



Onderzoeksrapportage

In opdracht van:

Gezondheidscentrum Hazenkamp

Onderwerp:

Bomen effect analyse perceel Vossenlaan 76,
Nijmegen

Martijn van der Spoel
20 juni 2014

Colofon

Opdrachtgever:

Gezondheidscentrum Hazenkamp
T.a.v. mevrouw S. Sloot
Vossenlaan 76
6531 SN NIJMEGEN

Opdrachtnemer:

BSI Bomenservice

Wildenburglaan 4
3744 MK BAARN
Tel: 035-548 58 88
Fax: 035-548 58 77
algemeen@bsi-bomenservice.nl
www.bsi-bomenservice.nl

Onze referentie:

105125/MvdS

Accountmanager:

A.J.B. Zoontjens

Adviseur/eindverantwoordelijke:

M.L. van der Spoel
European tree technician
Board Certified Master Arborist
NVTB taxateur

© BSI Bomenservice. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt zonder voorafgaande toestemming van BSI Bomenservice.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doelstelling	7
2. Situatie en planvorming	8
3. Methode van onderzoek	10
4. Resultaten.....	11
4.1 Locatie boom.....	11
4.2 Visuele boomcontrole	12
4.3 Bodem- en bewortelingsonderzoek	14
4.3.1 Beschrijving bodem	14
4.3.2 Beschrijving beworteling.....	14
4.4 Boomwaardebepaling.....	16
4.4.1 Methode	16
4.4.2 Algemene beschrijving	17
4.4.3 Waardebepaling en afschrijving	17
4.4.4 Waardeberekening.....	19
5. Conclusie.....	20
5.1 Visuele controle	20
5.2 Boom en werkzaamheden	20
5.3 Knelpunten.....	20
6. Advies	22
6.1 Sloopwerkzaamheden en nieuwbouw	22
6.2 Terreininrichting.....	22
6.3 Aanleg voetpaden	22
6.4 Kabels en leidingen	23
6.5 Tuinaanleg door toekomstige bewoners	23
6.6 Aanleg inritten	24
7. Boombeschermende maatregelen	25
7.1 Aandachtspunten vóór de werkzaamheden	25
7.1.1 Snoeien.....	25
7.1.2 Boombeschermende maatregelen in bestek	25
7.1.3 Schouwen bomen	25
7.1.4 Instructie personeel	25
7.1.5 Kabels en leidingen.....	25
7.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden	26
7.2.1 Beschermd boomgebied	26
7.2.2 Inzet bomenwacht	27
7.2.3 Ophangen poster	27
7.2.4 Ophogen of afgraven.....	27
7.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden.....	27
7.3.1 Snoeien.....	27
7.3.2 Dood hout verwijderen	28
7.3.3 Schades beoordelen.....	28

Bijlage 1: methode van onderzoek

Bijlage 2: rekenbladen waardebepaling

1. Inleiding

In opdracht van Gezondheidscentrum Hazenkamp is een bomen effect analyse (BEA) uitgevoerd. Van de onderzochte bomen bevindt zich één boom op het perceel Vossenlaan 76 en drie bomen langs de Vossenlaan. Deze drie bomen zijn eigendom van de gemeente Nijmegen.

Het onderzoek is uitgevoerd op 3 juni 2014 door M.L. van der Spoel, boomtechnisch adviseur, werkzaam bij BSI Bomenservice te Baarn (hierna BSI genoemd).

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek vormen de sloopplannen van de huidige bebouwing en de nieuwbouw van enkele woningen. Op het perceel van het plangebied staat een forse, particuliere eik, welke door de gemeente als waardevol is aangeduid. Tevens wil de gemeente onderzocht hebben wat de invloed van de werkzaamheden zal zijn op de drie bomen langs de Vossenlaan.

1.2 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is de opdrachtgever te informeren over de kwaliteit van de bomen en de te verwachten gevolgen van de geplande werkzaamheden op de bomen.

Om goede invulling te geven aan bovenstaande aspecten is het onderzoek, in zoverre relevant voor de vraagstelling, uitgewerkt conform een zogenaamde Boom Effect Analyse (BEA).

Standaard vraag van een BEA is; *"kan de boom, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in haar huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?"*

2. Situatie en planvorming

Op het perceel van het plangebied staat een forse, particuliere eik, welke door de gemeente als waardevol is aangeduid. Tevens wil de gemeente onderzocht hebben wat de invloed van de werkzaamheden zal zijn op de drie bomen langs de Vossenlaan.



Afbeelding 1: huidige situatie (bron: bing.com)

Op onderstaande afbeelding is de nieuwe situatie weergegeven. De opdrachtgever is voornemens vijf woningen te realiseren.

In de omgeving van de bouwlocatie staan aan de westzijde van de Vossenlaan 2-onder-1-kapwoningen. Aan de oostzijde van de straat zijn het rijtjes van drie tot vijf woningen aaneen.

Voor deze locatie is door de opdrachtgever gekozen voor twee bouwvlakken. Op de hoek met de Koedoestraat is een bouwvlak gepland ten behoeve van een 2-onder-1-kapwoning op bijpassende ruime percelen. Daarnaast een blok van drie kleinere woningen met ondiepe achtertuinen. De buitenste woningen hebben zijtuinen, waardoor een ruime setting ontstaat die passend is in de straat.

