



Rapport
Boom Effect Analyse
PrincenPark, Breda

COLOFON

Titel	: Boom Effect Analyse PrincenPark, Breda
Versie	: Concept v1.0
Kenmerk	: 03P2204469
Datum rapport	: 2-8-2022
Aantal pagina's	: 26 (excl. Bijlagen)
Projectleider	: W.A. van den Broek MSc
Auteur(s)	: W.A. van den Broek MSc
Inspectiewerk	: W.A. van den Broek MSc, B. van der Werf BSc
Kwaliteitscontrole	: Gerrits M.J.J.M. BSc
Wijze van citeren	: van den Broek, W.A. (2022). Boom Effect Analyse PrincenPark, Breda. Pius Floris, Vught.
Opdrachtgever	: RHO Adviseurs
Contactpersoon	: Danielle Gooijers : Torenallee 20 : 5617 BC 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 – 39 00 86 52
w.vandenbroek@piusfloris.nl

INHOUD

1. PROJECTGEGEVENS	3
1.1. AANLEIDING EN PLANVORMING	3
1.2. LOCATIE- EN SITUATIEBESCHRIJVING	4
1.3. DOELSTELLING	4
1.4. BELEIDSSTATUS BOMEN	5
1.5. LEESWIJZER	5
2. BOOMINVENTARISATIE	7
2.1. NULMETING	7
2.2. ONDERGRONDS ONDERZOEK	7
2.3. EFFECTANALYSE	7
3. BOOMKWALITEIT EN STATUS 'NULMETING'	8
3.1. CONDITIE	8
3.2. BOOMKWALITEIT	8
3.3. TOEKOMSTVERWACHTING	10
3.4. BIJZONDERE BOOMWAARDE	10
4. PROJECTINVLOEDEN.....	11
4.1. UITGANGSPUNTEN	12
4.2. RUIMTELIJK BESLAG	12
4.3. FATALE BELEMMERENDE INVLOEDEN	13
4.4. AANZIENLIJKE BELEMMERENDE INVLOEDEN	14
4.5. BELEMMERENDE INVLOEDEN	14
4.6. BRONNERING	14
4.7. KABELS EN LEIDINGEN	15
5. BEA-ONDERZOEK	16
5.1. GRONDWATER	16
5.2. GROEIPLAATSONDERZOEK	16
6. BEA-ADVIES	20
6.1. FATALE BELEMMERING.....	21
6.2. INGRIJPENDE MAATREGELEN	22
6.2. SPECIFIEKE MAATREGELEN	24
6.3. RANDVOORWAARDE BRONNERING	24
6.3. RANDVOORWAARDE KABELS EN LEIDINGEN	25
6.4. ADVIES EN RANDVOORWAARDEN	25
6.5. UITVOERING	25
7. BOOMBALANS	27
BIJLAGE I	28
BOOMINVENTARISATIE	28
BIJLAGE II	29
OVERZICHTSKAART: BEA ADVIES EN PROJECT INVLOEDEN	29
BIJLAGE III	30
OVERZICHTSKAART: PROJECTTEKENING.....	30
BIJLAGE IV	31
OVERZICHTSKAART: BOMENPOSTER	31

1. PROJECTGEGEVENS

In opdracht van de RHO Adviseurs is door Pius Floris Boomverzorging Vught een Boom Effect Analyse (BEA) opgesteld. De BEA heeft betrekking tot 15 waardevolle bomen, 24 hoofdstructuurbomen en 94 bomen zonder specifiek benoemde status. De bomen staan op het terrein van het zorgcentrum Lucia Haga, aan de Liesboslaan in Breda. Het veldwerk is uitgevoerd op 25-07-2022 t/m 27-07-2022. Het stedenbouwkundig plan en het inrichtingsplan betreffen een voorlopig ontwerp (VO).

Voor het opstellen van de BEA is de volgende data beschikbaar gesteld:

- Inmeting bomen en overzicht peilmaten – *bomen met een boomnummer <99 zijn niet landmeetkundig ingemeten*
- Boominventarisatie 2007
- Ontwikkelvisie PrincenPark (VO): 14-07-2022;
- Overzichtsplattegronden (VO): 1911.1_220707 19-07-2022.

1.1. AANLEIDING EN PLANVORMING

In opdracht van RHO Adviseurs is een BEA uitgevoerd om inzichtelijk te krijgen of er negatieve effecten te verwachten zijn op de bomen binnen het plangebied en de invloedssfeer van de PrincenPark-ontwikkeling. De ontwikkelaar is voornemens om appartementen met onderkeldering, grondgebonden woningen, nieuwe infrastructuur en een parkachtige buitenruimte te ontwikkelen. De voorliggende BEA heeft betrekking op 133 bomen.



Afbeelding 1: Overzichtskaart ontwerp PrincenPark

1.2. LOCATIE- EN SITUATIEBESCHRIJVING

De beoogde ontwikkellocatie is gelegen in Breda, in de provincie Noord-Brabant. Het plangebied ligt in Breda-West in de wijk Princenhage. Het merendeel van het plangebied wordt beslagen door het woonzorgcentrum Thebe Lucia. Het woonzorg centrum is gebouwd in 1969, tussen de vleugels van de bebouwing zijn binnentuinen gesitueerd, die relatief goed onderhouden zijn. In de binnentuinen -deelgebied: binnentuin 1 t/m 3 (zie, Afbeelding 2)- wordt een groot aantal verschillende boomsoorten aangetroffen. Dit betreft o.a. peren (*Pyrus cv*), Meelbes (*Sorbus aria*), Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), (dak)plataan (*Platanus x hispanica*), Walnoot (*Juglans regia*), Noorse esdoorn (*Acer platanoides*), Streepjesbast esdoorn (*Acer davidii*), Geveerdbladige esdoorn (*Acer cissifolium*) en verschillende soorten magnolia's en sierkersen. Aan de noordwestkant van het terrein -deelgebied groep Ettensebaan- staan enkele omvangrijke zilversdoorns (*Acer saccharinum*) en hartbladige elzen (*Alnus cordata*). Ter hoogte van de Liesboslaan ter hoogte van deelgebied: binnentuin 1 staan enkele zomereiken (*Quercus robur*), hartbladige elzen en een rij waardevolle paardenkastanjes (*Aesculus hippocastanum*, bomen 233 t/m 235 en 240 t/m 243).

In het deelgebied villatuin staan enkele waardevolle en markante bomen, dit betreft o.a. een zeer omvangrijke bruine beuk (*Fagus sylvatica 'Atropunicea'*), een grote Atlasceder (*Cedrus atlantica*), enkele schijn acacia's (*Robinia pseudoacacia*), paardenkastanjes en Roodbladige Noorse esdoorns (*Acer platanoides 'Crimson King'*).



Afbeelding 2: Overzichtsk kaart plangebied en conditie

1.3. DOELSTELLING

De BEA heeft als doel het beoordelen van de conditie en kwaliteit van de resterende waardevolle bomen binnen het onderzoeksgebied en de overige bomen binnen de invloedssfeer van het plangebied. 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. Ook 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 stedenbouwkundige- en inrichtingsplannen 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

In totaal hebben 39 bomen een vastgestelde status binnen het bomenbeleid van de Gemeente Breda (zie, Afbeelding 3). Hiervan hebben 20 bomen een waardevolle status. Deze bomen zijn opgenomen in de bomenkaart van de Gemeente Breda en zijn kapvergunning plichtig. Aan de Luciastraat staan 19 bomen die onderdeel uitmaken van een 'Oude landweg' of 'Particulier' en zijn opgenomen als structuurbepalend/(hoofd)groenstructuur bomen (beleidsstatus II) in de bomenstructuurkaart van de Gemeente Breda. De overige bomen op het terrein hebben geen specifiek benoemde beleidsstatus en zijn niet kapvergunning plichtig binnen het beleid van de Gemeente Breda. Dit betreft 42 bomen zonder specifieke status/functionele (laan- en park) boom en 45 bomen zonder specifieke status met een (ver)korte omloop/boom van de 3de grootte. Van de 133 bomen zijn 12 bomen reeds verwijderd, niet aanwezig of hebben een te kleine diameter (<5cm diameter borst hoogte).



Afbeelding 3: Overzichtsk kaart beleidsstatus

1.5. LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 is een overzicht te vinden van de gehanteerde methoden en opsomming van de opgenomen boomgegevens voor de boomkwaliteit en status 'nulmeting'. In hoofdstuk 3 zijn de inventarisatie gegevens van de boomkwaliteit en status nulmeting per boom te vinden. In dit hoofdstuk wordt een beoordeling gemaakt en gemotiveerd wat de actuele kwaliteit van de bomen is, welke boomtechnische maatregelen nodig zijn voor instandhouding van de bomen en of duurzame instandhouding mogelijk is op basis van de resultaten van de uitgevoerde boomkwaliteit en status 'nulmeting'. Ook worden in dit hoofdstuk de aanwezige bijzondere boomwaarden behandeld. In hoofdstuk 4 wordt de projectinvloed op de duurzame handhaving (c.q. inpasbaarheid) van de bomen beschreven. De projectinvloeden worden op basis van de meest recente

ontwerpen per boom ingeschat. In hoofdstuk 5 worden aansluitend op de analyse uit hoofdstuk 4 de knelpunten onderzocht ten aanzien van de duurzame handhaving van de bomen. Door middel van bodem- en groeiplaatsonderzoeken wordt de beworteling en de bodemopbouw in kaart gebracht om de feitelijke invloed van de ontwikkeling op de bomen inzichtelijk te krijgen. In hoofdstuk 6 wordt advies gegeven op basis van het uitgevoerde BEA-onderzoek op basis van de meest recente ontwerpen. Tenslotte wordt in hoofdstuk 7 de boombalans opgemaakt waarbij inzichtelijk wordt gemaakt of er geen, beperkte, specifieke of ingrijpende maatregelen nodig zijn om duurzame handhaving van de bomen mogelijk te maken.

2. BOOMINVENTARISATIE

2.1. NULMETING

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

- Boomnummer;
- Boomsoort (Wetenschappelijke);
- Standplaats;
- Hoogte (geschat in hoogteklassen conform RAW);
- Stamdiameter op 1,3 meter hoogte;
- Stabiliteitskluit omvang in meters;
- Kroondiameter in meters;
- Stamvoethoogte (indien ingemeten);
- Conditie (gezond/ redelijk/ matig/ slecht/ dood);
- Toekomstverwachting (in categorieën: <5 jaar/ 5-10 jaar/ 10-15 jaar/ >15 jaar);
- Actuele opkroonhoogte;
- Opkroonhoogte eindbeeld;
- Vrije doorgang;
- Eventuele boomschades (kroon/ stamvoet en stam/ wortel);
- Maatregelen;
- Urgentie;
- Veiligheidsklasse (boom zonder noemenswaardige gebreken/ attentieboom/ risicoboom/ tijdelijk verhoogd risico);
- Boomtype (vrij uitgroeiend, niet vrij uitgroeiend);
- Boombeeld (aanvaard, regulier, achterstallig, verwaarloosd);
- Methodisch (begeleidingssnoei, onderhoudssnoei);
- 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.

2.2. ONDERGRONDS ONDERZOEK

Om een goed beeld te krijgen van de ondergrondse situatie en beworteling van de bomen zijn op te verwachte 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 stedenbouwkundigplan en de inrichting van de buitenruimte, de kwaliteitsbeoordeling van de bomen en het groeiplaatsonderzoek is de invloed van de voorgenomen ontwikkeling op de bomen geanalyseerd. Vervolgens zijn randvoorwaarden en beschermende maatregelen opgesteld ten behoeve van het duurzame behoud van de bomen.

3. BOOMKWALITEIT EN STATUS 'NULMETING'

Bij de boomveiligheidscontrole (BVC) van de bomen is gebruik gemaakt van de VTA-methodiek (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 BVC in combinatie met de IBA-methode uitgevoerd bij 121 bomen. In totaal zijn 7 bomen niet aanwezig en 5 bomen hebben een omvang van <5cm diameter borsthoogte (DBH) en zijn niet verder meegenomen in de analyse. De boominventarisatie is te vinden in Bijlage I.

3.1. CONDITIE

Tabel 1: Overzicht van boomconditie en boomnummers. Dikgedrukte boomnummers zijn waardevolle bomen.

