

Bomen Effect Analyse

Planbeoordeling

Goudenstein, Ede



OPDRACHTGEVER

Pouderoyen B.V.

PROJECTCODE

P21758

STATUS RAPPORTAGE

Definitief

DATUM RAPPORTAGE

14 april 2022

PROJECTTEAM

A. Hoekstra, Projectleider
J. Houweling, Adviseur Bomen
S. van der Heijden, Adviseur Bomen
I. Bredius, Projectmedewerker

INLEIDING

In opdracht van Pouderoyen B.V., mevrouw Van Lente, heeft Bomenwacht Nederland een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd bij 61 bomen aan de Goudenstein te Ede.

Aanleiding van deze BEA vormt het voornemen om op de locatie een aantal woningen te gaan bouwen. Voor dit project is een voorlopig ontwerp (VO) opgesteld. De 61 bomen staan binnen de werkgrenzen en ondervinden mogelijk (negatieve) gevolgen van de uit te voeren werkzaamheden. Uitgangspunt van de opdrachtgever is dat het project ongewijzigd doorgang vindt. Echter kunnen, bij het overgaan van een VO naar definitief ontwerp, wijzigingen voorkomen die invloed hebben op ofwel de bomen ofwel op het project.

Doelstelling van de BEA is meerledig:

- In kaart brengen van de algemene boomgegevens, de boomkwaliteit en de toekomstverwachting voor de bomen.
- In kaart brengen van de ondergrondse situatie bij een aantal representatieve bomen.
- Bepalen welke effecten de werkzaamheden zullen hebben op de bomen.
- Op basis van de onderzoeksresultaten een advies verstrekken met maatregelen en/of randvoorwaarden om de bomen zo mogelijk duurzaam in stand te houden.

Op basis van de bevindingen kan een weloverwogen besluit worden genomen over de toekomst van de bomen.

S. van der Heijden (European Tree Technician), Adviseur Bomen bij Bomenwacht Nederland, heeft op 6 april 2022 de BEA uitgevoerd en vervolgens de rapportage opgesteld. De rapportage is technisch gecontroleerd door J. Houweling, eveneens European Tree Technician en Adviseur Bomen bij Bomenwacht Nederland.

De beoordeling is uitgevoerd conform de offerte met het kenmerk P21758 van 19 november 2021. In deze offerte wordt een ander aantal bomen genoemd; 51 stuks. Op locatie bleken echter meer bomen aanwezig te zijn en er zijn meer boompunten aangeleverd om te onderzoeken.

SITUATIE

De onderzoeksbomen staan rondom een braakliggend terrein waar tot enkele jaren geleden een school gevestigd was. Deze school is inmiddels gesloopt. Het terrein ligt tussen de Loevestein, Arkelstein, Valkenstein en Goudenstein te Ede. In *onderstaande* afbeelding is een overzicht van de locatie en de boompunten weergegeven.

Langs de Goudenstein en Loevestein staan de bomen tussen de rijbaan en een groenstrook in het trottoir, in elementenverharding. Alle overige bomen staan in heesterbeplanting of gazon rondom en centraal op de locatie. Het gazon bevindt zich op locaties waar voorheen schoolgebouwen stonden of waar een schoolplein was gesitueerd.

De bomen die in de verharding langs de Goudenstein staan, zijn door de gemeente als 'waardevol' bestempeld. Dit is gecontroleerd via [deze link](#). Alle overige bomen hebben geen specifieke beleidsstatus.

Ede ligt aan de rand van de Veluwe. Kenmerkend voor dit gebied is veelal lage grondwaterstanden en een bodem die hoofdzakelijk uit zand bestaat.



De onderzochte bomen aangegeven met groene stippen. De bomen met een waardevolle beleidsstatus zijn met oranje aangegeven (bron afbeelding: uitvoeringsbestand GeoVisia).

ONDERZOEKSMETHODE

INVENTARISATIE BOMENBESTAND

De inventarisatie van het bomenbestand verschaft inzicht in de huidige toestand van de bomen. Opgenomen worden:

- Algemene gegevens die een beeld geven van de boom en zijn huidige omvang (zoals boomsoort, boomtype, stamdiameter, boomhoogte, kroondiameter, plantjaar).
- Gegevens over het functioneren van de boom op zijn huidige standplaats, namelijk de kwaliteit (conditie, veiligheid, beheerbaarheid) en toekomstverwachting.

De inventarisatie is uitgevoerd volgens de richtlijnen in het Handboek Bomen, een uitgave van het Norminstituut Bomen.

Kwaliteit

De huidige kwaliteit van elke onderzoeksboom is vastgesteld aan de hand van 3 aspecten: conditie, veiligheid en beheerbaarheid.

Bij de conditiebeoordeling is met name gekeken naar de scheutlengte, de kroonstructuur en de knopgrootte en -bezetting. Tevens is er gelet op symptomen die wijzen op een aantasting (bijvoorbeeld door een insect of bacterie).

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 schimmelaantastingen, holten, zware takken en plakoksels.

De beheerbaarheid van elke onderzoeksboom is beoordeeld aan de hand van diverse factoren. Naast de conditie en veiligheid zijn onder andere ook (knelpunten op) de standplaats, de resterende levensduur en het beoogde eindbeeld bepalend.

De onderzoeksmethode van de kwaliteitsbeoordeling wordt nader toegelicht in *bijlage C*.

Toekomstverwachting

De toekomstverwachting wordt bepaald op basis van de parameters conditie, veiligheid, beheerbaarheid, en de specifieke eigenschappen van de boomsoort. Het betreft een schatting en gaat uit van een momentopname op basis van gelijkblijvende omstandigheden. Aan het einde van de gestelde toekomstverwachting voldoet de boom niet meer aan het beoogde eindbeeld zoals voorzien in het oorspronkelijke ontwerp. Dit kan betekenen dat de toekomstverwachting afwijkt van de biologische levensduur van een boom.

Bij (voorgenomen) projecten waarbij binnen het projectgebied een herinrichting van de buitenruimte zal plaatsvinden, wordt in het algemeen handhaving van bomen met een toekomstverwachting van minder dan 15 jaar als ongewenst beschouwd. Bij een toekomstverwachting van meer dan 15 jaar is het (zeer) wenselijk de betreffende bomen in de nieuwe inrichting van het gebied een (duurzame) plaats te geven.

Bij (voorgenomen) projecten waarbij herinrichting van de buitenruimte geen rol speelt, geldt voor bomen met een toekomstverwachting van minder dan 15 jaar dat de inspanningen en kosten die gemoeid zijn met behoud van de boom in verhouding moeten staan tot de toekomstverwachting die voor de boom geldt.

In de keuze een boom te verwijderen, speelt behalve de toekomstverwachting ook de beleidsstatus van de boom een belangrijke rol. Bij bomen met een status ligt het voor de hand extra inspanningen te verrichten voor behoud.

PROGNOSE PROJECTINVLOED

De prognose van de projectinvloed heeft tot doel te bepalen in hoeverre de bouw van woningen een negatief effect zal hebben op het (duurzaam) behoud van de onderzoeksbomen.

Per boom worden de *volgende* aspecten beoordeeld:

- de werkzaamheden binnen de invloedssfeer van de boom;
- de schade die door deze werkzaamheden kan ontstaan;
- de mate waarin deze schade optreedt.

Er zijn 4 categorieën: geen invloed, beperkte invloed, aanzienlijke invloed en onhoudbaar. Bij een beperkte of aanzienlijke invloed zullen de uit te voeren werkzaamheden leiden tot boven- en/of ondergrondse knelpunten ten aanzien van de boom. De categorie 'onhoudbaar' houdt in dat de boom als gevolg van de werkzaamheden niet kan worden gehandhaafd.

Onderstaand worden de meest voorkomende, algemene knelpunten geschetst die een negatief effect hebben op (duurzaam) behoud van een boom. Tijdens het bepalen van de projectinvloed wordt getoetst of één of meerdere van deze knelpunten zullen optreden. Daarnaast wordt per project gekeken of er project-specifieke knelpunten verwacht worden.

Graafwerkzaamheden

Graafwerkzaamheden bij een boom kunnen leiden tot schade aan het wortelgestel. Bij schade aan de ondergrondse groeiplaats van de boom, kan de boom te kampen krijgen met een (aanzienlijke) conditievermindering.

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 in de *volgende* tabel.

Stamdiameter (in cm, op 130 cm boven maaiveld)	Straal stabiliteitskluit (in cm)
20	125
40	150
60	175
80	225
100	250
150	350

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, een eenzijdig ontwikkeld wortelgestel, windvang of eventuele scheefstand.

(Grote) verwondingen aan het wortelgestel vormen een potentiële invalspoort voor houtrot-veroorzakende schimmels. Hierdoor kunnen op termijn, vaak meerdere jaren na afronding van de werkzaamheden, de stabiliteit en breukveiligheid van de boom in gevaar komen.

Bodemverdichting

Bij bodemverdichting wordt de kwaliteit van de groeiplaats aangetast. Het poriënvolume in de bodem verkleint. 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.

Bodemverdichting kan ontstaan door het maaiveld te belasten met betreding door zwaar materieel en/of opslag van materialen. Ook trillingen veroorzaken bodemverdichting. Denk hierbij aan het gebruik van een (zware) trilplaat of een trilblok. Niet alle bodems zijn even gevoelig voor bodemverdichting. Het meest gevoelig is een met water verzadigde bodem of een bodem met een laag organische stofgehalte.

Ophoging

Een ophoging bij bomen brengt in het algemeen een verslechtering van de groeiplaats-omstandigheden met zich mee. Bij een ophoging wordt de gelaagdheid van de bodem verstoord en daarmee het evenwicht in het bodemleven. Met name boomsoorten die intensief samenwerken met het bodemleven zijn kwetsbaar voor ophogingen. Elke bodemlaag heeft namelijk zijn specifieke leefgemeenschap. Bijkomend gevolg voor zettingsgevoelige bodems is dat door het toegenomen gewicht de bodemdaling de eerste jaren na de ophoging zal toenemen. Hierdoor zal bij de boom een deel van het wortelgestel onder het grondwaterpeil zakken en afsterven.

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

Wijziging grondwaterniveau

Bomen op een grondwaterprofiel zijn in hun vochtbehoefte in grote mate afhankelijk van het grondwater. Over het algemeen is een stijging van het grondwater schadelijker dan een daling. Bij een stijging sterft namelijk het deel van het wortelgestel af dat onder water komt te staan. Het grondwaterniveau kan stijgen door de vervanging van een poreus (ontwaterend) riool of door het dempen van een sloot.

Bij een grondwaterdaling, zoals bijvoorbeeld een bronnering, kan ook schade optreden bij de bomen 'buiten' het projectgebied.

Schade aan de stamvoet, stam en/of kroon

Door het onzorgvuldig gebruik van (zwaar) materieel kan aan de bovengronds delen van de boom schade ontstaan. Dit doordat de machine of hijslast in aanraking komt met de boom.

ONDERGRONDS ONDERZOEK

Het ondergronds onderzoek is uitgevoerd door (handmatig) een aantal profielsleuven te graven en aanvullend profielboringen te verrichten in de zone rond de onderzoeksbomen. Met behulp van deze sleuven en boringen zijn het aanwezige bodemprofiel (bodemopbouw, -type en -structuur) en het bewortelingspatroon in beeld gebracht. Ook is de actuele grondwaterstand bepaald.

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 diepte de beworteling zich heeft ontwikkeld, in welke kwaliteit en met welke hoeveelheid. Hieruit is af te leiden welke invloed de huidige samenstelling van de bodem heeft op de wortelontwikkeling.

De mate van beworteling wordt in 3 categorieën ingedeeld:

- Fijne beworteling: minder dan 1 cm dik;
- Dunne beworteling: 1 tot 3 cm dik;
- Dikke wortels: ten minste 3 cm dik.

RESULTATEN

INVENTARISATIE BOMENBESTAND

Hieronder worden de resultaten van de inventarisatie besproken.

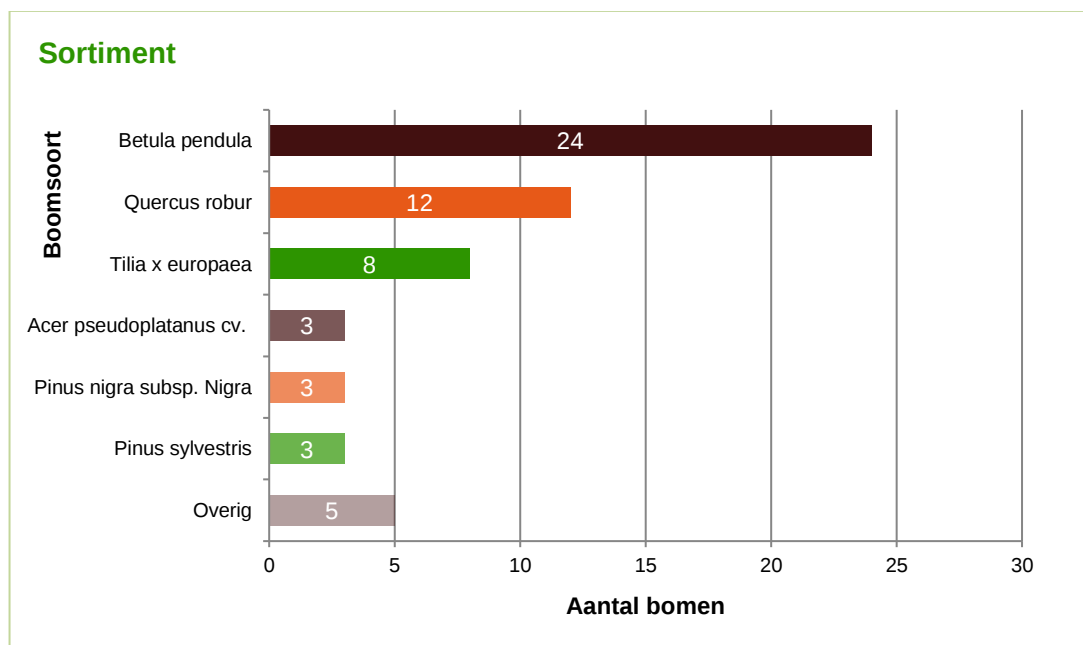
Voor de inventarisatie heeft de opdrachtgever kaartmateriaal aangeleverd met daarop 58 boompunten. Tijdens de inventarisatie is per boompunt de situatie geregistreerd zoals aangetroffen op locatie (zie het registratieformulier in *bijlage B*, kolom 'Boompunt op kaart'). De volgende tabel geeft een overzicht van de bijzonderheden.

Boompunt op kaart	Toelichting	Aantal
Boompunt toegevoegd	Het boompunt was niet ingetekend op het kaartmateriaal. De adviseur heeft het boompunt op het kaartmateriaal toegevoegd.	3
Boom niet aanwezig	Op het kaartmateriaal was een boompunt ingetekend, maar een daarmee corresponderende boom is op locatie in zijn geheel niet aangetroffen.	2
Alleen stobbe aanwezig	Op het kaartmateriaal was een boompunt ingetekend, maar van de daarmee corresponderende boom is op locatie alleen de stobbe aangetroffen.	1

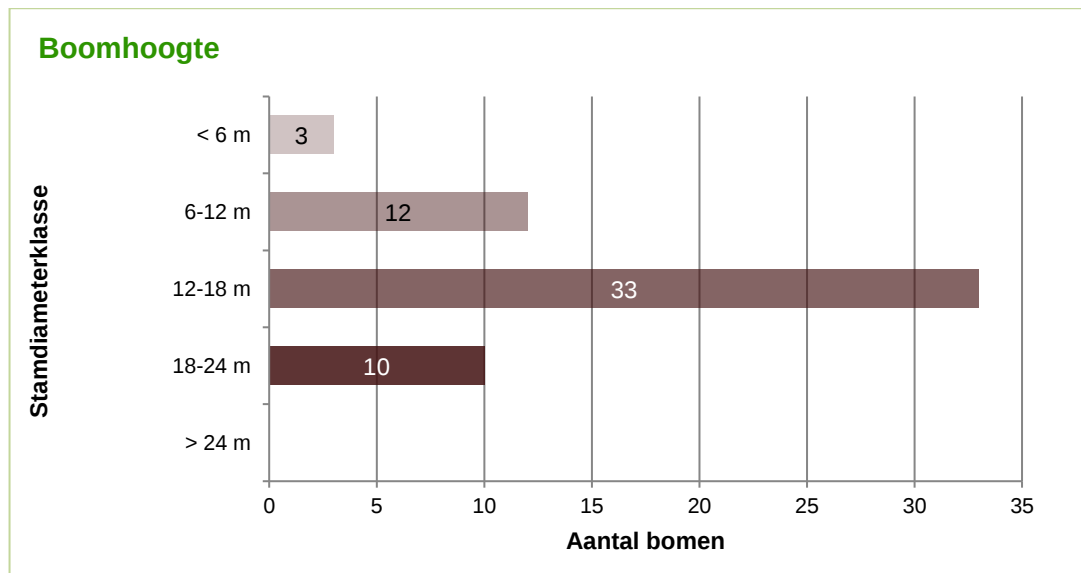
Per boom zijn de resultaten van de inventarisatie terug te vinden op de overzichtstekening in *bijlage A* en op het registratieformulier in *bijlage B*. De bomen zijn voor dit onderzoek uniek genummerd. De nummering is eveneens terug te vinden in genoemde bijlagen.

ALGEMENE KENMERKEN

De volgende grafieken geven weer hoe het beoordeelde bomenbestand is opgebouwd.



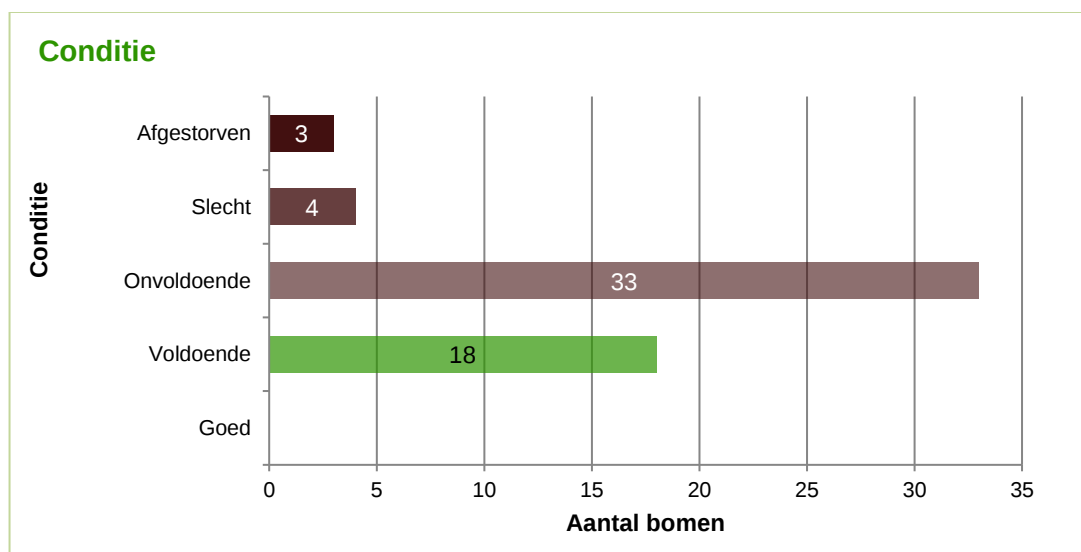
De categorie 'overig' bestaat uit 3 soorten met elk 1 of 2 exemplaren. Alle bomen hebben het boomtype 'niet-vrij uitgroeïende boom'. De stamdiameter van de bomen, gemeten op 130 cm boven maaiveld, varieert van 9 tot 78 cm.



De bomen met een hoogte minder dan 6 meter zijn bomen die recent geplant (2 stuks) of spontaan opgekomen zijn (1 stuk). Opvallend is dat er geen bomen in hoogteklasse 24 meter of hoger vallen en dat het merendeel van de bomen in de categorie 12 tot 18 meter zitten, of qua hoogte dicht tegen deze klasse zitten. Dit wordt toegeschreven aan de kwaliteit van de groeiplaatsen (zie ook hoofdstuk *Resultaten ondergronds onderzoek*). De groei is veelal (vroegtijdig) gestagneerd en dat is duidelijk terug te zien in de indeling in de hoogteklassen.

CONDITIE

De volgende grafiek geeft weer hoe de conditie van de bomen is beoordeeld.



De conditie is bij 18 bomen als voldoende beoordeeld (waarderingscijfer 6). Bij deze bomen is sprake van een jaarlijks (beperkt) toenemend kroonvolume. Bij veel van deze bomen neemt de toename al wel af, de groei begint te stagneren.

