een toekomstige rijbaan (zuidzijde). Daarnaast wordt aan de zuid- en oostzijde een voetpad aangelegd.

Uitgangspunt voor deze BEA vormt de ontwerptekening met de *volgende* naam:
15026_gewijzigde situatie ALTERNATIEF B_20150929.

In *bijlage A* is een overzichtstekening van de locatie opgenomen, waarop de genummerde onderzoeksbomen terug te vinden zijn.

Onderzoeksmethode

Hieronder wordt de methode van de BEA nader toegelicht.

Kwaliteitsbeoordeling

De huidige kwaliteit van elke onderzoeksboom is vastgesteld aan de hand van drie aspecten: conditie, veiligheid en beheerbaarheid.

Bij de conditiebeoordeling is met name gekeken naar de scheutlengte, de kroonstructuur en de bladgrootte, -kleur en -bezetting. Tevens is er gelet op symptomen die wijzen op een aantasting (insecten, bacteriën, virussen, schimmels).

Bij de beoordeling van de veiligheid is gekeken naar biologische en mechanische aspecten die van invloed kunnen zijn op de stabiliteit en breukveiligheid van de boom. Voorbeelden hiervan zijn aantastingen, holten, scheuren, zware takken en plakoksels.

De beheerbaarheid is beoordeeld aan de hand van diverse factoren. Naast de conditie en veiligheid zijn onder andere ook de standplaats, de groeifase, de boomsoort en het boombeeld bepalend.

Beheervisie

Bij de beheervisie zijn de onderzoeksbomen op basis van hun huidige kwaliteit en eventuele beheerproblemen ingedeeld in een aantal beheercategorieën. Er is daarbij vooral gekeken naar de toekomstkansen voor de bomen en de mogelijkheden om ze in de nieuwe inrichting van het gebied een (duurzame) plaats te geven.

Binnen de beheervisie wordt onderscheid gemaakt tussen bomen met een goede en een slechte toekomstverwachting. Bij een goede toekomstverwachting is het zeer wenselijk de betreffende bomen te handhaven, zodat ze gedurende langere tijd een positieve bijdrage kunnen leveren aan het omgevingskarakter. Bij bomen met een slechte toekomstverwachting wordt handhaving tijdens en na de werkzaamheden als ongewenst beschouwd. Door deze bomen te verwijderen, kan ruimte worden gecreëerd voor nieuwe ontwikkelingen.

Ondergronds onderzoek

Het ondergronds onderzoek is uitgevoerd door (handmatig) een aantal profielsleuven te graven en diverse (aanvullende) profielboringen te verrichten in de nabijheid van de onderzoeksbomen. Met behulp van deze sleuven en boringen zijn het aanwezige bodemprofiel (bodempopbouw, -type en -structuur) en het bewortelingspatroon (worteldikte, intensiteit) in beeld gebracht. Tevens is getracht de actuele grondwaterstand te bepalen.

Aan de hand van het bodemprofiel zijn de verschillende grondlagen, de diverse grondsoorten en de bodemvochtigheid in kaart gebracht. Het aanwezige bewortelingspatroon laat zien tot op welke afstand en diepte de beworteling zich heeft ontwikkeld, in welke kwaliteit en met welke hoeveelheid. Hieruit is af te leiden welke invloed de bodemomstandigheden hebben (gehad) op de wortelontwikkeling.

Planbeoordeling

Doel van de planbeoordeling is te bepalen in hoeverre de aanleg van de nieuw te realiseren woonwijk een negatief effect kan hebben op het duurzaam behoud van de onderzoeksbomen. De kwaliteit van de bomen en de ondergrondse situatie worden hierin betrokken.

Advisering

Op basis van de onderzoeksresultaten is een gericht advies geformuleerd ten aanzien van de aspecten veiligheid en onderhoud. Indien actieve veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn om de risico's voor de omgeving te minimaliseren, is de boom benoemd als *risicoboom*. Vergen de afwijkingen in de huidige situatie (nog) geen actieve maatregelen maar is jaarlijkse inspectie wel gewenst, dan is de boom als *attentieboom* aangemerkt.

Tevens is een advies opgesteld met maatregelen en/of randvoorwaarden om de (relevante) onderzoeksbomen tijdens en na de uitvoering van het plan duurzaam te kunnen behouden.

Resultaten kwaliteitsbeoordeling en beheervisie

Hieronder worden de resultaten van de kwaliteitsbeoordeling en beheervisie besproken.

Per boom zijn de beoordelingsresultaten terug te vinden op het registratieformulier in *bijlage B*.

Gewone beuk (nummer 1)

De conditie is bij de gewone beuk als ruim voldoende beoordeeld, het kroonvolume neemt nog duidelijk toe.

De veiligheid van de boom is als onvoldoende aangemerkt. In de kroon is grof dood hout aanwezig, dit kan gemakkelijk uitbreken en daarbij (letsel)schade veroorzaken. Tevens is een plakksel waargenomen in de stamvoet van deze meerstammige boom. Het betreft hier een afwijking die in de huidige situatie nog geen veiligheidsrisico veroorzaakt, maar in de toekomst wel tot breukgevaar kan leiden. In de huidige situatie is er reeds een kroonverankering aangebracht, waarbij de plakksel is verankerd aan de hoofdstam.

De beheerbaarheid van de boom is als voldoende beoordeeld. Er zijn geen beheerproblemen aangetroffen die het duurzaam behoud van de boom negatief beïnvloeden.

Kwaliteitscategorie

Op basis van conditie, veiligheid en beheerbaarheid is de boom ingedeeld in de categorie *matig*, vanwege het gesignaleerde (tijdelijke) veiligheidsprobleem (grof dood hout).

Beheervisie

Vanuit boomtechnisch oogpunt is handhaving gewenst. Bij de boom zijn geen noemenswaardige beheerproblemen aan de orde.

Haagbeuken (nummers 2, 3 en 4)

De conditie van bomen 3 en 4 is als voldoende beoordeeld.

Bij boom 2 is de conditie als onvoldoende aangemerkt, de groei van deze boom is reeds gestagneerd. In vergelijking met de nevenstaande bomen is deze boom beduidend kleiner in omvang.

De veiligheid van de 3 bomen is als onvoldoende beoordeeld. In de kronen is grof dood hout aanwezig, dit kan gemakkelijk uitbreken en daarbij (letsel)schade veroorzaken.



De gewone beuk is een beeldbepalende boom.



Impressie van de haagbeuken.



Impressie van de gewone esdoorn.



Bij de haagbeuken zijn diverse klinkers ingekapseld door de stamvoet.

Ook de beheerbaarheid van de 3 bomen is als onvoldoende beoordeeld. Bij bomen 2 en 3 is sprake van ernstige bestratingsopdruk, daarnaast zijn de boomspiegels te klein en heeft de stamvoet enkele klinkers ingekapseld. Bij boom 4 is (plaatselijk) een oude klinkerverharding aanwezig, de beworteling van de boom lijkt hier overheen te zijn gegroeid.

Kwaliteitscategorie

Op basis van conditie, veiligheid en beheerbaarheid zijn de bomen ingedeeld in de categorie *matig*.

Beheervisie

Vanwege de ernstige bestratingsopdruk, de te kleine boomspiegels en de ingekapselde klinkers wordt bij deze 3 bomen duurzaam beheer op langere termijn niet mogelijk geacht. Daarnaast is de groei van boom 2 gestagneerd.

Gewone esdoorn (nummer 5)

De conditie van de esdoorn is als voldoende beoordeeld.

De veiligheid van de boom is als goed beoordeeld, er zijn geen noemenswaardige afwijkingen aangetroffen.

De beheerbaarheid van de boom is als voldoende beoordeeld. Er zijn geen noemenswaardige beheerknelpunten gesignaleerd.

Kwaliteitscategorie

Op basis van conditie, veiligheid en beheerbaarheid is de boom ingedeeld in de kwaliteitscategorie *voldoende*.

Beheervisie

Handhaving van de boom is gewenst vanuit boomtechnisch oogpunt. Bij de boom zijn geen noemenswaardige beheerknelpunten aan de orde.



Impressie van een profielsleuf.



Het profiel bestaat bij de haagbeuken grotendeels uit (zeer) humusarm zand.



Bij boom 4 is op 20 cm beneden maaiveld een laag klinkers aangetroffen.



Bij boom 5 is een dikke wortel aangetroffen ter hoogte van het geplande voetpad.

Resultaten ondergronds onderzoek

Het ondergronds onderzoek is uitgevoerd door bij de onderzoeksbomen diverse profielsleuven te graven en profielboringen te verrichten.

De onderzoeksresultaten zijn schematisch weergegeven in *bijlage C*. Hieronder volgt een nadere toelichting.

Gewone beuk (nummer 1)

De sleuven zijn gegraven aan de oostzijde van de gewone beuk, ter hoogte van het toekomstige woonblok en bijgebouw.

Het bodemprofiel blijkt hier tot op een diepte van 90 cm beneden maaiveld te bestaan uit humeus zand. Hierin heeft zich tot op een diepte van circa 50 cm extensieve tot matig intensieve fijne en dunne beworteling ontwikkeld. Op circa 30 cm diepte is een dikke wortel met een diameter van 4 cm aangetroffen. Dieper in het profiel is extensieve fijne beworteling aanwezig. De actuele grondwaterstand is niet aangetroffen.

Haagbeuken (nummers 2, 3 en 4)

De profielsleuven zijn gegraven aan de noord- en westzijde van bomen 2 en 4, ter hoogte van de toekomstige parkeervakken en rijbaan.

Bij boom 2 blijkt het bodemprofiel tot op een diepte van 220 cm beneden maaiveld te bestaan uit (zeer) humusarm zand. Hierin heeft zich tot op een diepte van 20 à 30 cm beneden maaiveld zeer intensieve fijne, dunne en dikke beworteling ontwikkeld (diameter tot 5 cm). Dieper in het profiel is tot op een diepte van 100 cm nog extensieve fijne beworteling aanwezig, na 110 cm diepte is in het profiel geen beworteling meer aangetroffen. Tot op de boordiepte van 220 cm is geen grondwater of roestvorming waargenomen.

Gewone esdoorn (nummer 5)

De profielsleuf is gegraven aan de zuidzijde van de boom, ter hoogte van het aan te leggen voetpad.

Het bodemprofiel blijkt tot op een diepte van 60 cm beneden maaiveld te bestaan uit humeus zand. Hierin heeft zich intensieve fijne, dunne en dikke beworteling ontwikkeld. Op 20 cm beneden maaiveld is een dikke wortel met een diameter van 10 cm aangetroffen. De actuele grondwaterstand is niet aangetroffen.

Resultaten planbeoordeling

Het voornemen bestaat om op de onderzoeklocatie een woonwijk te realiseren. Daarbij zullen verschillende woonblokken gebouwd worden en zullen rijbanen, voetpaden en parkeervakken worden gerealiseerd.

Ten aanzien van de 5 onderzoeksbomen zijn de *volgende* knelpunten/aandachtspunten geconstateerd:

Gewone beuk (nummer 1)

Binnen de kroonprojectie en de doorwortelde zone aan de oostzijde van de boom zullen parkeerplaatsen en een rijbaan worden gerealiseerd.

