

RAPPORTAGE

Bomen Effect Analyse Baliënhoeck te Breda

Steffen Korstanje-Jacobs
9 oktober 2024

Colofon

Titel van het rapport

Bomen Effect Analyse
Baliënhoeke te Breda

Projectnummer

AC-24-0927

Opdrachtgever

Stantec B.V.
T.a.v. de heer C. Perton
Hoevestein 20B
4903 SC Oosterhout

Opdrachtnemer

Arbor Consultancy BV
Vroenhoutseweg 26
4703 SJ ROOSENDAAL



Adviseur

Steffen Korstanje-Jacobs
European Tree Technician
E: steffen@arborconsultancy.nl
T: 06-16382333

Kwaliteitscontrole

Martijn van der Spoel
European Tree Technician
E: martijn@arborconsultancy.nl
T: 06-22 692 485

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	4
2. Methode van onderzoek	5
3. Locatie	6
3.1 Locatie.....	6
3.2 Geplande werkzaamheden	7
4. Resultaten.....	8
4.1 Visuele controle	8
4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek	10
5. Conclusie.....	11
5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting	11
5.2 Bodem en beworteling.....	11
5.3 Knelpunten analyse.....	11
6. Advies	12
6.1 Niet inpasbare bomen.....	12
6.1.1 Boomnummer 7 & 8.....	12
6.1.2 Boomnummer 12 t/m 14 & 17	12
6.1.3 Boomnummer 18, 19 & 24 t/m 26	12
6.1.4 Boomnummer 20.....	12
6.1.5 Boomnummer 21 & 23.....	13
6.2 Handhaven bomen	13
6.2.1 Boomnummers 1 t/m 6 & 9 t/m 11.....	13
6.2.2 Boomnummer 15, 16 & 22	13
6.3 Potentieel verplantbare bomen.....	14
6.4 Benaderbaarheid bomen	14
6.5 Opnemen verhardingen en herstraten	15
6.6 Omgang wortels	15
6.7 Ophogen.....	15
6.8 Toezicht houden	16
<u>Bijlagen:</u>	
Bijlage 1: locatie met boomnummering.....	17
Bijlage 2: ontwerp-tekening	18
Bijlage 3: gegevens boomcontrole	19
Bijlage 4: foto's bodemprofielen.....	20
Bijlage 5: foto's proefsleuven	21
Bijlage 6: boombeschermende maatregelen	26
Bijlage 7: methode van onderzoek	30

1. Inleiding

In opdracht van Stantec B.V. is een Bomen Effect Analyse uitgevoerd bij 26 bomen binnen het projectgebied Baliënhoeck te Breda.

De bestaande bebouwing zal worden gesloopt, waarna nieuwbouw wordt gerealiseerd. Tevens zal de buitenruimte opnieuw worden ingericht, waaronder het aanbrengen van waterpartijen/wadi's, herinrichten padenstructuur en de parkeerplaatsen aan de zuidwest- en noordwestzijde.

Doel van het onderzoek is de opdrachtgever te informeren over de vitaliteit, kwaliteit en handhaafbaarheid van de bomen, alsmede de gevolgen van de geplande werkzaamheden op de bomen.

Het onderzoek is uitgevoerd op 30 september 2024 S.L. Korstanje-Jacobs, Consulent Boom en Bodem. Werkzaam bij Arbor Consultancy BV.

2. Methode van onderzoek

Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek en een uitleg over de gebruikte parameters is opgenomen in **bijlage 7**. Onderstaand is een beknopte toelichting gegeven over de methode van onderzoek.

Allereerst zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie en mechanische kwaliteit. Wanneer een boom in een goede conditie verkeert, zal deze beter bestand zijn tegen eventuele schades of andere nadelige gevolgen van de werkzaamheden.

Om te beoordelen of de boom schade gaat ondervinden van de voorgenomen plannen, is de boom bovengronds onderzocht conform de VTA-methodiek. Aanvullend is door middel van bodem- en wortelonderzoek de groeiplaats onderzocht om de beworteling, samenstelling van de bodem en de grondwaterstand in kaart te brengen.

