



Boom Effect Analyse

De Stroet IV



tree-o-logic

Colofon

Opdrachtgever

De Stroet IV B.V.

Postbus 129

6740 AC Lunteren

Contactpersoon vanuit opdrachtgever T. van de Lagemaat

Project specifiek contactpersoon D. van der veen

Bedrijf Laneco

Functie Senior ecoloog

Telefoon 0611428697

E-mail DvdVeen@laneco.nl

Opdrachtnemer

Tree-o-logic

Westenengerdijk 11

6732 GP Harskamp

Website www.treeologic.nl

Telefoon (0318)479166

E-mail info@treeologic.nl

Projectreferentie

Auteur(s) A. van der Vegt

Versie 1.0

Inhoudsopgave

Colofon	2
1 Projectgegevens.....	4
1.1 Aanleiding.....	4
1.2 Onderzoeksvraag.....	4
1.3 Projectplan en situatie	4
2 Bomeninventarisatie en -inspectie.....	6
2.1 Sortimentverdeling en stamdiameter.....	6
2.2 Conditie en toekomstverwachting	7
2.3 Gebreken	7
3 Boomkwaliteit en status	9
3.1 Matrix boomkwaliteit	9
3.2 Bijzondere boomwaarde/beleidsstatus	9
4 Projectinvloed	11
4.1 Werkzaamheden	11
4.2 Wortelschade (1).....	11
4.3 Kroon, stam- en stamvoetschade (2).....	12
4.4 Verdichting en bodemschade (3)	12
4.5 BEA bewortelingsonderzoek	13
5 BEA-advies	14
5.1 Matrix BEA-advies	14
5.2 Maatregelen/randvoorwaarden	14
5.3 Aanbevelingen	16
6 Bomenbalans	17
Bijlage A Resultaten bewortelingsonderzoek.....	18
Resultaten proefsleuven	19
Bijlage B Bomenposter ‘werken rond bomen’	24

Separate bijlagen

- Excel Bomenlijst met inspectiegegevens
- Pdf kaart met boomkwaliteit
- Pdf kaart met BEA-advies
- Pdf kaart met boombeschermende randvoorwaarden

1 Projectgegevens

Projectnaam: BEA De Stroet Lunteren

Projectlocatie en plaats: Postweg te Lunteren, ten oosten van het huidige bedrijventerrein 'De Stroet'.

1.1 Aanleiding

Aanleiding voor het uitvoeren van deze BEA zijn uitbreidingsplannen voor het bedrijventerrein 'De Stroet' te Lunteren. De uitbreiding zal plaatsvinden aan de oostzijde van het huidige bedrijventerrein, waar ruim 16 hectare aan landbouw aanwezig is. De uitbreiding heeft mogelijk gevolgen voor de duurzame instandhouding van de bestaande bomen en groenstructuren binnen de invloedssfeer van het project. Het project bevindt zich nog in voorbereidende fase en plannen zijn nog niet definitief uitgewerkt. Middels deze BEA wil de opdrachtgever zo veel mogelijk van de bestaande bomen en groenstructuren inpassen in het nieuwe plan.

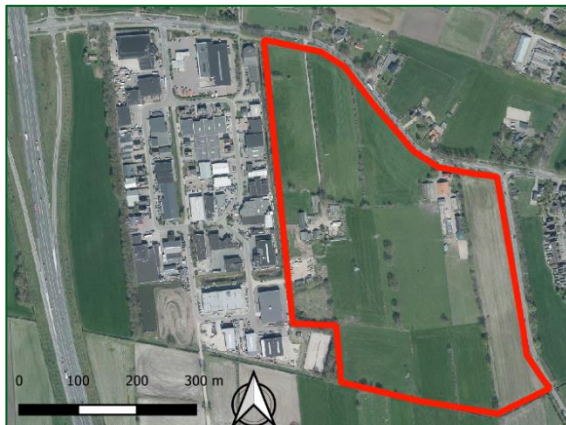
1.2 Onderzoeksvraag

De hoofdvraag die in de BEA centraal staat luidt als volgt:

“Kunnen de bomen en groenstructuren in het projectgebied, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in de huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?”

1.3 Projectplan en situatie

Het huidige bedrijventerrein 'De Stroet' is gelegen ten oosten van de A30, ter hoogte van afslag Lunteren (afb. 1). Dit bedrijventerrein is toegankelijk vanaf de Postweg. Ten oosten van het bedrijventerrein zal de uitbreiding plaatsvinden.



afb. 1 Op luchtfoto met rood aangegeven waar de uitbreiding zal plaatsvinden.



afb. 2 Plantekening met het concept ontwerp.

Het gebied waar de uitbreiding plaats zal vinden bestaat uit agrarisch landbouw gebied met voornamelijk weilanden en een maisakker. In het gebied zijn twee boerderijen aanwezig, waarvan één in gebruik door een staalbewerker. Aan de westzijde, tegen het industrieterrein is een opslag terrein aanwezig van een aannemersbedrijf.