- Ten behoeve van de aanleg van de parkeerstrook zal binnen de kroonprojectie een cunet worden aangelegd. Buiten de zone van de stabiliteitskruit (zie overzichtstekening) zal het maaiveld tot op circa 25 cm diepte worden afgegraven. In de bovenlaag van het profiel is uitsluitend fijne en dunne beworteling aangetroffen en op een diepte van 30 cm is 1 dikke wortel (diameter circa 4 cm) aanwezig. Bij het graven van het cunet zal geen noemenswaardige wortelschade ontstaan. Wel kan verdichting een bedreiging vormen als gevolg van het aanbrengen van verharding en verkeersbelasting. Verdichting van de groeiplaats kan uiteindelijk leiden tot conditieproblemen bij de bomen.

- Ter hoogte van de parkeervakken en de rijbaan is sprake van laaghangende takken. In de huidige situatie vormen deze takken een belemmering binnen de wettelijke vrije doorgangshoogte van 4,5 meter. Vanwege de te laag hangende takken is de doorrijhoogte ontoereikend.

Haagbeuken (nummer 2, 3 en 4)

Bij bomen 2 en 3 is het nieuwe huizenblok geprojecteerd ter hoogte van de standplaatsen van de bomen. Bij boom 4 zal een rijbaan worden aangelegd. Hierdoor zijn deze 3 bomen niet te handhaven.

Gewone esdoorn (nummer 5)

Aan de oost- en zuidzijde van de boom zullen een rijbaan en een voetpad worden aangelegd. De rijbaan wordt op een afstand van circa 2 meter uit het hart van de stam gerealiseerd. Het voetpad komt op een afstand van circa 1 meter uit het hart van de stam te liggen.

De standplaats van de boom ligt in de huidige situatie circa 40 cm hoger dan het omliggende maaiveldniveau.

- Aan de zuidzijde van de stamvoet, op circa 1 meter uit het hart van de stam, is het profiel zeer intensief doorworteld. Ook heeft zich op circa 20 cm beneden maaiveld een dikke wortel ontwikkeld (diameter 10 cm). Deze dikke wortel vormt een belemmering voor de aanleg van het voetpad. Verder is het voetpad geprojecteerd binnen de stabiliteitskluit van de boom. Bij het ontgraven van het cunet zal ernstige wortelschade optreden, met negatieve gevolgen voor de stabiliteit en conditie van de boom. Wel wordt de ernst van dit knelpunt bepaald door het toekomstige maaiveldniveau (gelet op het huidige hoogteverschil).
- Volgens het ontwerp zal de groeiplaats van de boom worden gewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Een deel zal worden omgevormd van grasvegetatie naar verharding. De omgeving zal dus meer worden verhard dan in de huidige situatie. Dat heeft negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de groeiplaats van de boom.

Verslechtering van de groeiplaatsomstandigheden zal bij de boom leiden tot conditieproblemen en vormt daarmee dus een bedreiging voor het duurzaam behoud van de boom. Als soort is de esdoorn toch al gevoelig voor veranderingen in de groeiplaatsomstandigheden.

Algemene knelpunten

Naast de genoemde boomspecifieke knelpunten zijn nog een aantal algemene knelpunten aan de orde. Deze worden *hieronder* beschreven.

Wortelschade

Graafwerkzaamheden bij een boom kunnen leiden tot schade aan het wortelgestel. Bij schade aan de dikkere wortels kan de boom te kampen krijgen met een (aanzienlijke) conditievermindering. Bovendien vormen (grote) verwondingen aan het wortelgestel een potentiële invalspoort voor houtrotveroorzakende schimmels. Hierdoor kunnen op termijn de stabiliteit en breukveiligheid van de boom in gevaar komen.

Verder kan bij graafwerkzaamheden schade ontstaan aan de zogenoemde stabiliteitskluit van een boom. Het betreft hier het deel van het wortelgestel dat ongeschonden dient te blijven om de stabiliteit van de boom te kunnen waarborgen. Voor het bepalen van de omvang van de stabiliteitskluit wordt gebruik gemaakt van normwaarden. Deze waarden zijn weergegeven op het registratieformulier in *bijlage B*.

Voor de haagbeuken is de omvang van de stabiliteitskluit naar boven bijgesteld in verband met de oppervlakkig ontwikkelde beworteling.

De normen voor de afmeting van de stabiliteitskluit zijn richtwaarden en kunnen niet altijd exact worden toegepast. Bijstelling kan noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld vanwege een afwijkende kroonopbouw, windvang of eventuele scheefstand. Het vaststellen van de stabiliteitskluit is overigens altijd een momentopname.

Bodemverdichting

Door het inzetten van zwaar materieel, het opslaan van materialen en/of het ophogen van het maaiveld kan bodemverdichting optreden. Ook het aanbrengen van verharding en verkeersbelasting hebben verdichting tot gevolg. Bestanddelen als klei, veen en fijn zand maken een bodem gevoelig voor verdichting.

Bij verdichting wordt het poriënvolume in de bodem verkleind. Hierdoor nemen de mogelijkheden voor wortelontwikkeling af. Zwaar verdichte bodems kenmerken zich bovendien door een moeizame verplaatsing van vocht en bodemgassen, waardoor wateroverlast en zuurstofgebrek kunnen optreden. Te lage zuurstofgehalten in de doorwortelde zone kunnen bij de boom leiden tot wortelsterfte en (dus) tot conditievermindering.

Ophoging

Een ophoging bij bomen brengt in het algemeen een verslechtering van de groeiplaatsomstandigheden met zich mee. Zo zorgt het gewicht van de opgebrachte grond ervoor dat de onderliggende bodembestanddelen worden samengedrukt. Dit leidt tot een verkleining van het poriënvolume en (dus) tot bodemverdichting.

De maximale ophoging die een boom kan verdragen, hangt grotendeels af van de specifieke eigenschappen van de betreffende boomsoort. Ook de conditie, groeifase en standplaatsomstandigheden kunnen van invloed zijn op de maximaal toelaatbare ophoging.

Schade aan de stamvoet, stam en/of kroon

Door het onzorgvuldig inzetten van (zwaar) materieel kan er bovengronds schade aan een boom ontstaan.

Conclusie en advies

Op basis van de onderzoeksresultaten volgen *hieronder* de conclusie en het advies.

Gewone beuk (nummer 1)

Kwaliteit en beheervisie

De kwaliteit van de als gemeentelijk monumentaal geregistreerde gewone beuk is als *matig* beoordeeld, vanwege een tijdelijk veiligheidsprobleem. In de kroon is namelijk grof dood hout aanwezig. Daarnaast betreft het een meerstammige boom waarbij er een plakksel in de stamvoet aanwezig is. Bij verwijdering van het grove dode hout valt de boom in de kwaliteitscategorie *voldoende*. Handhaving van de boom is dan ook gewenst vanuit boomtechnisch oogpunt.

Ondergrondse situatie

Het bodemprofiel is opgebouwd uit humeus zand. Hierin heeft zich met name in de bovenlaag matig intensieve fijne, dunne en dikke beworteling ontwikkeld, dieper in het profiel neemt de bewortelingsintensiteit af. De actuele grondwaterstand is tot op een diepte van 220 cm beneden maaiveld niet aangetroffen. Aangezien de beworteling niet in contact staat met het grondwater, is er sprake van een hangwaterprofiel.

Planbeoordeling

De gewone beuk staat op de erfgrans van de particuliere tuin en het opnieuw in te richten gebied. De kroonprojectie reikt over een deel van de geplande parkeervakken en rijbaan. Dit vormt een knelpunt ten aanzien van de wettelijke doorrijhoogte ter hoogte van de rijbaan.

Daarnaast kan de aanleg van de parkeerplaatsen leiden tot verdichting van de groeiplaats. Door verdichting verkleint het poriënvolume in de bodem, waardoor de uitwisseling van bodemgassen verslechtert. Dit zal leiden tot wortelsterfte en uiteindelijk tot een conditieterugval bij de bomen.

Op basis van het nieuwe ontwerp is boom 1 te handhaven, wel zullen tijdens de werkzaamheden randvoorwaarden in acht genomen dienen te worden.

Haagbeuken (nummer 2, 3 en 4)

Kwaliteit en beheervisie

De kwaliteit van de 3 haagbeuken is als *matig* aangemerkt vanwege ernstige beheer- knelpunten en groeiplaatsproblemen. De bomen veroorzaken forse bestratingsopdruk en beschikken over te kleine boomspiegels, waarbij enkele klinkers reeds zijn ingekapseld door de stamvoet. Bovendien is bij boom 2 sprake van conditieproblemen. Duurzaam beheer wordt op langere termijn dan ook niet mogelijk geacht.

Ondergrondse situatie

Het bodemprofiel bestaat volledig uit (zeer) humusarm zand. Er is sprake van ontoereikende groeiplaatsen. Daardoor heeft de beworteling zich zeer oppervlakkig ontwikkeld, nagenoeg direct onder de verharding. Hier vindt inspoeling van vocht en voedingsstoffen plaats en ontstaat door de wortelgroei bestratingsopdruk. Aangezien de beworteling niet in contact staat met het grondwater, is er sprake van een hangwaterprofiel.

Planbeoordeling

Het nieuwe huizenblok en de rijbaan zijn ter hoogte van de bomen gepland. Op basis van het nieuwe ontwerp kunnen de 3 haagbeuken dan ook niet gehandhaafd blijven.

Gewone esdoorn (nummer 5)

Kwaliteit en beheervisie

De kwaliteit van de gewone esdoorn is als voldoende beoordeeld, er zijn geen veiligheids- of beheerknelpunten aan de orde. Handhaving van de boom is dan ook gewenst vanuit boomtechnisch oogpunt.

Ondergrondse situatie

Het profiel bestaat uit humeus zand, dat intensief doorworteld is met fijne, dunne en dikke beworteling. Aangezien de beworteling niet in contact staat met het grondwater, is er sprake van een hangwaterprofiel.

Planbeoordeling

De maaiveld bij de boom ligt circa 40 cm hoger dan het maaiveld van de omgeving. Het is onduidelijk wat het toekomstige maaiveldniveau zal worden. Uit het ondergronds onderzoek blijkt dat tot op een diepte van 60 cm zeer intensieve beworteling aanwezig is, met op 20 cm beneden maaiveld een dikke wortel met een diameter van circa 10 cm.

De aanleg van het voetpad zal plaatsvinden binnen de stabiliteitskluit van de boom. Indien het huidige maaiveldniveau gehandhaafd wordt, zal bij de ontgraving ten behoeve van het cunet ernstige wortelschade ontstaan.

Daarnaast zal de standplaats van de boom wijzigen, er zal meer verharding worden aangebracht in vergelijking met de huidige situatie (ruw gras). Dat betekent dat de groeiplaatsomstandigheden verslechteren. De verwachting is dat de conditie van de boom eveneens zal verslechteren. Als soort is de esdoorn gevoelig voor veranderingen in de groeiplaatsomstandigheden.

De genoemde knelpunten vormen een bedreiging voor het duurzaam behoud van de boom. Indien de werkzaamheden volgens plan worden uitgevoerd, kan de boom niet worden gehandhaafd. De knelpunten kunnen alleen worden opgelost indien het plan wordt aangepast. Daarbij dient eerst het toekomstige maaiveldniveau te worden bepaald, daarna kan worden bekeken welke planaanpassingen benodigd zijn.

Advies veiligheid en onderhoud

De veiligheids- en onderhoudsmaatregelen die wij voor de onderzoeksbomen adviseren, zijn weergegeven op het registratieformulier in *bijlage B*.

