



BOOM EFFECT ANALYSE

HULAKKER

TE LUNTEREN



Ecologie



Rapportage boom effect analyse

Hulakker te Lunteren

Opdrachtgever	gemeente Ede Postbus 9022 6710 HK Ede
Rapportnummer	14639.002
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	3 juni 2021
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	De heer ing. Y.O. van Woerkom <i>European Tree Technician</i>
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Mevrouw Z. Bosch
Paraaf	



Kwaliteitszorg

Econsultancy is lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB). Het NGB is een vereniging van ecologische advies- en onderzoeksbureaus die werkt aan de kwaliteit van advisering gericht op natuur, landschap, water, milieu en ruimte en die de belangen behartigt van groene adviesbureaus. Het Netwerk hanteert een gedragscode die opdrachtgevers en andere belanghebbenden een basis biedt om de leden aan te spreken op de kwaliteit van hun werk.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO 14001.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	2
	2.1 Huidig gebruik onderzoekslocatie en omgeving	2
	2.2 Toekomstig gebruik van de onderzoekslocatie en voorgenomen ingrepen	3
3	ONDERZOEKSMETHODIEK	4
	3.1 Beoordeling groeiplaats	4
	3.2 Projectinvloeden	4
4	RESULTATEN	5
	4.1 Beoordeling groeiplaats	5
	4.2 Projectinvloeden	6
5	CONCLUSIE	11
6	ADVIES	12
	6.1 Toepassen sandwichconstructie fietspad zuidzijde	12
	6.2 Aanpassing wandelpad doorsteek centrale houtwal noordzijde	12
	6.3 Positie erfafscheiding bij beuken	13
	6.4 Opheffen bodemverdichting	13
	6.5 Randvoorwaarden ophogen maaiveld	14
	6.6 Dempden sloten	14
	6.7 Verlagen grondwaterstand	14
	6.8 Berijden open maaiveld met zwaar materieel	15
	6.9 Opslag van materieel/materiaal/bouwkeet etc.	15
	6.10 Algemene beschermingsmaatregelen	15

Bijlage I Overzichtskaart

Bijlage II Positie boringen

Bijlage III Foto-opnamen boorprofielen

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van gemeente Ede opdracht gekregen voor het uitvoeren van een boom effect analyse aan de Hulakker te Lunteren.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen herontwikkeling op de onderzoekslocatie. Het doel van de van het onderzoek is inzicht krijgen in de mogelijke negatieve invloeden van de (civiele) werkzaamheden op de bomen. Tevens wordt bepaald of en welke maatregelen benodigd zijn om negatieve effecten te minimaliseren, waardoor zoveel mogelijk bomen duurzaam te behouden zijn.

De centrale vraag van de boom effect analyse is: 'kunnen de aanwezige bomen, in de huidige verschijningsvorm en op de huidige standplaats, in relatie met de voorgenomen werkzaamheden, duurzaam behouden worden?' Deze centrale vraag is voor de bomen binnen de onderzoekslocatie beantwoord.

Econsultancy is lid van de branchevereniging "Netwerk Groene Bureaus" en werkt volgens de door het Netwerk opgestelde gedragscode en protocollen. In dat kader verklaart Econsultancy ten behoeve van de onderzoekslocatie niet eerder betrokken te zijn geweest voor ecologische advisering of ecologisch onderzoek.

De opsteller van dit rapport is onder auspiciën van de European Arboricultural Council gecertificeerd als European Tree Technician en is Groenkeur gecertificeerd Boomveiligheidscontroleur.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Huidig gebruik onderzoekslocatie en omgeving

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Klomperweg te Lunteren. De locatie betreft in de huidige situatie een agrarisch perceel met enkele houtwallen. Op het terrein is een grote manege gevestigd. De onderzoekslocatie is verder vrij van bebouwing. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1. Ligging en afbakening onderzoekslocatie.

Tijdens het veldbezoek zijn foto-opnamen gemaakt ter illustratie van de onderzoekslocatie, zie figuur 2 t/m 7.



Figuur 2. Centrale houtwal.



Figuur 2. Houtwal met gewone beuk.



Figuur 4. Manege.



Figuur 5. Zomereik en braamstruweel naast manege.



Figuur 6. Amerikaanse vogelkers op rand perceel.



Figuur 7. Zomereiken bij particulier.

3 ONDERZOEKSMETHODIEK

Om te bepalen of de aanwezige bomen, in de huidige verschijningsvorm en op de huidige standplaats, in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden, duurzaam behouden kunnen worden zijn de volgende onderzoeksinspanningen verricht:

1. Beoordeling van de boven- en ondergrondse groeiplaats.
2. Bepalen effecten van de voorgenomen werkzaamheden op de bomen.