Bij 33 bomen is de conditie als onvoldoende aangemerkt (waarderingscijfer 4). Bij deze bomen is de lengtegroei vroegtijdig gestagneerd. Ook loopt de twijg- en knopbezetting terug. De oorzaak is te vinden in de kwaliteit van de groeiplaats (zie ook hoofdstuk *Resultaten ondergronds onderzoek*). In kwantitatieve zin hebben de bomen met een groene standplaats wel een afdoende groeiplaats. De verwachting is dat deze groeistagnatie bij diverse bomen zal leiden tot vervroegd afsterven. Dit proces is op dit moment vooral bij de berken al zichtbaar. De berk is een pionierssoort en daarmee een soort die relatief snel afsterft als de omstandigheden ongunstig zijn.

Voor 4 bomen geldt een slechte conditie (waarderingscijfer 2) en in totaal zijn 3 bomen inmiddels (vrijwel) afgestorven (waarderingscijfer 0). Ook dit is toe te schrijven aan de kwaliteit van de groeiplaats. Daarnaast speelt ook onderlinge concurrentie -als gevolg van beperkte onderlinge plantafstand- bij diverse bomen een rol.

De droge zomers van 2018, 2019 en 2020 hebben, in combinatie met de kwaliteit van de groeiplaatsen, een negatieve invloed gehad op de bomen. Illusterend is daarbij de beelden van Google Street View. Hier zijn in augustus 2018 verdrogingsverschijnselen en afgevallen blad duidelijk zichtbaar, zowel van bomen als beplanting.

VEILIGHEID

De *volgende* tabel geeft een overzicht van de benodigde veiligheidsmaatregelen bij de onderzoeksbomen. De waardering van de boomveiligheid is gekoppeld aan de veiligheidsmaatregelen. Eén boom kan meerdere gebreken vertonen, waardoor meerdere veiligheidsmaatregelen zijn geadviseerd. In dat geval geldt van de bijbehorende waarden de laagste. De koppeling tussen de waarderingscijfers voor veiligheid en maatregelen wordt toegelicht in *bijlage C*.

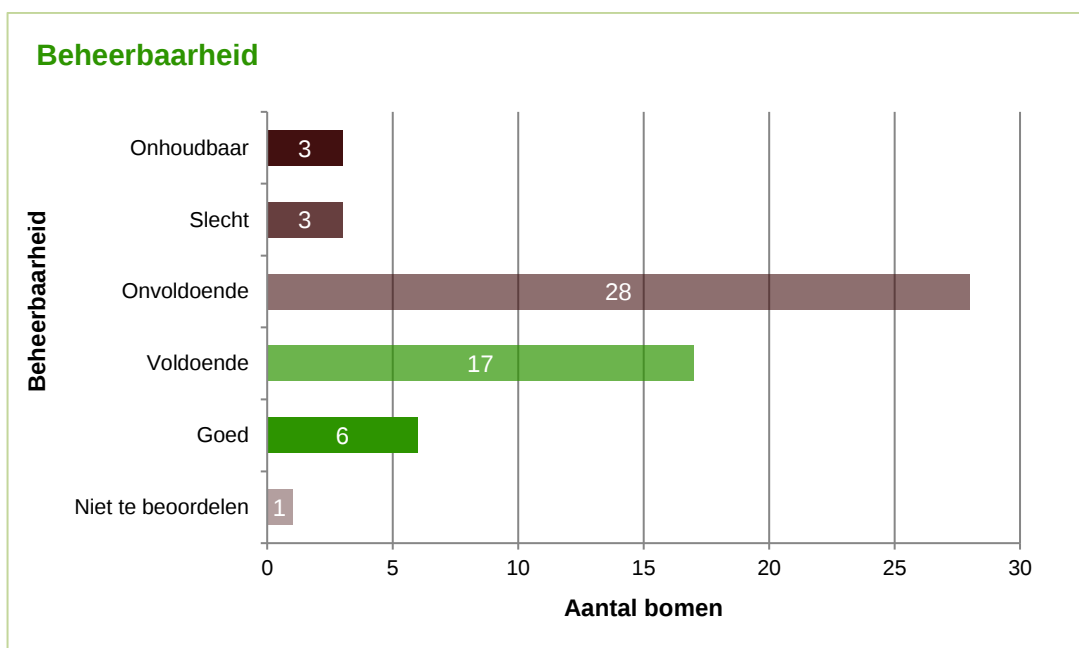
Veiligheidsmaatregel	Aantal bomen
Geen	45
Vellen (boom verwijderen)	3
Tak(ken) verwijderen (snoei)	1
Grof dood hout verwijderen (snoei)	6
Hercontrole	1
Jaarlijkse inspectie	4

Voor de 3 afgestorven bomen (nummers 9, 16 en 30) geldt het advies om de bomen te vellen. In de kroon van boom 37 hangen gebroken takken, hier wordt geadviseerd om (deze) takken te verwijderen. Voor in totaal 6 bomen wordt geadviseerd om het grove dode hout uit de kroon te verwijderen.

Bij boom 47 is de stamvoet en stam volledig met klimop begroeid. Hierdoor zijn deze onderdelen niet te beoordelen, geadviseerd wordt om de boom -nadat klimop verwijderd is- alsnog volledig te controleren. Voor 4 bomen (nummers 20, 35, 40 en 42) wordt jaarlijkse inspectie geadviseerd vanwege afstervingsverschijnselen en, specifiek voor boom 35, in combinatie met een spechtengat.

BEHEERBAARHEID

De volgende grafiek geeft weer hoe de beheerbaarheid van de bomen is beoordeeld.



De beheerbaarheid is bij 6 bomen als goed beoordeeld (waarderingscijfer 8). Bij deze bomen zijn op het gebied van beheerbaarheid geen noemenswaardigheden te vermelden. Bij 17 bomen is de beheerbaarheid als voldoende aangemerkt (waarderingscijfer 6). Bij deze bomen is ofwel sprake van een gestagneerde groei -bij een duurzame boomsoort, de groeistagnatie leidt niet tot vervroegd afsterven- of is sprake van onderlinge concurrentie.

De concurrentie is het gevolg van beperkte onderlinge plantafstand; er is onvoldoende bovengrondse groeiruimte en de bomen hebben veelal een eenzijdige kroon. Wel is het zo dat de bomen in de concurrentie aan de winnende hand zijn.

Bij 28 bomen is de beheerbaarheid als onvoldoende aangemerkt (waarderingcijfer 4). Hier zijn 3 hoofdoorzaken aan te wijzen. In enkele gevallen zijn meerdere oorzaken op een boom van toepassing. Dit heeft een versterkend karakter:

- Onderlinge concurrentie als gevolg van beperkte onderlinge plantafstand. Deze bomen verliezen de concurrentie, wat een negatieve invloed op de conditie heeft.
- Een vroegtijdig gestagneerde groei in combinatie met een niet-duurzame boomsoort (berk). Deze groeistagnatie zal leiden tot vervroegd afsterven.
- Bij de bomen in verharding langs de Goudenstein: te kleine boomspiegel, vaak in combinatie met bestratingsopdruk of het wegdrukken van de opsluitbanden op grens van het trottoir en de rijbaan.

Bij 3 bomen (nummers 20, 35 en 40) is de beheerbaarheid als slecht aangemerkt (waarderingcijfer 2). Deze bomen sterven af. Aan nog eens 3 bomen (nummers 9, 16 en 30) is het waarderingcijfer 0 toegekend, bij deze bomen is duurzaam beheer niet langer mogelijk. Vanuit veiligheid wordt geadviseerd deze bomen te vellen.

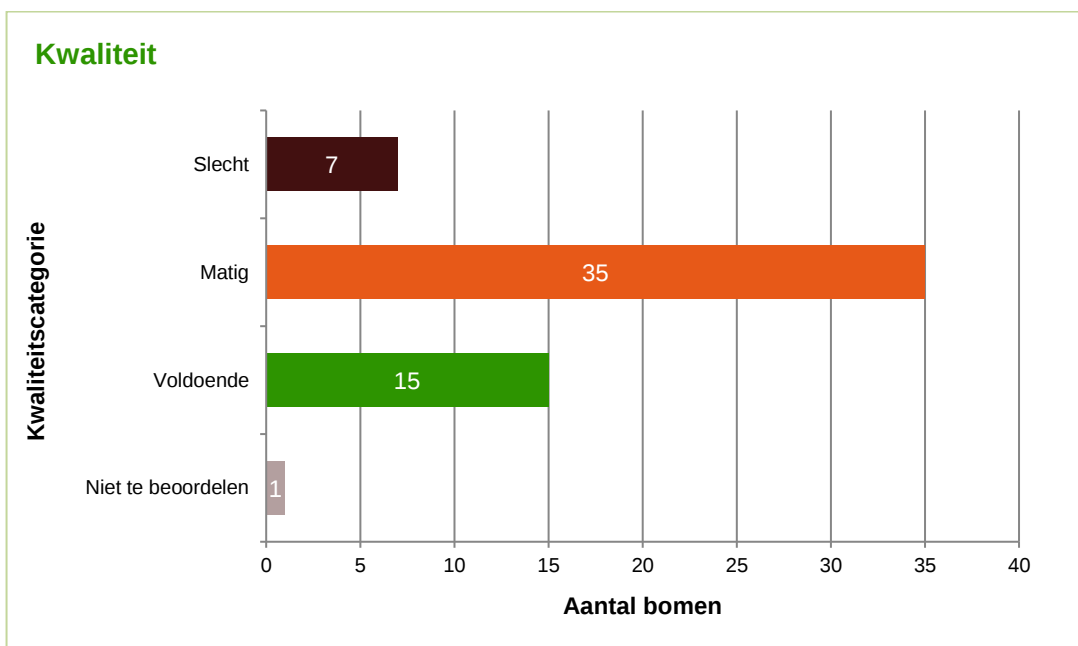
Bij boom 47 is een hercontrole noodzakelijk om een gefundeerde uitspraak te kunnen doen over de beheerbaarheid (nadat klimop is verwijderd). Zie ook de beschrijving van deze boom bij de paragraaf Veiligheid.

Voor de bomen in de beheercategorie Slecht en Onhoudbaar geldt dat er geen mogelijkheden zijn om in de nieuwe situatie verbeteringen of aanpassingen door te voeren. De overige genoemde knelpunten bij bomen met (on)voldoende beheerbaarheid zijn oplosbaar door het uitvoeren van een dunning en het uitvoeren van groeiplaatsverbeterende of -vergroten maatregelen. In het ontwerp is dit niet opgenomen. Daar komt bij dat vanuit het ontwerp nieuwe beheerknelpunten worden voorzien (de nieuwbouw is bij diverse bomen in de kroonprojectie getekend). Bomen waarbij de beheerbaarheid als voldoende of goed is beoordeeld, kunnen daardoor een onvoldoende beheerbaarheid krijgen.

KWALITEITSBEPALING

Op basis van de conditie, veiligheid en beheerbaarheid is de kwaliteit van de onderzoeksbomen bepaald.

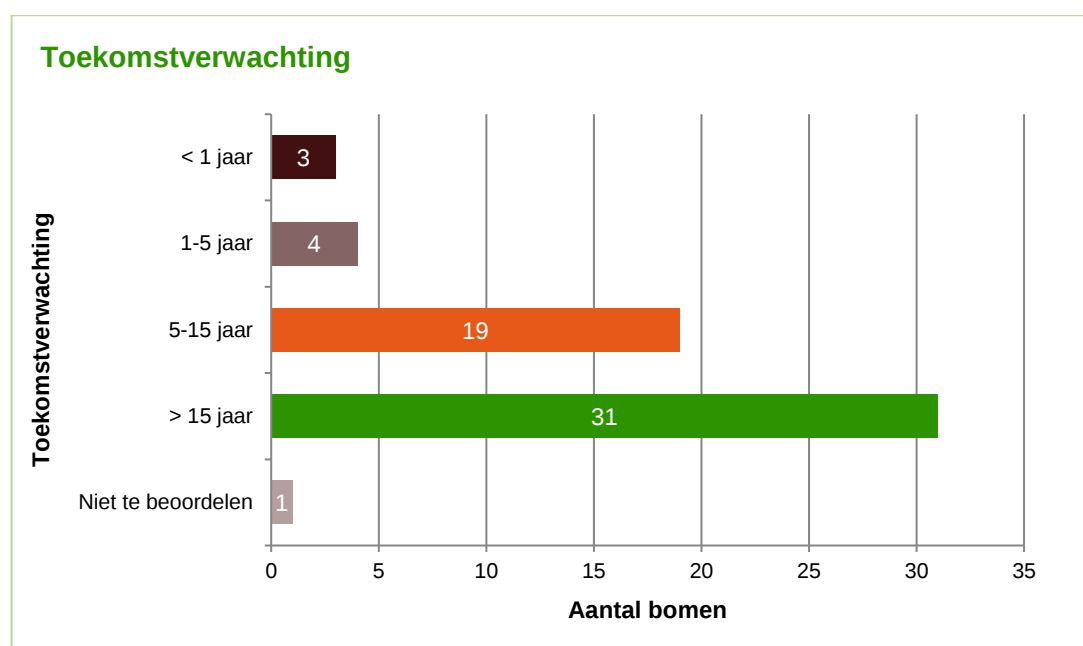
De *hierna volgende* grafiek laat zien hoe de bomen verdeeld zijn over de diverse kwaliteitscategorieën.



TOEKOMSTVERWACHTING

De toekomstverwachting wordt bepaald op basis van de parameters conditie, veiligheid, beheerbaarheid, en de specifieke eigenschappen van de boomsoort. Het betreft een schatting en gaat uit van een momentopname op basis van gelijkblijvende omstandigheden.

De volgende grafiek laat zien hoe de toekomstverwachting is beoordeeld.



Bij 31 bomen zijn er geen bijzonderheden waargenomen die een negatieve invloed hebben op de toekomstverwachting. Voor deze bomen geldt een toekomstverwachting van minimaal 15 jaar.

Voor 19 bomen geldt een toekomstverwachting van 5 tot 15 jaar. Dit is het gevolg van een groeistagnatie bij de niet-duurzame boomsoort of door concurrentie.

Bomen 20, 35, 40 en 42, die afstervend zijn, hebben daardoor een beperkte toekomstverwachting van 1 tot 5 jaar. Bomen 9, 16 en 30 zijn (vrijwel) afgestorven, voor deze bomen geldt een toekomstverwachting van minder dan 1 jaar.

De linden langs de rijbaan aan de Goudenstein hebben de beleidsstatus 'waardevol'. Voor al deze 8 bomen geldt een toekomstverwachting van ten minste 15 jaar.

RESULTATEN

ONDERGRONDS ONDERZOEK

Het ondergronds onderzoek is uitgevoerd bij 5 bomen (nummers 6, 19, 38, 52 en 55). De bomen zijn representatief doordat ze verspreid over de onderzoekslocatie staan, betrekking hebben op verschillende boomsoorten en doordat bij deze bomen een wisselende vorm van projectinvloed verwacht wordt. In totaal zijn bij deze bomen 5 profielsleuven gegraven en zijn aanvullend 2 profielboringen verricht.

De onderzoeksresultaten zijn schematisch weergegeven en voorzien van foto's in *bijlage D*. Hieronder volgt een nadere toelichting.

BODEMPROFIEL

Het bodemprofiel bestaat uit zand. Dit is, gezien de ligging van de onderzoekslocatie aan de rand van de Veluwe, goed verklaarbaar.

In de beplanting is een dunne (enkele centimeters dikke) strooisellaag aanwezig. Bladeren vallen hier, blijven liggen en verteren ter plekke. Dit is essentieel voor de bomen.

Onder de strooisellaag bestaat het profiel uit zwak tot matig humeus zand, dieper is uitsluitend humusarm zand aanwezig. De laagdikte van de toplaag varieert van 80 tot 105 cm.

Onder het gazon, het voormalige schoolplein, is meer (grotere laagdikte) humusarm zand aanwezig dan in de beplanting.

Als gevolg van veel bomen op een beperkte oppervlakte, een -voor opengrond situatie- relatief laag humusgehalte van het zand en dat grondwaterstand niet bereikbaar is (zie *hieronder*) is sprake van een groeiplaatsprobleem. Dit is de oorzaak dat de groei bij veel bomen (vroegtijdig) is gestagneerd.

GRONDWATERSTAND

Geprobeerd is de grondwaterstand te bereiken. Tot op een diepte van 210 à 220 cm is de grondwaterstand niet bereikt. De capillaire zone was wel bereikt.

BEWORTELINGSPATROON

Doordat de toplaag van het bodemprofiel het meeste voedsel bevat, is de beworteling sterk oppervlakkig ontwikkeld. De grootste intensiteit is in de bovenste 30 tot 40 cm aangetroffen. De beworteling is tot op een diepte van 150 cm beneden maaiveld aangetroffen. De grondwaterstand bevindt zich aanzienlijk dieper en is vermoedelijk niet bereikt of bereikbaar.

RESULTATEN

PROGNOSE PROJECTINVLOED

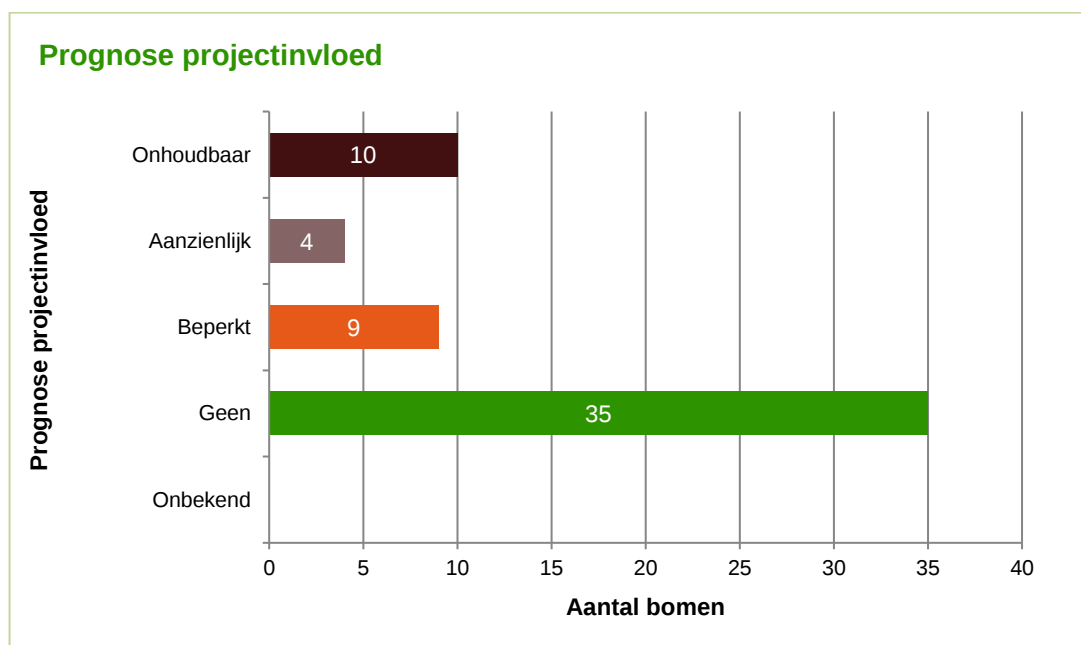
Het voornemen is om op de locatie in totaal 17 woningen (in rijverband) te bouwen en 16 appartementen, verdeeld over 3 gebouwen. De woningen of appartementencomplexen krijgen 2 of 3 woonlagen. Daarnaast worden enkele bergingen direct aan de woningen gebouwd en wordt in het binnenterrein een pergola gebouwd.

Voor het bepalen van de projectinvloed is gebruik gemaakt van de *volgende* tekeningen:

- '2022 03 09 254-Lay-Voorontwerp Vle.pdf'
- '2022 03 16 BHS-BV Kelderman Ede CPO Vredehorst SO themakaart bomenbalans A3 500.pdf'
- '2022 03 16 BHS-BV Kelderman Ede CPO Vredehorst SO A3 500.pdf'
- 'Vredehorst Groen Plan CPO Vredehorst v2-1 jan 2021.pdf'

Het ontwerp is (ook) als DWG-bestand aangeleverd. Dit bestand is eveneens gebruikt om de projectinvloed te bepalen. Ook zijn aanvullend nog vragen aan opdrachtgever gesteld om de projectinvloeden nog concreter te kunnen maken. Het uitgangspunt in het Groenplan is om bestaande bomen en struiken zoveel mogelijk te behouden en waar nodig te vervangen. Dit is overigens in tegenstelling met wat in inleiding is vermeld en met de offerte die aan deze BEA ten grondslag ligt. Hiermee is het daadwerkelijke uitgangspunt onduidelijk.