In het terrein zijn verschillende groenstructuren aanwezig. Dit zijn voornamelijk lijnelementen die worden gevormd door struweel met daarin knotbomen (afb. 4). Aan de westzijde, grenzend met het bedrijventerrein, is een bosstrook aanwezig met voornamelijk opgaande bomen (afb. 3). In de hoek aan de zuidwestzijde is een bosvlak aanwezig. Deels zijn hier opgaande bomen aanwezig en deels bestaat dit uit struweel. Aan de noordzijde van het gebied zijn bomen aanwezig die staan in de berm van de Postweg (afb. 6). Daarnaast zijn er nog enkele solitaire bomen aanwezig in het midden van het weiland (afb. 5).



afb. 3: Bosstrook aan de westzijde, grenzend aan het bedrijventerrein.



afb. 4: Lijn element welke bestaat uit knotbomen welke staan in struweel.



afb. 5: Solitaire bomen in het weiland



afb. 6: Bomen in de berm van de Postweg

2 Bomeninventarisatie en -inspectie

Bij de inventarisatie zijn alle bomen binnen het projectgebied opgenomen die binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden staan, met een diameter van meer dan 10 cm. Het betreffen in totaal 677 bomen. De bomen zijn geïnventariseerd op diverse standaardkenmerken, zoals sortiment (boomsoort), hoogte en stamdiameter. Daarnaast zijn de bomen geïnspecteerd (visuele beoordeling/BVC) op gebreken, conditie en toekomstverwachting. In de separaat aangeleverde kaarten zijn de boomnummers zichtbaar. Deze corresponderen met de opgenomen gegevens per boom uit de separaat aangeleverde bomenlijst.

Op de separaat aangeleverde kaarten zijn eveneens vlak/lijn elementen aangegeven. Deze vlakken bevatten naast individueel opgenomen bomen struiklagen en natuurlijk opschot.

2.1 Sortimentverdeling en stamdiameter

In tabel 1 is de verdeling in boomsoorten zichtbaar. Verreweg het grootste deel van de bomen bestaat uit gewone beuk (*Fagus sylvatica*). Het betreft hier met name de boomstructuur langs de Amersfoortseweg. Daarnaast zijn er 20 zomereiken (*Quercus robur*) en 17 Amerikaanse eiken (*Quercus rubra*) beoordeeld die op beide locaties staan. De overige soorten staan verdeeld over de beide locaties en in diverse zijstraten die grenzen aan de Jachtlaan en Amersfoortseweg.

tabel 1: sortimentsverdeling en stamdiameter

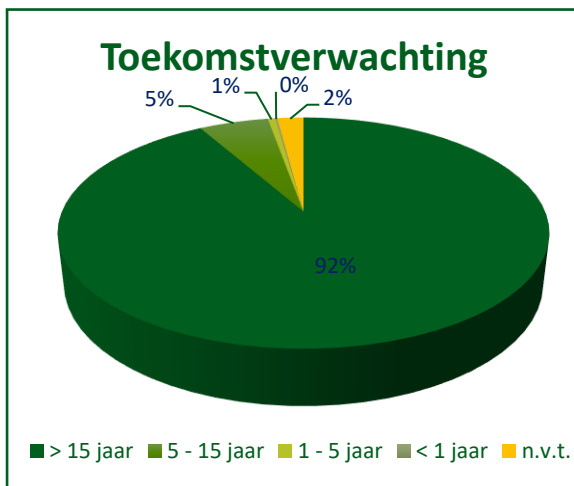
Boomsoort/diameter-klasse	<20 cm	20 - 40 cm	40 - 60 cm	60 - 80 cm	80 - 100 cm	>100 cm	Totaal
<i>Acer pseudoplatanus</i>		1					1
<i>Alnus glutinosa</i>	63	185	123	4	1		376
<i>Betula pendula</i>	4	9					13
<i>Corylus avellana</i>		1					1
<i>Fagus sylvatica</i>		5	1				6
<i>Fraxinus excelsior</i>	4	38	9	4	3		58
<i>Juglans regia</i>			1				1
<i>Malus</i> (fruit)	3	3	1				7
<i>Populus tremula</i>	1	5					6
<i>Prunus padus</i>	1	3					4
<i>Pyrus</i> (fruit)	2	3					5
<i>Quercus palustris</i>	1						1
<i>Quercus robur</i>	58	57	31	11	8		165
<i>Rhus glabra</i>	1						1
<i>Salix alba</i>		7	4		1	5	17
<i>Salix caprea</i>	6	1					7
<i>Sambucus nigra</i>		3					3
<i>Sorbus aucuparia</i>	1						1
<i>Thuja occidentalis</i>		1					1
<i>Tilia cordata</i>		1	2				3
Totaal	145	323	172	20	13	5	677

2.2 Conditie en toekomstverwachting

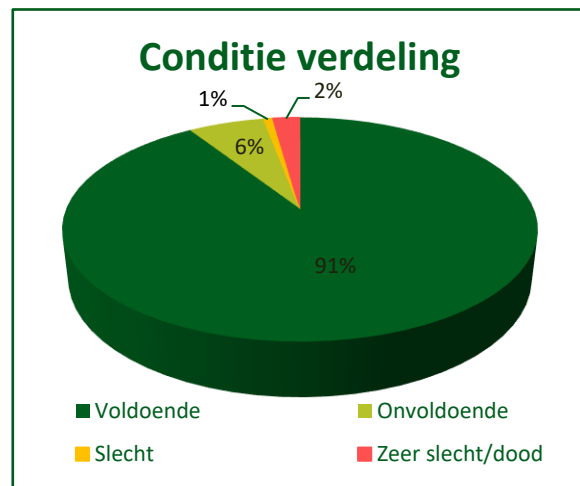
De conditie is de huidige gezondheidstoestand van de boom. Deze is beoordeeld aan de hand van de scheutlengte en kroonstructuur. De conditie is onderverdeeld in klassen voldoende, onvoldoende, slecht en zeer slecht/afgestorven, zie afb. 7.

