



ARBOR CONSULTANCY

TOGETHER WE CREATE THE URBAN FOREST

BEA Waterloostraat te Breda



Martijn van der Spoel
3 oktober 2019



ARBOR CONSULTANCY
TOGETHER WE CREATE THE URBAN FOREST

Arbor Consultancy BV
Hogestraat 2
4744 RM Bosschenhoofd

06-25 466 953
info@arborconsultancy.nl
www.arborconsultancy.nl

KvK : 68470231
BTW : NL857459399B01
IBAN: NL78 SNSB 0947 8359 03

Colofon

Titel van het rapport

BEA Waterloostraat te Breda

Projectnummer

AC-19-0139

Opdrachtgever

Waterloostraat Breda C.V.
t.a.v. de heer F. de Pijper
Gersthof 27
6681 GG Bommel

Opdrachtnemer

Arbor Consultancy BV
Hogestraat 2
4744 RM BOSSCHENHOOFD

Adviseur

Martijn van der Spoel

*European Tree Technician
Board Certified Master Arborist
NVTB-Taxateur en Register Taxateur-VRT*

E: martijn@arborconsultancy.nl
T: 06-22 692 485



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Methode van onderzoek.....	4
3.	Locatie	5
3.1	Locatie.....	5
3.2	Geplande werkzaamheden.....	6
4.	Resultaten.....	7
4.1	Visuele controle	7
4.2	Bodem- en bewortelingsonderzoek.....	12
5.	Conclusie en advies	20
5.1	Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting	20
5.2	Bomen en werkzaamheden	21
5.2.1	Boom nummer 1	22
5.2.2	Boom nummer 2, 3, 4 en 5.....	23
5.2.3	Boom nummer 6 en 8	23
5.2.4	Boom nummer 7	23
5.2.5	Boom nummer 9	24
5.2.6	Boom nummer 10 en 11	24
5.2.7	Boom nummer 12.....	24
5.2.8	Boom nummer 13, 14 en 15.....	24
5.2.9	Boom nummer 16 en 18	25
5.2.10	Boom nummer 19	25
5.2.11	Boom nummer 17, 20 en 21	25
5.3	Omgang wortels	25
5.4	Ophogen of afgraven	26
5.5	Bemaling.....	26
	Bijlage 1: tekening met boomnummering	27
	Bijlage 2: detail bomen in nieuwe situatie.....	28
	Bijlage 3: gegevens boomcontrole	29
	Bijlage 4: methode van onderzoek	30
	Bijlage 5: boombeschermende maatregelen.....	32

1. Inleiding

In opdracht van Waterloostraat Breda C.V. is een Bomen Effect Analyse uitgevoerd bij 21 bomen op de percelen Waterloostraat 23, 25, 27 en Namenstraat 62 te Breda.

De huidige bebouwing op het perceel zal worden gesloopt, waarna nieuwbouw wordt gerealiseerd. Hierbij zal een uitrit worden aangelegd, evenals 18 parkeerplaatsen.

Doel van het onderzoek is de opdrachtgever te informeren over de mogelijkheden en randvoorwaarden voor het werken nabij de bomen. Daarnaast zal de verplantbaarheid van de bomen worden beoordeeld. Tevens wil de opdrachtgever worden geïnformeerd over de toekomstverwachting van alle vijf de bomen.

Het onderzoek is uitgevoerd conform een Bomen Effect Analyse. Hierbij staat de volgende vraag centraal: *“kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in de huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?”*

Het onderzoek is uitgevoerd op 30 september 2019 door M.L. van der spoel, 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 4**. 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.

Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek is opgenomen in **bijlage 4**.