De keuze voor een blok van drie kleinere woningen is mede ingegeven door de aanwezigheid van een grote eik (op het voorerf. Deze boom uit 1910 is door de gemeente aangeduid als Waardevolle boom (op particulier terrein) op de gemeentelijke bomenwaardenkaart. Het rooien van de boom ligt hierdoor niet voor de hand en daarom is het blok van drie woningen uit de bebouwingslijn gesitueerd. De lijn komt overeen met de voorgrens van het huidige gezondheidscentrum. De goothoogte van de nieuwe woningen bedraagt 6 meter en de nokhoogte 9 meter. In de huidige situatie bedraagt de goothoogte 3 meter en de nokhoogte 6 meter.

De drie laanbomen staan buiten de bouwgrens, hier zullen geen werkzaamheden plaatsvinden. Nabij boom 1 en boom 2 zijn inritten gepland naar de 2-onder-1-kap woningen.



Afbeelding 2: nieuwe situatie

3. Methode van onderzoek

Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek en een uitleg over de gebruikte parameters is opgenomen in **bijlage 1**. Hieronder wordt enkel 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 gemakkelijker kunnen herstellen van eventuele schades of andere nadelige gevolgen van de werkzaamheden. Bovendien kan zo een schifting worden gemaakt tussen bomen die het behouden waard zijn en bomen die het, op grond van hun conditie en / of mechanische kwaliteit, het niet waard zijn om te handhaven.

4. Resultaten

4.1 Locatie boom

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen beoordeeld op conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting. Op onderstaande afbeelding is de gehanteerde boomnummering weergegeven.



Afbeelding 3: gehanteerde boomnummering

4.2 Visuele boomcontrole

In onderstaande tabel zijn de resultaten komende uit de visuele boomcontrole weergegeven.

Nr.	Soort	Diameter	Conditie	Mech. Kwal	Toekomst-verwachting	Opmerkingen
1.	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	7 cm	Goed	Goed	Goed	-
2.	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	37 cm	Goed	Goed	Goed	-
3.	<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata'	36 cm	Goed	Goed	Goed	-
4.	<i>Quercus robur</i>	95 cm	Redelijk	Goed	Redelijk	Licht dood hout in kroon, veel stamschot, boom is in 2013 fors gesnoeid. Enkele takken hangen te laag ten opzichte van de geplande nieuwbouw. Op stamvoet beginnende aantasting van vermoedelijk honingzwam



Foto 1: boom nummer 1



Foto 2: boom nummer 2



Foto 3: boom nummer 3



Foto 4: boom nummer 4



Foto 5: de fors gesnoeide kroon van boom nummer 4

4.3 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Ten behoeve van de Boom Effect Analyse zijn proefsleuven gegraven en is een grondboring verricht. De resultaten van het onderzoek zijn in onderstaande paragrafen beschreven.

4.3.1 Beschrijving bodem

De toplaag van de bodem bestaat uit een 5 cm dikke, rijke strooisellaag. Vanaf een diepte van 5 tot 90 cm bestaat de bodem uit humushoudend zand. Naar mate de diepte toeneemt, neemt ook het gehalte in organische stof af. Vanaf een diepte van 90 cm gaat de bodem over in humusarm zand (moedermateriaal). Het grondwaterniveau is niet aangetroffen tijdens het onderzoek.

Tabel 2: opbouw bodemprofiel

Diepte centimeters	in	Bodemsamenstelling
0 - 5		Rijke strooisellaag
5 - 90		Humushoudend zand met veel grind en stenen, humusgehalte neemt af naar gelang de diepte toeneemt
> 90		Overgang naar humusarm, geel zand (moedermateriaal)



Foto 6: profielboring

4.3.2 Beschrijving beworteling

Nabij boom nummer 4 is, op een afstand van circa 3,5 (op de grens van de toekomstige bebouwing aan de noordwestzijde) en 2 meter uit de boom (locatie toekomstig voetpad, noordoostzijde), een proefsleuf gegraven. Door middel van deze proefsleuf is de beworteling van de boom onderzocht, ter hoogte waar de toekomstige bebouwing en voetpaden ingetekend zijn.

De beworteling van boom nummer 4 strekt zich uit tot een diepte van ten minste 85 cm. De beworteling is extensief met (zeer) fijne wortels in de laag van 25 tot 85 cm van de bodem. De diameter van deze wortels bedraagt maximaal 1 cm. Plaatselijk is een dikkere wortel aangetroffen met een diameter tot 3 cm. Geconcludeerd kan worden dat de boom het merendeel van de beworteling heeft ontwikkeld in tuin en de open grond rond de boom.

Nabij boom nummer 3 is op de erfafscheiding een proefsleuf gegraven. Hier is een zeer extensieve beworteling aangetroffen met een diameter tot 0,5 cm. Geconcludeerd kan worden dat de beworteling van boom nummer 1, 2 en 3 zich heeft ontwikkeld binnen de boomspiegel en de omliggende bodem onder de verhardingen (met name de parkeerplaatsen en het trottoir).



