



Rapport

Boom Effect Analyse

Markendaalseweg 44, Breda

COLOFON

Titel	: Boom Effect Analyse Markendaalseweg 44, Breda
Versie	: Definitief
Kenmerk	: 03P2204749
Datum rapport	: 2-9-2022
Aantal pagina's	: 17 (excl. Bijlagen)
Projectleider	: C.R.M. Hoogervorst BSc
Auteur(s)	: C.R.M. Hoogervorst BSc
Inspectiewerk	: C.R.M. Hoogervorst BSc, L. Plasmans BSc
Kwaliteitscontrole	: R.M. de Groot (European Tree Technician)
Wijze van citeren	: Hoogervorst, C.R.M. (2022). Boom Effect Analyse Markendaalseweg 44, Breda. Pius Floris, Vught.
Opdrachtgever	: BPD Ontwikkeling BV
Contactpersoon	: de heer J. Stoutjesdijk : Kronehoefstraat 72 : 5622 AC EINDHOVEN



Pius Floris Boomverzorging Vught

Lage Raam 1
5076 PE Haaren
T: +31 (0)73 - 6567235
info@piusfloris.nl
www.piusfloris.nl

Contactpersoon:
M: +31 (0)6 – 18 72 28 93
c.hoogervorst@piusfloris.nl

INHOUD

1. PROJECTGEGEVENS	3
1.1. AANLEIDING EN PLANVORMING	3
1.2. LOCATIE- EN SITUATIEBESCHRIJVING	3
1.3. DOELSTELLING	4
1.4. BELEIDSTATUS BOMEN	4
2. BOOMINVENTARISATIE	5
2.1. NULMETING	5
2.2. ONDERGRONDS ONDERZOEK	5
2.3. EFFECTANALYSE	5
3. BOOMKWALITEIT EN STATUS 'NULMETING'	6
3.1. CONDITIE	6
3.2. BOOMKWALITEIT	6
3.3. TOEKOMSTVERWACHTING	6
4. PROJECTINVLOEDEN	7
4.1. RUIMTELIJK BESLAG (PROJECTINVLOED ZEER SLECHT)	7
4.2. KNELPUNTEN BOVENGRONDS	8
4.3. KNELPUNTEN ONDERGRONDS (PROJECTINVLOED SLECHT)	8
4.4. KNELPUNTEN VOOR GRONDWATER	8
5. BEA-ONDERZOEK	9
5.1. GRONDWATER	9
5.2. GROEIPLAATSONDERZOEK	9
6. BEA-ADVIES	14
6.1. FATALE BELEMMERINGEN	14
6.2. INGRIJPENDE MAATREGELEN	15
6.3. SPECIFIEKE MAATREGELEN	15
6.4. ADVIES EN RANDVOORWAARDEN	16
6.5. BRONNEREN	16
6.6. UITVOERING	16
7. BOOMBALANS	17
BIJLAGE I	18
BOOMINVENTARISATIE	18
BIJLAGE II	19
OVERZICHTSKAART: BEA ADVIES EN PROJECTINVLOEDEN	19
BIJLAGE III	20
OVERZICHTSKAART: BOOMBALANS	20
BIJLAGE IV	21
OVERZICHTSKAART: BOMENPOSTER	21

1. PROJECTGEGEVENS

In opdracht van de BPD Ontwikkeling BV is door Pius Floris Boomverzorging Vught een Boom Effect Analyse (BEA) opgesteld. De BEA heeft betrekking tot 22 bomen staande op en rondom het perceel van de Markendaalseweg 44, te Breda. De bomen staan ter hoogte van een herinrichting van het perceel, hier hoort de sloop van de huidige bebouwing, nieuwbouwrealisatie en de herinrichting van de buitenruimte bij. Het veldwerk is uitgevoerd op 30-08-2022. Op het moment van het uitvoeren van de BEA bevindt het project zich in de Voorlopige Ontwerpfase (VO).

1.1. AANLEIDING EN PLANVORMING

In opdracht van BPD Ontwikkeling BV is een BEA uitgevoerd om inzichtelijk te krijgen of er negatieve effecten te verwachten zijn op bomen binnen de invloedssfeer van voorgenomen ontwikkeling. Dit betreft de herinrichting van het perceel, hier hoort de sloop van de huidige bebouwing, nieuwbouwrealisatie en de herinrichting van de buitenruimte bij. Ook wordt een ondergrondse parkeergarage onder de nieuwe bebouwing gerealiseerd.



Afbeelding 1: Overzichtsk kaart plangebied met aanwezige boomsoorten.

1.2. LOCATIE- EN SITUATIEBESCHRIJVING

Het plangebied is gelegen in de wijk Fellenoord in Breda. Aan de oostzijde bevindt zich de Markendaalseweg, met daarachter de Nieuwe Mark en verderop Breda Centrum. Op het moment van uitvoering van de BEA worden werkzaamheden uitgevoerd aan deze zijde van het plangebied. Aan de zuidzijde van het plangebied bevindt zich een winkelcentrum. Verder wordt het plangebied omringt door meerdere woonwijken met woningblokken. Het plangebied bestaat in de huidige situatie uit een parkeerterrein met een oud kantoorgebouw met meerdere verdiepingen, welke nog gebruikt wordt voor verschillende functies. Op en rondom het terrein staat een diversiteit aan boomsoorten, waaronder gewone esdoorn, zwarte en witte els, Weymouthden, treurwilg en Hollandse linde.

1.3. DOELSTELLING

De BEA heeft als doel het beoordelen van de conditie en kwaliteit van de bomen binnen het onderzoeksgebied. Daarnaast wordt de beworteling, opbouw van de bodem en de grondwaterstand in beeld gebracht door middel van ondergronds onderzoek. Op basis van deze gegevens kan een inschatting gemaakt worden van de effecten van de voorgenomen ontwikkelingen op de bomen. In het kader van duurzaam behoud van de bomen worden randvoorwaarden en beschermende maatregelen opgesteld, welke dienen als eis gedurende de werkzaamheden. Tevens kan er worden gestuurd op eventuele aanvullende maatregelen ten behoeve van een duurzame groeiplaatsinrichting.

De volgende onderzoeksvragen zijn van toepassing:

- Wat is de kwaliteit van de beoordeelde bomen in relatie tot een (duurzame) handhaving?
- Welke invloeden hebben beoogde plannen en/of werkzaamheden voor de te handhaven bomen?
- Welke projectaanpassingen en/of maatregelen zijn nodig om te handhaven bomen (duurzaam) in te passen?

1.4. BELEIDSSTATUS BOMEN

De 22 bomen die onderdeel zijn van de voorliggende BEA zijn geen onderdeel van een waardevolle houtopstand volgens de bomenkaart van gemeente Breda.

2. BOOMINVENTARISATIE

2.1. NULMETING

Van elke boom binnen het onderzoeksgebied zijn middels een BVC (conform VTA-methodiek) de onderstaande boomveiligheids- en onderhoudskenmerken geregistreerd:

- Boomnummer;
- Boomsoort (Wetenschappelijke benaming);
- Hoogte (geschat in hoogteklassen conform RAW);
- Stamdiameter op 1,3 meter hoogte;
- Stabiliteitskluit omvang;
- Kroondiameter;
- Conditie (gezond/ redelijk/ matig/ slecht/ dood);
- Toekomstverwachting (in categorieën: <5 jaar/ 5-10 jaar/ 10-15 jaar/ >15 jaar);
- Actuele opkroonhoogte;
- Vrije doorganghoogte;
- Eventuele boomschades (kroon/ stamvoet en stam/ wortel);
- Maatregelen;
- Urgentie;
- Veiligheidsklasse (boom zonder noemenswaardige gebreken/ attentieboom/ risicoboom/ tijdelijk verhoogd risico);
- Boombeeld (aanvaard, regulier, achterstallig, verwaarloosd);
- Boomkwaliteit (goed/voldoende/onvoldoende/slecht/zeer slecht);
- Project-invloed (goed/voldoende/onvoldoende/slecht/zeer slecht);
- BEA-advies (goed/voldoende/onvoldoende/slecht/zeer slecht);
- Boombalans (handhaven, handhaven (beperkte maatregel), handhaven (specifieke maatregel), handhaven (ingrijpende maatregel), vellen, (ECO)velling).