De boomgegevens (inventarisatiegegevens, VTA-controle en toekomstverwachting) zijn reeds voorhanden en overgenomen uit de rapportage 302352 INV Ede Hulakker uitbreiding v1.0 concept (bron: Cobra). Een overzichtskaart met boomnummers is weergegeven in bijlage I.

3.1 Beoordeling groeiplaats

De boven- en ondergrondse groeiplaats van de bomen in het onderzoeksgebied zijn beoordeeld. De bovengrondse groeiplaats is beoordeeld door te kijken naar obstakels en de benodigde doorrij- en werkhogte. De ondergrondse groeiplaats is beoordeeld met behulp van meerdere grondboringen tot 120 of 200 cm -mv en het uitvoeren van enkele metingen met een penetrometer. Met behulp van de penetrometer is de indringingsweerstand van de bodem bepaald. Aanvullend zijn proefsleuven gegraven om de beworteling in kaart te brengen.

3.2 Projectinvloeden

De toekomstverwachting van de bomen kan tijdens en door de uitvoering van de (civieltechnische) werkzaamheden van het project ernstig beïnvloed worden. Over het algemeen is negatieve beïnvloeding van de toekomstverwachting voornamelijk toe te schrijven aan gevolgen zoals hieronder beschreven.

Bovengrondse schade

Door inzet van zwaar materieel in de nabijheid van bomen ontstaat de kans op stam- en/of kroonbeschadiging.

Ondergrondse schade

Door graafwerkzaamheden in de nabijheid van bomen tijdens de uitvoering van de (civieltechnische) werkzaamheden kan wortelverlies ontstaan. Daarnaast bestaat het risico dat de bodem wordt verdicht door de inzet van zwaar materieel en/of opslag van materiaal binnen de kroonprojectie. Bodemverdichting verstoort de uitwisseling van zuurstof tussen de bodem en de buitenlucht wat wortelschade/-sterfte tot gevolg heeft.

Bronbemaling

Bomen nemen via de opnamewortels voedingstoffen en vocht op. Bomen zijn voor de vochtvoorziening afhankelijk van regen- en grondwater. Indien bronbemaling wordt toegepast zal het grondwater tijdelijk verlaagd worden en mogelijk niet bereikbaar zijn voor de opnamewortels. Afhankelijk van de periode waarin de werkzaamheden plaatsvinden kan het vochtleverend vermogen ontoereikend zijn voor de bomen in het projectgebied. Wanneer bronbemaling noodzakelijk is, bij voorkeur buiten het groeiseizoen uitvoeren (oktober tot maart).

4 RESULTATEN

Ten behoeve van de BEA is op 29 en 30 april 2021 een veldbezoek uitgevoerd. Tijdens het veldbezoek is de groeiplaats beoordeeld en zijn de projectinvloeden ingeschat.

4.1 Beoordeling groeiplaats

4.1.1 Bovengronds

De bovengrondse groeiplaats van de bomen in de huidige situatie bestaat vrijwel overal uit een open maaiveld. In een open maaiveld kan vocht optimaal infiltreren en is de uitwisseling van zuurstof tussen de bodem en de buitenlucht optimaal. De bomen zijn opgegroeid in concurrentie. De kroonontwikkeling is daarom vrij onregelmatig. In de huidige situatie is voldoende bovengrondse groeiruimte beschikbaar voor de verdere groei van de bomen.

4.1.2 Ondergronds

Voor de ondergrondse beoordeling zijn in totaal zes profielboringen uitgevoerd. Op basis van de grondboringen is informatie beschreven over de bodemopbouw en het grondwater. De locatie van de boringen is weergegeven in bijlage II. Foto-opnamen van de boorprofielen zijn weergegeven in bijlage III.

Bodemopbouw

Op basis van de grondboringen is de groeiplaats van de bomen redelijk uniform. De bovenste 50 tot 80 centimeter bestaat uit matig humeus, matig fijn, zwak lemig zand. Vanaf 50 of 80 cm -mv begint het moedermateriaal dat bestaat uit humusloos, matig fijn, zwak lemig zand. De bodem is ongestoord. In figuur 9 is een boorprofiel ter illustratie weergegeven.



Figuur 9. Boorprofiel. Matig humeus, matig fijn, zwak lemig zand toplaag 0-60 cm -mv. Vanaf 60 tot 120 cm -mv humusloos zwak lemig zand (boringnr. 4).

Grondwater

In boring 1 en 6 is tot 200 cm -mv geboord om de diepte van het grondwater te bepalen. Het grondwater is hierbij aangetroffen op circa 190-200 cm -mv. In de bodemlaag vanaf 100 tot 200 cm -mv zijn geen oxidatie- en/of reductieplekken aangetroffen. Op basis van de visuele waarneming is de verwachting dat het grondwater niet veel hoger komt dan 150-200 cm -mv. In droge zomers kan het grondwater naar verwachting dieper wegzakken (> 200 cm -mv). Het grondwater bevindt zich in het

moedermaterieel. De stijghoogte in het moedermateriaal, uitgaande van zwak lemig dekzand is circa 100 centimeter (Locher & Bakker, 1990). Concreet betekend dit: wanneer het grondwater > 100 centimeter ten opzichte van de bewortelde zone wegzakt, het met inachtneming van capillaire opstijging voor boomwortels onbereikbaar is.