Foto 7: proefsleuf nabij de gevel van het GHC



Foto 8: doorzicht proefsleuf



Foto 9: proefsleuf op 2 meter uit hart stam waar de tuinpaden gepland zijn



Foto 10: doorzicht proefsleuf

**Foto 11:** proefsleuf op erfafscheiding**Foto 12:** doorzicht proefsleuf

4.4 Boomwaardebepaling

4.4.1.Methode

In beginsel bestaan er in Nederland 3 taxatiemethoden voor het bepalen van de monetaire waarde van bomen:

- De marktwaarde of handelswaarde;
- De vervangingswaarde;
- De rekenmethode volgens 'Richtlijnen NVTB'.

Taxatietechnisch moeten waardebepalingen in de bovengenoemde volgorde worden toegepast. Voor de waardebepaling van de bomen in deze rapportage is gebruik gemaakt van de Rekenmethode NVTB. De bomen hebben immers geen markt/handelswaarde en er is geen noodzaak is tot vervanging. Voor een uitgebreide beschrijving van de methode en de gebruikte tabellen wordt verwezen naar de richtlijnen NVTB 2013. Deze zijn te downloaden op www.boomtaxateur.nl.

Bij het taxeren van de boomwaarde volgens de Rekenmethode NVTB dient de taxateur zichzelf de vraag te stellen:

"Hoeveel kost het om een vergelijkbare boom op deze locatie opnieuw te realiseren, naar huidige maatstaven en het actuele prijsniveau?"

Om dit te kunnen bepalen zullen de volgende vragen beantwoord moeten worden.

1. Welke functie heeft de boom en in welke functiecategorie hoort deze boom thuis?
2. Welke aanplantmaat is gebruikelijk of zou redelijk zijn?
3. Hoeveel jaar na het aanslaan (3 jaar na aanplant) heeft de boom nodig om zijn functie te vervullen en welke eindleeftijd hoort bij de gekozen functiecategorie?
4. Kan de boom gezien de locatie en groeiplaatsomstandigheden deze eindleeftijd behalen?

5. Is er sprake van waardevermindering, bijvoorbeeld door schade of gebreken of door ouderdomsafschrijving?

De antwoorden op deze vragen vormen de basis voor deze taxatie.

4.4.2 Algemene beschrijving

Voor de algemene boomgegevens wordt verwezen naar paragraaf 4.2

De waarde van de bomen is berekend door middel van de rekenmethode NVTB 2013 omdat de bomen geen handelswaarde hebben, en er geen noodzaak is om over te gaan tot vervanging van de bomen door vergelijkbare exemplaren.

4.4.3 Waardebepaling en afschrijving

Om de boomwaarde te bepalen wordt uitgegaan van de kosten die nodig zijn om een vergelijkbare boom te verkrijgen op de huidige standplaats naar huidige maatstaven. Hieronder wordt een opsomming gegeven van de kosten die benodigd zijn om een vergelijkbare boom te stichten.

Er is uitgegaan van een plantmaat van 16/18 voor de haagbeuken. Boom 1 is als dit formaat geplant als inboet boom. Hieruit kan worden afgeleid dat dit een gangbare maat is voor deze situatie. Voor de zomereik geven de richtlijnen de herplantmaat 25/30 aan. De boomwaarde 3 jaar na aanplant omvat de volgende kostenposten:

- aanschaf plantmateriaal
- het planten
- 3 jaar nazorg
- 10% garantie
- rente gedurende 3 jaar.

De haagbeuken zoals in deze situatie hebben volgens de richtlijnen van de rekenmethode NVTB een omlooptijd van 120 jaar. Bij deze 120-jarige omloop bereikt de boom zijn functieervulling na 40 jaar. Er is geen reden gevonden om de omlooptijd van 120 jaar voor naar beneden of naar boven bij te stellen.

De zomereik heeft een verlengde begeleidingsperiode op basis van de richtlijnen, vanwege zijn waardevolle karakter.

De haagbeuk met boomnr. 1 is volgens bewoners recent (ca. 2 à 3 jaar) geplant. De haagbeuken met nr. 2 en 3 hebben een geschatte leeftijd van ongeveer 30 jaar. Uit opgave van de opdrachtgever blijkt de zomereik een leeftijd te hebben van 105 jaar. Op basis van de groeiplaats en de boomsoort is geen reden gevonden om dit in twijfel te trekken.

Dit betekent dat op de haagbeuken, uitgaande van een leeftijd bij functieervulling van 40 jaar, geen ouderdomsafschrijving van toepassing is. Voor de zomereik betekent dit dat er 35 jaar ouderdomsafschrijving van toepassing is

In **tabel 3** op de volgende pagina is een samenvatting van de opnamegegevens ten behoeve van de waardebepaling, opgenomen.