2.2. ONDERGRONDS ONDERZOEK

Om een goed beeld te krijgen van de ondergrondse situatie en beworteling van de bomen zijn op te verwachten knelpunten profielsleuven gegraven en/of grondboringen verricht. Op basis van deze gegevens is het effect van de voorgenomen werkzaamheden op de bomen beoordeeld.

2.3. EFFECTANALYSE

Op basis van het ontwerp, de kwaliteitsbeoordeling van de bomen en het groeiplaatsonderzoek is de invloed van de voorgenomen werkzaamheden op de bomen geanalyseerd. Vervolgens zijn randvoorwaarden en beschermende maatregelen opgesteld ten behoeve van het duurzame behoudt van de bomen.

3. BOOMKWALITEIT EN STATUS 'NULMETING'

Bij het visueel onderzoek van de bomen is gebruik gemaakt van de VTA-methode (Visual Tree Assessment) en de IBA-methode (Integrierte Baum Analyse). Door middel van deze methodieken wordt de boom beoordeeld op boomtechnische gebreken in de kroon, stam en wortelvoet. Daarnaast wordt de conditie, onderhoudstoestand en levensverwachting ingeschat op basis van visuele kenmerken. Hierbij dienen de groeiplaatsonderzoeken als basis voor de ondergrondse groeiomstandigheden. In de voorliggende BEA is een volledige VTA uitgevoerd bij 22 bomen (Bijlage I). In Bijlage II en Bijlage III zijn thematische kaarten met analyse details opgenomen.

3.1. CONDITIE

Conditie	Boomnummer(s)	Aantal
Goed	1, 10, 11, 13, 14, 15, 16	7
Redelijk	2, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 17, 19, 20, 21, 22	12
Matig	3, 4, 18	3
Slecht	-	-
Zeer slecht	-	-
Dood	-	-
Eindtotaal		22

Tabel 1: Overzicht van boomconditie en boomnummers;

Van de 22 bomen verkeren 19 bomen in goede tot redelijke conditie. Er zijn geen beperkingen waargenomen voor de duurzame groei van deze bomen, het kroonvolume zal jaarlijks toenemen. 3 bomen hebben een matige conditie, waarbij sprake is van een verminderde blad/knopbezetting, het kroonvolume van de bomen zal naar verwachting jaarlijks stabiel blijven. In dit kader is er sprake van een gestagneerde groei.

3.2. BOOMKWALITEIT

Boomkwaliteit	Boomnummer(s)	Aantal
Goed ++	1, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21	13
Voldoende +	2, 3, 4, 6, 7, 8, 17, 18, 22	9
Onvoldoende -	-	-
Slecht --	-	-
Zeer slecht X	-	-
Eindtotaal		22

Tabel 2: Boomkwaliteit en de respectievelijke boomnummers;

++ boom heeft geen boomtechnische beperkingen;
 + boom heeft beperkte boomtechnische beperkingen;
 - boom heeft boomtechnische beperkingen;
 -- boom heeft aanzienlijke boomtechnische beperkingen;
 X boom heeft boomtechnische fatale beperkingen;

De bomen met een goede kwaliteit hebben reeds een goede tot redelijke conditie zonder structurele gebreken. De 9 bomen met een voldoende kwaliteit hebben een redelijke conditie zonder structurele gebreken en/of bomen met reeds een matige conditie zonder structurele gebreken. Boom 8 heeft een voldoende kwaliteit, voor een gekandelaberde boom functioneert deze redelijk goed.

3.3. TOEKOMSTVERWACHTING

Toekomstverwachting	Boomnummer(s)	Aantal
>15 jaar	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22	18
10-15 jaar	3, 4, 8, 18	4
5-10 jaar	-	-
<5 jaar	-	-
Dood	-	-
Eindtotaal		22

Tabel 3: Overzicht toekomstverwachting per boomnummer.

De duurzame levensverwachting van de bomen op het perceel is goed, voor 18 van de 22 bomen geldt een levensverwachting van >15 jaar. Voor enkele bomen geldt dat er sprake is van een verminderde levensverwachting, dit betreffen bomen met een matige conditie en overmatig dood hout en een gekandelaberde boom.

4. PROJECTINVLOEDEN

De hieronder beschreven projectinvloeden zijn ingeschat op basis van het voorlopige ontwerp voorstel. De volgende criteria zijn gehanteerd:

- **Goed ++:** project heeft geen (noemenswaardige) belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
- **Voldoende +:** project heeft beperkte belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
- **Onvoldoende -:** project heeft een belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
- **Slecht --:** project heeft aanzienlijke belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
- **Zeer Slecht X:** project fatale belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom.

In de onderstaande tabel zijn de verwachte projectinvloeden per situatie per boom terug te vinden.

Projectinvloed	Boomnummer(s)	Aantal
Goed ++	1, 3, 7, 9, 10, 11	6
Voldoende +	5	1
Onvoldoende -	-	-
Slecht --	4, 6, 19, 21, 22	5
Zeer slecht X	2, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20	10
Eindtotaal		22

Tabel 4: Projectinvloeden respectievelijke boomnummers;



Afbeelding 2: Projectinvloeden.

4.1. RUIMTELIJK BESLAG (PROJECTINVLOED ZEER SLECHT)

Het ontwerp van de nieuwbouw en herinrichting van de buitenruimte legt ruimtelijk beslag op 10 van de 22 bomen, dit betreft direct ruimtelijke beslag en overlap met de benodigde bouw- en/of sloopbuffer van ca. 2m. Voor de overige bomen is geen sprake van fatale belemmerende invloeden op de duurzame handhaving als gevolg van ruimtelijk beslag.

4.2. KNELPUNTEN BOVENGRONDS

Boom 19 staat met zijn kroon zeer dicht op de sloop- en bouwwerkzaamheden en de bijbehorende buffers van 2m. Daarom valt niet uit te sluiten dat snoei/opkronen voor deze boom noodzakelijk is. Hierbij gaat een deel van het kroonvolume verloren, in dit kader is een belemmerende invloed te verwachten door bovengrondse knelpunten bij deze boom.

4.3. KNELPUNTEN ONDERGRONDS (PROJECTINVLOED SLECHT)

Voor bomen 4, 6, 19, 21 en 22 zijn aanzienlijk belemmerende invloeden te verwachten op de duurzame handhaving als gevolg van de ontwikkeling. Bij deze bomen overlapt de ontwikkeling voor een deel met de stabiliteitskluiten. Bij boom 4 en 6 worden nieuwe parkeervakken geplaatst en bij boom 19, 21 en 22 zal schade aan het wortelgestel ontstaan als gevolg van het plaatsen van nieuwe groenbakken. Wanneer stabiliteitswortels verloren gaan, kan dit leiden tot stabiliteitsproblematiek en een verhoogd risico op windworp. Daarnaast vormen de wonden die ontstaan als gevolg van wortelkap invalspoorten voor parasitaire schimmels. Door het verlies van opname wortels kan de conditie van de boom teruglopen, waardoor deze kwetsbaarder wordt voor aantasting door parasitaire schimmels.

4.4. KNELPUNTEN VOOR GRONDWATER

De aanleg van de ondergrondse parkeergarage heeft mogelijk tijdelijke invloed op grondwaterstanden en de waterlevering voor de bomen in de directe maar ook verdere omgeving van het plangebied.

5. BEA-ONDERZOEK

5.1. GRONDWATER

Tijdens het veldbezoek is het grondwater binnen de zone 0 - 130 cm niet bereikt. Het maaiveld bevindt zich op ca. 2,91m +NAP. De gemiddeld laagste grondwaterstand bevindt zich op ca. 0,2m +NAP en de gemiddeld hoogste grondwaterstand bevindt zich op ca. 0,43m +NAP, oftewel tussen de 2,48m en 2,71m beneden maaiveld (voorts, -mv). Grondwaterstanden zijn op basis van putlocatie B50B0375. In dit kader is het aannemelijk dat de bomen op een contactprofiel staan, periodiek binnen het bereik van nalevering uit de capillaire zone. Voor de realisatie van de parkeerkelder zal bronbemaling benodigd zijn (6.5).