In profielboring 1 is op circa 170 cm -mv fijne beworteling aangetroffen. De beworteling is zeer waarschijnlijk van de forse zomereik in de houtwal (103). Voor deze boom geldt dat wanneer het grondwater dieper dan 270 cm -mv wegzakt, het onbereikbaar is. Omdat de overige bomen zich mogelijk minder goed hebben ontwikkeld is de verwachting dat deze bomen tot circa 150 cm -mv beworteling hebben ontwikkeld. Naar verwachting zakt het grondwater niet verder weg dan 250 cm -mv. De bomen hebben daarom een grondwaterprofiel. Mocht het grondwater toch dieper wegzakken, dan hebben de bomen een contactprofiel.

Verdichtingsgraad

Aanvullend is met behulp van een penetrometer de indringingsweerstand (I_w) van de bodem bepaald. De indringingsweerstand geeft informatie over de doorwortelbaarheid van de bodem. Aan de oostzijde van de beuken is de I_w gemeten op 4,0 tot 5,0 MPa. Ter hoogte van de in- en uitrit bij de Klomperweg is ook een hoge verdichtingsgraad gemeten (4,0-5,0 MPa). De gemeten I_w is zeer hoog en werkt belemmerd op de wortelontwikkeling. Bij een indringingsweerstand > 3 MPa wordt de wortelgroei namelijk belemmerd en kan groeistagnatie optreden (Van Prooijen, 2016). Op de overige meetpunten is de I_w gemeten tussen 1,5 tot 2,0 MPa. Dit is voor de bomen geen belemmering voor de wortelontwikkeling.

4.2 Projectinvloeden

In het kader van de herontwikkeling worden werkzaamheden uitgevoerd welke (mogelijk) negatieve invloed hebben op de aanwezige bomen. Op basis van de toekomstige inrichting, weergegeven in figuur 8, zijn knelpunten geformuleerd. Het gaat om de volgende knelpunten:

1. Aanleg wegen;
2. Aanleg voet- en fietspaden;
3. Bouwen nabij bomen.

Per knelpunt worden de effecten op de bomen nader beschreven.

4.2.1 Knelpunt 1: aanleg wegen

Voor de ontsluiting en bereikbaarheid van de nieuwe woonwijk wordt een weg aangelegd. De weg wordt aangesloten op de Klomperweg en loopt door het gehele plangebied.

In het ontwerp zijn m.b.t de aanleg van wegen drie knelpunten gesignaleerd. Het betreft:

1. In- en uitrit Klomperweg;
2. Doorsteek houtwal tussen boom 113 en 107;
3. Weg ten westen van de centrale houtwal.

De knelpunten in relatie tot de aanleg van de wegen zijn weergegeven in figuur 10.



Figuur 10. Knelpunten in relatie tot aanleg wegen.

1. In- en uitrit Klomperweg

Bij de in- en uitrit nabij de Klomperweg wordt een weg aangelegd. In de huidige situatie ligt hier reeds een onverharde weg bestaande uit puingranulaat. De nieuwe weg volgt de contour van de bestaande onverharde weg. Op circa 4,0 tot 4,5 meter uit de stamvoet van de bomen 184 t/m 196 zullen graafwerkzaamheden plaatsvinden ten behoeve van de realisatie van de weg. Hierbij kan wortelschade ontstaan. De verwachting is dat de bewortelingsmogelijkheden onder de bestaande onverharde weg ongunstig zijn vanwege een hoge verdichtingsgraad (4,0 tot 5,0 MPa). Door de hoge mate van verdichting wordt onder de bestaande in- en uitrit in beperkte mate wortelschade verwacht. De kans op wortelschade kan echter niet volledig worden uitgesloten.

2. Doorsteek houtwal tussen boom 113 en 107

In het ontwerp wordt de centrale houtwal doorgestoken ter hoogte van boom 107 t/m 113. De voorgenomen ligging van de weg is conflicterend met de stampositie van boom 110 t/m 112, deze bomen zijn op voorhand niet duurzaam te behouden. Daarnaast worden ernstige negatieve effecten verwacht bij de bomen nabij de doorsteek. Bij de aanleg van de weg worden graafwerkzaamheden uitgevoerd. Naar verwachting zijn als gevolg van de graafwerkzaamheden boom 108, 109, 113, 114, 115, 116 en 117 niet duurzaam te behouden. Deze bomen zijn gesitueerd binnen 3,0 meter vanaf de contour van de nieuwe weg.