Advies uitvoering plan (gewone beuk en gewone esdoorn)

Om de gewone beuk (nummer 1) en de gewone esdoorn (nummer 5) tijdens en na de uitvoering van de werkzaamheden duurzaam te kunnen behouden, dienen een aantal beschermende maatregelen en randvoorwaarden in acht te worden genomen.

Deze worden *hierna* nader uitgewerkt.

- Voor een correcte uitvoering van werkzaamheden in, rond en met bomen verwijzen wij naar de richtlijnen in het *Handboek Bomen 2014*, een uitgave van het Norminstituut Bomen. Richtlijnen voor het werken rond bomen zijn te vinden in hoofdstuk 2, richtlijnen voor het snoeien van bomen in hoofdstuk 8. Beide hoofdstukken zijn integraal opgenomen in *bijlagen D en E*.
- Rond de bomen adviseren wij een afschermingszone in te stellen. De grens van deze zone dient in het algemeen gelijk te lopen met de rand van de kroonprojectie. Waar werkzaamheden zullen plaatsvinden, dient de zonegrens in elk geval op een afstand van (minimaal) 250 cm (gewone beuk) c.q. 175 cm (gewone esdoorn) uit het hart van de stam te liggen. Binnen deze afschermingszone gelden de *volgende* beperkingen:
 - Er mag niet machinaal worden gegraven, aangezien dit zou leiden tot beschadiging van de stabiliteitswortels. Dergelijke wortelschade kan bij de bomen direct leiden tot instabiliteitsgevaar en/of een terugval in conditie.
 - Er mag geen materiaal of materieel worden verplaatst of opgeslagen, aangezien dit zou leiden tot verdichting van de bodem. Bij verdichting krijgen wortels (onder meer) te maken met zuurstofgebrek, waardoor ze kunnen afsterven.
- Bij de bomen dient rond de stam een stambescherming te worden aangebracht om directe schade te allen tijde te voorkomen.
- Indien wortelkap noodzakelijk is, dient dit te gebeuren door middel van een recht snijvlak, haaks op de lengterichting van de wortel. Wel dient nog te worden opgemerkt dat de hierdoor ontstane verwondingen aan het wortelgestel een potentiële invalspoort vormen voor houtrotveroorzakende schimmels. Als gevolg hiervan kunnen op termijn alsnog de stabiliteit en breukveiligheid van de bomen in gevaar komen.
- Bij een eventuele ophoging van het maaiveld adviseren wij een schrale, goed doorlatende grondsoort toe te passen. De opgebrachte laag mag niet dikker zijn dan 10 cm. Bovendien mag tegen de schors van de stamvoet geen grond worden aangebracht.
- Ter hoogte van boom 1 mag bij de aanleg van het cunet geen puinfundering worden aangebracht. Vanwege de verschillende korrelgroottes zal het puin namelijk gemakkelijk verdichten, waardoor er geen (goede) uitwisseling van bodemgassen kan plaatsvinden.

- Te allen tijde dient te worden voorkomen dat er door het inzetten van zwaar materieel schade ontstaat aan de kronen van de bomen.

Indien er voor de uitvoering van de werkzaamheden een bestek wordt opgesteld, adviseren wij de *hierboven* genoemde maatregelen en randvoorwaarden in dit bestek op te nemen. Tevens kan er gedacht worden aan het opnemen van een boeteclausule die in werking treedt indien er schade aan de bomen wordt toegebracht.

Ten slotte verdient het aanbeveling om tijdens de uitvoering van de werkzaamheden een boomtechnisch toezichthouder ('groenwacht') aan te stellen. Deze ziet toe op de naleving van de randvoorwaarden en geeft zo nodig advies.

Bijlagen

- Bijlage A Overzichtstekening
- Bijlage B Registratieformulier
- Bijlage C Resultaten ondergronds onderzoek
- Bijlage D *Handboek Bomen 2014*,
hoofdstuk 2 'Werken rond bomen'
- Bijlage E *Handboek Bomen 2014*,
hoofdstuk 8 'Snoeien bomen'







Legenda

Beheercategorie:

- Handhaving ongewenst vanwege slechte kwaliteit
- ▼ Handhaving ongewenst vanwege beperkte toekomstverwachting (< 10 jr)
- ★ Handhaving ongewenst vanwege concurrentie nevenstaande boom
- Duurzaam beheer op langere termijn niet mogelijk
- Handhaving gewenst vanuit boomtechnisch oogpunt
- ▼ Handhaving gewenst, wel zijn gerichte maatregelen noodzakelijk
- Nader onderzoeken
- Niet te beoordelen
- Niet aanwezig
- 00 = boomnummer

Effect plan:

- Niet te handhaven
- Boven- en/of ondergrondse knelpunten
- Te handhaven

zone stabiliteitskluif (geen graafwerkzaamheden):



BEA 5 bomen De Wegwijzer - Ermelo 1/1

Overzichtstekening

Opdrachtgever: Nijhuis Apeldoorn

Projectcode: 15347

Schaal: 1:500

Papierformaat: A3

Status: Definitief - Aangepast

Datum: 23 oktober 2015

Bomenwacht Nederland B.V.
 Postbus 240
 2900 AE Capelle aan den IJssel
 Tel: (010) 264 65 55
 Internet: www.bomenwacht.nl



Bijlage B Registratieformulier Bomen Effect Analyse

Zie legenda voor coderingen en interpretaties.

Naam onderzoeker(s): E. Fidler Project: De Wegwijzer Datum: 27 augustus 2015

Boomnr.	Boomsort	Stamdiam. (cm)	Boomhoogte (m)	Kroon- diam. (m)	Groei- fase	Stand- plaats	Gevaar- zetting	Conditie		Beheer- baar- heid	Kwali- teits- getal CxVxB (0-1000)	Beheer- categor- ie	Advies veiligheid			Advies onderhoud			Effect plan	Straal stabiliteits- kluit (cm)	Opmerkingen
								C (0-10)	V (0-10)				Categorie	Maatregel	Urgentie	Boombeeld	Snoeiwijze	Specifieke maatregel			
1	Fagus sylvatica	94	18	15-16	V	OG	L	7	4	6	168	HGBO	-	DV, JI	KT	RE	OS		H	250	Meerstammige boom. Plakksel stamvoet. Dynamische kroonverankering geplaatst.
2	Carpinus betulus 'Fastigiata'	43	12	7-12	V	EV	L	4	4	4	64	DBNM	-	DV	KT	RE	OS		NTH	200	Ernstige bestratingsopdruk. Te kleine boomspiegel. Stamvoet heeft klinkers ingekapseld
3	Carpinus betulus 'Fastigiata'	65	14	8-16	V	EV	L	6	4	4	96	DBNM	-	DV	KT	RE	OS		NTH	250	Ernstige bestratingsopdruk. Te kleine boomspiegel. Stamvoet heeft klinkers ingekapseld
4	Carpinus betulus 'Fastigiata'	55	14	8-16	V	OG	L	6	4	4	96	DBNM	-	DV	KT	RE	OS		NTH	225	Plaatselijk oude klinkerverharding aanwezig op 20 cm beneden maaiveld
5	Acer pseudoplatanus	55	14	13-14	V	RG	H	6	8	6	288	HGBO	+			RE	OS		KN	175	

Bijlage C Resultaten ondergronds onderzoek

Bodemprofiel 1

Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Fagus sylvatica*
Boomnummer : 1
Locatie : 350 cm uit het hart van de stam aan de noordoostzijde
Toelichting : Ter hoogte van toekomstig woonblok
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 1		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-60	Humeus zand	Extensieve fijne beworteling. 1 dikke wortel (diameter 4 cm) op 30 cm – m.v.
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

Bodemprofiel 2

Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Fagus sylvatica*
Boomnummer : 1
Locatie : 170 cm uit het hart van de stam aan de oostzijde
Toelichting : Ter hoogte van toekomstige schuur
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 2		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-50	Humeus zand	Extensieve tot matig intensieve fijne en dunne beworteling
50-90		Extensieve fijne beworteling
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

Bodemprofiel 3

Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Fagus sylvatica*
Boomnummer : 1
Locatie : 500 cm uit het hart van de stam aan de oostzijde
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 3		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-5	Tegerverharding	Geen beworteling
5-40	Humusarm zand	Extensieve fijne beworteling. PVC-buis (diameter 10 cm) op 40 cm – m.v.
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

Bodemprofiel 4

Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Carpinus betulus* 'Fastigiata'
Boomnummer : 2
Locatie : 240 cm uit het hart van de stam aan de noordzijde
Toelichting : Ter hoogte van toekomstige rijbaan
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 4		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-5	Tegerverharding	Geen beworteling
5-20	Zeer humusarm zand	Intensieve fijne en dunne beworteling
20-50		Extensieve fijne beworteling
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

Bodemprofiel 5

Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Carpinus betulus* 'Fastigiata'
Boomnummer : 2
Locatie : 160 cm uit het hart van de stam aan de westzijde
Toelichting : Ter hoogte van toekomstige rijbaan
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 5		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-5	Klinkerverharding	Geen beworteling
5-20	Humusarm zand	Zeer intensieve fijne, dunne en dikke beworteling (diameter tot 5 cm) (wortelmat)
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

Bodemprofiel 6

Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Carpinus betulus* 'Fastigiata'
Boomnummer : 2
Locatie : 240 cm uit het hart van de stam aan de westzijde
Toelichting : Ter hoogte van toekomstige rijbaan
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 6		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-5	Tegelverharding	Geen beworteling
5-30	Zeer humusarm zand	Intensieve fijne, dunne en dikke beworteling (diameter 2 x 4 cm)
30-100*	Humusarm zand	Extensieve fijne beworteling
100-220		Geen beworteling
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

* Vanaf 40 cm beneden maaiveld is een profielboring uitgevoerd.