Het aantal bomen met een voldoende conditie is in totaal 615. 42 bomen hebben een onvoldoende conditie. Deze vertonen weinig tot geen groei. Vijf bomen hebben een slechte conditie. 15 bomen hebben een zeer slechte conditie of zijn afgestorven.

De toekomstverwachting is bepaald op basis van conditie en eventuele gebreken of aantastingen, in relatie tot de boomsoort. De toekomstverwachting is verdeeld in klassen, zie afb. 8. De meeste bomen met een voldoende conditie hebben eveneens een goede toekomstverwachting: >15 jaar. In totaal betreft het 621 bomen met een toekomstverwachting van >15 jaar. 37 bomen hebben een toekomstverwachting van 5-15 jaar. 4 bomen hebben een toekomstverwachting van 1-5 jaar. Eén boom heeft een toekomstverwachting van minder dan een jaar, dit zijn bomen die nagenoeg dood zijn. Bij 14 bomen is van toekomstverwachting geen sprake, aangezien deze bomen dood zijn.



afb. 7: Toekomstverwachting



afb. 8: Conditie verdeling

2.3 Gebreken

Tijdens de opname zijn diverse gebreken geconstateerd. In tabel 2 is een overzicht weergegeven van de aangetroffen gebreken. Eén boom kan meerdere gebreken vertonen. Zo hebben bomen met afstervingsverschijnselen vaak ook grof dood hout in de kroon. Bomen met schade, afstervingsverschijnselen, bloedingen, vruchtlichamen en essentaksterfte worden doorgaans gehandhaafd als attentieboom (jaarlijks te inspecteren bomen). Bij drie bomen (boom 476, 479 en 528) is een nader onderzoek nodig om het risico van de gebreken juist te kunnen inschatten. De conclusie van deze naderonderzoeken geeft ook inzicht in de mate van duurzame handhaafbaarheid van de bomen. Bij de drie bomen zijn forse holten en inrottingen in stam en stamvoet aangetroffen (afb. 10). Boom 476 heeft ook last van scheefstand (afb. 9), waarvoor een trekproef geadviseerd wordt om de stabiliteit te onderzoeken.

tabel 2: gebreken

Gebreken/locatie	Kroon	Stam	Stamvoet	Ziekten/aantastingen
Afstervingsverschijnselen	7			
Bladbezetting verminderd	1			
Grof dood hout	101			
Dode boom	14			
Bastshade		4	1	
Holte / inrotting		11	6	
Scheefstand		1		
Essentaksterfte				8
Geen gebreken	562	662	672	670



afb. 9. Boom 476 welke scheef staat.



afb. 10 Boom 528 met forse holten in de stam en stamvoet

3 Boomkwaliteit en status

In deel drie van de rapportage staat de volgende vraag centraal:

“Is de boom boomtechnisch geschikt voor duurzame handhaving en heeft de boom een bijzondere boomwaarde?”

3.1 Matrix boomkwaliteit

De boomkwaliteit is bepaald op basis van de aanwezigheid en mate van boomtechnische beperkingen. Onvoldoende conditie is bijvoorbeeld een boomtechnische beperking, maar ook een gebrek zoals dood hout of een (schimmel)aantasting. In tabel 3 is de boomkwaliteit weergegeven per locatie. De boomkwaliteit is ingedeeld aan de hand van vijf categorieën (16.13. *Overzicht boomkwaliteit, Handboek Bomen 2018*). De boomkwaliteit is opgenomen in de separaat aangeleverde bomenlijst. Ook is separaat een kaart aangeleverd waarop de boomkwaliteit in kleur is weergegeven.

tabel 3: matrix boomkwaliteit

Straatnaam/boomkwaliteit	++	+	-	--	X	n.v.t.
De Stroet	531	70	39	21	16	

Onderstaand zijn de categorieën uit de matrix uitgewerkt:

- 531 bomen hebben score goed (++). Deze bomen hebben geen boomtechnische beperkingen en hebben een toekomstverwachting van >15 jaar;
- 70 bomen hebben score voldoende (+). Deze bomen hebben beperkte boomtechnische beperkingen die eenvoudig te verhelpen zijn, zoals dood hout of loshangende takken;
- 39 bomen hebben score onvoldoende (-). Deze bomen hebben een toekomstverwachting van 5-15 jaar vanwege beperkingen die de toekomstverwachting negatief beïnvloeden. Dit kan zijn een onvoldoende conditie of een gebrek, echter de beperkingen zijn NIET zodanig dat duurzame handhaving op voorhand onmogelijk is;
- 21 bomen hebben score slecht (--). Deze bomen hebben een toekomstverwachting <5 jaar vanwege aanzienlijke boomtechnische beperkingen, of hebben een gebrek dat normaliter leidt tot een attentieboom. Ook bomen waar naderonderzoek nodig is vallen onder deze categorie;
- 16 boom heeft de score zeer slecht (X). Bomen binnen deze categorie hebben fatale beperkingen, waardoor deze normaliter gerooid worden.

3.2 Bijzondere boomwaarde/beleidsstatus

Indien sprake is van een bijzondere boomwaarde weegt het belang tot behoud van deze bomen zwaar. De beleidsstatus van deze bomen is bepaald op basis van de indeling van Handboek Bomen (16.17. *Overzicht beleidsstatus, Handboek Bomen 2018*). Hierin worden vier categorieën onderscheiden.