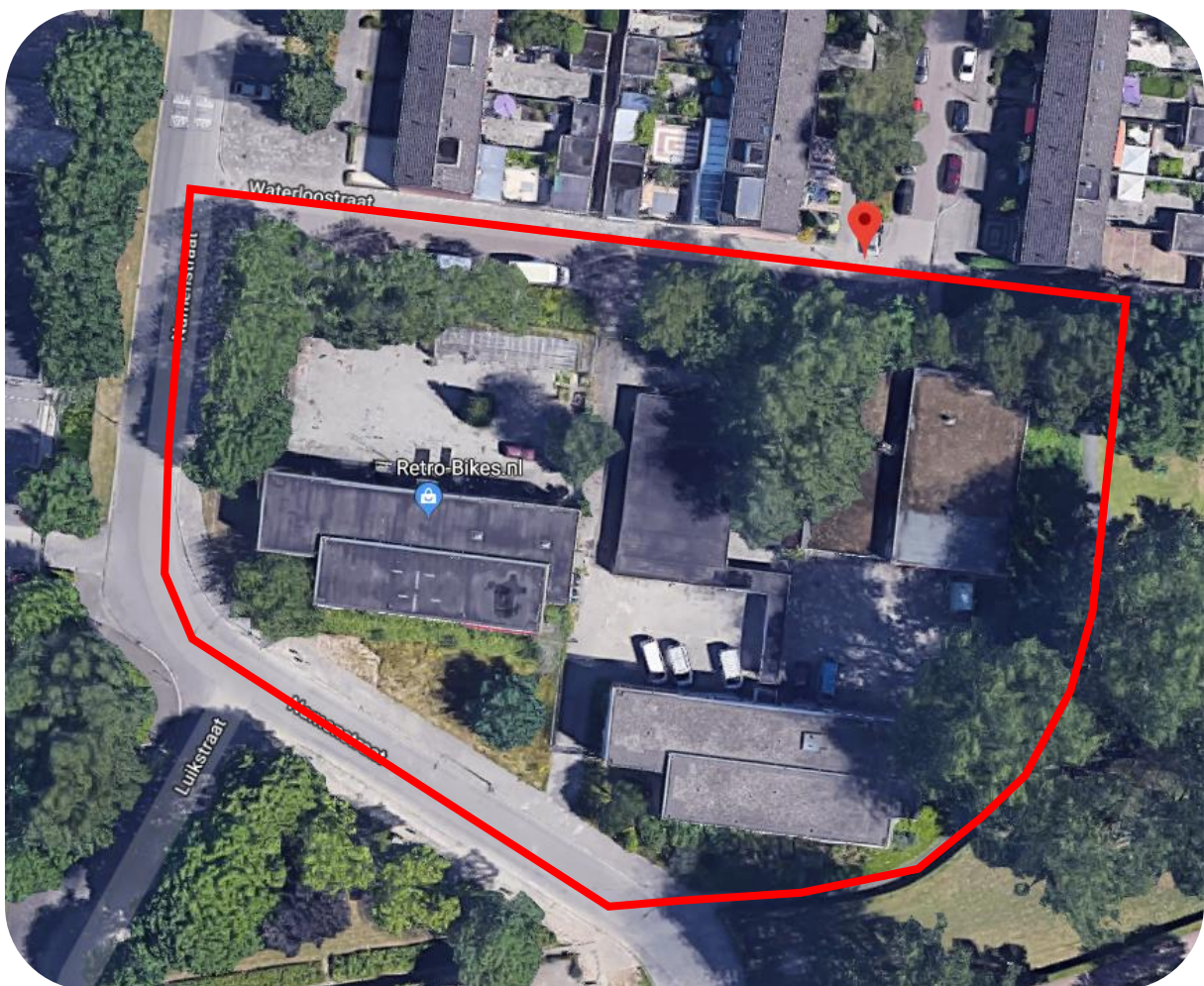
3. Locatie

3.1 Locatie

Het onderzoek betreft de percelen Waterloostraat 23, 25, 27 en Namenstraat 62 te Breda.

Binnen het onderzoeksgebied zijn 21 bomen aanwezig. De locatie van de bomen zijn weergegeven in op de tekening in **bijlage 1**.

Op onderstaande afbeelding is het betreffende onderzoeksgebied weergegeven.



Afbeelding 1: huidige situatie

Op onderstaande afbeelding is de nieuwe situatie ingetekend.



Afbeelding 2: nieuwe situatie. In rood de locatie van de bomen.

Aan de westzijde, worden de werkzaamheden uitgevoerd op gemiddeld 6,35 meter uit de stam van de bomen.

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. In **bijlage 3** zijn de volledige resultaten opgenomen.

Tabel 1: visuele boominspectie

Nr.	Boomsoort	Stam-diam.	Conditie	Mechanische Kwaliteit	T.V.	Opdruk	Opmerkingen
1	<i>Populus canadensis 'Robusta'</i>	100 cm	Matig	Matig	Matig (5-10 jaar)	Nee	Overbelasting takken bouwzijde, uitzakkende takken, verhoogde kans takbreuk
2	<i>Fraxinus excelsior</i>	45 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-
3	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
4	<i>Fraxinus excelsior</i>	40 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
5	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
6	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Slecht	Matig	Slecht (<5 jaar)	Nee	Dood hout, kroon ingenomen, mogelijk essentaksterfte, beperkt ingerotte snoeiwonden, geen groei
7	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Nee	Geen groei
8	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Nee	Geen groei