Bodemprofiel 7

Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Carpinus betulus* 'Fastigiata'
Boomnummer : 4
Locatie : 180 cm uit het hart van de stam aan de noordzijde
Toelichting: : Ter hoogte van toekomstig parkeervak
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 7		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-35	Humusarm zand, resten van klinkers	Zeer intensieve fijne beworteling
35-50	Zeer humusarm zand	Extensieve fijne beworteling
50-70	Humeus zand	
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

Bodemprofiel 8

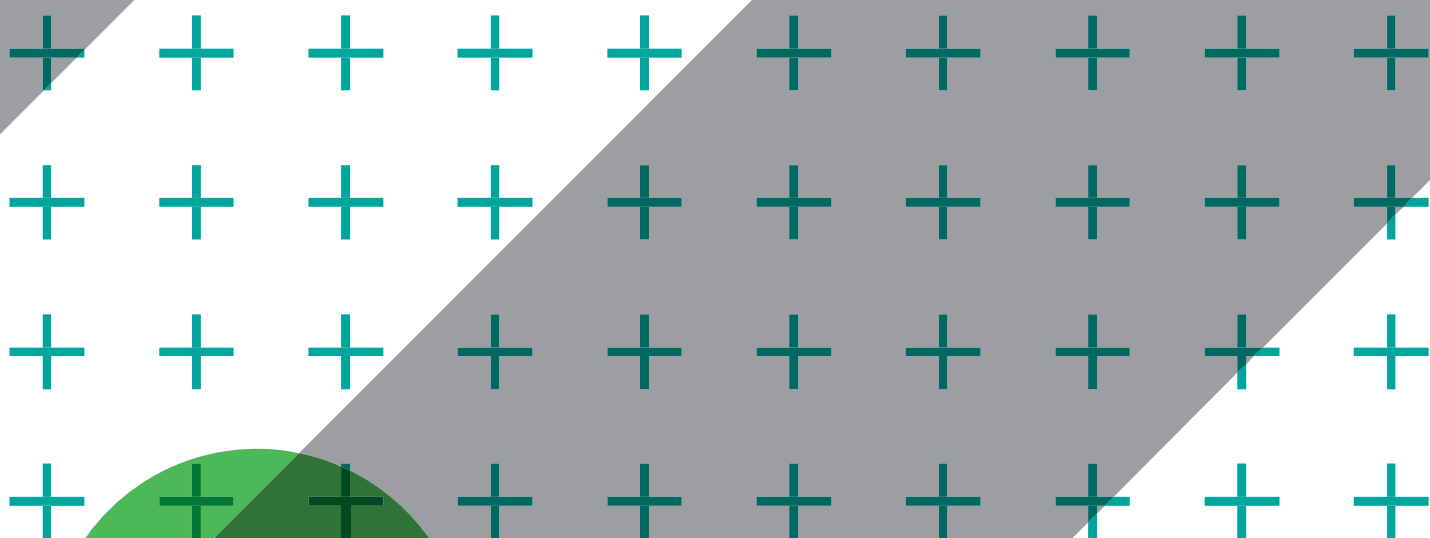
Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Carpinus betulus* 'Fastigiata'
Boomnummer : 4
Locatie : 180 cm uit het hart van de stam aan de westzijde,
Toelichting: : Ter hoogte van toekomstige rijbaan
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 8		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-20	Humusarm zand, resten klinkers	Intensieve fijne beworteling
20	Klinkerverharding	
Metingen		
Grondwater	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	

Bodemprofiel 9

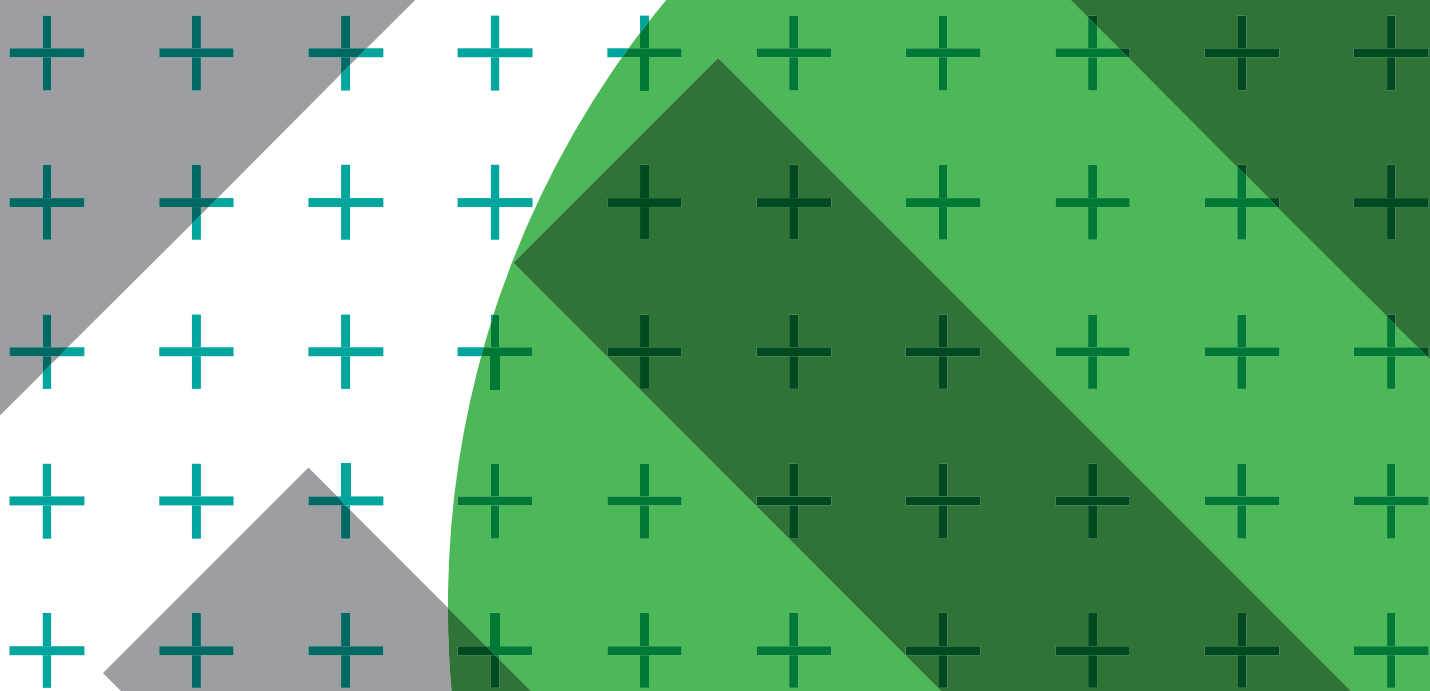
Project : De Wegwijzer
Boomsoort : *Acer pseudoplatanus*
Boomnummer : 5
Locatie : 100 cm uit het hart van de stam aan de zuidzijde
Toelichting: : Ter hoogte van toekomstig voetpad
Datum : 27 augustus 2015

PROFIELSLEUF 9		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0-60	Humeus zand	Intensieve fijne en dunne beworteling. 1 dikke wortel op 20 cm – m.v. (diameter 10 cm)
Metingen		
Grondmonster	Actuele grondwaterstand niet aangetroffen	



HOOFDSTUK 2

WERKEN ROND BOMEN



WERKEN ROND BOMEN

Het aan de hand van een 'Goedgekeurd Werkplan' met gerichte randvoorwaarden op een boomtechnisch verantwoorde wijze uitvoeren van (bouw)werkzaamheden rond bomen.

ALGEMENE EISEN

De uitvoering van werkzaamheden rond bomen dient zodanig plaats te vinden dat er sprake is van een waarborg van een verantwoorde inpassing van de te handhaven bomen en mag nooit leiden tot een bedreiging van de duurzame instandhouding van een te handhaven boom.

Werkzaamheden rond bomen dienen als algemene eis te voldoen aan:

- afgestemd op een verantwoorde inpassing van te handhaven bomen.
 - gebaseerd op gerichte randvoorwaarden en beschermingsmaatregelen per boom.
 - uitgevoerd aan de hand van een (op te stellen) 'Goedgekeurd Werkplan'.
-

SPECIFIEKE EISEN H2 WERKEN ROND BOMEN

2.1 Werken rond bomen: Het uitvoeren van (bouw)werkzaamheden (in de breedste zin van het woord) in de (directe) omgeving van bomen mag alleen worden uitgevoerd door of onder directe begeleiding van vakbekwaam personeel dat specifiek en vakinhoudelijk op de hoogte is van de in het Handboek Bomen gestelde eisen ten aanzien van het werken rond bomen. Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 5.

*Hij/zij moet in staat zijn om het **werken rond bomen** volgens de gestelde eisen zelfstandig uit te voeren, te controleren en, indien nodig, te corrigeren.*

2.2 De uitvoering van Werken rond bomen moet voldoen aan de in hoofdstuk 2 van het Handboek Bomen 2014 gestelde eisen.

2.3 De uitvoering van werkzaamheden rond bomen dient zodanig plaats te vinden dat sprake is van het waarborgen van een verantwoorde inpassing van te handhaven bomen. Het mag dus nooit leiden tot een bedreiging van de duurzame instandhouding van een te handhaven boom.

Onder 'duurzaam' wordt verstaan: de (oorspronkelijk) beoogde omlooptijd van de boom mag niet door de werkzaamheden worden bedreigd (met een toekomstverwachting van ten minste 15 jaar).

2.4 Voor zover niet specifiek anders voorgeschreven vermeldt de aannemer, rekening houdend met de gestelde eisen, wanneer en op welke wijze de werkzaamheden zullen worden gerealiseerd (Plan van Aanpak | Algemeen tijdschema aangevuld met een gedetailleerd '**Goedgekeurd Werkplan**' (hierna in de tekst te benoemen als 'Werkplan'). Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 1.

Het Werkplan vermeldt gedetailleerd per boom: wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden, met welk materieel en met welke hulpmiddelen werkzaamheden moeten worden uitgevoerd.

2.5 Alle benodigde randvoorwaarden voor het waarborgen van een verantwoorde handhaving van de te handhaven bomen voor en tijdens de werkzaamheden moeten nader worden uitgewerkt in het Werkplan. Het Werkplan omschrijft tevens belangrijke start- en stopmomenten met betrekking tot de, voor de bomen, kritische werkzaamheden en geeft een overzicht van de binnen het project betrokken contactpersonen en hun contactgegevens. Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 1.3.

Zonder een (door de opdrachtgever of directie goedgekeurd) '**Werkplan**' mogen **geen** werkzaamheden plaatsvinden binnen de kwetsbare boomzones (zie 2.16).

2.6 Om beter inzicht te krijgen in en een betere waarborg te stellen voor de verantwoorde uitvoering van (bouw)werkzaamheden rond bomen, dienen de benodigde randvoorwaarden voor het Werkplan (2.5) opgesteld of afgeleid te worden aan de hand van een vooronderzoek, bijvoorbeeld een Bomen Effect Analyse (BEA). Voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven, maakt het vooronderzoek (BEA) integraal onderdeel uit van het Werkplan (zie Handboek Bomen 2014 | H16 | Bomen Effect Analyse (BEA)).

Toelichting BEA: Een BEA geeft een overzicht van de binnen een project aanwezige bomen (inclusief nulmeting), de geplande (bouw)werkzaamheden en de gevolgen die de werkzaamheden hebben voor de binnen de reikwijdte van het project (c.q. werkzaamheden) aanwezige bomen. De BEA brengt risico's en knelpunten in beeld en geeft een overzicht van de voor de bomen benodigde (beschermende) maatregelen en randvoorwaarden.

Een eventueel vooronderzoek en Werkplan ontslaat de aannemer nooit van zijn verplichting om (in overleg) andere en aanvullende maatregelen te treffen indien deze voor een goede bescherming van de bomen (alsnog) nodig blijken (2.18).

2.7 Het Werkplan (zie 2.4) dient tevens te bestaan uit een werktekening van het werkterrein (2.8, bovenaanzicht) met een daarbij bijbehorende schriftelijke toelichting (motivering).

2.8 Alle bomen binnen het werkkerrein dienen op schaal en juist gepositioneerd (en indien specifiek voorgeschreven (optioneel) landmeetkundig ingemeten) op de werktekening (bovenaanzicht) te zijn weergegeven.

2.9 Bomen die buiten het werkkerrein staan maar met de kroonprojectie of wortelzone binnen het werkkerrein reiken, worden beschouwd als bomen die binnen het werkkerrein staan.

2.10 Elke boom op de werktekening dient te worden voorzien van een (in de toelichting) herleidbaar (binnen het werkplan uniek) boomnummer.

2.11 Indien binnen het Werkplan sprake is van nieuw aan te planten bomen of bomengroepen, dienen deze als zodanig ook op de werktekening te worden aangeduid en in de toelichting te worden vermeld. Indien (bestaande) bomen of bomengroepen een bijzondere (beleids)status hebben, dient dit zowel op de werktekening als binnen de toelichting te worden weergegeven (bijvoorbeeld *waardevol*, *monumentaal*, *hoofdstructuur* et cetera).

