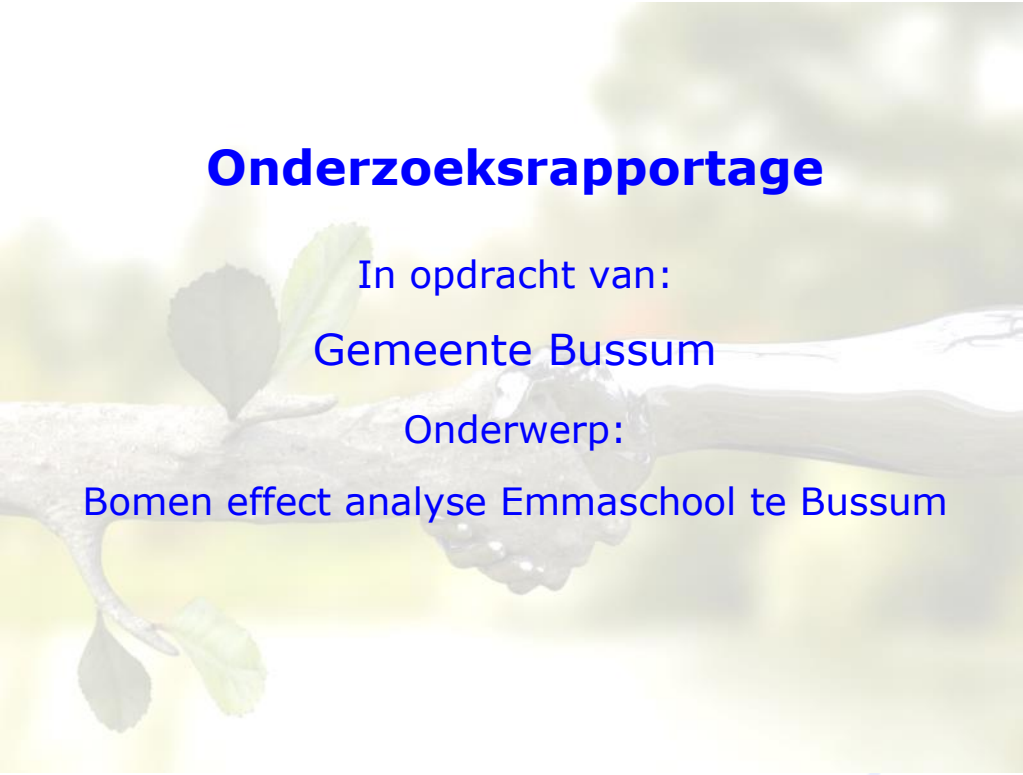




Onderzoeksrapportage

In opdracht van:

Gemeente Bussum

Onderwerp:

Bomen effect analyse Emmaschool te Bussum

Martijn van der Spoel
29 juli 2015

Colofon

Opdrachtgever:

Gemeente Bussum
T.a.v. mevrouw P. Rusman
Postbus 6000
1400 HA BUSSUM

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:

105586/MvdS

Accountmanager:

A. van Loo

Eindverantwoordelijke:

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

Adviseur:

M.L. van der Spoel

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



Inhoudsopgave

Samenvatting	7
1. Inleiding.....	8
2. Methode van onderzoek	9
3. Resultaten	10
3.1 Huidige situatie en geplande werkzaamheden	10
3.2 Inventarisatie bomen	12
3.3 Bodem- en bewortelingonderzoek.....	18
4. Conclusie.....	19
5. Advies	23
5.1 Bomen waarbij een boomspiegel wordt gerealiseerd	23
5.1.1 Realiseren boomspiegels	23
5.1.2 Aanbrengen mulchlaag binnen boomspiegels	23
5.1.3 Drukspreidende constructie onder kroonprojecties	23
5.2 Reconstructie verhardingen.....	25
5.3 Groeiplaatsverbeteringen bij nieuwe aanplant	25
5.4 Boomtechnische begeleiding bij werkzaamheden	26
5.5 Opkronen/laag hangende takken verwijderen.....	26
5.6 Boombeschermende maatregelen	26
Bijlage 1: methode van onderzoek	
Bijlage 2: kenmerken visuele beoordeling	
Bijlage 3: algemene boombeschermende maatregelen	
Bijlage 4: totaal overzicht kenmerken bomen	



Samenvatting

In opdracht van gemeente Bussum is onderzoek uitgevoerd bij de bomen op het terrein van de Emmaschool, Graaf Florislaan 2, te Bussum. Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om het schoolplein opnieuw in te richten en het schoolgebouw uit te bouwen.

Om goede invulling te geven aan bovenstaande aspecten is het onderzoek, in zoverre relevant voor de vraagstelling, uitgewerkt conform een zogenaamde Bomen Effect Analyse (BEA). De standaardvraag van een BEA is: "Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?"

Uit het onderzoek is gebleken dat de onderzochte bomen, een redelijke tot goede toekomstverwachting hebben. Dit houdt in dat binnen nu en 10 tot 15 jaar, geen uitval van de bomen wordt verwacht bij gelijkblijvende omstandigheden.

Het antwoord op de vraag; "Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?" :

Boomnr.	Soort	Diameter	Handhaven?
10317	<i>Quercus robur</i>	60 cm	Ja
10322	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50 cm	Nee, ivm mogelijk herstraten
10321	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60 cm	Ja
10323	<i>Robinia pseudoacacia</i>	23 cm	Nee, imv mogelijk bestraten en plakoksel
10325	<i>Robinia pseudoacacia</i>	35 cm	Ja
10324	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40 cm	Nee, ivm mechanische gebreken
10326	<i>Robinia pseudoacacia</i>	38 cm	Nee, ivm plannen en mechanisch gebrek
10327	<i>Robinia pseudoacacia</i>	36 cm	Nee, ivm kroonsterfte
10328 t/m 10334	<i>Tsuga heterophylla</i>	20 - 35 cm	Nee, ivm mogelijk herstraten en conditie.
10335	<i>Aesculus hippocastanum</i>	75 cm	Nee, zie BSI rapport 105554
10336	<i>Acer pseudoplatanus</i>	49 cm	Ja
10337	<i>Acer pseudoplatanus</i>	41 cm	Ja
10338	<i>Ailanthus altissima</i>	42 cm	Nee, ivm aanleg voetpad
A.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	45 cm	Nee, ivm verharding
B.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	60 cm	Nee, ivm verharding
10339	<i>Ostrya carpinifolia</i>	25 cm	Ja
10340	<i>Ailanthus altissima</i>	38 cm	Ja
C.	<i>Ailanthus altissima</i>	39 cm	Nee, ivm uitbouw
10341	<i>Ostrya carpinifolia</i>	21 cm	Ja
10342	<i>Betula pendula</i>	12 cm	Nee, ivm concurrentie
2257	<i>Tilia x europaea</i>	65 cm	Ja
2256	<i>Fagus sylvatica</i>	158 cm	Ja, zie BSI rapport 105554
10318	<i>Ilex aquifolium</i>	15-18 cm	Ja
10319	<i>Taxus baccata</i>	gem. 40 cm	Nee, ivm conditie
10320	<i>Ilex aquifolium</i>	31 cm	Nee, ivm conditie
2255	<i>Tilia x europaea</i>	55 cm	Ja

Geadviseerd wordt de bomen degelijk te beschermen tijdens de werkzaamheden.