Tabel 1: visuele boominspectie

Nr.	Boomsoort	Stam-diam.	Conditie	Mechanische Kwaliteit	T.V.	Opdruk	Opmerkingen
9	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Altena'	7 cm	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Gaaskluit losmaken. Groeit nu in stamvoet
10	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	35 cm	Redelijk	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Nee	Dood hout
11	<i>Fraxinus excelsior</i>	50 cm	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Dood hout
12	<i>Acer pseudoplatanus</i>	25 cm	Redelijk	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	-
13	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	25 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
14	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	40 cm	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Dood hout
15	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	50 cm	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Dood hout
16	<i>Betula pendula</i>	50 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Stam op 60 cm uit gevel sportschool
17	<i>Betula pendula</i>	45 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-
18	<i>Betula pendula</i>	50 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Stam op 60 cm uit gevel sportschool
19	<i>Ilex aquifolium</i>	20 cm	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Stam op 35 cm uit gevel sportschool, onderstandig ten opzichte van boom nummer 18
20	<i>Betula pendula</i>	35 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-
21	<i>Betula pendula</i>	30 cm	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-



Foto 1: de populier (boomnr. 1)



Foto 2: overbelasting van gesteltakken



Foto 3: boom nummers 2 t/m 5



Foto 4: boom nummer 6
(slechte conditie)



Foto 5: boom nummer 7 (matige conditie)



Foto 6: boom nummer 8 (matige conditie)



Foto 7: boom nummer 10 en 11



Foto 8: boom nummer 12 t/m 15



Foto 9: boom nummer 16 t/m 21

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.

Het grondwaterniveau bevond zich op het moment van onderzoek op een diepte van 120 cm. Hier zijn ook de eerste roestverschijnselen waargenomen. Het onderzoek is uitgevoerd na enkele dagen met zware regenval.

Tabel 2: bodemopbouw en beworteling in het trottoir

Nr.	Boomnr.	Beschrijving bodem	Beschrijving beworteling
1.	1 (groenstrook)	0-15 humeuze toplaag 15-90 (matig) humushoudend zand >90 zeer humusarm/humusloos zand	Intensieve beworteling tot 90 cm diepte. Diverse dikke stabiliteitswortels in bovenste 30 cm van de bodem. Dieper wordt de beworteling fijner en iets extensiever.
2.	1 (schoolplein)	0-10 humusarm (cunet) zand 10-35 (matig) humushoudend zand >35 humusarm zand	Extensieve beworteling, bestaande uit enkele oppervlakkig groeiende wortels tot 12 cm dik. Vanaf 30 cm diepte is de beworteling dunner en zeer extensief.
3.	4	0-10 humusarm (cunet) zand 10-40 (matig) humushoudend zand >40 zeer humusarm/humusloos zand	Extensieve, fijne beworteling met wortels tot 2 cm in diameter. Beworteling rijkt tot circa 110 cm.
4.	8	0-30 humusarm (cunet) zand 30-40 (matig) humushoudend zand >40 humusarm zand	Extensieve, fijne beworteling met wortels tot 2 cm in diameter. Beworteling rijkt tot circa 110 cm.
5.	12	0-30 humusarm (cunet) zand 30-40 (matig) humushoudend zand >40 humusarm zand	Extensieve beworteling, bestaande uit enkele zeer oppervlakkig groeiende wortels tot 11 cm dik. Vanaf 30 cm diepte is de beworteling dunner en zeer extensief.
6.	16	0-10 humusarm (cunet) zand 10-35 (matig) humushoudend zand >35 humusarm zand	Zeer intensieve beworteling in de bovenste 35 cm van de bodem met wortels tot 8 cm dik. Vanaf 35 cm diepte is de beworteling dunner en zeer extensief.



Foto 10: representatieve profielboring in groenstrook (nabij boom 1)



Foto 11: representatieve profielboring onder tegelverharding (nabij boom 4)



Foto 12: representatieve profielboring onder tegelverharding (nabij boom 8)



Foto 13: detail profielboring 100-120 cm (nabij boom 8)



Foto 14: 10 cm dikke wortel onder tegelverharding westzijde boom 1



Foto 15: proefsleuf nabij boom 4 (oostzijde, op circa 4,5 meter)



Foto 16: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 17: doorzicht proefsleuf



Foto 18: proefsleuf nabij boom 8 (zuidzijde, op circa 4 m)



Foto 19: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 20: doorzicht proefsleuf



Foto 21: proefsleuf nabij boom 10 (westzijde, op circa 2 m)



Foto 22: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 23: doorzicht proefsleuf



Foto 24: opdrukveroorzakende wortels in verharding bij boom 12



Foto 25: opdrukveroorzakende wortel Ø 11 cm



Foto 26: opdrukveroorzakende wortel Ø 5 cm



Foto 27: proefsleuf nabij boom 16 (westzijde, op circa 50 cm)



Foto 28: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 29: doorzicht proefsleuf

5. Conclusie en advies

5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting

Geconcludeerd kan worden dat de bomen over het algemeen in een redelijke goede conditie verkeren, een redelijke tot goede mechanische kwaliteit hebben en daarmee een redelijke toekomstverwachting hebben.

