ARBOR CONSULTANCY
TOGETHER WE CREATE THE URBAN FOREST

BEA twee bomen Tolschestraat te Velp

Martijn van der Spoel
21 oktober 2019

Arbor Consultancy BV
Hogestraat 2
4744 RM Bosschenhoofd

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

KvK : 68470231
BTW : NL857459399B01
IBAN: NL11 ABNA 0829 4804 39

Colofon

Titel van het rapport

BEA twee bomen
Tolschestraat te Velp

Projectnummer

AC 20/0002

Opdrachtgever

Pittiger in planologie
t.a.v. mevrouw van de Goor
Verwestraat 32
5491 BZ Sint Oedenrode

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 en planvorming 5
3.1 Locatie 5
3.2 Planvorming 6

4. Resultaten 7
4.1 Visuele controle 7
4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek 9

5. Conclusie 15
5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting 15
5.2 Bodem en beworteling 15
5.3 Bomen in relatie tot aanleg parkeerplaatsen 16

6. Advies 17
6.1 Handhaven/vellen bomen 17
6.2 Aanpassen plannen 17
6.3 Omgang wortels 17
6.4 Toezicht houden 18
6.5 Beschermen bomen 18

Bijlagen:

Bijlage 1: methode van onderzoek 19
Bijlage 2: boombeschermende maatregelen 21

1. Inleiding

In opdracht van Pittiger in Planologie B.V. is een Bomen Effect Analyse uitgevoerd bij twee bomen langs de Tolschestraat te Velp.

Het voornemen is er om tussen en naast de twee bomen, parkeerplaatsen te realiseren in de huidige grasberm.

Doel van het onderzoek is de opdrachtgever te informeren over de mogelijkheden en randvoorwaarden voor het werken nabij de bomen. Tevens wil de opdrachtgever worden geïnformeerd over de toekomstverwachting van 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 17 oktober 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 1.** 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.

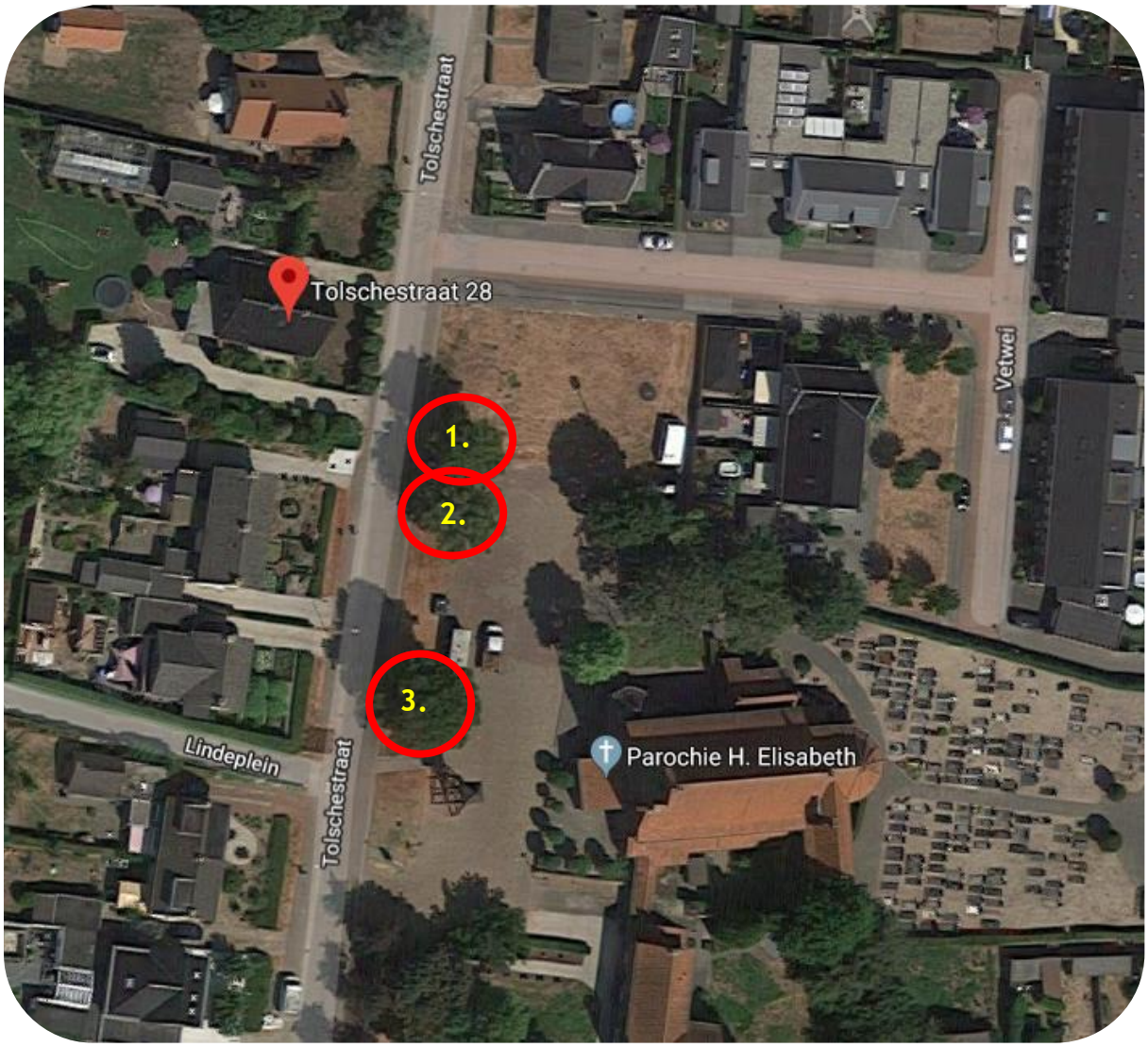
Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek is opgenomen in **bijlage 1**.