1. Inleiding

In opdracht van gemeente Bussum is onderzoek uitgevoerd bij de bomen op het terrein van de Emmaschool, Graaf Florislaan 2, te Bussum.

Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om een deel van het schoolplein opnieuw in te richten en het schoolgebouw uit te bouwen. In een eerder stadium is een boom effect analyse uitgevoerd betreffende de twee beuken (waarvan één op het terrein staat en de ander nabij de erfgrans op een naburig perceel) en één kastanje. Zie voor de resultaten van dat onderzoek rapport 105554.

Het doel van het onderzoek is het informeren van de opdrachtgever over de (on)mogelijkheden van het uitvoeren van werkzaamheden in de nabijheid de bomen.

Om goede invulling te geven aan bovenstaande aspecten is het onderzoek, in zoverre relevant voor de vraagstelling, uitgewerkt conform een zogenaamde Bomen Effect Analyse (BEA). De standaardvraag van een BEA is: *"Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?"*

Het onderzoek is uitgevoerd op 7 juli 2015 door M.L. van der Spoel, boomtechnisch adviseur bij BSI Bomenservice (hierna afgekort tot BSI) te Baarn.

2. 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. Om te beoordelen of de bomen schade gaan ondervinden van de voorgenomen plannen, zijn de bomen 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 onderzochte aspecten vormen de basis voor de beoordeling of en wanneer de voorgenomen werkzaamheden negatieve effecten hebben op de kwaliteit van de bomen.

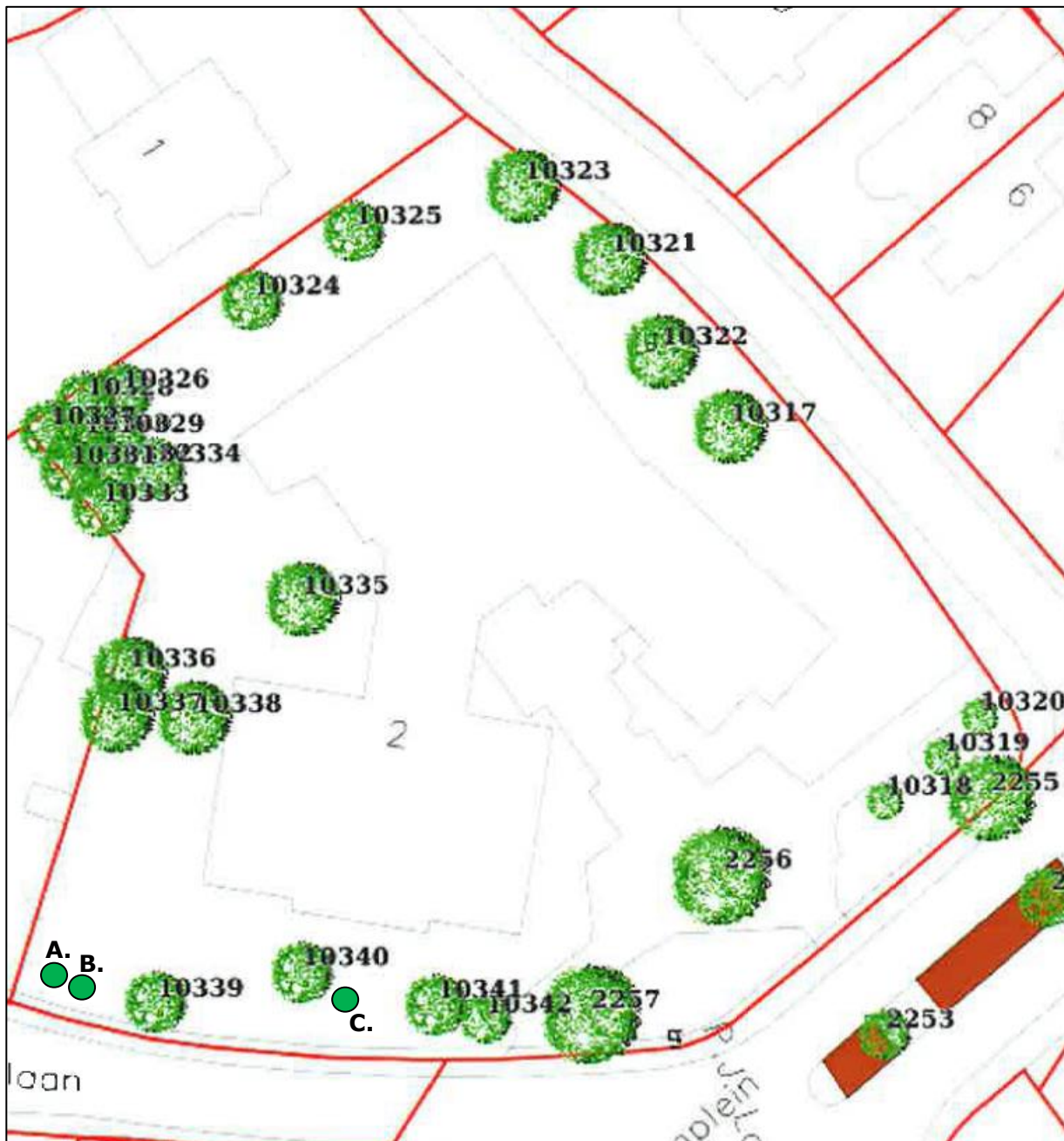
Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek is opgenomen in **bijlage 1**.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek uiteengezet. In **bijlage 2** betreft een uitleg van de toegepaste parameters.

3.1 Huidige situatie en geplande werkzaamheden

Het onderzoek omvat 32 bomen. Op **afbeelding 1** hieronder is de huidige situatie weergegeven met daarop de gehanteerde boomnummering en de locatie van de bomen. Op de tekening ontbraken 3 bomen. Deze zijn aangeduid met A, B en C.