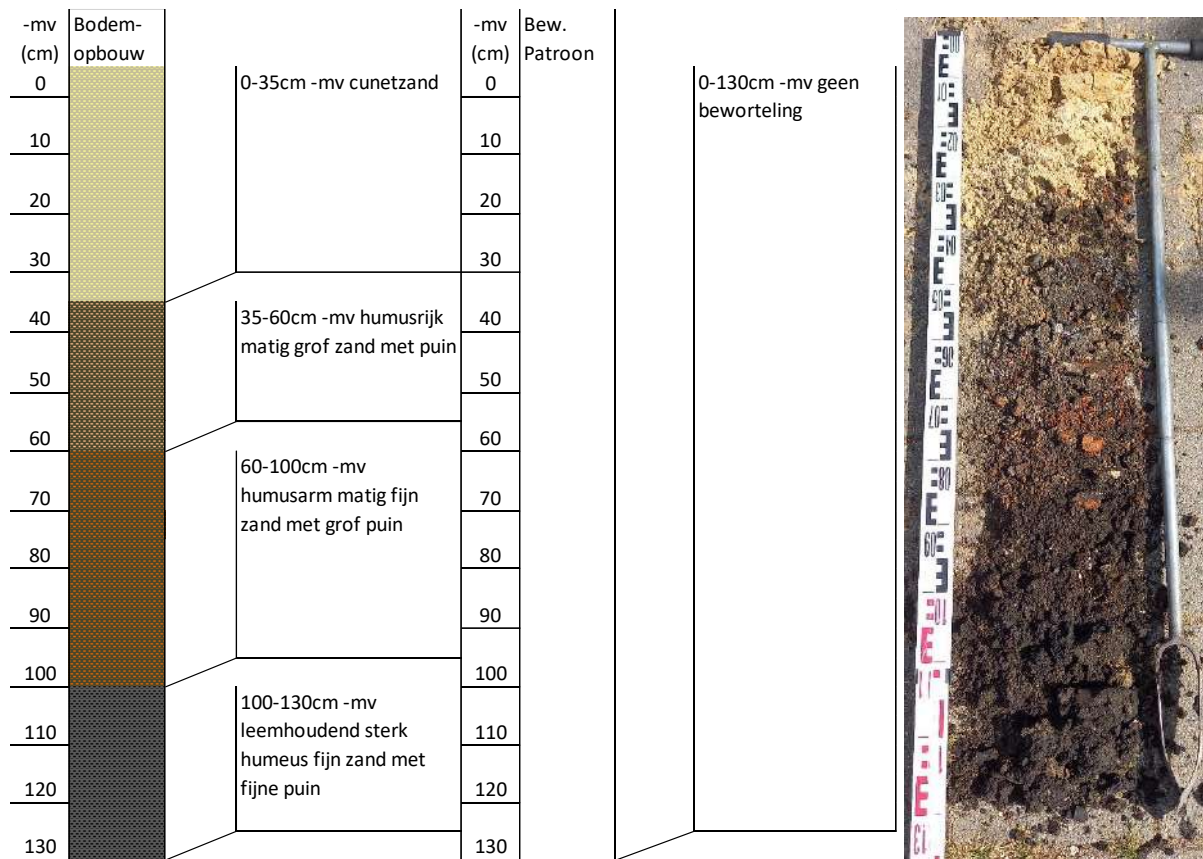


Afbeelding 3: Groeiplaats onderzoeken en boomkwaliteit;

5.2. GROEIPlaatsONDERZOEK

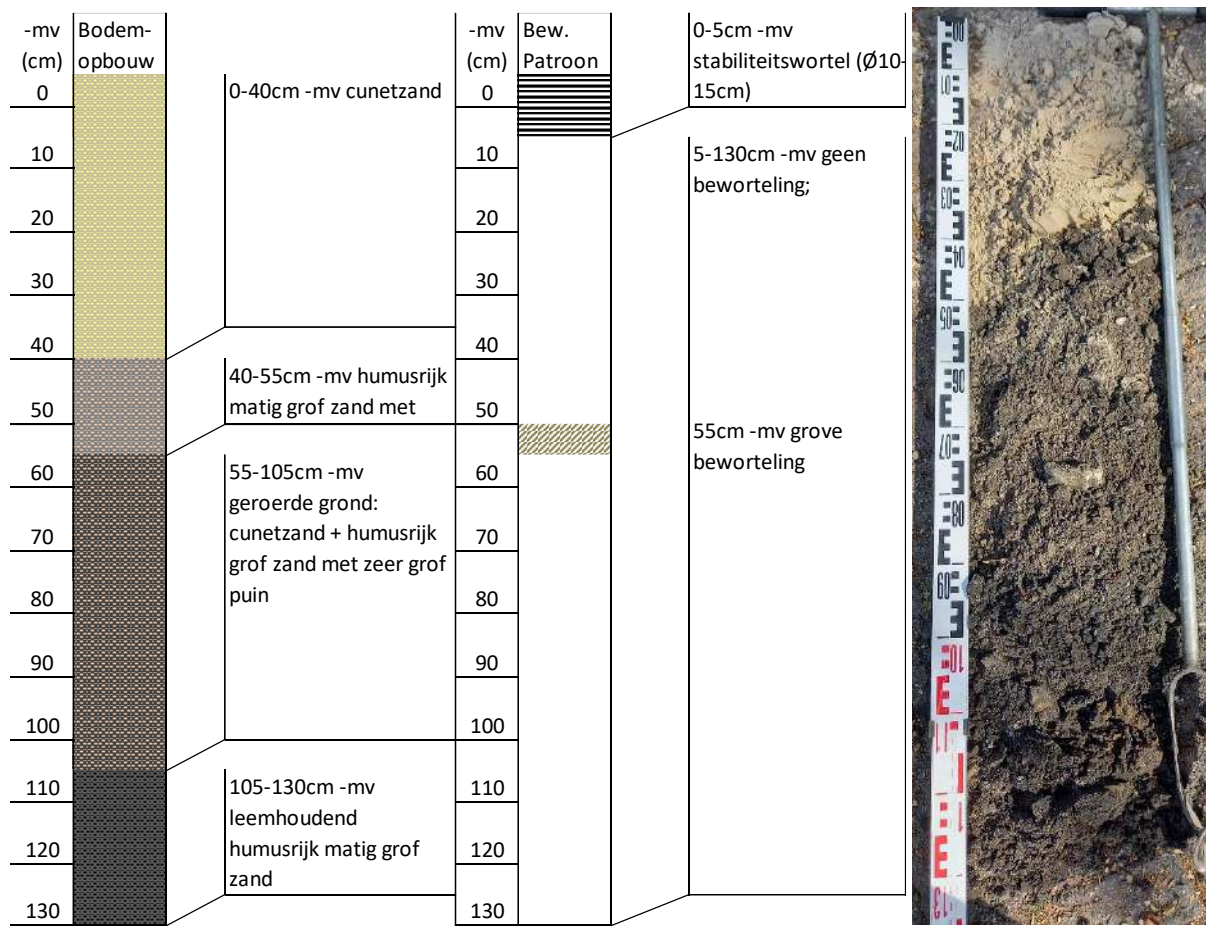
Verspreid over het plangebied zijn 5 grondboringen en/of proefsleuven gegraven om inzicht te krijgen in de huidige groeiplaatsomstandigheden en beworteling. Proefsleuven zijn gegraven ter hoogte van voorziene ondergrondse knelpunten.

Groeiplaatsonderzoek 1 betreft een grondboring tot 130cm -mv op ca. 4m uit hart stam van boom 11 in noordelijke richting (afbeelding 4). Tot 60cm -mv bestaat de bodem uit cunetzand met vanaf 35cm -mv grof puin aanwezig. Vervolgens is tot 100cm -mv humusarm matig fijn zand met puin aangetroffen en tot 130cm -mv leemhoudend sterk humeus zijn zand met fijne puin. In de gehele boorstaat is geen beworteling aangetroffen.