Conditie	Boomnummers	Aantal
Voldoende	[Binnentuin 1: 9, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 240, 243 , 244, 245, 246, 247, 248] [Binnentuin 2: 2, 139, 140, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 155, 157] [Binnentuin 3: 1, 4, 6, 8, 161, 162, 163, 164, 166] [Groep Ettensebaan: 103, 108, 109 , 110, 115 , 125, 132 , 170, 177] [Luciastraat: 249, 250, 251, 295, 296, 297] [Villatuin: 252 , 253, 254, 255, 256 , 257, 258, 261, 262, 275, 276 , 277, 279, 280, 281, 282] [Overige: 410]	75
Onvoldoende	[Binnentuin 1: 208, 210, 212, 225, 227, 232, 241] [Binnentuin 2: 141, 142, 143, 147, 149, 154] [Binnentuin 3: 159] [Groep Ettensebaan: 131, 178] [Luciastraat: 7, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 363] [Overige: 199, 200, 201, 411]	29
Slecht	[Binnentuin 1: 207, 213, 214, 239] [Binnentuin 3: 5] [Groep Ettensebaan: 107] [Luciastraat: 290] [Overige: 99, 202, 203]	10
Zeer slecht	[Binnentuin 1: 242] [Binnentuin 3: 3] [Luciastraat: 291] [Overige: 100]	4
N.v.t.b.		-
Eindtotaal		121

WAARDEVOLLE BOMEN

Het merendeel van de waardevolle bomen verkeren in een voldoende conditie. In dit kader zijn er geen beperkingen voor duurzame groei vastgesteld. Het kroonvolume van bomen (233, 234, 235, 240, 243, 252, 256, 261, 262, 275, 276, 282) zal naar verwachting jaarlijks toenemen. Vier waardevolle bomen verkeren in een verminderde conditie. De conditie van boom 241 is onvoldoende, in dit kader is te verwachten dat het kroonvolume jaarlijks gelijk blijft op beperkt zal afnemen. Boom 107 en 239 verkeren in slechte conditie en boom 242 verkeert in zeer slechte conditie, het kroonvolume zal jaarlijks afnemen en de conditie verder teruglopen.

OVERIGE BOMEN

Van de overige bomen is bij 66 stuks sprake van een voldoende conditie en bij 28 bomen een onvoldoende conditie. De bomen met een onvoldoende conditie betreffen hoofdzakelijk niet duurzame soorten zoals meelbes, lijsterbes en fruitbomen. Van de bomen in slechte en zeer slechte conditie vallen bomen 99, 100, 202 en 203 in het bijzonder op. Dit betreft volwas bomen van een duurzaam sortiment, waarvan de kroon terug aan het sterven is. Er wordt verondersteld dat de kroon jaarlijks in volume zal afnemen en de conditie verder terug zal lopen.

3.2. BOOMKWALITEIT

Tabel 2: Boomkwaliteit en de respectievelijke boomnummers. Dikgedrukte boomnummers zijn waardevolle bomen.

++ 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;

Boomkwaliteit		Boomnummers	Aantal
Goed	++	[Binnentuin 1: 9, 215, 216, 217, 221, 222, 224, 226, 227] [Binnentuin 2: 2, 139, 150, 151, 152, 153] [Binnentuin 3: 1, 4, 6, 8, 161, 162, 163, 164] [Groep Ettensebaan: 108, 109 , 110, 115 , 125, 132] [Luciastraat: 249, 250, 251] [Villatuin: 252, 253, 254, 255 , 257, 258, 261, 262, 275, 276 , 277, 279, 280, 281, 282]	47
Voldoende	+	[Binnentuin 1: 219, 220, 223, 225, 228, 229, 230, 231] [Binnentuin 2: 140, 145, 146, 148, 149, 154] [Binnentuin 3: 166] [Groep Ettensebaan: 170, 177, 178] [Luciastraat: 363] [Overige: 199, 200, 201, 410, 411]	24
Onvoldoende	-	[Binnentuin 1: 208, 210, 212, 214] [Binnentuin 2: 147] [Groep Ettensebaan: 103, 107 , 131] [Luciastraat: 7, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 295, 296, 297] [Villatuin: 256] [Overige: 99, 202, 203]	25

Slecht	--	[Binnentuin 1: 207, 213, 232] [Binnentuin 2: 141, 142, 143, 155, 157] [Binnentuin 3: 159]	9
Zeer slecht	X	[Binnentuin: 233, 234, 235, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248] [Binnentuin 3: 3, 5] [Overige: 100}	16
N.v.t.b.			-
Eindtotaal			121

WAARDEVOLLE BOMEN

Waardevolle bomen 108, 109, 115, 132, 252, 261, 262, 275, 276 en 282 hebben geen structurele boomtechnische beperkingen. Bij bomen 109, 115 en 132 is zwaar dood hout aangetroffen, dit betreft een tijdelijke verhoogd risico. Geadviseerd wordt om het zwaar dood hout binnen 3 maanden te verwijderen. Bij bomen 107 en 256 zijn structurele boomtechnische gebreken vastgesteld, in dit kader zijn de bomen opgenomen als risicoboom. In de kroon van boom 107 zijn afstervende kroondelen vastgesteld, daarnaast is een zware gesteltak uitgebroken waardoor een diepe wond is ontstaan. Vermoedelijk is de teruglopende conditie te herleiden naar wortelschade die is ontstaan tijdens de realisatie van parkeervakken op korte afstand van de stamvoet. Het is niet uit te sluiten dat de ontwikkeling van de parkeervakken tot schade aan stabiliteitswortels heeft geleid bij boom 107. Voor boom 256 is er sprake van een verhoogd risico op takbreuk door de aanwezigheid van een plakoksel in de takaanzet van een zware gesteltak. Geadviseerd wordt om de plakoksel te verankeren. Ook zijn enkele holtes vastgesteld in de stamvoet, hierdoor is niet uit te sluiten dat er sprake is van een verhoogd risico op stambreuk. In dit kader wordt geadviseerd een nader technisch onderzoek uit te voeren om de mate van aantasting inzichtelijk te krijgen.

De waardevolle paardenkastanjes (bomen 233 t/m 235 en 239 t/m 243) zijn allemaal aangetast door paardenkastanje bloedingsziekte (KBZ). KBZ wordt veroorzaakt door de bacterie *Pseudomonas syringae pv aesculi*. De aantasting zorgt ervoor dat cellen in de boom verstopt raken, waardoor de sapstroom door de bast verminderd. Uiteindelijk leidt deze aantasting tot het afsterven van de boom, de aantasting verloopt in 3 fases. In fase 1 ontstaan (kleine) bloedingsplekken op de stam, deze plekken breiden zich geleidelijk uit over de boom. In fase 2 zijn de bloedingsplekken zichtbaar in de kroon, op meerdere gesteltakken. Er ontstaan rondom scheuren in de bast en er is sprake van afstevende banen in het cambium. In fase 3 ontstaan er ernstige bastscheuren en afgestorven bastweefsel van >40% van de omtrek van de stam en/of de gesteltakken. De boom wordt in fase 3 aangetast door secundaire aantastingen zoals fluweelpootje (*Flammulina velutipes*), goedvliesbundelzwam (*Pholiota aurivella*) en/of oesterzwam (*Pleurotus ostreatus*). Doordat de boom sterk verzwakt is kunnen secundaire aantastingen snel verlopen en leiden tot een sterk verhoogd risico op stam- en takbreuk. In zowel fase 2 als fase 3 kan er sprake zijn van een verhoogd risico op takbreuk, met name in fase 3 is dit risico sterk verhoogd.

Bomen 233 t/m 235 en 239 t/m 243 verkeren allemaal in fase 2, bij enkele bomen wordt op meerdere gesteltakken afgestorven bastweefsel en banen aangetroffen die >40% van de omtrek beslaan, in dit kader is niet uit te sluiten dat er bij sommige bomen al sprake is van een aantasting in fase 3. Doordat de meeste bomen in voldoende conditie verkeren wordt er veel reactie hout aangemaakt, dit is echter opnieuw geïnfecteerd geraakt. Doordat er sprake is van een zware en ernstige aantasting wordt geadviseerd om de waardevolle status van de bomen opnieuw te beoordelen, daarnaast wordt geadviseerd om de bomen als attentieboom te beheren. Wanneer secundaire aantastingen worden vastgesteld dienen aangetaste takken op korte termijn te worden verwijderd of dient de boom te worden geveld uit veiligheidsoverwegingen.

OVERIGE BOMEN

De boomkwaliteit van de overige bomen op het terrein zijn over het algemeen goed (47 bomen) tot voldoende (24 bomen), bij de bomen met een goede boomkwaliteit worden geen structurele gebreken aangetroffen. Wel is er sprake van een tijdelijk verhoogd risico op takbreuk doordat er zwaar dood hout aanwezig is in de kroon van bomen (149, 154, 110, 139, 170, 253 en 254). Indien bomen gehandhaafd blijven wordt geadviseerd dit binnen 3 maanden te verwijderen. Bij bomen (9, 159, 215, 216, 220, 221, 228, 229, 230, 231 en 258) worden plakoksels aangetroffen. Met uitzondering van boom 258 zijn dit doorgaans nog snoeibare aantastingen, bij handhaving van de bomen wordt geadviseerd plakoksels te verwijderen. Voor boom 258 wordt geadviseerd een kroonverankering aan te brengen.

Bomen 141, 142, 143, 155, 157, 159, 207, 213 en 232 hebben een slechte boomkwaliteit door dat er sprake is van een verminderde conditie in combinatie met een niet duurzaam sortiment en/of onderliggende structurele gebreken. Bij boom 155 worden openstaande plakoksels vastgesteld, in dit kader is er sprake van een verhoogd

risico op takbreuk. Op basis de conditie en de slechte boomkwaliteit wordt geadviseerd de boom niet te behouden in de ontwikkeling. Bij boom 232 worden klankafwijkingen vastgesteld en zijn oude vruchtlichamen van zwammen aangetroffen, aantastingen verlopen doorgaans snel bij zoete kers, in dit kader wordt geadviseerd de boom niet te behouden in de ontwikkeling. Bij bomen 3, 5, 100, 244, 245, 246, 247 en 248 is sprake van een zeer slechte boomkwaliteit. In de kroon van bomen 3, 5 en 100 zijn afstervende kroondelen vastgesteld en is sprake van een slechte tot zeer slechte conditie, voor deze bomen wordt geadviseerd de bomen niet te handhaven tijdens de ontwikkeling. Bomen 244 t/m 247 zijn paardenkastanjes die -net als de waardevolle paardenkastanjes- aangetast zijn door KBZ en zich in fase 2 van de aantasting bevinden.

3.3. TOEKOMSTVERWACHTING

Tabel 3: Overzicht toekomstverwachting per boomnummer. Dikgedrukte boomnummers zijn waardevolle bomen.

Toekomstverwachting	Boomnummer(s)	Aantal
>15 jaar	[Binnentuin 1: 9, 215, 216, 217, 221, 222, 223, 224, 226, 228, 229, 230, 231] [Binnentuin 2: 2, 139, 140, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 157] [Binnentuin 3: 1, 6, 8, 159, 161, 162, 163, 164] [Groep Ettensebaan: 103, 108 , 109 , 110, 115 , 125, 132] [Luciastraat: 249, 250, 251] [Villatuin: 252 , 253, 254, 255, 256 , 257, 258, 261 , 262 , 275 , 276 , 277, 279, 280, 281, 282]	63
5 tot 15 jaar	[Binnentuin 1: 207, 208, 210, 212, 214, 219, 220, 225, 227, 232, 233 , 234 , 235 , 239 , 240 , 241 , 243 , 244, 245, 246, 247, 248] [Binnentuin 2: 141] [Binnentuin 3: 4, 166] [Groep Ettensebaan: 107 , 131, 170, 177, 178] [Luciastraat: 7, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 295, 296, 297, 363] [Overige: 99, 199, 200, 201, 202, 203, 410, 411]	50
1 tot 5 jaar	[Binnentuin 1: 213, 242] [Binnentuin 2: 5, 155] [Luciastraat: 290, 291]	6
<1 jaar (handhaving 'actueel' niet houdbaar)	[Binnentuin 3: 3] [Overige: 100]	2
Niet aanwezig		-
Eindtotaal		121

WAARDEVOLLE BOMEN

De meerderheid van de waardevolle bomen heeft een toekomstverwachting van meer dan 15 jaar, dit betreft bomen 108, 109, 115, 132, 252, 256, 261, 262, 275, 276 en 282. Voor bomen 107, 233, 234, 235, 239, 240, 241 en 243 is een verminderde levensverwachting van 5-15 jaar gehanteerd. Voor boom 107 is dit het gevolg van een slechte conditie en afstervende kroondelen en voor de 233 t/m 243 is dit het gevolg van de aantasting door KBZ. Deze aantasting kan snel verlopen waardoor de levensverwachting op korte termijn verder af kan nemen. De kan de aantasting ook lang stabiel blijven, mits de conditie van de boom voldoende blijft.

Boom 242 is zwaarder aangetast door KBZ en heeft in de kroon afstervende banen op meerdere gesteltakken. In dit kader is de toekomstverwachting van de boom naar beneden bijgesteld.