Afbeelding 1: huidige indeling van het perceel, de boomnummers zijn op deze tekening aangegeven

Op **afbeelding 2** is de nieuwe indeling van het perceel weergegeven, evenals de uitbreiding van de bebouwing.

In het huidige plan zullen de groenvakken deels verdwijnen en worden verhard ten behoeve van het schoolplein en parkeergelegenheden. Daarnaast wordt een uitbouw gerealiseerd op 3 plaatsen.

De buitenruimte wordt voornamelijk ingericht met bestaande (auto)parkeerplaatsen, speelruimte voor kinderen en fietsenstallingen. Een jonge boom ter plaatse van de linkervleugel dient te wijken; de hagen rondom het terrein buiten het hekwerk blijven behouden. Het aantal (auto)parkeerplaatsen vermindert ten opzichte van de huidige situatie. De ligging van de parkeerplaatsen blijft gelijk aan de huidige situatie. Door de uitbreiding komt de huidige fietsenstalling te vervallen. De nieuwe fietsrekken zullen ergens anders worden gesitueerd. Dit zal ten koste gaan van een groenstrook langs het bebouw.



Afbeelding 2: ontwerp met nieuwe inrichting van het perceel, inclusief uitbreiding gebouwen

3.2 Inventarisatie bomen

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen visueel geïnspecteerd. Investeren in het behoud van de bomen heeft immers alleen zin wanneer de bomen een redelijke tot goede toekomstverwachting hebben.

Tabel 1: resultaten visuele boomcontrole

Boomnr.	Soort	Diameter	Kr. Breedte	Conditie	Mech. Kwal.	T.V.	Opmerkingen
10317	<i>Quercus robur</i>	60 cm	14 m	Goed	Goed	Goed	Grootte huidige boomspiegel bedraagt 2x2 m. Enige opdruk verharding.
10322	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Dood hout, grootte huidige boomspiegel bedraagt 1,5x5 m. Zware opdruk verharding
10321	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Boom in beplantingsvak. Maaiveld ligt 10 cm hoger dan omringende verharding.
10323	<i>Robinia pseudoacacia</i>	23 cm	6 m	Goed	Matig	Goed	Plakksel, boom wordt in huidige plannen mogelijk niet gehandhaafd.
10325	<i>Robinia pseudoacacia</i>	35 cm	10 m	Goed	Goed	Redelijk	Dood hout, groeit in concurrentie met conifeer buren. Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m, enige opdruk verharding
10324	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40 cm	10 m	Goed	Matig	Redelijk	Dood hout, holte in stam/stamvoet. Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m enige opdruk verharding
10326	<i>Robinia pseudoacacia</i>	38 cm	10 m	Goed	Redelijk	Redelijk	Dood hout, beperkte rotting in stamvoet, Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m, boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd.
10327	<i>Robinia pseudoacacia</i>	36 cm	6 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk	Dood hout, boom is in verleden gekandelaberd. Wordt verdrukt door coniferen. Kroon deels afgestorven.
10328 t/m 10334	<i>Tsuga heterophylla</i>	20 - 35 cm	gem. 6 m	Redelijk	Goed	Redelijk	Laaghangende takken, boomnr. 10331 en 10333 zijn in verleden getopt en deels afgestorven. Boomnr. 10333, 10334 en 10329 blijven in de huidige plannen gehandhaafd.
10335	<i>Aesculus hippocastanum</i>	75 cm	14 m	Slecht	Slecht	Slecht	De boom is uit veiligheidsoverwegingen ingenomen en is in verregaande mate aangetast door kastanjebloedingsziekte.
10336	<i>Acer pseudoplatanus</i>	49 cm	14 m	Goed	Goed	Goed	Klimop rond stam en in kroon
10337	<i>Acer pseudoplatanus</i>	41 cm	12 m	Goed	Goed	Goed	Klimop rond stam en in kroon

Vervolg tabel 1: resultaten visuele boomcontrole

Boomnr.	Soort	Diameter	Kr. Breedte	Conditie	Mech. Kwal.	T.V.	Opmerkingen
10338	<i>Ailanthus altissima</i>	42 cm	12 m	Redelijk	Goed	Redelijk	Beginnend plakoksel, dood hout, klimop in kroon, dicht op gebouw. Blijft in huidige plannen niet gehandhaafd.
A.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	45 cm	7 m	Matig tot redelijk	Goed	Redelijk	Laaghangende takken, klimop rond stam en in kroon, blijft in de huidige plannen niet gehandhaafd.
B.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	60 cm	8 m	Matig tot redelijk	Goed	Redelijk	Laaghangende takken, klimop rond stam en in kroon, blijft in de huidige plannen niet gehandhaafd.
10339	<i>Ostria carpinifolia</i>	25 cm	10 m	Redelijk	Goed	Goed	Laag vertakt
10340	<i>Ailanthus altissima</i>	38 cm	8 m	Redelijk	Goed	Goed	Dood hout, laag hangende takken
C.	<i>Ailanthus altissima</i>	39 cm	8 m	Redelijk	Goed	Goed	Gebroken tak, laag hangende takken, blijft in huidige plannen niet gehandhaafd.
10341	<i>Ostria carpinifolia</i>	21 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Klimop rond stam en in kroon
10342	<i>Betula pendula</i>	12 cm	2 m	Goed	Goed	Goed	In lichtconcurrentie met boom 10341
2257	<i>Tilia x europaea</i>	65 cm	10 m	Redelijk	Goed	Goed	veel stamschot en wortelopschot, dun dood hout in kroon
2256	<i>Fagus sylvatica</i>	158 cm	25 m	Redelijk tot goed	Redelijk	Goed	Dood hout, laaghangende takken.
10318	<i>Ilex aquifolium</i>	15-18 cm	3 - 4 m	Redelijk	Goed	Redelijk	Betreft 4 bomen
10319	<i>Taxus baccata</i>	gem. 40 cm	8 m	Matig	Goed	Matig	Betreft 2 bomen. 1 boom heeft stamschade (voor 25% ontbast), groeien in concurrentie met boomnr. 2255
10320	<i>Ilex aquifolium</i>	31 cm	6 m	Matig	Goed	Matig	Groeit in concurrentie met 10320 en 2255
2255	<i>Tilia x europaea</i>	55 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Opschot stamvoet, wordt enigszins in groei belemmerd door 10319 en 10320