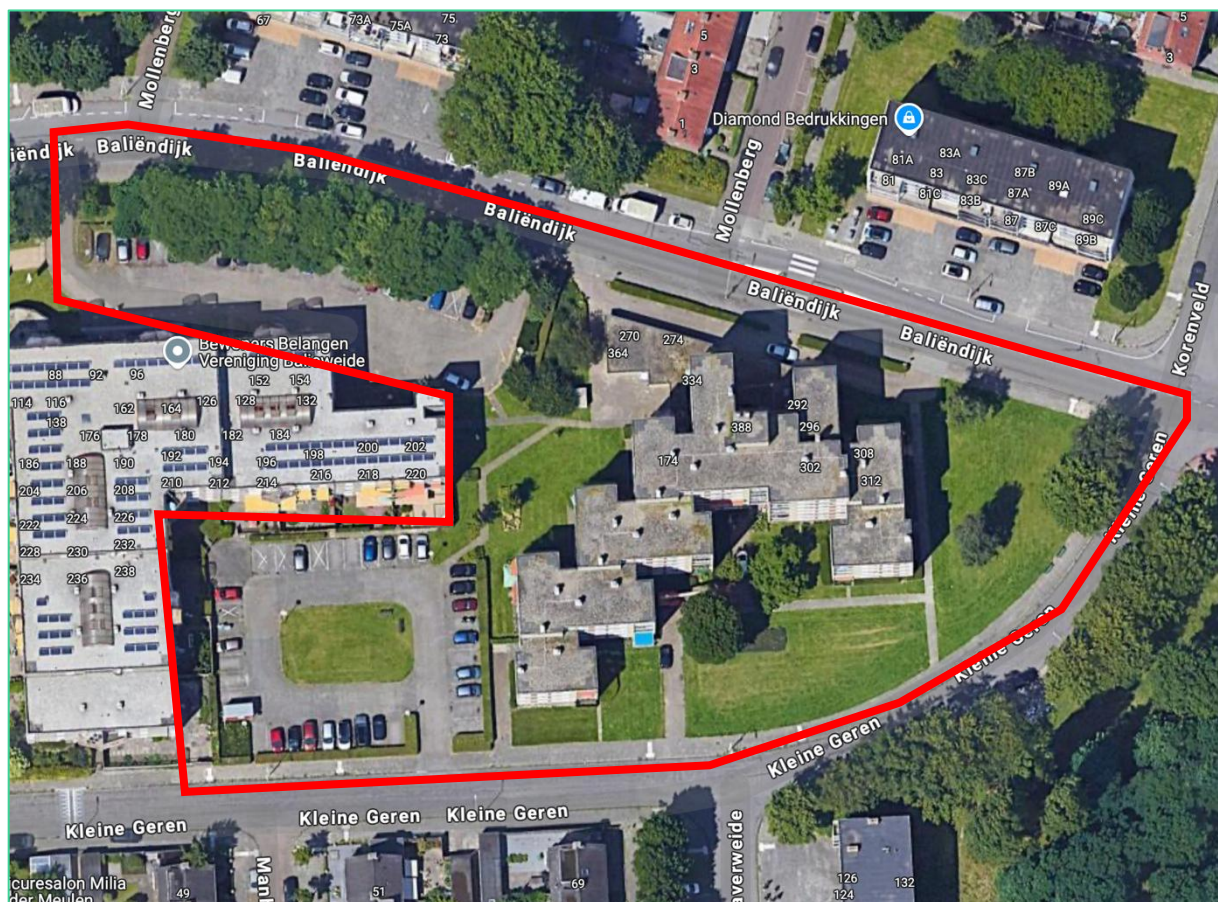
De bovenstaande aspecten vormen de basis voor de beoordeling of en wanneer de voorgenomen werkzaamheden negatieve effecten hebben op de kwaliteit voor de boom.

3. Locatie

3.1 Locatie

De onderzoekslocatie betreft Baliëndijk ter hoogte van huisnummer 324 te Breda.

De projectlocatie is weergegeven op de onderstaande tekening (rood omkadert) en in **bijlage 1**.



Afbeelding 1: het projectgebied (rood omkadert)

3.2 Geplande werkzaamheden

De bestaande bebouwing zal worden gesloopt, waarna nieuwbouw wordt gerealiseerd. Tevens zal de buitenruimte opnieuw worden ingericht, waaronder het aanbrengen van waterpartijen/wadi's, herinrichten padenstructuur en de parkeerplaatsen aan de zuidwest- en noordwestzijde.

De BEA is uitgevoerd aan de hand van onderstaande, aan ons beschikbaar gestelde, ontwerptekening.

Een grotere weergave is bijgevoegd in **bijlage 2**.



Afbeelding 2: ontwerptekening

4. Resultaten

4.1 Visuele controle

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting. Het betreft hier een opname van de huidige conditie, kwaliteit en toekomstverwachting, zonder de effecten van de werkzaamheden hierin mee te wegen. Om een goede afweging te kunnen maken is het immers van belang de kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen te kennen. Hieronder zijn de belangrijkste resultaten weergegeven. Een volledig overzicht van de visuele controle is opgenomen in **bijlage 3**.

Binnen het project staan 26 bomen van diverse boomsoorten:

Conditie:

- 13 bomen verkeren in een goede conditie;
- 12 bomen verkeren in een redelijke conditie;
- 1 boom verkeert in een matige conditie.

Mechanische kwaliteit:

- 17 bomen hebben een goede mechanische kwaliteit;
- 9 bomen hebben een redelijke mechanische kwaliteit.

Toekomstverwachting op basis van gelijkblijvende omstandigheden:

- 21 bomen hebben een goede toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de bomen binnen 15 jaar niet wordt verwacht;
- 5 bomen hebben een redelijke toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de boom binnen 10 jaar niet wordt verwacht.

Bijzonderheden:

- 4 bomen hebben dood hout in de kroon, dit kan bij breuk leiden tot (letsel)schade;
- Bij boomnummer 9 is een stamdeel uitgebroken, inrotting is niet zichtbaar;
- Boomnummer 20 vertoont afstervingsverschijnselen in de kroon;
- Boomnummer 3 & 25 veroorzaken beperkte (<1,5 cm) verhardingsopdruk.



Foto 1: boomnummer 1 t/m 11



Foto 2: boomnummer 20 t/m 23

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Bij de bomen zijn steekproefsgewijs proefsleuven gegraven en grondboringen verricht. De proefsleuven zijn gegraven om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, wortelintensiteit en diameter van wortels op de rand van de werkgrens.

De boom- en sleufnummering is weergegeven in **bijlage 1**. De foto's van de proefsleuven en boringen zijn bijgevoegd in **bijlagen 4 & 5**.