Afbeelding 4: Schematisch bodemprofiel en boorstaat groeiplaatsonderzoek 1;

Groeiplaatsonderzoek 2 betreft een grondboring tot 130cm -mv op 3m uit hart stam van boom 3 in noordelijke richting (afbeelding 5). De bodem bestaat hier tot 40cm -mv uit cunetzand, vervolgens is tot 55cm -mv humusrijk matig grof zand met puin aanwezig. Verder is tot 105cm -mv een geroerde grond aangetroffen, welke bestaat uit cunetzand en humusrijk grof zand met zeer grof puin (mogelijk puinfundering). In de laag 105 tot 130cm -mv is leemhoudend humusrijk matig grof zand aanwezig. Op de klinkerverharding rondom deze boom is veel opdruk aanwezig (afbeelding 6), tussen de klinkers zijn stabiliteitswortels (Ø10-15cm) aangetroffen, welke dit veroorzaken. Verder is op 55cm -mv nog grove beworteling aanwezig, verder is geen beworteling in de boorstaat aangetroffen.



Afbeelding 5: Schematisch bodemprofiel en boorstaat groeiplaatsonderzoek 2;



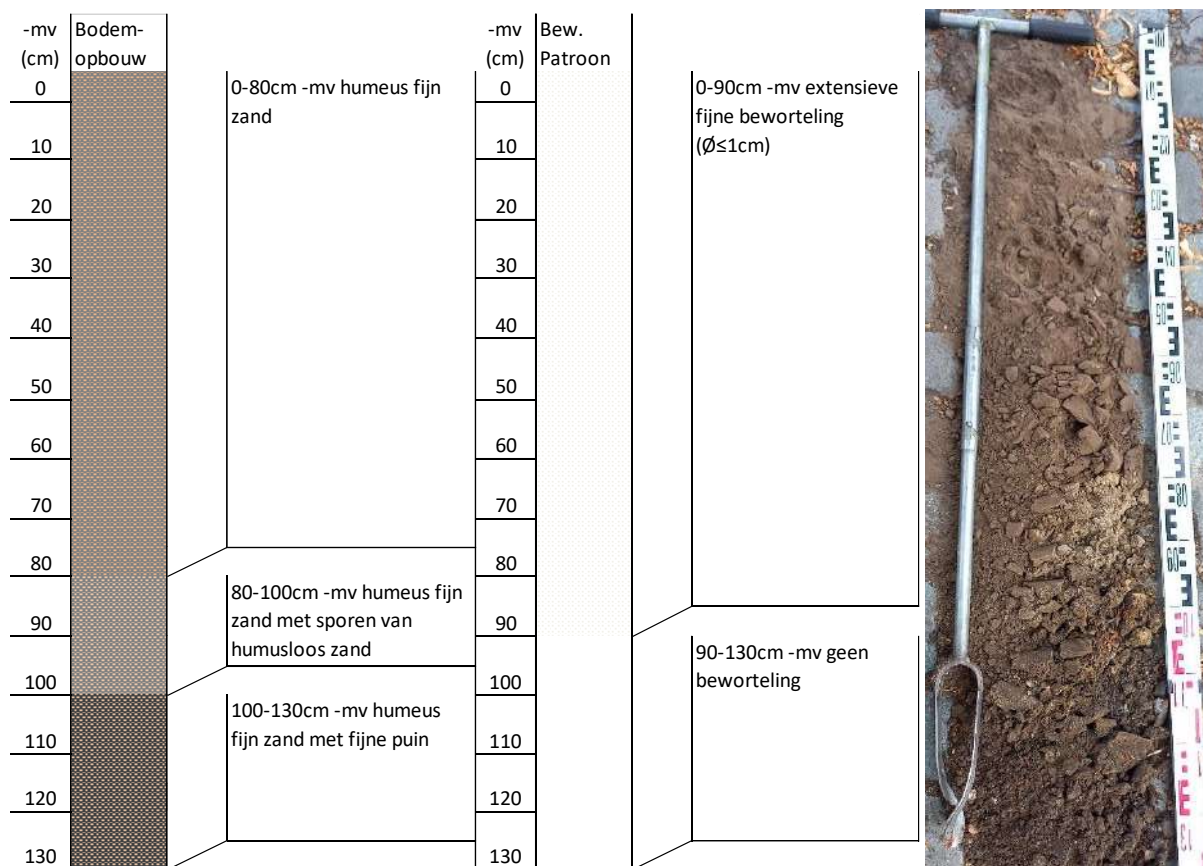
Afbeelding 6: Weergave opdruk rondom boom 3 (rechts) met de aangetroffen stabiliteitswortels tussen en onder de klinkers;

Groeiplaatsonderzoek 3 betreft een profielsleuf van 70cm -mv op 2,4m uit hart stam van boom 8 in noordelijke richting (afbeelding 7). De bodem bestaat hier tot 40cm -mv uit cunetzand en verder tot 70cm -mv uit humusrijk matig grof zand met zwaar puin. Tot 40cm -mv is geen beworteling aangetroffen, van 40 tot 70cm -mv is zeer extensieve zeer fijne beworteling aangetroffen ($\varnothing < 0,5\text{cm}$).



Afbeelding 7: Groeiplateauonderzoek 3 overzicht profielsleuf links en rechts overzichtsfoto van de situatie;

Groeiplateauonderzoek 4 betreft een grondboring tot 130cm -mv op 1,6m uit hart stam van boom 20 in oostelijke richting (afbeelding 8). De gehele boorstaat bestaat uit humeus fijn zand met in de laag 80 tot 100cm -mv sporen van humusloos zand en in de laag 100 tot 130cm -mv lichte puin. De beworteling bestaat tot 90cm -mv uit extensieve fijne beworteling ($\varnothing \leq 1\text{cm}$), in diepere lagen is geen beworteling aangetroffen.



Afbeelding 8: Schematisch bodemprofiel en boorstaat groeiplateauonderzoek 4;

Groeiplaatsonderzoek 5 betreft een profielsleuf tot 40cm -mv op 1m uit hart stam van boom 20 in oostelijke richting (afbeelding 9). De bodem bestaat hier uit matig humeus fijn zand. Tot 10cm -mv is intensieve fijne beworteling ($\varnothing \leq 1\text{cm}$) aanwezig, op 10cm -mv is grove beworteling ($\varnothing 5\text{-}6\text{cm}$) aangetroffen. Op 20cm -mv is sprake van fijne beworteling ($\varnothing 1\text{cm}$) en op 30cm -mv is een ontluichtingsbuis van hoogstwaarschijnlijk de bebouwing aangetroffen.



Afbeelding 9: Groeiplaatsonderzoek 5 links overzicht beworteling in profielsleuf en rechts overzichtsfoto van de situatie.

Op basis van de proefsleuven en de bodemopbouw is een theoretische stabiliteitskluit ($\varnothing$) gehanteerd met een factor 8 (8 x de stamdiameter op borsthoogte).

6. BEA-ADVIES

In het huidig ontwerp wordt uitgegaan van behoud van 18 bomen binnen de invloedssfeer van de ontwikkeling. Van de totaal 22 bomen zijn 4 bomen niet te behouden, voor 8 bomen zijn ingrijpende maatregelen benodigd en voor 4 bomen zijn specifieke maatregelen noodzakelijk voor duurzame handhaving in het huidig ontwerp (zie tabel 5). Bij de overige 6 bomen zijn algemene boom beschermende maatregelen van toepassing (6.4).