Foto 1: ernstige wortelopdruk nabij boomnr. 10322



Foto 2: stamwond met inrotting op de stam van boomnr. 10324



Foto 3: beperkte aantasting in de stamvoet van boomnr. 10326



Foto 4: de boomgroep met boomnrs. 10328 t/m 10334



Foto 5: boomnr. 10335 is nagenoeg afgestorven

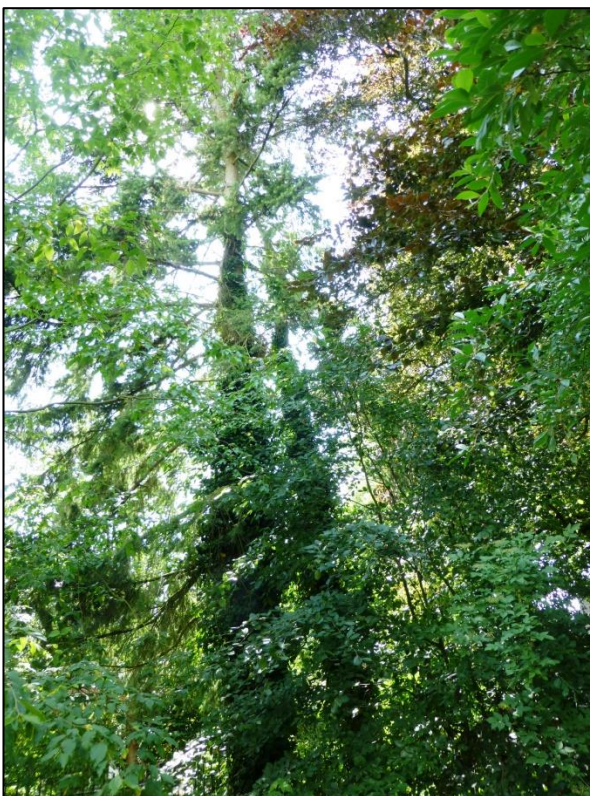


Foto 6: de douglassparren (boomnr. A en B)

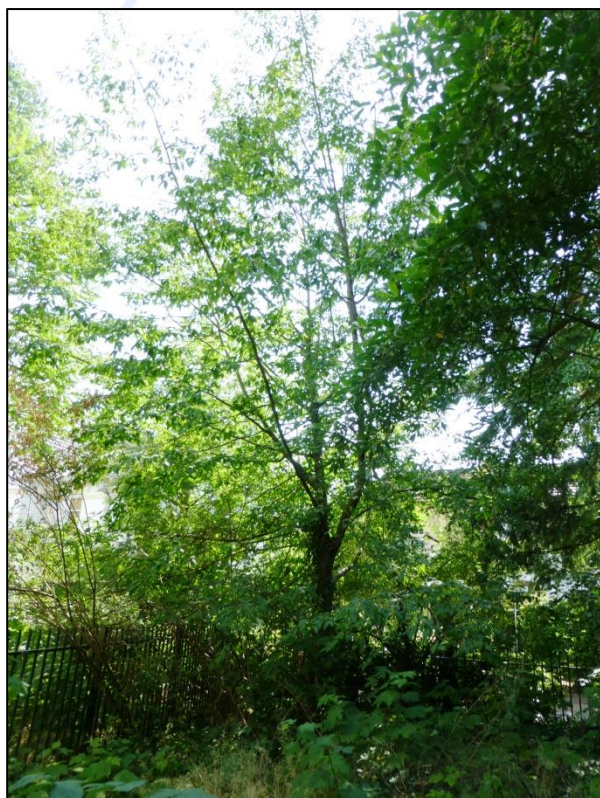


Foto 7: boomnr. 10339



Foto 8: boomnr. 2057, de linde op het schoolplein

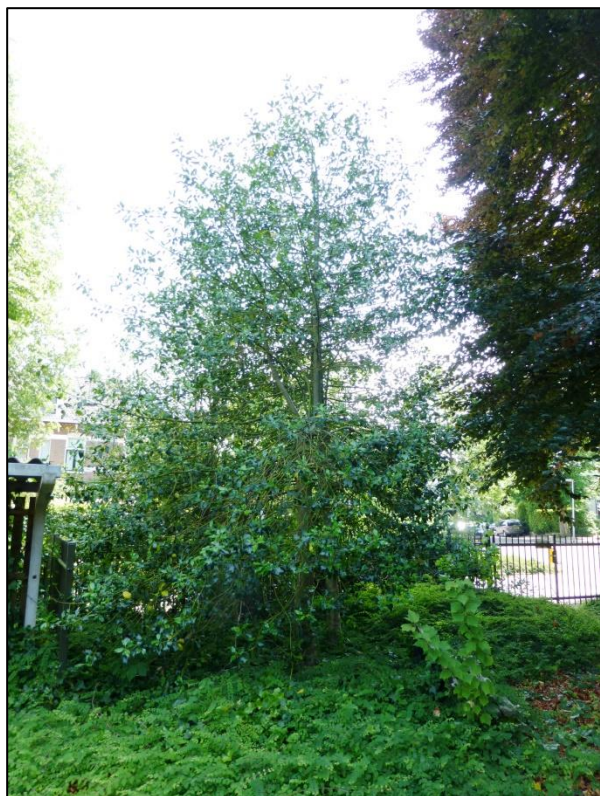


Foto 9: boomr. 10318 (de 4 hulsten)



Foto 10: boomr. 10319, 10320 en 2255



Foto 11: boomr. 10319, 10320 en 2255



Foto 12: de schade aan boomr. 10319

3.3 Bodem- en bewortelingonderzoek

Om een uitspraak te kunnen doen over het effect van de werkzaamheden nabij de bomen is een bodem- en bewortelingonderzoek uitgevoerd.

Verspreid over het terrein zijn grondboringen uitgevoerd. Omdat deze allemaal vergelijkbaar zijn, zijn de resultaten onderstaand samengevat.

Het maaiveld bestaat uit een strooisellaag met daarin enkele kruiden. Vanaf een diepte vanaf 5 tot 120 cm bestaat de bodem uit humushoudend zand. Afwisselend zijn lagen met hogere en lagere organische stof gehalten aangetroffen. De beworteling strekt zich ten minste uit tot 120 cm. Het grondwater is niet aangetroffen binnen het boorbereik.

Op plaatsen waar verharding is aangebracht, bestaat de bodem uit een laag straatzand, variërend van 10 tot 20 cm in dikte. Dieper is de bodem vergelijkbaar met de opengrondsituaties.

Tabel 2: opbouw bodemprofiel

Diepte in centimeters	Bodemsamenstelling
0 – 5 cm	Strooisellaag
5 – 120 cm	Humushoudend zand



Foto 13: representatieve profielboring

De beworteling is matig intensief en reikt tot een diepte van ca. 120 cm.