3. Locatie en planvorming

3.1 Locatie

De bomen staan in de beplantingsstrook tussen de Tolschestraat en de parkeerplaats van de kerk te Velp.

Op onderstaande afbeelding (**afbeelding 1**) is de locatie van de bomen en de gehanteerde boomnummering opgenomen.



Afbeelding 1: locatie (bron: www.maps.google.nl)

3.2 Planvorming

In de huidige situatie is het maaiveld rond de bomen niet verhard. Enkel tussen boomnr. 1 en 2 is een inrit gelegen naar het parkeerterrein van de kerk. Boomnr. 1 zal (conform de aangeleverde tekeningen niet worden behouden. Ter hoogte van de huidige inrit zullen twee parkeerplaatsen worden gerealiseerd.

Ten zuiden van boomnr. 2 zullen drie parkeerplaatsen worden gerealiseerd binnen de grasberm.

Aan zowel de noordzijde als de zuidzijde van boomnr. 3 is een parkeerplaats gepland in de grasberm.

Op onderstaande afbeelding (**afbeelding 2**) is de beoogde inrichting weergegeven.

Afbeelding 2: geplande nieuwe inrichting met parkeerplaatsen (bron: Cier Architecten)

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.

	Boomnr. 1	Boomnr. 2	Boomnr. 3
Boomsoort (Latijns)	*Tilia x europaea*	*Tilia x europaea*	*Tilia x europaea*
Boomsoort (Nederlands)	Hollandse linde	Hollandse linde	Hollandse linde
Stamdiameter (130 cm +mv)	51 cm	59 cm	69 cm
Kroondiameter	9 meter	13 meter	13 meter
Boomhoogte	Ca. 18 meter	Ca. 18 meter	Ca. 18 meter
Conditie	Redelijk	Matig	Goed
Mechanische kwaliteit	Goed	Matig	Redelijk
Toekomst-verwachting	Redelijk (10-15 jaar)	Matig (circa 5 jaar)	Goed (>15 jaar)
Boombeeld	Aanvaard	Achterstallig	Achterstallig
Snoeifase	Onderhoudssnoei	Onderhoudssnoei	Onderhoudssnoei
Urgentie	Geen	Urgent (zo spoedig mogelijk)	Urgent (zo spoedig mogelijk)
Opdruk	Beperkt (<1,5 cm)	Ernstig (>1,5 cm)	Ernstig (>1,5 cm)
Opmerkingen	(beperkt) inrottende snoeiwond op 3 m hoogte	Forse inrotting stamvoet. opening aan noord- en zuidzijde. Dood hout, kroon sterft terug. Uit metingen met de resistograaf is gebleken dat de boom gemiddeld genomen 14 cm restwand heeft, wat de grens is waarbij de boom conform de richtlijnen nog als breukvast gezien kan worden. (noordzijde 16 cm, oostzijde 8 cm, zuidzijde 11 cm en westzijde 19 cm)	Dood hout