OVERIGE BOMEN

Voor de overige bomen is er sprake van een toekomstverwachting van meer dan 15 jaar voor de meerderheid van de bomen (52) en een bijgestelde levensverwachting van 5 tot 15 jaar voor 43 bomen. In veel gevallen betreft dit bomen van een niet duurzaam sortiment zoals sierkersen, peren, appelbomen en meel/lijsterbessen. Bij de overige bomen met een sterk verminderde levensverwachting worden afstervende kroondelen vastgesteld en een sterk verminderde conditie. Bomen 3 en 100 zijn bijna volledig afgestorven en zijn in dit kader niet meer handhaafbaar. Geadviseerd wordt om deze bomen te vellen.

3.4. BIJZONDERE BOOMWAARDE

Afgezien van de waardevolle bomen binnen het plangebied zijn er nog enkele bijzondere boomwaarden aanwezig. In binnentuin 2 staat een zeer omvangrijke gewone platan (*Platanus × hispanica*), dit betreft boom 139. Deze boom is beeldbepalend voor de omgeving en is vanaf de Luciastraat goed zichtbaar, de boom heeft een stamdiameter van 89cm DBH (± 280cm omtrek) en heeft een kroonprojectie van circa 23m diameter. Gezien de omvang en goede kwaliteit van de boom wordt geadviseerd om extra aandacht te besteden aan het handhaven van deze boom. Daarnaast staan er nog enkele dendrologisch interessante soorten, dit betreft bomen 155 (*Acer davidii*) en 154 (*Acer cissifolium*). De kwaliteit en conditie van deze bomen is slecht waardoor -ondanks de bijzondere soort- wordt geadviseerd om de bomen niet te handhaven tijdens de ontwikkeling en verplanting niet in overweging te nemen.

4. PROJECTINVLOEDEN

In dit hoofdstuk worden de te verwachten mate van projectinvloed op de duurzame handhaving (c.q. inpasbaarheid) van de bomen beschreven. De hieronder beschreven projectinvloeden zijn ingeschat op basis van het VO stedenbouwkundigplan en het VO inrichtingsplan. 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. In Bijlage II zijn A2 thematische kaarten met analyse details opgenomen.

Tabel 4: projectinvloeden respectievelijke boomnummers. Dikgedrukte boomnummers zijn waardevolle bomen.

Projectinvloed	Boomnummers	Aantal
Goed ++	[Binnentuin 1: 221] [Groep Ettensebaan: 107, 108, 109 , 110, 125, 132 , 170] [Overige: 99, 100]	10
Voldoende +	[Binnentuin 1: 223] [Groep Ettensebaan: 177, 178] [Villatuin: 252 , 255, 256 , 257, 258, 261, 262, 275, 276 , 277, 279, 280, 281, 282] [Overige: 199, 200, 201, 410, 411]	22
Onvoldoende -	[Binnentuin 1: 213, 225, 229, 230, 231] [Villatuin: 253, 254]	7
Slecht --	[Binnentuin: 214, 232] [Binnentuin 3: 159, 166] [Groep Ettensebaan: 103, 115 , 131] [Overige: 202, 203]	9
Zeer slecht X	[Binnentuin 1: 9, 207, 208, 210, 212, 215, 216, 217, 219, 220, 222, 224, 226, 227, 228, 233, 234, 235, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248] [Binnentuin 2: 2, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157] [Binnentuin 3: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 161, 162, 163, 164] [Luciastraat: 7, 249, 250, 251, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 295, 296, 297, 363]	73
Eindtotaal		121



Afbeelding 4: Project invloeden waardevolle bomen bovengronds. Waardevolle bomen hebben dikgedrukte witte nummers.



Afbeelding 5: Project invloeden waardevolle bomen ondergronds. Waardevolle bomen hebben dikgedrukte witte nummers.

4.1. UITGANGSPUNTEN

Als uitgangspunt voor de voorliggende BEA worden de aangeleverde ontwerpen gehanteerd. De parkeergarages komen op circa 2.5m beneden maaiveld (bovenkant vloer) te liggen. Uitgangspunt voor het realiseren van de parkeergarages is een ontgraving op talud 1:1, hierbij wordt rekening gehouden met een extra diepte van 0,5m voor het storten van een fundering en 0,5m extra werkruimte. In dit kader is een ontgravingsbuffer van 4m gehanteerd. Voor het realiseren van de beoogde verhardingen is 0,5m werkruimte aangehouden in verband met het stellen van banden en de benodigde ontgraving voor het realiseren van een cunet/fundering. Voor het realiseren van de bouwblokken is een bouwruimte van 2m gehanteerd voor het opstellen van steigers.

4.2. RUIMTELIJK BESLAG

WAARDEVOLLE BOMEN

In het huidige ontwerp (zie, Afbeelding 4 en Afbeelding 5) wordt direct ruimtelijk beslag gelegd op 6 waardevolle bomen, dit betreft bomen 235, 239, 240, 241, 242, 243. Op bomen 239 t/m 243 wordt direct ruimtelijk beslag gelegd door overlap met bouwblok A. Bij boom 235 is sprake van ruimtelijk beslag door overlap met de beoogde verharding en de daarvoor benodigde bouwruimte.

OVERIGE BOMEN

Van de overige bomen wordt op 40 bomen direct ruimtelijk beslag gelegd, door overlap met de benodigde bouwruimte voor de bouwblokken en de daarvoor benodigde bouwruimte of door overlap met de beoogde verharding. In binnentuin 1 wordt ruimtelijk beslag gelegd op 10 bomen, dit betreft bomen 9, 207, 208, 210, 212, 215, 217, 222, 224 en 226. Het ruimtelijk beslag op bomen 215 en 217 is het gevolg van overlap met een te realiseren wadi. Bij bomen 9 (bouwblok B), 222, 224 en 226 (bouwblok A) is er sprake van overlap met de beoogde (half)verharding en de daarvoor benodigde werkruimte, en bij bomen 207, 208, 210 en 212 is er sprake van ruimtelijk beslag door overlap met bouwblok B en het verhoogde dek. In binnentuin 2 wordt ruimtelijk beslag gelegd op 13 bomen, dit betreft bomen 2, 142, 143, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155 en 157. Het ruimtelijk beslag in binnentuin 2 is het gevolg van overlap met bouwvlak B en E, en het verhoogde dek. In binnentuin 3 wordt ruimtelijk beslag gelegd op 6 bomen. Bij bomen 8, 161, 162, 163 en 164

is het ruimtelijk beslag het gevolg van overlap met bouwblok F en voor boom 1 is er sprake van ruimtelijk beslag door overlap met de beoogde (half)verharding.

De beoogde ontwikkeling legt direct ruimtelijk beslag op 14 bomen staand in het deelgebied Luciastraat. Dit betreft bomen 7, 249, 250, 251, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291, 295, 297 en 363. Bij bomen 7, 284, 285, 286, 287 en 363 is sprake van ruimtelijk beslag door overlap met bouwblok D of G en het beoogde verhoogde dek. Voor bomen 249, 250, 251, 288, 289, 290, 291, 295, 296 en 297 is er sprake van ruimtelijk beslag door overlap met de beoogde verharding en de daarvoor benodigde werkruimte. Ook is er sprake van ruimtelijk beslag bij 3 niet geïnventariseerde bomen van een zeer beperkte diameter, dit betreft bomen 292 t/m 294.



Afbeelding 6: Project invloeden overige bomen.

4.3. FATALE BELEMMERENDE INVLOEDEN

WAARDEVOLLE BOMEN

Voor bomen 233 en 234 in binnentuin 1 zijn fatale belemmerende invloeden te verwachten door het wegvallen van boom 235. Bomen 233 en 234 zijn in een groep opgegroeid met boom 235, hierdoor zijn de kronen afhankelijk van elkaar. Wanneer boom 235 wegvalt is significante verandering in windvang te verwachten en ontstaat bij boom 234 een eenzijdige kroon waardoor een kroonreductie van >30% noodzakelijk is. Bij een kroonreductie van deze omvang is te verwachten dat de conditie van een boom terugvalt. Een terugval in conditie bij een paardenkastanjes die zwaar aangetast is door KBZ, kan een fatale belemmering vormen. Wanneer de kroon van boom 234 gereduceerd wordt, ontstaat bij boom 233 ook een eenzijdige kroon. In dit kader is bij beide bomen een kroonreductie noodzakelijk wanneer boom 235 niet gehandhaafd kan worden.

OVERIGE BOMEN

In binnentuin 1 zijn fatale belemmerende invloeden te verwachten op 10 bomen, dit betreft bomen: 216 (wadi), 219, 220 (bouwblok C), 227, 228 (verharding), 244, 245, 246, 247 en 248 (parkeren naast bouwblok A). Bij bomen 219 en 220 ontstaan fatale belemmerende invloeden door kroonverlies >20% en verlies van circa 30-40% opname wortels als gevolg van overlap met de benodigde ontgravingsruimte voor het realiseren van de parkeergarage en de benodigde bouwruimte voor bouwblok C en D. Bij de bomen 216, 227, 228 en 244 t/m 248 is significante schade aan stabiliteitswortels en opname wortels te verwachten door de realisatie van

(half)verharding en/of parkeren op grasbeton tegels. Hierdoor is omvangrijke wortelschade te verwachten bij deze bomen, van zowel stabiliteitswortels en opname wortels.

In binnentuin 2 zijn fatale belemmerende invloeden te verwachten op bomen 139, 140, 141, 147 en 149. De fatale belemmerende invloeden zijn het gevolg van overlap met de benodigde ontgravingsruimte voor de parkeergarage onder bouwblok B en E. Hierdoor is een significant verlies van stabiliteitswortels en opname wortels te verwachten bij boom 139, bij bomen 140, 141, 147 en 149 is sprake van ruimtelijk beslag binnen de ontgravingsbuffer. Bij boom 139 is bovendien >20% kroonverlies te verwachten als gevolg van overlap van de kroon met bouwvlak E en de benodigde bouwruimte.

In binnentuin 3 en langs de Luciastraat is sprake van fatale belemmerende invloeden op bomen 3, 4, 5 en 6 in binnentuin 3 en boom 283 langs de Luciastraat als gevolg van wortelverlies. Bij boom 4, 6 en 283 zijn fatale belemmerende invloeden te verwachten door overlap met de benodigde ontgravingsruimte voor de parkeergarage onder bouwblok B en E en bouwblok C en D. Bomen 3 en 5 verkeren in slechte en zeer slechte conditie, realisatie van halfverharding binnen de kroonprojectie kan tot verdere terugloop in conditie leiden.

Het verlies van stabiliteitswortels kan leiden tot stabiliteitsproblemen waardoor er een verhoogd risico op windworp ontstaat en invalspoorten voor secundaire aantastingen ontstaan. Het verlies van opname wortels kan als gevolg hebben dat er vocht- en nutriënten tekorten ontstaan, met teruglopen in conditie of afsterving van de boom als gevolg. Bomen op een hangwaterprofiel zijn extra gevoelig voor verdroging door het verlies van opname wortels.

4.4. AANZIENLIJKE BELEMMERENDE INVLOEDEN

WAARDEVOLLE BOMEN

Bij boom 115 (Groep Ettensebaan) is een half verharding beoogd binnen de stabiliteitskluit, hierdoor is niet uit te sluiten dat er schade aan stabiliteitswortels ontstaat en er sprake is van verlies van circa 10% opname wortels. In dit kader zijn aanzienlijke belemmerende invloeden te verwachten op de duurzame handhaving van boom 115.

OVERIGE BOMEN

Aanzienlijke belemmerende invloeden op de duurzame handhaving zijn te verwachten voor bomen 214 en 232 in binnentuin 1, bomen 159 en 166 in binnentuin 2, bomen 103 en 131 in de groep Ettensebaan en bomen 202, 203, 410 en 411. Bij deze bomen zijn ontgravingen binnen de stabiliteitskluit en/of de kroonprojectie beoogd hierdoor is verlies van opname wortels en stabiliteitswortels niet uit te sluiten. Bij bomen 131, 202 en 203 wordt binnen de stabiliteitskluit verharding beoogd. In de huidige situatie staan bomen 202 en 203 volledig in verharding, in dit kader dient verwijdering van bestaande verharding terughoudend te worden uitgevoerd om onnodige schade aan het wortelgestel te voorkomen. Boom 131 betreft een zeer omvangrijke zilversdoorn die afstervende kroondelen heeft. Bij verdere schade aan opname wortels en stabiliteitswortels bestaat een reëel risico op verdere terugloop in conditie en vestiging van secundaire aantastingen.