4. Conclusie

In de inleiding is de eerste onderzoeksvraag aan de hand van de standaardvraag van een BEA geformuleerd; “Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden, in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?”

In de tabel op de volgende pagina's is de handhaafbaarheid van de bomen weergegeven. Bij de te behouden bomen is tevens de bovengrondse-, en ondergrondse benaderbaarheid weergegeven. Voor de ondergrondse benaderbaarheid geldt dat deze afstand kan worden aangehouden wanneer de bomen rondom ontgraven worden tot een diepte van 1 meter.

In de huidige plannen worden de verhardingen bij boom 10317, 10322, 10321, 10323, 10325 en 10324 niet herstraat. Echter is hier bij diverse bomen enige tot ernstige opdruk aanwezig, waardoor het herstraten wellicht toch noodzakelijk is. Vanwege de oppervlakkige beworteling, is in het advies opgenomen of herstraten met behoud van de boom mogelijk is.

Tabel 3: overzicht bomen en werkzaamheden

Boomnr.	Soort	Opmerkingen	Handhaven?	Advies	Benaderbaarheid bovengronds	Benaderbaarheid ondergronds
10317	<i>Quercus robur</i>	Grootte huidige boomspiegel bedraagt 2x2 m. Enige opdruk verharding.	Ja	Realiseren verhardingen mogelijk indien gewenst. Houdt tenminste een boomspiegel aan van 2 x 2 meter. Wortels dunner dan 5 cm kunnen worden verwijderd.	7 m	3 m
10322	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Dood hout, grootte huidige boomspiegel bedraagt 1,5x5 m. Zware opdruk verharding	Nee	Vellen ivm zware opdruk verharding indien herstraten nodig mocht zijn. Door de opdruk wordt herstraten zonder wortelschade lastig en zal opdruk weer spoedig optreden. Na aanleg groeiplaats kan hier een nieuwe boom worden aangeplant.	-	-
10321	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Boom in beplantingsvak. Maaiveld ligt 10 cm hoger dan omringende verharding.	Ja	Realiseren verhardingen mogelijk indien gewenst. Wortels dunner dan 5 cm kunnen worden verwijderd, mits rekening houdend met de ontgravingsafstanden.	5 m	3 m
10323	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Plakoksel	Nee	Boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd wegens aanleg verhardingen. Tevens relatief beperkte toekomstverwachting ivm plakoksel Vellen .	-	-

Vervolg tabel 3: overzicht bomen en werkzaamheden

Boomnr.	Soort	Opmerkingen	Handhaven?	Advies	Benader- baarheid bovengronds	Benader- baarheid ondergronds
10325	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Dood hout, groeit in concurrentie met conifeer buren. Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m	Ja	Boom staat in de parkeerplaatsen. Door parkeerdruk ondervindt de boom hier hinder van. Bij herstraten boomspiegel aanleggen van 2 x 2 m. eventueel boom laten vervallen.	5 m	2 m
10324	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Dood hout, holte in stam/stamvoet. Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m	Nee	Vellen ivm wond met inrotting aan oostzijde. Toekomstverwachting is relatief beperkt. Eventueel nieuwe boom aanplanten in te realiseren groenstrook. Wel overhangend groen van naastgelegen perceel snoeien in overleg eigenaar.	-	-
10326	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Dood hout, beperkte rotting in stamvoet, Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m.	Nee	Vellen iv minrotting. Toekomstverwachting is relatief beperkt.	-	-
10327	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Dood hout, boom is in verleden gekandelaberd. Wordt verdrukt door coniferen. Kroon deels afgestorven.	Nee	Vellen ivm kroonsterfte. Toekomstverwachting is relatief beperkt.	-	-
10328 t/m 10334	<i>Tsuga heterophylla</i>	Laaghangende takken, boomnr. 10331 en 10333 zijn in verleden getopt en deels afgestorven. Boomnr. 10333, 10334 en 10329 blijven in de huidige plannen gehandhaafd.	Nee	Een deel van de bomen wordt in de huidige plannen mogelijk niet gehandhaafd. Een van de bomen welke als te behouden staat aangegeven, is getopt en in verminderde conditie. De bomen zijn als groep opgegroeid en kunnen hierdoor niet als solitair worden behouden. Tevens zijn de kronen eenzijdig. Geadviseerd wordt deze groep te vellen en in het groenvak een nieuwe boom te planten.	-	-
10335	<i>Aesculus hippocastanum</i>	De boom is uit veiligheidsoverwegingen ingenomen en is in verregaande mate aangetast door kastanjabloedingsziekte.	Nee	Zie rapport 105554 voor specifiek advies	-	-

Vervolg tabel 3: overzicht bomen en werkzaamheden

Boomnr.	Soort	Opmerkingen	Handhaven?	Advies	Benader- baarheid bovengronds	Benader- baarheid ondergronds
10336	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Klimop rond stam en in kroon	Ja	Klimop verwijderen, verharding ten noorden van de boom kan worden gerealiseerd. Voetpad ten oosten van de boom kan tevens worden gerealiseerd. Wortels dunner dan 5 cm kunnen worden verwijderd.	7 m	2,5 m
10337	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Klimop rond stam en in kroon	Ja	Klimop verwijderen. Voetpad ten oosten van de boom kan worden gerealiseerd. Wortels dunner dan 5 cm kunnen worden verwijderd.	6 m	2,1 m
10338	<i>Ailanthus altissima</i>	Beginnend plakoksel, dood hout, klimop in kroon, dicht op gebouw. Blijft in huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee	Boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd ivm voetpad. Vellen.	-	-
A.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Laaghangende takken, klimop rond stam en in kroon.	Nee	Boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd ivm realiseren verhardingen. Vellen.	-	-
B.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Laaghangende takken, klimop rond stam en in kroon.	Nee	Boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd ivm realiseren verhardingen. Vellen.	-	-
10339	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Laag vertakt	Ja	Boom opkronen. Bij voorkeur boomspiegel aanleggen van 2 x 2 m.	5 m	1,5 m
10340	<i>Ailanthus altissima</i>	Dood hout, laag hangende takken	Ja	Boom opkronen, dood hout verwijderen. Bij voorkeur boomspiegel aanleggen van 2 x 2 m. Bij Ailanthus moet met rekening houden dat de boom veel opschot (en opdruk) zal geven wanneer enige wortelschade ontstaat. Gezien de plannen voor verharding zal enige wortelschade niet te voorkomen zijn. Eventueel kan ervoor worden gekozen de boom te vellen en deze, na groeiplaatsverbetering, te vervangen voor een nieuwe boom.	4 m	2 m