- Beleidsstatus I: Bomen met status ‘beschermwaardig/monumentaal’;
- Beleidsstatus II: Bomen met status ‘structuurbepalend/hoofd(groen/bomen)structuur’;
- Beleidsstatus III: Bomen zonder specifieke status/ ‘functionele (laan en park)bomen’;

- Beleidsstatus IV: Bomen zonder specifieke status met een (ver)korte omloop (tot circa 20 jaar) en bomen van de 3^e grootte.

Er is geen officiële beleidsstatus vanuit de gemeente bekend. Daarom zijn alle bomen toegewezen aan beleidsstatus III. Het is goed mogelijk dat de singels en houtwallen door de gemeente worden aangemerkt als structuurbepalend. In dat geval zou beleidstatus II van toepassing zijn en is het van groter belang om deze te handhaven.

4 Projectinvloed

In deel 4 is de invloed van het project op het duurzaam voortbestaan van de bomen uitgewerkt. De vraagstelling daarbij luidt als volgt:

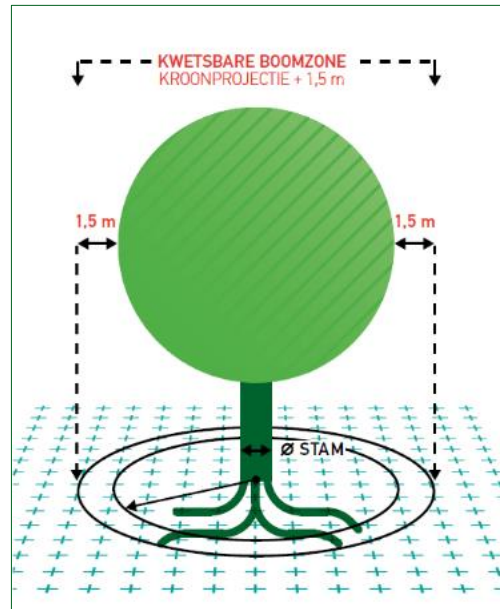
“Wat is de verwachte projectinvloed in relatie tot de duurzame handhaving van de boom?”

4.1 Werkzaamheden

In beginsel betreft het alle werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone. De kwetsbare boomzone is de zone direct rond de boom tot 1,5 m buiten de kroonprojectie, zie afb. 11.

Het is vanwege de concept fase van het project nog niet concreet welke werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzones plaats gaan vinden. Daarom zijn bedreigingen en knelpunten niet specifiek te benoemen op boomniveau. Wel is het van belang op de projectinvloed van werkzaamheden in het algemeen op bomen in kaart te brengen. Op deze manier kan een vervolgon ontwerp beter worden afgestemd om schade aan bomen te voorkomen.

Het onderzoek naar de projectinvloed concentreert zich op de boven- en ondergrondse gevolgen van de werkzaamheden. Daarbij is onderzocht in hoeverre deze werkzaamheden belemmerende invloed hebben op duurzame instandhouding van de bomen. Deze invloed is onderscheiden op basis van het schaderisico: (1) wortelschade, (2) kroon, stam- en stamvoetschade en (3) bodemschade/verdichting.

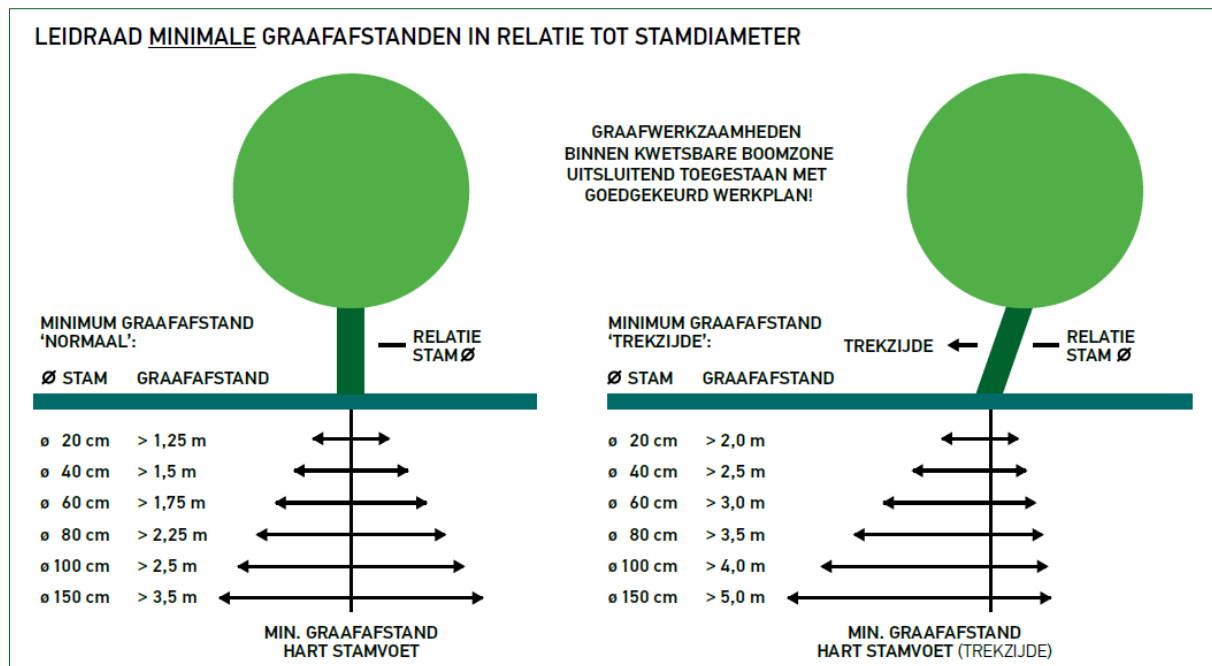


afb. 11: schematische weergave kwetsbare boomzone (2.16. Kwetsbare boomzone, Handboek Bomen 2018)