Tabel 1: bodemopbouw en beworteling

Sleuf	Boom -nr.	Beschrijving bodem		Beschrijving beworteling
1	23	0	Gras	Zeer intensieve beworteling tot circa 4 cm in diameter. De beworteling bevindt zich overwegend in de bovenste 30 cm van de bodem, dieper is de beworteling extensiever. Beworteling is aangetroffen tot circa 90 cm diepte.
		0-100	Humushoudend zand	
		>100	Humusarm geel zand	
2	21	0	Gras	Matig intensieve beworteling tot circa 6 cm in diameter. De beworteling bevindt zich overwegend in de bovenste 30 cm van de bodem, dieper is de beworteling extensiever. Beworteling is aangetroffen tot circa 90 cm diepte.
		0-100	Matig humushoudend zand	
		>100	Humusarm, geel zand	
3	8	0	Gras	Intensieve, overwegend fijne beworteling tot circa 5 cm in diameter. Beworteling is aangetroffen tot circa 100 cm diepte.
		0-50	Humushoudend zand	
		50-60	Humusarm zand	
		>60	Humushoudend zand	
4	9	0	Verharding	Matig intensieve beworteling tot circa 3 cm in diameter. De beworteling bevindt zich alleen oppervlakkig tot circa 20 cm diepte.
		0-80	Humusarm (straat)zand	
		>80	Humusarm, grijs zand	
5	7	0	Gras	Intensieve beworteling tot circa 8 cm in diameter. Beworteling is aangetroffen tot circa 100 cm diepte.
		0-50	Humushoudend zand	
		50-60	humusarm zand	
		>60	Humushoudend zand	
6	16	0	Gras	Beworteling is aangetroffen tot circa 70 cm diepte.
		0-45	Humushoudend zand	
		45-60	Humusarm zand	
		60-95	Humushoudend zand	
		>95	Humusarm, grijs zand	

5. Conclusie

5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting

Geconcludeerd kan worden dat de bomen overwegend in een redelijke (12 stuks) tot goede (13 stuks) conditie verkeren, een redelijke (9 stuks) tot goede (17 stuks) mechanische kwaliteit hebben en hierdoor een redelijke (5 stuks) tot goede (21 stuks) toekomstverwachting hebben.

Uitzondering hierop vormt boomnummer 20. Deze boom verkeert in een matige conditie en heeft een redelijke toekomstverwachting. Dit houdt in dat uitval niet wordt verwacht binnen 10 jaar.

5.2 Bodem en beworteling

De aanwezige bodem is van voldoende kwaliteit en kwantiteit voor een duurzame groei van de bomen. De bomen staan overwegend in ruime gazons. De bodem bestaat grotendeels uit humushoudend zand wat op circa 100 cm diepte overgaat in humusarm (grijs) zand. De aangetroffen beworteling is overwegend intensief en reikt tot circa 90 cm diepte.

5.3 Knelpunten analyse

Op basis van het bodem- en bewortelingsonderzoek zijn enkele (potentiële) knelpunten naar voren gekomen. Onderstaand zijn deze knelpunten beschreven.

Tabel 2: knelpunten

Boomnr.	Knelpunt	Gevolg
7 & 8	Aanleg nieuwe uitrit	Kans op ernstige wortelschade/ niet duurzaam te handhaven
12 t/m 14, 17 & 22	Aanleg voetpad	Kans op ernstige wortelschade/ niet duurzaam te handhaven
18, 19 & 24 t/m 26	In nieuwe gebouw	Niet duurzaam te handhaven
21 & 23	Aanleg wadi	Kans op ernstige wortelschade
Alle bomen	Werken rondom bomen	Kans op schade aan onder- en bovengrondse boomdelen

6. Advies

6.1 Niet inpasbare bomen

6.1.1 Boomnummer 7 & 8

Volgens de huidige planvorming zijn deze bomen niet duurzaam te behouden. Ter hoogte van deze bomen zal een nieuwe uitrit worden gerealiseerd. De bomen staan circa 5 m uit elkaar. Dit betekent dat de uitrit tot tegen de stammen wordt aangelegd, waardoor ernstige wortelschade niet te voorkomen is. Om in ieder geval één van de twee bomen te kunnen handhaven moet bekeken worden of de uitrit circa 2 m richting het westen kan worden verschoven. Hierbij zal boomnummer 7 niet behouden kunnen blijven, maar zal de ondergrondse benaderbaarheid (zie **paragraaf 6.4**) bij boomnummer 8 kunnen worden gehandhaafd waardoor deze boom behouden kan blijven.

6.1.2 Boomnummer 12 t/m 14 & 17

Ter hoogte van deze bomen zal een voetpad worden aangelegd. Deze bomen komen hierbij zeer dicht op, of in het voetpad. Hierdoor zijn de bomen niet duurzaam te behouden. Er is geen ruimte in de nabijheid om het voetpad anders aan te leggen en zodoende de bomen te kunnen behouden.

6.1.3 Boomnummer 18, 19 & 24 t/m 26

Deze bomen komen in, of zeer dicht op het nieuw te realiseren gebouw. Hierdoor kunnen deze bomen niet duurzaam behouden blijven.

6.1.4 Boomnummer 20

Ten oosten van deze boom zal een voetpad worden aangelegd. De boom verkeert in een matige conditie, hierdoor is de kans op uitval bij wortelschade groot.

Om (ernstige) wortelschade te voorkomen kan overwogen worden het voetpad te verplaatsen zodat deze buiten de ondergrondse benaderbaarheid valt (zie **paragraaf 6.4**). Tevens kan, gezien de matige conditie en de daarmee samenhangende beperkte toekomstverwachting, gekozen worden de boom preventief te vellen en een nieuwe boom aan te planten na de werkzaamheden.

6.1.5 Boomnummer 21 & 23

Ter hoogte van deze bomen zal een wadi worden aangelegd. Uit de proefsleuven kwam naar voren dat deze bomen een intensieve beworteling hebben gevormd. Hierdoor is de kans op (ernstige) wortelschade groot. Indien de huidige plannen worden aangehouden kunnen deze bomen niet duurzaam behouden blijven. Geadviseerd wordt de wadi anders aan te leggen om de bomen te kunnen behouden. Hierbij moet de in **paragraaf 6.4** genoemde ondergrondse benaderbaarheid minimaal worden aangehouden.