4.5. BELEMMERENDE INVLOEDEN

OVERIGE BOMEN

Op bomen 213, 225, 229, 230, 231 in binnentuin 1 zijn belemmerende invloeden te verwachten, bij boom 213 is 10-20% verlies van opname wortels te verwachten en bij bomen 225, 229, 230 en 231 is beperkt verlies van opname wortels te verwachten en is correctie snoei noodzakelijk wanneer bomen 222, 224, 226 en 227 niet gehandhaafd kunnen worden.

4.6. BRONNERING

Het realiseren van de parkeergarages kan een negatieve invloed op de lokale grondwaterstanden hebben. Wanneer bronnering tijdens de bladhoudende periode noodzakelijk is kan er, afhankelijk van de bronneringswijze en intensiteit, binnen een straal van 100-150 meter sprake zijn van aanzienlijke belemmerende invloed op de duurzame handhaving van de bomen. Voor veel boomsoorten is verlies van contact met het grondwater tijdens het groeiseizoen problematisch, met name voor de waardevolle beuk (boom 282) in de villatuin kan bronneren tot fatale belemmeringen leiden. Bij de ontwikkeling van de onderkeldering valt niet uit te sluiten dat schijngrondwaterstanden doorbroken worden, waardoor deze 'leeglopen'. Dit heeft potentieel tot gevolg dat er een significante verandering kan plaatsvinden in lokale

(schijn)grondwaterstanden. Voor het realiseren van de onderkeldering geldt dat de invloedssfeer het grootst is bij ontgravingen onder talud. Het reduceren van de invloedssfeer is mogelijk door het toepassen van alternatieve bouwmethode zoals berlinerwanden of damwanden.

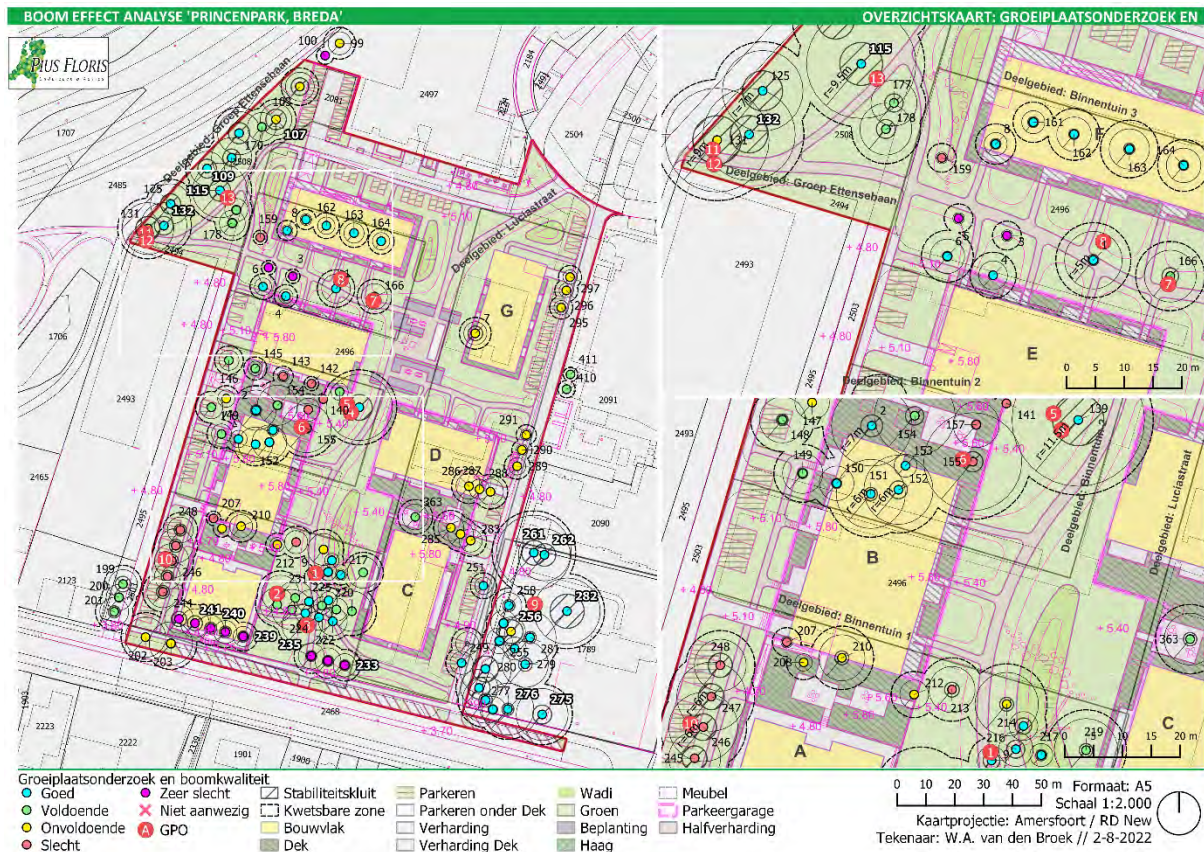
4.7. KABELS EN LEIDINGEN

In het huidige ontwerp zijn de tracés voor kabels en leidingen (K&L) niet inzichtelijk, hierdoor is niet uit te sluiten dat er fatale belemmeringen kunnen optreden bij de realisatie van de tracés. Geadviseerd wordt om de K&L tracés inclusief de benodigde ontgravingstruimte, ruim buiten de kwetsbare zone van de bomen te realiseren. Bij vaststelling van de kabels en leidingen tracés dient de invloed van de kabels en leidingen tracés op de bomen inzichtelijk gemaakt te worden.

5. BEA-ONDERZOEK

5.1. GRONDWATER

Tijdens het veldwerk is het grondwater op circa 200 cm beneden maaiveld (-mv) bereikt. Het maaiveld bevindt zich op circa 4,88m +NAP. Uit de literatuurstudie blijkt dat de gemiddeld laagste grondwaterstand zich bevindt op circa 0,68m +NAP, 4,2m-mv. De gemiddeld hoogste grondwaterstand bevindt zich op 1.41m +NAP, 3,47m-mv. Dit is op basis van peilbuisgegevens van peilbuis: B50B0031. Ter hoogte van de ontwikkel locatie staat een grondwater meetpunt van de Gemeente Breda, BRED0046, data hiervan is niet te achterhalen uit openbare bronnen. In dit kader is het aannemelijk dat de bomen op een hangwaterprofiel staan. Voor zeer omvangrijke bomen (>100cm DBH) is niet uit te sluiten dat er sprake is van een contactprofiel.



Afbeelding 7: Groeiplaatsonderzoeken en boomkwaliteit. Waardevolle bomen hebben dikgedrukte witte nummers.

5.2. GROEIPLAATSONDERZOEK

Verspreid over het plangebied zijn 13 grondboringen en/of profielsleuven gegraven om inzicht te krijgen in de huidige groeiplaatsomstandigheden en beworteling. Profielsleuven zijn gegraven ter hoogte van de ondergrondse knelpunten of in vergelijkbaar groeiplaats omstandigheden (zie Afbeelding 7). Grondboringen zijn uitgevoerd binnen de kwetsbare boomzone en profielsleuven zijn ontgraven op de rand van de theoretische stabiliteitskruit.

GRONDBORINGEN

De resultaten duiden op uniforme groeiplaatsomstandigheden. De bodemopbouw over het gehele plangebied is op meerdere locaties gecontroleerd. In de zone 00-90/110cm -mv wordt een laag matig humeus, matig fijn zand aangetroffen. In de zone 90/110-150cm-mv wordt een laag zwak siltig, zwak humeus, matig fijn zand vastgesteld. Vanaf 150cm-mv tot circa 180cm-mv wordt een laag zwak siltig, zwak humeus, matig fijn zand met gley-verschijnselen vastgesteld. Onder 180cm-mv is een donkere laag matig humeus matig fijn zand aanwezig, mogelijk is hierdoor sprake van een oud maaiveld waarop water stagneert. De boorstaten zijn vanaf circa 150cm-mv vochtig maar grondwater is niet bereikt. In alle boringen wordt tot een diepte van 150/180cm-mv fijne (extensieve) beworteling aangetroffen, voor alle boringen geldt dat het gehele profiel doorworteld is. Op de scheidelingslaag tussen matig humeus, matig fijn zand en zwak siltig zwak humeus matig fijn zand wordt een

laag met intensieve beworteling vastgesteld. Bij omvangrijke bomen wordt op circa 180cm-mv nog een laag intensieve beworteling vastgesteld.



Afbeelding 8: Bodemprofielen van links naar rechts: GPO 1, GPO4, GPO6 en GPO8



Afbeelding 9: Bodemprofielen van links naar rechts: GPO 9, GPO12 en GPO13

PROFIELSLEUF EN BEVINDINGEN GROEIPLAATS BINNENTUIN 1

In binnentuin 1 zijn groeiplaatsonderzoeken (GPO) uitgevoerd bij bomen 9(GPO 1), 231(GPO 2), 232(GPO 3) en 246 (GPO 10) uitgevoerd. De GPO's zijn respectievelijk op 1,45m, 1,24m, 1,76m en 2,30m uit het hart van de stam uitgevoerd. Bij boom 9, GPO1 wordt in de zone 00-40cm-mv zeer intensieve beworteling aangetroffen met fijne en matige grove wortels (<5cm diameter). Vanaf 40cm-mv is er sprake van fijne extensieve beworteling.

Bij GPO2 wordt een intensief fijne beworteling aangetroffen tot een diepte van 40cm-mv, vanaf 40cm-mv is er sprake van fijne extensieve beworteling. Er worden geen stabiliteitswortels aangetroffen in het GPO. Boom 232, GPO 3 heeft een zeer oppervlakkige beworteling, bij deze boom worden direct onder het maaiveld stabiliteitswortels vastgesteld, dit betreft beworteling met een diameter van >5cm. Bij boom 246, GPO 10 worden op de rand van de stabiliteitskluut op circa 10cm-mv, stabiliteitswortels aangetroffen. Ook is er sprake van een intensieve fijne en matige grove beworteling in de zone 00-40cm-mv.



Afbeelding 10: Profielsleuven van links naar rechts: GPO 1, GPO2 en GPO10

In dit kader is een theoretische stabiliteitskluit gehanteerd van een factor 10 (10x de stamdiameter op borsthoogte) voor naaldbomen en voor de paardenkastanjes. Voor de overige bomen is een theoretische stabiliteitskluit gehanteerd van een factor 8. De theoretische stabiliteitskluit wordt gehanteerd i.p.v. de minimale graafafstand HBB 2018, omdat de minimale graafafstand aanzienlijk minder bescherming biedt voor bomen met een stamdiameter van >40cm.

PROFIELSLEUF EN BEVINDINGEN GROEIPLAATS BINNENTUIN 2

In binnentuin 2 is een profielsleuf gegraven ter hoogte van boom 139 (GPO 5), om de beworteling inzichtelijk te maken en knelpunten te onderzoeken. De profielsleuf is gegraven op circa 4m uit het hart van boom 139. In de zone 00-20cm wordt een intensief fijne beworteling aangetroffen. Vanaf 20cm-mv tot 60/70cm-mv is er sprake van een extensieve fijne beworteling van het profiel, op circa 60/70cm-mv wordt een stabiliteitswortel aangetroffen (>10-15cm diameter). Gezien de zware beworteling op 60cm-mv wordt voor boom 139 een theoretische stabiliteitskluit gehanteerd van een factor 10 (10x de stamdiameter op borsthoogte), voor de overige bomen in binnentuin 2 wordt een theoretische stabiliteitskluit gehanteerd van een factor 8.



Afbeelding 11: van links naar rechts: Overzichtlocatie GPO 5 en boom 139, GPO 5 en boom 139

PROFIELSLEUF EN BEVINDINGEN GROEIPLAATS BINNENTUIN 3

In binnentuin 3 (GPO 7) is ter hoogte van boom 106 een profielsleuf gegraven om de beworteling inzichtelijk te maken en knelpunten te onderzoeken. De profielsleuf is op circa 1,4m uit het hart van de stam gegraven. Uit de profiel sleuf blijkt dat er sprake is van een intensief fijne en matige grove beworteling in de zone 00-20cm-mv vanaf 20cm-mv wordt nog extensief fijne beworteling aangetroffen. Verondersteld mag worden dat de boom een goed ontwikkeld wortelgestel heeft met relatief diep liggende stabiliteitswortels, in dit kader wordt een stabiliteitskluit gehanteerd van een factor 8.



Afbeelding 12: van links naar rechts: Overzichtlocatie GPO 8 en GPO 7

PROFIELSLEUF EN BEVINDINGEN GROEIPLAATS GROEP ETTENSEBAAN

Ter hoogte van de Groep Ettensebaan (GPO 7) is bij boom 131 een profielsleuf gegraven om de beworteling inzichtelijk te maken en knelpunten te onderzoeken. De profielsleuf is op circa 4m uit het hart van de stam gegraven. Uit de profiel sleuf blijkt dat er sprake is van een intensief fijne en matige grove beworteling (<5cm diameter) in de zone 00-30cm-m. Vanaf 30cm-mv wordt nog extensief fijne en matige grove beworteling aangetroffen, fijne beworteling wordt tot circa 130cm-mv aangetroffen. Verondersteld mag worden dat de boom een goed ontwikkeld wortelgestel heeft met relatief diep liggende stabiliteitswortels, in dit kader wordt een stabiliteitsluit gehanteerd van een factor 8.