Vervolg tabel 3: overzicht bomen en werkzaamheden

Boomnr.	Soort	Opmerkingen	Handhaven?	Advies	Benader- baarheid bovengronds	Benader- baarheid ondergronds
C.	<i>Ailanthus altissima</i>	Gebroken tak, laag hangende takken.	Nee	Boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd ivm uitbouw school. Vellen.	-	-
10341	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Klimop rond stam en in kroon	Ja	Klimop verwijderen. Bij voorkeur boomspiegel aanleggen van 2 x 2 m.	5 m	1,1 m
10342	<i>Betula pendula</i>	In lichtconcurrentie met boom 10341	Nee	Vellen om boom 10341 meer ruimte te geven zich te ontwikkelen tot volwassen boom.	-	-
2257	<i>Tilia x europaea</i>	Veel stamschot en wortelopschot, dun dood hout in kroon	Ja	Dood hout en stam/wortelopschot verwijderen. Boomspiegel van 3 x 3 meter aanleggen. Wortels dunner dan 5 cm kunnen worden verwijderd.	5 m	3,5 m
2256	<i>Fagus sylvatica</i>	Dood hout, laaghangende takken.	Ja	Zie rapport 105554 voor specifiek advies	12 m	8 m
10318	<i>Ilex aquifolium</i>	Betreft 4 bomen	Ja	De situatie voor deze bomen verandert niet noemenswaardig in de huidige plannen.	2 m	1 m
10319	<i>Taxus baccata</i>	Betreft 2 bomen. 1 boom heeft stamschade (voor 25% ontbast), groeien in concurrentie met boomnr. 2255	Nee	De bomen verkeren in een onherstelbaar verminderde conditie. Om meer ontwikkelruimte te creëren voor boom 2255, wordt geadviseerd deze bomen te vellen .	-	-
10320	<i>Ilex aquifolium</i>	Groeit in concurrentie met 10320 en 2255	Nee	De boom verkeert in een onherstelbaar verminderde conditie. Om meer ontwikkelruimte te creëren voor boom 2255, wordt geadviseerd deze boom te vellen .	-	-
2255	<i>Tilia x europaea</i>	Opschot stamvoet, wordt enigszins in groei belemmerd door 10319 en 10320	Ja	Wortelopschot verwijderen. De boom komt in een groot plantvak te staan in de nieuwe situatie, welke verder nauwelijks afwijkt van de huidige.	5 m	3 m

5. Advies

5.1 Bomen waarbij een boomspiegel wordt gerealiseerd

5.1.1 Realiseren boomspiegels

Binnen de huidige planvorming wordt het maaiveld rond boomnr. 10339, 10340, 10341, 10342, 2257 en 10321 omgevormd van open groeiplaats naar verharding. Bij de bomen is een boomspiegel voorzien. Het geadviseerde formaat van de boomspiegels is weergegeven in tabel 3.

Vooraf bij het stellen van de opsluitbanden moet voorzichtig worden gewerkt om ernstige wortelschade of wortelschade aan stabiliteitswortels te voorkomen.

5.1.2 Aanbrengen mulchlaag binnen boomspiegels

Geadviseerd wordt binnen de aan te leggen boomspiegels en groenvakken rond de bestaande bomen een mulchlaag aan te brengen. Allereerst wordt eventuele begroeiing voorzichtig verwijderd. De mulchlaag bestaat uit 3 componenten: op het maaiveld wordt een bemesting met een bodemverbeterend middel uitgevoerd, bijvoorbeeld Innogreen Biobodem (15-25 gr/m²). Vervolgens wordt een laag beukenbladaarde aangebracht met een laagdikte van ca. 4 cm. Als bovenste laag wordt een laag uitgezeefde houtcompost in de fractie 20-40 mm (of grover, zolang de 0-fractie maar ontbreekt) aangebracht met een laagdikte van ca. 4 cm. De bovenste laag werkt onkruidremmend en als voedingsbron voor de langere termijn, de onderste lagen werken op kortere termijn. Dit mulchsysteem vermindert verdichting, verbetert de voedingstoestand van de bodem, activeert het bodemleven, verhoogd de vochtvasthoudendheid van de bodem, verminderd verdamping en vertraagd de opwarming van de groeiplaats. Na ongeveer drie jaar zal de grove fractie opnieuw aangebracht moeten worden doordat deze verder wordt gecomposteerd.

5.1.3 Aanbrengen drukspreidende constructie onder kroonprojecties

De bomen zijn in de huidige situatie ingesteld op een open groeiplaats. Wanneer zonder verdere maatregelen de groeiplaatsen worden verhard, heeft dit gevolgen voor de conditie van de bomen en zal in de toekomst opdruk van verhardingen ontstaan. De boomwortels zijn immers ontwikkeld onder relatief gunstige bodemomstandigheden. Wanneer de verharding wordt aangebracht, zal het zuurstofpercentage in de bodem dalen, waardoor de wortels 'op zoek' gaan naar zuurstof. Deze zuurstof wordt gevonden direct onder de verharding. Wanneer het zuurstofpercentage in de bodem verder daalt, kan dit wortelsterfte tot gevolg hebben.

Binnen de kroonprojectie en wortelkruit van de boom zal verharding worden gerealiseerd. Zoals eerder beschreven reageren beuken doorgaans slecht op veranderingen in de groeiplaats en dan vooral op bodemverdichting en verminderde gasuitwisseling van de bodem met de buitenlucht.

Beuken staan daarnaast erom bekend een relatief oppervlakkig wortelgestel te ontwikkelen. Verwacht kan worden dat de boom (en daarmee ook de wortelkruit) zich in de loop der jaren verder zal ontwikkelen. In verband met de realisatie van de verhardingen kan op termijn hier wortelopdruk ontstaan. Wortels gaan 'op zoek' naar zuurstof, welke direct onder verhardingen in relatief hoge concentraties aanwezig is. Geadviseerd wordt een zogenaamde sandwichconstructie aan te leggen onder de kroonprojectie van de bomen. Hierdoor wordt een luchtlag aangebracht tussen de verharding en de groeiplaats, waardoor ingroeierende wortelpunten verdrogen en niet verder groeien.

Daarnaast verbetert de luchthuishouding in de groeiplaats en wordt druk van verkeer beter verspreid over de onderliggende bodem. Opdruk door diktegroei van wortels zal tot een minimum worden beperkt.

Het oude maaiveld wordt zo beperkt mogelijk ontgraven en vervolgens geëgaliseerd met grof, luchtdoorlatend zand, niet meer dan strikt noodzakelijk om het maaiveld vlak te krijgen. Op het geëgaliseerde maaiveld wordt vervolgens doek, stabilisatiemat (bijvoorbeeld tensor), sandwichplaat en doek aangebracht. Hier bovenop wordt straatzand aangebracht en vervolgens de verharding.