4.2 Wortelschade (1)

De geplande (machinale) graafwerkzaamheden kunnen de wortels van de bomen beschadigen. Een boom in goede conditie kan een verlies tot 20% van zijn wortelpakket **buiten** de zogenaamde stabiliteitszone verdragen. De theoretische norm voor minimale graafafstanden, gerekend vanuit het hart van de stamvoet, is afhankelijk van de stamdiameter en kroonontwikkeling, zie afb. 12: leidraad minimale graafafstanden (2.50. Overzicht minimale graafafstanden, Handboek Bomen 2018). Deze minimale graafafstanden zijn een richtlijn. In specifieke gevallen en na het uitvoeren van gericht onderzoek (zie § 0) kan van deze richtlijn worden afgeweken.

- Bij de uitbreiding van het bedrijventerrein zullen graafwerkzaamheden plaats vinden ten behoeve van infrastructuur, bebouwing en terreinaanleg. In het geval de werkzaamheden de minimale graafafstand benaderen of overschrijden, wordt op voorhand aanzienlijk belemmerende invloed verwacht. Voornamelijk wanneer er sprake is van (vrij uitgroeiende) bomen in openveld en bosplantsoen kunnen wortels oppervlakkig tot ver groeien en is de minimale graafafstand volgens de leidraad niet toereikend.



afb. 12: leidraad minimale graafafstanden (2.50. Overzicht minimale graafafstanden, Handboek Bomen 2018)

4.3 Kroon, stam- en stamvoetschade (2)

Bovengrondse werkzaamheden, met name met machines, kunnen leiden tot schade aan de stamvoet, stam en/of kroon (boomschades). Dit geldt ook voor benodigde transportbewegingen bij aan- en afvoer van materialen. Boomschades kunnen leiden tot een (tijdelijke) verzwakking van de boom, waardoor deze vatbaarder wordt voor parasitaire aantastingen. In sommige gevallen leidt dit tot een verkorting van de toekomstverwachting.

- Vanwege de intensiteit van de werkzaamheden die tot op kleine afstand van de bomen plaatsvinden is de kans op schade groot. Daarom wordt op voorhand bij alle bomen waarbij binnen de kwetsbare boomzone wordt gewerkt, belemmerende invloed verwacht.

4.4 Verdichting en bodemschade (3)

Opslag van materieel en materiaal kan leiden tot verdichting en schade aan de bodem. Ook tijdens de werkzaamheden met zwaar materieel kan daar sprake van zijn. Wanneer deze verdichting plaatsvindt binnen de kroonprojectie van bomen, kan dit leiden tot (ernstige) verstoring van de lucht- en waterhuishouding. De conditie en toekomstverwachting van de bomen kan daardoor sterk afnemen. Het risico is aanwezig dat er (tijdelijke) opslag van materiaal en materieel of transportbewegingen plaatsvinden binnen de kwetsbare boomzone.

- Voor alle bomen geldt dat opslag van materieel en materiaal binnen de kroonprojectie in meer of mindere mate een risico vormt en dus vermeden moet worden. Gezien de ruimte die aanwezig is in het veld, kan met logistieke oplossingen, verdichting en bodemschade voor een groot deel worden voorkomen.

4.5 BEA bewortelingsonderzoek

Het komt regelmatig voor dat het bewortelingsprofiel in de praktijk niet overeenkomt met de (theoretische) leidraad minimale graafafstanden (afb. 12). Om toch gerichte eisen en randvoorwaarden op te kunnen stellen, is het van belang om doormiddel van een bewortelingsonderzoek de beworteling in het veld te beoordelen. Dit is gedaan door het graven van een relevant aantal proefsleuven en grondboringen. Het aantal proefsleuven en boringen geeft een representatief beeld voor het gehele project.

4.5.1 Werkwijze

Het onderzoek bestaat uit het graven van een aantal proefsleuven met behulp van een spade en het uitvoeren van profielboringen met behulp van een grondboor. Het doel van het bewortelingsonderzoek is om inzicht te krijgen waar- en in welke mate beworteling voorkomt. De proefsleuven zijn op diverse afstanden t.o.v. de bomen gemaakt om zo een compleet beeld van het bewortelingsprofiel te geven. In totaal zijn op 6 locaties proefsleuven en boringen gedaan. De locatie van de proefsleuven en boringen is weergegeven op een afzonderlijke kaart, zie bijlage A.

4.5.2 Toelichting bewortelingsonderzoek

De resultaten per proefsleuf en boring zijn opgenomen in bijlage A. Hieronder is een samenvattende toelichting gegeven.

Over het algemeen komen de resultaten van de verschillende grondboringen overeen, zie afb. 13. De bodem bestaat uit matig fijn tot fijn zand. De bovenste 50 cm is humeus. Dieper dan 50 cm is de bodem voornamelijk zwak humeus tot humusloos. Grondwater is bij locatie 2 aangetroffen op ongeveer 100 cm diepte. De overige locaties is het niet aangetroffen, maar blijkt wel dat de bodem op 100-120 cm diepte zeer nat is, wat er op wijst dat dit net boven het grondwater zit.



afb. 13: Boorprofiel welke de gemiddelde bodemopbouw weergeeft in het gebied.