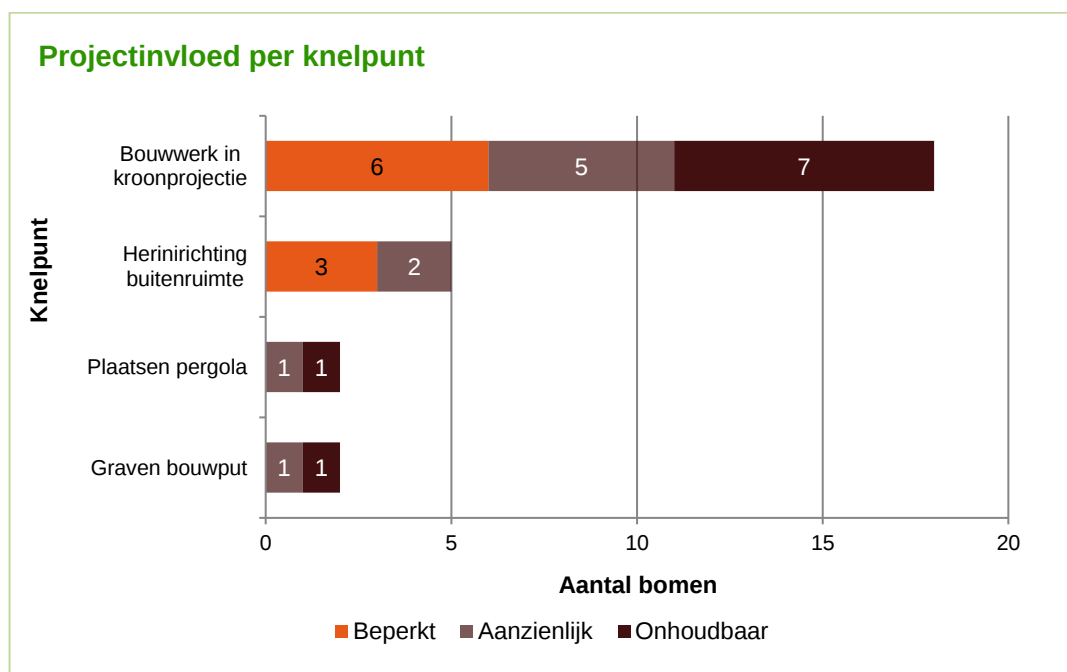
De *volgende* grafiek laat zien hoe de invloed van het project op de bomen is beoordeeld.



Ten aanzien van de bomen zijn de *volgende* knelpunten geconstateerd:

- De woningen worden bij sommige bomen binnen de kroonprojectie gebouwd. Het gevolg hiervan is dat schade verwacht wordt aan (gestel)takken of twijgen. Ook is de bebouwing in sommige gevallen op de standplaats van de betreffende boom geprojecteerd.
Een indirect gevolg is dat toekomstige bewoners mogelijk overlast gaan ervaren, en dat de zonnepanelen die voorzien zijn niet het rendement gaan opleveren dat vooraf bedacht wordt.
- De buitenruimte rondom de woningen/appartementen wordt opnieuw ingericht. In het ontwerp zijn daarin 2 typen verharding opgenomen. Direct rondom de woningen zal dit een tegelverharding worden. Elders zal dit een halfverharding van grind of split worden. Voor de tegelverharding is een kantopsluiting noodzakelijk. De opsluiting van deze verharding is bij sommige bomen binnen de stabiliteitskluit geprojecteerd, of zelfs op (in) de stamvoet.
- Het plaatsen van een pergola. Rondom bomen 48 en 63 wordt een pergola geplaatst. Dit kan ondergronds leiden tot wortelschade en bovengronds tot schade aan de kroon van de bomen.
- Naast schade aan bovengrondse delen, zal het graven van de bouwput ten behoeve van de woningen ook schade kunnen opleveren aan de beworteling van de bomen. Doordat de woningen bij veel bomen op de rand van de kroonprojectie gesitueerd zijn en op de plek van het voormalig schoolplein, is dit knelpunt voor slechts enkele bomen relevant. De bomen hebben hun beworteling vooral in de beplanting (buiten het oorspronkelijke volledig verharde schoolplein) ontwikkeld.

Het streven om zoveel mogelijk bomen te behouden is terug te zien in het relatief grote aantal bomen dat geen invloed ondervindt (35 stuks). De bouwwerkzaamheden en herinrichting van buitenruimte vinden buiten de kroonprojectie van deze bomen plaats.



Uit *bovenstaande* grafiek blijkt dat voor 9 bomen een onhoudbare projectinvloed geldt.

Voor boom 19 worden 3 knelpunten verwacht (alle *bovengenoemde* knelpunten met uitzondering van het plaatsen van de pergola). Voor deze knelpunten geldt een aanzienlijke projectinvloed. De verwachting is echter dat deze 3 knelpunten bij elkaar voor een onhoudbare projectinvloed zorgen.

De bouwplaats wordt ingericht op de locatie van het voormalige schoolplein en de schoolgebouwen. De inrit naar de bouwplaats wordt gerealiseerd vanaf de Goudenstein, ter hoogte van boom 15. Ten onrechte wordt gedacht dat dit ter hoogte van de recent omgevallen boom 11 is. De afstand tussen bomen 15 en 17 is circa 12 meter en de bomen hebben een takvrije stam van circa 6 meter lengte. Er is daarnaast weinig doorhang van twijgen. Hiermee is voldoende ruimte om een inrit alsnog te realiseren, met behoud van bomen 15 en 17.

CONCLUSIE EN ADVIES

Op basis van de onderzoeksresultaten volgen *hieronder* de conclusie en het advies.
In totaal zijn 58 bomen onderzocht.

INVENTARISATIE BOMENBESTAND

De kwaliteit is sterk wisselend. In totaal 15 bomen hebben een voldoende kwaliteit. 35 bomen een matige kwaliteit. 7 bomen hebben een slechte kwaliteit. Oorzaken van de matige/slechte kwaliteit zijn:

- Onderlinge concurrentie als gevolg van de geringe onderlinge plantafstand.
- Een te kleine boomspiegel, opdruk van opsluitbanden en bestratingsopdruk van bomen in de verharding langs de Goudenstein.
- Een (vroeg)tijdige groeistagnatie als gevolg van een kwalitatief onvoldoende groeiplaats. Ook droge zomers, in combinatie met een niet-bereikbare of beperkt bereikbare grondwaterstand, spelen daarbij een rol.

Voor de onderzoeksbomen adviseren wij diverse maatregelen op het gebied van veiligheid en onderhoud. Per boom zijn de adviesgegevens terug te vinden op het registratieformulier in *bijlage B*.

Voor 31 bomen geldt een toekomstverwachting van ten minste 15 jaar. Bij deze bomen zijn geen bijzonderheden waargenomen die de toekomstverwachting negatief beïnvloeden. Als gevolg van concurrentie en/of stagnerende groei, in combinatie met niet-duurzame boomsoort eigenschappen, bedraagt de toekomstverwachting bij 19 bomen 5 tot 15 jaar.

In totaal 4 bomen (nummers 20, 35, 40 en 42) sterven af; de toekomstverwachting van deze bomen is 1 tot 5 jaar. Bomen 9, 16 en 30 zijn afgestorven en hebben daardoor een toekomstverwachting van minder dan 1 jaar.

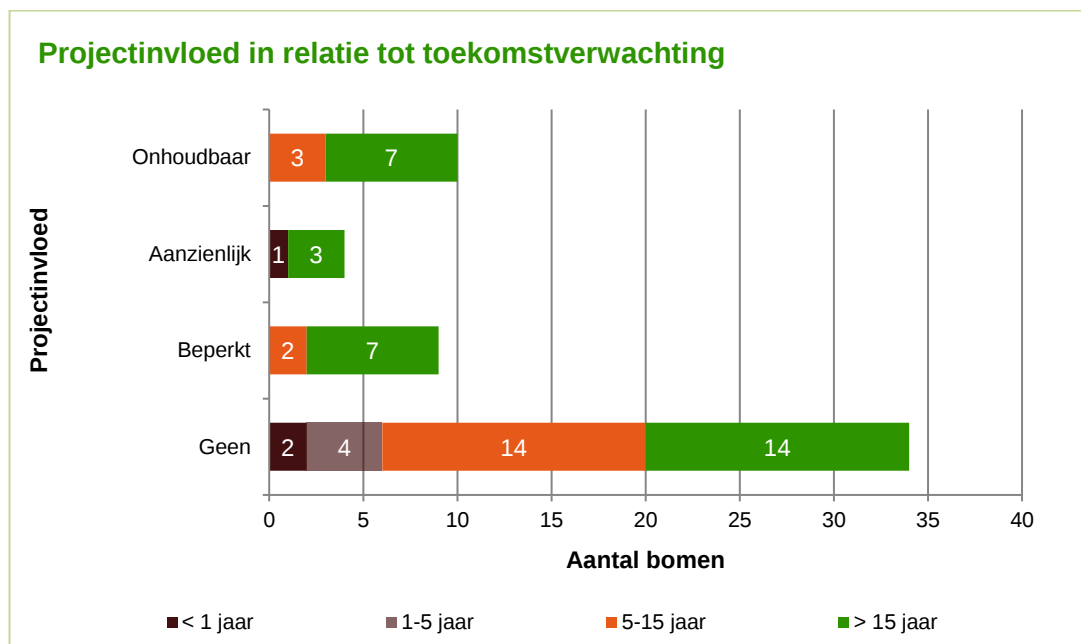
ONDERGRONDS ONDERZOEK

De bodem bestaat uit zand. De toplaag is zwak tot matig humeus, dieper is uitsluitend humusarm zand aanwezig. Tot op een diepte van 150 cm beneden maaiveld is beworteling aangetroffen. De grondwaterstand is tot 220 cm beneden maaiveld niet aangetroffen. Vermoed wordt dat geen van de bomen de grondwaterstand heeft bereikt. De beworteling is hoofdzakelijk sterk oppervlakkig ontwikkeld, omdat hier de meeste voeding aanwezig is. Daarnaast vangt deze beworteling ook intredend vocht op.

PROGNOSE PROJECTINVLOED

Het voornemen is om op de locatie woningen te gaan bouwen. Ook wordt het buitenterrein opnieuw ingericht (aanbrengen (half)verharding en plantvakken). In het binnenterrein wordt een pergola geplaatst.

De volgende grafiek geeft inzicht in de projectinvloed in relatie tot de toekomstverwachting voor de bomen.



ADVIES UITVOERING PLAN

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt *hieronder* een advies verstrekt voor de onderzoeksbomen met het oog op de uit te voeren werkzaamheden.

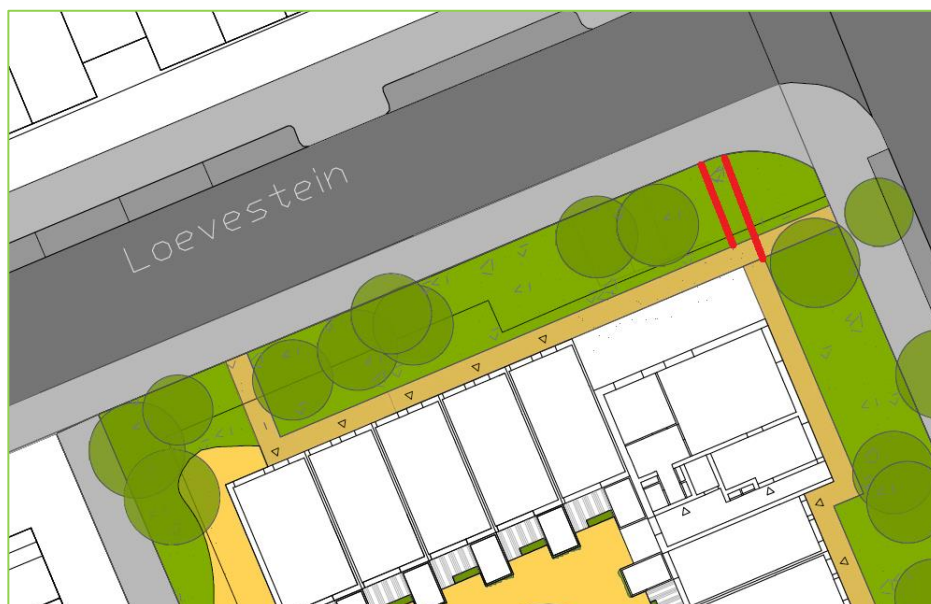
- Wij adviseren 7 bomen voorafgaand aan de werkzaamheden te verwijderen. Het gaat om bomen met een toekomstverwachting van minder dan 5 jaar.
- Boom 19 is de op één na grootste boom binnen het onderzoeksgebied en is daarmee en blikvanger. Tevens heeft deze boom één van de hoogste ecosysteemdiensten binnen het onderzoeksgebied. De boom heeft een onhoudbare projectinvloed. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van het ver(der) uitsteken van het appartementengebouw, in noordoostelijke richting. Geadviseerd wordt om te onderzoeken of dit complex meer westelijk gebouwd kan worden, bij voorkeur in lijn met aangrenzende rijwoningen. Ook wordt geadviseerd om de verharding verder van de boom af te leggen. Zo kan deze boom gespaard blijven.

Hiernaast is het voorstel geïllustreerd in rood kader.



Advies uitvoering plan (vervolg)

- Voor de overige 9 bomen met een onhoudbare invloed wordt geadviseerd de bomen te verwijderen. Bij deze bomen is een planaanpassing minder voor de hand liggend of zal een aanpassing weer ten koste gaan van andere bomen. Hierbij wordt opgemerkt dat de betreffende bomen relatief gering van omvang zijn en dat in het plan al zoveel mogelijk bomen zijn ingepast.
- Voor de totaal 16 te verwijderen bomen geldt dat een verplanting geen alternatief is voor kap. De boomsoorten verdragen een verplanting matig of slecht, er zijn conditieproblemen, er is sprake van concurrentie (en daarmee een eenzijdig ontwikkelde kroon) en ondergronds zal het niet mogelijk zijn een stabiele kluit van voldoende omvang te prepareren.
- In totaal wordt bij 7 bomen een beperkte of aanzienlijke schade aan de kroon verwacht doordat de woningen op de rand van de kroonprojectie worden gebouwd. Voor deze bomen wordt geadviseerd deze voorafgaand aan de werkzaamheden te snoeien. Aandachtspunt voor de snoei is dat er voldoende ruimte beschikbaar komt voor de bouw en in de toekomst tussen de woningen en de kroon van de bomen. Dit betekent dat de kroon aan een zijde moet worden ingenomen. Hierbij wordt nadrukkelijk gewezen op het feit dat er meer frequente snoei in de toekomst benodigd is. Tevens ontstaan er in de toekomst mogelijk klachten over lichthinder. Kandelaberen is niet nodig en niet wenselijk, het volstaat om de kroon eenzijdig in te nemen. In het verlengde van dit advies wordt geadviseerd om het plaatsen van zonnepanelen te heroverwegen. Bij de meeste woningen/appartementen zal schaduwwerking (of vallende bladeren of naalden) leiden tot verminderde opbrengst. Het is wenselijk om op een andere (duurzame) manier de woningen van energiebehoefte te voorzien.
- Voor boom 6 geldt dat aanzienlijke invloed wordt verwacht door de aanleg van een voetpad op de rand van de stabiliteitskluit. Het plaatsen van opsluiting zal leiden tot wortelschade. Voor deze boom wordt eveneens geadviseerd om het plan aan te passen. Het is wenselijk om het voetpad verder bij de boom vandaan aan te leggen; bij voorkeur vervalt het noordelijke pad langs de boom en wordt het voetpad richting Loevestein ontsloten in plaats van naar Goudenstein. *Hieronder* is het voorstel in rood geïllustreerd.



Advies uitvoering plan (vervolg)

- Voor de overige bomen met geen of een beperkte projectinvloed wordt geadviseerd om boombescherming toe te passen. Dit wordt in de *volgende* paragraaf nader toegelicht. Het is wenselijk om de boombeschermende maatregelen vooraf in een werkplan vast te leggen.
- In het ontwerp is ook ruimte gereserveerd voor de aanplant van nieuwe bomen. Naast de al ingetekende bomen is voldoende ruimte om het totaal aantal te verwijderen bomen te compenseren of dat, in aantallen, zelfs een positieve compensatie kan worden gerealiseerd.
Voor de nieuw aan te planten bomen, maar ook voor de te handhaven bomen, geldt dat een goede kwaliteit en kwantiteit van de groeiplaats essentieel is. Geadviseerd wordt om hier vooraf goed over na te denken (hoe groot moeten de groeiplaatsen zijn, welk groeimedium gaat aangebracht worden, moet bij bestaande bomen groeiplaatsverbeterende maatregelen worden uitgevoerd). Door hier vooraf over na te denken en gerichte keuzes te maken kan de toekomstverwachting worden verbeterd (bij bestaande bomen) of worden veilig gesteld (bij nieuwe aanplant). Een globale vuistregel voor bomen op hangwaterprofiel is (zoals hier het geval is) één m³ per levensjaar. Een richtgetal is ten minste 20 m³ met een organisch stofgehalte van 8 procent (bomengrond voldoet hieraan).
- Hoewel de linden langs de Goudenstein buiten de herinrichting vallen wordt geadviseerd om deze bomen ook in het plan te betrekken. Deels om ze zo goed te beschermen, maar deels ook om na afloop ook hier een herinrichting uit te voeren waarbij de boomspiegels worden vergroot om zo het beheerknelpunt hier voor langere termijn op te lossen.

TOELICHTING BOOMBESCHERMING

Om de te handhaven bomen tijdens en na de uitvoering van de werkzaamheden duurzaam te kunnen behouden, dienen een aantal beschermende randvoorwaarden in acht te worden genomen.

Voorbeelden hiervan zijn:

- Instellen van een afschermingszone rond de bomen.
- Zorgvuldigheid betrachten ten aanzien van de kronen van de bomen.
- Zorgvuldigheid betrachten ten aanzien van de boomwortels.
- Handhaven van de grondwaterstand op het oorspronkelijke peil.

Wij verwijzen in dit verband naar een tweetal uitgaven van het Norminstituut Bomen:

- *Handboek Bomen 2018*, hoofdstuk 2: 'Werken rond bomen'.
- Bomenposter 'Werken rond bomen'.

De randvoorwaarden die voor de bomen van belang zijn, worden in hoofdstuk 2 van het *Handboek Bomen 2018* uitgebreid beschreven. Een weergave van dit hoofdstuk is opgenomen in *bijlage E*.

De bomenposter 'Werken rond bomen' vat de randvoorwaarden op overzichtelijke wijze samen. De bomenposter is opgenomen in *bijlage F*.

Indien er voor de uitvoering van de werkzaamheden een bestek wordt opgesteld, adviseren wij de beschermende 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.

Voorafgaand aan de werkzaamheden dient de uitvoerende partij toetsbare werkplannen in te dienen voor de bescherming van de bomen.

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

Methode kwaliteitsbeoordeling

BIJLAGE D

Resultaten ondergronds onderzoek

BIJLAGE E

H2 'Werken rond bomen' (Norminstituut Bomen)

BIJLAGE F

Bomenposter 'Werken rond bomen' (Norminstituut Bomen)

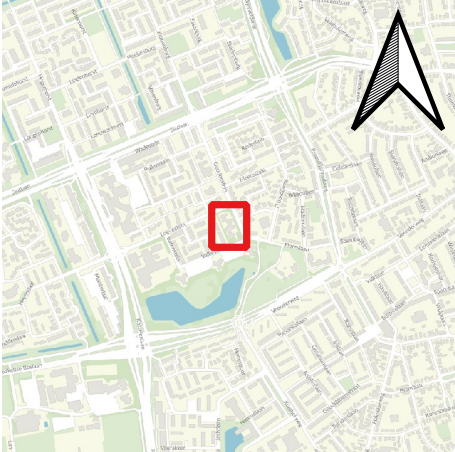
HEEFT U VRAGEN?