Afbeelding 4: voorbeeld van een sandwichconstructie

Ook het stellen van de opsluitbanden ten behoeve van de verhardingen moet met zorg plaatsvinden. Immers zouden hier oppervlakkige wortels aanwezig kunnen zijn. Wortels tot een diameter van 5 cm kunnen netjes worden afgezaagd. Wanneer wortels dikker zijn, moet in overleg met de boomtechnisch toezichthouder worden besloten wat de juiste werkwijze is.

5.2 Reconstructie verhardingen

Vanwege de opdruk op diverse plaatsten wordt geadviseerd de verhardingen rond boomnr. 10317, 10322 en 10325 te herstraten. Nabij boomnr. 10336 is reeds een reconstructie van de verharding gepland.

De verharding rond boomnr. 10317 zal mogelijk opnieuw worden herstraat. Nu is in beperkte mate wortelopdruk aanwezig. Geadviseerd wordt oppervlakkig groeiende wortels tot 5 cm in diameter te verwijderen. Tevens wordt geadviseerd onder de nieuwe verharding (onder de kroonprojectie van de boom) een drukspreidende constructie aan te brengen, zoals beschreven in paragraaf 5.1.3. Dit om wortelopdruk in de toekomst te beperken.

Nabij boomnr. 10322 is zeer veel wortelopdruk aanwezig, waardoor eventueel herstraten niet mogelijk is zonder ernstige wortelschade. Geadviseerd wordt dan ook de boom te verwijderen.

Bij boom 10325 is in de huidige plannen geen boomspiegel gepland. Gezien de locatie van de boom en de geplande parkeervakken is hier ook geen ruimte voor. Indien het laten vervallen van een 2 tal parkeerplaatsen geen optie is, wordt geadviseerd de boom te vellen.

Ten noorden van boomnr. 10336 wordt de bestaande verharding herstraat. Gezien de afstand tot de boom (2 meter) levert dit voor de boom geen gevaar op. Ten oosten van de boom wordt een voetpad aangelegd. Hier worden geen noemenswaardige problemen met wortels verwacht.

5.3 Groeiplaatsverbeteringen bij nieuwe aanplant

Wanneer nieuwe aanplant van bomen gewenst is, wordt geadviseerd de bomen te voorzien van een groeiplaats welke geschikt is voor de plantlocatie. Bij het planten van bomen in de volle grond (heestervakken e.d.) zijn geen groeiplaatsverbeterende maatregelen nodig. Wanneer de bomen in verharding komen, zijn groeiplaatsverbeterende maatregelen verstandig om wortelopdruk en later conditieverlies van de bomen te voorkomen.

De groeiplaatsverbetering kan op verschillende manieren worden ingestoken:

- Het aanbrengen van een drukspreidende constructie zoals beschreven in paragraaf 5.1.3.
- Het aanbrengen van een belastbaar groeimedium.

Een belastbaar groeimedium kan bestaan uit een medium op basis van zand (voor licht belaste verhardingen zoals trottoirs e.d.) of een steenfractie (voor zwaar belaste verhardingen zoals rijstroken, parkeerplaatsen enz.).

Geadviseerd wordt een pakket groeimedium aan te brengen tot een diepte van -100 cm onder maaiveld. Per gewenst levensjaar van de geplande boom, kan een vuistregel worden aangehouden van 0,75 m³ groeiplaatsverbetering. In de praktijk zal dit neerkomen op 15 tot 20 m³ groeiplaatsverbetering per boom. Het is van belang dat in een dergelijk pakket groeimedium een beluchtingssysteem wordt aangebracht om de wortels diep in de groeiplaats te houden en zo de kans op opdruk te voorkomen.

5.4 Boomtechnische begeleiding bij werkzaamheden

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de bomen worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een boomtechnisch toezichthouder worden ingezet. Dit is een persoon met **aantoonbare** boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician of een zeer ervaren European Treeworker), die ingezet kan worden om werkzaamheden rondom de bomen 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 bomen 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/contract/overeenkomst van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden kunnen horen: het stil leggen van het werk en instructie aan personeel geven.

5.5 Opkronen/laag hangende takken verwijderen

Diverse bomen hebben laaghangende takken gevormd. Deze takken kunnen gemakkelijk beschadigd raken tijdens de diverse werkzaamheden en verhinderen de vrije doorgang. Indien nodig kunnen deze takken worden gesnoeid, waarbij de laaghangende takken worden ingenomen of worden weggesnoeid. De snoeiwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd door een gecertificeerd European Treeworker, omdat gesnoeid moet worden met gevoel voor evenwicht binnen de kroon en geen grote snoeiwonden mogen worden gemaakt.

5.6 Boombeschermende maatregelen

Geadviseerd wordt de te behouden bomen degelijk te beschermen tijdens de werkzaamheden. In **bijlage 3** zijn hiervoor boombeschermende maatregelen opgenomen die ervoor dienen, de bomen voor, tijdens en na de werkzaamheden te beschermen.

Bijlage 1: methode van onderzoek

1.1 Visuele boomcontrole

Voor de visuele controle is een door BSI ontwikkeld systeem toegepast. Dit systeem bestaat uit een biologische en een mechanische component.

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

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).

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 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.

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 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.

1.4 Bomen 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.

Een soort als plataan bijvoorbeeld staat bekend als een "verdraagzame" soort en kan ingrepen in de groeiplaats en aan het wortelgestel relatief goed verdragen. Boomsoorten zoals beuken, eiken en berken zijn echter gevoelig voor ingrepen in de groeiplaats.

Voor de aanleg van de riolering is de eerste ingreep het verwijderen van de bestaande verharding en het graven van een sleuf. Onderstaand zijn de aandachtsvelden bij deze ingrepen toegelicht.

Bomen en afgraven

Door afgraven kunnen ook wortels beschadigd raken of verloren gaan. In tegenstelling tot ophoging betreft het echter directe schade.

Afhankelijk van de mate van afgraving en het soort wortels die beschadigd zijn zal ook conditieverlies een van de eerste gevolgen. Ook is het mogelijk, indien belangrijke stabiliteitswortels worden verwijderd, dat direct windworpgevaar ontstaat. Daarnaast vormen dikke, beschadigde wortels invalspoorten voor houtparasitaire schimmels waardoor de boom op de langere termijn windworpgevaarlijk wordt.