BEA-advies	Boomnummer(s)	Aantal
Goed	++ 1, 5, 7, 9, 10, 11	6
Voldoende	+ -	-
Onvoldoende	- 3, 4, 6, 8	4
Slecht	-- 2, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22	8
Zeer slecht	X 17, 18, 19, 20	4
Eindtotaal		22

Tabel 5: BEA-advies met respectievelijke boomnummers;

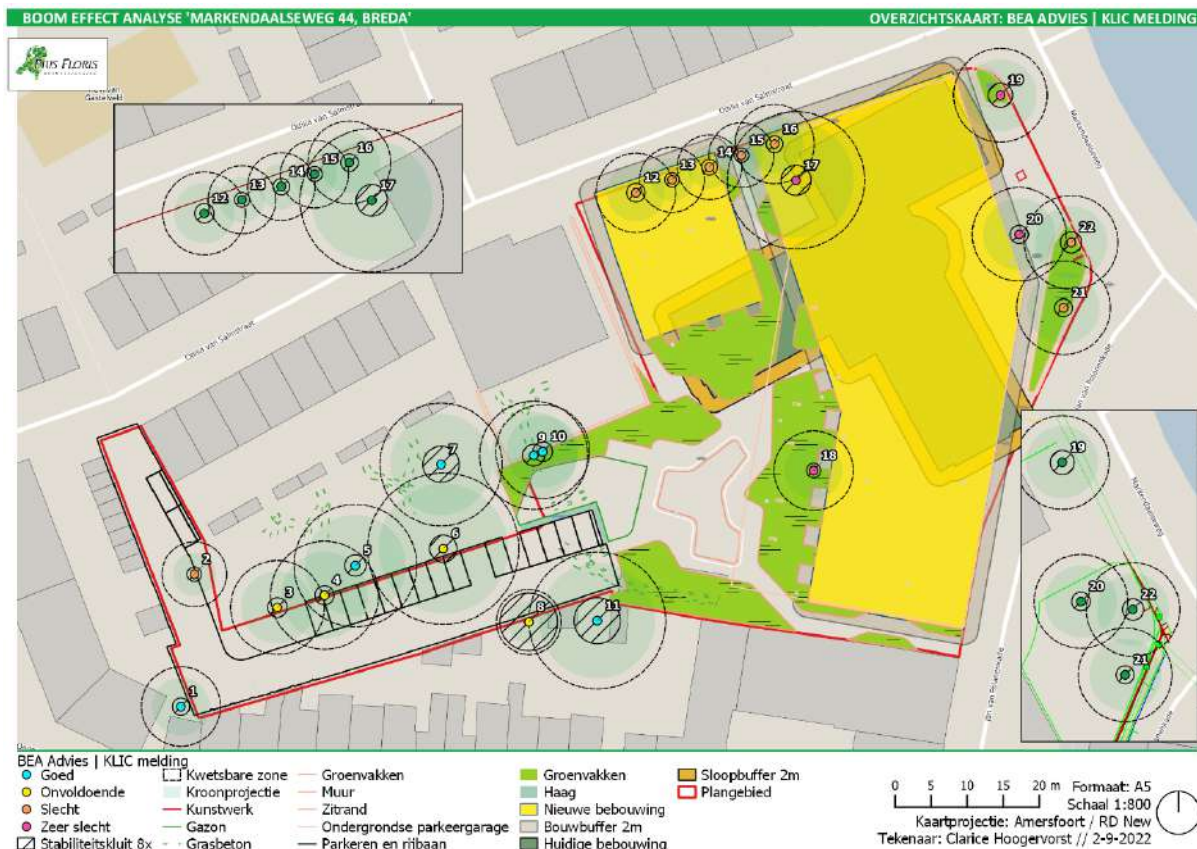
++ Geen 'noemenswaardige' maatregelen nodig voor een duurzame handhaving van de boom;

+ Beperkte maatregelen nodig voor een duurzame handhaving van de boom;

- Specifieke maatregelen noodzakelijk voor een duurzame handhaving van de boom;

-- Ingrijpende maatregelen noodzakelijk voor een duurzame handhaving van de boom;

X Fatale belemmeringen voor een duurzame handhaving van de boom.



Afbeelding 10: Overzichtskartaal BEA-Advies met de relevante KLIC meldingen langs de (mogelijk) te verplante bomen.

6.1. FATALE BELEMMERINGEN

Boom 17, 18, 19 en 20 zijn niet te behouden als gevolg van ruimtelijk beslag met de nieuwe bebouwing en de bouwbuffer van 2m. Boom 18 valt volledig binnen de nieuwbouwgrenzen, boom 17 valt met 50% binnen de bouwbuffer van 2m, de twee meter is gesteld voor het gebruik van steigers bij de bouw. Boom 19 en 20 was voornemens te verplanten als gevolg van de ontwikkeling, echter is dit geen mogelijkheid (zie 6.2). In huidig ontwerp kan deze niet duurzaam gehandhaafd worden als gevolg van ruimtelijk beslag met de bouwbuffer van 2m. Boom 19 zal in huidig ontwerp in een plantenbak geplaatst worden, waarbij de stabiliteitskruit voor een groot deel overlapt met de randen van deze bak. Ernstige schade en verlies van stabiliteitswortels bij deze boom zijn niet uit te sluiten. Een ontwerpwijziging is bij deze boom geen mogelijkheid, door de huidige locatie van gefundeerde muurtjes aan de westzijde, zal de boom vooral richting het oosten geworteld hebben. De

ontwerpwijziging voor het behoud van de boom zou ver buiten de perceelsgrens om lopen, door de weinige beschikbare ruimte (openbare ruimte) is dit geen mogelijkheid. Deze vier bomen kunnen niet behouden blijven als gevolg van de ontwikkeling.

6.2. INGRIJPENDE MAATREGELEN

Voor 8 bomen zijn ingrijpende maatregelen nodig voor duurzaam behoud bij de ontwikkeling. Boom 2 staat in huidig ontwerp binnen de nieuwe rijbaan, als gevolg hiervan kan deze niet behouden worden. Daarom wordt geadviseerd een ontwerpwijziging toe te passen, waarbij de rand van de nieuwe rijbaan buiten de stabiliteitskluit van deze boom valt. Hiervoor dient de weg ca. 1,3m naar het westen verschoven te worden, zodanig blijft een rijbaan van ca. 4m in de breedte over. Zodanig kan met behulp van algemene randvoorwaarden (6.4) de boom behouden blijven. Wanneer dit geen mogelijkheid is, dan is de boom niet (duurzaam) te behouden en dient de boom geveld te worden.

De opdrachtgever is voornemens om boom 12, 13, 14, 15 en 16 te verplanten. Deze zijn reeds voorbereid voor de verplanting en zullen dus op een andere locatie gehandhaafd worden (in geval van succesvolle verplanting).

Voor boom 19, 20, 21 en 22 is ook de mogelijkheid tot verplanting uitgevraagd. Op basis van de bovengrondse situatie waarin de bomen zich bevinden wordt dit niet geadviseerd. Rondom de bomen bevinden zich bakstenen muurtjes, welke een ondergrondse fundering hebben. Door de fundering zullen de bomen een zeer asymmetrisch wortelgestel hebben gevormd. Als gevolg hiervan zal bij verplanting een te groot deel van het wortelgestel verloren gaan bij het voorsteken van de kluit. Voor boom 19 en 22 zou (in geval van geschiktheid) een meer complexe verplantingsmethode benodigd zijn met een voorbereidingstijd van 1 tot 2 volledige groeiseizoenen. Zowel door de beperkte ruimte die de omgeving hiervoor biedt, als door de aanwezige ondergrondse kabels en elektrakast binnen de stabiliteitskluit van boom 22, is een verplanting niet haalbaar.