Van bestaande bomen moet expliciet zowel op de werktekening als binnen de toelichting worden weergegeven of ze binnen het Werkplan wel of niet gehandhaafd blijven (zie 2.12). Afgestorven ('dode') bomen en bomen met ernstige afwijkingen dienen gemeld te worden (zie Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 4.1).

2.12 Op de werktekening (bovenaanzicht) worden *alle* bomen als volgt aangeduid (zie ook 2.8):

- weergave hart van de stamvoet (middels stip met herleidbaar 'uniek' boomnummer)
- weergave kroonomvang c.q. kroonprojectie (middels doorgetrokken lijn)
- indien van toepassing: vermelding (beleids)status
- indien van toepassing vermelding:
 - bestaande boom: 'te handhaven' | 'te verwijderen' | 'te verplanten'
 - 'nieuwe aanplant'

2.13 Alle werktekeningen dienen minimaal te zijn voorzien van een projectnaam (of projectcode), het tekeningnummer, een noordpijl, de tekenaar, de dagtekening en de ontwerpstatus (SO | VO | DO).

2.14 Werktekeningen dienen, naast de weergave van de bomen en de kwetsbare boomzone (2.16), ook de juiste positionering en omvang weer te geven van relevante boven- en ondergrondse infrastructuur, obstakels en objecten alsmede bouw- en sloopwerken zoals gevels, funderingen, openbare verlichting, kabel- en leidingtracés et cetera.

2.15 De toelichting bij de werktekening dient per boom *minimaal* onderstaande gegevens te bevatten:

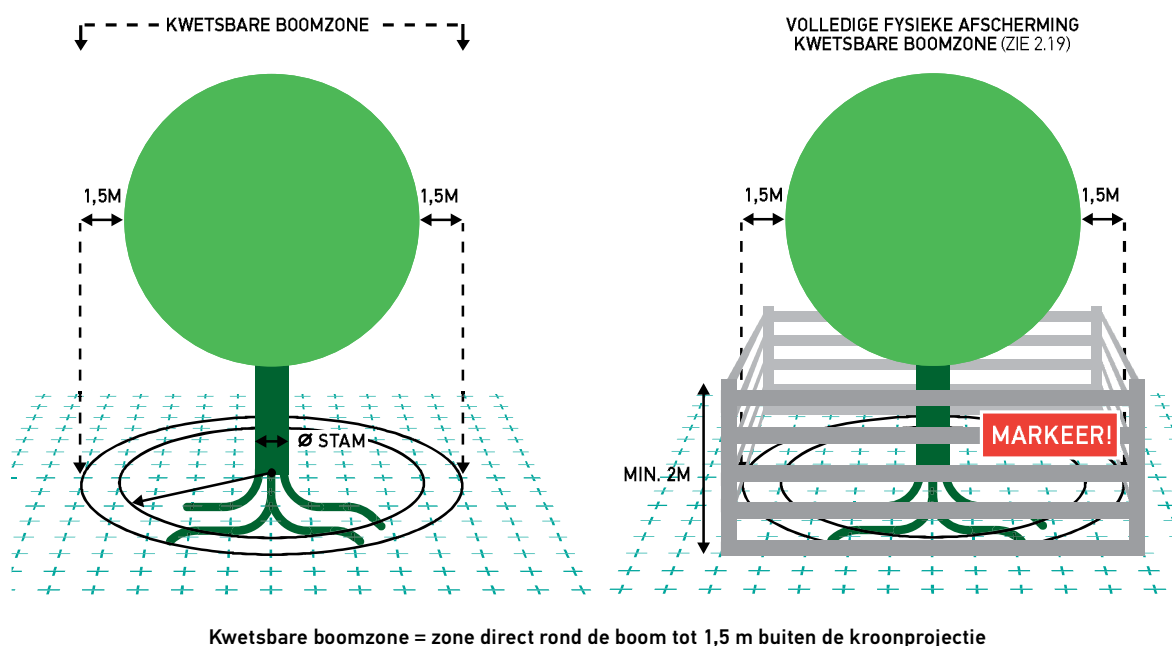
- Boomnummer (herleidbaar op werktekening, 2.10)
- Boomsoort (wetenschappelijke naam en Nederlandse naam)
- Stamomtrek (in centimeters, gemeten op 1,3 m + m.v.)
- Kroondiameter (in meters)
- Beleidsstatus (indien van toepassing)
- Vermelding: *te handhaven*, *te verwijderen*, *te verplanten* of *nieuwe aanplant*
- Weergave en maatvoering kwetsbare boomzone (2.16)
- Bodemsamenstelling (zand, klei, veen et cetera) en grondwaterstanden (GHG | GVG)

2.16 Kwetsbare boomzone: Rond elke boom bevindt zich een boven- en ondergrondse, doorgaans niet direct zichtbare, kwetsbare boomzone (de 'projectie' van de kroon en het wortelpakket). Binnen de kwetsbare boomzone zijn werkzaamheden alsmede de opslag van materiaal en materieel alleen toegestaan met toestemming via een 'Goedgekeurd Werkplan' (zie 2.5).

De omvang en situering van deze kwetsbare boomzone is standaard gedefinieerd als:

Kwetsbare boomzone = kroonprojectie + 1,5 meter (zie figuur 2.16).

Op basis van gericht vooronderzoek (zie 2.6) kan een beter inzicht verkregen worden in de feitelijk kwetsbare zone rond de boom. Voor zover niet specifiek anders voorgeschreven geldt de standaardmaatvoering van de kroonprojectie + 1,5 meter.



FIGUUR 2.16 Kwetsbare boomzone | Handboek Bomen 2014

2.17 Binnen de gehele kwetsbare boomzone gelden (met uitzondering van expliciete toestemming in het Werkplan) de algemene verboden zoals weergegeven in overzicht 2.17.

ALGEMENE VERBODEN BINNEN KWETSBARE BOOMZONE (toestemming en randvoorwaarden)

- geen beschadiging van wortels, stam(voet), kroon en groeiplaats van de boom
- geen vel- of snoeiwerkzaamheden of het aanbinden van materiaal of materieel aan kroon, stam en wortels
- geen opslag van materiaal of materieel, parkeren of transport
- geen infiltratie van 'bodenvreemde' gassen of vloeistoffen, geen open vuur; geen hete of koude luchtstromen of uitlaatgassen
- geen infiltratie van (afvoer)water, bronbemaling of wijzigingen in de grondwaterstand
- geen graafwerkzaamheden of andere bodembewerkingen
- geen ophogingen, aanbrengen of verwijderen van verhardingen of veranderingen van het maaiveld

Om te attenderen op de kwetsbare boomzones gekoppeld aan de noodzaak van een 'Goedgekeurd Werkplan', is de bomenposter **WERKEN ROND BOMEN** ontwikkeld. De bomenposter dient bij alle bij het werk betrokken partijen bekend te zijn en dient zichtbaar op het werk te zijn aangebracht (bomenposter zie bijlage: figuur 2.60).

2.17 Overzicht: Algemene verboden binnen kwetsbare boomzone | Handboek Bomen 2014

2.18 De in dit hoofdstuk opgenomen randvoorwaarden zijn uitgewerkt op hoofdpunten. Indien er werkzaamheden of activiteiten binnen of in de nabijheid van de kwetsbare boomzone moeten plaatsvinden, dienen de benodigde randvoorwaarden en (beschermings)maatregelen steeds per boom (op basis van het 'vooronderzoek' BEA) in het Werkplan (nader) te zijn uitgewerkt (2.5 en 2.6).

Indien de in het goedgekeurde Werkplan gestelde randvoorwaarden en (beschermings)maatregelen niet afdoende blijken voor een duurzame en verantwoorde handhaving van de betreffende boom, dient dit direct (en aansluitend schriftelijk ten minste binnen 48 uur) gemeld te worden zodat in overleg de (bouw) werkzaamheden en/of de randvoorwaarden tijdig kunnen worden aangepast of aangevuld.

Het niet of onvoldoende naleven van randvoorwaarden kan grote schade aan de boom en zijn groeiplaats veroorzaken en daarmee de duurzame instandhouding (2.3) van de betreffende boom in gevaar brengen. De uitvoering van werkzaamheden alsmede de opslag van materiaal en materieel binnen de kwetsbare boomzone dienen, evenals bestaande schades, voorafgaand aan het werk door de aannemer gemeld te worden. Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 2.

RANDVOORWAARDEN FYSIEKE AFSCHERMING

2.19 Volledige fysieke afscherming: Voor zover niet specifiek anders voorgeschreven dient rond de gehele kwetsbare boomzone van elke te handhaven boom binnen de reikwijdte van het Werkplan een volledige fysieke afscherming geplaatst te worden. Dit op zodanige wijze dat deze de kwetsbare boomzone (boom en groeiplaats) volledig afschermt.

2.20 Een fysieke afscherming beschermt de boom vanaf minimaal 10 cm + m.v. tot minimaal 2 m + m.v.. De fysieke afscherming is zonder specifiek gereedschap niet te verplaatsen of te verwijderen en sluit de toegang tot de afschermingszone volledig af (bijvoorbeeld door koppelbare bouwhekken). De toe te passen fysieke afscherming is minimaal bestand tegen de gemiddelde impact van aanrij-stootschade van een personen-/werkvoertuig.

2.21 De fysieke afscherming dient voorafgaand aan de (sloop-/bouw)werkzaamheden te worden geplaatst. Zolang de fysieke afscherming nog niet is geplaatst, mag *geen* aanvang worden gemaakt met de (sloop-/bouw)werkzaamheden.

2.22 Elke fysieke afscherming dient voorafgaand aan de werkzaamheden te worden gemarkeerd met een duidelijk herkenbaar waarschuwingsbord, (weersbestendig) pamflet of bomenposter waarop is aangegeven dat op deze locatie sprake is van een afschermingszone voor bomen.

Voorbeeldtekst: 'BESCHERMD BOOMGEBIED of KWETSBARE BOOMZONE'

2.23 De geplaatste afschermingen mogen uitsluitend worden verwijderd met toestemming en nadat de werkzaamheden ter plaatse volledig zijn afgerond. Een eenmaal geplaatste afscherming mag niet zonder toestemming tijdens werkzaamheden of bouwactiviteiten (tijdelijk) worden verplaatst.

2.24 Binnen de fysieke afschermingszone is de toegang verboden voor personen zonder uitdrukkelijke toestemming. Hier gelden onverkort alle algemene verboden (2.17) voor de kwetsbare boomzone.

2.25 Indien het plaatsen van een volledige afscherming niet mogelijk blijkt, kan met toestemming (opgenomen in het Werkplan) een beperkte afscherming of minimaal een lokale bescherming geplaatst worden. Voor de fysieke afschermingen gelden onderstaande maatvoeringseisen:

- **Volledige afscherming:** gehele kwetsbare boomzone is fysiek volledig afgeschermd (zie 2.16)
- **Beperkte afscherming:** minimaal de zone van de stabiliteitskluif (lees: minimale graafafstand + 0,5 m) is fysiek rondom de boom afgeschermd (zie 2.50)
- **Lokale afscherming:** minimaal de zone van de stamvoet en de stam zijn fysiek rondom de boom afgeschermd

Bij een beperkte of lokale afscherming is slechts een (klein) deel van de kwetsbare boomzone fysiek afgeschermd, waardoor er voor werkzaamheden binnen de resterende, niet-afgeschermdde kwetsbare boomzone randvoorwaarden gelden (uitwerking en toelichting in Werkplan).