✉ INFO@BOMENWACHT.NL

☎ (085) 822 80 10

Bomenwacht Nederland

Van Rietlaan 33
3461 HW Linschoten



Projectinvloed		Toekomstverwachting	
	Geen		> 15 jaar
	Beperkt		5 - 15 jaar
	Aanzienlijk		1 - 5 jaar
	Onhoudbaar		< 1 jaar
	Niet aanwezig		Niet aanwezig
	Niet te beoordelen		Niet te beoordelen
	Ontwerp		Ontwerp

Titel: BEA Goudensteijn Ede
Project: P21758
Opdrachtgever: Pouderoyen B.V.
Formaat: A3

Bomenwacht Nederland
Van Rietlaan 33
3461 HW Linschoten
Tel: (085) 822 80 10

Tekenaar: Maikel Nouws
Datum: 13-04-2022
Schaal detail: 1:400
Schaal overzicht: 1:25000

BOOMNUMMERING	ALGEMENE BOOMGEGEVENS				BOOMOMVANG				KWALITEIT EN TOEKOMSTVERWACHTING						MAATREGELEN VEILIGHEID EN OPMERKINGEN			
Boomer_ project	Boomsort	Boomsort Nederlands	Boomtype	Standplaats	Stamdiameter exact (cm)	Stamdiameterklasse (cm)	Boomhoogteklasse (m)	Kroon diameterklasse (m)	Conditie (C)	Veiligheid (V)	Beheerbaarheid (B)	Kwaliteitsgetal (C*V*B)	Kwaliteitscategorie	Toekomstverwachting	Maatregel veiligheid	Opmerking veiligheid	Opmerking onderhoud en overig	Notitie adviseur
1	Acer pseudoplatanus cv.	Gewone esdoorn cv.	Niet vrij uitgroeiende boom	Gazon	32	30 - 50	6 - 12	7 - 10	4	8	6	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
2	Acer pseudoplatanus cv.	Gewone esdoorn cv.	Niet vrij uitgroeiende boom	Gazon	21	20 - 30	6 - 12	7 - 10	4	8	6	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
3	Acer pseudoplatanus cv.	Gewone esdoorn cv.	Niet vrij uitgroeiende boom	Gazon	30	30 - 50	6 - 12	7 - 10	4	8	6	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
4	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	0	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Geen	Niet aanwezig	Niet aanwezig	
5	Pinus nigra subsp. nigra	Zwarte den	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	44	30 - 50	12 - 18	10 - 15	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Meerstammige boom	
6	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	35	30 - 50	6 - 12	7 - 10	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie	Voetpad
7	Tilia x europaea	Gewone linde	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	33	30 - 50	6 - 12	7 - 10	6	8	4	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Bestralingsopdruk (licht); Boomspegel te klein; Concurrentie; Scheefgroei	
8	Tilia x europaea	Gewone linde	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	46	30 - 50	12 - 18	10 - 15	4	8	4	128	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Boomspegel te klein; Opsluitband(en) weggedrukt; Stagnerende groei	
9	Pinus sylvestris	Grove den	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	32	30 - 50	6 - 12	7 - 10	0	0	0	0	Slecht	< 1 jaar	Geen	Vellen (boom verwijderen)	Concurrentie; Eenzijdige kroon; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte	
10	Pinus nigra subsp. nigra	Zwarte den	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	41	30 - 50	12 - 18	5 - 7	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie	
11	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	37	30 - 50	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Geen	Niet aanwezig	Niet aanwezig	
12	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	53	50 - 100	18 - 24	10 - 15	4	8	6	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte; Aanrij-/maaischade; Stagnerende groei	Afstand tot gebouw ca 5,0 m
13	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	42	30 - 50	18 - 24	7 - 10	4	6	6	144	Matig	> 15 jaar	Geen	Grof dood hout verwijderen (snoei)	Concurrentie; Eenzijdige kroon; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte; Stagnerende groei	
14	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	50	50 - 100	18 - 24	7 - 10	6	6	6	216	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Dood hout/afgestorven tak(ken)	Concurrentie; Eenzijdige kroon; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte; Stagnerende groei	Afstand gebouw ca 5,5 m
15	Tilia x europaea	Gewone linde	Elementenverharding		40	30 - 50	18 - 24	7 - 10	6	8	4	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Grof dood hout verwijderen (snoei)	Boomspegel te klein; Opsluitband(en) weggedrukt	
16	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	25	20 - 30	12 - 18	3 - 5	0	0	0	0	Slecht	< 1 jaar	Geen	Vellen (boom verwijderen)	Niet van toepassing	
17	Tilia x europaea	Gewone linde	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	43	30 - 50	18 - 24	7 - 10	6	8	4	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Boomspegel te klein; Opsluitband(en) weggedrukt	
18	Tilia x europaea	Gewone linde	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	41	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Boomspegel te klein; Opsluitband(en) weggedrukt; Stagnerende groei	
19	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	69	50 - 100	18 - 24	10 - 15	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie	Afstand gebouw ca 2,5 m, afstand tot verharding ca 0,9 m
20	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	27	20 - 30	12 - 18	3 - 5	2	4	2	16	Slecht	1 - 5 jaar	Geen	Grof dood hout verwijderen (snoei); Jaarlijkse inspectie	Afsteringsverschijnselen; Dood hout/afgestorven tak(ken)	
21	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	37	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	6	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Stagnerende groei	Afstand tot gebouw ca 5 m
22	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	32	30 - 50	6 - 12	7 - 10	4	8	6	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei; Concurrentie	Afstand tot gebouw ca 5 m
23	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	50	50 - 100	12 - 18	10 - 15	4	8	8	256	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	Gebouw (balkons) komen op ca 2,5 m afstand vd boom (zie kroon diameter)
24	Tilia x europaea	Gewone linde	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	37	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Boomspegel te klein; Opsluitband(en) weggedrukt; Stagnerende groei	
25	Tilia x europaea	Gewone linde	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	37	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Boomspegel te klein; Stagnerende groei	
26	Tilia x europaea	Gewone linde	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	43	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei; Boomspegel te klein	
27	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	27	20 - 30	12 - 18	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	Verharding rondom nieuwbouw op standplaats boom
28	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	25	20 - 30	12 - 18	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
29	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	30	30 - 50	12 - 18	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
30	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	18	< 20	6 - 12	3 - 5	0	0	0	0	Slecht	< 1 jaar	Geen	Vellen (boom verwijderen)	Niet van toepassing	
31	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	30	30 - 50	12 - 18	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
32	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	34	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
33	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	35	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
34	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	38	30 - 50	12 - 18	7 - 10	6	8	8	384	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Niet van toepassing	
35	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	22	20 - 30	6 - 12	3 - 5	2	4	2	16	Slecht	1 - 5 jaar	Geen	Jaarlijkse inspectie	Afsteringsverschijnselen; Spechtengat	
36	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	38	30 - 50	12 - 18	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
37	Pinus sylvestris	Grove den	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	48	30 - 50	12 - 18	7 - 10	6	6	6	216	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Tak(ken) verwijderen (snoei)	Gebroken tak(ken)	
38	Pinus sylvestris	Grove den	Niet vrij uitgroeiende boom	Gazon	47	30 - 50	12 - 18	7 - 10	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte	
39	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	28	20 - 30	6 - 12	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Stagnerende groei	
40	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	43	30 - 50	6 - 12	7 - 10	2	4	2	16	Slecht	1 - 5 jaar	Geen	Grof dood hout verwijderen (snoei); Jaarlijkse inspectie	Afsteringsverschijnselen; Dood hout/afgestorven tak(ken)	
41	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	35	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie	
42	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	27	20 - 30	12 - 18	3 - 5	2	4	4	32	Slecht	1 - 5 jaar	Geen	Jaarlijkse inspectie	Afsteringsverschijnselen	
43	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	27	20 - 30	12 - 18	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Eenzijdige kroon; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte; Stagnerende groei	
44	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	26	20 - 30	12 - 18	3 - 5	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Eenzijdige kroon; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte; Stagnerende groei	
45	Betula utilis 'Doorenbos'	Himalayaberk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	43	30 - 50	12 - 18	10 - 15	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
46	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	34	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte; Stagnerende groei	Verharding?
47	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	39	30 - 50	18 - 24	7 - 10	4	?	?	?	Niet te beoordelen	Niet te beoordelen	Geen	Hercontrole	Klimplanten stam en stamvoet	
48	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	Niet vrij uitgroeiende boom	Gazon	78	50 - 100	18 - 24	15 - 20	6	6	8	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Grof dood hout verwijderen (snoei)	Dood hout/afgestorven tak(ken)	Pergola
49	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	0	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Geen	Niet aanwezig	Niet aanwezig	
50	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	41	30 - 50	12 - 18	7 - 10	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
51	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	55	50 - 100	12 - 18	10 - 15	4	6	8	192	Matig	> 15 jaar	Geen	Grof dood hout verwijderen (snoei)	Dood hout/afgestorven tak(ken)	Verharding?
52	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	43	30 - 50	18 - 24	7 - 10	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Eenzijdige kroon; Scheefgroei	Afstand tot gebouw ca 3 m
53	Quercus robur	Zomereik	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	50	50 - 100	18 - 24	10 - 15	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte	
54	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	29	20 - 30	12 - 18	5 - 7	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Stagnerende groei	
55	Pinus nigra subsp. nigra	Zwarte den	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	45	30 - 50	6 - 12	10 - 15	6	8	6	288	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie	
56	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	26	20 - 30	12 - 18	3 - 5	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Stagnerende groei	
57	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	26	20 - 30	12 - 18	3 - 5	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte; Stagnerende groei	
58	Betula pendula	Ruwe berk	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	37	30 - 50	12 - 18	3 - 5	4	8	4	128	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Eenzijdige kroon; Stagnerende groei	
61	Zelkova serrata	Zelkova	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	9	< 20	< 6	3 - 5	6	8	8	384	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Niet van toepassing	
62	Zelkova serrata	Zelkova	Niet vrij uitgroeiende boom	Elementenverharding	9	< 20	< 6	3 - 5	6	8	8	384	Voldoende	> 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Niet van toepassing	
63	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	Niet vrij uitgroeiende boom	Heesterbeplanting	10	< 20	< 6	3 - 5	6	8	4	192	Matig	5 - 15 jaar	Geen	Niet van toepassing	Concurrentie; Onvoldoende bovengrondse groeiruimte	Pergola

BOOMNUMMERING		STABILITEITSKLUIT			PROJECTINVLOED										ADVIES		PROJECTGEGEVENS							
Boomnr. project	Minimale straal stabiliteitskluit	Bijstelling straal stabiliteitskluit	Knelpunt 1	Gevolg knelpunt 1	Invloed knelpunt 1	Knelpunt 2	Gevolg knelpunt 2	Invloed knelpunt 2	Knelpunt 3	Gevolg knelpunt 3	Invloed knelpunt 3	Knelpunt 4	Gevolg knelpunt 4	Invloed knelpunt 4	Prognose projectinvloed	Advies	Projectnaam	Datum opname	Naam adviseur	Organisatie adviseur	X-coördinaat	Y-coördinaat	Boompunt op kaart	
1	1,25 tot 1,50 m	Niet aanwezig	Bouwwerk in kroonprojectie	Algehele boomschade	Onhoudbaar										Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172979	450434	Juist	
2	1,25 tot 1,50 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Algehele boomschade	Onhoudbaar											Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172987	450434	Juist
3	1,25 tot 1,50 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Algehele boomschade	Onhoudbaar											Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172986	450428	Juist
4	Niet aanwezig		Geen	Geen	Geen											Niet aanwezig	Niet aanwezig	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172984	450450	Boom niet aanwezig
5	1,50 tot 1,75 m	Scheefgroeï boom	Bouwwerk in kroonprojectie	Algehele boomschade	Onhoudbaar										Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172984	450449	Juist	
6	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen	Herinrichting buitenruimte	Schade aan wortels buiten stabiliteitskluit	Aanzienlijk							Aanzienlijk	Plan aanpassen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172990	450453	Juist	
7	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172995	450456	Juist
8	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172999	450445	Juist
9	1,25 tot 1,50 m	Niet aanwezig	Bouwwerk in kroonprojectie	Schade twijg- takhout	Aanzienlijk										Aanzienlijk	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172996	450439	Juist	
10	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen										Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172997	450437	Juist	
11	1,25 tot 1,50 m															Niet aanwezig	Niet aanwezig	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173003	450435	Alleen stobbe aanwezig
12	1,50 tot 1,75 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Schade gesteltakken	Aanzienlijk											Aanzienlijk	Boom snoeien	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172998	450431	Juist
13	1,50 tot 1,75 m	Niet aanwezig	Bouwwerk in kroonprojectie	Schade twijg- takhout	Beperkt										Beperkt	Boom snoeien	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173001	450428	Juist	
14	1,50 tot 1,75 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Schade twijg- takhout	Beperkt											Beperkt	Plan aanpassen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173001	450426	Juist
15	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173008	450424	Juist
16	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173008	450415	Juist
17	1,50 tot 1,75 m	Niet aanwezig	Geen	Geen	Geen										Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173013	450413	Juist	
18	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173016	450405	Juist
19	1,75 tot 2,25 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Schade gesteltakken	Aanzienlijk	Herinrichting buitenruimte	Schade aan wortels binnen stabiliteitskluit	Aanzienlijk				Graven bouwput	Schade aan wortels buiten stabiliteitskluit	Aanzienlijk		Onhoudbaar	Plan aanpassen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173010	450404	Juist
20	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173014	450398	Juist
21	1,25 tot 1,50 m	Niet aanwezig	Bouwwerk in kroonprojectie	Schade twijg- takhout	Beperkt										Beperkt	Boom snoeien	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173015	450393	Juist	
22	1,25 tot 1,50 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Schade twijg- takhout	Beperkt											Beperkt	Boom snoeien	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173017	450388	Juist
23	1,50 tot 1,75 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Schade gesteltakken	Aanzienlijk											Aanzienlijk	Boom snoeien	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173018	450380	Juist
24	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173020	450395	Juist
25	1,25 tot 1,50 m	Scheefgroeï boom	Geen	Geen	Geen										Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173024	450394	Juist	
26	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173029	450374	Juist
27	1,25 tot 1,50 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Algehele boomschade	Onhoudbaar											Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173018	450371	Juist
28	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173013	450364	Juist
29	1,25 tot 1,50 m	Niet aanwezig	Geen	Geen	Geen										Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173017	450358	Juist	
30	> 1,25 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173008	450362	Juist
31	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	173008	450360	Juist
32	1,25 tot 1,50 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Algehele boomschade	Onhoudbaar											Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172998	450368	Juist
33	1,25 tot 1,50 m	Scheefgroeï boom	Geen	Geen	Geen	Herinrichting buitenruimte	Schade aan wortels buiten stabiliteitskluit	Beperkt							Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172999	450357	Juist	
34	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172994	450347	Juist
35	> 1,25 m		Geen	Geen	Geen	Herinrichting buitenruimte	Schade aan wortels buiten stabiliteitskluit	Beperkt								Geen	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172996	450347	Juist
36	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Beperkt	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172989	450354	Juist
37	1,50 tot 1,75 m	Niet aanwezig	Bouwwerk in kroonprojectie	Algehele boomschade	Onhoudbaar										Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172989	450363	Juist	
38	1,50 tot 1,75 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Schade gesteltakken	Aanzienlijk											Onhoudbaar	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172984	450365	Juist
39	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen	Herinrichting buitenruimte	Schade aan wortels buiten stabiliteitskluit	Beperkt								Beperkt	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172979	450360	Juist
40	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172979	450372	Juist
41	1,25 tot 1,50 m	Niet aanwezig	Geen	Geen	Geen										Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172979	450377	Juist	
42	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Boom verwijderen	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172981	450379	Juist
43	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172978	450380	Juist
44	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172975	450383	Juist
45	1,50 tot 1,75 m	Niet aanwezig	Geen	Geen	Geen										Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172970	450385	Juist	
46	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172968	450391	Juist
47	1,25 tot 1,50 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172966	450397	Juist
48	1,75 tot 2,25 m								Plaatsen pergola	Schade aan wortels buiten stabiliteitskluit	Beperkt					Beperkt	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172975	450398	Juist
49	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Geen	Geen	Geen										Niet aanwezig	Niet aanwezig	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172971	450405	Boom niet aanwezig	
50	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172960	450410	Juist
51	1,50 tot 1,75 m		Geen	Geen	Geen											Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172954	450418	Juist
52	1,50 tot 1,75 m		Bouwwerk in kroonprojectie	Schade twijg- takhout	Beperkt											Beperkt	Boom snoeien	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172948	450438	Juist
53	1,50 tot 1,75 m	Niet aanwezig	Geen	Geen	Geen										Geen	Opstellen werkplan (werken rondom boom)	BEA P21758 Goudenstein Ede	06-04-22	S. van der Heijden	Bomenwacht Nederland	172946	450440	Juist	
5																								

BIJLAGE C

METHODE KWALITEITSBEOORDELING

De kwaliteit van elke onderzoeksboom is vastgesteld aan de hand van 3 aspecten: conditie, veiligheid en beheerbaarheid. Aan elk aspect worden waarderingscijfers toegekend (tussen 0 en 8).

CONDITIE

Bij de conditiebeoordeling is met name gekeken naar de scheutlengte, de kroonstructuur en de knopgrootte en -bezetting. Tevens is er gelet op symptomen die wijzen op een aantasting (bijvoorbeeld door een insect of bacterie).

VEILIGHEID

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 schimmelaantastingen, holten, scheuren, zware takken en plakoksels. Deze kunnen leiden tot een verhoogde kans op stambreuk, takbreuk en/of windworp. Waargenomen gebreken leiden tot een veiligheidsmaatregel.

De veiligheid van elke boom wordt gewaardeerd met een cijfer. De geadviseerde veiligheidsmaatregelen zijn gerelateerd aan dit cijfer. *Onderstaande* tabel geeft de samenhang weer tussen de beoordeling van de veiligheid en de geadviseerde veiligheidsmaatregelen.

Veiligheidsmaatregel	Cijfer veiligheid					
	6	4	2	0	Niet te beoordelen	Nader onderzoek
Vellen (boom verwijderen)			X	X		
Tak(ken) innemen (snoei)	X					
Tak(ken) verwijderen (snoei)	X					
Kroonreductie (snoei)		X				
Grof dood hout verwijderen (snoei)	X					
Verankering aanbrengen		X				
Verankering controleren en/of bijstellen		X				
Nader onderzoek						X
Hercontrole					X	
Jaarlijkse inspectie		X				

Goed (waarderingscijfer 8)

Vertoont een boom geen noemenswaardige gebreken in het kader van de veiligheid, dan wordt de veiligheid als goed beoordeeld (waarderingscijfer 8). In dat geval zijn geen gerichte veiligheidsmaatregelen vereist.

Voldoende (waarderingscijfer 6)

Vertoont een boom in het kader van de veiligheid een gebrek dat door het uitvoeren van een reguliere onderhoudsmaatregel kan worden weggenomen, dan wordt de veiligheid als voldoende beoordeeld (waarderingscijfer 6). De invloed op de veiligheidstoestand van de boom is maar tijdelijk.

Onvoldoende (waarderingscijfer 4)

Vertoont een boom in het kader van de veiligheid een gebrek dat niet kan worden weggenomen met het uitvoeren van een reguliere onderhoudsmaatregel, dan wordt de veiligheid als onvoldoende beoordeeld (waarderingscijfer 4). Het gebrek heeft een (blijvende) negatieve invloed op de veiligheidstoestand van de boom.

Eenzijds kan het gaan om gebreken die in de *huidige* situatie een veiligheidsrisico met zich meebrengen. Door het uitvoeren van een ingrijpende onderhoudsmaatregel kan *wel* het veiligheidsrisico worden weggenomen, maar *niet* het gebrek zelf.

Anderzijds kan het gaan om gebreken die in de *toekomst* breuk- en/of instabiliteitsgevaar kunnen opleveren. In de huidige situatie is er geen veiligheidsrisico. Vanwege het mogelijke gevaar in de toekomst is als veiligheidsmaatregel jaarlijkse inspectie nodig.

Slecht (waarderingscijfer 2)

Vertoont een boom een gebrek dat in de huidige situatie een veiligheidsrisico met zich meebrengt, en is het ongewenst de boom te handhaven door het uitvoeren van een veiligheidsmaatregel, dan wordt de veiligheid als slecht beoordeeld (waarderingscijfer 2).

Onhoudbaar (waarderingscijfer 0)

Vertoont een boom een gebrek dat in de huidige situatie een veiligheidsrisico met zich meebrengt, en is het onmogelijk de boom te handhaven door het uitvoeren van een veiligheidsmaatregel, dan wordt de veiligheid als onhoudbaar beoordeeld. (waarderingscijfer 0).

Nader onderzoek

Vertoont een boom een gebrek waarvan de precieze aard en omvang niet kunnen worden vastgesteld bij de visuele inspectie, dan is nader onderzoek noodzakelijk om het aangetroffen gebrek in kaart te kunnen brengen en daarmee zicht te krijgen op de (mogelijke) veiligheidsrisico's.

Niet (volledig) beoordeeld (hercontrole)

Wanneer een boom niet volledig kan worden beoordeeld, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van klimopbegroeiing, dan wordt deze geregistreerd als 'Niet te beoordelen'. In dat geval wordt de maatregel 'Hercontrole' geadviseerd. Eventueel gesignaleerde veiligheidsrisico's worden wel opgenomen.

Risicobomen en attentiebomen

Bomen met een gebrek dat in de huidige situatie leidt tot een veiligheidsrisico voor de omgeving worden als *risicoboom* geclassificeerd. Om het gevaar weg te nemen, zijn actieve maatregelen noodzakelijk.

Bomen waarbij alleen gebreken worden geconstateerd die in de toekomst breuk- en/of instabiliteitsgevaar kunnen opleveren, worden als attentieboom aangemerkt. Actieve maatregelen zijn op dit moment niet noodzakelijk. Wel dient tijdens de toekomstige jaarlijkse inspecties extra aandacht te worden besteed aan de aangetroffen gebreken (zie *Conclusie en advies*).

BEHEERBAARHEID

De beheerbaarheid van elke onderzoeksboom is beoordeeld aan de hand van diverse factoren. Naast de conditie en veiligheid zijn onder andere ook de standplaats, de boomsoort, de resterende levensduur en het beoogde eindbeeld bepalend.

KWALITEIT

De waarderingscijfers voor conditie, veiligheid en beheerbaarheid worden vermenigvuldigd. Dit resulteert in een kwaliteitsgetal (tussen 0 en 512). Op basis hiervan wordt de boom ingedeeld in een kwaliteitscategorie.

De *volgende* tabel geeft een overzicht van de gehanteerde categorieën en de bijbehorende omschrijvingen.