Conditie:

- 2 bomen verkeren in een goede conditie;
- 15 bomen verkeren in een redelijke conditie;
- 3 bomen verkeren in een matige conditie;
- 1 boom verkeert in een slechte conditie.

Mechanische kwaliteit:

- 12 bomen hebben een goede mechanische kwaliteit;
- 7 bomen hebben een redelijke mechanische kwaliteit;
- 2 bomen hebben een matige mechanische kwaliteit.

Toekomstverwachting op basis van gelijkblijvende omstandigheden:

- 4 bomen hebben een goede toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de bomen binnen 15 jaar niet wordt verwacht;
- 13 bomen hebben een redelijke toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de bomen binnen 10 jaar niet wordt verwacht;
- 3 bomen hebben een matige toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval niet wordt verwacht binnen 5 jaar;
- 1 boom heeft een slechte toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval kan worden verwacht binnen 5 jaar.

Bijzonderheden:

- 8 bomen veroorzaken opdruk van verhardingen;
- 5 bomen hebben dood hout in de kroon;
- 1 boom is onderstandig;
- 1 boom vertoont overbelasting en uitzakkende takken.

5.2 Bomen en werkzaamheden

Voor de bomen is de, in de inleiding genoemde vraag van toepassing: "kunnen de bomen, in het perspectief van de noodzakelijke opbrekwerkzaamheden van het bestaande asfalt, inclusief fundering, in hun huidige verschijningsvorm en op de huidige standplaats behouden blijven of verplant worden?" In onderstaande tabel is de handhaafbaarheid of verplantbaarheid van de bomen in kaart gebracht. Deze tabel geeft de verwachte invloed van het verwijderen van het asfalt, de fundering en het herstraten weer.

Tabel 4: effecten werkzaamheden op de bomen

Boomnr.	Knelpunt	Wortelschade	Handhaafbaar	Opmerkingen
1.	Sloopwerkzaamheden, verwijderen verharding/beplanting, wadi	10-40%	Mogelijk. Niet i.c.m. wadi. Zie 5.2.1	Zie 5.2.1
2.	Ruimte i.v.m. stijger, toekomstige groei	Tot 10%	Ja	Zie 5.2.2
3.	Ruimte i.v.m. stijger, toekomstige groei	Tot 10%	Ja	Zie 5.2.2
4.	Ruimte i.v.m. stijger, toekomstige groei	Tot 10%	Ja	Zie 5.2.2
5.	Ruimte i.v.m. stijger, toekomstige groei	Tot 10%	Ja	Zie 5.2.2
6.	Werken in nabijheid van de boom	Tot 10%	Nee	Zie 5.2.3
7.	In toekomstig voetpad, wortelschade.	30%	Nee	Zie 5.2.4
8.	Werken in nabijheid van de boom, ophoging maaiveld	Tot 10%	Nee	Zie 5.2.3
9.	Werken in nabijheid van de boom	0%	Ja	Zie 5.2.5
10.	Werken in nabijheid van de boom, ophoging maaiveld	10-30%	Ja, indien ophoging wordt beperkt	Zie 5.2.6
11.	Werken in nabijheid van de boom, ophoging maaiveld	10-30%	Ja, indien ophoging wordt beperkt	Zie 5.2.6
12.	Herstraten, werken in nabijheid van de boom	10%	Ja	Zie 5.2.7
13.	Geen werkzaamheden gepland	30%	Nee	Zie 5.2.8
14.	Geen werkzaamheden gepland	Tot 30%	Nee	Zie 5.2.8
15.	Geen werkzaamheden gepland	Tot 30%	Nee	Zie 5.2.8

Vervolg tabel 4: effecten werkzaamheden op de bomen

Boomnr.	Knelpunt	Wortelschade	Handhaafbaar	Opmerkingen
16.	Nabij werkzaamheden gevel, reconstructie voetpad	Tot 70%	Nee	Zie 5.2.9
17.	In verdiepte parkeerplaats	Tot 100%	Nee	Zie 5.2.11
18.	Nabij werkzaamheden gevel, reconstructie voetpad	70%	Nee	Zie 5.2.9
19.	Nabij werkzaamheden gevel, reconstructie voetpad	40%	Nee	Zie 5.2.10
20.	In verdiepte parkeerplaats	Tot 100%	Nee	Zie 5.2.11
21.	In verdiepte parkeerplaats	Tot 100%	Nee	Zie 5.2.11

Geadviseerd wordt de te behouden bomen tijdens de werkzaamheden te beschermen. Hoe deze bescherming plaats kan vinden, staat omschreven in **bijlage 2**.