3. Weg ten westen van de centrale houtwal

Na de doorsteek tussen boom 107 en 113 buigt de weg in zuidelijke richting af. De ligging van de weg is conflicterend met de stampositie van boom 68. Deze boom (Amerikaanse vogelkers) is gesitueerd op de westelijke contour van de weg. Deze boom is op voorhand niet duurzaam te behouden.

De contour van de weg ligt precies buiten de kroonprojectie van de grootste boom (103). De afstand van de stamvoet van de bomen in de houtwal tot de contour van de weg bedraagt circa 7,0 tot 10,0 meter. Gezien de grote afstand tussen de bomen en de weg wordt op zeer beperkte schaal wortelverlies verwacht. Het wortelverlies zal naar verwachting maximaal 5% bedragen. Derhalve worden geen negatieve effecten op de bomen in de houtwal verwacht.

4.2.2 Knelpunt 2: aanleg voet- en fietspaden

Voor de ontsluiting en bereikbaarheid van de nieuwe woonwijk worden voet- en fietspaden aangelegd. De voetpaden lopen door het plangebied en doorkruisen de centrale houtwal. In het zuiden van het plangebied wordt een fietspad aangelegd.

In het ontwerp zijn m.b.t de aanleg van voet- en fietspaden drie knelpunten gesignaleerd. Het betreft:

1. Doorsteek voetpad centrale houtwal noordzijde;
2. Doorsteek voetpad centrale houtwal midden;
3. Fietspad zuidzijde plangebied.

De knelpunten in relatie tot de aanleg van de voet- en fietspaden zijn weergegeven in figuur 11.



Figuur 11 . Knelpunten in relatie tot aanleg voet- en fietspaden.

1. Doorsteek voetpad centrale houtwal noordzijde

Aan de noordzijde van de centrale houtwal wordt een voetpad aangelegd. De positie van het voetpad is conflicterend met de stampositie van boom 121. Deze boom is op voorhand niet duurzaam te behouden. Verder worden negatieve effecten verwacht bij boom 118, 119, 120, 122 en 123. Deze bomen staan allen binnen 1,0 meter tot de contour van het pad. Ter hoogte van de houtwal is een laagte aanwezig die naar alle waarschijnlijkheid moet worden opgevuld. Als niet wordt opgehoogd zal het hoogteverschil middels graafwerkzaamheden worden geëgaliseerd. In het kader van de ophoging dan wel afgraving zijn boom 118, 119, 120, 122 en 123 naar verwachting niet duurzaam te behouden.

2. Doorsteek voetpad centrale houtwal midden

In het midden van de centrale houtwal wordt een voetpad aangelegd. Het voetpad is gelegen tussen boom 96 en 67. De contour van het pad ligt op circa 5,0 meter ten zuiden van boom 96 en circa 6,0 meter ten noorden van boom 67. Gezien de afstand tussen de bomen en het voetpad worden geen ernstige negatieve effecten verwacht. Bij de aanleg van het voetpad zal maximaal 5% wortelverlies ontstaan.

3. Fietspad zuidzijde plangebied

Aan de zuidzijde van het plangebied wordt een fietspad aangelegd. Op de plek van het fietspad ligt in de huidige situatie een ingang tot het agrarisch perceel (koeienpad). Bij de aanleg van het fietspad wordt wortelschade verwacht bij boom 58 t/m 61 en 95. Om de effecten in kaart te brengen is een proefsleuf gegraven bij boom 58. De aangetroffen beworteling is weergegeven in figuur 12.



Figuur 12. Aangetroffen beworteling proefsleuf boom 58.

In de proefsleuf is een deel van een stabiliteitswortel (doorsnede 7 cm) aangetroffen. De wortel is in het verleden afgezet. Verder is in de proefsleuf intensieve opnamebeworteling aangetroffen. Het voornaamste gedeelte van de aangetroffen beworteling kan bij de aanleg van het fietspad gehandhaafd blijven. De oppervlakkige beworteling zal verwijderd moeten worden. Naar verwachting zal het wortelverlies bij boom 58 t/m 61 en 95 circa 15 tot 20% bedragen. De verwachting is dat de bomen het wortelverlies kunnen compenseren.

Doordat een gedeelte van de groeiplaats wordt afgegraven en wordt ingevuld zal het doorwortelbare volume afnemen. Maatregelen ten behoeve van behoud van voldoende doorwortelbaar volume zijn wenselijk.