Foto 1: boom nummer 1

Foto 2: inrottende snoeiwond in stam boom nummer 1

Foto 3: boom nummer 2

Foto 4: terug stervende kroon van boom nummer 2

Foto 5: de stamvoet is hol als gevolg van een omvangrijke rotting

Foto 6: boom nummer 3

Foto 7: opdruk opsluitbanden bij boom nummer 2

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Bij boom nummer 2 en 3 zijn aan zowel de noordzijde als aan de zuidzijde proefsleuven gegraven. De proefsleuven zijn gegraven om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, wortelintensiteit en diameter van wortels nabij de werkgrens. De proefsleuven zijn gegraven in de uitrit van de parkeerplaats en in de groenstrook. Tevens is een grondboring verricht om inzicht te krijgen in de bodemopbouw.

Het grondwaterniveau is niet aangetroffen binnen het boorbereik. De bodem was vanaf 120 cm volverzadigd. Verwacht wordt dat het grondwater zich bevindt op een diepte van 13 tot 140 cm -mv. Vanaf 110 cm zijn roestverschijnselen aangetroffen.

Wat opvalt aan het maaiveld dat dit recent bewerkt lijkt te zijn. Op luchtfoto's uit 2018 (augustus) is zichtbaar dat de groenstrook begroeid is met gras. Relatief recent is hier dus de grasmat verwijderd, zijn grondbewerkingen uitgevoerd, is een laag teelaarde aangebracht en is beplanting aangeplant. Dat hierbij enige wortelschade is ontstaan, is zichtbaar aan enkele wortels welke nu boven maaiveld uitsteken en aan één zijde losgesneden zijn.

In tabel op de volgende pagina (**tabel 1**) zijn de resultaten van het bodem- en bewortelingsonderzoek samengevat.

Tabel 1: bodemopbouw en beworteling

Nr.	Boomnr.	Beschrijving bodem	Beschrijving beworteling
1.	2	0-15 teelaarde 15-70 matig humushoudend zand 70-90 zeer humusarm zand 90-110 matig humushoudend zand >110 zeer humusarm zand	In de bovenste 15 cm van de bodem is nauwelijks beworteling aanwezig. Vanaf 15 tot 40 cm is de beworteling matig intensief en bestaat uit fijne wortels tot 2 cm in diameter. Vanaf 40 cm is de beworteling zeer intensief met wortels tot 8 cm. De beworteling rijkt tot 110 cm diepte.
2.	2	0-10 klinkerverharding 10-15 cunetzand 15-110 matig humushoudend zand >110 zeer humusarm zand	Direct onder de bandenlijn is een matig intensief pakket met fijne wortels aanwezig met een gemiddelde dikte van 3 cm. Vanaf 40 cm is de beworteling zeer intensief met wortels tot 8 cm. De beworteling rijkt tot 110 cm diepte.
3.	2	Zie profiel 1	Zie beschrijving bodem 1
4.	3	0-15 teelaarde 15-70 matig humushoudend zand 70-90 zeer humusarm zand 90-110 matig humushoudend zand >110 zeer humusarm zand	In de bovenste 15 cm van de bodem is nauwelijks beworteling aanwezig. Vanaf 15 tot 30 cm is de beworteling matig intensief en bestaat uit fijne wortels tot 2 cm in diameter. Vanaf 30 cm is de beworteling zeer intensief met wortels tot 8 cm. De beworteling rijkt tot 110 cm diepte.
5.	3	Zie profiel 4	Zie beschrijving bodem 4
6.	3	Zie profiel 4	Zie beschrijving bodem 4