Doordat de verplanting van deze bomen geen mogelijkheid is, dienen boom 19 en 20 geveld te worden (zie 6.1). Boom 20 als gevolg van ruimtelijk beslag met de nieuwbouw en de bijbehorende buffer van 2m. Boom 19 kan niet behouden worden als gevolg van ernstig verlies van (stabiliteits)wortels. Voor de overige 2 bomen (boom 21 en 22) geldt dat deze behouden kunnen blijven wanneer een ontwerpwijziging toegepast wordt. Boom 21 en 22 staan in de huidige situatie in een met muurtjes omringt gazon. Deze muren hebben reeds een fundering ondergronds, waar de wortels in het verleden op ingespeeld hebben. In het huidig ontwerp worden nieuwe plantvakken gerealiseerd met omringende muren. Geadviseerd wordt om de bestaande funderingen te gebruiken bij de realisatie van de nieuwe muren om schade aan stabiliteitswortels te voorkomen. Een andere mogelijkheid hiervoor is de nieuwe muren verder van de bomen af te plaatsen dan de huidige muren. De nieuwe muren mogen niet dichterbij de bomen geplaatst worden dan in de huidige situatie het geval is, anders kunnen de bomen niet behouden blijven als gevolg van ernstige wortelschade. Daarbij dient de maaiveldhoogte in de plantvakken van de bomen gelijk te blijven. Wanneer het maaiveld hierbinnen opgehoogd wordt, zullen de bomen niet behouden kunnen worden als gevolg van achteruitgang van groeiplaatsomstandigheden en verhoogd risico op rottingen in de stam.

6.3. SPECIFIEKE MAATREGELEN

Voor boom 3, 4, 6 en 8 zijn specifieke maatregelen nodig voor duurzaam behoud als gevolg van de ontwikkeling. Deze bomen vallen met een groot deel van hun stabiliteitskluit binnen de nieuwe rijbaan of parkeervakken, schade aan de stabiliteitswortels van deze bomen is daarom niet uitgesloten. Bij het bodemonderzoek ter hoogte van boom 8 is gebleken dat de eerste 40cm -mv uit cunetzand bestaat, deze laag is zeer ongeschikt voor bomen om in te wortelen. De aanwezigheid van zware wortels in deze laag is daarom niet aannemelijk. Omdat het enkel het vernieuwen van de verharding betreft, zal uiterlijk het cunet vervangen worden. Schade aan stabiliteitswortels hierbij is niet aannemelijk, echter om dit uit te sluiten wordt geadviseerd voor de graafmachine uit te lopen en handmatig voor te steken. Bij verwijdering van wortels dienen deze recht afgesnoeid te worden, ter bevordering van het herstel. Bij uitzondering is het toegestaan om wortels $\varnothing > 4\text{cm}$ te verwijderen, dit dient te allen tijde te worden uitgevoerd onder toezicht en naar inzicht van een boomtechnisch toezichthouder. Het heeft altijd de voorkeur om wortels $\varnothing > 4\text{cm}$ te behouden.

6.4. ADVIES EN RANDVOORWAARDEN

Bij werken binnen de kwetsbare zone van de te handhaven bomen (kroonprojectie + 1,5m)

- Voor aanvang van de werkzaamheden dient de aannemer een werkplan op te stellen, met daarin de goedgekeurde uitwerking van de randvoorwaarden;
- De bomen langs de bouwroute worden voorzien van fysieke afscherming, te realiseren door het plaatsen van deugdelijke stamommanteling rond de bomen;
- Op basis van het werkplan kunnen aanvullende boom beschermde maatregelen benodigd zijn, deze dienen te worden uitgewerkt in een boombeschermingsplan.
- Bij verwijdering van wortels dienen deze recht afgesnoeid te worden, ter bevordering van het herstel. Bij uitzondering is het toegestaan om wortels $\varnothing > 4\text{cm}$ te verwijderen, dit dient te allen tijde te worden uitgevoerd onder toezicht van een boomtechnisch toezichthouder. Het heeft altijd de voorkeur om wortels $\varnothing > 4\text{cm}$ te behouden;
- Verwijdering van stabiliteitswortels is niet toegestaan;
- Benodigde snoei van (laaghangende) takken dient uitgevoerd te worden door en naar inzicht van een gediplomeerde boomverzorger (ETW'er) en beperkt zich tot takken $\varnothing < 5\text{cm}$ of gesteltakken niet dikker dan $\frac{1}{2}$ van de stamdiameter op snoeihoogte;
- Graven rondom de bomen dient uitgevoerd te worden met klein, licht materieel. Hierbij dient van de boom afgegraven te worden;
- Bij machinaal graven binnen de kroonprojectie dient handmatig voorgestoken te worden met een spade;
- Bij machinaal werken binnen de kroonprojectie dient te allen tijde schade aan de kroon voorkomen te worden;
- Verplaatsing van groot materieel (c.q. graafmachines) bij bomen dient uitgevoerd te worden met de giek omlaag;

6.5. BRONNEREN

Gezien een ondergrondse parkeergarage gerealiseerd zal worden is bronbemaling noodzakelijk. Bronbemaling dient dit uitgevoerd te worden buiten de bladhoudende periode om droogtestress en schade te voorkomen. De bladhoudende periode loopt globaal van maart t/m oktober. Ook dienen de randvoorwaarden voor bronbemaling te worden opgenomen in het werkplan. Indien het niet mogelijk is de bronnering buiten de blad houdende periode uit te voeren en er niet grondwaterneutraal gewerkt wordt, is een watergiftplan (opgesteld door een ETT'er) of retourbemaling noodzakelijk.

6.6. UITVOERING

De aannemer is verantwoordelijk voor het behoud van de kwaliteit van de bomen en de kwaliteit van de groeiplaats van de bomen gedurende de uitvoering van de bouwwerkzaamheden. De aannemer verzorgt de boombescherming zoals aangegeven in deze BEA. Voor boomtechnische ondersteuning is samenwerking met een boomtechnisch toezichthouder benodigd. De boom technisch toezichthouder dient over voldoende vakkennis te beschikken (European Tree Worker of European Tree Technician). In de bouwkeet wordt een bomenposter opgehangen met algemene regels ter bescherming van bomen (zie, Bijlage IV). Extra maatregelen als gevolg van de werkzaamheden zijn mogelijk benodigd. Deze maatregelen kunnen bestaan uit het toepassen van rijplaten om schade aan de groeiplaats van bomen te voorkomen, of snoeien van wortels en/of takken onder begeleiding van een boomtechnisch toezichthouder.

7. BOOMBALANS



Afbeelding 11: Overzichtskarta Boombalans.

In tabel 6 is de boombalans te vinden voor de bomen in de invloedssfeer van het project. Door het nemen van ingrijpende maatregelen zijn 8 bomen duurzaam te handhaven. Voor de duurzame handhaving van 4 bomen zijn specifieke maatregelen noodzakelijk. 4 bomen zijn niet te behouden als gevolg van ruimtelijk beslag, deze dienen geveld te worden.

Boombalans	Boomnummer(s)	Aantal
Handhaven	1, 5, 7, 9, 10, 11	6
Handhaven (beperkte maatregel)	-	-
Handhaven (specifieke maatregel)	3, 4, 6, 8	4
Handhaven (ingrijpende maatregel)	2, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22	8
Vellen	17, 18, 19, 20	4
Eindtotaal		22

Tabel 6: Boombalans met te handhaven bomen in de directe invloedssfeer van het project.

BIJLAGE I
BOOMINVENTARISATIE

Projectnaam: Boom Effect Analyse Markendaalseweg 44, Br
Datum inspectie: 30 augustus 2022
Naam inspecteur: Clarice Hoogervorst