Kwaliteitscategorie	Kwaliteitsgetal	Omschrijving
Slecht	0 – 75	De boom functioneert niet.
Matig	75 - 200	De boom functioneert niet naar behoren.
Voldoende	200 - 512	De boom functioneert naar behoren.
<i>Nader onderzoeken</i>	–	<i>Om de kwaliteit te kunnen vaststellen, dient eerst een nader onderzoek te worden uitgevoerd.</i>
<i>Niet te beoordelen</i>	–	<i>De kwaliteit kan niet worden beoordeeld.</i>
<i>Niet aanwezig</i>	–	<i>De boom is op locatie niet aangetroffen.</i>

ADVIES

Naar aanleiding van de kwaliteitsbeoordeling is een advies opgesteld met veiligheids- en/of onderhoudsmaatregelen. Indien actieve veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn om de risico's voor de omgeving te minimaliseren, dan is de boom een *risicoboom*. Vergen de gebreken in de huidige situatie (nog) geen actieve maatregelen maar is jaarlijkse inspectie wel gewenst, dan is de boom een *attentieboom*.

BIJLAGE D

RESULTATEN ONDERGRONDS ONDERZOEK

Bodemprofiel 1

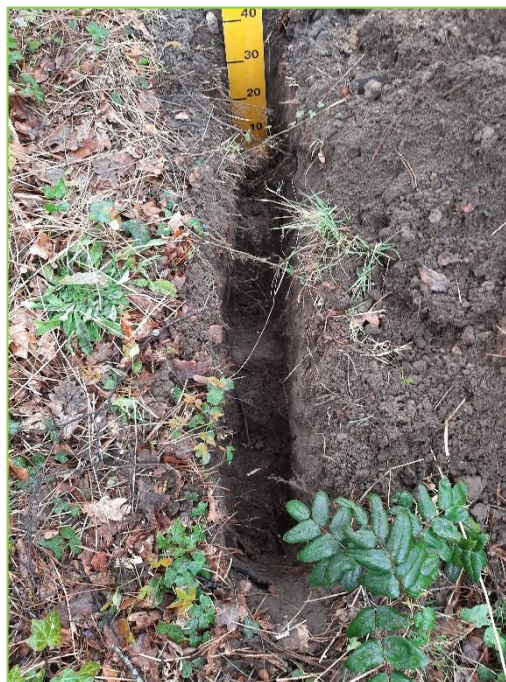
Boomsoort : *Pinus sylvestris*
 Boomnummer : 55
 Locatie : 220 cm uit het hart van de stam, aan de noordwestzijde. In beplanting, buiten de stabiliteitskruit op insteek (toekomstige) nieuwe verharding.

PROFIELSLEUF 1		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0 – 40	Matig humeus, fijn zand, afnemend humusgehalte dieper in het profiel	Matig intensief en extensief dunne beworteling
40 – 105*		Extensief dunne beworteling
105 – 130	Humusarm, fijn zand	
130 – 180		
180 – 190	Humusarm, fijn zand met roestvlekken	
190 – 210	Humusarm, fijn zand (zonder roest)	
Metingen		
Grondwater	Op 210 cm beneden maaiveld was nog geen grondwater aangetroffen.	

* Vanaf 40 cm beneden maaiveld is een profielboring uitgevoerd.



Overzicht profielsleuf en -boring.



Detail profielsleuf.

Bodemprofiel 2

Boomsoort : *Betula pendula*

Boomnummer : 52

Locatie : 375 cm uit het hart van de stam, aan de zuidoost- en oostzijde. In gazon (voormalig schoolplein), buiten de stabiliteitskluit. Op deze locatie komt de hoek van de toekomstige woningen. Om die reden de sleuf in een hoek gegraven.

PROFIELSLEUF 2		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0 – 10	Matig humeus, fijn zand	Extensief fijne beworteling
10 – 25	Humusarm, fijn zand	
25 – 40	Afwisselend matig humeus, fijn zand en humusarm, fijn zand (geroerde bodem)	
Metingen		
Grondwater	Niet bepaald	



Overzicht profielsleuf. De pionnen geven de lijn van de toekomstige gevels weer.



Detail van profielsleuf; nauwelijks beworteling.

Bodemprofiel 3

Boomsoort : *Quercus robur*

Boomnummer : 6

Locatie : 150 cm uit het hart van de stam, aan de noordwestzijde in beplanting op de rand van de stabiliteitskruit. Op deze locatie komt de insteek van toekomstig voetpad.

PROFIELSLEUF 3		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0 – 30	Matig humeus zand	Intensief fijne beworteling Extensief dikke wortels (3 stuks met diameter van 3 – 8 cm)
Metingen		
Grondwater	Niet bepaald	



Overzicht profielsleuf.



Detail van de beworteling met de 3 dikke wortels duidelijk zichtbaar.

Bodemprofiel 4

Boomsoort : *Quercus robur*

Boomnummer : 19

Locatie : 270 cm uit het hart van de stam, aan de westzijde in gazon (voormalig schoolplein), buiten de stabiliteitskruit. Op deze locatie komt in de toekomst de hoek van woningen, om die reden is de sleuf ook in een hoek gegraven.

PROFIELSLEUF 4		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0 – 10	Matig humeus, fijn zand	Intensief fijne en extensief dunne beworteling. 2 x dikke wortel; diameter 4 en 8 cm
10 – 25	Humusarm, fijn zand	
25 – 30	Zwak humeus, fijn zand	
30 – 60		Matig intensief fijne beworteling
60 – 80*		Extensief fijne beworteling
80 – 150	Geen beworteling	
150 – 220		
Metingen		
Grondwater	Op 220 cm beneden maaiveld is de grondwaterstand nog niet aangetroffen	

* Vanaf 60 cm beneden maaiveld is een profielboring uitgevoerd.



Detail profielsleuf met in de hoek dikke wortels.



Detail van de profielboring.

Bodemprofiel 5

Boomsoort : *Pinus sylvestris*
 Boomnummer : 38
 Locatie : 150 cm uit het hart van de stam aan de oostzijde. In gazon (voormalig schoolplein), binnen de stabiliteitskluit. Op deze locatie komt de gevel van de toekomstige woningen.

PROFIELSLEUF 5		
Diepte (cm – m.v.)	Bodemlaag	Beworteling
0 – 30	Matig humeus, fijn zand met lokale (dunne) lagen met humusarm, fijn zand	Matig intensief, fijne beworteling
30 – 60		Extensief fijne beworteling
Metingen		
Grondwater	Niet bepaald	



Locatie van profielsleuf.



Detail profielsleuf.

HOOFDSTUK 2

WERKEN ROND BOMEN

WERKEN ROND BOMEN

Het aan de hand van een 'Goedgekeurd Werkplan' boomtechnisch verantwoord uitvoeren van (bouw)werkzaamheden rond bomen.

De uitvoering van werkzaamheden rond bomen moet zodanig plaatsvinden dat er sprake is van een verantwoorde inpassing van de te handhaven bomen. Deze werkzaamheden mogen nooit leiden tot een bedreiging van de beoogde duurzame instandhouding van de te handhaven bomen.

Het werken rond bomen (H2) omvat en moet samenvattend voldoen aan:

- uitgevoerd volgens de uitvraag en de eisen Handboek Bomen 2018 | H2 | Werken rond bomen
- afgestemd op een verantwoorde duurzame inpassing van te handhaven bomen
- gebaseerd op gerichte randvoorwaarden en beschermingsmaatregelen voor de te handhaven bomen
- uitgevoerd aan de hand van een 'Goedgekeurd Werkplan'.
 - werkplan ten minste voorzien van werktekening en toelichting
 - werkplan waar nodig voorzien van technische (detail)werktekeningen
 - werkplan opgesteld op basis van of afgeleid van een vooronderzoek van de bestaande bomen (BEA)
- indien niet ter beschikking gesteld, inclusief vooronderzoek bestaande bomen: BEA (Bomen Effect Analyse)
- werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn zonder toestemming niet toegestaan!

Aanvullend (indien specifiek voorgeschreven):

- optioneel: bestaande bomen landmeetkundig ingemeten (art. 2.9a)
-

Uitvraagrelevante specificaties:

- formuleren van de uitvraag
- verwijzen in uitvraag naar eisen: Handboek Bomen 2018 | H2 | Werken rond bomen
- voorschrijven dat Handboek Bomen 2018 bij tegenstrijdigheden in de uitvraag (indien niet specifiek anders is voorgeschreven) prevaleert
- voorschrijven van specifieke uitgangspunten en randvoorwaarden
- beschikbaarheid (ter beschikking stellen van) uitvraagspecifieke data, kaartmateriaal en overige stukken:
 - vooronderzoek bestaande bomen (BEA) en groei- en standplaats (indien beschikbaar)
 - projecttekening(en), bestaande en nieuwe situatie (indien beschikbaar)
 - overzicht bestaande bomen en beschikbare data (indien beschikbaar)
 - overzicht, te handhaven bomen (indien beschikbaar)

Optionele (aanvullende) uitvraagspecificaties:

- (optioneel) voorschrijven (bestaande) bomen landmeetkundig inmeten (art. 2.9a)
- Indien BEA niet beschikbaar (gesteld) dan benadrukken in uitvraag dat opstellen BEA standaard onderdeel is van de de uitvraag

H2 | EISEN WERKEN ROND BOMEN

2.1 Werken rond bomen: het uitvoeren van (bouw)werkzaamheden (in de ruimste 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 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 6.

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 2018 gestelde eisen. Voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven, zijn tevens de Algemene aanvullende bepalingen van het Handboek Bomen 2018 van toepassing als waren deze integraal opgenomen in dit hoofdstuk.

De werkzaamheden moeten zodanig plaatsvinden dat deze in relatie tot de (directe) omgeving schadevrij en veilig worden uitgevoerd, Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 2 en 3. Onder schadevrij wordt tevens verstaan het voorkomen van schades aan (buur)bomen en beplantingen alsmede het voorkomen van schade aan de ondergrondse infrastructuur en de groei- en standplaats, zoals bodemverdichting, bodem- c.q. top laagverslapping, rij- en inslagsporen et cetera. Bestaande schades dienen door de opdrachtnemer voorafgaand aan het werk gemeld te worden.

Voor de uitvoering van gestelde werkzaamheden kunnen op grond van landelijke wet- en regelgeving of lokale keuren of verordeningen verschillende (voor)onderzoeken, meldingen, vergunningen, ontheffingen, verklaringen et cetera benodigd zijn. Benodigde 'vergunningen en ontheffingen' dienen op het werk aanwezig te zijn, Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 5.

2.3 De uitvoering van werkzaamheden rond bomen moet zodanig plaatsvinden dat er sprake is van het waarborgen van een verantwoorde inpassing van te handhaven bomen en mag nooit leiden tot beschadigingen of een bedreiging van de 'beoogde' (duurzame) instandhouding van een te handhaven boom. Onder duurzame instandhouding wordt verstaan: de (oorspronkelijk) beoogde omlooptijd van de boom alsook de kwaliteit, functie of bijzonder boomwaarde mogen niet door de werkzaamheden worden bedreigd.

2.4 Voor zover niet specifiek anders voorgeschreven vermeldt de opdrachtnemer, rekening houdend met de gestelde eisen, wanneer en op welke wijze de werkzaamheden worden gerealiseerd (Plan van Aanpak | Algemeen tijdschema aangevuld met een gedetailleerd 'Goedgekeurd Werkplan' (hierna te noemen 'Werkplan')). Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 1. De opdrachtnemer borgt dat de werkzaamheden worden uitgevoerd conform het goedgekeurde Werkplan.

Werkplan: het Werkplan vermeldt onder andere gedetailleerd per boom: wanneer, op welke wijze, volgens welke (uitgewerkte) randvoorwaarden, met welk materieel en met welke hulpmiddelen werkzaamheden (moeten) worden uitgevoerd.

2.5 Alle benodigde randvoorwaarden (zie art. 2.18 e.v.) voor, tijdens en indien relevant na de werkzaamheden, voor het waarborgen van een verantwoorde inpassing van de te handhaven bomen moeten nader worden uitgewerkt in het Werkplan (art. 2.8). Het Werkplan omschrijft tevens belangrijke start-, stop- en contactmomenten 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 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 1.3.

Als algemene regel geldt: zonder een (door de opdrachtgever of directie) 'Goedgekeurd Werkplan' mogen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzones niet plaatsvinden!

2.6 (Voor)onderzoek 'Bestaande bomen': voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven en indien niet bij de uitvraag ter beschikking gesteld, maakt een goedgekeurde BEA (Bomen Effect Analyse) als vooronderzoek integraal deel uit van het Werkplan.

BEA (BESTAANDE BOMEN)

Om inzicht te krijgen in en een betere waarborg te stellen voor de verantwoorde uitvoering van (bouw)werkzaamheden rond bomen, moeten de randvoorwaarden voor het Werkplan (art. 2.8) opgesteld of afgeleid worden op grond van een vooronderzoek middels een zogenoemde Bomen Effect Analyse (BEA).

Voor het opstellen van de BEA gelden de eisen Handboek Bomen 2018 | H16 | Bomen Effect Analyse (BEA).

Toelichting BEA: een BEA geeft een overzicht van de binnen een project aanwezige bomen (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 te handhaven bomen benodigde (beschermende) maatregelen en randvoorwaarden.

2.7 Het Werkplan (art. 2.4) moet ten minste bestaan uit een (digitale) werktekening van het werkterrein (bovenaanzicht) en een bij het Werkplan behorende toelichting (motivering). Het Werkplan moet zijn opgesteld op basis van een goedgekeurde BEA (art. 2.6).

2.8 In de toelichting (motivering) van het Werkplan moeten minimaal onderstaande gegevens, juist zijn opgenomen en eenduidig (ter goedkeuring art. 2.4) zijn uitgewerkt.

WERKPLAN (TOELICHTING)

A. Algemene projectgegevens:

- Projectnaam (projectkenmerk)
- Opdrachtgever en opdrachtnemer (rechtspersoon) en contactgegevens
- Projectlocatie en plaats
- Beknopte omschrijving en aanleiding van het project
- Projectstatus

B. Werktekeningen: (weergave op schaal en juist gepositioneerd)

- Werkterrein van project (topografische ondergrond met omvang en grenzen van werkterrein)
- Bomen binnen het project voorzien van uniek boomnummer (art. 2.9 en 2.13)
- Bestaande inrichting werkterrein (actueel), inclusief relevante ondergrondse infrastructuur o.a. kabels en leidingen
- Inrichting werkterrein tijdens projectfase (opslag, transport, tijdelijke infrastructuur, werkketen etc.)
- Geplande toekomstige inrichting werkterrein volgens projectplan (nieuwbouw, infrastructuur etc.)
- Weergave beoogde (project)werkzaamheden (indien van toepassing onderverdeeld in verschillende planfasen)
- Aanvullende (detail)tekeningen (art. 2.10) voor werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone (art. 2.16)

C. Registratiekenmerken bomen: (volgens eisen Handboek Bomen 2018 | H14 | Dataregistratie bomen)

- Boomnummer (Boom-ID) herleidbaar op werktekening (art. 2.9)
- Boomsoort: wetenschappelijke naam en Nederlandse naam (volgens: Naamlijst Houtige Gewassen)
- Specifiek benoemde beleidsstatus (art. 2.12)
- Boomtype, actuele boomhoogteklasse, stamdiameterklasse en kroondiameterklasse
- Conditie en toekomstverwachting (zie ook art. 2.3)
- Bestaande schades en overige 'noemenswaardigheden' (waaronder afwijkingen, ziekten en aantastingen)

D. Overige kenmerken bomen: (binnen kwetsbare boomzone = kroonprojectie +1,5 m)

- Type maaiveld en het actuele en toekomstige gebruik van het maaiveld
- Benodigde en beschikbare vrije doorgang en benodigde obstakelvrije zone(s)
- Indien relevant voor het werk:
 - Ondergrondse en bovengrondse obstakels
 - Bodemsamenstelling (zand, klei, veen etc.) en bodemgeschiktheid (groeiplaats)
 - Actuele en toekomstige waterhuishouding (hangwater- | grondwater- | contactprofiel en GWST | GHVG in cm -m.v.)

E. Maatregelen en randvoorwaarden te handhaven bomen

- Vermelding en motivering: 'te handhaven', 'te vellen', 'te verplanten' of 'nieuwe aanplant'
- Weergave bomenbalans (art. 2.11)
- Uitwerking eisen, randvoorwaarden en (beschermings)maatregelen 'te handhaven bomen' (art. 2.5 en 2.18)
- Start-, stop- en contactmomenten (art. 2.5)

F. Bijlage: BEA-rapportage (art. 2.6)

2.9 Alle bomen binnen het werkterrein moeten op schaal en juist gepositioneerd en voorzien van een herleidbaar en binnen het werkplan uniek boomnummer op de werktekening (bovenaanzicht) zijn weergegeven (art. 2.13). Bomen die buiten het werkterrein staan maar met de kroonprojectie of wortels binnen het werkterrein reiken, worden beschouwd als bomen die binnen (de invloedssfeer van) het werkterrein staan.

Indien er binnen de beoogde werkzaamheden sprake is van een (tijdelijke) verlaging of verhoging van de grondwaterstand (art. 2.41 t/m 2.45) dan vallen mogelijk ook bomen buiten het directe werkterrein binnen de invloedssfeer van het werk. Een nadere inventarisatie van de werkelijke invloedssfeer en de daarbinnen betrokken bomen is dan noodzakelijk (art. 2.6).

Afgestorven ('dode') bomen en bomen met ernstige afwijkingen of bomen met een toekomstverwachting van < 15 jaar moeten (vooraf) gemeld worden, Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 4.1.

2.9a Optioneel, indien specifiek voorgeschreven, moeten bestaande bomen binnen de werktekening landmeetkundig worden ingemeten.

2.10 Indien voor de te handhaven bomen relevant (bijvoorbeeld wanneer kritische werkzaamheden moeten plaatsvinden binnen de kwetsbare boomzone, art. 2.15 en art. 2.16) moeten (ter verduidelijking) aanvullend in het Werkplan technische (detail)werktekeningen worden opgenomen.

Deze technische (detail)werktekeningen (alsook dwarsprofielen) moeten (op schaal) zijn voorzien van de juiste positionering van de boom (incl. omvang van de kwetsbare boomzone). Tevens voorzien van maatvoeringen en een overzicht en toelichting van beoogde werkzaamheden en dienen als 'engineeringstekening' op basis waarvan het feitelijk uitvoeringsplan kan worden berekend en gerealiseerd. Deze technische (detail)werktekeningen omvatten aanvullend ten minste één of meerdere 'dwarsprofielen' waarin de boom en de opbouw van de groei- en standplaatsen en het raakvlak van de beoogde werkzaamheden in detail zijn weergegeven.

2.11 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 (keuzeopties: 'handhaven', 'vellen' of 'verplanten'). Indien binnen het Werkplan sprake is van nieuw aan te planten bomen moeten deze als zodanig als 'nieuwe aanplant' op de werktekening worden aangeduid en in de toelichting worden vermeld.

Bomenbalans: In het Werkplan moet een 'bomenbalans' worden opgenomen waarin wordt aangegeven hoeveel bomen er volgens het beoogde werkplan worden aangeplant, gehandhaafd blijven, worden verplant of zullen (moeten) worden geveld. Voor de te handhaven bomen moet tevens worden vermeld bij hoeveel bomen specifieke maatregelen tot behoud nodig zijn.

BOMENBALANS

- Totaal aan bomen binnen het werkplan
- Aantal 'te handhaven bomen' (zonder specifieke maatregelen tot behoud)
- Aantal 'te handhaven bomen' (met specifieke maatregelen tot behoud)
- Aantal 'te vellen bomen'
- Aantal 'te verplanten bomen'
- Aantal 'nieuwe aanplant bomen'

2.12 Indien bomen of bomengroepen een specifiek benoemde (beleids)status hebben of krijgen moet dit zowel op de werktekening als binnen de toelichting worden vermeld. Bomen met een specifiek benoemde beleidsstatus (beleidsstatus I of II) hebben een bijzondere meerwaarde. Als uitgangspunt voor bomen met een specifieke status geldt (voor zover niet anders is voorgeschreven) 'Plan wijkt voor boom'.

Beleidsstatus: voor de indeling van de beleidsstatus zie Handboek Bomen 2018 | H16 | Bomen Effect Analyse (BEA) | art. 16.18.

2.13 Op de werktekening (bovenaanzicht) moeten *alle* bomen als volgt worden aangeduid:

WERKTEKENING (BOVENAANZICHT)

- Op schaal en juist gepositioneerd (art. 2.9)
- Markering hart van de stamvoet (middels stip met herleidbaar 'uniek' boomnummer-ID, art. 2.9)
- Markering actuele kroonomvang c.q. kroonprojectie (middels doorgetrokken lijn)
- Vermelding per boom(groep): '*handhaven*', '*handhaven met maatregel*', '*verplanten*', '*vellen*' of '*nieuwe aanplant*' (art. 2.11)
- Vermelding (indien van toepassing) specifiek benoemde beleidsstatus (art. 2.12)

2.14 Werktekeningen dienen, naast de weergave van de bomen (art. 2.13), 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, huisaansluitingen, riolen et cetera.