Foto 8: representatieve profielboring in de groenstrook

Foto 9: locatie proefsleuf noordzijde van boom nummer 2

Foto 10: bovenaanzicht proefsleuf

Foto 11: doorzicht proefsleuf

Foto 12: locatie proefsleuf zuidzijde van boom nummer 2

Foto 13: bovenaanzicht proefsleuf

Foto 14: doorzicht proefsleuf

Foto 15: locatie proefsleuf noordzijde van boom nummer 3

Foto 16: bovenaanzicht proefsleuf

Foto 17: doorzicht proefsleuf

Foto 18: locatie proefsleuf zuidzijde van boom nummer 3

Foto 19: bovenaanzicht proefsleuf

Foto 20: doorzicht proefsleuf

5. Conclusie

5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting

Boom nummer 1
De boom verkeert in een redelijke conditie, heeft een goede mechanische kwaliteit en een redelijke toekomstverwachting. Dit houdt in dat uitval van de boom niet binnen 10 jaar wordt verwacht. In de huidige planvorming wordt de boom niet behouden.

Boom nummer 2
De boom verkeert in een matige conditie, heeft een matige mechanische kwaliteit en een matige toekomstverwachting. De boom heeft dood hout in de kroon. Bij uitbreken kan dit leiden tot (letsel)schade. Tevens heeft de boom een forse inrotting in de stamvoet. Uit nadere inspectie is gebleken dat de gemiddelde restwand 14 cm bedraagt, hetgeen de benodigde restwand is om de boom als breukvast aan te merken volgens de richtlijnen.

Dit houdt in dat uitval van de boom binnen 5 tot 10 jaar wordt verwacht. In de huidige planvorming zullen in de nabijheid van de boom parkeerplaatsen worden gerealiseerd.

Boom nummer 3
De boom verkeert in een goede conditie, heeft een redelijke mechanische kwaliteit en een goede toekomstverwachting. Dit houdt in dat uitval van de boom niet binnen 15 jaar wordt verwacht. in de kroon is dood hout aanwezig. Bij uitbreken kan dit leiden tot (letsel)schade.

5.2 Bodem en beworteling

De bomen staan in een brede grasstrook. Binnen deze grasstrook is voldoende bodem aanwezig om de bomen in hun voedings- en vochtbehoefte te voorzien. Bij het omvormen van de groenstrook van gras naar beplanting is enige wortelschade ontstaan.

De bomen hebben de groenstrook intensief doorworteld, met name vanaf 30 cm diepte is de beworteling zeer intensief. De beworteling rijkt gemiddeld genomen tot aan de kroonprojectie van de bomen. de bodem is tot 110 cm -mv doorworteld.

Onder de rijbaan is de beworteling beperkter. De hoge verdichting van het zandpakket, het lagere aanbod aan voedingsstoffen en beperkte aanwezigheid van zuurstof maken dat de omstandigheden hier niet geschikt zijn voor wortelgroei.

5.3 Bomen in relatie tot aanleg parkeerplaatsen

Om een gedegen parkeerplaats te realiseren is doorgaans een (zand)cunet benodigd van 30 cm. Hier bovenop komt vervolgens de klinker of verhardingselement, waarmee de totale opbouw om tenminste 40 cm. komt. Dit cunet is nodig om voldoende draagkracht te hebben voor de parkeerbewegingen, anderzijds voor het verdelen van de krachten van de parkeerbewegingen en zo het beperken van bodemverdichting als gevolg van deze bewegingen.

Boom nummer 2:
In de huidige planvorming worden aan de noordzijde twee parkeervakken gerealiseerd op ongeveer 2 meter uit het hart van de stamvoet. Deze parkeervakken komen waar nu ook verharding ligt. Ten behoeve van het cunet zal hier enige wortelschade ontstaan.

Ten zuiden van boom nummer twee zullen op ongeveer 2,5 meter uit het hart van de stamvoet drie parkeerplaatsen worden aangelegd. Als gevolg van de ontgraving ten behoeve van het cunet zal hier ernstige wortelschade ontstaan. Het totale percentage aan wortelschade zal circa 30% bedragen.