Tabel 3: opnamegegevens bomen

Tabel opnamegegevens	
Boomsoort	<i>Quercus robur</i> / zomereik Carpinus betulus 'Fastigiata' / haagbeuk
Aantal bomen	1 zomereik 3 haagbeuken
Soortklasse	2
Funcatiecategorie	De zomereik valt in funcatiecategorie 2. Hierbij hoort een omlooptijd van 200 jaar, waarbij deze na 70 jaar het moment van functieervulling hebben bereikt. De haagbeuken vallen in funcatiecategorie 1. Hierbij hoort een omlooptijd van 120 jaar, waarbij deze na 40 jaar het moment van functieervulling hebben bereikt.
Plantwijze	Zomereik: solitair Haagbeuk: rij/laanbeplanting
Geschatte huidige leeftijd	Zomereik: 105 jaar Haagbeuken (boomnr. 1): 3 jaar Haagbeuken (boomnr. 2 en 3): 30 jaar
Funcieleeftijd	Zomereik: 70 jaar Haagbeuken: 40 jaar
Eindleeftijd (omlooptijd)	Zomereik: 200 jaar Haagbeuken: 40 jaar
Herplantindicatie	Zomereik: 25/30 cm Haagbeuken: 16/18 cm
Kosten plantgoed	Zomereik: € 480,00 Haagbeuken: € 295,00
Plantkosten	Zomereik: € 430,00 (regulier) Haagbeuken: € 295,00 (regulier)
Kosten nazorg	Zomereik: € 355,00 per jaar (3 jaar) Haagbeuken: € 260,00 per jaar (3 jaar)
Beheerkosten	€ 20,00 per jaar (regulier)
Funcie	Zomereik: solitair Haagbeuken: verkeersgeleidende funcie
Stamomtrek op 130 cm boven maaiveld	Boom 1: 22 cm (7 cm diameter) Boom 2: 116 cm (37 cm diameter) Boom 3: 113 cm (36 cm diameter) Boom 4: 298 cm (95 cm diameter)
Kwaliteit van de boom voorafgaande aan de schade	Goed
Standplaats	Zomereik: in een brede groenstook zonder belemmeringen voor ondergrondse en bovengrondse ontwikkeling. Haagbeuken: in parkeervakken. De groeiplaats bied voldoende perspectief voor de toetsnormen.

4.4.4 Waardeberekening

De berekening volgens de Rekenmethode NVTB is gebaseerd op de theoretische kosten die gemaakt moeten worden om de betrokken boom op dezelfde locatie te vervangen en eventueel behandeling- of verhoogde beheerkosten.

Deze kosten, exclusief btw bestaan uit de kosten van het (her)planten van één boom, plus de kosten van beheer en onderhoud tot de betreffende boom in vergelijkbare mate de functie vervult van de beschadigde boom. Bovenstaande wil niet zeggen dat de boom ook daadwerkelijk wordt vervangen.

De monetaire waarde schade is als volgt getaxeerd:

Tabel 4: getaxeerde monetaire boomwaarde

Boomnr.	Boomwaarde bij functievervulling	Boomwaarde
Boom nummer 1	€ 1.463.14 (37 jaar voor functievervulling)	€ 1.463.14
Boom nummer 2	€ 5.166,44 (10 jaar voor functievervulling)	€ 5.166,44
Boom nummer 3	€ 5.166,44 (10 jaar voor functievervulling)	€ 5.166,44
Boom nummer 4	€ 31.853,73	€ 31.277,18

In **bijlage 1** is beeldmateriaal toegevoegd van de locatie van de boom en de schade. In **bijlage 2** zijn de rekenbladen van de NVTB ingevoegd.

Nadere uitleg van de Rekenmethode NVTB, versie 2013, kunt u vinden in de Richtlijnen NVTB 2013. Deze zijn te verkrijgen via www.boomtaxateur.nl.

5. Conclusie

5.1 Visuele controle

Uit de visuele controle is gebleken dat de bomen in een redelijke tot goede conditie verkeren, wat zichtbaar is aan de volle bladzetting en de jaarlijks gerealiseerde scheutlengte. Er zijn geen verontrustende VTA-signalen waargenomen welke zouden duiden op een verminderde breukvastheid of stabiliteit.

De bomen hebben een redelijke tot goede toekomstverwachting en met name de zomereik vormt een belangrijk groenelement in haar omgeving.

5.2 Boom en werkzaamheden

Voor de bomen is de, in de inleiding genoemde vraag van toepassing: *"kan de boom, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in haar huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?"*

Het antwoord op deze vraag luid: **ja, mits** de in **hoofdstuk 6** geadviseerde maatregelen worden uitgevoerd en boombeschermende maatregelen als genoemd in **hoofdstuk 7** worden opgevolgd.

5.3 Knelpunten

Onderstaand zijn de aangetroffen knelpunten beschreven welke worden voorzien bij de werkzaamheden rondom de zomereik. Nabij boom nummer 3 zullen geen werkzaamheden plaatsvinden. Deze hebben tevens geen of nauwelijks wortels ontwikkeld in het aangrenzende perceel, waardoor kan worden volstaan om de algemene boombeschermende maatregelen uit hoofdstuk 7 bij deze bomen toe te passen. De aan te leggen voetpaden zullen geen nadelige invloed hebben op deze boom.