6.2 Handhaven bomen

Het advies is onderstaande bomen te handhaven en te verzorgen met een snoeibeurt. Hierbij moet de nadruk liggen op het wegnemen van laaghangende takken (welke beschadigd kunnen raken tijdens de werkzaamheden) en het verwijderen van het eventueel aanwezige dode hout om (letsel)schade te voorkomen.

Tevens wordt geadviseerd de bomen te beschermen tijdens de verschillende fasen van de werkzaamheden. Hoe de bomen beschermd kunnen worden, staat omschreven in dit hoofdstuk en in **bijlage 6**.

6.2.1 Boomnummers 1 t/m 6 & 9 t/m 11

Ter hoogte van deze bomen zal de parkeerplaats worden aangepast en verlengd richting het oosten. Hierbij komen de parkeervakken niet dicht op de bomen. Uit de proefsleuf in een parkeervak kwam naar voren dat de bomen matig intensieve, oppervlakkige beworteling hebben gevormd tot circa 3 cm in diameter. Hierdoor is de kans op wortelschade aanwezig. Om de kans op wortelschade te verkleinen wordt geadviseerd om bij de werkzaamheden de verharding tot circa 3 m uit de bomen zoveel mogelijk handmatig te verwijderen. Vervolgens wordt de bodem uitgezogen tot de benodigde diepte. Indien geen beworteling wordt aangetroffen kan machinaal worden gegraven. Tevens wordt geadviseerd om bij het werken rondom deze bomen, een hiertoe bevoegd toezichthouder aan te stellen (zie **paragraaf 6.8**).

6.2.2 Boomnummer 15, 16 & 22

Rondom deze bomen blijft de situatie grotendeels ongewijzigd. Indien geen werkzaamheden plaatsvinden binnen de in **paragraaf 6.4** genoemde ondergrondse benaderbaarheid, wordt geen (ernstige) wortelschade verwacht.

6.3 Potentieel verplantbare bomen

Aan de hand van onder andere de boomsoort, conditie, toekomstverwachting, grootte en standplaats wordt een indicatie gegeven van potentiële verplantbaarheid. Indien besloten wordt de bomen daadwerkelijk te verplanten, wordt aangeraden een aanvullend verplantbaarheidsonderzoek uit te laten voeren. Met name bij de Robinia's en bomen dikker dan 30 cm, moet rekening worden gehouden met een voorbereidingstijd van tenminste 1, mogelijk 2 tot 3 jaar.

Onderstaande bomen kunnen potentieel verplant worden:

Tabel 3: potentieel verplantbare bomen

Boomnr	Boomsoort	Stamdiameter	Toekomstverwachting
1	<i>Robinia pseudoacacia</i>	10-20 cm	Goed (>15 jaar)
2	<i>Robinia pseudoacacia</i>	30-40 cm	Goed (>15 jaar)
3	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50-60 cm	Goed (>15 jaar)
4	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40-50 cm	Goed (>15 jaar)
5	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50-60 cm	Redelijk (10-15 jaar)
6	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50-60 cm	Goed (>15 jaar)
7	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50-60 cm	Redelijk (10-15 jaar)
8	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40-50 cm	Goed (>15 jaar)
9	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40-50 cm	Goed (>15 jaar)
10	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40-50 cm	Goed (>15 jaar)
17	<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'	10-20 cm	Goed (>15 jaar)
23	<i>Carpinus betulus</i>	40-50 cm	Goed (>15 jaar)
24	<i>Magnolia kobus</i>	30-40 cm	Goed (>15 jaar)
26	<i>Carpinus betulus</i>	50-60 cm	Goed (>15 jaar)

6.4 Benaderbaarheid bomen

De benaderbaarheid is gestaafd aan de hand van de proefsleuven en grondboringen. Het kan echter voorkomen dat zich bij een enkele boom een dikkere wortel bevindt. De boomtechnisch toezichthouder kan bepalen of de wortels verwijderd kunnen worden of behouden moeten blijven. (zie ook **paragraaf 6.6 en 6.8**).

De onderstaande, ondergrondse benaderbaarheid geldt vanuit midden stamvoet en wanneer tot de gehele doorwortelde diepte wordt ontgraven. Wanneer minder diep wordt ontgraven, kan plaatselijk mogelijk dichterbij de betreffende boom worden gewerkt. In het veld moet per boom worden bepaald of men dichterbij de boom toe kan werken. Zie ook **paragraaf 6.6** voor de omgang met boomwortels.

De bovengrondse benaderbaarheid betreft de kroonstraal +1,5 m en geldt wanneer met materieel gewerkt wordt welke tot binnen de hoogte van de kroon reikt.

Tabel 4: benaderbaarheid

Nr.	Ondergrondse benaderbaarheid	Bovengrondse benaderbaarheid	Nr.	Ondergrondse benaderbaarheid	Bovengrondse benaderbaarheid
1	1,5 m	4,5 m	14	1,5 m	5,5 m
2	1,75 m	7,5 m	15	1,5 m	5,5 m
3	2,5 m	9,5 m	16	1,5 m	3 m
4	2,5 m	9,5 m	17	1,5 m	5,5 m
5	2,5 m	9,5 m	18	1,75 m	4,5 m
6	2,5 m	9,5 m	19	1,75 m	4,5 m
7	2,5 m	9,5 m	20	1,75 m	5,5 m
8	2,5 m	9,5 m	21	1,75 m	5,5 m
9	2,5 m	9,5 m	22	1,75 m	7,5 m
10	2,5 m	9,5 m	23	2,5 m	7,5 m
11	1,5 m	5,5 m	24	1,75 m	6,5 m
12	1,75 m	5,5 m	25	1,75 m	5,5 m
13	1,5 m	6,5 m	26	2,5 m	7,5 m

6.5 Opnemen verhardingen en herstraten

Om wortelschade te voorkomen, moet het oprooien van de verhardingen rondom de bomen (met name op locaties waar opdruk zichtbaar is), zo veel als mogelijk handmatig worden uitgevoerd. Daar waar oppervlakkig groeiende wortels moeten worden verwijderd, kan de boomtechnisch toezichthouder hierin adviseren.