4.2.3 Knelpunt 3: bouw woningen

In het plan is m.b.t. tot de bouw nabij woningen één knelpunt aanwezig. Het betreft de bouw van de zes vrijstaande woningen nabij de in- en uitrit bij de Klomperweg. Bij de bouwwerkzaamheden kan kroonschade ontstaan door het toepassen van groot materieel. Ondergronds kan schade ontstaan door ophoging/afgraving van het maaiveld en het betreden van de groeiplaats met (zwaar) materieel. Beuken zijn zeer kwetsbaar voor veranderende groeiplaatsomstandigheden (ophoging/afgraving/verdichting etc.). Om inzicht te krijgen in de aanwezige beworteling op de rand van de kroonprojectie zijn drie proefsleuven gegraven. De ligging van de proefsleuven is weergegeven in figuur 13. De aangetroffen beworteling in de sleuven is weergegeven in figuur 14 t/m 16.



Figuur 13. Ligging en nummering proefsleuven ten opzichte van bomen en bebouwing.



Figuur 14. Proefsleuf 1: extensieve beworteling op de rand van de kroonprojectie.



Figuur 15. Proefsleuf 2: extensieve beworteling 2,0 m binnen de kroonprojectie.

Proefsleuf 1: In proefsleuf is zijn in totaal 4-5 fijne opnamewortels aangetroffen. De bodem op de locatie is sterk verdicht, waardoor wortelgroei vrijwel onmogelijk is.

Proefsleuf 2: In de proefsleuf zijn circa 6-7 fijne opnamewortels aangetroffen. Ook hier is door een hoge verdichtingsgraad extensieve beworteling aanwezig.

Proefsleuf 3: In de proefsleuf zijn circa 10-15 fijne opnamewortels aangetroffen. De beworteling is intensiever dan in de overige sleuven omdat de bodem op deze locatie niet verdicht is.



Figuur 16. Proefsleuf 3: matig extensieve beworteling op de rand van de kroonprojectie.

Om de bomen duurzaam te behouden dienen de groeiplaatsen voorafgaand aan de bouw beschermd te worden middels het instellen van een verboden zone.

5 CONCLUSIE

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de hoofdvraag van de boom effect analyse beantwoord. De hoofdvraag luidt: kunnen de aanwezige bomen, in de huidige verschijningsvorm en op de huidige standplaats, in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden, duurzaam behouden worden?"

Boom 68, 110, 110, 111, 112 zijn in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden op voorhand niet te behouden. De positie van de bomen is conflicterend met het huidige positionering van de weg die de centrale houtwal doorkruist.

Boom 108, 109, 113, 114, 115, 116 en 117 zijn in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden niet duurzaam te behouden. De bomen zijn gesitueerd binnen 3,0 meter van de contour van de nieuwe weg die de centrale houtwal doorkruist. Naar verwachting zal bij deze bomen (ernstige) wortelschade ontstaan.

Boom 118, 119, 120, 121, 122 en 123 zijn in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden niet duurzaam te behouden. Deze bomen zijn naar verwachting niet duurzaam te behouden in relatie tot de aanleg van een voetpad aan de noordzijde van de centrale houtwal. In advies 6.2 zijn maatregelen opgenomen waarmee de negatieve effecten geminimaliseerd worden.

De overige bomen zijn in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden duurzaam te behouden. De effecten van de geplande werkzaamheden op deze bomen zijn beperkt en hebben geen negatieve invloed op de toekomstverwachting van deze bomen. Om de effecten te minimaliseren wordt geadviseerd de maatregelen en randvoorwaarden op te volgen, zie 6.1 t/m 6.6

6 ADVIES

Om zoveel als mogelijk bomen duurzaam te behouden en/of de negatieve effecten te minimaliseren zijn de volgende maatregelen en randvoorwaarden toe te passen.

6.1 Toepassen sandwichconstructie fietspad zuidzijde

Bij de realisatie van het fietspad aan de zuidzijde van de onderzoekslocatie worden (beperkte) negatieve effecten verwacht. Om de negatieve effecten te minimaliseren is het mogelijk een groeiplaatsconstructie toe te passen. Een geschikte groeiplaatsconstructie voor deze situatie is een sandwichconstructie (bijv. Permavoid sandwich 85mm). De sandwich panelen dienen als vervanger van een traditionele fundering. De sandwichpanelen zorgen voor een goede drukverdeling en verbetering van de zuurstof en voedingstoestand. De sandwichpanelen zijn hol en kunnen opgevuld worden met voedingsrijke grond. Door opvulling van de sandwichpanelen wordt tevens het verlies van doorwortelbare ruimte gecompenseerd. Door toepassing van sandwichpanelen zal de benodigde ontgraving afnemen, waardoor tevens het wortelverlies wordt beperkt. Als goedkoper alternatief kan het fietspad verhoogd worden aangelegd, zie 6.5 randvoorwaarden ophogen maaiveld.