BoomID	Soort (Wetenschappelijk)	Soort (Nederlands)	Standplaats	Hoogte (m)	Opkroonhoogte (m)	Vrije doorganghoogte (m)	KroonØ (m)	StamØ (cm)	Stabiliteitskluit (Øm)	Conditie	Toekomstverwachting	Gebreken kroon	Gebreken stam	Maatregel	Urgentie	Status VTA	Interval VTA	Boomkwaliteit	Onderhoudstaat	Opmerkingen
1	Salix babylonica	Treurwilg	Tuin	6-9	2	1	8	30	1.2	Goed	>15 jaar		Aanrijtschade			Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	Sd ingeschat, slecht overzicht door muur
2	Quercus robur	Zomereik	Parkeerplaats	6-9	3	2	5	14	0.56	Redelijk	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Voldoende	Aanvaard	
3	Quercus robur	Zomereik	Plantsoen	15-18	6	4	9	34	1.36	Matig	10-15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 1 jaar	Risicoboom	Over 3 jaar	Voldoende	Achterstallig	Erg veel opdruk (noordelijk)
4	Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	Groenstrook	9-12	0	3	12	33	1.32	Matig	10-15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Voldoende	Achterstallig	Meerstammig
5	Alnus incana	Witte els	Tuin	9-12	3	2	14	37	1.48	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Goed	Achterstallig	Vogelhuisje
6	Quercus robur	Zomereik	Tuin	12-15	3	3	18	47	1.88	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout	Aanrijtschade	Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 1 jaar	Voldoende	Achterstallig	Vogelhuisje
7	Alnus glutinosa	Zwarte els	Groenstrook	12-15	4	3	14	63	2.52	Redelijk	>15 jaar	Spechtgat(en)				Attentieboom	Over 1 jaar	Voldoende	Aanvaard	Vogelhuisje
8	Salix babylonica	Treurwilg	Tuin	6-9	4	5	5	100	4	Redelijk	10-15 jaar					Attentieboom	Over 1 jaar	Voldoende	Aanvaard	Sd geschat, gekandelaberd
9	Pinus strobus	Weymouthden	Groenstrook	12-15	4	3	12	38	1.52	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Goed	Achterstallig	Nest in boom en vogelhuisje
10	Pinus strobus	Weymouthden	Groenstrook	12-15	5	5	10	34	1.36	Goed	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	
11	Platanus x hispanica	Gewone plataan	Tuin	9-12	2	1	15	80	3.2	Goed	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	Sd ingeschat, slecht overzicht door muur
12	Tilia x europaea 'Euchlora'	Leilinde	Verharding	0-6	2	2	7	32	1.28	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Goed	Achterstallig	
13	Tilia x europaea 'Euchlora'	Leilinde	Verharding	0-6	2	2	5	19	0.76	Goed	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	
14	Tilia x europaea 'Euchlora'	Leilinde	Verharding	0-6	2	2	6	27	1.08	Goed	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	
15	Tilia x europaea 'Euchlora'	Leilinde	Verharding	0-6	2	2	5	25	1	Goed	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	
16	Tilia x europaea 'Euchlora'	Leilinde	Verharding	0-6	2	2	8	29	1.16	Goed	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	
17	Salix babylonica	Treurwilg	Groenstrook	15-18	0	0	15	52	2.08	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Voldoende	Achterstallig	Tweestammig, 1 stam weg en ingerot
18	Fraxinus excelsior	Es	Plein	0-6	2	2	8	20	0.8	Matig	10-15 jaar	Zwaar dood hout	Klimop	Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Voldoende	Achterstallig	
19	Tilia x europaea	Hollandse linde	Plantsoen	12-15	6	3	10	42	1.68	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Goed	Achterstallig	
20	Tilia x europaea	Hollandse linde	Plantsoen	9-12	5	2	9	32	1.28	Redelijk	>15 jaar					Boom zonder noemenswaardige gebreken	Over 3 jaar	Goed	Aanvaard	
21	Tilia x europaea	Hollandse linde	Plantsoen	9-12	4	3	10	31	1.24	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Goed	Achterstallig	Open top, bladverkleuring, nest in boom
22	Tilia x europaea	Hollandse linde	Plantsoen	12-15	5	2	10	37	1.48	Redelijk	>15 jaar	Zwaar dood hout		Snoeien	Binnen 3 maanden	Risicoboom	Over 3 jaar	Voldoende	Achterstallig	

BIJLAGE II

OVERZICHTSKAART: BEA ADVIES EN PROJECTINVLOEDEN



Hein van Gastelveld



- | | | | | |
|----------------------|----------------|----------------------------|-------------------|------------|
| Projectinvloeden | Kroonprojectie | Muur | Haag | Plangebied |
| Goed | Kunstwerk | Zitrand | Nieuwe bebouwing | |
| Voldoende | Gazon | Ondergrondse parkeergarage | Bouwbuffer 2m | |
| Slecht | Grasbeton | Parkeren en rijbaan | Huidige bebouwing | |
| Zeer slecht | Groenvakken | Groenvakken | Sloopbuffer 2m | |
| Stabiliteitskluit 8x | | | | |



BIJLAGE III

OVERZICHTSKAART: BOOMBALANS



Hein van Gastelveld



Boombalans
● Handhaven
● Handhaven (specifieke maatregel)
● Handhaven (ingrijpende maatregel)
✕ Vellen
✕ Stabiliteitskluit 8x

□ Kwetsbare zone
□ Kroonprojectie
— Kunstwerk
— Grasbeton

— Groenvakken
— Muur
— Zitrand
— Ondergrondse parkeergarage
— Parkeren en rijbaan

■ Groenvakken
■ Haag
■ Nieuwe bebouwing
■ Bouwbuffer 2m
■ Huidige bebouwing

■ Sloopbuffer 2m
■ Plangebied

0 5 10 15 20 m
Formaat: A3
Schaal 1:400
Kaartprojectie: Amersfoort / RD New // EPSG:28992
Tekenaar: Clarice Hoogervorst // 2-9-2022

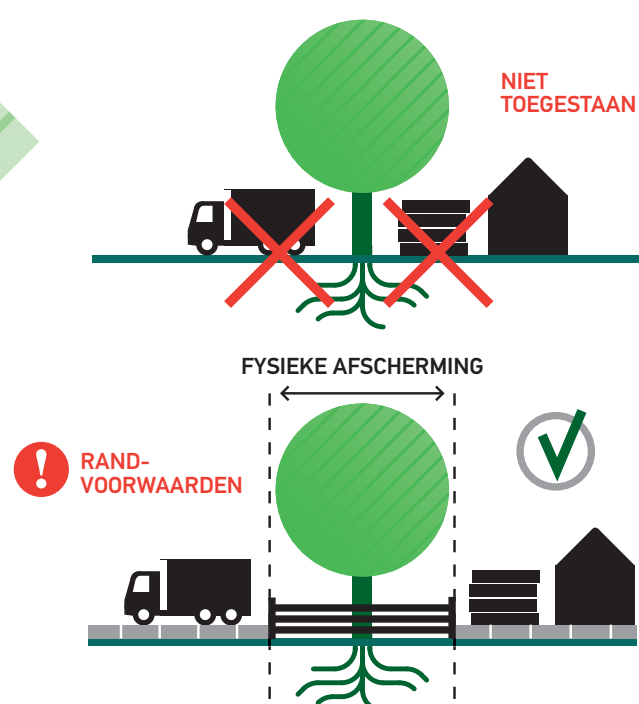


BIJLAGE IV

OVERZICHTSKAART: BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

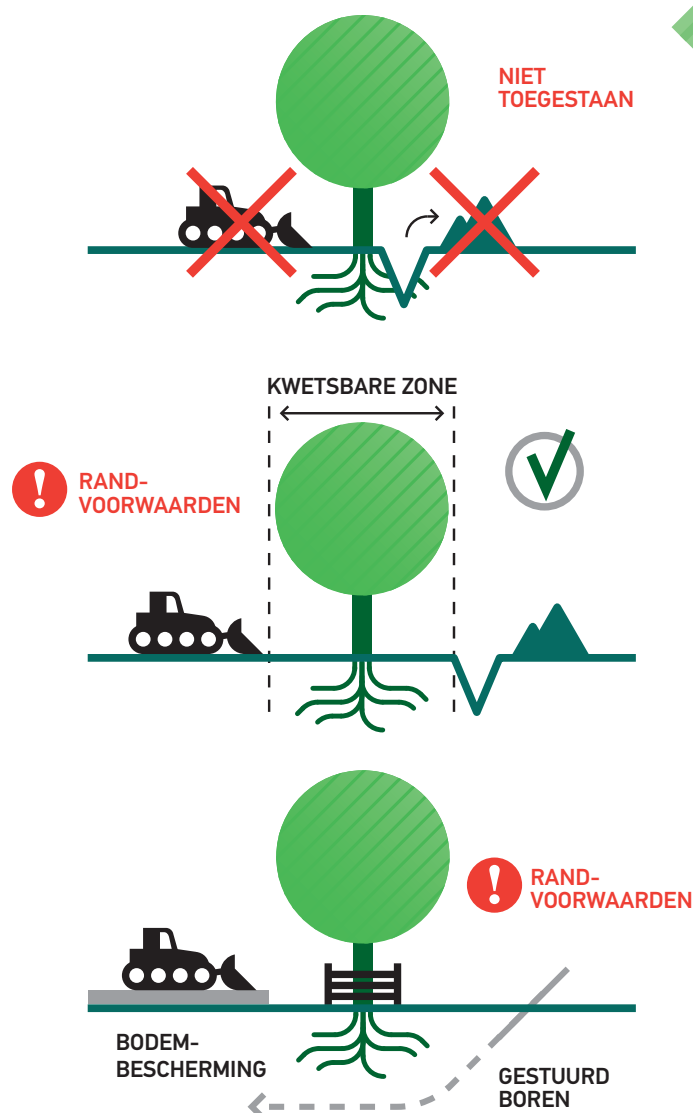


Als uitgangspunt wordt de fysieke afscherming, zie RANDVOORWAARDEN punt 1, rond de boom geplaatst tot buiten de kwetsbare boomzone.