6.6 Omgang wortels

Om wortelschade te voorkomen, wordt geadviseerd de wortels te behandelen alsof het kabels en leidingen betreffen. Dit houdt in dat bij het graven altijd wordt voorgestoken. De aangetroffen wortels worden met een snoeischaar/snoeitang afgeknipt. Wortels dikker dan 5 cm worden met een scherpe zaag, haaks op de groeirichting afgezaagd. Hierdoor blijft het wondoppervlak zo klein mogelijk en wordt de kans op inrotting en/of de vorming van wortelopschot zo veel als mogelijk beperkt.

6.7 Ophogen

Een beperkte ophoging welke beperkt blijft tot circa 10 tot 20 cm zal voor de bomen nauwelijks gevolgen hebben, mits graszoden en vers organisch materiaal voorafgaand aan de ophoging wordt verwijderd. Indien meer opgehoogd wordt, wordt geadviseerd beluchtingsbuizen te plaatsen om zo de wortels van voldoende zuurstof te blijven voorzien.

Geadviseerd wordt de stamvoet (bast/schors) zo veel als mogelijk vrij te houden van ophoging.

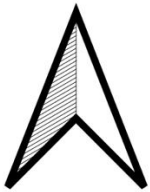
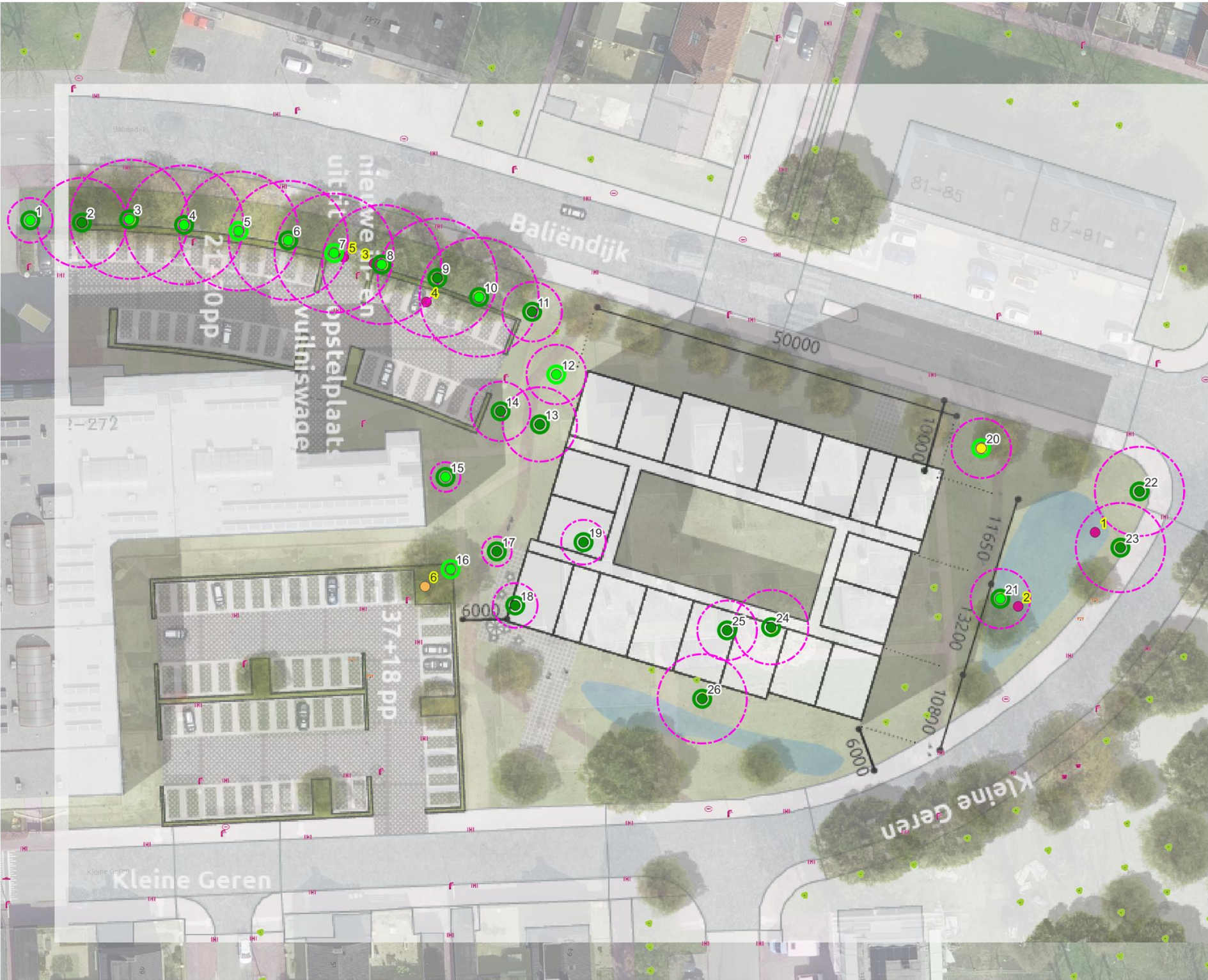
6.8 Toezicht houden

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een boomtechnisch toezichthouder worden ingezet. Dit is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rondom de boom te begeleiden en te controleren. Deze toezichthouder moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om eventuele problemen tijdig te signaleren en (ondergrondse of bovengrondse) schade aan de boom te voorkomen.