Tevens wordt een aanzienlijk deel van de doorwortelde bodem afgedekt met verharding, wat een forse verslechtering van de groeiplaats betekend. Vanwege de reeds matige conditie van de boom, is de verwachting dat de boom de werkzaamheden niet zal overleven. Ook wanner de werkzaamheden geen doorgang vinden, is de verwachting dat de boom binnen 5 tot 10 jaar zal afsterven of geveld moet worden. Eventuele alternatieve werkwijzen worden dan ook niet zinvol geacht.

Boom nummer 3:
In de huidige planvorming wordt aan de noordzijde een parkeervak gerealiseerd en aan de zuidzijde van de boom. Beide parkeervakken komen op ongeveer 1,25 m uit het hart van de stamvoet te liggen. Als gevolg van de ontgraving ten behoeve van de cunetten zal hier ernstige wortelschade ontstaan. Het totale percentage aan wortelschade zal circa 30% bedragen.

Tevens wordt een aanzienlijk deel van de doorwortelde bodem afgedekt met verharding, wat een forse verslechtering van de groeiplaats betekent. De boom zal hier ernstig conditieverlies door ondervinden en mogelijk geheel afsterven.

6. Advies

6.1 Handhaven/vellen bomen

Boom nummer 1 zal in de huidige plannen niet worden gehandhaafd en maakt dusdanig geen onderdeel uit van de uitvraag van de bomen effect analyse.

Boom nummer 2 verkeert in een matige conditie en zal, ook bij gelijkblijvende omstandigheden, binnen 10 jaar (mogelijk binnen 5 jaar) uitvallen als gevolg van ernstige afstervingsverschijnselen of worden geveld vanuit veiligheidsredenen. Geadviseerd wordt de boom te vellen, waardoor de ruimte ontstaat de plannen aan te passen en boom nummer 3 volledig te ontzien in de reconstructie.

Boom nummer 3 verkeert in een goede conditie en heeft een goede toekomstverwachting. geadviseerd wordt de boom te behouden en de boom te verzorgen met een algehele snoeibeurt, waarbij de nadruk ligt op het verwijderen van het dode hout.

6.2 Aanpassen plannen

Zoals aangegeven in **paragraaf 6.1** wordt geadviseerd boom nummer 2 preventief te vellen. Zodoende ontstaat ruimte om op dit deel meer parkeerplaatsen aan te leggen en kunnen de parkeerplaatsen aan weerszijden van boom nummer 3 vervallen. Deze parkeerplaatsen passen in de ruimte die nu in de plannen is vrijgehouden voor boom nummer 2.

De inrit kan worden aangelegd op de beoogde plaats (tussen boom nummer 2 en 3), mits deze op tenminste 8 meter uit het hart van de stam van boom nummer 3 wordt aangelegd.

Door het vellen van boom nummer 2 kan boom nummer 3 worden gespaard en kan deze duurzaam behouden blijven.

6.3 Omgang wortels

Indien bomen behouden blijven moet wortelschade tot een minimum worden beperkt. Geadviseerd wordt 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 zo veel als mogelijk beperkt.

6.4 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 bevorderd.

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.

6.5 Beschermen bomen

Tijdens de werkzaamheden zijn te behouden bomen en de doorwortelde ruimte zeer kwetsbaar. Geadviseerd wordt dan ook de bomen tijdens de werkzaamheden te beschermen en aanwezige mensen hierop te wijzen. Hoe deze boombeschermende maatregelen er uit kunnen zien, is omschreven in **bijlage 2.**

Bijlage 1: methode van onderzoek

1.1 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.

1.2 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.

1.3 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.

1.4 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 2: 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.

2.1 Aandachtspunten vóór de werkzaamheden

2.1.1 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.

2.1.2 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.

2.1.3 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 nul opname die getoetst kan worden aan de situatie na werkzaamheden.

2.1.4 Instructie personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie paragraaf 2.2.2) 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.

2.1.5 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 wortelkluit vandaan te liggen zodat wortelschade bij onderhoud in de toekomst voorkomen kan worden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van zogenaamde mantelbuizen.

2.2 Aandachtpunten tijdens de werkzaamheden

2.2.1 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.

2.2.2 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 bevorderd.

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.

2.2.3 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.

2.2.4 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.

2.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

2.3.1 Snoeien

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

2.3.2 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.

2.3.3 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.

2.3.4 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.