Sloopwerkzaamheden (boomnr. 4)

Boven de bouwlijn zijn enkele takken aanwezig. De kans bestaat dat deze takken worden beschadigd bij de sloopwerkzaamheden. Tevens kan de stam van de boom beschadigd raken, de bodem verdicht raken door de werkzaamheden enz. Dit heeft een negatieve invloed op de conditie en toekomstverwachting van de boom.

Aanleg inritten (boomnr. 1 en 2)

De inritten zijn op korte afstand van boom nummer 1 en boom nummer 2. Door het gebruik van deze inritten raakt de bodem verdicht waardoor de aanwezige wortels kunnen afsterven met conditieverlies van de bomen als gevolg.

Nieuwbouw (boomnr. 4)

Boven de bouwlijn zijn enkele takken aanwezig welke te laag hangen in relatie tot de geplande nieuwbouw. Tevens kan de stam van de boom beschadigd raken, de bodem verdicht raken door de werkzaamheden enz. Dit heeft een negatieve invloed op de conditie en toekomstverwachting van de boom.

Terreininrichting (boomnr. 4)

De huidige standplaats van de boom zal van een groenvak worden omgevormd tot voortuinen. Wanneer hierbij de bestaande vegetatie wordt verwijderd, bestaat de kans op wortelschade. Wortelschade treedt ook op bij ontgravingen van het maaiveld en ophoging van het maaiveld. Tevens kan, door gebruik van machines, de stam van de boom beschadigd raken, de bodem verdicht raken door de werkzaamheden enz. Dit heeft een negatieve invloed op de conditie en toekomstverwachting van de boom.

Aanleg voetpaden (boomnr. 4)

Aan weerszijden van de boom worden voetpaden tussen trottoir en voordeur aangelegd. Het ontgraven van een benodigd cunet kan tot wortelschade leiden. Dit heeft een negatieve invloed op de conditie en toekomstverwachting van de boom.

Kabels en leidingen (alle bomen)

De woningen moeten worden voorzien van gas, water, riolering, telefonie, kabel en mogelijk glasvezel. Het ontgraven van de sleuf ten behoeve van deze kabels en leidingen kan tot wortelschade leiden. Dit heeft een negatieve invloed op de conditie en toekomstverwachting van de boom.

Tuinaanleg door toekomstige bewoners (boomnr. 4)

Hoe voorzichtig ook er gewerkt wordt tijdens de sloop-, bouw- en inrichtingswerkzaamheden, zullen nieuwe bewoners de wens hebben de tuin naar eigen inzicht aan te leggen. Te denken valt aan bestratingen, hekwerken, vijvers enz. Dergelijk werkzaamheden in de doorwortelde bomen kunnen tot wortelschade leiden. Dit heeft een negatieve invloed op de conditie en toekomstverwachting van de boom.

6. Advies

6.1 Sloopwerkzaamheden en nieuwbouw

Geadviseerd wordt 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 en om voldoende ruimte voor de werkzaamheden te creëren.

Snoeien dient uitgevoerd te worden door een ervaren boomspecialist (European Treeworker) omdat gesnoeid dient te worden met gevoel voor evenwicht binnen de kroon en om de kans op zonnebrand uit te sluiten. Er wordt steeds gesnoeid tot op een goede zijtak waarbij geen snoeiwonden gemaakt mogen worden met een diameter groter dan 8 centimeter. Grotere wonden overgroeien niet of nauwelijks en vormen invalspoorten voor (houtparasitaire) schimmels. Eventueel kunnen takken worden ingekort waardoor deze in leven blijven. Het is van belang de boom net voor aanvang van de werkzaamheden te snoeien. De boom is recent fors gesnoeid en zal hierdoor slecht reageren wanneer op korte termijn weer wordt gesnoeid. Hierdoor kan de boom pas in het voorjaar van 2016 worden gesnoeid.

Tevens wordt geadviseerd de boombeschermende maatregelen als genoemd in **hoofdstuk 7** strikt op te volgen.

6.2 Terreininrichting

Ophogen van de bodem onder de kronen van de bomen moet 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.

Wanneer de bestaande vegetatie wordt verwijderd moet dit met grote zorgvuldigheid plaatsvinden, eventueel zelfs handmatig om zo wortelschade tot een minimum te beperken.

6.3 Aanleg voetpaden

Ontgraving van de bodem moet tot een minimum beperkt worden. Na het afgraven van de strooisellaag, kan de bodem worden geëgaliseerd met grof, luchtdoorlatend zand, niet meer dan strikt noodzakelijk om het maaiveld vlak te krijgen. De verdichting van de onderliggende bodem mag niet meer dan 2,5 mPa zijn. Op het geëgaliseerde maaiveld wordt vervolgens doek, stabilisatiemat (bijvoorbeeld tensar), sandwichplaat (bijvoorbeeld IT+Vario-treebox) en doek aangebracht. Hier bovenop wordt straatzand aangebracht en vervolgens de verharding.

Als gevolg van deze constructie wordt de druk verdeeld. Bovendien voorkomt de plaatwerking dat er ongelijke nazakking ontstaat. Tevens zorgt de constructie ervoor dat er voldoende zuurstofuitwisseling mogelijk blijft tussen bodem en buitenlucht.