5.2.1 Boom nummer 1

De bestaande bouw wordt gesloopt. De nieuwbouw komt op circa 13 meter uit het hart van de boom. De kroon van de boom rijkt tot circa 10 meter aan deze zijde. Hierdoor is de toekomstige groei van de boom niet belemmerd en is hier voldoende ruimte om een tijdelijke stijger te plaatsen.

Belangrijk aandachtspunt is dat in de kroon diverse overbelaste en uitzakkende takken zijn aangetroffen. deze dragen een verhoogd risico van takbreuk en zijn een veel voorkomend verschijnsel in populieren op leeftijd. Geadviseerd wordt de boom te snoeien, waarbij de nadruk ligt op het veiligstellen van de betreffende takken. Overwogen moet worden of deze ingreep het waard is om uit te voeren in relatie tot de gevaarzetting van de boom en de relatief beperkte toekomstverwachting.

Nabij de boom is nu een wadi gepland, waarbij het maaiveld rondom de boom zal worden verlaagd. Indien de plannen ongewijzigd doorgang vinden, zal dit leiden tot ernstige wortelschade. Geadviseerd wordt het maaiveld niet te verlagen onder de kroonprojectie van de boom en verhardingen onder de boomkroon enkel handmatig te verwijderen.

Geadviseerd wordt de adviezen uit **paragraaf 5.4** en de regels uit **bijlage 5** van toepassing te verklaren om (wortel)schade te voorkomen.

5.2.2 Boom nummer 2, 3, 4 en 5

De inrichting rond de bomen blijft gelijk. De bestaande bouw wordt gesloopt. De nieuwbouw komt op ongeveer 6,3 meter uit het hart van de bomen. Wortelschade blijft beperkt tot circa 10%, mits niet binnen 5 meter uit de bomen wordt gegraven en verhardingen onder de boomkroon enkel handmatig worden verwijderd.

De toekomstige bebouwing komt op 6,3 meter uit het hart van de bomen. Gemiddeld genomen rijken de kronen aan deze zijde tot 6 meter. Hierdoor is de toekomstige groei van de bomen belemmerd. Ten behoeve van de bouw is het waarschijnlijk nodig een stijger te plaatsen. Ten behoeve van de stijgers kunnen de bomen iets worden ingenomen aan deze zijde om voldoende werkruimte te creëren. 1,5 tot 2 meter innemen van de kronen levert boomtechnisch gezien geen blijvende schade op, omdat de snoeiregels (niet meer dan 20% bladmassa wegnemen en geen takken dikker dan 10 cm) niet worden overschreden.

Geadviseerd wordt de adviezen uit **paragraaf 5.4** en de regels uit **bijlage 5** van toepassing te verklaren om (wortel)schade te voorkomen.

5.2.3 Boom nummer 6 en 8

De werkzaamheden vinden plaats op ruime afstand van deze bomen (circa 6,3 meter). Indien de adviezen uit **paragraaf 5.4** en de regels uit **bijlage 5** worden nageleefd, zullen de bomen nauwelijks schade ondervinden.

De boom verkeert in een slechte conditie en heeft een slechte toekomstverwachting. geadviseerd wordt de boom te vellen en in te boeten na afloop van de werkzaamheden.

5.2.4 Boom nummer 7

In de huidige planvorming komt de boom midden in het voetpad van de entree naar het appartementencomplex te staan. Gezien de huidige, matige conditie, de matige toekomstverwachting en de te verwachten wortelschade bij de aanleg van het voetpad, wordt geadviseerd de boom te vellen. Zodoende ontstaat de ruimte een goede groeiplaats aan te leggen voor een nieuwe boom welke goed kan groeien in de beoogde inrichting.

Ook wanneer een andere locatie voor de entree wordt gezocht, is het advies te overwegen deze boom te vellen en in te boeten na afloop van de werkzaamheden.