Afbeelding 13: van links naar rechts: Overzichtslocatie GPO 12, GPO 11 en GPO 13

6. BEA-ADVIES

In dit hoofdstuk worden advies gegeven op basis van het uitgevoerde BEA-onderzoek en op basis van het VO stedenbouwkundigplan en het VO-inrichtingsplan. De adviezen worden opgesteld en gemotiveerd op grond van de volgende criteria:

- **Goed ++:** Geen 'noemenswaardige' maatregelen nodig voor een duurzame handhaving van de boom;
- **Voldoende +:** Beperkte maatregelen nodig voor een duurzame handhaving van de boom;
- **Onvoldoende -:** Specifieke maatregelen noodzakelijk voor een duurzame handhaving van de boom;
- **Slecht --:** Ingrijpende maatregelen noodzakelijk voor een duurzame handhaving van de boom;
- **Zeer Slecht X:** Fatale belemmeringen voor een duurzame handhaving van de boom.

Het uitgangspunt van de criteria Goed tot Slecht is de duurzame handhaving van de bomen door het nemen van steeds ingrijpendere maatregelen. Wanneer duurzame handhaving niet mogelijk is, is er sprake van een fatale belemmering. In de onderstaande tabel is het BEA-advies per boom terug te vinden. In Bijlage II zijn A2 thematische kaarten met analyse details opgenomen.

Tabel 5: BEA-advies met respectievelijke boomnummers. Dikgedrukte boomnummers zijn waardevolle bomen.

BEA-advies		Boomnummers	Aantal
Goed	++	[Binnentuin 1: 221] [Groep Ettensebaan: 107, 108, 109 , 110, 125, 132 , 170] [Overige: 99, 100]	10
Voldoende	+	[Binnentuin 1: 223] [Groep Ettensebaan: 177, 178] [Villatuin: 252 , 255, 256 , 257, 258, 261, 262, 275, 276 , 277, 279, 280, 281, 282] [Overige: 199, 200, 201, 410, 411]	22
Onvoldoende	-	[Binnentuin 1: 225, 228, 229, 230, 231] [Binnentuin 3: 166] [Groep Ettensebaan: 103, 115 , 131] [Villatuin: 253, 254]	
Slecht	--	[Binnentuin 1: 215, 216, 233, 234, 235] [Binnentuin 2: 139] [Overige: 202, 203]	8
Zeer slecht	X	[Binnentuin 1: 9, 207, 208, 210, 212, 213, 214, 217, 219, 220, 222, 224, 226, 227, 232, 239, 240, 241, 242, 243 , 244, 245, 246, 247, 248] [Binnentuin 2: 2, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157] [Binnentuin 3: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 159, 161, 162, 163, 164] [Luciastraat: 7, 249, 250, 251, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 295, 296, 297, 363]	<u>70</u>
Eindtotaal			121



Afbeelding 14: Overzichtsk kaart BEA-Advies bovengronds. Waardevolle bomen hebben dikgedrukte witte nummers.

6.1. FATALE BELEMMERING

WAARDEVOLLE BOMEN

Op basis van de aangeleverde VO-ontwerpen wordt ruimtelijk beslag gelegd op 5 waardevolle bomen door overlap met bouwblok A. In dit kader is er sprake van fatale belemmerende invloeden op bomen 239 t/m 243. De boomkwaliteit van deze bomen is zeer slecht, doordat er sprake is van een aantasting van KBZ fase 2. In dit kader wordt geadviseerd om -in overleg met de gemeente Breda- de waardevolle status te heroverwegen, te bepalen of er in de huidige situatie nog sprake kan zijn van duurzame handhaving en of behoud van de (waardevolle) bomen wenselijk is met het oog op toekomstige beheerknelpunten. Duurzame handhaving van bomen 239 t/m 243 is enkel mogelijk door zeer ingrijpende aanpassingen aan het ontwerp.



Afbeelding 15: Overzichtskartaar BEA-Advies ondergronds. Waardevolle bomen hebben dikgedrukte witte nummers.

OVERIGE BOMEN

Er wordt ruimtelijk beslag gelegd op 51 van de overige bomen binnen het plangebied, dit betreft 9 bomen in binnentuin 1 (bomen: 9, 207, 208, 210, 212, 217, 222, 224 en 226), 17 bomen in binnentuin 2 (bomen: 2, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155 en 157), 8 bomen in binnentuin 3: (bomen: 1, 4, 6, 8, 161, 162, 163 en 164) en 17 bomen aan de Luciastraat (bomen: 7, 249, 250, 251, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 295, 296, 297 en 363).

Bij 14 bomen is sprake van fatale belemmerende invloeden op de duurzame handhaving als gevolg van significante wortelschade aan stabiliteitswortels, een significante afname in opname wortels (>40%), kroonverlies van >40% of een zeer slechte boomkwaliteit. In binnentuin 1 betreft dit bomen: 213, 214, 219, 220, 227, 232, 244, 245, 246, 247, 248. Bomen 244, 245, 246, 247, 248 zijn zwaar aangetast door KBZ en hebben daardoor een zeer slechte boomkwaliteit. In dit kader worden geen maatregelen voorgesteld om behoud van de bomen mogelijk te maken. Boom 232 is een zoete kers in onvoldoende conditie met meerdere onderliggende gebreken en zeer zware oppervlakkige beworteling. Om deze boom te handhaven zijn ingrijpend maatregelen noodzakelijk, echter is de boom gezien het sortiment, de conditie en onderliggende gebreken niet behoudenswaardig. Bomen 213 en 214 zijn meelbessen in slechte conditie met structurele boomtechnische gebreken. In dit kader wordt geadviseerd bomen 213, 214 en 232 te vellen. De overige bomen in binnentuin 1 waarbij schade ontstaat zijn van een niet duurzaam sortiment, bij deze bomen is sprake van fatale

belemmerende invloeden door >40% kroonverlies en/of meer dan >40% verlies van opname wortels. In binnentuin 3 is sprake van een (zeer) slechte boomkwaliteit bij bomen 3, 5 en 159, ook is beperkt wortelverlies te verwachten bij deze bomen. De bomen hebben een (sterk) verminderde levensverwachting, slecht in dit kader wordt geadviseerd de bomen te vellen.

VERPLANTBAARHEID

Het sortiment van de bomen waarop ruimtelijk beslag gelegd wordt in de binnentuinen en aan de Luciastraat betreft hoofdzakelijk matig tot slecht verplantbare soorten en soorten met een korte omloopduur. In dit kader wordt voor 34 van de 50 bomen waarop ruimtelijk beslag gelegd wordt een negatief verplantingsadvies gegeven. Bomen 8 en 161 zijn gewone platanen met een stamdiameter van 20-30cm DBH en bomen 249 t/m 251 zijn winterlinde (*Tilia cordata*) van 20-30cm DBH. De bomen zijn op basis van de boomsoort, stamdiameter, conditie en boomkwaliteit in de basis goed verplantbaar. Om de bomen optimaal voor te bereiden¹ op verplanting is een wordt een voorbereidingstijd van 1-2 jaar geadviseerd. De bomen kunnen worden verplant door het inzetten van een verplantmachine met een verplantbak van 260/300cm. Wanneer de grootste maat verplantmachine wordt gebruikt, wordt het wortelverlies geminimaliseerd en kan zonder voorbereiding verplant worden. Bij verplanting zonder voorbereiding bestaat een verhoogd risico op uitval na verplanting, door verdroging of een te grote terugval in conditie. Ten behoeve van het reduceren van de verdamping wordt geadviseerd eerst vormsnoei toe te passen bij de platanen. De linde hebben geen zware gesteltakken waardoor kroonreductie van 20% rondom mogelijk is zonder grote wonden te creëren. Het kan afhankelijk van de beoogde transportroute noodzakelijk zijn om de bomen alsnog verder terug te snoeien. Wanneer verplanting tot de mogelijkheden behoort dient deze optie verder uitgewerkt te worden in een verplantbaarheidsonderzoek, waarin knelpunten m.b.t. kabels en leidingen en de kwaliteit van de toekomstige groeiplaats mee moeten worden gewogen. Bovengenoemde betreft een eerste inschatting van mogelijk te verplanten bomen.

Binnen het plangebied staan nog enkele coniferen (*Taxus* 153 en 157, *Chamaecyparis* 152 en *Thuja* 9 en 215) in de basis zijn deze bomen goed te verplanten, voor de taxussen geldt dat deze bomen zijn beheerd als vormboom, hierdoor is niet te verwachten dat de taxussen nog een goede kroonvorm ontwikkelen. De thuja en *Chamaecyparis* hebben respectievelijk plakoksels en een forse kroon die niet snoeibaar is. In dit kader wordt verplanting van bomen 9, 152, 153, 157 en 215 afgeraden.

6.2. INGRIJPENDE MAATREGELEN

WAARDEVOLLE BOMEN

Bomen 233 t/m 235 in binnentuin 1 zijn te handhaven wanneer de beoogde halfverharding buiten de kwetsbare zone van boom 235 wordt gerealiseerd en ook buiten de kwetsbare zone van bomen 233 en 234 blijft. Schade aan opname wortels zal leiden tot een terugval in conditie, waardoor een snellere ontwikkeling van de KBZ-aantasting zal ontstaan. Ook voor deze bomen wordt geadviseerd om vooraf af te stemmen met de gemeente Breda of er nog sprake kan zijn van duurzame handhaving, of de status waardevol nog toegeschreven kan worden aan deze bomen en of behoud van de (waardevolle) bomen wenselijk is met het oog op toekomstige beheerknelpunten. Tijdens het ontwikkelen van de buitenruimte in nabijheid van bomen is enige stress bij de bomen te verwachten, ook wanneer buiten de kwetsbare zone wordt ontwikkeld. In dit kader is een beperkte terugval in conditie -bij ontwikkeling rondom de bomen- niet uit te sluiten. Dit kan een verdere (snellere) ontwikkeling van de aantasting als gevolg hebben.

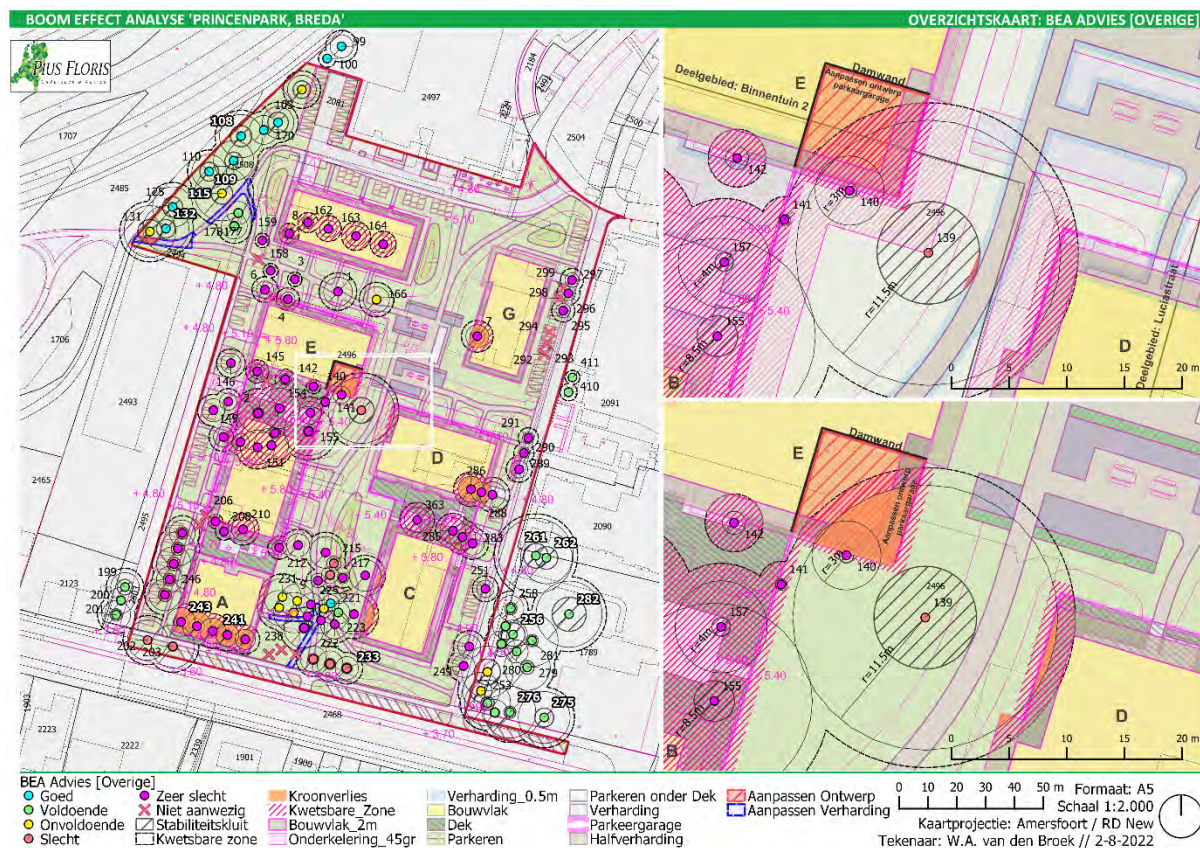
OVERIGE BOMEN

In totaal worden voor 5 overige bomen ingrijpende maatregelen voorgesteld om duurzame handhaving mogelijk te maken. Ingrijpende maatregelen zijn in de regel wijzigingen in het ontwerp van de buitenruimte of het toepassen van alternatieve werkmethode.