De wortels van de bomen zijn met name aangetroffen in de bovenste 50 cm humeuze grond. Uit de resultaten van de proefsleuven blijkt dat de bomen in de het bosplantsoen en open veld, dikke wortels hebben tot ver buiten de minimale graafafstand, welke volgens de leidraad nodig is (zie afb. 12). Hierin is zijn de greppels en watergangen ook van invloed. Uit de proefsleuven bij locatie 2 blijkt dat de wortels van de bomen ver het weiland ingroeien, omdat tussen de bomen en het bosplantsoen een greppel ligt. Ook gaat het hier om essen die over het algemeen breed wortelen, tot ver buiten hun kroon. Bij locatie 1 en locatie 3 kunnen bomen ongeremd met de wortels in de richting van het bosplantsoen groeien, omdat hier geen greppel tussen ligt. Dit is terug te zien in de proefsleuven. Alhoewel bij deze bomen ook veel beworteling plaatsvindt aan de weilandzijde, gaat het hier om minder dikke wortels.

5 BEA-advies

In dit hoofdstuk is het BEA-advies uitgewerkt voor alle 677 bomen. Het advies is gebaseerd op het onderzoek naar de boomkwaliteit en de projectinvloed. Daarbij wordt rekening gehouden met de bevindingen uit het bewortelingsonderzoek. De centrale vraag daarbij luidt:

*“Kunnen de bomen binnen het projectgebied, in het perspectief van de voor-
genomen plannen, in de huidige verschijningsvorm en op deze standplaats
duurzaam behouden blijven?”*

5.1 Matrix BEA-advies

Het BEA-advies voor de bomen is weergegeven in tabel 4. De scores per boom zijn opgenomen in de separaat aangeleverde bomenlijst en in kleur weergegeven op een separaat bijgeleverde kaart.

tabel 4: matrix BEA-advies Jachtlaan

BEA-advies 'De Stroet'	++	+	-	--	X
Boomkwaliteit (§3.1)	531	70	39	21	16
Projectinvloed (§4.5)	-	-	-	-	-
BEA-advies	-	641	17	3	16

5.2 Maatregelen/randvoorwaarden

Om schade aan bomen te voorkomen en duurzame handhaving mogelijk te maken zijn de volgende maatregelen/randvoorwaarden van toepassing:

5.2.1 Geen maatregelen/randvoorwaarden (++)

Op voorhand zijn geen bomen aangewezen waar geen maatregelen/randvoorwaarden vereist zijn. Omdat de plannen in conceptfase zijn, is niet precies bekend welke bomen buiten invloed staan van werkzaamheden. Daarom is voor alle bomen bepaald dat en tenminste sprake is van beperkte maatregelen/randvoorwaarden.

5.2.2 Beperkte maatregelen/randvoorwaarden (+)

Bij 641 bomen is gesteld dat er een beperkte maatregelen nodig zijn om deze bomen te behouden.

- **Hanteren minimale graafafstand volgens handboek bomen** – Bij deze bomen is de minimale graafafstand te hanteren volgens de richtlijn uit handboek bomen 2018, zie afb. 12. Binnen deze minimale graafafstand mogen werkzaamheden alleen bestaan uit oppervlakkig en handmatig egaliseren. De minimale graafafstanden per boom zijn terug te vinden in de separaat geleverde bomenlijst en weergegeven op separaat bijgeleverde kaart met boombeschermende randvoorwaarden.
- **Instellen beschermd boomgebied** – Om schade aan de groeiplaatsen van de bomen tot een minimum te beperken, is het aan te bevelen om waar mogelijk de kroonprojecties af te zetten met bouwhekken. Binnen dit beschermd bomen gebied mag geen opslag en/of transport plaatsvinden van materiaal/materieel. De kroonprojecties zijn eveneens weergegeven op de separaat bijgeleverde kaart met boombeschermende randvoorwaarden.

5.2.3 Specifieke maatregelen/randvoorwaarden (-)

Bij 17 bomen is er sprake van specifieke maatregelen/randvoorwaarden.

- **Afwijkende minimale graafafstand** – Voor 17 bomen wijken de minimale graafafstanden af van de richtlijn uit handboek bomen 2018 (afb. 12). Hier is op basis van het bewortelingsonderzoek gesteld dat de minimale graafafstand ruimer is dan de leidraad opgeeft. De minimale graafafstanden per boom zijn terug te vinden in de separaat geleverde bomenlijst en weergegeven op separaat bijgeleverde kaart met boombeschermende randvoorwaarden.

5.2.4 Ingrijpende maatregelen /randvoorwaarden (--)

Bij 3 bomen zijn ingrijpende maatregelen/randvoorwaarden vereist. Dit geldt voor de bomen boom 476, 479 en 528.

- **Meting uitvoeren met geluidstomograaf** – Vanwege de forse holten en rottingen in de stam is zijn bij deze drie bomen naderonderzoeken vereist. Uit het naderonderzoek moet blijken in hoeverre de bomen duurzaam te handhaven zijn. Door het uitvoeren van een meting met een geluidstomograaf kunnen de holten en rottingen beter in beeld worden gebracht.
- **Uitvoeren stabiliteitsonderzoek** – Boom 476 staat scheef. Om een uitspraak te kunnen doen over de duurzame handhaafbaarheid van de boom is het van belang om te achterhalen of de boom stabiel is. Daarvoor is een stabiliteitsonderzoek (trekproef) vereist.