Daarnaast kan de toezichthouder zorgen voor vaktechnische input en beoordelen, bij knelpunten, welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden. Door zelf, indien nodig, deze wortels deskundig af te zetten, wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de boomtechnisch toezichthouder in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden kunnen horen: het stil leggen van het werk en instructie aan personeel geven.

Bijlage 1: locatie met boomnummering



Tekening behorende bij
BEA Baliënhoeke te Breda

Formaat: A3
Schaal: 1:450
Opgemaakt: 3-10-2024

Legenda

Conditie

- Goed
- Redelijk
- Matig
- Slecht

Toekomstverwachting

- Goed (>15 jaar)
- Redelijk (10-15 jaar)
- Matig (5-10 jaar)
- Slecht (<5 jaar)

Kroonprojectie

Bodemonderzoek

- Proefsleuf
- Proefsleuf & boring
- Profielboring

BGT icoonvisualisatie

nieuwe situatie_aangepast

Luchtfoto Actueel Ortho 8cm R

BGT standaardvisualisatie



0 10 20 m

Bijlage 2: ontwerptekening



Bijlage 3: gegevens boomcontrole

Nr.	Boomsoort	Stand- plaats	Stamdia.	Kroondia.	Boom- hoogte	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Conclusie	Boombeeld	Opdruk	Opmerkingen
1	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	10-20 cm	5-7 m	6-12 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
2	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	30-40 cm	11-13 m	6-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
3	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	50-60 cm	15-17 m	12-18 m	Redelijk	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Risico Boom	Regulier	Beperkt (<1,5 cm)	Dood hout
4	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	40-50 cm	15-17 m	12-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
5	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	50-60 cm	15-17 m	12-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Risico Boom	Regulier	Nee	Dood hout
6	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	50-60 cm	15-17 m	12-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
7	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	50-60 cm	15-17 m	12-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Risico Boom	Regulier	Nee	Dood hout
8	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	40-50 cm	15-17 m	12-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
9	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	40-50 cm	15-17 m	12-18 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	Stamdeel uitgebroken, geen inrotting zichtbaar.
10	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gazon	40-50 cm	15-17 m	12-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
11	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Beplanting	10-20 cm	7-9 m	6-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Regulier	Nee	Meerstammig
12	<i>Prunus avium</i>	Beplanting	20-30 cm	7-9 m	tot 6 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Veilig	Regulier	Nee	Enkele lekplekken
13	<i>Crataegus prunifolia</i> 'Splendens'	Beplanting	10-20 cm	9-11 m	tot 6 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	Meerstammig
14	<i>Crataegus prunifolia</i> 'Splendens'	Beplanting	10-20 cm	7-9 m	tot 6 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	Meerstammig
15	<i>Fagus sylvatica</i>	Gazon	10-20 cm	3-5 m	tot 6 m	Redelijk	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Veilig	Regulier	Nee	
16	<i>Carpinus betulus</i>	Gazon	10-20 cm	0-3 m	6-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Veilig	Achterstallige snoei	Nee	
17	<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer'	Gazon	10-20 cm	3-5 m	6-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
18	<i>Carpinus betulus</i>	Gazon	20-30 cm	5-7 m	6-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	Staat tegen gevel
19	<i>Carpinus betulus</i>	Gazon	20-30 cm	5-7 m	6-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	Staat tegen gevel
20	<i>Betula pendula</i>	Gazon	20-30 cm	7-9 m	6-12 m	Matig	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Veilig	Regulier	Nee	Afstervingsverschijnselen in kroon
21	<i>Betula pendula</i>	Gazon	30-40 cm	7-9 m	12-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
22	<i>Betula pendula</i>	Gazon	30-40 cm	11-13 m	6-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
23	<i>Carpinus betulus</i>	Gazon	40-50 cm	11-13 m	6-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Nee	
24	<i>Magnolia kobus</i>	Gazon	30-40 cm	9-11 m	6-12 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Veilig	Regulier	Nee	Lekt uit snoeiwonden
25	<i>Carpinus betulus</i>	Beplanting	30-40 cm	7-9 m	12-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Veilig	Aanvaard	Beperkt (<1,5 cm)	
26	<i>Carpinus betulus</i>	Beplanting	50-60 cm	11-13 m	12-18 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Risico Boom	Regulier	Nee	Dood hout

Bijlage 4: foto's bodemprofielen



Foto 3: bodemprofiel 1, boomnummer 23



Foto 4: bodemprofiel 3, boomnummer 8



Foto 5: bodemprofiel 4, boomnummer 9



Foto 6: bodemprofiel 6, boomnummer 16

Bijlage 5: foto's proefsleuven



Foto 7: proefsleuf 1, boomnummer 23



Foto 8: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 9: doorzicht proefsleuf