5.2.5 Boom nummer 9

Deze boom is relatief recent geplant en heeft hierdoor zowel ondergronds als bovengronds een beperkte ruimteaanspraak. De werkzaamheden vinden plaats op ruime afstand van deze boom (circa 6,3 meter). Indien de adviezen uit **paragraaf 5.4** en de regels uit **bijlage 5** worden nageleefd, zal de boom nauwelijks schade ondervinden.

5.2.6 Boom nummer 10 en 11

Ten westen van boom nummer 10 is een uitrit voor de parkeerplaats gepland. In de huidige situatie is hier reeds een uitrit gesitueerd. De boom zal hiervan nauwelijks hinder ondervinden mits de uitrit op dezelfde afstand uit de boom wordt gesitueerd als nu het geval is en niet wordt ontgraven in de groenstrook.

Ten zuiden van deze bomen, op circa 6 meter uit het hart van de bomen, wordt een parkeerplaats gerealiseerd. Deze zal 50 cm verdiept worden aangebracht. Hierbij zal niet tot nauwelijks wortelschade ontstaan omdat op de werkgrens niet tot nauwelijks wortels aanwezig zijn. Rondom de parkeerplaats worden schanskorven geplaatst welke 50 cm boven het huidige maaiveld uitsteken. In de huidige planvorming zal het maaiveld rond deze twee bomen worden opgehoogd om zo aan te kunnen sluiten op de bovenzijde van de schanskorven.

Het advies is onder de boomkronen niet meer op te hogen dan maximaal 20 cm. indien de ophoging groter is, zal dit leiden tot zuurstofgebrek waardoor boomwortels af zullen sterven en de conditie van de boom sterk af kan nemen.

5.2.7 Boom nummer 12

De inrichting rond de boom blijft gelijk. Vanwege de vele opdruk is het voornemen de verharding hier te herstraten. Door de aanwezigheid van oppervlakkig groeiende, dikke wortels tot 11 cm dik, zal hierbij veel wortelschade ontstaan.

Zelfs al zou de boom deze wortelschade overleven, zal de opdruk snel weer terug keren omdat de wortels immers oppervlakkig georiënteerd zijn. hierdoor zal snel weer sprake zijn van ernstige opdruk.

Geadviseerd wordt de boom te vellen, een goede groeiplaats in te richten welke bestand is tegen verhardingen (bijvoorbeeld bomenzand, minimaal 15 m³) en de boom in te boeten na afloop van de werkzaamheden.

5.2.8 Boom nummer 13, 14 en 15

In de nabijheid van deze bomen zijn geen werkzaamheden gepland. Hiervoor gelden de reguliere boombeschermende maatregelen uit **bijlage 5**.

5.2.9 Boom nummer 16 en 18

Deze bomen staan op gemiddeld 50 cm uit de gevel van de sportschool. Hierdoor kan de renovatie aan de gevel worden belemmerd en/of kan hierbij schade ontstaan aan de bomen.

Ten westen van de bomen is een voetpad gepland. De bomen hebben het merendeel van hun wortels gevormd aan deze zijde waardoor de wortelschade op kan lopen tot 70%. De beworteling aan deze zijde is zeer oppervlakkig waardoor opdruk weer relatief snel terug zal keren.

Geadviseerd wordt de bomen te vellen voorafgaande aan de werkzaamheden.

5.2.10 Boom nummer 19

De boom staat op circa 30 cm uit de gevel van de sportschool. Ten westen van de boom is een voetpad gepland. De boom heeft het merendeel van de wortels gevormd aan deze zijde waardoor de wortelschade op kan lopen tot 40%. Ook bij het verwijderen van boom nummer 18 (met name bij het verwijderen van de stobbe) zal deze boom wortelschade ondervinden.

Geadviseerd wordt de boom voorafgaand aan de werkzaamheden te vellen.

5.2.11 Boom nummer 17, 20 en 21

Deze bomen staan in de te realiseren verdiepte parkeerplaats. Hierdoor zijn deze bomen niet te handhaven op deze locatie.

5.3 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 van de sleuf voor de wortelwering, 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.

5.4 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.