Om de verschillende markeringen zichtbaar te maken en overzichtelijk te houden, moet indien aan de orde de kaart-schaal worden aangepast en moeten voor zover nodig verschillende (digitale) kaartlagen worden aangemaakt.

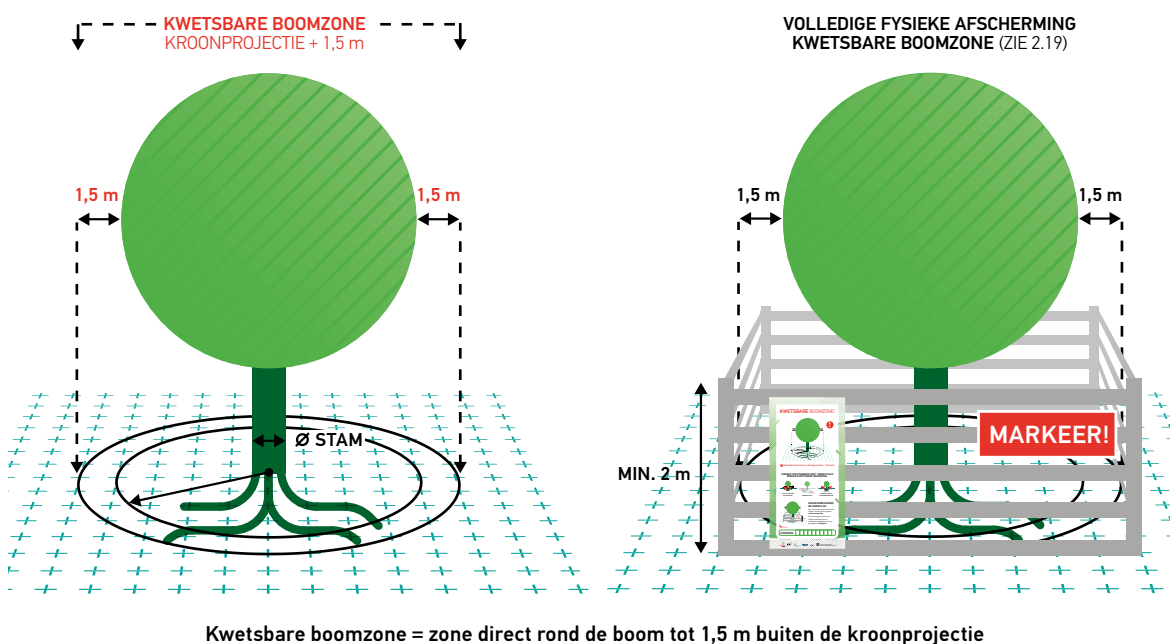
Alle werktekeningen moeten op schaal zijn getekend en ten minste (per kaartlaag) zijn voorzien van project-naam of code, een herleidbaar tekeningnummer, de naam van de tekenaar, geografische noordpijl, dagtekening, de actuele status en een legenda met verwijzing naar bijbehorende toelichting in het Werkplan.

2.15 Werkzaamheden die binnen de kwetsbare boomzone (art. 2.16) worden uitgevoerd moeten op een aparte detailkaart worden weergegeven en indien relevant (ter verduidelijking) worden voorzien van een aanvullende dwarsdoorsnede (detailwerktekening art. 2.10).

2.16 Kwetsbare boomzone: rond elke boom bevindt zich een boven- en ondergrondse, doorgaans in het veld niet direct zichtbare, kwetsbare boomzone (de 'projectie' van de kroon en het wortelpakket). Op basis van gericht vooronderzoek (art. 2.6) kan een beter inzicht verkregen worden in de feitelijk omvang van de 'kwetsbare boomzone'. De omvang en situering van deze kwetsbare boomzone is standaard gedefinieerd als (zie figuur 2.16): Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 m.

KWETSBARE BOOMZONE = KROONPROJECTIE + 1,5 M

Voor de uitvoering van werkzaamheden alsmede de (tijdelijke) opslag van materialen en het transport of parkeren van voertuigen binnen de kwetsbare boomzone is altijd expliciete toestemming nodig (Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 2.3).



FIGUUR 2.16 Kwetsbare boomzone | Handboek Bomen 2018

2.17 Binnen de kwetsbare boomzone zijn werkzaamheden (alsmede de opslag van materiaal en materieel) alleen toegestaan met toestemming via een 'Goedgekeurd Werkplan' (art. 2.5). Binnen de gehele kwetsbare boomzone art. 2.16 gelden als uitgangspunt de algemene verboden zoals weergegeven in overzicht 2.17.

ALGEMENE VERBODEN 'KWETSBARE BOOMZONE'

werkzaamheden binnen kwetsbare boomzone uitsluitend toegestaan met 'Goedgekeurd Werkplan'

- Geen beschadiging van wortels, stam(voet), kroon en/of groeiplaats van de boom
- Geen vel- of snoeiwerkzaamheden
- Geen materiaal of materieel aanbinden of stallen aan, op of tegen kroon, stam en wortels
- Geen (tijdelijke) opslag van materiaal of materieel, parkeren of transport
- Geen open vuur, geen hete of koude luchtstromen of uitlaatgassen
- Geen infiltratie van 'bodemvreemde' gassen of vloeistoffen
- Geen infiltratie van (afvoer)water, bronbemaling of wijzigingen in de grondwaterstand
- Geen graafwerkzaamheden of andere bodembewerkingen
- Geen plaatsing van kunstwerken, (reclame)bebordingen etc.
- Geen ophogingen of omvorming van het maaiveld
- Geen bouw, aanleg of voorzieningen binnen de obstakelvrije boomzone(s)

2.17 Overzicht: Algemene verboden binnen 'Kwetsbare boomzone' | Handboek Bomen 2018

H2 | INDELING RANDVOORWAARDEN

2.18 De in dit hoofdstuk opgenomen randvoorwaarden zijn onderverdeeld volgens de indeling van overzicht 2.18 en weergegeven op hoofdpunten. Indien er werkzaamheden of activiteiten binnen de ‘Kwetsbare boomzone art. 2.16’ (moeten) plaatsvinden, moeten de benodigde randvoorwaarden en (beschermings)maatregelen steeds per boom of bomengroep op basis van deze randvoorwaarden in het Werkplan nader worden gemotiveerd en uitgewerkt (art. 2.5, 2.6 en 2.15).

RANDVOORWAARDEN (INDELING)

• Fysieke afscherming (boombescherming)	(art. 2.19 t/m 2.27)
• Vel- en snoeiwerkzaamheden en aanbinden materialen	(art. 2.28 t/m 2.30)
• Opslag, parkeren en transport	(art. 2.31 t/m 2.35)
• Infiltratie en lozen van gassen en/of vloeistoffen	(art. 2.36 t/m 2.40)
• Bronbemaling en veranderingen van de grondwaterstand	(art. 2.41 t/m 2.45)
• Graafwerkzaamheden en andere bodembewerkingen	(art. 2.46 t/m 2.51)
• Ophogingen en omvorming maaiveld	(art. 2.52 t/m 2.59)

2.18 Overzicht: Onderverdeling randvoorwaarden werken rond bomen | Handboek Bomen 2018

Een ‘Goedgekeurd Werkplan’ ontslaat de opdrachtnemer 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.

Indien de gestelde randvoorwaarden en (beschermings)maatregelen in het ‘Goedgekeurd Werkplan’ niet afdoende blijken voor een verantwoorde handhaving van een te handhaven boom, moet dit door de opdrachtnemer (aannemer) direct (en aansluitend schriftelijk ten minste binnen 24 uur) gemeld worden. De (bouw) werkzaamheden en/of de randvoorwaarden kunnen dan in overleg tijdig worden aangepast of aangevuld. Werkzaamheden die de duurzame instandhouding van een te handhaven boom in gevaar brengen dienen (tijdelijk) zolang als nodig (in overleg) te worden onderbroken.

Het niet of onvoldoende naleven van randvoorwaarden kan grote (vaak onomkeerbare) schade aan de boom en zijn groeiplaats veroorzaken en daarmee de duurzame instandhouding (art. 2.3) van de betreffende boom in gevaar brengen, Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 2.

Bomenposters: om te attenderen op de ‘Kwetsbare boomzones’ en de verplichting van een ‘Goedgekeurd Werkplan’, zijn de bomenposters *WERKEN ROND BOMEN* ontwikkeld. Deze bomenposters dienen bij alle bij het werk betrokken partijen bekend te zijn en moeten zichtbaar op het werk zijn aangebracht (Bomenposter: H2 | Werken rond bomen | Bijlage 1 en 2).

H2 | RANDVOORWAARDEN FYSIEKE AFSCHERMING (BOOMBESCHERMING)

2.19 Fysieke afscherming (boombescherming): rond de gehele kwetsbare boomzone (art. 2.16) van elke te handhaven boom (of bomengroep) binnen de reikwijdte van het Werkplan dient, voor zover niet specifiek anders voorgeschreven, een volledige (fysieke) afscherming geplaatst te worden. Dit op zodanige wijze dat deze afscherming de kwetsbare boomzone (boom en groeiplaats) volledig rondom en ononderbroken afschermt (art. 2.23).

2.20 Indien het plaatsen van een volledige fysieke afscherming niet mogelijk is, moet (met motivering en toestemming in het Werkplan) ten minste een 'beperkte' of 'minimale' afscherming geplaatst worden (overzicht 2.20). Voor elke afscherming geldt dat deze de boom steeds volledig rondom en ononderbroken afschermt (art. 2.23) en gelden onderstaande maatvoeringseisen:

FYSIEKE AFSCHERMINGEN

A. Volledige afscherming (art. 2.19): de volledige kwetsbare boomzone (figuur 2.16) wordt fysiek afgeschermd

B. Beperkte afscherming (art. 2.21): ten minste de obstakelvrije zone ondergronds + 0,5 m wordt fysiek afgeschermd (art. 2.50)

C. Minimale afscherming (art. 2.22): ten minste de stam en stamvoet + wortelaanlopen zijn fysiek afgeschermd

2.20 Overzicht: Indeling fysieke afscherming | werken rond bomen | Handboek Bomen 2018

2.21 Bij een 'beperkte' of 'minimale' afscherming is slechts een (klein) deel van de kwetsbare boomzone fysiek afgeschermd. Hierdoor gelden er voor werkzaamheden binnen de resterende, niet-afgeschermdde kwetsbare boomzone nog steeds aanvullende randvoorwaarden (uitwerking en toelichting in Werkplan).

2.22 Een 'minimale' afscherming beschermt ten minste de stam en stamvoet plus de bovengrondse wortelaanzetten en (aan het maaiveld) zichtbare wortelaanlopen.

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

2.23 Een fysieke afscherming (ongeachte het type afscherming art. 2.20) reikt minimaal vanaf 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 fysieke afscherming is minimaal bestand tegen de gemiddelde impact van aanrij-stootschade van een personen-/werkvoertuig.

2.24 De fysieke afscherming moet voorafgaand aan de (sloop-/bouw)werkzaamheden worden geplaatst. Zolang de fysieke afscherming nog niet is geplaatst en goedgekeurd, mag *geen* aanvang worden gemaakt met de (sloop-/ bouw)werkzaamheden. Voor het plaatsen en aanbrengen van de afschermingen gelden onverkort de randvoorwaarden van dit hoofdstuk. Afschermingen moeten zodanig worden geplaatst dat voorafgaande aan het plaatsen geen voertuigbewegingen plaatsvinden binnen de kwetsbare boomzone (specifiek 'open' maaiveld).

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

2.26 Binnen de fysieke afschermingszone is de toegang (ook voor personen) zonder uitdrukkelijke toestemming verboden en gelden onverkort alle algemene verboden voor de kwetsbare boomzone (art. 2.17).

2.27 Elke geplaatste afscherming binnen het werkterrein moet in het veld steeds duidelijk zichtbaar zijn gemarkeerd met een weersbestendige bomenposter 'Kwetsbare boomzone' (H2 | Werken rond bomen | Bijlage 2: Bomenposter: 'Kwetsbare boomzone').

H2 | RANDVOORWAARDEN VEL- EN SNOEIWERKZAAMHEDEN EN AANBINDEN MATERIALEN

2.28 Voor bomen die binnen het werkterrein moeten worden geveld (uitsluitend met toestemming binnen het ‘Goedgekeurd Werkplan’) gelden de eisen Handboek Bomen 2018 | H12 | Vellen bomen en rooien stobben.

Vellen en snoeien: voor het vellen is net als voor het verplanten en (ingrijpend) snoeien van bomen als regel een (omgevings)vergunning in het kader van de Wabo benodigd, Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 5.

2.29 Voor het snoeien van bomen (uitsluitend met toestemming binnen het ‘Goedgekeurd Werkplan’) gelden de eisen Handboek Bomen 2018 | H8 | Snoeien bomen en H9 | Specifieke vormsnoei bomen. Het snoeien van bomen mag alleen worden uitgevoerd na het verkrijgen van expliciete toestemming, dit geldt ook indien er sprake is van een minimale snoei-ingreep, bijvoorbeeld het snoeien van een gebroken of beschadigde tak.

Wortelsnoei of wortelkap gelden niet als reguliere beheermaatregel, hiertoe gelden de randvoorwaarden en restricties voor graafwerkzaamheden (art. 2.48 tot en met 2.51). Wanneer wortelsnoei of wortelkap moet worden uitgevoerd (bijvoorbeeld in het kader van herstelwerkzaamheden ‘bestratingsopdruk’), dan is boomtechnisch advies op maat noodzakelijk. Het advies en daaruit voortvloeiende maatregelen en randvoorwaarden moeten (met als uitgangspunt art. 2.48 t/m 2.51) zijn opgenomen en gemotiveerd in het ‘Goedgekeurd Werkplan’.

2.30 Direct aan of tegen de boom (kroon, stam, wortels) mag geen materiaal of materieel worden gehangen, aangeboden of geplaatst. Het plaatsen van de voorgeschreven bomenposter of een afscherming (art. 2.22) mag nimmer schade veroorzaken aan de boom.

H2 | RANDVOORWAARDEN OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

2.31 Ter bescherming van de bodem en de groeiplaats van de boom zijn 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 (art. 2.16) zonder toestemming (Goedgekeurd Werkplan) niet toegestaan. Dit geldt in het bijzonder op locaties waar rond de boom sprake is van een open (onverhard) maaiveld, grasberm of een open open boomspiegel.

2.32 De (tijdelijke) opslag van materiaal en materieel of transport mogen de bodemstructuur alsmede de infiltratie van regenwater en de diffusie van (bodem)lucht (art. 2.36 en overzicht 2.37) in de bodem binnen de kwetsbare boomzone niet verstoren (art. 2.34).

2.33 Het (tijdelijk) storten of opslaan van modder, klei, slib of slootbagger (alsook onverteerd organisch materiaal) mag nimmer binnen de kwetsbare boomzone plaatsvinden.

2.34 Werkzaamheden en activiteiten rond bomen mogen nooit leiden tot bodemverslemping of structuurbederf van de bodem. 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 kunnen veroorzaken, moeten deze tijdelijk en zolang als nodig (in overleg) worden onderbroken. *Plasvorming duidt op bodemverslemping of structuurbederf en moet gemeld en in overleg verholpen worden.*

2.35 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 Goedgekeurd Werkplan), dan geldt als randvoorwaarde ten minste het aanbrengen van drukverdelende rijplaten of elementen. Indien het maaiveld kleihoudend is moet vooraf aan het plaatsen van de rijplaten eerst een laag van 20 cm (zoet) grof zand (als extra afscherming) op het bestaande maaiveld worden aangebracht. Rijplaten en eventuele zandlaag moeten zodanig worden geplaatst dat voorafgaande aan het plaatsen geen voertuigbewegingen plaatsvinden op het bestaande (open) maaiveld.

Wanneer op het bestaande maaiveld een organische toplaag aanwezig is (bijvoorbeeld gras of een strooisellaag) en de situatie langer dan circa 2 weken zal aanhouden, moet deze organische toplaag binnen de kwetsbare boomzone eerst worden verwijderd, voorafgaand aan het opbrengen (van zand) en het plaatsen van drukverdelende rijplaten (art. 2.46).

'Ploffen': bodemverdichting of verslapping van de bodem (toplaag) binnen de kwetsbare boomzone kan (met toestemming of Goedgekeurd Werkplan) onder andere worden behandeld (herstelmaatregel) met behulp van het met luchtpulsen losbreken van de bodemstructuur. Dit zogenoemde 'ploffen' of pneumatisch losbreken van de bodemstructuur kan ook worden toegepast nadat genoemde rijplaten zijn verwijderd, zodat eventuele negatieve effecten van de bodemverdichting kunnen worden verminderd (zie Handboek Bomen 2018 | H4 | Aanleg groeiplaatsen voor bomen | Bijlage 'ploffen').

H2 | RANDVOORWAARDEN INFILTRATIE EN LOZEN VAN GASSEN EN/OF VLOEISTOFFEN

2.36 Binnen en in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone mogen 'bodemvreemde' gassen of vloeistoffen niet in de bodem infiltreren. Lozingen van water en/of andere vloeistoffen zijn binnen of in de (directe) omgeving van de kwetsbare boomzone eveneens niet toegestaan. In terreinen met reliëf moet de inspoeling naar en binnen de kwetsbare zone worden voorkomen.

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 cement-silo's alsmede loos-/spoelwater van werkketen, (mobiele) toiletten et cetera binnen of in de directe omgeving van kwetsbare boomzones.

Water lozen: ook schoon (drink)water kan bij een verzadigde bodem de zuurstofhuishouding sterk negatief beïnvloeden en daarmee het voortbestaan van een boom in gevaar kan brengen. Infiltratie als gevolg van lozing, lekkende, verspilde of gemorste materialen alsmede water(afvoer) is binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare boomzone niet toegestaan (Bronbemaling en grondwaterfluctuaties, zie art. 2.42).

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

Gasschade en zuurstofproblemen kunnen ook ontstaan indien (bijvoorbeeld door bodembewerking) in de bodem bestaande afsluitende bodemlagen worden doorbroken waaronder moerasgas (CH_4) is opgesloten of wanneer onvoldoende verteerde organische (rest)materialen in of op de bodem zijn terechtgekomen. Zuurstofproblemen kunnen ook ontstaan wanneer de bewortelde bodemzone is verzadigd met water (bijvoorbeeld bij wateroverlast, waterstagnatie of een verhoogde grondwaterstand) of de bodem onder te natte bodemomstandigheden wordt bewerkt.

Indien gaslekkages of zuurstofproblemen worden geconstateerd (O_2 % ten minste 12 tot 16%) dan moeten deze direct (Handboek Bomen 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 2) gemeld en ook (in overleg, maatwerk) direct verholpen worden, bijvoorbeeld door het beluchten van de bodem of het geforceerd afzuigen van gas of overtollig water. Als resultaat dient het zuurstofpercentage in de bodem snel te worden genormaliseerd tot ten minste 12 tot 16% (streefwaarde 16 - 18%). Daarnaast zijn aanvullende nazorg en monitoring van de bodemluchthuishouding noodzakelijk. Monitorwaarden voor bodemlucht- en waterhuishouding zijn weergegeven in overzicht 2.37).

MONITORWAARDEN BODEMLUCHT- EN WATERHUISHOUDING

(in relatie tot wortelgroei | in groeiseizoen gemeten op 50 cm -m.v.)

Bodemzuurstofwaarde (O₂%):

Optimaal	19 tot 20% (maximale buitenluchtwaarde = ca. 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)

Bodemkoolzuurgaswaarde: kooldioxide (CO₂%):

Normaal	0,5 tot 5%
Te hoog	> 5%

Bodemgaswaarde (CH₄%)

Te hoog	> 0,5%
---------	--------

Referentiewaarden bodemvochtkarakteristiek (indicatie vochtgehalte %)

Bodemsoort:	Verwelkingspunt (te droog)	Streefwaarde (bij verwerking)	Veldcapaciteit
Humusarm zand	≤ 5%	10 - 15 %	ca. 10%
Humeus zand	≤ 10%	15 - 20 %	ca. 35%
Kleigrond	≤ 25%	30 - 40 %	ca. 50%

2.37 Overzicht: Monitorwaarden bodemlucht- en waterhuishouding bomen | Handboek Bomen 2018

2.38 Zout en zuurinfiltraties in de bodem zijn voor het bodemleven en de bomen zeer bedreigend. Zoutschade kan onder meer ontstaan door inspoeling van opgelost strooizout (als gevolg van gladheidsbestrijding), een overmaat aan anorganische meststoffen of zout of brak kwelwater dat infiltreert vanuit de bodem of brak water dat wordt gebruikt bij het water geven.

Zout- en zuurschades moeten voorkomen worden en, indien aan de orde, direct gemeld en (in overleg, maatwerk) verholpen worden (bijvoorbeeld: spoelen van de bodem met zoet water). Voor de gemiddelde zout-tolerantie van bomen geldt een toelaatbare EC-zoutwaarde van de bodem van 0,6 tot maximaal 1,5 mS/cm.