¹ Voorbereiding betreft het rondgraven van de verplantkluit en aanbrengen van wormencompost om wortelgroei in de kluit te stimuleren. Daarnaast wordt uitgerijpte houtcompost op de kluit verdeeld en worden de bomen voor verplanting gesnoeid. De kluit kan worden geïnjecteerd met meststoffen (grotere bomen). Een goede voorbereiding vergroot de kans op een succesvolle verplanting. Rondsteken is alleen mogelijk met minigraver. Afhankelijk van het wortelprofiel en de betreffende boomsoort (gevoeligheid voor wortelschades / regeneratief vermogen) is een voorbereidingstijd van 1 tot 2 jaar wenselijk.

In binnentuin 1 zijn ingrijpende maatregelen nodig voor de duurzame handhaving van bomen: 215 en 216. Bomen 215 en 216 staan binnen de invloedssfeer van een te realiseren wadi, hierdoor is sprake van ruimtelijk beslag en/of fatale schade aan het wortelgestel. Met name bomen 215 en 216 zijn behoudenswaardige levensbomen die een goed ontwikkelde kroonvorm hebben. Daarnaast kan het behouden van groenblijvende structuren een belangrijke bijdrage leveren in verhogen van het aandeel rust- en verblijfplaatsen voor o.a. huismussen (indien natuur inclusief ontwikkeld wordt). In dit kader wordt geadviseerd om de wadi buiten de kwetsbare zone van bomen 215 en 216 te ontwikkelen.

In binnentuin 2 zijn ingrijpende maatregelen nodig om een zeer omvangrijke plataan (boom 139, hoek bouwblok E) duurzaam te kunnen handhaven. Op circa 4m uit het hart van de boom wordt op 60cm-mv een zeer omvangrijke stabiliteitswortel aangetroffen. De beoogde parkeergarage komt op 5,5m uit het hart van de stam te liggen, bij een ontgraving op talud wordt er zeer kort op de stamvoet ontgraven, hierdoor zullen fatale belemmeringen ontstaan. Bij het toepassen van damwanden voor de ontwikkeling van de parkeergarage ter hoogte van boom 139 is doorgaans een ontwikkelruimte van circa 1m nodig o.a. voor het zetten van de wanden. Hierdoor is schade aan stabiliteitswortels niet uit te sluiten, bovendien gaat een groot deel van het volume aan opname wortels verloren. In dit kader is het plaatsen van damwanden geen oplossing om duurzame handhaving mogelijk te maken en is een ontwerpwijziging nodig van de parkeergarage.



Afbeelding 16: Overzichtskartaar BEA-Advies overige bomen/boom 139. Waardevolle bomen hebben dikgedrukte witte nummers.

Om voldoende doorwortelbaarvolume te behouden en schade aan stabiliteitswortels te voorkomen, wordt geadviseerd om de parkeergarage volledig buiten de kwetsbare zone van boom 139 te ontwikkelen. Dit houdt in dat de hoek in de parkeergarage - onder bouwblok B en E- ter hoogte van bouwblok B 9,2m naar het noorden verplaatst moet worden. Bij aanpassing van het ontwerp dient binnen de kwetsbare zone van boom 139 gewerkt te worden met damwanden. Voor het realiseren van de ontwikkeling is een beperkte kroonreductie van 10-20% rondom noodzakelijk om voldoende bouwruimte te creëren. Om zoveel mogelijk kroon van boom 139 te handhaven mogen binnen de kroonprojectie van boom 139 enkel extra smalle steigers (75cm) worden gebruikt.

Aan de Liesboslaan ter hoogte van bouwblok A staan twee zomereiken (202, 203) in verminderde conditie. De bomen staan rondom in verharding in ontoereikende groeiplaatsen, hierdoor is er sprake van opdruk. In het huidige ontwerp worden de groeiplaatsen vergroent en wordt het trottoir ten noorden van de bomen vernieuwd. In dit kader wordt geadviseerd om zeer terughoudend de verharding te verwijderen om zoveel mogelijk wortels te handhaven, doormiddel van zuigtechniek de wortels vrij te maken van cunetzand. Vervolgens kan in de nieuwe groeiplaats teelaarde worden aangebracht in situaties waar opengrond/beplating beoogd is. Voor het realiseren van verharding is het verwijderen van stabiliteitswortels niet toegestaan, deze dienen in het cunet te worden opgenomen. Ontgraving binnen de kroonprojectie dient uitgevoerd te worden onder toezicht van een boomtechnisch toezichthouder. Het verwijderen van wortels <5cm diameter is onder toezicht toegestaan voor het realiseren van het nieuwe trottoir. Bij verwijdering van wortels dienen deze recht afgesnoeid te worden, ter bevordering van het herstel.

6.2. SPECIFIEKE MAATREGELEN

WAARDEVOLLE BOMEN

Voor boom 115 (Groep Ettensebaan) zijn specifieke maatregelen noodzakelijk voor de duurzame handhaving van deze waardevolle boom. Om schade aan stabiliteitswortels te voorkomen mag voor de beoogde halfverharding maximaal tot 20cm-mv worden ontgraven. Ontgravingen binnen de kroonprojectie van waardevolle bomen worden handmatig uitgevoerd en gebeuren onder toezicht van een boomtechnisch toezichthouder. Het verwijderen van stabiliteitswortels van >5cm diameter is niet toegestaan. Binnen de kroonprojectie mag maximaal 5cm+mv worden opgehoogd, tot 50cm uit het hart van de stam. Voor het opsluiten van de halfverharding dient gebruik te worden gemaakt van een door piketpaaltjes vastgezette opsluiting. Het verdichten van de halfverharding dient binnen de kroonprojectie te worden uitgevoerd met een handwals.

OVERIGE BOMEN

Voor 10 bomen zijn specifieke maatregelen noodzakelijk om duurzame handhaving mogelijk te maken. Dit betreft bomen 225, 228, 229, 230 en 231 in binnentuin 1, boom 166 in binnentuin 3, bomen 103 en 131 in de groep Ettensebaan en bomen 253 en 254 in de Villatuin.

Voor bomen 225, 228, 229, 230 en 231 is beperkte correctie snoei noodzakelijk van 10-20% rondom om te corrigeren voor het ontstaan van onevenredige kronen door de verwijdering van bomen 222, 224, 226 en 227. Om schade aan stabiliteitswortels bij bomen 225, 228, 229, 230, 231, 103, 131, 166 te voorkomen mag voor de beoogde halfverharding (bomen 225, 228, 229, 230, 231, 131, 166)/parkeren (boom 103) maximaal tot 20cm-mv worden ontgraven. Bij ontgravingen binnen de kroonprojectie van deze bomen dient handmatig te worden voorgestoken, ontgravingen binnen de stabiliteitskluit dienen handmatig te worden uitgevoerd. Het verwijderen van stabiliteitswortels van >5cm diameter is niet toegestaan. Binnen de kroonprojectie mag maximaal 5cm+mv worden opgehoogd, tot 20cm uit het hart van de stam. Voor het opsluiten van de halfverharding dient gebruik te worden gemaakt van piketpaaltjes met daar tegen gestelde opsluiting, zoals Cortenstalen of hardhouten randen. Het verdichten van de halfverharding dient binnen de kroonprojectie te worden uitgevoerd met een handwals.

Bij bomen 253 en 254 wordt de rijbaan vernieuwd, hierbij is niet uit te sluiten dat er bij het realiseren van een nieuwe fundering en stellen van nieuwe banden schade aan stabiliteitswortels ontstaat. Voor het realiseren van verharding is het verwijderen van stabiliteitswortels niet toegestaan, deze dienen in het cunet te worden opgenomen. Ontgraving binnen de kroonprojectie dient uitgevoerd te worden onder toezicht van een boomtechnisch toezichthouder. Het verwijderen van wortels <5cm diameter is onder toezicht toegestaan, voor het realiseren van de vernieuwde rijbaan. Bij verwijdering van wortels dienen deze recht afgesnoeid te worden, ter bevordering van het herstel.

6.3. RANDVOORWAARDE BRONNERING

Wanneer bronbemaling noodzakelijk is voor de realisatie van de voorgenomen ontwikkeling 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. Er is geen geohydrologisch onderzoek beschikbaar dat inzicht

geeft in de aan-, of afwezigheid van een (schijn)grondwaterstand. De aanwezigheid van (schijn)grondwater is niet uit te sluiten doordat er bij meerdere bomen waterhalers worden aangetroffen tot relatief grote diepte (150/180cm-mv). Hierdoor bestaat nog onvoldoende inzicht over de risico's met betrekking tot het doorsteken van mogelijk aanwezige schijngrondwaterstanden, waardoor verdroging een reëel risico blijft bij het realiseren van de onderkeldering.

6.3. RANDVOORWAARDE KABELS EN LEIDINGEN

Het heeft de voorkeur tracés van kabels en leidingen aan te leggen buiten de kwetsbare zone van bomen, zodat er tijdens de ontwikkeling en in de toekomst geen knelpunten ontstaan. Wanneer kabels en leiding binnen de kwetsbare zone worden gerealiseerd kan dit enkel worden uitgevoerd met het toepassen van alternatieve methode zoals gestuurde boringen of handmatig onderheulen. Open ontgravingen t.b.v. kabels en leidingen binnen de kwetsbare zone van te handhaven bomen is niet toegestaan.

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;
- Voor aanvang van de werkzaamheden wordt een boomtechnisch toezichthouder aangesteld (ETW'er of ETT'er bij complexere vraagstukken);
- De bomen worden voorzien van fysieke afscherming, te realiseren door het plaatsen van deugdelijke stamommanteling en/of het plaatsen van bouwhekken op de rand van de kwetsbare zone van de bomen (kroonprojectie + 1, 5m);
 - Verplaatsen of verwijderen van hekken gedurende het werk is in principe niet toegestaan. Indien blijkt dat binnen de hekken werkzaamheden plaats moeten vinden is overleg met de boomtechnisch toezichthouder benodigd.
- Verplaatsing van groot materieel (c.q. graafmachines) bij bomen dient uitgevoerd te worden met de giek omlaag;
- Wanneer machinaal graven binnen de kroonprojectie noodzakelijk is dient handmatig voorgestoken te worden met een spade onder toezicht van een boomtechnisch toezichthouder. Ontgraving rondom de bomen dienen uitgevoerd te worden met klein, licht materieel, schade aan de kroon dient voorkomen te worden;
- De groeiplaatsen van te handhaven bomen dienen voorafgaand aan de ontwikkeling verbeterd te worden;
- Verwijdering van stabiliteitswortels is niet toegestaan. Verwijdering van wortels <5cm diameter bij bomen dient te gebeuren door en naar inzicht van een ETW'er. Bij verwijdering van wortels dienen deze recht afgesnoeid te worden, ter bevordering van het herstel.
- Benodigde snoei van (laaghangende) takken dient uitgevoerd te worden door en naar inzicht van een gediplomeerde boomverzorgers (ETW'er) en beperkt zich tot takken van <5cm diameter;
 - Voor de duurzame handhaving van bomen 139, 225, 228, 229, 230 en 231 is beperkte correctiesnoei nodig van 10-20% rondom, om duurzame handhaving modelijk te maken.
- Wanneer bronbemaling wordt uitgevoerd binnen de bladhoudende periode is een door de gemeente goedgekeurd watergiftplan en/of retourbemaling vereist;
 - Hierbij wordt geadviseerd rekening te houden met alle bomen binnen de invloedssfeer van de bronbemaling. Geadviseerd wordt om hiervoor een nulmeting uit te voeren van de boomconditie en kwaliteit en een geohydrologisch onderzoek uit te voeren om de effecten inzichtelijk te maken.