5.2.5 Fatale belemmering (X)

Voor 16 bomen is op voorhand gesteld dat deze niet duurzaam te handhaven zijn. De reden hiervoor is de slechte boomkwaliteit. De toekomstverwachting van de bomen is minder dan 5 jaar, waardoor duurzame handhaving niet mogelijk is. De aftakeling van de bomen is dermate ver gevorderd, dat er geen randvoorwaarden/maatregelen genomen kunnen worden om de conditie en toekomstverwachting te verbeteren.

5.2.6 Algemene randvoorwaarden

De hiervoor benoemde randvoorwaarden gelden voor specifieke locaties en bomen binnen het projectgebied. Onderstaande algemene randvoorwaarden zijn van toepassing op alle te handhaven bomen.

- **Aanbrengen stambekisting** – Bij bomen waarbij de kroonprojectie om praktische redenen niet kan worden afgezet met hekken, dienen te worden voorzien van stambekisting. Deze stambekisting moet voor, voor zover mogelijk, bestaan uit latten van 3 meter lang, die om de stam worden gebonden. Tussen de stam en de latten moet een drainslang worden aangebracht.
- **Gebruik van rijplaten** – In het geval er binnen de kroonprojectie gewerkt wordt met zwaar materieel, dient gebruik te worden gemaakt van rijplaten, om verdichting van de groeiplaats tegen te gaan.
- **Aanstellen toezichthouder bomen** – Aanstellen boomtechnisch adviseur om de werkzaamheden te begeleiden en mogelijke problemen tijdig te kunnen signaleren en oplossen. Het graven van proefsleuven en uitvoeren van profielboringen tijdens het onderzoek is een steekproef. Het is mogelijk dat zich tijdens de werkzaamheden onverwachte situaties voordoen. Een boomtechnisch adviseur kan ter plekke een afweging maken en een beslissing nemen;

- **Bomenposter** – als bijlage B is de bomenposter uit Handboek bomen 2018 opgenomen. Hierop staan overige zaken waar rekening mee moet worden gehouden bij het werken rondom bomen.

5.3 Aanbevelingen

Op basis van het onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- **Snoeiwerkzaamheden** – De meeste bomen in de houtwallen zijn snoeibehoeftig. Het is raadzaam om voorafgaand aan de werkzaamheden bomen te snoeien om vrije werkruimte te creëren. Hierdoor wordt onnodige schade aan kronen voorkomen.
Ook zijn er veel knotbomen aanwezig in de houtwallen welke voor lange tijd niet meer zijn terug gezet. Ook hier is het advies om snoei uit te voeren voorafgaand aan de werkzaamheden.
- **Ontwerp** – Voor ontwerp is het van groot belang om rekening te houden met de minimale graafafstanden en kroonprojecties. Wanneer er sprake is van hoogbouw is voldoende afstand tot boomkronen vereist. Boomkronen worden in de toekomst groter en kunnen voor knelpunten zorgen wanneer hier te dicht op gebouwd wordt.
De kroonprojecties per boom zijn terug te vinden in de separaat geleverde bomenlijst en weergegeven op separaat bijgeleverde kaart met boombeschermende randvoorwaarden.
- **Bosvlakken** – Op de separaat bijgeleverde kaarten zijn ook bosvlakken weergegeven. Naast de individueel opgenomen bevatten deze bosvlakken een struik laag en veel natuurlijk opschot. Het is aan te bevelen om bij werkzaamheden buiten deze vlakken te blijven, om zo natuurlijke elementen in het landschap te bewaren.

6 Bomenbalans

Op basis van het BEA-advies is onderstaande balans op te maken, zie tabel 5. In de balans zijn de categorieën uit het voorgaande hoofdstuk onderscheiden.

tabel 5: bomenbalans

Categorie	Totaal
Totaal aantal beoordeelde bomen in BEA	677
Te handhaven bomen zonder randvoorwaarden tot behoud (++)	-
Te handhaven bomen met beperkte randvoorwaarden tot behoud (+)	641
Te handhaven bomen met specifieke randvoorwaarden tot behoud (-)	17
Te handhaven bomen met ingrijpende randvoorwaarden tot behoud (--)	3
Te vellen bomen (X) op basis van boomkwaliteit	16

Bijlage A Resultaten bewortelingsonderzoek

De locaties van de proefsleuven zijn verdeeld over het projectgebied zodat deze een representatief beeld vormen van de beworteling. Op onderstaande kaart zijn de locaties van de proefsleuven en boringen weergegeven.

Tabel 6 Beschrijving per locatie

Locatie 1	Proefsleuf en een boring
Locatie 2	Twee proefsleuven en een boring in één van de proefsleuven
Locatie 3	Proefsleuf en een boring
Locatie 4	Proefsleuf en boring in de proefsleuf
Locatie 5	Alleen proefsleuf
Locatie 6	Alleen proefsleuf



afb. 14 overzichtskaart met locaties van de proefsleuven en boringen

Resultaten proefsleuven

Hieronder zijn per proefsleuf de resultaten uitgewerkt.