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



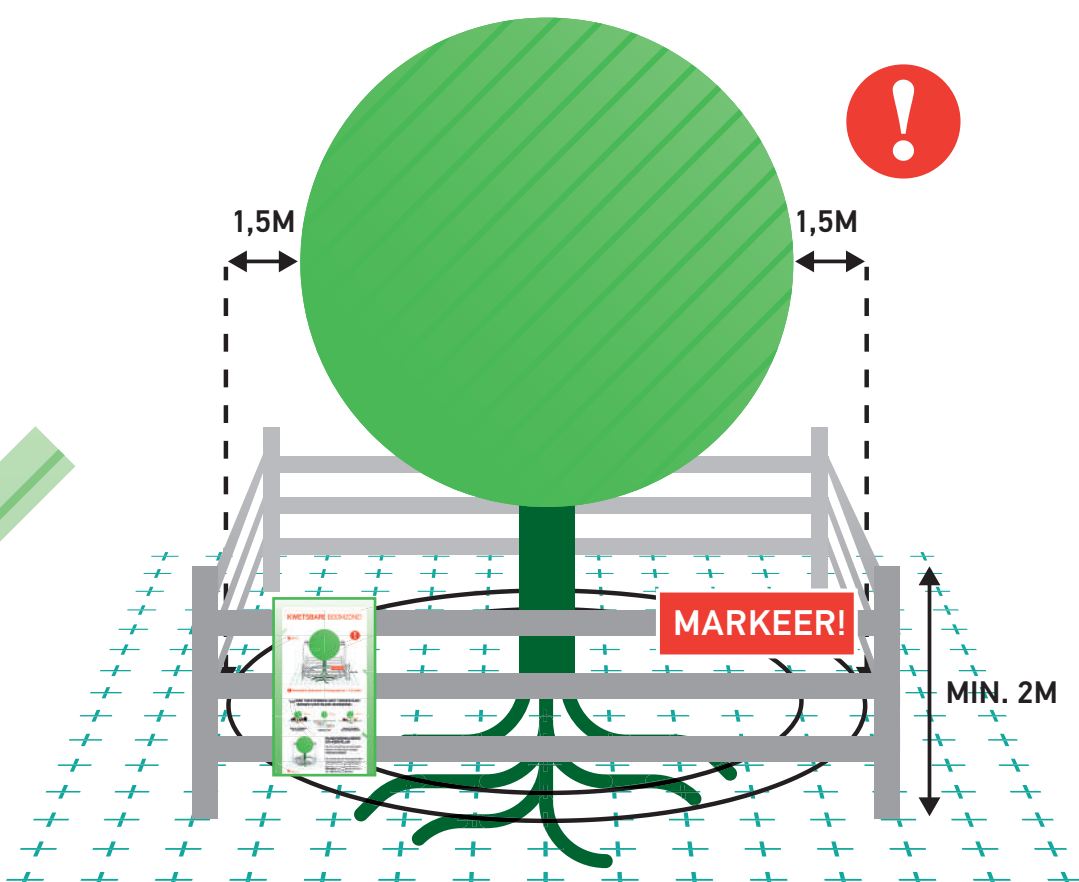
Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

! 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).

KWETSBBARE BOOMZONE

! Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter



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

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- 1 Plaats een niet-verplaatsbare fysieke afscherming rond de boom (minimaal 2 m hoog) en markeer deze met de weerbestendige poster 'Kwetsbare boomzone'.
- 2 Binnen elke kwetsbare boomzone zijn (tot 1,5 m buiten de kroonprojectie) de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en het rijden of parkeren van materieel en voertuigen 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 mogen en 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, zie hierboven punt 2.

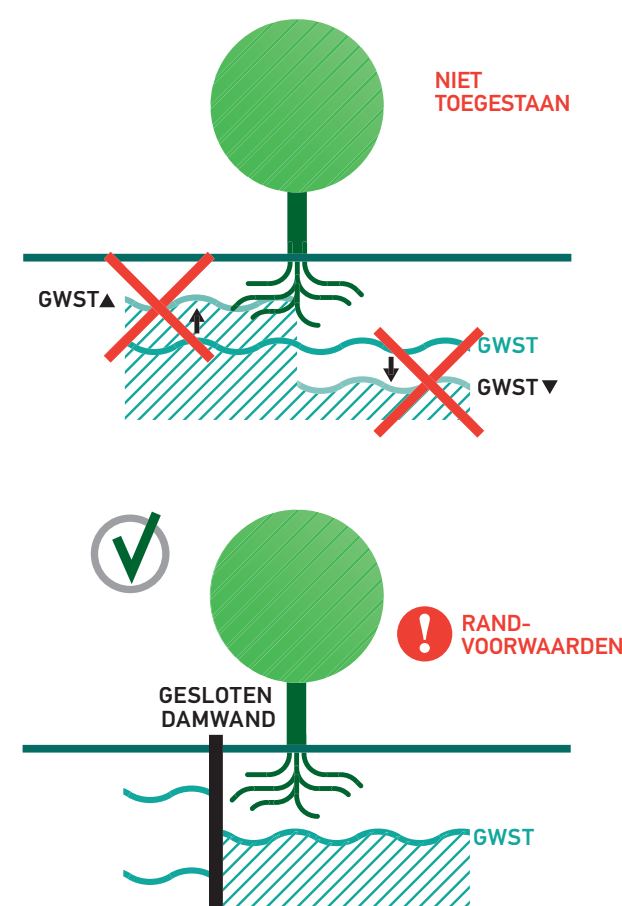
LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN

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

HANDBOEK BOMEN

Voor een juiste uitwerking van een goedgekeurd Werkplan en de eisen en randvoorwaarden voor werkzaamheden rond bomen wordt verwezen naar het Handboek Bomen | H2 | Werken rond bomen.

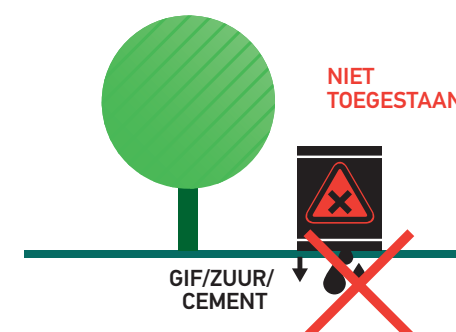
BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



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!

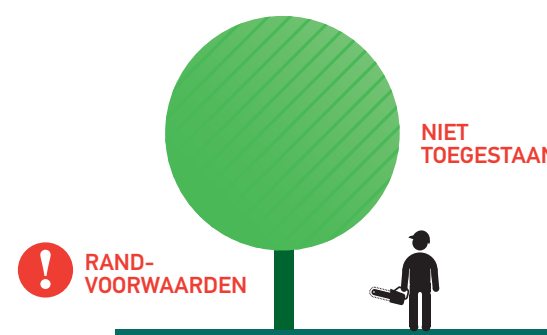
VLOEISTOFFEN EN GASSEN



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. Voor het snoeien van bomen gelden de eisen van het Handboek Bomen | H8 | Snoeien bomen.