6.2 Aanpassing wandelpad doorsteek centrale houtwal noordzijde

In het huidige ontwerp wordt een wandelpad aangelegd aan de noordzijde van de centrale houtwal. Naar verwachting zijn hierbij boom 123 t/m 118 niet duurzaam te behouden. Met een plaanpassing en andere uitvoeringswijze zijn de negatieve effecten te minimaliseren. De ligging van het pad kan ten opzichte van de bomen worden geoptimaliseerd door het pad in een slinger te laten lopen. Door de plaanpassing is boom 123 op voorhand niet duurzaam te behouden (robinia, stamomtrek 54 cm). Zie figuur 17 voor de voorgestelde plaanpassing.



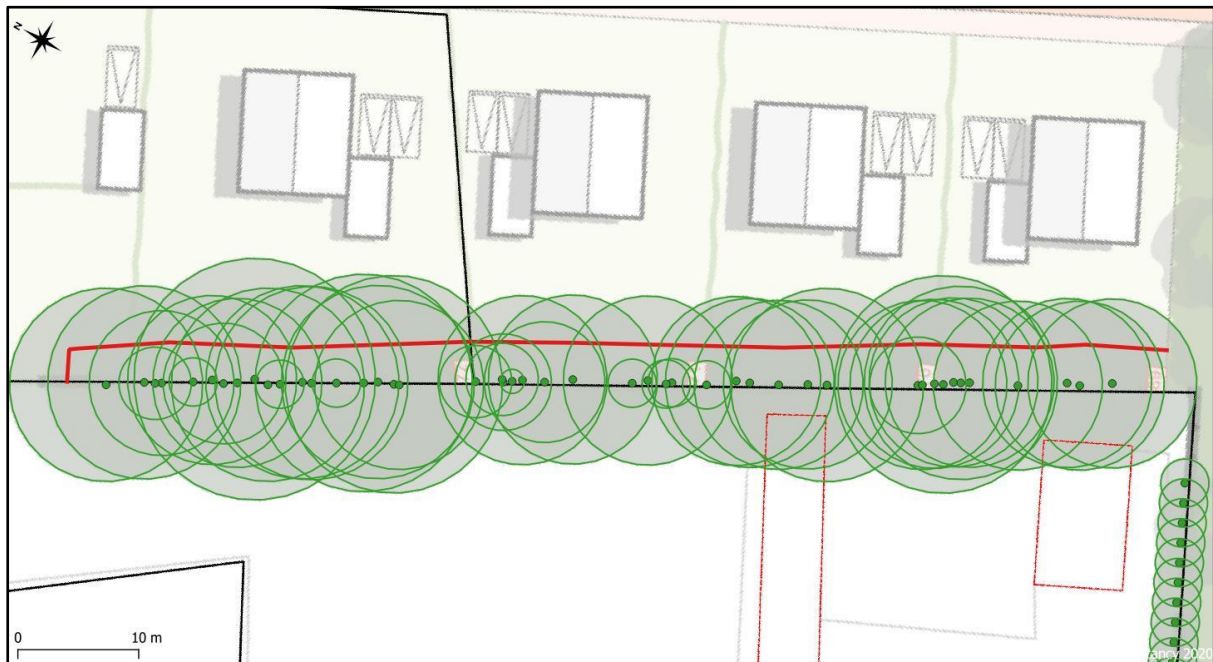
Figuur 17. Voorgestelde ligging van het wandelpad aan de noordzijde van de centrale houtwal.

Bij de voorgestelde plaanpassing kunnen negatieve effecten ontstaan bij boom 124 en 122. Deze bomen staan op circa 0,8 tot 0,6 m tot de contour van het wandelpad uit figuur 17. Om de negatieve effecten te beperken wordt geadviseerd het maaiveld op te hogen met grof, eentoppig, ontzilt zand (M50 cijfer > 420 μm , EC-waarde < 1 mS/cm) (max. 25 cm ophoging) en op het bestaande maaiveld een beluchtingsbuis aan te brengen. Voor ophoging dient de organische toplaag (graszoden of strooisel) volledig verwijderd te worden. Het ophoogsubstraat mag tot maximaal 2,0 MPa verdicht worden

en mag geen contact maken met het schorsweefsel van de stam of stamvoet. Na aanbrengen op hoogsubstraat kan de voorgenomen half verharding worden aangebracht.

6.3 Positie erfafscheiding bij beuken

Ter bescherming van de kwetsbare wortelzone, en om onderhoud uit te kunnen voeren, wordt geadviseerd de erfafscheiding op minimaal 3,0 meter uit de stamvoet van de boom te realiseren. De geadviseerde positie van de erfafscheiding is weergegeven in figuur 18.



Figuur 18. Geadviseerde positie erfafscheiding bij beuken (nr. 138 t/m 165).

6.4 Opheffen bodemverdichting

In de huidige situatie is de groeiplaats nabij de beuken (nr. 138 t/m 165) sterk verdicht. Om de groeiplaatsomstandigheden, en daarmee de toekomstverwachting, van de bomen te verbeteren wordt geadviseerd de groeiplaats na afronding van de werkzaamheden middels de luchtcompressiemethode te verbeteren. Door de methode pas na de werkzaamheden toe te passen kan eventuele bodemverdichting als gevolg van de werkzaamheden worden opgeheven.