Foto 10: proefsleuf 2, boomnummer 21



Foto 11: bovenaanzicht proefsleuf

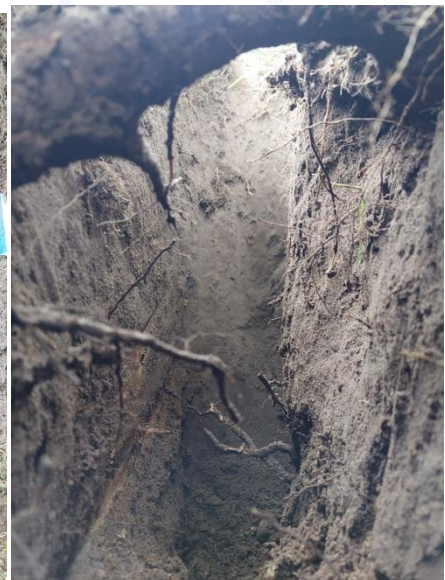


Foto 12: doorzicht proefsleuf



Foto 13: proefsleuf 3, boomnummer 8



Foto 14: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 15: doorzicht proefsleuf



Foto 16: proefsleuf 4, boomnummer 9



Foto 17: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 18: doorzicht proefsleuf



Foto 19: proefsleuf 5, boomnummer 7



Foto 20: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 21: doorzicht proefsleuf

Bijlage 6: boom- beschermende maatregelen

Geadviseerd wordt de te handhaven boom gedurende de werkzaamheden adequaat te beschermen. Om de boom duurzaam te behouden dienen onderstaande boombeschermende maatregelen onveranderd in acht te worden genomen! Wanneer dit onvoldoende wordt gewaarborgd, zullen de werkzaamheden leiden tot (snelle) conditievermindering van de boom, met als uiteindelijk gevolg het geheel afsterven.

6.1 Aandachtspunten vóór de werkzaamheden

6.1.1 Snoeien

Geadviseerd wordt om te beoordelen in hoeverre het zinvol is de boom voor de werkzaamheden te snoeien. De snoei zal gericht zijn op het verwijderen/inkorten van laaghangende takken die mogelijk schade op kunnen lopen door het werken met machines. Tevens kan dan het dode hout worden verwijderd.

Snoeien dient uitgevoerd te worden door een ervaren boomspecialist (European Treeworker) omdat gesnoeid dient te worden met gevoel voor evenwicht binnen de kroon. Er wordt steeds gesnoeid tot op een goede zijtak waarbij geen snoeiwonden gemaakt mogen worden met een diameter groter dan 10 centimeter. Grotere wonden overgroeien niet of nauwelijks en vormen invalspoorten voor (houtparasitaire) schimmels.

6.1.2 Boombeschermende maatregelen in bestek

Het is sterk aan te bevelen de in dit hoofdstuk beschreven eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen in het bestek op te nemen en sancties te treffen bij het niet houden hieraan.

6.1.3 Schouwen bomen

Voorafgaande aan de werkzaamheden wordt geadviseerd de bomen nogmaals te schouwen waarbij de nadruk ligt op het noteren van alle al aanwezige schades en afwijkingen. Op deze wijze ontstaat er een nulopname die getoetst kan worden aan de situatie na werkzaamheden.

6.1.4 Instructie personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie **paragraaf 6.2.2**) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte te zijn van de “speciale” regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen.

6.1.5 Kabels en leidingen

Geadviseerd wordt om van tevoren de ligging en mogelijkheden tot vervanging en onderhoud van kabels en leidingen duidelijk in kaart te brengen. Bij voorkeur dienen kabels en leidingen zover mogelijk bij de wortelkruit vandaan te liggen zodat wortelschade bij onderhoud in de toekomst voorkomen kan worden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van zogenaamde mantelbuizen.

6.2 Aandachtpunten tijdens de werkzaamheden

6.2.1 Beschermd boomgebied

Het is ongewenst om op de doorwortelde bodem acties uit te voeren die de bodem onevenredig sterk verdichten. Hierbij moet men denken aan acties als het storten van grond, het rijden met zwaar materieel en het opslaan van materialen op de doorwortelde bodem.

Om te voorkomen dat tijdens de bouwwerkzaamheden toch ongewenste situaties ontstaan, wordt geadviseerd tussen de boom en het werkgebied een stevig bouwhek van 2 meter hoog te plaatsen en het gebied met de bomen tot "Beschermd boomgebied" te benoemen. Dit is om boven- en ondergrondse beschadigingen van de boom zo veel mogelijk te voorkomen.

Aandachtspunt bij de afgezette boomgebieden is zwerfvuil te verwijderen en eventueel onderhoud te blijven plegen aan het gras en onderbeplantingen. Een verzorgd uiterlijk geeft minder aanleiding tot het overtreden van bovengenoemde reglementen.

Indien bij enkele bomen het gebied niet afgezet kan worden, kan gebruik worden gemaakt van stamommanteling.

6.2.2 Inzet boomtechnisch toezichthouder

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een boomtechnisch toezichthouder worden ingezet. Dit is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rondom de boom te begeleiden en te controleren. Deze toezichthouder moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om eventuele problemen tijdig te signaleren en (ondergrondse of bovengrondse) schade aan de boom te voorkomen.

Daarnaast kan de toezichthouder zorgen voor vaktechnische input en beoordelen, bij knelpunten, welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden. Door zelf, indien nodig, deze wortels deskundig af te zetten, wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de boomtechnisch toezichthouder in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden kunnen horen: het stil leggen van het werk en instructie aan personeel geven.

6.2.3 Ophangen poster

Ondanks de inzet van een bomenwacht tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte te zijn van de “speciale” regels die gelden met betrekking op werken rondom de boom. Daarom wordt geadviseerd posters op te hangen in de directiekeet en in de bouwkeet, met aandachtspunten voor het behoud van bomen op bouwlocaties, zodat iedereen die op de bouwplaats werkt, hier kennis van kan nemen zodat de maatregelen onderbouwd en “gedragen worden” door de uitvoering. De posters "Boombescherming op bouwlocaties" zijn op te vragen bij vereniging stadswerk.