2.26 Een beperkte afscherming dient (naast de gestelde minimumzone, zie 2.25) zodanig te worden geplaatst dat deze zoveel mogelijk de volledige kwetsbare boomzone van de boom afschermt.

2.27 Een lokale afscherming beschermt minimaal de stam en stamvoet plus de bovengrondse wortelaanzetten.

Indien de lokale afscherming direct rond de boom wordt bevestigd (bijvoorbeeld door middel van verticaal geplaatste planken rondom de stam, rustend op een niet-knellende, rondom de stam gedraaide bemantelde ribdrain), dan mag deze de boom niet fysiek beschadigen of afknellen.

RANDVOORWAARDEN VEL- EN SNOEIWERKZAAMHEDEN EN AANBINDEN MATERIALEN

2.28 Voor bomen die binnen het werkterrein moeten worden geveld (uitsluitend met toestemming binnen een Werkplan) is net als voor het verplanten en (ingrijpend) snoeien van bomen doorgaans een (omgevings) vergunning benodigd (Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 4). Voor het vellen van bomen wordt verwezen naar het Handboek Bomen 2014 | H12 | Vellen bomen en rooien stobben.

2.29 Het snoeien van bomen mag alleen worden uitgevoerd door een vakbekwaam boomverzorger en is uitsluitend toegestaan na het verkrijgen van expliciete toestemming.

Dit geldt ook indien er sprake is van een minimale snoei-ingreep, bijvoorbeeld bij een gebroken of beschadigde tak.

Voor de eisen ten aanzien van het snoeien van bomen wordt verwezen naar het Handboek Bomen 2014 | H8 | Snoeien bomen en H9 | Specifieke (vorm)snoei bomen.

- **Wortelsnoei** geldt niet als reguliere beheermaatregel, hiertoe wordt verwezen naar de randvoorwaarden en restricties voor graafwerkzaamheden, zie 2.48 tot en met 2.51.

2.30 Aan of tegen de boom (kroon, stam, wortels) mag geen materiaal of materieel worden gehangen, aangeboden of geplaatst (met uitzondering van een met toestemming 'Werkplan' geplaatste lokale afscherming, zie 2.27).

RANDVOORWAARDEN OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

2.31 Ter bescherming van de bodem is de (tijdelijke) opslag van materialen en het berijden, verplaatsen of parkeren van voertuigen (materieel en materiaal) evenals het plaatsen van een (werk)keet, container of aggregaat et cetera binnen de kwetsbare boomzone zonder toestemming (Werkplan) niet toegestaan. Dit geldt in het bijzonder op locaties waar sprake is van een open maaiveld of open plantspiegel. *Werkzaamheden en activiteiten rond bomen mogen nooit leiden tot bodemverslapping of structuurbederf van de bodem.*

2.32 Met name in een natte (verzadigde) bodem nemen de risico's van structuurbederf van de bodem sterk toe. Indien werkzaamheden (hieronder wordt ook verstaan: opslag, parkeren of transport) als gevolg van weers- of terreinomstandigheden (bijvoorbeeld aanhoudende zware regen) structuurbederf van de bodem zouden kunnen veroorzaken, dienen deze tijdelijk en zolang als nodig te worden onderbroken. *Plasvorming duidt op bodemverslapping of structuurbederf en dient direct te worden gemeld en in overleg te worden verholpen.*

2.33 Drukverdelende rijplaten of elementen: Indien opslag of het berijden, verplaatsen of parkeren van materieel en materiaal binnen de kwetsbare boomzone (open maaiveld of niet-dragende verharding) toch moet plaatsvinden (uitsluitend met Werkplan), is als randvoorwaarde minimaal het aanbrengen van drukverdelende rijplaten of elementen noodzakelijk ter voorkoming van bodemverdichting of -verslapping. Eventueel dient eerst een laag van 20 cm (zoet) grof zand te worden aangebracht.

Wanneer op het bestaande maaiveld een organische toplaag aanwezig is (bijvoorbeeld gras of een strooisellaag), dient deze toplaag voorafgaand aan het opbrengen van zand en het plaatsen van drukverdelende rijplaten of elementen binnen de kwetsbare boomzone te worden verwijderd indien wordt verwacht dat de situatie langer dan circa 2 weken zal aanhouden.

2.34 De (tijdelijke) opslag van materiaal of materieel (2.33) mag de infiltratie van regenwater en de diffusie van lucht in de onderliggende bodem binnen de kwetsbare boomzone nooit verstoren.

2.35 Ook het (tijdelijk) storten of opslaan van grond, zand of andere (bulk)materialen is zonder toestemming (Werkplan) binnen de kwetsbare boomzone niet toegestaan. *Bij het zuiveren van sloten en watergangen vrijkomende modder, slib of onverteerd organisch materiaal ('slootbagger') mag nooit (tijdelijk) worden gestort binnen de kwetsbare boomzone.*

RANDVOORWAARDEN INFILTRATIE VAN 'BODEMVREEMDE' GASSEN OF VLOEISTOFFEN

2.36 Als aanvullende randvoorwaarden voor de opslag van materiaal en materieel geldt dat bodemvreemde gassen of vloeistoffen niet in de bodem mogen infiltreren. Lozingen van water en/of andere vloeistoffen zijn binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone niet toegestaan. In terreinen met reliëf dient tevens rekening te worden gehouden met de risico's van afspoeling in de richting van de kwetsbare zone.

- **Ter voorkoming van ongewenste infiltratie** binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone is opslag of verwerking van potentieel lekkende vloeistoffen (vaten of tanks) verboden.
- **Eveneens verboden is opslag** of verwerking van brandstof (aftanken), oliën en de aanwezigheid van smeermiddelen binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone.
- **Verboden zijn voorts** cementspecie, cementmolens of cementsilo's en tevens loos-/spoelwater van werkketen, (mobiele) toiletten et cetera binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone.

Ook schoon water is bij een verzadigde bodem een factor die de zuurstofhuishouding negatief kan beïnvloeden en het voortbestaan van een boom in gevaar kan brengen. Infiltratie als gevolg van lozing, lekkende, verspilde of gemorste materialen alsmede water dient te worden voorkomen.

2.37 Gaslekkages binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone zijn doorgaans acuut en zeer bedreigend voor de zuurstofhuishouding in de bodem. Deze kunnen op (zeer) korte termijn bodemzuurstofproblemen en daarmee wortelsterfte en de afsterving van bomen veroorzaken.

Gaslekkages en bodemzuurstofproblemen dienen te worden voorkomen. Indien geconstateerd dienen deze direct (Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 2) te worden gemeld en (in overleg) direct te worden verholpen, bijvoorbeeld door het beluchten van de bodem of het geforceerd afzuigen van bodemvreemde gassen. Als resultaat dient het zuurstof-percentages in de bodem snel te worden genormaliseerd tot ten minste 12%. Daarnaast zijn in overleg aanvullende nazorg en monitoring van de bodemluchthuishouding noodzakelijk (zie overzicht 2.37).

MONITORWAARDEN BODEMLUCHTHUISHOUDING (in relatie tot wortelgroei | in groeiseizoen)

	Zuurstofwaarde in de bodem:
Optimaal	19 tot 20% (maximaal haalbare waarde 21%)
Goed	18 tot 19%
Voldoende	16 tot 18%
Matig	14 tot 16%
Zeer matig	12 tot 14%
Slecht	10 tot 12%
Zeer slecht	< 10% (beneden 10% risico van acute wortelsterfte)

2.37 Overzicht: Monitorwaarden bodemluchthuishouding bomen | Handboek Bomen 2014

Gasschade en zuurstofproblemen kunnen ook ontstaan indien afsluitende bodemlagen worden doorbroken waaronder moerasgas is opgesloten of wanneer onverteerde organische (rest)materialen in of op de bodem zijn terechtgekomen of er sprake is van een (sterk) verhoogde grondwaterstand, zie overige randvoorwaarden.

2.38 Zout- en zuurinfiltraties in de bodem zijn voor bomen zeer bedreigend. Zoutschade kan onder meer ontstaan door inspoeling van opgelost strooizout (als gevolg van gladheidsbestrijding) of kwelwater vanuit de bodem. Zout- en zuurschades dienen voorkomen te worden en, indien geconstateerd, direct gemeld en (in overleg) verholpen te worden (bijvoorbeeld: spoelen van de bodem met zoet water).

2.39 Binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone mag geen sprake zijn van open vuur. Daarnaast is het binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone verboden om gassen af te fakkelen of kunstmatig hete of koude luchtstromen of uitlaatgassen af te blazen.

2.40 Binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone mag geen afval worden gestort of opgeslagen.

RANDVOORWAARDEN BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN DE GRONDWATERSTAND

2.41 Veranderingen in de grondwaterstand (kunstmatige fluctuatie), het verhogen of verlagen van de grondwaterstand (GWST) met meer dan 20% van de bestaande bewortelingsdiepte zijn binnen de kwetsbare boomzone zonder toestemming (Werkplan) niet toegestaan, (zie overzicht 2.41).

Verhoging van de GWST binnen de bewortelingszone is voor bomen minstens even bedreigend als verlaging ervan. Een (kortstondige) verhoging van de GWST in het groeiseizoen binnen de bewortelingszone kan gemakkelijk leiden tot acute wortelsterfte vanwege zuurstofgebrek en daarmee tot de acute afsterving van bomen. Een daling van de GWST in het groeiseizoen is vooral bedreigend wanneer deze langere tijd (meerdere weken) aanhoudt. Naast de mate van verandering zijn dus de tijdsduur en de periode waarin de GWST-veranderingen plaatsvinden van belang. (Kunstmatige) grondwaterfluctuaties die buiten het groeiseizoen (periode november tot en met februari) plaatsvinden, hebben doorgaans minder invloed op bomen. Binnen een hangwaterprofiel heeft een grondwaterreductie (doorgaans) geen invloed op de bomen.

LEIDRAAD MAXIMALE GRONDWATERFLUCTUATIE

Maximaal toelaatbare fluctuatie GWST = 20% van bestaande doorwortelingsdiepte (grondwater gerelateerd)

Bestaande doorwortelbare diepte GWST:	Maximaal toelaatbare verhoging of verlaging:
tot 50 cm - m.v.	20% = maximaal 10 cm
tot 100 cm - m.v.	20% = maximaal 20 cm
tot 150 cm - m.v.	20% = maximaal 30 cm
tot 200 cm - m.v.	20% = maximaal 40 cm

2.41 Overzicht: Leidraad maximale grondwaterfluctuatie | Handboek Bomen 2014

2.42 Bronbemalingen, retourbemalingen en infiltraties hebben doorgaans, ook op grote afstand van de bron, invloed op de grondwaterstand. Indien kunstmatige fluctuaties van het grondwater aan de orde zijn, dienen bij de boom (aan de rand van de kwetsbare boomzone) peilbuizen ter controle (monitoren maximale fluctuaties, zie overzicht 2.41) te worden geplaatst.

2.43 Indien een noodzakelijke (tijdelijke) bronbemaling of infiltratie de genoemde maximale fluctuatiewaarden overschrijdt (uitsluitend met Werkplan) dan gelden als potentiële randvoorwaarden: het toepassen van een gesloten bronbemaling, het individueel water geven of het afvoeren van overtollig water.