De luchtcompressiemethode (ook wel 'ploffen' genoemd) heeft als doel de lucht- en waterhuishouding en de doorwortelbaarheid te verbeteren door het vergroten van het poriënvolume. Bij de methode wordt een holle lans in de grond gestoken waar vervolgens een grote hoeveelheid lucht door wordt geblazen. De lucht zoekt vervolgens en weg naar boven, waardoor grote poriën en scheuren ontstaan welke de bodemstructuur verbeteren.

Aan de lucht kan tevens mest- en vulstoffen toegevoegd. Als vulstof wordt geadviseerd perlite te gebruiken. Perlite dient toegevoegd te worden om de ontstane scheuren en grote poriën open te houden. Perlite korrels hebben een open structuur welke veel lucht bevatten en vocht kunnen opnemen. Als meststof wordt geadviseerd een organische stof te gebruiken. Voorbeelden van goede meststoffen zijn: een goed uitgerijpt compostproduct, wormenmest en mengsels van organische producten.

6.5 Randvoorwaarden ophogen maaiveld

Bij ophoging van maaiveld binnen de bewortelde zone van de bomen kunnen problemen optreden met de bodemlucht- en waterhuishouding. Door het ophogen van het maaiveld kan de zuurstofuitwisseling tussen de bodem en atmosfeer worden belemmerd. In de huidige situatie is de bodem goed doorwortelbaar omdat de bodem uit matig fijn zand bestaat en niet verdicht is. Wanneer de bodem wordt opgehoogd en wordt verdicht is de kans groot dat de zuurstofuitwisseling aanzienlijk wordt belemmerd. De aanwezige boomsoorten (eik, robinia, prunus en esdoorn) zijn gevoelig voor zuurstoftekorten. Problemen met de zuurstofhuishouding als gevolg van ophoging dienen daarom voorkomen te worden. Ophogen binnen de kroonprojectie + 1,5 meter dient voorkomen te worden. Indien ophogen toch benodigd is, dient de zuurstofvoorzieningen in de bewortelde zone gegarandeerd te worden. Dit kan door te werken met grof, eentoppig, ontzilt zand in combinatie met toepassing van beluchtingsbuizen. Het ophoogsubstraat mag tot maximaal 2,0 MPa worden verdicht. Voorafgaand aan de ophoging dient de organische toplaag (graszoden of strooisel) volledig verwijderd te worden. Ophogen met in achtname van de randvoorwaarden kan over het algemeen tot max. 25 cm + mv.

Door het ophogen van het maaiveld kan de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld worden verhoogd. Door het gewicht van de ophooggrond kan de onderliggende bodem worden verdicht, waardoor het poriënvolume afneemt en de stijghoogte van het grondwater toeneemt. Op basis van onderzoek van Kopinga (2009) is bepaald dat bomen op een bodem met een lage grondwaterstand een hogere grondwaterstijging kunnen verdragen. Op basis van het onderzoek wordt ingeschat dat de bomen op de onderzoekslocatie een grondwaterverhoging van maximaal 40 tot 50 centimeter kunnen verdragen.

6.6 Dempen sloten

Als het dempen van sloten op onjuiste wijze wordt uitgevoerd kan het negatieve gevolgen hebben voor de zuurstofhuishouding van de bodem. Problemen met de zuurstofhuishouding dienen voorkomen te worden. Het dempen van sloten dient op boomtechnisch juiste wijze uitgevoerd te worden. Hieronder zijn de voorwaarden voor het correct dempen van sloten weergegeven:

- Volledig ontgraven (uitbaggeren) organische restmaterialen op de bodem van de sloot;
- Verwijderen organische toplaag (graszoden en/of strooisellaag) op talud van de sloot;
- Aanbrengen beluchtingssysteem (bijv. beluchtingsmat of beluchtingsbuis) om wortels in de rand van talud van zuurstof te voorzien;
- Onder in de sloot aanbrengen drainagebuis of -pijp in een grofzandbuffer. De drainagebuis moet minimaal dezelfde afvoercapaciteit hebben als de sloot;
- Dempen sloot met grof zoet zand (M50 cijfer > 420 µm, EC-waarde < 1 mS/cm).