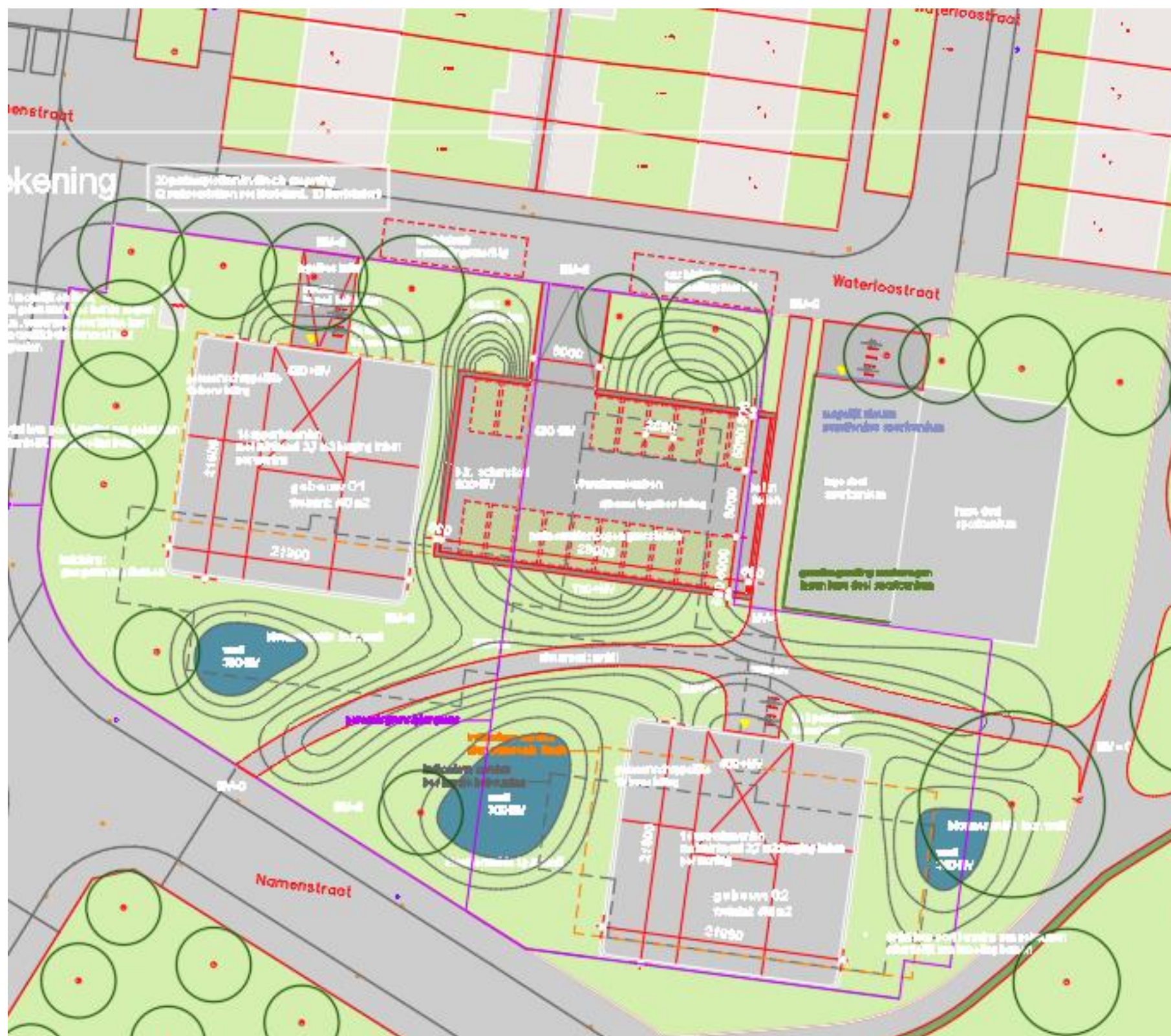
5.5 Bemaling

Tijdens de werkzaamheden zal mogelijk bemaling worden toegepast. De bomen hebben een belangrijk deel van het wortelgestel gevormd op de laag net boven het grondwater en zijn hiervan afhankelijk. Door bemalen zal het grondwaterpeil zakken en kan gedurende het groeiseizoen (van begin maart tot oktober) gebrek aan vocht ontstaan en dient extra vocht toegediend te worden. Het aantal watergiften is afhankelijk van de droogte nabij de wortels en kan variëren van 1 maal per week tot 3 maal per week, steeds 400 liter per boom. Om te voorkomen dat water wegvloeit voordat dit in de bodem kan infiltreren, wordt geadviseerd een gietrand of watergeefwal aan te leggen. Indien bemaling wordt toegepast in de periode november tot februari, heeft dit geen gevolgen voor de bomen, vanwege de zeer geringe waterbehoefte in het bladerloze seizoen en te verwachten neerslag. In dit geval dienen geen extra maatregelen getroffen te worden.

De genoemde frequenties en hoeveelheden zijn indicatief. Geadviseerd wordt altijd het vochtpercentage te monitoren en de watergiften hierop aan te passen.