Te veel of te koud water kan wortels ernstig bedreigen. Gebruik daarnaast voor het watergeven nooit sterk ijzerhoudende, zuurstofloze retourbemalingen (gerijpt water).

2.44 Het vervangen van bestaande riolen en waterafvoersystemen kan (ook op afstand) grote invloed hebben op de grondwaterstand, waardoor genoemde maximale fluctuaties kunnen worden overschreden en er, evenals bij bemaling en infiltratie, specifieke randvoorwaarden nodig zijn.

Indien sprake is van een blijvende verandering van grondwaterstanden waarbij de genoemde maximale fluctuaties worden overschreden, dan is eventueel een structurele herinrichting c.q. aanpassing van de groeiplaats noodzakelijk (nadere uitwerking in Werkplan).

2.45 Het dempen van sloten en watergangen kan eveneens (ook op afstand) grote invloed hebben op de grondwaterstand, waardoor genoemde maximale fluctuaties kunnen worden overschreden en er net als bij bemaling en infiltratie specifieke randvoorwaarden nodig zijn (zie 2.44). Ook bestaat er gevaar voor de zuurstofhuishouding bij het dempen van sloten en watergangen.

Bij het dempen van sloten of watergangen binnen de kwetsbare boomzone (uitsluitend met Werkplan) gelden minimaal de onderstaande aanvullende randvoorwaarden:

- **Verwijder bestaande** slootbagger en organische componenten, deze niet opsluiten of doormengen (zuurstofhuishouding zie 2.37)
- **Demp de sloot** of watergang niet met organische, onverteerde materialen (zuurstofhuishouding)
- **Voorkom** wortelschade bij ontgraven en dempen van de sloot of watergang (zie 2.46 en verder)
- **Voorkom** bodemverslapping en/of bodemverdichting (handhaaf bodeminfiltratie en -diffusie)
- **Draag zorg** voor continuering van afwatering (indien waterafvoer relevant is)

RANDVOORWAARDEN GRAAFWERKZAAMHEDEN EN ANDERE BODEMBEWERKINGEN

2.46 Graafwerkzaamheden en andere bodembewerkingen zijn binnen de kwetsbare boomzone zonder toestemming (Werkplan) niet toegestaan. Onder bodembewerkingen wordt hier tevens verstaan: spitten, frezen, boren, egaliseren, afgraven, heien et cetera.

Wanneer graafwerkzaamheden of andere bodembewerkingen toch binnen de kwetsbare boomzone moeten plaatsvinden (uitsluitend met Werkplan), gelden minimaal de randvoorwaarden in artikelen 2.47 tot en met 2.51.

***KLIC:** Om eventuele schade aan ondergrondse infrastructuur (kabels en/of leidingen) te voorkomen, is de aannemer verplicht werkzaamheden in de bodem ten minste 3 werkdagen vóór aanvang te melden bij het Kadaster via een KLIC-melding op grond van de Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten (WION of 'grondroerdersregeling'). Handboek Bomen 2014 | Algemene bepalingen | art. 3.*

2.47 Bij graafwerkzaamheden, boringen et cetera dient vrijkomende grond niet (tijdelijk) te worden gestort of opgeslagen binnen de kwetsbare boomzone (zie 2.35). Daarnaast dienen gasschade of gaslekkages te worden voorkomen (zie 2.37).

Bodembewerkingen (binnen de kwetsbare boomzone) mogen niet onder (te) natte (verzadigde), met sneeuw bedekte of bevroren bodemomstandigheden worden uitgevoerd. Grondwerkzaamheden mogen nooit leiden tot verslemping of structuurbederf van de bodem en de bodem dient bij bewerking of verwerking vrij te zijn van grondkluiten (> 10 cm) en onrechtmatigheden zoals puin, stenen, metaal, bouwhout, glasscherven, plastic et cetera.

Wanneer (grond)werkzaamheden als gevolg van weers- of terreinomstandigheden structuurbederf van de bodem zullen veroorzaken (bijvoorbeeld tijdens en direct na aanhoudende of zware regen) dienen deze werkzaamheden (tijdelijk) zolang als nodig te worden onderbroken. Plasvorming (op een onverhard maaiveld) duidt op bodemverslemping of structuurbederf en dient direct gemeld en in overleg hersteld te worden.

Bij de uitvoering van bodembewerkingen (binnen de kwetsbare boomzone) mogen geen onverteerde organische materialen in of door de bodem worden verwerkt (zoals 'doorspitten' van de strooisellaag, blad, graszoden, verse organische mest et cetera). Daarnaast mogen zuurstofloze (anaerobe) bodemlagen niet worden doorgemengd met de zuurstofhoudende (aerobe) bodemlagen. Voorts dient de bestaande toplaag (0 tot 20 cm) niet te worden verwerkt met andere, dieper gelegen of opgebrachte bodemlagen. De bodemzuurstofhuishouding dient binnen de kwetsbare zone ten minste 16% te bedragen (gemeten op 50 cm - m.v., zie 2.37).

Voor de eisen van bodembewerking ten behoeve van de groeiplaats van bomen wordt verwezen naar het Handboek Bomen 2014 | H4 | Aanleg groeiplaatsen voor bomen.

2.48 Wortels dikker dan 5 cm moeten bij graafwerkzaamheden altijd haaks op de groeirichting worden doorgezaagd of doorgeknipt (noot: hakken, lostrekken of doorscheuren). Hierdoor wordt onnodige, extra wortelschade door 'rafelen' en 'kapot trekken' voorkomen. Blootliggende (levende) wortels dienen direct te worden afgedekt om uitdrogen te voorkomen, maar op zodanige wijze dat groei wordt voorkomen.

2.49 Wortels dikker dan 10 cm mogen alleen worden doorgezaagd of verwijderd onder toezicht en met expliciete toestemming.

2.50 Minimale graafafstanden: De in overzicht 2.50 en figuur 2.50 weergegeven minimale graafafstanden (binnen de kwetsbare boomzone uitsluitend toegestaan met Werkplan) gelden vanuit het hart van de stamvoet van de boom. De maatvoering is gerelateerd aan de stamdiameter van de boom gemeten op 1,3 m + m.v. in relatie tot de straal van de stabiliteitszone rondom de boom en geldt als leidraad.

Overschrijding van de minimum graafafstanden leidt tot (potentiële) schade aan de stabiliteitswortels. Dit kan de stabiliteit van de boom en daardoor de veiligheid van de directe omgeving in gevaar brengen.

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN IN RELATIE TOT STABILITEITSKLUIT

Stamdiameter op 1,3 m + m.v.	(1) minimale reguliere graafafstand, gerekend vanuit het hart van de stamvoet	(2) minimale graafafstand bij eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde), gerekend vanuit het hart van de stamvoet
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

De maatvoering binnen kolom 1 geldt voor bomen met een rondom normale evenwichtige (vrije) wortelontwikkeling.

Kolom 2 geldt specifiek voor bomen met een eenzijdige wortelontwikkeling en scheefstaande of aan de trekzijde belaste bomen.

De weergegeven minimale graafafstanden zijn gebaseerd op een normale, vrije ontwikkeling van stabiliteitswortels, uitgaande van een bewortelingsdiepte van minimaal 75 cm - m.v.

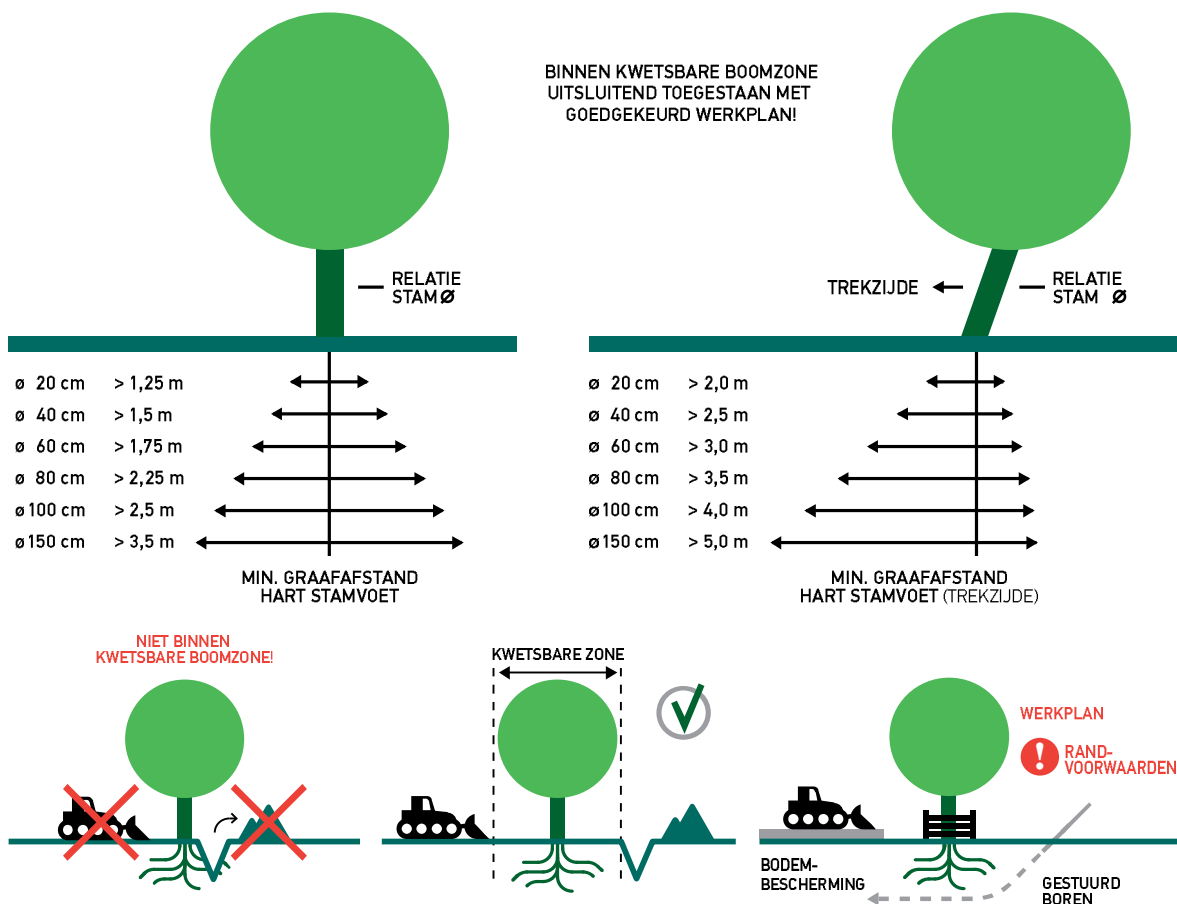
Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan via een 'Goedgekeurd Werkplan'.

Graafwerkzaamheden en beoogde graafafstanden binnen de kwetsbare boomzone moeten op basis van gericht veldonderzoek altijd nader in het Werkplan zijn gemotiveerd.

Voor graafwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van kabels en leidingen is 'gestuurd boren' doorgaans een gangbaar alternatief (nadere uitwerking in Werkplan).