Wanneer nieuwe bewoners meer verharding willen toepassen in de tuin (zoals een strook voor het voorraam) kan deze constructie tevens toegepast worden. Geadviseerd wordt de grenzen van de verhardingen vast te leggen in het koopcontract.



Afbeelding 4: voorbeeld van een sandwichconstructie

6.4 Kabels en leidingen

Voor de nieuw aan te leggen kabels en leidingen geldt dat deze zover mogelijk bij de wortelkruit vandaan dienen te liggen (ten minste 3 meter uit de stam van de boom) zodat wortelschade bij onderhoud in de toekomst voorkomen kan worden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van zogenaamde mantelbuizen. Wanneer de kabels en leidingen worden ingegraven moet dit met grote zorgvuldigheid plaatsvinden, eventueel zelfs handmatig (wanneer in de doorwortelde bomen gegraven wordt) om zo wortelschade tot een minimum te beperken.

6.5 Tuinaanleg door toekomstige bewoners

Hoe voorzichtig ook er gewerkt wordt tijdens de sloop-, bouw- en inrichtingswerkzaamheden, zullen nieuwe bewoners de wens hebben de tuin naar eigen inzicht aan te leggen. Te denken valt aan bestratingen, hekwerken, vijvers enz. Dergelijk werkzaamheden in de doorwortelde bomen kunnen tot wortelschade leiden. Geadviseerd wordt hier vooraf duidelijke afspraken over vast te laten leggen in koopcontracten. Een jurist kan hierbij waardevolle informatie geven en dit proces begeleiden. Ook het eventueel (gebrek aan) recht op zonlicht moet hierin worden vastgelegd, om te voorkomen dat bewoners eisen dat de boom wordt geveld of fors moet worden gesnoeid. Denk hierbij ook aan zonnepanelen die een verminderd rendement kunnen leveren in verband met de nevenstaande boom.

De boomwaarde, vermeerderd met juridische kosten en eventueel bestuurlijke boetes kunnen tevens in het contract worden opgenomen om iedereen inzicht te geven in de waarde van de boom en de sancties die op het beschadigen van de boom staan.

6.6 Aanleg inritten

De opritten zijn dicht nabij de bomen ingetekend. Boom nummer 1 betreft een jong exemplaar (naar verwachting 2 jaar geleden aangeplant) en kan hierdoor eenvoudig worden verplant zonder uitgebreide voorbereidende maatregelen. Boom nummer 2 kan niet zonder meer verplant worden.

Geadviseerd wordt boom nummer 1 te verplanten en de oprit nabij boom nummer 2 te verleggen. Door de oprit op twee meter afstand uit de boom te situeren blijft de beworteling in tact. Door dezelfde sandwich-constructie toe te passen als voor de voetpaden kan een goede drukspreiding worden gerealiseerd en wordt eventuele wortelopdruk in de toekomst voorkomen.

Ontgraving van de bodem moet tot een minimum beperkt worden. Na het afgraven van de laag straatzand tot de benodigde diepte, kan de bodem worden geëgaliseerd met grof, luchtdoorlatend zand, niet meer dan strikt noodzakelijk om het maaiveld vlak te krijgen. De verdichting van de onderliggende bodem mag niet meer dan 2,5 mPa zijn. Indien de verdichting hoger blijkt te zijn moet door middel van ploffen (pneumatisch losbreken van de bodem) de worden verlaagd. Op het geëgaliseerde maaiveld wordt vervolgens doek, stabilisatiemat (bijvoorbeeld tensar), sandwichplaat (bijvoorbeeld IT+Vario-treebox) en doek aangebracht. Hier bovenop wordt straatzand aangebracht en vervolgens de verharding.

Als gevolg van deze constructie wordt de druk verdeeld. Bovendien voorkomt de plaatwerking dat er ongelijke nazakking ontstaat. Tevens zorgt de constructie ervoor dat er voldoende zuurstofuitwisseling mogelijk blijft tussen bodem en buitenlucht.

7. Boombeschermende maatregelen

Adviezen en aandachtspunten bij werken rond bomen

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

7.1 Aandachtspunten vóór de werkzaamheden

7.1.1 Snoeien

Geadviseerd wordt de bomen voor de werkzaamheden te snoeien. De snoei zal gericht zijn op het verwijderen/inkorten van laaghangende takken.

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 8 centimeter. Grotere wonden overgroeien niet of nauwelijks en vormen invalspoorten voor (houtparasitaire) schimmels. Eventueel kunnen takken worden ingekort waardoor deze in leven blijven.

Boom nummer 4 behoeft specifieke snoei. Zie hiervoor paragraaf 6.1.

7.1.2 Boombeschermende maatregelen in bestek

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

7.1.3 Schouwen bomen

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

7.1.4 Instructie personeel

Ondanks de inzet van een bomenwacht (zie **paragraaf 7.2.2**) 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.