6.5. 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, in de vorm van boom beschermende maatregelen en een door de gemeente goedgekeurd boombeschermplan. 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

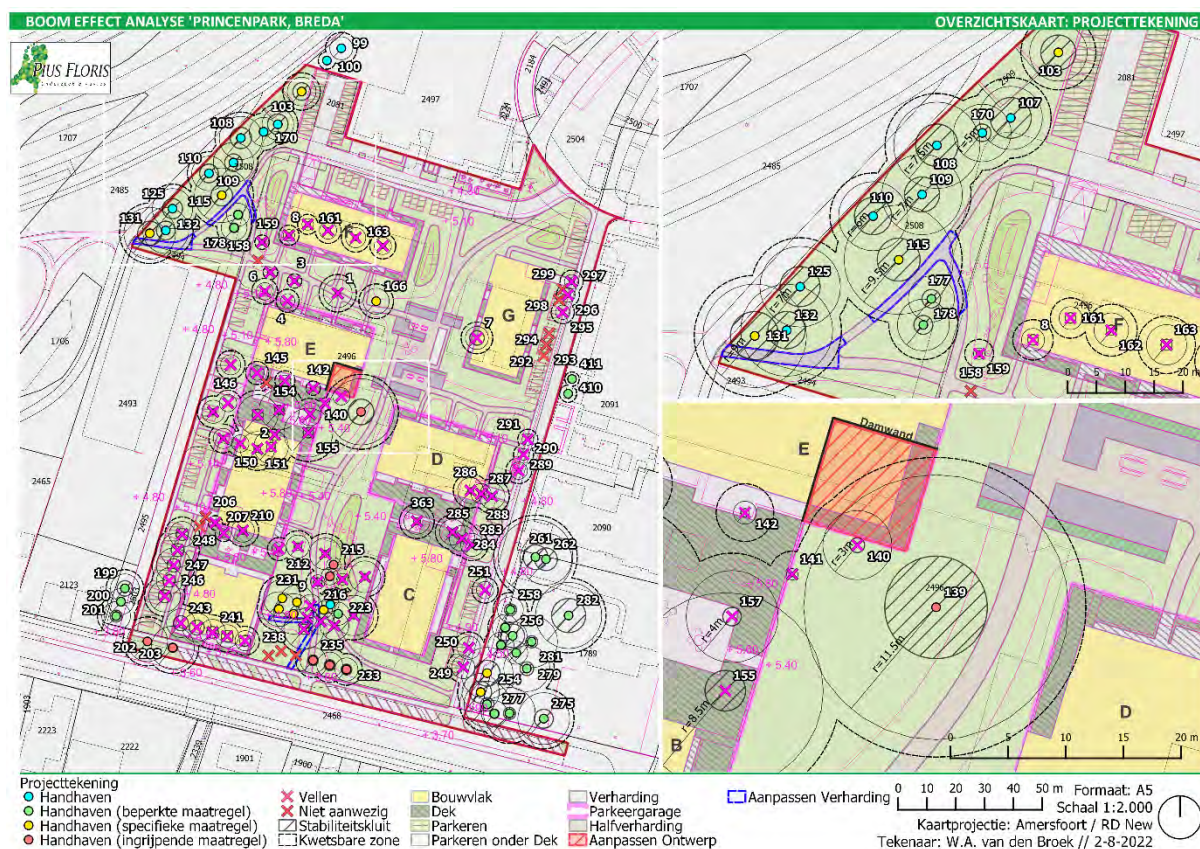
schade aan de groeiplaats van bomen te voorkomen, of snoeien van wortels en/of takken onder begeleiding van een boomtechnisch toezichthouder.

7. BOOMBALANS

In totaal zijn er 20 waardevolle bomen geïnventariseerd en 101 overige bomen. In totaal zijn 70 bomen niet duurzaam te handhaven, hiervan hebben 8 bomen een waardevolle status. Voor 8 bomen zijn ingrijpende maatregelen noodzakelijk, voor boom 139 betreft dit zeer ingrijpende ontwerp wijzigingen. Bij 11 bomen zijn specifieke maatregelen nodig om duurzame handhaving mogelijk te maken, hiervan heeft 1 boom een waardevolle status. Voor bomen waar geen of beperkte maatregelen noodzakelijk zijn dienen de randvoorwaarden te worden gevolgd. Zie, Tabel 6 voor een overzicht van de boombalans. Een overzicht van de maatregelen voor de waardevolle bomen en alternatieven zijn in Tabel 8 te vinden en een A2 versie van de kaart is te vinden in Bijlage III.

Tabel 6: bomenbalans met te handhaven bomen in de directe invloedssfeer van het project. Dikgedrukte boomnummers zijn waardevolle bomen.

Bomenbalans	Boom ID	Aantal
Handhaven	[Binnentuin 1: 221] [Groep Ettensebaan: 107, 108, 109, 110, 125, 132, 170] [Overige: 99, 100]	10
Handhaven (beperkte maatregel)	[Binnentuin 1: 223] [Groep Ettensebaan: 177, 178] [Villatuin: 252, 255, 256, 257, 258, 261, 262, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282] [Overige: 199, 200, 201, 410, 411]	22
Handhaven (specifieke maatregel)	[Binnentuin 1: 225, 228, 229, 230, 231] [Binnentuin 3: 166] [Groep Ettensebaan: 103, 115, 131] [Villatuin: 253, 254]	11
Handhaven (ingrijpende maatregel)	[Binnentuin 1: 215, 216, 233, 234, 235] [Binnentuin 2: 139] [Overige: 202, 203]	8
Vellen	[Binnentuin 1: 9, 207, 208, 210, 212, 213, 214, 217, 219, 220, 222, 224, 226, 227, 232, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248] [Binnentuin 2: 2, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157] [Binnentuin 3: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 159, 161, 162, 163, 164] [Luciastraat: 7, 249, 250, 251, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 295, 296, 297, 363]	-70
Nieuwe aanplant		+128
Eindtotaal		179



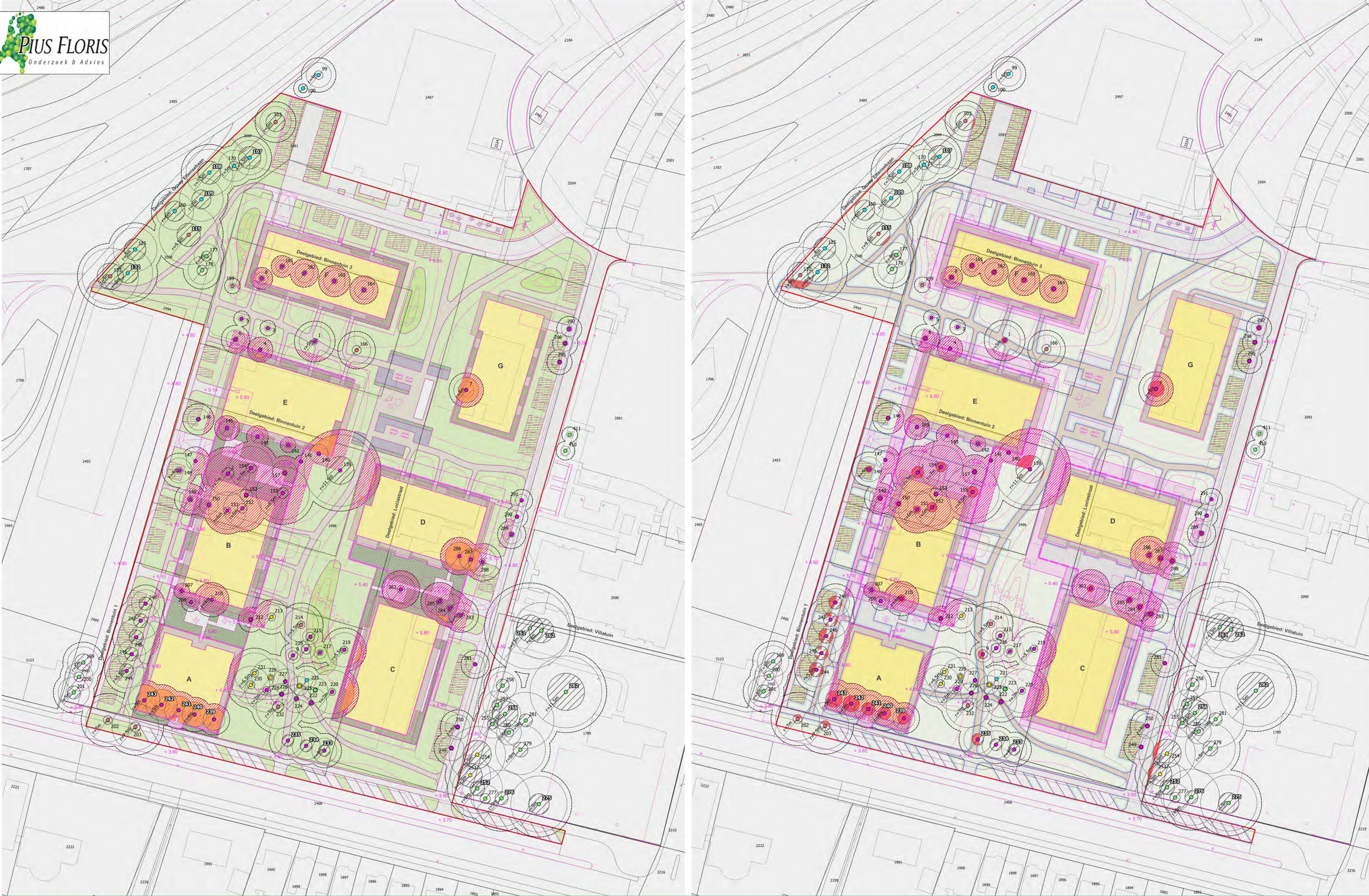
Afbeelding 17: Overzichtskartaal Boombalans. Waardevolle bomen hebben dikgedrukte witte nummers.

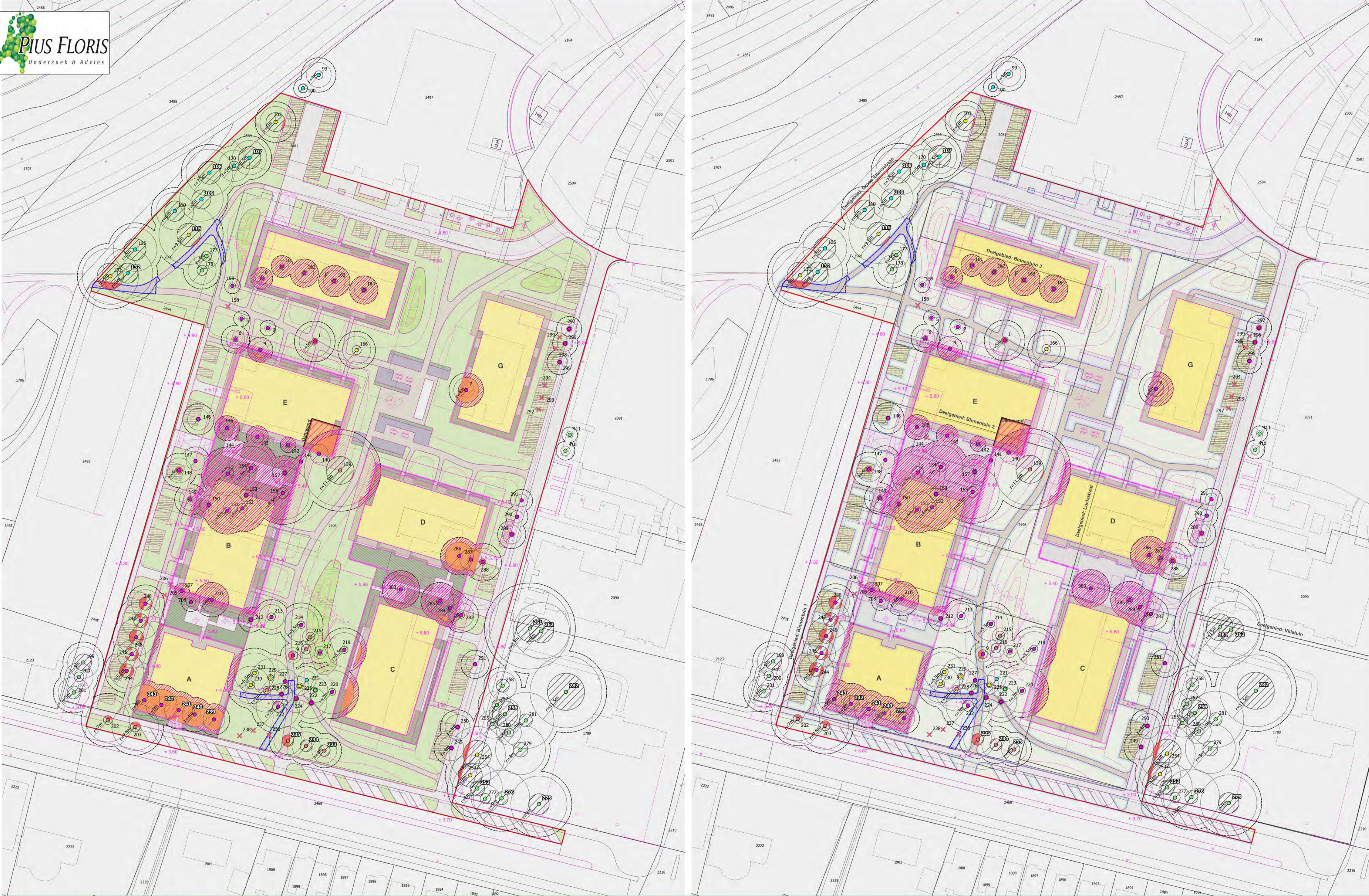
BIJLAGE I

BOOMINVENTARISATIE

BIJLAGE II

OVERZICHTSKAART: BEA ADVIES EN PROJECT INVLOEDEN





BIJLAGE III

OVERZICHTSKAART: PROJECTTEKENING



Projecttekening [Bovengronds:Ondergronds]

- | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------|--------------------|------------|----------------------|-----------------------|
| Handhaven | Handhaven (ingrijpende maatregel) | Stabiliteitskruit | Bouwvlak | Parkeren onder Dek | Groen | Parkeergarage | Buffer_verharding_DIF |
| Handhaven (beperkte maatregel) | Vellen | Kwetsbare zone | Dek | Verharding | Beplanting | Halfverharding | Damwand |
| Handhaven (specifieke maatregel) | Niet aanwezig | Ontwerp_VO_Lijn | Parkeren | Verharding Dek | Haag | Buffer Onderkelering | Aanpassen Ontwerp |
| | | | Wadi | | Meubel | Bouwvlak_Buffer_2m | Aanpassen Verharding |

0 5 10 15 20 m Formaat: A2

Schaal 1:750

Kaartprojectie: Amersfoort / RD New // EPSG:28992

Tekenaar: W.A. van den Broek // 3-8-2022

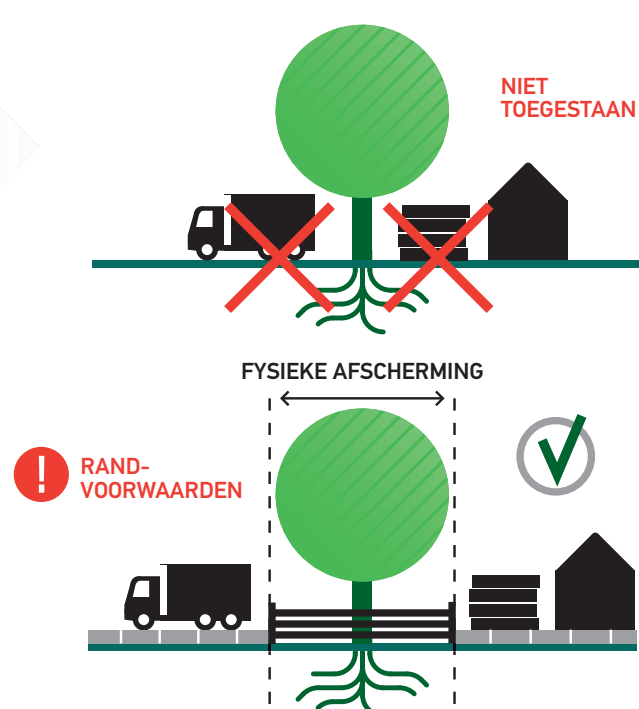


BIJLAGE IV

OVERZICHTSKAART: BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

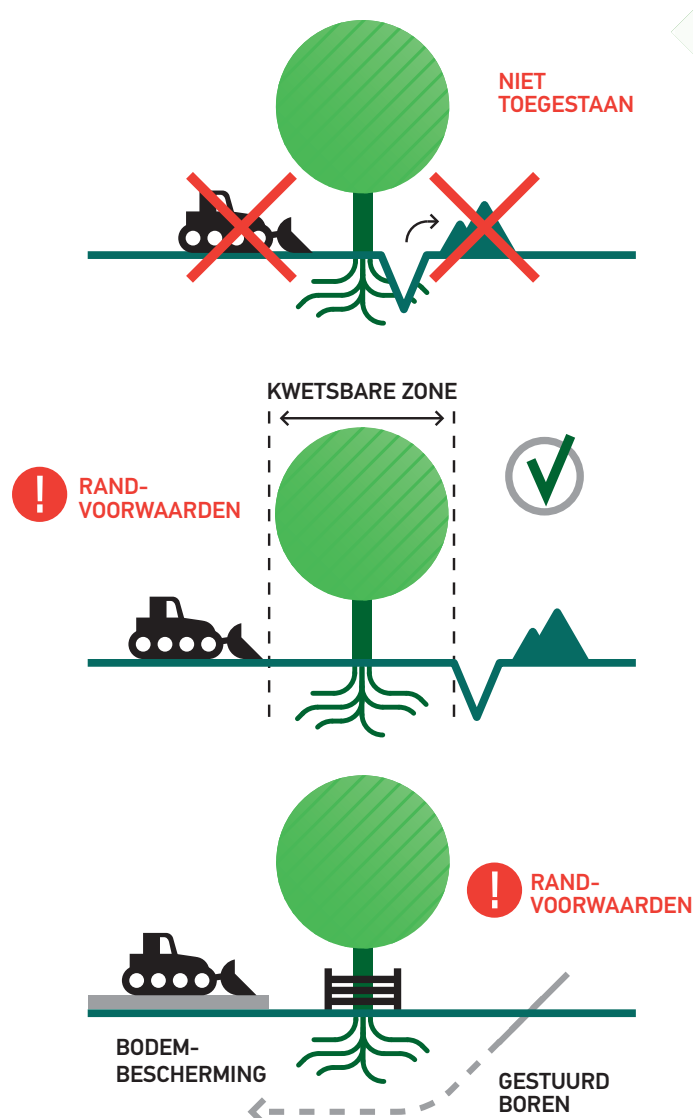


Als uitgangspunt wordt de fysieke afscherming, zie RANDVOORWAARDEN punt 1, rond de boom geplaatst tot buiten de kwetsbare boomzone.

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



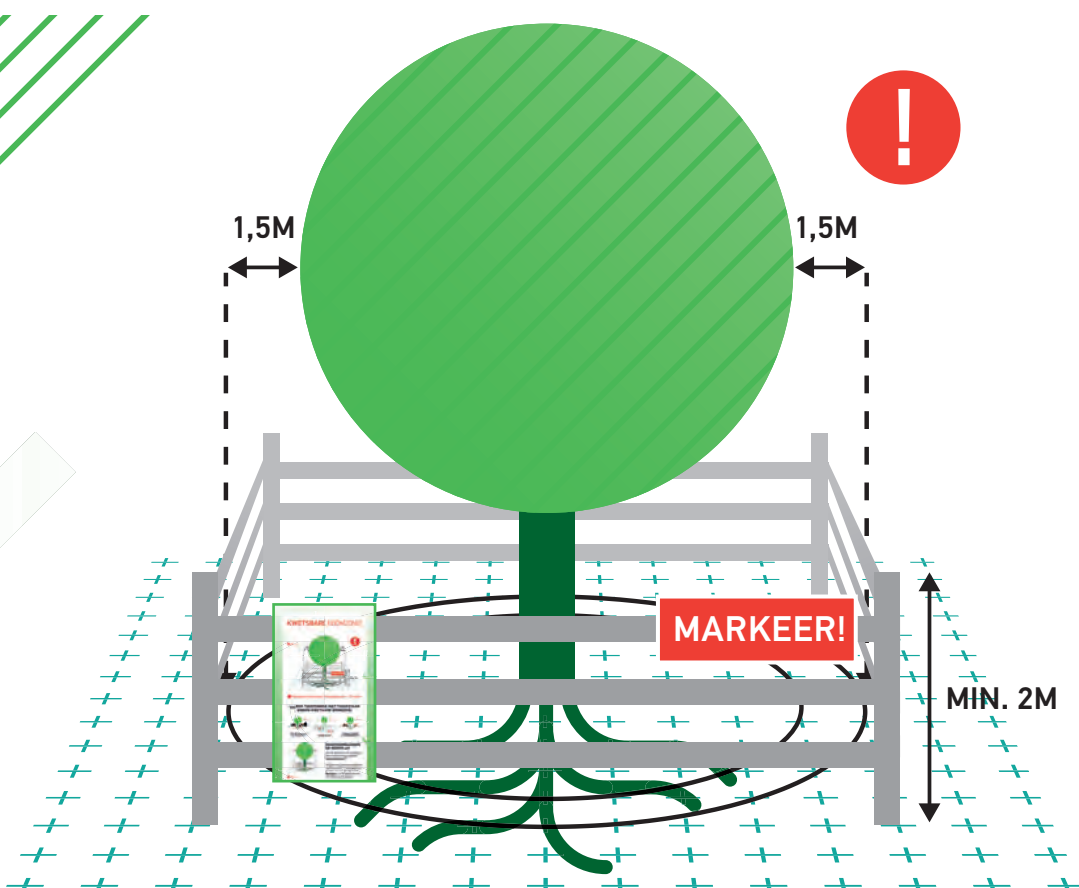
Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

! 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).

KWETSBAAR BOOMZONE

! Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter



! Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAAR 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.

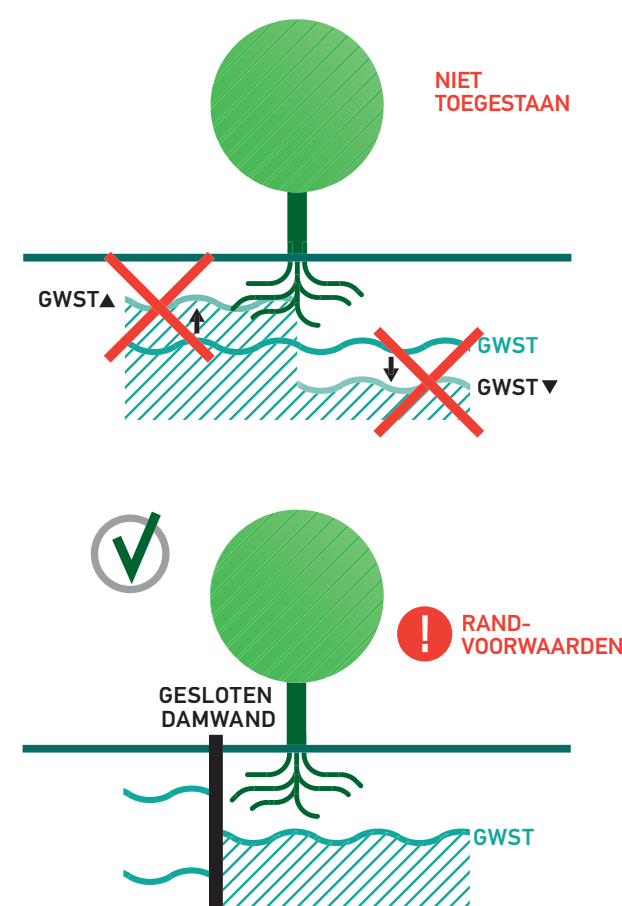
LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN

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.

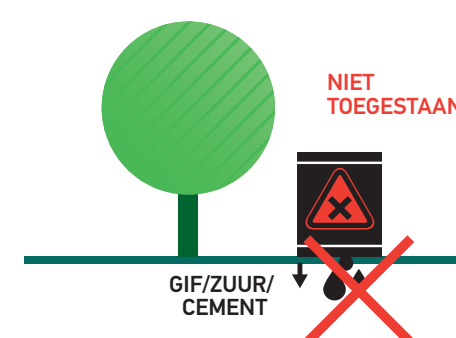
BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



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!

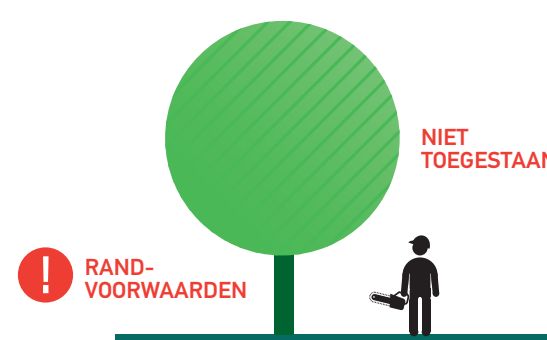
VLOEISTOFFEN EN GASSEN



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.