2.50 Overzicht: Leidraad minimale graafafstanden in relatie tot stabiliteitskluit | Handboek Bomen 2014

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN IN RELATIE TOT STAMDIAMETER



FIGUUR 2.50 Leidraad minimale graafafstanden in relatie tot stabiliteitskluit | Handboek Bomen 2014

Met behulp van het rekenprogramma **Boommonitor Online** kan (per situatie) meer specifiek de minimale graafafstand, afgestemd op de boomgrootte en boomomvang, worden berekend. Boommonitor Online is binnen de licentie van het Handboek Bomen standaard beschikbaar via www.norminstituutbomen.nl

2.51 Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone kunnen ook buiten de stabiliteitszone (stabiliteitskluit) leiden tot (potentieel) wortelverlies en daarmee een bedreiging vormen voor de duurzame en verantwoorde instandhouding van de boom.

Buiten de stabiliteitszone (zie 2.50) mag (uitsluitend met Werkplan) maximaal 25% van het bestaande wortelvolumen (tijdelijk) verloren gaan mits dit verlies (elders) in het werk (direct) wordt gecompenseerd door het voor de boom beschikbaar stellen van alternatieve doorwortelbare ruimte (herinrichting groei- en standplaats) of het herstellen van de oorspronkelijke doorwortelbare ruimte (zie voor richtlijnen maatvoering bomen en groeiplaats, overzicht 2.51).

Indien meer dan 25% van het bestaande wortelvolumen verloren gaat, kan als noodmaatregel een kroonreductie ten behoeve van het herstel van de wortel-kroonverhouding noodzakelijk zijn (uitsluitend met Werkplan). Een dergelijke kroonreductie geldt niet als reguliere beheermaatregel en wordt niet door elke boomsoort verdragen. De uitvoering van snoeimaatregelen is zonder expliciete toestemming (Werkplan) niet toegestaan, zie ook 2.29.

RICHTLIJNEN: MAATVOERING BOMEN EN GROEIPLAATS (INDICATIEF)

Maatvoering	Kroondiameter	Stamdiameter	Doorwortelbare ruimte m ³ (hangwaterprofiel)	Doorwortelbare ruimte m ³ (grondwaterprofiel)	Diameter stabiliteitskluit
1 ^e grootte	15 - 20 m	60-80 cm	40 - 70 m ³	25 - 40 m ³	3,5 - 5,0 m
1 ^e grootte	10 - 15 m	40-60 cm	30 - 50 m ³	20 - 30 m ³	3,0 - 3,5 m
1 ^e grootte (idem boom 2 ^e grootte)	8 - 12 m	30-40 cm	20 - 35 m ³	15 - 20 m ³	2,5 - 3,0 m
1 ^e grootte (idem boom 3 ^e grootte)	3 - 5 m	15-20 cm	10 - 20 m ³	5 - 10 m ³	1,5 - 2,5 m
vormboom	2 - 4 m	20-40 cm	4 - 8 m ³	3 - 5 m ³	1,5 - 2,0 m

Gewenste obstakelvrije zone bovengronds vanuit het hart van de boom (stamvoet) = kroondiameter (beoogd eindbeeld) x 0,6
 Gewenste obstakelvrije zone bovengronds vanuit het hart van de boom (stamvoet) = kluitdiameter (beoogd eindbeeld) x 0,6

Zie ook Handboek Bomen 2014 | H1 | Bomenontwerp

2.51 Overzicht: Richtlijnen maatvoering bomen en groeiplaats | Handboek Bomen 2014

RANDVOORWAARDEN OPHOGINGEN EN AANBRENGEN VERHARDINGEN

Ophogingen van de bodem en het aanbrengen of verwijderen van een verharding op het bestaande maaiveld zijn binnen de kwetsbare boomzone zonder toestemming (Werkplan) niet toegestaan.

Wanneer ophogingen of het aanbrengen of verwijderen van verhardingen toch binnen de kwetsbare boomzone moeten plaatsvinden (uitsluitend met Werkplan), gelden minimaal de randvoorwaarden in artikelen 2.52 tot en met 2.59.

2.52 Voorkom bij het opbrengen van grond of zand direct grondcontact met het bestaande schorsweefsel van de stam en stamvoet (inclusief bovengrondse wortelaanzetten). Dit kan bijvoorbeeld door op het bestaande maaiveld rondom de stamvoet een keerrand of grondwerende kraag aan te brengen, of door (direct) rond de boom geen grond of zand op te brengen.

2.53 Waarborg bij een grondophoging binnen de kwetsbare boomzone de permanente mogelijkheden voor diffusie en infiltratie van de bestaande bodem en de opgebrachte grond middels het gebruik van geschikte ophoogmaterialen en verwerkingsmethoden.

Een ophoging van slechts enkele centimeters kan funest zijn wanneer de materiaalkeuze en/of verwerkingswijze de mogelijkheden voor diffusie en infiltratie van de bodem negatief beïnvloeden. De tolerantie voor een ophoging is ook (sterk) boomsoortafhankelijk.

Voorkom structuurbederf en bodemverslemping van zowel het bestaande als het op te brengen profiel (2.47). Zorg ervoor dat de toplaag (bovenste 2 tot 3 cm) van het bestaande maaiveld een voldoende losse structuur heeft, vooral wanneer wortelontwikkeling ook dient (te gaan) plaatsvinden in de opgebrachte laag. Let op: voorkom wortelschade door bodembewerking (2.46).

Wanneer op het bestaande maaiveld een organische toplaag aanwezig is (bijvoorbeeld gras of een strooisellaag), dient deze, ter plaatse van de voorgenomen ophoging, voorafgaand daaraan (handmatig) verwijderd te worden. Deze organische toplaag mag nooit worden doorgespit of doorgefreesd (in verband met zuurstofproblemen bij vertering, zie 2.47).

Materiaalkeuze en verwerking: De materiaalkeuze voor een ophoging rond bomen is essentieel. Eventuele organische bestanddelen moeten goed zijn uitgerijpt zodat bodemzuurstofproblemen worden voorkomen (maximaal zuurstofverbruik op basis van respiratieproef < 5 mmol O₂ / kg). De bodemzuurstofhuishouding dient binnen de kwetsbare zone ten minste 16% te bedragen (zie 2.47).

Het ophoogmateriaal en de mate van verdichting moeten zodanig worden gekozen dat infiltratie van water en diffusie van lucht na verwerking niet worden verstoord, bijvoorbeeld door gebruik te maken van bomenzand (3 - 5% organische stof) als ophoogmateriaal en bomengrond (5 - 7% organische stof) als verrijkte toplaag in een open maaiveld situatie (*bomengrond = teelaarde, specifiek voor bomen samengesteld, zie voor nadere eisen Handboek Bomen 2014 | H3 | Levering bodemsubstraten voor bomen*).

In het werkplan moeten de materiaalkeuze voor de ophoging en de verwerking ervan nader worden uitgewerkt (maatwerk). De indeling in overzicht 2.53 geldt als leidraad.

LEIDRAAD GRONDOPHOGING (OPEN MAAVELD)

Ophoging verrijkte toplaag 5 tot 7 cm (situatie open grond)

Het opbrengen van een verrijkte toplaag (tot 7 cm), bijvoorbeeld ten behoeve van het aanbrengen van bodembedekkers of gras, kan (in de regel) in 1 werkgang worden uitgevoerd.

Ophoging tot maximaal 15 cm (situatie open grond)

Een ophoging tot 15 cm kan (in de regel) in 1 werkgang worden uitgevoerd door het opbrengen van maximaal 15 cm ophoogmateriaal. Of ten behoeve van (bijvoorbeeld) aan te brengen bodembedekkers of gras 10 cm ophoogmateriaal afgedekt met een verrijkte toplaag van 5 cm.

Ophogen > 15 cm (situatie open grond)

Een ophoging van meer dan 15 cm dient in meerdere werkgangen plaats te vinden met steeds een tussenpauze van minimaal 1 groeiseizoen. Als alternatief is een ophoging van meer dan 15 cm mogelijk in combinatie met een specifiek nader uit te werken ophogingsplan gecombineerd met geïntegreerde bodembeluchtingsystemen (uitwerking in Werkplan).

2.53 Overzicht: Leidraad grondophoging | Handboek Bomen 2014

2.54 Indien het aanbrengen van een verharding op een open maaiveld binnen de kwetsbare boomzone noodzakelijk is (uitsluitend met Werkplan), dan geldt als randvoorwaarde dat op het bestaande (niet verslechte) maaiveld (zie 2.53) eerst een laag grof zoet zand wordt aangebracht.

Deze zandlaag dient te worden afgedekt met een drukverdelende of drukspreidende constructie (zuurstof- en waterdoorlatend en afgestemd op de toekomstige belastingseisen), waarop het zandcunet (*EC-waarde* < 1,5 mS/cm) ten behoeve van de verharding kan worden aangebracht. Dit houdt dus in: geen regulier zandcunet middels het ontgraven of uitkisten van het bestaande maaiveld.

Indien tevens sprake is van een ophoging, dan geldt een combinatie van 2.53 en 2.54 en is nadere uitwerking van een specifiek gecombineerd ophoogplan binnen het Werkplan noodzakelijk.

Voor ophogingen rond bomen en het aanbrengen van verhardingen op een bestaand open maaiveld kan de toepassing van een zwevende constructie een goed alternatief bieden.

2.55 Bij een grondophoging of aan te brengen verharding is een controle (vooraf) van voldoende resterende doorgang (vrije doorrijhoogte) onder de kroon noodzakelijk. Een te beperkte doorgang (indien ter plaatse relevant) dient direct door de aannemer te worden gemeld.

Als leidraad voor voldoende vrije doorrijhoogte geldt 4,5 m + m.v. voor rijwegen en 2,5 m + m.v. voor fiets- en voetpaden.

2.56 Ten behoeve van (voldoende) infiltratie en diffusie geldt als regel binnen de kwetsbare boomzone het toepassen van een open of halfopen verharding. Bijvoorbeeld grastegels, klinkers of tegels.

Optioneel (motivering Werkplan) is de toepassing van een halfverharding (grind, steenslag et cetera). Sommige halfverhardingen slaan na verloop van tijd dicht of spoelen uit en zijn om die reden ongewenst. Gebruik daarom binnen de kwetsbare boomzone bijvoorbeeld geen schelpen, fijn split of gravel et cetera.

2.57 Indien binnen de kwetsbare zone een bestaande verharding moet worden vervangen (uitsluitend met Werkplan) dan mag het ontgraven of uitkisten (vernieuwen van het zandcunet) slechts plaatsvinden in de bodemzone waarin zich (nog) geen beworteling bevindt. Als alternatief geldt de optie om het nieuwe zandcunet aan te brengen boven op het bestaande cunet.

2.58 Ter voorkoming van zoutinspoeling dient binnen de kwetsbare boomzone uitsluitend zoet (cunet)zand te worden toegepast of zand dat voldoende is ontzilt (*EC-waarde* < 1,5 mS/cm).

De toepassing van gestabiliseerd zand (dit is zand met toevoeging van cement) is binnen de kwetsbare zone (als cunet) niet toegestaan. De mogelijkheden voor infiltratie en diffusie zullen door het toepassen van gestabiliseerd zand volledig verloren gaan.

2.59 Wanneer er binnen de kwetsbare zone sprake zou kunnen zijn van een (toekomstige) strooizoutbelasting, dienen specifieke voorzieningen te worden aangebracht om de inspoeling van zout in de bodem te beperken. Dit kan bijvoorbeeld middels het plaatsen een opstaande betonrand en het realiseren van een adequate waterafvoer, zodat het zoute smeltwater de groeiplaats niet negatief beïnvloedt (nadere uitwerking in Werkplan).