7.1.5 Kabels en leidingen

Geadviseerd wordt om van te voren de ligging en mogelijkheden tot vervanging en onderhoud van kabels en leidingen duidelijk in kaart te brengen. Deze kabels en leidingen moeten zover mogelijk bij de wortelkluut vandaan te liggen zodat wortelschade bij onderhoud in de toekomst voorkomen kan worden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van zogenaamde mantelbuizen. Zie voor een gedetailleerde beschrijving paragraaf 6.4.

7.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden

7.2.1 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 werkzaamheden toch ongewenste situaties ontstaan, moet tussen de bomen en het werkgebied een stevig bouwhek van 2 meter hoog te worden geplaatst en het gebied met de bomen tot "Beschermd boomgebied" te benoemen (**zie foto 13**). Dit is om boven- en ondergrondse beschadigingen van de bomen 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.



Foto 13: voorbeeld van een beschermd boomgebied

7.2.2 Inzet bomenwacht

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een zogenaamde bomenwacht worden ingezet. Een bomenwacht 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. Een bomenwacht 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 bomenwacht 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, hetgeen een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de bomenwacht 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.

7.2.3 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.

7.2.4 Ophogen of afgraven

Ophogen van de bodem onder de kronen van de bomen moet 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 (3 meter bij boom 4) heeft wortel- en conditieverlies, mogelijk zelfs instabiliteit van de bomen tot gevolg.

7.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

7.3.1 Snoeien

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

7.3.2 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.

7.3.3 Schades beoordelen

Tijdens de werkzaamheden kunnen schades optreden. Voor de oplevering van de werkzaamheden moet de boom en de groeiplaats (i.v.m. verdichting) nogmaals geschouwd worden en vergeleken met de nulopname zodat de aannemer bij grote schades aansprakelijk gesteld kan worden.

Bijlage 1: methode van onderzoek

1.1 Visuele boomcontrole

Voor de visuele controle wordt een door BSI ontwikkeld systeem toegepast. Dit systeem bestaat uit een biologisch en een mechanisch component.

De **biologische component** omvat een visuele inspectie van de conditie van de boom. BSI heeft hiervoor een gestandaardiseerde beoordelingsmethode.

Conditie:

- Goed:** Goed groeiende twijgen, gezonde dikke knoppen op kort- en langloten;
Redelijk: Redelijke twijggroei, enigszins transparante kroon door verminderde ontwikkeling van zijknoppen;
Matig: Transparante kroon door deels afstervende twijgen, matige twijggroei, afstervende takuiteinden, regeneratiegroei op hoofdtakken;
Slecht: (zeer) Transparante kroon door grootschalig afgestorven twijgen, nauwelijks groei, afgestorven takuiteinden.

Naast de conditie wordt binnen het biologische gedeelte gekeken naar de aanwezigheid van vruchtlichamen van schimmels op stam en wortels. Over de uitwerking van een specifieke schimmel op een specifieke boomsoort is binnen BSI in de afgelopen jaren gespecialiseerde kennis ontstaan.

De **mechanische component** omvat een boomveiligheidsbeoordeling volgens de Visual Tree Assessment methodiek (V.T.A.-methode).

Mechanische kwaliteit:

- Goed:** Geen signalen van mechanische verzwakking: bijvoorbeeld plakoksels, versterkings- en compensatiegroei, holten of groeibanen;
Redelijk: Signalen van lichte mechanische verzwakking: bijvoorbeeld beginnende overbelasting, lichte mechanische beschadigingen, grote snoeiwonden of ontwikkelende groeibanen;
Matig: Signalen van vrij ernstige mechanische verzwakking: bijvoorbeeld overbelaste hoofdtakken, plakoksels met versterkingsgroei, inrottende wonden of recente scheefstand;
Slecht: Mechanisch sterk verzwakte boom: bijvoorbeeld diep inrottende wonden, acute dreiging van uitbreken van takken, stambreuk of windworp.

1.2 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting is bepaald op basis van bovengrondse kwaliteiten zoals conditie, mechanische kwaliteit en standplaats. De toekomstverwachting betreft een momentopname en geldt bij gelijkblijvende (groeiplaats) omstandigheden.

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

TKV (Toekomstverwachting):

Goed:	De toekomstverwachting van de boom is zonder meer goed. Ten aanzien van de mechanische kwaliteit en de conditionele toestand van de boom zijn geen afwijkingen aangetroffen. Op basis van de huidige toestand van de boom wordt de komende 15 jaar geen uitval verwacht. De boom kan veilig worden gehandhaafd. Een verhoogde controlefrequentie is niet noodzakelijk;
Redelijk:	De toekomstverwachting van de boom lijkt iets verminderd, maar de aangetroffen (geringe) afwijkingen zijn van dien aard dat eventueel herstel goed mogelijk wordt geacht. Op basis van de huidige toestand van de boom wordt de komende 10 jaar geen uitval verwacht. De boom kan veilig worden gehandhaafd maar, afhankelijk van de aangetroffen afwijking, kan in sommige gevallen een (licht) verhoogde controlefrequentie noodzakelijk zijn;
Matig:	De toekomstverwachting van de boom is sterk verminderd. Er zijn mechanische gebreken en/of schimmelaantastingen aangetroffen of de conditie is verminderd, maar op grond van de huidige toestand van de boom wordt de komende 5 jaar geen uitval verwacht. De boom kan vooralsnog veilig worden gehandhaafd, maar in sommige gevallen kunnen gerichte (veiligheids)maatregelen en/of een verhoogde controlefrequentie nodig zijn;
Slecht:	De toekomstverwachting van de boom is minimaal. Er zijn ernstige mechanische gebreken en/of schimmelaantastingen aangetroffen en/of de conditie van de boom is sterk verminderd, waardoor op grond van de huidige toestand van de boom rekening moet worden gehouden met uitval van de boom binnen enkele jaren. De boom kan vooralsnog veilig worden gehandhaafd, maar gerichte (veiligheids)maatregelen kunnen hiertoe noodzakelijk zijn.