Zuren beïnvloeden ook de pH-waarde van de bodem. Voor de meeste bomen geldt een gewenste pH-KCL-waarde van circa 5,0 tot 6,0 (= pH-H₂O circa 6 tot 7); deze is echter sterk boomsoortafhankelijk. Voor verschillende boomsoorten is eveneens de inspoeling van kalk bedreigend.

Zouten, zuren en kalk kunnen bij infiltratie in de bodem directe wortelschade veroorzaken en zijn door uitspoeling (achteraf) vaak niet of onvoldoende in de bodem traceerbaar. Zo is strooizout dat in de winterperiode is gestrooid en is geïnfiltreerd in de bodem al vaak in het voorjaar weer (ten dele) uitgespoeld en daardoor niet juist traceerbaar in de bodem, terwijl de boom het zout al wel heeft opgenomen en daardoor (ernstige) zoutschade kan ondervinden. Tijdig controleren en monitoren maar vooral 'het voorkomen van' is dus noodzakelijk!

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 mogen geen afval of andere materialen (art. 2.31) worden gestort of opgeslagen.

H2 | RANDVOORWAARDEN BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN DE GRONDWATERSTAND

2.41 Veranderingen in de grondwaterstand: kunstmatige fluctuatie of bronbemaling zijn binnen de kwetsbare boomzone zonder toestemming (Goedgekeurd Werkplan) niet toegestaan. Het (tijdelijk) verhogen van de grondwaterstand (GWST) met meer dan 10% of het (tijdelijk) verlagen van de GWST met meer dan 20% van de bestaande bewortelingsdiepte kan schade aan de wortels en daarmee aan de bomen veroorzaken (overzicht 2.41).

Een 'verhoging' van de GWST is voor bomen extra bedreigend. Een (kortstondige) verhoging van de GWST in het groeiseizoen kan leiden tot acute wortelsterfte (verdrinken) vanwege zuurstofgebrek en daarmee leiden tot de afsterving van bomen (art. 2.37).

Een 'daling' van de GWST in het groeiseizoen is vooral bedreigend wanneer deze langere tijd (meerdere weken) aanhoudt. Naast de mate van verandering (fluctuatie) zijn dus ook de tijdsduur en de periode waarin de GWST-veranderingen plaatsvinden van belang. In een droge periode (zonder neerslag) kan een (> 20%) van meer dan twee weken reeds aanzienlijke invloed hebben op de waterhuishouding van de boom en kunnen er dus gerichte maatregelen noodzakelijk zijn (art. 2.43).

(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 MAXIMAAL TOELAATBARE GRONDWATERFLUCTUATIE

Bestaande doorwortelbare diepte of actuele grondwaterstand (GWST)	Maximaal toelaatbare % grondwaterfluctuatie verlaging ▼GWST (= -20%) of verhoging ▲GWST (= +10%)
tot 50 cm -m.v.	▼ GWST 20% = max. 10 cm ▲ GWST 10% = max. 5 cm
tot 100 cm -m.v.	▼ GWST 20% = max. 20 cm ▲ GWST 10% = max. 10 cm
tot 150 cm -m.v.	▼ GWST 20% = max. 30 cm ▲ GWST 10% = max. 15 cm
tot 200 cm -m.v.	▼ GWST 20% = max. 40 cm ▲ GWST 10% = max. 20 cm

2.41 Overzicht: Leidraad maximale grondwaterfluctuatie | Handboek Bomen 2018

2.42 Bronbemalingen, retourbemalingen en infiltraties hebben doorgaans invloed op de grondwaterstand, ook op grote afstand van de bron (en daarmee dus mogelijk ook buiten het werkterrein). Indien kunstmatige fluctuaties van het grondwater aan de orde zijn (art. 2.41) dan moeten binnen en rond het werkterrein (ten minste in alle windrichtingen) peilbuizen ter controle (monitoring) van de grondwaterfluctuaties worden geplaatst, zodanig dat een goed beeld wordt verkregen van de gevolgen van de fluctuaties voor de bomen die binnen de invloedssfeer ervan staan (art. 2.9 en art. 2.43).

Monitoring start voordat de werkzaamheden aanvangen, zodat een goed beeld wordt verkregen van de zogenaamde nulwaarden. Periodiek monitoren van de (maximale) fluctuaties (overzicht 2.41) is noodzakelijk (ten minste eens per week), zolang de werkzaamheden aanhouden en de 'nulwaarden' niet zijn hersteld.

2.43 Indien een (tijdelijke) bronbemaling of infiltratie de genoemde maximale fluctuatiewaarden (overzicht 2.41) overschrijdt (uitsluitend met Goedgekeurd Werkplan), dan gelden als potentiële randvoorwaarden: het toepassen van een gesloten bronbemaling, het individueel water geven of het afvoeren van overtollig water.

Water geven: te veel of te vaak water geven kan wortels eveneens ernstig bedreigen. Een watergift van circa 150 tot 200 liter per m³ per watergeefronde is doorgaans (ruim) voldoende; te veel water spoelt uit of veroorzaakt een verzadigde bodem en (tijdelijke) zuurstofproblemen (art. 2.37). Voor het monitoren van het bodemvochtgehalte kunnen in de bodem (binnen de wortelzone) bodemvochtmeters worden geplaatst (zie referentiewaarden vochtkarakteristiek ter indicatie overzicht 2.37). Wanneer de veldcapaciteit wordt overschreden is de bodem verzadigd met water ('te nat').

Gebruik voor het water geven nooit sterk ijzerhoudende, zuurstofloze retourbemalingen. Voor het water geven van bomen gelden de eisen Handboek Bomen 2018 | H7 | Nazorg en hergroei-garantie bomen | art. 7.17 tot en met 7.19.

2.44 Het vervangen van bestaande riolen en waterafvoersystemen alsmede het dempen van sloten en watergangen (art. 2.45) kan eveneens (op afstand) grote invloed hebben op de grondwaterstand, waardoor genoemde maximale fluctuaties (overzicht 2.41) kunnen worden overschreden en er, evenals bij bemaling en infiltratie, specifieke randvoorwaarden nodig zijn.

Herinrichting groeiplaats: indien er 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 'maatwerk' in Goedgekeurd Werkplan).

2.45 Bij het dempen van sloten of watergangen binnen (of in de directe omgeving van) de kwetsbare boomzone (uitsluitend met Goedgekeurd Werkplan) gelden minimaal de onderstaande aanvullende randvoorwaarden.

DEMPEN VAN SLOTEN EN WATERGANGEN

- Verwijder eerst bestaande slootbagger en organische componenten uit sloot of watergang; deze bij het dempen van de watergang niet opsluiten of doormengen (bodempluchthuishouding art. 2.37)
- Vrijkomende slootbagger en organische componenten nimmer (tijdelijk) opslaan op maaiveld rond de boom (art. 2.33)
- Demp de sloot of watergang niet met organische, onvoldoende verteerde materialen (zuurstofhuishouding art. 2.37)
- Voorkom wortelschade bij ontgraven en dempen van de sloot of watergang (art. 2.46 e.v.)
- Borg bodeminfiltratie en -diffusie (voorkom bodemverslapping en/of structuurbederf van de bodem (art. 2.46 e.v.)
- Draag zorg (na demping) voor continuering van afwatering (drainage/afvoer)
- Monitor en bewaak grondwaterstanden (art. 2.41) en zuurstofhuishouding (art. 2.37) binnen kwetsbare boomzone

H2 | RANDVOORWAARDEN GRAAFWERKZAAMHEDEN EN ANDERE BODEMBEWERKINGEN

2.46 Graafwerkzaamheden en andere bodembewerkingen zijn binnen de kwetsbare boomzone zonder toestemming (Goedgekeurd Werkplan) niet toegestaan.

Wanneer graafwerkzaamheden of andere bodembewerkingen toch binnen de kwetsbare boomzone moeten plaatsvinden (uitsluitend met Goedgekeurd Werkplan), dan gelden minimaal de randvoorwaarden in artikelen 2.46 tot en met 2.51. Zonder expliciete toestemming (Goedgekeurd Werkplan) mogen genoemde graaf- en bodembewerkingen binnen de kwetsbare zone niet anders dan uitsluitend handmatig worden uitgevoerd.

Onder bodembewerkingen wordt hier onder andere verstaan: graven, afgraven, spitten, frezen, boren, egaliseren, afwerken maaiveld, heien, (her)bestraten, aftrillen, plaatsen van kunstwerken op en (reclame) bebordingen in de bodem et cetera.

Voor bodembewerking ten behoeve van de aanleg of (her)inrichting van groeiplaatsen gelden aanvullend de eisen Handboek Bomen 2018 | H4 | Aanleg groeiplaatsen voor bomen.

***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 2018 | Algemene aanvullende bepalingen | art. 3.*

Gaslekkages (als gevolg van schades aan gasleidingen bij graafwerkzaamheden) vormen een acute bedreiging voor bomen (art. 2.37).

2.47 Bodembewerkingen (art. 2.46) binnen de kwetsbare boomzone mogen niet onder (te) natte (verzadigde, overzicht 2.37), met sneeuw bedekte of bevroren bodemomstandigheden worden uitgevoerd. Grondwerkzaamheden mogen nooit leiden tot verslemping of structuurbederf van de bodem. Wanneer de veldcapaciteit van de bodem wordt overschreden is er sprake van een verzadigde bodem.

Structuurbederf: wanneer graafwerkzaamheden of bodembewerkingen als gevolg van weers-, terrein- of bodemomstandigheden structuurbederf van de bodem kunnen veroorzaken (bijvoorbeeld tijdens en direct na aanhoudende of zware regen) dan moeten deze werkzaamheden (tijdelijk) zolang als nodig (in overleg) worden onderbroken en uitgesteld.

Plasvorming (op een onverhard maaiveld) duidt op bodemverslemping of structuurbederf en moet direct gemeld en in overleg hersteld worden.

2.48 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 mag de bestaande toplaag (0 tot 20 cm) niet worden verwerkt met andere, dieper gelegen of opgebrachte bodemlagen en mogen zuurstofloze (anaerobe) bodemlagen niet worden doorgemengd met de zuurstofhoudende (aerobe) bodemlagen (art. 2.37).

De bodem moet bij bewerking of verwerking vrij zijn van kruiden die zich door wortelstok kunnen vermeerderen en vrij zijn van grondkluiten (kluitgrootte maximaal 10 cm) en ongerechtigheden zoals puin, stenen, metaal, bouwhout, glasscherven, plastic et cetera. Aangetroffen onregelmatigheden moeten worden beschouwd en verwerkt als vrijkomend materiaal. Vrijkomende grond en materialen mogen niet zonder toestemming (tijdelijk) worden gestort of opgeslagen binnen de kwetsbare boomzone (art. 2.32).

2.49 Wortelschades: ter voorkoming van (ontoelaatbare) wortelschades gelden strikte randvoorwaarden voor bodembewerkingen en graafwerkzaamheden. Blootliggende (levende) wortels moeten direct worden afgedekt (bijvoorbeeld met grond) om uitdrogen te voorkomen, maar altijd op zodanige wijze dat broei en zuurstofproblemen (art. 2.37) worden voorkomen.

Bodembewerking en graafwerkzaamheden zijn binnen de kwetsbare boomzone uitsluitend toegestaan met toestemming of met een Goedgekeurd Werkplan (art. 2.46).

WORTELS DIKKER DAN 2,5 CM

Wortels dikker dan 2,5 cm moeten bij bodembewerking of graafwerkzaamheden altijd haaks op de groeirichting worden doorgezaagd of doorgeknipt (noot: frezen, hakken, lostrekken of doorscheuren): dit voorkomt onnodige, extra omvangrijke wortelschade door 'rafelen' en 'kapot trekken'.

Wortels dikker dan 5 cm mogen niet of (bij uitzondering) alleen onder toezicht en met expliciete toestemming worden doorgezaagd of verwijderd.

2.50 Minimale graafafstanden: de in overzicht en figuur 2.50 weergegeven minimale graafafstanden gelden vanuit het hart van de stamvoet van de boom. De maatvoering geldt als leidraad en 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. Bodembewerking en graafwerkzaamheden zijn als regel binnen de weergegeven minimale graafafstanden niet toegestaan.

MINIMALE GRAAFAFSTANDEN

De minimale graafafstand (overzicht 2.50) bevindt zich (doorgaans) binnen de kwetsbare boomzone (art. 2.16) en is dus alleen toegestaan mits gemotiveerd en uitgewerkt in een Goedgekeurd Werkplan. Graafwerkzaamheden en beoogde graafafstanden binnen de kwetsbare boomzone moeten op basis van gericht veldonderzoek altijd nader in het Werkplan zijn gemotiveerd. Met behulp van het rekenprogramma 'Boommonitor' kan (per situatie) meer specifiek de minimale graafafstand, afgestemd op de boomgrootte en boomomvang, worden berekend (art. 2.51).

De weergegeven minimale graafafstanden (overzicht en figuur 2.50) zijn gebaseerd op een normale, vrije ontwikkeling van stabiliteitswortels, uitgaande van een actuele doorwortelde diepte van minimaal 75 cm -m.v. (overzicht 2.50 'kolom 1'). Bij een meer oppervlakkige wortelontwikkeling of scheefstaande boom zijn afwijkende normeringen van toepassing (overzicht 2.50 'kolom 2'). 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 boom en de directe omgeving in gevaar brengen.

Gestuurd boren en mantelbuizen: voor graafwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van kabels en leidingen binnen de kwetsbare boomzone is 'gestuurd boren' een gangbaar alternatief. Bij gestuurd boren moet steeds (bij elke boom) ten minste aan weerszijden van de boom de minimale graafafstand (overzicht 2.50) worden overbrugd. De boring moet op zodanige diepte (nader onderzoek) plaatsvinden dat schade aan de stabiliteitswortels wordt voorkomen (nadere uitwerking in Werkplan).

Preventief kunnen bij de aanleg van een groeiplaats mantelbuizen worden geplaatst die een gecontroleerde doorvoer van kabels en leidingen binnen de bewortelingsruimte van een groeiplaats mogelijk maken (zie Handboek Bomen 2018 | H4 | Aanleg groeiplaatsen voor bomen | Bijlage: 'aanvullende voorzieningen').

Zuigen: soms is het als alternatief mogelijk de bestaande grond of zand tussen de wortels af te zuigen, zodat er werkruimte ontstaat tussen de wortels zonder deze te beschadigen. Deze methode wordt bijvoorbeeld toegepast op plaatsen waar graafwerkzaamheden vanwege de aanwezigheid van zwaardere wortels ($\varnothing > 5$ cm) niet zijn toegestaan.

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFSTANDEN (uitsluitend met toestemming Goedgekeurd Werkplan)

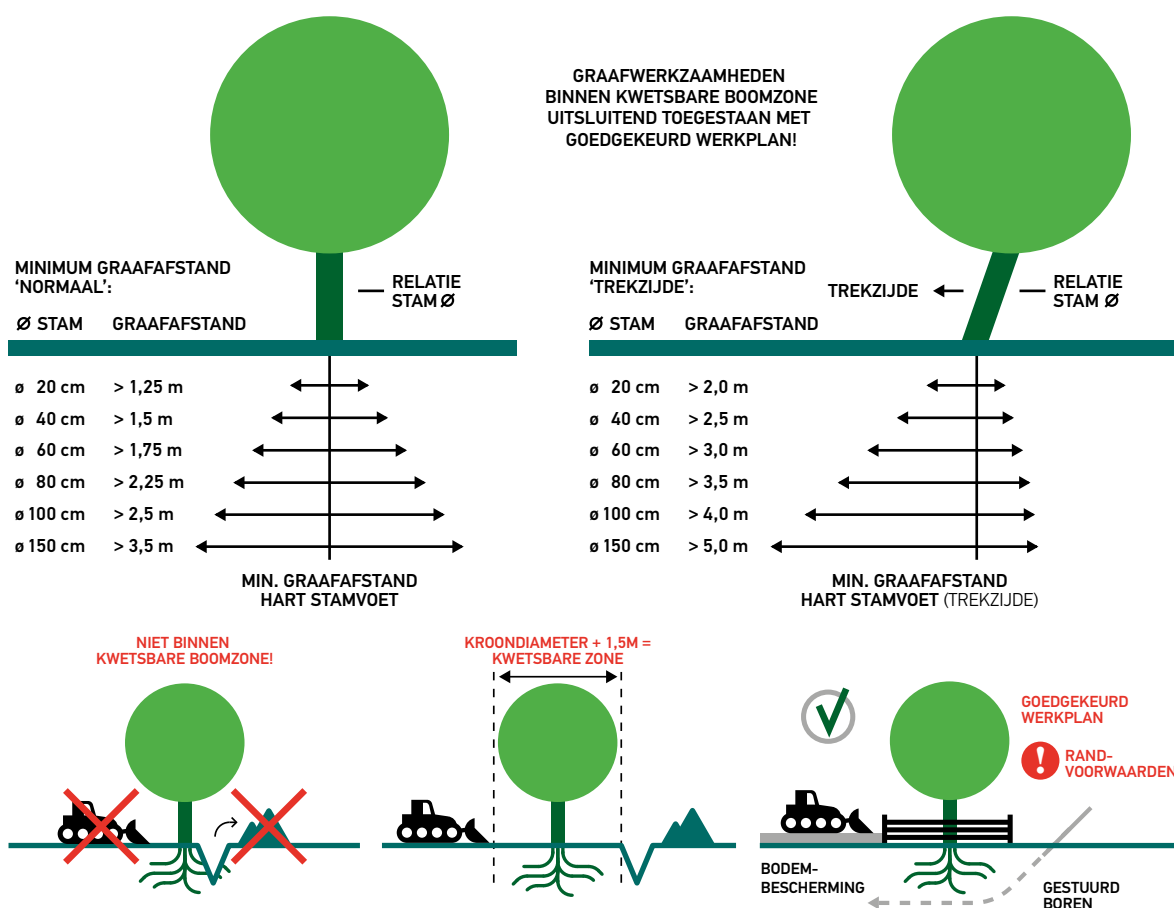
Stamdiameter op 1,3 m +m.v.	(kolom 1) minimale graafafstand, gerekend vanuit het hart van de stamvoet	(2) minimale graafafstand bij eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde), gerekend vanuit het hart van de stamvoet
20 cm	> 1,25 m	> 2,0 m
40 cm	> 1,50 m	> 2,5 m
60 cm	> 1,75 m	> 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

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

De maatvoering binnen kolom 1 geldt voor bomen met een rondom normale evenwichtige (vrije) wortelontwikkeling, uitgaande van een actuele bewortelingsdiepte van minimaal 75 cm -m.v.

Kolom 2 geldt specifiek voor bomen met een meer oppervlakkige of eenzijdige wortelontwikkeling en scheefstaande of aan de trekzijde belaste bomen (zie ook figuur 2.50).

2.50 Overzicht: Leidraad minimale graafafstanden in relatie tot stabiliteitskluif | Handboek Bomen 2018

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFSTANDEN IN RELATIE TOT STAMDIAETER

FIGUUR 2.50 Leidraad minimale graafafstanden in relatie tot stabiliteitskluif | Handboek Bomen 2018

2.51 Graafwerkzaamheden (en bodembewerking) buiten de minimale graafafstand (art. 2.50) - ook wel aangeduid als de ondergrondse obstakelvrije zone - kunnen nog steeds leiden tot aanzienlijk wortelverlies en daarmee een bedreiging vormen voor de duurzame instandhouding van de boom.

Buiten de weergegeven graafafstand (uitsluitend met Goedgekeurd Werkplan) mag slechts een deel van het bestaande wortelvolumen (tijdelijk) verloren gaan, mits dit verlies direct aansluitend wordt gecompenseerd, bijvoorbeeld door het beschikbaar stellen van alternatieve doorwortelbare ruimte (herinrichting groei- en standplaats) of het direct aansluitend op de graafwerkzaamheden herstellen van de oorspronkelijke doorwortelbare ruimte. Wortelverlies kan in sommige gevallen ook (deels) worden gecompenseerd door de uitvoering van groeiplaats verbeterende maatregelen.

Wanneer te veel beworteling c.q. doorwortelbare ruimte verloren gaat, kan dit vooral op een hangwaterprofiel of bij een boom met een verminderde conditie leiden tot ernstige (groei)schade aan de boom en daarmee de duurzame instandhouding ervan in gevaar brengen. Graafwerkzaamheden en wortelverlies (binnen de kwetsbare boomzone) moeten altijd in het Werkplan worden gemeld en gemotiveerd. De mate waarin beworteling buiten de graafafstand (tijdelijk) verloren mag gaan en de benodigde maatregelen om dit te compenseren moeten middels vooronderzoek (BEA art. 2.6) worden vastgesteld.

Kroonreductie: bij een aanzienlijk verlies van bestaande beworteling kan een kroonreductie ten behoeve van het corrigeren van de wortel-kroonverhouding noodzakelijk zijn. Een dergelijke kroonreductie (innemen van de kroon) is een noodmaatregel (schade!) en geldt dus niet als reguliere beheermaatregel. Het innemen van de kroon wordt ook niet door elke boomsoort verdragen. De uitvoering van snoeimaatregelen in het algemeen en het innemen van een kroon in het bijzonder is zonder expliciete toestemming niet toegestaan, art. 2.29.