Proefsleuf locatie 1		Boomnummer 296 (westelijke singel)			
Afstand tot hart boom: 280 cm		Locatie: Op grens van bosplantsoen			
					
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking	
0-10	humeus fijn zand	redelijk intensief met wortels van 4 cm	droog		
10-20			licht vochtig		
20-30					
30-40					
40-50	humusloos matig fijn zand	enkele wortel met diameter 2 cm	vochtig		
50-60					
60-70					

Boring locatie 1		Boomnummer 296 (westelijke singel)						
Afstand tot hart boom: 280 cm		Locatie: Op grens van bosplantsoen						
								
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking				
0-10	humeus fijn zand	Intensief beworteld	licht vochtig					
10-20								
20-30								
30-40								
40-50	venig	enkele haarwortels	vochtig					
50-60	humusloos matig fijn zand							
60-70								
70-80	geen	zeer vochtig						
80-90								
90-100								
100-110	humusloos matig fijn zand							
110-120								

Proefsleuf locatie 2		Boomnummer 189 (westelijke singel)		
Afstand tot hart boom: 150 cm		Locatie: Rand van het weiland		
				
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking
0-10	humeus fijn zand	wortel met diameter 14 cm	droog	wortels voornamelijk naar weiland groeiend vanwege sloot aan zijde bosplantsoen
10-20		Intensief wortelpakket		
20-30				
Dieper graven is onmogelijk vanwege de intensieve beworteling				

Proefsleuf + Boring locatie 2		Boomnummer 189 (westelijke singel)		
Afstand tot hart boom: 300 cm		Locatie: In weiland		
				
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking
0-10	humeus fijn zand	wortel met diameter 10 cm	droog	proefsleuf
10-20		intensieve beworteling		
20-30		matig intensieve beworteling		
30-40	zwak humeus uiterst	geen	vochtig	boring in proefsleuf
40-50	fijn zand			
50-60	humusloos uiterst fijn zand			
60-70				
70-80				
80-90				
90-100	grondwater			
100-110				
110-120				

Proefsleuf locatie 3			Boomnummer 389		
Afstand tot hart boom: 200 cm			Locatie: In weiland		
					
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking	
0-10	matig humeus fijn zand	matig intensieve beworteling met diameters tot 1 cm	redelijk droog		
10-20					
20-30		redelijk intensief tot diameters van 3,5 cm			
30-40					
40-50	zwak humeus fijn zand	matig intensieve beworteling met diameters tot 1 cm			
50-60					

Boring locatie 3

Afstand tot hart boom: 300 cm

Boomnummer 389

Locatie: In weiland

Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking		
0-10	matig humeus fijn zand	redelijk intensieve be- worteling	redelijk droog			
10-20						
20-30						
30-40						
40-50	zwak humeus fijn zand	matig intensieve be- worteling	licht vochtig			
50-60						
60-70	humusloos fijn zand	matig intensieve be- worteling				
70-80						
80-90		geen				
90-100						
100-110	humusloos fijn zand	geen		roestplekken		
110-120						

Proefsleuf + Boring locatie 4		Boomnummer 475 (solitaire boom in weiland)		
Afstand tot hart boom: 240 cm		Locatie: Westzijde van de boom, in weiland		
				
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking
0-10	matig humeus fijn zand	redelijk intensief tot 1 cm	redelijk droog	proefsleuf
10-20				
20-30				
30-40				
40-50				
50-60	zwak humeus fijn zand	haarwortels	vochtig	boring
60-70				
70-80				
80-90				
90-100				
100-110				
110-120				

Proefsleuf locatie 5		Boomnummer 823				
Afstand tot hart boom: 70 cm		Locatie: Langs asfalt van fietspad				
						
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking		
0-10	verdicht puin	kluwen haarwortels	stof droog	Fundering fietspad is dermate verdicht dat er nauwelijks wortelontwikkeling heeft plaatsgevonden		
10-20						
20-30						
30-40	cunet	wortel van 3 cm spruit uit in dunnere				
40-50	zwak humeus matig fijn zand	haarwortels				
50-60						
60-70						

Proefsleuf locatie 6		Boomnummer 296 (westelijke singel)		
Afstand tot hart boom: 150 cm		Locatie: in berm aan wegzijde		
				
Diepte	Grondsoort	Beworteling	Vocht	Opmerking
0-10	zwak humeus matig fijn zand	matig intensief haarwortels	stof droog	Lijkt erop dat er oud asfalt of fundering aanwezig is op 20-30 cm diepte
10-20				
20-30	puin en asfalt resten			
30-40				
40-50	zwak humeus matig fijn zand	redelijk intensief tot 3 cm doorsnede		
50-60		matig intensief haarwortels		

Bijlage B 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.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

KWETSBARE BOOMZONE

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

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- 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.
- 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 directe goedgekeurde Werkplan.
- 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).
- 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.
- Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
- Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stammet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (brekzijdel)
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	> 2,20 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
120 cm	> 3,00 m	5,0 m

1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

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

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND

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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

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

VLOEISTOFFEN EN GASSEN

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

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementmortels en water/suivoren, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEI-WERKZAAMHEDEN

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

Deze uitgave van Stadsbomen is te vinden geklemd achter de boom.

Kijk voor meer info op www.bomenposter.nl

afb. 15: bomenposter

Tree-o-logic van a tot z

- Aanbesteding
- Beheervisies en -plannen
- Boomeffect analyse (BEA)
- Flora- en faunaonderzoek
- Geluidstomografie
- Groeiplaatsonderzoek
- Inventarisatie en inspectie (VTA/BVC)
- Nader onderzoek op hoogte
- Project- en Assetmanagement
- Projectvoorbereiding
- Stabiliteitsonderzoek
- Verplantbaarheidsonderzoek
- Visie en beleid

tree-o-logic B.V.
Westenengerdijk 11
6732 GP Harskamp

t (0318) 479 166

info@treeologic.nl
www.treeologic.nl