1.3 Potentiele verplantbaarheid

Voor het bepalen van de verplantbaarheid van een boom wordt onderzocht of de boom gezond is. De conditie van de boom en de (mechanische) kwaliteit worden beschreven. Het onderzoek naar de gezondheid, conditie en (mechanische) kwaliteit leidt naar de potentiële verplantbaarheid. Een gezonde boom heeft voldoende toekomstperspectief en een goede conditie vergroot de hergroeikansen. Bomen met een plakksel, een eenzijdige kroon, zware overbelasting of scheve groei hebben niet voldoende toekomstperspectief. Ook de standplaats en de boomsoort spelen mee bij de beoordeling van de potentiële verplantbaarheid.

Indien naar voren komt dat de bomen op basis van bovenstaande potentieel verplantbaar zijn, wordt bij de bomen, het wortelgestel en de bodem onderzocht. De verplantbaarheid van een boom hangt samen met het bewortelings patroon en het bodemprofiel. De wortelkluit dient bij voorkeur te bestaan uit fijne, goed vertakte wortels die de kluit tijdens de verplanting bij elkaar houden en hergroei mogelijk maken. Daarnaast is de bodemsoort van groot belang. Indien de bodem uit bijvoorbeeld fijn schraal zand bestaat bemoeilijkt dit de verplanting. Op basis van het onderzoek naar het bewortelingspatroon worden eventueel voorbereidende maatregelen geadviseerd en de (bij benadering) afmeting van de wortelkluit bepaald.

1.4 Overige parameters visuele boomcontrole

<u>Boomsoort:</u>	Wetenschappelijke (Latijnse) benaming van de boomsoort.
<u>Stam ø:</u>	Omtrek van de stam in centimeters, gemeten op 130 centimeter .
<u>Verplantbaarheid:</u>	Potentiële verplantbaarheid

<u>Standplaats:</u>	Keuze uit: bomen in verharding, bomen in gras en bomen in beplanting
<u>Conditie:</u>	De conditie is een momentopname en geeft de huidige staat van de bomen weer in de huidige omstandigheden. Zie bijlage 1.1
<u>Mechanische kwaliteit:</u>	Zie bijlage 1.1
<u>Opmerkingen:</u>	Vrij opmerkingenveld waarin afwijkingen kunnen worden genoteerd.
<u>Toekomstverwachting:</u>	Zie bijlage 1.2
<u>Advies:</u>	Advies met het oog op de geconstateerde knelpunten.

1.4 Groeiplaatsonderzoek

Door middel van diverse grondboringen en proefsleuven is de opbouw en samenstelling van de bodem bepaald en de omvang en reikwijdte van de wortelkluiten in beeld gebracht. Deze boringen en sleuven zijn binnen de kroonprojectie van de bomen gemaakt. Hierbij is gelet op de doorwortelde diepte, aanwezigheid van storende of verdichte lagen.

Als gevolg van storende lagen kan (tijdelijk) wateroverlast door stagnerend water ontstaan in de doorwortelde zone. In te natte bodems wordt zuurstof (bodemlucht) uit de bodem verdrongen, waardoor wortels en bodemleven zich niet meer kunnen ontwikkelen en zelfs afsterven.

Zuurstofloosheid in de bodem is goed te herkennen aan een anaërobe geur (rottingslucht/gaslucht) van de bodem. In andere gevallen kan ook een blauwgrijze verkleuring hierop wijzen, evenals het voorkomen van roestverkleuring in de bodem. Zuurstofrijke bodems (met een gezond bodemleven) kenmerken zich in praktisch opzicht door een frisse "bosgrond" geur.

De grondwaterstand kan van belang zijn voor vochtopname van de boom. Indien het grondwater bereikbaar is voor de boomwortels, zal zich in de regel een diep ontwikkeld wortelgestel vormen, dat minder gevoelig kan zijn voor sterke wisselingen in de oppervlakkige bodemlagen. Indien het grondwater zich diep bevindt of niet bereikbaar is vanwege storende lagen, wordt een boom volledig afhankelijk van vochtvoorziening door regenval. Hierbij zal zich in de regel een oppervlakkig wortelstelsel vormen, dat veel gevoeliger is voor uitdroging.

Op basis van bovenstaande onderzochte aspecten kan een uitspraak worden gedaan over de ondergrondse benaderbaarheid van de bomen en de eventueel noodzakelijk compenserende maatregelen.

Bijlage 2: rekenbladen waardebepaling