Boommonitor: overzicht 2.51 geeft een beeld van de richtlijnen die gelden voor de maatvoering van bomen en de benodigde groei- en standplaatsruimte (zie ook Handboek Bomen 2018 | H1 | Bomenontwerp).

Met behulp van het rekenprogramma Boommonitor kunnen belangrijke kengetallen van bomen en hun groei- en standplaats, bijvoorbeeld ten behoeve van een onderbouwing van een advies binnen de BEA worden doorgerekend. Naast benodigde doorwortelbare ruimte (m³) worden in Boommonitor ook de benodigde obstakelvrije boomzones (ondergronds en bovengronds) per situatie doorgerekend en schematisch weergegeven. Figuur 2.51 geeft een voorbeeld van zo'n weergave binnen de Boommonitor.

LEIDRAAD: MAATVOERING BOMEN EN GROEIPLAATS

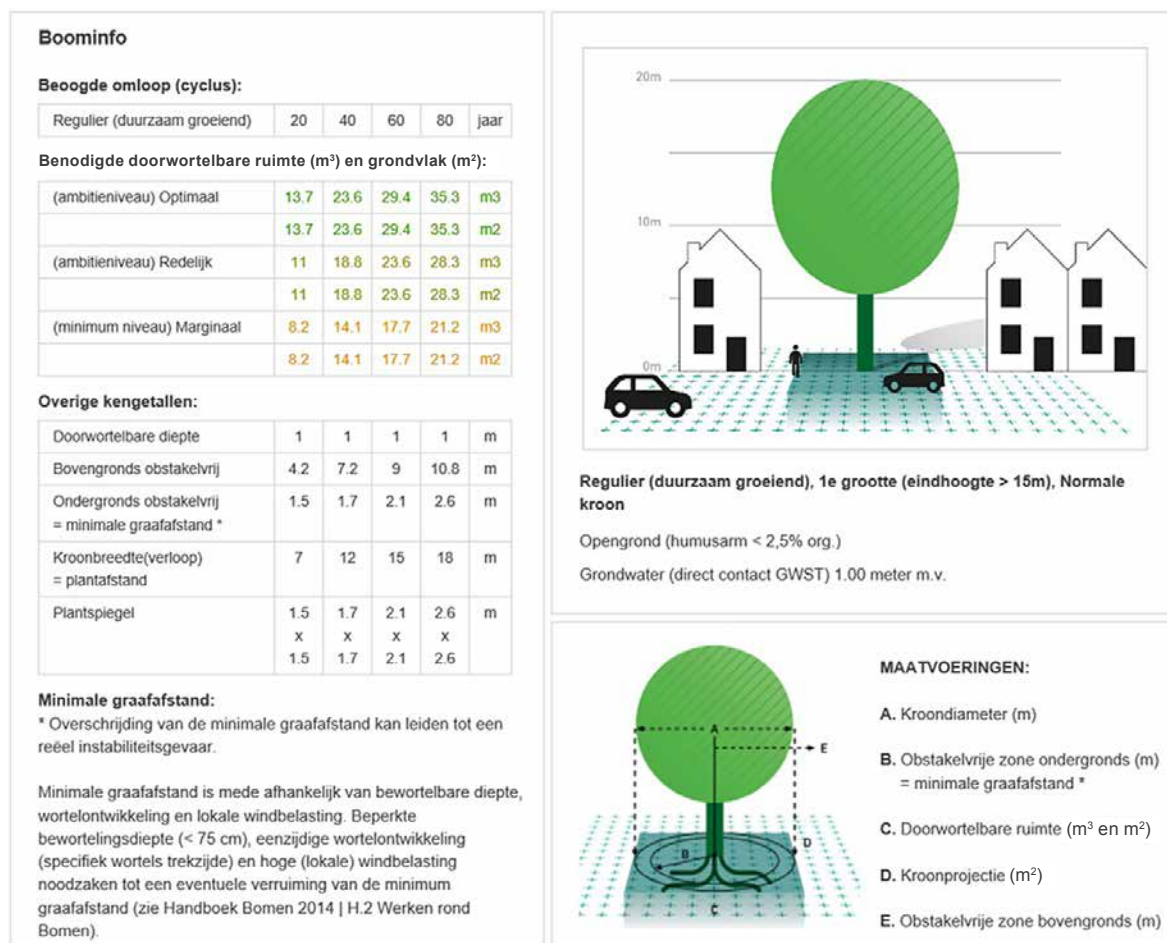
Boomgrootte	Kroondiameter	Stamdiameter	Doorwortelbare ruimte m ³ (hangwaterprofiel)	Doorwortelbare ruimte m ³ (grondwaterprofiel)	Obstakelvrije zone (ondergronds)*
1 ^e grootte	15 > 20 m	60 - 80 cm	40 - 70 m ³	25 - 40 m ³	2,0 - 2,5 m
1 ^e grootte 2 ^e grootte	10 - 15 m	40 - 60 cm	30 - 50 m ³	20 - 30 m ³	1,5 - 2,0 m
1 ^e grootte 2 ^e grootte	8 - 12 m	30 - 40 cm	20 - 35 m ³	15 - 20 m ³	1,25 - 1,5 m
3 ^e grootte	3 - 8 m	15 - 20 cm	10 - 20 m ³	5 - 10 m ³	1,0 - 1,25 m
vormboom	2 - 4 m (variabel)	20 - 40 cm	4 - 8 m ³	3 - 5 m ³	0,75 - 1,25 m

* Obstakelvrije zone(s) vanuit het hart van de boom (stamvoet):

- Obstakelvrije zone bovengronds = kroondiameter 'beoogd eindbeeld' x 0,6
- Obstakelvrije zone ondergronds = minimum graafafstand (art. 2.50) rondom 'beoogde eindbeeld'

2.51 Overzicht: Richtlijnen maatvoering bomen en benodigde groei- en standplaatsruimte | Handboek Bomen 2018

REKENPROGRAMMA BOOMMONITOR: KENGETALLEN



2.51 Figuur: Voorbeeld weergave rekenprogramma Boommonitor | Handboek Bomen 2018

Boommonitor is voor licentiehouders beschikbaar via de login op www.norminstituutbomen.nl.

Naast de obstakelvrije zones in overzicht en figuur 2.51, kan er ook sprake van een vereiste 'wettelijke' vrije doorgang voor het verkeer, die in het Werkplan moet worden geborgd.

RICHTLIJN: VEREISTE (WETTELIJKE) VRIJE DOORGANG

Extra vrije doorgang	6,5 m +m.v. (alleen wanneer extra vrije doorgang expliciet is voorgeschreven)
Auto(rij)weg	4,5 m +m.v.
Voet- en fietspad	2,5 m +m.v.

De 'wettelijk' vereiste vrije doorgang wordt gemeten vanaf het maaiveld of bij een verharding loodrecht boven de verharding, vanaf de doorgetrokken streep (of opstaande rand) langs de wegzijde (breedtemarkering) of de buitenzijde van de verharding indien een doorgetrokken breedtemarkering ontbreekt.

Wanneer fiets- en voetpaden ook worden gebruikt door andere voertuigen (bijvoorbeeld hulpdiensten, veeg- en strooiwagens etc.) dat geldt daarvoor ook de vereiste vrije doorgang van rijwegen. Wanneer er sprake is van extra benodigde vrije doorgang, bijvoorbeeld vanwege een trolleybus- of tramleiding of langs specifieke 'zwaarverkeerroutes', dan kan de benodigde vrije doorgang bijvoorbeeld worden verruimd tot 6,5 m +m.v.

H2 | RANDVOORWAARDEN OPHOGINGEN EN OMVORMING MAAIVELD

2.52 Ophogingen van de bodem en het omvormen van het bestaande maaiveld (herprofilering) zijn binnen de kwetsbare boomzone zonder toestemming (Goedgekeurd Werkplan) niet toegestaan.

OPHOGINGEN

Een ophoging of omvorming van het bestaande maaiveld wordt door de meeste bomen niet of slecht verdragen. Wanneer een ophoging of omvorming van het bestaande maaiveld toch binnen de kwetsbare boomzone moet plaatsvinden (uitsluitend met Goedgekeurd Werkplan), dan gelden (op basis van nader onderzoek) minimaal de randvoorwaarden in artikelen 2.52 tot en met 2.59. Zonder expliciete goedkeuring binnen het Werkplan mogen genoemde ophogingen en omvorming van het maaiveld binnen de kwetsbare zone uitsluitend handmatig worden uitgevoerd.

2.53 Bij een ophoging binnen de kwetsbare boomzone (uitsluitend met goedgekeurd Werkplan) moeten diffusie (bodemplucht) en infiltratie (water) van de bestaande bodem en de opgebrachte grond middels het gebruik van geschikte ophoogmaterialen en verwerkingsmethoden geborgd worden. De tolerantie voor een ophoging is onder andere (sterk) boom- en bodemsoortafhankelijk.

Bij een ophoging rond kwetsbare boomsoorten moet direct grondcontact met het bestaande schorsweefsel van de stam en stamvoet worden voorkomen (wortelhals en wortelaanlopen niet afdekken). 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.

Bij de ophoging moeten structuurbederf en bodemverslemping van zowel het bestaande profiel als het op te brengen ophogingsmateriaal (art. 2.47) worden voorkomen. De toplaag (bovenste 2 tot 3 cm) van het bestaande maaiveld moet een voldoende losse structuur hebben (eventueel oppervlakkig bodem bewerken toepassen) en mag niet te nat (niet verzadigd) zijn. Bij eventuele bodembewerking moet wortelschade worden voorkomen (art. 2.46 e.v.).

Een organische toplaag (bijvoorbeeld gras of een strooisellaag) moet ter plaatse van de voorgenomen ophoging, voorafgaand verwijderd worden. Deze organische toplaag mag nooit in de bodem worden doorgespit of doorgefreesd (zuurstofproblemen bij nadere vertering, art. 2.37 en 2.47).

Materiaalkeuze en verwerking: een ophoging van slechts enkele centimeters kan funest zijn wanneer de materiaalkeuze en/of verwerkingwijze de mogelijkheden voor diffusie en infiltratie van de bodem negatief beïnvloeden (bijvoorbeeld afsluitende kleilaag). De materiaalkeuze voor een ophoging rond bomen is essentieel. Eventuele organische bestanddelen moeten goed zijn uitgerijpt, zodat bodemzuurstofproblemen worden voorkomen (art. 2.37).

Het ophoogmateriaal en de mate van verdichting moeten zodanig worden gekozen dat infiltratie van water en diffusie van lucht na verwerking niet worden verstoord; streefwaarde bodemzuurstof ten minste 16 - 18%. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van (grof) bomenzand (M50-cijfer: 420 - 700 µm) of bomengranulaat als ophoogmateriaal op plaatsen waar verdichtingseisen relevant zijn. Bij een open maaiveld of berm (zonder verdichtingseisen) kan bijvoorbeeld gekozen worden voor bomengrond met 5 - 7% organische stof (bomengrond = teelaarde, specifiek voor bomen samengesteld).

Voor de levering en verwerking van bomengrond en bomenzand gelden de eisen Handboek Bomen 2018 | H3 | Levering bomensubstraten en H4 | Aanleg groeiplaatsen voor bomen.

In het Werkplan moeten de werkwijze, materiaalkeuze voor de ophoging en de verwerking ervan nader worden uitgewerkt (maatwerk).

Lichten bomen: als alternatieve maatregel bij een ophoging of herprofilering kan (Goedgekeurd Werkplan) worden gekozen om de betrokken bomen te lichten en ter plaatse te herplanten. Hiermee kunnen de verandering van de groei- en standplaats met een juiste (her)plantwijze worden afgestemd.

Voor het lichten en (her)planten gelden de eisen Handboek Bomen 2018 | H13 | Verplanten bomen.

2.54 Aanbrengen van een verharding, indien het aanbrengen van een verharding op een (voorheen) open of met gras bedekt maaiveld binnen de kwetsbare boomzone noodzakelijk is (uitsluitend met Goedgekeurd Werkplan), geldt als randvoorwaarde dat op het bestaande maaiveld eerst een laag grof (M50 cijfer ≥ 400 mu) zoet zand wordt aangebracht nadat een eventuele organische toplaag (art. 2.53) is verwijderd. Dit houdt dus in dat het zandcunet moet worden aangebracht op het bestaande maaiveld en dat het ontgraven of uitkisten van het bestaande maaiveld ten behoeve van het zandcunet niet is toegestaan! (art. 2.57).

Een op te brengen zandlaag dient als regel te worden voorzien van een beluchtingssysteem (maatwerk) en afhankelijk van de belastbaarheid van de nieuw aan te brengen verharding te worden afgedekt met een drukverdelende of drukspreidende constructie of geotextuur (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.

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

***Zwevende of zelfdragende constructie:** voor ophogingen rond bomen en het aanbrengen van verhardingen op een bestaand open maaiveld kan de toepassing van een zwevende of zelfdragende (groeiplaats)constructie binnen de kwetsbare boomzone een goed alternatief bieden (maatwerk).*

2.55 Bij een grondophoging met of zonder verharding (maaiveldverhoging) is borging (indien ter plaatse relevant) van voldoende vrije doorgang (vrije doorrijhoogte) onder en naast de kroon noodzakelijk. Wanneer er sprake is van een onvoldoende vrije doorgang dient dit (tijdig) te worden gemeld. Leidraad (wettelijke) vrije doorrijhoogte: zie art. 2.51.

2.56 Ten behoeve van (voldoende) infiltratie (regenwater) en diffusie (lucht/zuurstof) geldt als regel binnen de kwetsbare boomzone het toepassen van een open of niet gebonden verharding; bijvoorbeeld grastegels, klinkers of tegels met een open voeg.

***Halfverharding:** optioneel (motivering Werkplan) is de toepassing van een halfverharding (grind, steenslag et cetera). Sommige halfverhardingen slaan gemakkelijk dicht of spoelen uit en zijn om die reden boomtechnisch ongeschikt. Gebruik daarom binnen de kwetsbare boomzone bijvoorbeeld geen schelpen, fijn split, leemhoudende materialen of gravel et cetera (zie ook Handboek Bomen 2018 | H1 | Bomenontwerp | art. 1.22).*

2.57 Indien binnen de kwetsbare boomzone een bestaande verharding moet worden vervangen (uitsluitend met Goedgekeurd Werkplan) dan mag het ontgraven of uitkisten 'vernieuwen van het (zand)cunet' slechts (met toestemming) plaatsvinden wanneer er zich in het bestaande (te vervangen) cunet (nog) geen wortels met een diameter dikker dan 1,0 cm bevinden. Binnen de minimale graafafstand mag als uitgangspunt geen grond of zand worden ontgraven c.q. worden vervangen of worden bewerkt (art. 2.50).

In sommige gevallen is het mogelijk het bestaande cunet tussen de wortel met behulp van het zogenoemde afzuigen af te voeren (art. 2.50). Als alternatief geldt de optie om het nieuwe cunet aan te brengen boven op het bestaande cunet (art. 2.54).

2.58 Ter voorkoming van zoutinspoeling en het waarborgen van voldoende infiltratie dient binnen de kwetsbare boomzone uitsluitend grof zoet (voeg- en cunet)zand of split te worden toegepast of grof zand dat voldoende is ontzilt (EC-waarde $< 1,5$ mS/cm).

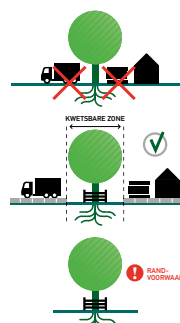
De toepassing van gestabiliseerd zand (dit is zand met toevoeging van cement) is binnen de kwetsbare zone (als cunet) niet toegestaan. De mogelijkheden voor infiltratie en diffusie zullen door het toepassen van gestabiliseerd zand verloren gaan.

2.59 Wanneer er binnen de kwetsbare boomzone sprake is van een (toekomstige) potentiële strooizoutbelasting, moeten in het Werkplan specifieke voorzieningen worden opgenomen om bijvoorbeeld de inspoeling van zout in de bodem te beperken (art. 2.56). Dit kan bijvoorbeeld middels het plaatsen een opstaande betonrand en het realiseren van een adequate waterafvoer, zodat het zoute smeltwater via inspoeling de groeiplaats niet negatief beïnvloedt (nadere uitwerking in Werkplan). Voor de randvoorwaarden van de groei- en standplaats van bomen gelden de eisen Handboek Bomen 2018 | H1 | Bomenontwerp en H4 | Aanleg groeiplaatsen voor bomen.

H2 | BIJLAGE 1 BOMENPOSTER 'WERKEN ROND BOMEN'

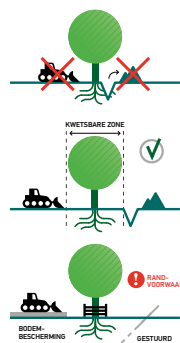
BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN
EN TRANSPORT

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

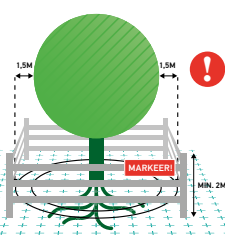
❗ Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN
EN ANDERE BODEM-
BEWERKINGEN

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

❗ 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, WIGN).

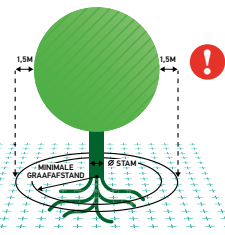
KWETSBAIRE
BOOMZONE

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

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

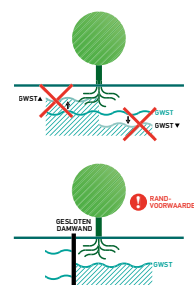
1. Plaats een niet-verplaatsbare fysieke bescherming rond de boom (vanaf 10 cm tot minimaal 2 m boven het maaiveld) en markeer deze als beschermd boomgebied.
2. Binnen elke kwetsbare boomzone zijn de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel alleen toegestaan met toestemming 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 standhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
6. Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

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



❗ 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.

❗ 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)afvoeren, 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.norminstituutbomen.nl

Bomenposters zijn beschikbaar via LOGIN op www.norminstituutbomen.nl

KWETSBARE BOOMZONE!



OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

BRONBEMALING

GRAVEN, OPHOGEN EN BODEMBEWERKING



De uitvoering van werkzaamheden rond deze boom is uitsluitend toegestaan met een goedgekeurd **werkplan!**

 **RAND-
VOORWAARDEN**

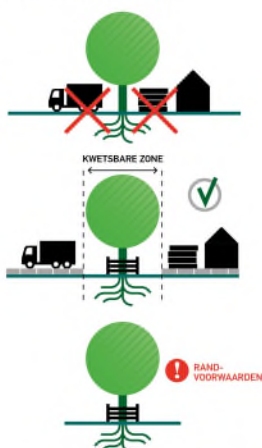
**VOOR MELDINGEN
OF OPMERKINGEN:**

Deze uitgave is tot stand gekomen dankzij:



WERKEN ROND BOMEN

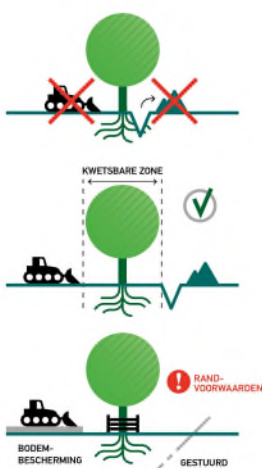
OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



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

❗ Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

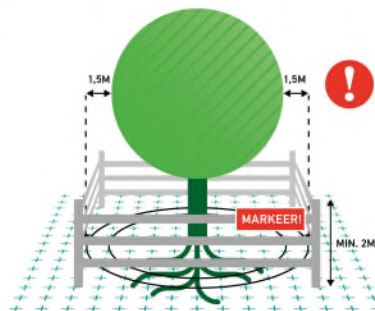


Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

❗ 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).

KWETSBAIRE BOOMZONE



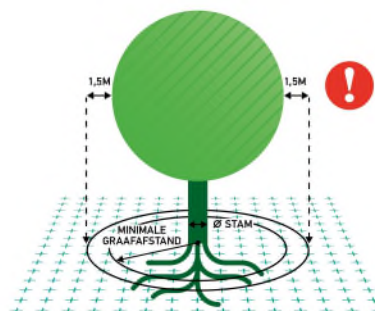
❗ Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAIRE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

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)

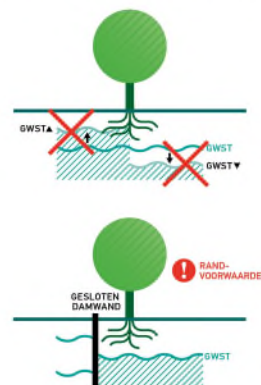
Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m



❗ Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

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

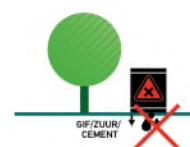
BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



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

❗ 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)afvoeren, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEIWERKZAAMHEDEN



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