6.2.4 Ophogen of afgraven

Ophogen van de bodem onder de kronen van de bomen moet in principe worden voorkomen. Door ophogen wordt de gaswisseling met de ondergrond belemmerd, waardoor zuurstofgebrek in de bodem optreedt. De wortels zijn aangepast aan het op een bepaalde diepte heersende zuurstofpercentage en zullen afsterven indien dit abrupt verandert. Hierdoor treedt conditieverlies op.

Afgraven binnen de geadviseerde ontgravingafstand heeft wortel- en conditieverlies, mogelijk zelfs instabiliteit van de bomen tot gevolg.

6.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

6.3.1 Snoeien

Indien, ondanks zorgvuldige omgang met de bomen, naderhand breuk in de kronen is opgetreden, zal dit door middel van snoei moeten worden gecorrigeerd.

6.3.2 Verdichting opheffen

Doordat de meeste wortels in de bovenste lagen van de bodem groeien, zijn deze relatief kwetsbaar. Bovendien zijn de over het algemeen open groeiplaatsen van de bomen gevoelig voor verdichting en verslemping, wat gemakkelijk optreedt door gebruik van machines, opslag van materiaal en materieel en opslag van grond op de (toekomstig) doorwortelde bodem.

Door verdichting treedt zuurstofgebrek op in de bodem, omdat de gaswisseling tussen bodem en buitenlucht wordt belemmerd, met als gevolg het verminderen van de wortelactiviteit, het afsterven van bodemleven gevolgd door wortelsterfte. Hierdoor kan de conditie van de boom sterk verminderen en kan de boom in het ergste geval afsterven.

Deze verdichting is te verhelpen door middel van pneumatisch losbreken van de grond (het zogenaamde ploffen) met het tegelijkertijd injecteren van organische meststoffen. Ook voor de bomen welke geen hinder ondervinden van de voorgenomen werkzaamheden, kan deze maatregel als groeiplaatsverbetering worden ingezet.

6.3.3 Dood hout verwijderen

Er zal blijvend gecontroleerd moeten worden op het ontstaan van dood hout, dit om veiligheidsrisico's voor de omgeving zo klein mogelijk te houden. Diverse boomsoorten kunnen meer dood hout gaan vormen als er ingrepen in de groeiplaats hebben plaats gevonden.

6.3.4 Schades beoordelen

Tijdens de werkzaamheden kunnen schades optreden. Geadviseerd wordt voor de oplevering van de werkzaamheden de boom en de groeiplaats (i.v.m. verdichting) nogmaals te schouwen en te vergelijken met de nul-opname zodat de aannemer bij grote schades aansprakelijk gesteld kan worden.

Bijlage 7: methode van onderzoek

7.1 Visuele boomcontrole

Voor de visuele controle wordt op volgens een vastgesteld systeem gewerkt. Dit systeem bestaat uit een biologische en een mechanische component.

De biologische component omvat een visuele inspectie van de conditie van de boom. Arbor Consultancy heeft hiervoor een gestandaardiseerde beoordelingsmethode. Naast de conditie van de boom wordt binnen de biologische component gekeken naar de aanwezigheid van vruchtlichamen van schimmels op stam en wortels.

De mechanische component omvat een boomveiligheidsbeoordeling volgens de Visual Tree Assessment methodiek (V.T.A.-methode). In geval van twijfel wordt geavanceerde meetapparatuur ingezet.

7.2 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting is gebaseerd op de huidige conditie van de boom, de huidige mechanische kwaliteit en op eventuele aanwezigheid van (houtparasitaire) schimmelsoorten en aantastingen hierdoor. Het betreft een momentopname en geldt bij gelijkblijvende (groeiplaats) omstandigheden.

Uit de toekomstverwachting kan geen maximale restlevensduur worden afgeleid. Diverse complexe processen voor de boom die invloed hebben op het verdere levensverloop van een boom, spelen een rol. Mede daarom kan Arbor Consultancy geen uitspraken doen over een termijn langer dan 15 jaar. Binnen dit tijdsbestek kunnen wij wel een classificering geven van de toekomstverwachting.

7.3 Groeiplaatsonderzoek

Door graven van proefsleuven binnen de kroonprojectie wordt de opbouw en samenstelling van de bodem, grondwaterstand en de omvang en reikwijdte van de wortelkluit in beeld gebracht. Vooral de opbouw en samenstelling van de bodem en de grondwaterstand vormen de basis voor de beoordeling van de kwaliteit van de groeiplaats. De reikwijdte van de wortelgestellen wordt in hoofdlijnen bepaald door de kwaliteit van de groeiplaats.

7.4 Boom en werkzaamheden

Werkzaamheden in de nabijheid van bomen hebben meestal negatieve gevolgen voor bomen; er kan schade ontstaan aan bovengrondse boomdelen (kroon, stam, wortelaanzetten), maar er kan ook schade ontstaan aan de wortels, bijvoorbeeld tijdens graafwerkzaamheden. Bij het ontstaan van grote wonden is een aantasting door houtparasitaire schimmels vaak het gevolg. Hierdoor zal de boom op den duur breukgevaarlijk worden. Bovendien kunnen bomen bij ernstige wortelschade direct instabiel worden. Daarnaast kan de kwaliteit van de groeiplaats nadelig worden beïnvloed door bijvoorbeeld verdichting, waardoor wortels het door zuurstofgebrek moeilijk krijgen en afsterven.

Om een uitspraak te kunnen doen over de mate waarin de boom bestand is tegen ingrepen in de groeiplaats is de boomsoort en leeftijd van de boom van groot belang.