6.7 Verlagen grondwaterstand

Het grondwater is in de huidige situatie naar verwachting het gehele jaar bereikbaar voor de boomwortels (grondwaterprofiel). Vanuit boomtechnisch perspectief is het aan te raden de grondwaterstand niet te verhogen of te verlagen. Boomtechnisch gezien is het echter wel mogelijk de grondwaterstand te verlagen. Bij verlaging van de grondwaterstand (> 100 cm -diepste beworteling) bestaat de kans dat in droge zomers verdroging optreedt. Omdat de diepste beworteling is aangetroffen op circa 170 cm -mv kan het grondwater in principe worden verlaagd tot 270 cm -mv. Om aan de veilige kant te zitten, en het risico op verdroging te minimaliseren, wordt geadviseerd de diepte van de toekomstige grondwaterstand te limiteren op 250 cm -mv. Het verlagen van de grondwaterstand dient gelijkmatig te gebeuren (max. 15-20 cm per jaar) zodat bomen zich kunnen aanpassen.

6.8 Berijden open maaiveld met zwaar materieel

Het berijden van een open maaiveld heeft bodemverdichting tot gevolg. Door bodemverdichting neemt het poriënvolume in de bodem af, waardoor zuurstof en vocht lastig in de bodem doordringt en vocht onneembaar wordt door te sterke binding in kleine poriën. Rijbewegingen binnen de kroonprojectie van de bomen dienen derhalve voorkomen te worden. De rijbewegingen kunnen voorkomen worden door een verboden zone in te stellen binnen de kroonprojectie + 1,5 m. De verboden zone dient middels onverplaatsbare (bouw) hekken aangegeven te worden. Indien rijbewegingen toch benodigd zijn kan met rijplaten op een drukverdelende onderlaag (puin of grof zand) worden gewerkt. Daarnaast kan door lichter materieel in te zetten en/of de bandenspanning te verlagen bodemverdichting worden geminimaliseerd.

6.9 Opslag van materieel/materiaal/bouwkeet etc.

Opslag van materieel/materiaal/bouwkeet en overige zaken heeft bodemverdichting tot gevolg. Bodemverdichting dient bovengenoemde redenen (zie 6.8) voorkomen te worden. Opslag van materieel/materiaal/bouwkeet en overige zaken kan voorkomen worden door een verboden zone in te stellen. De verboden zone dient middels onverplaatsbare (bouw) hekken aangegeven te worden. Ook kan de gemeente een locatie aanwijzen te gebruiken als opslagplaats.



Figuur 19. Advies globale positie bouwhekken (blauwe stippellijn geeft de positie van de bouwhekken weer).

6.10 Algemene beschermingsmaatregelen

Bij werken rond bomen dient men altijd rekening te houden met de algemeen geldende beschermingsmaatregelen. De algemene beschermingsmaatregelen zijn als volgt:

- Snoei de te behouden bomen vóór uitvoering van de werkzaamheden om voldoende werkruimte te creëren en schade te voorkomen. Deze snoeiwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd door een gecertificeerd European Tree Worker (ETW) of gelijkwaardig niveau.
- Bescherm alle bomen binnen de invloedssfeer tegen directe (stam)schade door aanbrengen stamommanteling met afstandshouder (drain).

- Er mag geen materiaal tussen de bomen worden geplaatst of opgeslagen. Hiermee wordt bodemverdichting en wortelschade voorkomen.
- Er mogen geen voertuigen of andere machines tussen de bomen worden geparkeerd. Hiermee wordt bodemverdichting en wortelschade voorkomen.
- Indien wortelkap bij wortels > 2,5 centimeter doorsnede noodzakelijk is, dient dit te gebeuren met behulp van een recht snijvlak, haaks op de lengterichting van de wortel. Wortelkap bij wortels > 5 centimeter doorsnede dient handmatig te worden uitgevoerd, in overleg met een boomdeskundige.
- Instrueer uitvoerende werknemers over werken rond bomen en hoe om te gaan met wortelkap.
- Stel een boomtechnisch toezichthouder (gecertificeerd European Tree Technician of gelijkwaardig) aan om tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te controleren op de naleving van de randvoorwaarde. De boomtechnisch toezichthouder kan tevens advies geven tijdens de werkzaamheden en wortelkap beoordelen en uitvoeren.
- Bij voorkeur werkzaamheden buiten het groeiseizoen (november - maart) van de bomen uitvoeren.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

- Prooijen, G. J. van (2016). Stadbomen Vademecum 2A: groeiplaatsaspecten (Herz. ed.). Arnhem, Nederland: IPC groene ruimte.
- Kopinga, J. 2009. Effects of a Permanent Increase In Groundwater Level on the Survival of Trees – Development of a predictive tool. P 75 – 82 in: Watson, Costello, Scharenbroch & Gilman (eds.)
- Locher, W.P. & H. de Bakker (red.), 1990, Bodemkunde van Nederland, deel 1: Algemene bodemkunde. Den Bosch, Malmberg, 2^e druk,

Bijlage I Overzichtskaart bomen



Bijlage II positie boringen



Bijlage III foto-opnamen boorprofielen



boring 1



boring 2



boring 3



boring 4



Boring 5



boring 6