Bijlage 2: detail bomen in nieuwe situatie



Bijlage 3: gegevens boomcontrole

Nr.	Boomsoort	Stam-diam.	Type/stdpl	Kroondia. Oost-west	Kroondia. Noord-zuid	Boom-hoogte	Start kroon	Conditie	Mechanische Kwaliteit	T.V.	Opdruk	Opmerkingen
1	<i>Populus canadensis</i> 'Robusta'	100 cm	Bomen in beplanting	19,50 m	21,00 m	30,8 m	6,23 m	Matig	Matig	Matig (5-10 jaar)	Nee	Overbelasting takken bouwzijde, uitzakkende takken, verhoogde kans takbreuk
2	<i>Fraxinus excelsior</i>	45 cm	Bomen in beplanting	13,50 m	12,50 m	11,82 m	7,77 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-
3	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Bomen in beplanting	12,00 m	9,50 m	14,21 m	7,08 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
4	<i>Fraxinus excelsior</i>	40 cm	Bomen in beplanting	11,00 m	9,50 m	14,35 m	6,69 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
5	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Bomen in beplanting	9,00 m	9,50 m	11,37 m	5,82 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
6	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Bomen in beplanting	11,00 m	9,00 m	12,78 m	5,11 m	Slecht	Matig	Slecht (<5 jaar)	Nee	Dood hout, kroon ingenomen, mogelijk essentaksterfte, beperkt ingerotte snoeiwonden, geen groei
7	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Bomen in beplanting	9,50 m	10,00 m	11,73 m	6,03	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Nee	Geen groei
8	<i>Fraxinus excelsior</i>	35 cm	Bomen in beplanting	10,00 m	8,50 m	11,00 m	5,46	matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Nee	Geen groei
9	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Altena'	7 cm	Bomen in beplanting	2,00 m	1,00 m	5,91 m	3,48	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Gaaskluit losmaken. Groeit nu in stamvoet
10	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	35 cm	Bomen in beplanting	9,00 m	12,00 m	12,64 m	6,23	Redelijk	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Nee	Dood hout
11	<i>Fraxinus excelsior</i>	50 cm	Bomen in beplanting	13,50 m	16,50 m	20,10 m	5,93	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Dood hout
12	<i>Acer pseudoplatanus</i>	25 cm	Bomen in verharding	9,00 m	11,00 m	16,56 m	5,79	Redelijk	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	-
13	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	25 cm	Bomen in beplanting	8,00 m	9,00 m	16,60 m	7,43	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	-
14	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	40 cm	Bomen in beplanting	11,00 m	13,00 m	15,66 m	5,02	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Dood hout
15	<i>Fraxinus excelsior</i> 'Diversifolia'	50 cm	Bomen in beplanting	12,50 m	16,50 m	15,44 m	6,37	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Dood hout
16	<i>Betula pendula</i>	50 cm	Bomen in beplanting	13,00 m	18,00 m	Niet te meten	3,50	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Stam op 60 cm uit gevel sportschool
17	<i>Betula pendula</i>	45 cm	Bomen in beplanting	12,50 m	14,00 m	Niet te meten	3,77	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-
18	<i>Betula pendula</i>	50 cm	Bomen in beplanting	8,00 m	5,50 m	Niet te meten	3,32	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Stam op 60 cm uit gevel sportschool
19	<i>Ilex aquifolium</i>	20 cm	Bomen in beplanting	5,50 m	7,50 m	Niet te meten	2,79	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Stam op 35 cm uit gevel sportschool, onderstandig ten opzichte van boom nummer 18
20	<i>Betula pendula</i>	35 cm	Bomen in beplanting	8,00 m	7,00 m	13,32 m	3,83	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-
21	<i>Betula pendula</i>	30 cm	Bomen in beplanting	8,00 m	8,00 m	14,84 m	4,41	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	-

Bijlage 4: methode van onderzoek

4.1 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.

4.2 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.

4.3 Groeiplaatsonderzoek

Door graven van proefsleuven binnen de kroonprojectie wordt de opbouw en samenstelling van de bodem, grondwaterstand en de omvang en reikwijdte van de wortelkruit 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.

4.4 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 af sterven.

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.

Bijlage 5: boombeschermende 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.

5.1 Aandachtspunten vóór de werkzaamheden

5.1.1 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.

5.1.2 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.

5.1.3 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.

5.1.4 Instructie personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie paragraaf 5.2.2) 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.

5.1.5 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.

5.2 Aandachtpunten tijdens de werkzaamheden

5.2.1 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.

5.2.2 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.

5.2.3 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.

5.2.4 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.

5.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

5.3.1 Snoeien

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

5.3.2 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 verslemming, 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.

5.3.3 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.

5.3.4 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.