In tegenstelling tot ophoging kan bij afgraving geen minimum of maximum worden gesteld. Belangrijk is dat afgraving zover mogelijk van de boom vandaan dient plaats te vinden (daar zijn de wortels immers het dunste). Gemiddeld gezien kan de volgende vuistregel worden aangehouden:

Niet meer dan 10% van het totale wortelgestel verloren laten gaan.

Indien een boom in goede conditie verkeert, wordt het verlies van een klein deel (maximaal 10%) van de fijne wortels goed verdragen en hersteld een boom over het algemeen. Bij verlies van een groot deel van de fijne wortels treedt vrijwel zeker (ernstig) conditieverlies op. Immers, de fijne wortels zijn verantwoordelijk voor de opname van water en voedingsstoffen.

Bijlage 2: kenmerken visuele beoordeling

Nr.: Boomnummer als weergegeven

Stamdiameter: Gemeten stamdiameter van de stam in centimeters op 130 centimeter boven maaiveld

Conditie:

Goed: Goed groeiende twijgen, gezonde dikke knoppen op kort- en langloten.

Redelijk: Redelijke twijggroei, enigszins transparante kroon door verminderde ontwikkeling van zijknoppen, plaatselijk afstervende twijgen in hogere kroondelen.

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.

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 nodig zijn. Een verhoogde controlefrequentie is noodzakelijk.

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. Een (sterk) verhoogde controlefrequentie is noodzakelijk.

Bijlage 3: algemene boombeschermende maatregelen

3.1. Aandachtspunten vóór de werkzaamheden

3.1.1 Snoeien

Geadviseerd wordt de bomen voor de werkzaamheden te snoeien. De snoei zal gericht zijn op het opkronen van de bomen en het verwijderen/inkorten van takken die mogelijk schade op kunnen lopen door het werken met machines. Hieronder wordt verstaan: laaghangende takken en dood hout.

Snoeien dient uitgevoerd te worden door een ervaren boomspecialist (European Treeworker) omdat de balans van de kroon tijdens de snoei behouden moet worden. 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. In totaal kan niet meer dan 20% van het kroonvolume worden weggesnoeid.

3.1.2 Boombeschermende maatregelen in bestek

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

Let op: beschadigingen aan de wortels, kronen en stammen van bomen kunnen voor de bouwer leiden tot een schadeclaim, in overeenstemming met Rekenmodel NVTB. Hiervoor wordt verwezen naar de bouwvergunning, het aannemerscontract, het bestek en de relevante documenten.

3.1.3 Instructie personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie **paragraaf 3.2.2**) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte te zijn van de "speciale" regels die gelden met betrekking op werken rondom bomen. Hiertoe is het van belang het personeel voorafgaand aan de werkzaamheden te instrueren.

3.1.4 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. Bij voorkeur dienen kabels en leidingen zover mogelijk bij de wortelkruit vandaan te liggen zodat wortelschade bij onderhoud in de toekomst voorkomen kan worden.

3.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden

3.2.1 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. Geadviseerd wordt daarom ook eventuele bouwketen, nutsvoorzieningen en laad- en losplaatsen buiten de doorwortelde zone en kroonprojectie te plaatsen. Bijkomend voordeel is dat de kans op kroonschade zeer gering is.

Om alle mogelijke risico's zoveel mogelijk uit te sluiten, wordt geadviseerd het gebied onder de kroonprojectie waar mogelijk uit te roepen tot beschermd boomgebied en deze af te zetten met bouwhekken (zie **foto 14**). Op plaatsen waar dit niet mogelijk is, wordt geadviseerd de stammen te ommantelen. De ommanteling moet minimaal 3 meter hoog zijn, en bestaan uit houten delen van 22 mm dik en 75 mm breed. Tussen de stam en de ommanteling moet een afstand van 80 tot 100 mm aanwezig zijn. Deze ruimte kan worden opgevangen met een drainslang van 80 mm doorsnede welke eveneens dienst doet als schokabsorber.

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



Foto 14: voorbeeld van een beschermd boomgebied

3.2.2 Inzet boomtechnisch toezichthouder

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een zogenaamde 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. De 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 boomtechnisch 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. Deze bevordert een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden.

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: begeleiden van de werkzaamheden, het stil leggen van het werk en instructie aan personeel geven.

3.2.3 Ophangen poster

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder 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 de boom. Daarom wordt geadviseerd posters op te hangen in de directieket en in de bouwkeet, met aandachtspunten voor het behoud van bomen op bouwlocaties. Iedereen die op de bouwplaats werkt kan hier kennis van nemen en de maatregelen worden hierdoor onderbouwd en "gedragen" door de uitvoering. De posters "Boombescherming op bouwlocaties" zijn te bestellen bij vereniging Stadswerk.

3.2.4 Ophogen of afgraven

Ophogen en afgraven van de bodem onder de bomen is onmogelijk. Door ophogen wordt de gasuitwisseling 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.

3.3. Aandachtspunten na de werkzaamheden

3.3.1 Breuk snoeien

Indien, ondanks zorgvuldige omgang met de bomen, breuk in de kronen is opgetreden, is het nodig dit door middel van snoeien te corrigeren.

3.3.2 Dood hout verwijderen

Het is noodzakelijk blijvend te controleren op het ontstaan van dood hout, dit om de veiligheidsrisico's voor de omgeving zo klein mogelijk te houden. Van bomen is bekend dat ze meer dood hout kunnen vormen als er ingrepen in de groeiplaats hebben plaats gevonden.

3.3.3 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) wederom te schouwen en te vergelijken met de nulopname, zodat de aannemer bij grote schades aansprakelijk gesteld kan worden.



Bijlage 4: totaal overzicht kenmerken bomen

Tabel 4: overzicht kenmerken bomen

Boomnr.	Soort	Diameter	Kroon-breedte	Conditie	Mech. Kwal.	T.V.	Opmerkingen	Handhaven?	Benader-baarheid bovengronds	Benader-baarheid ondergronds
10317	<i>Quercus robur</i>	60 cm	14 m	Goed	Goed	Goed	Grootte huidige boomspiegel bedraagt 2x2 m. Enige opdruk verharding.	Ja	7 m	3 m
10322	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Dood hout, grootte huidige boomspiegel bedraagt 1,5x5 m. Zware opdruk verharding	Nee, ivm mogelijk herstraten		
10321	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Boom in beplantingsvak. Maaiveld ligt 10 cm hoger dan omringende verharding.	Ja	5 m	3 m
10323	<i>Robinia pseudoacacia</i>	23 cm	6 m	Goed	Matig	Goed	Plakoksel, boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee, imv mogelijk bestraten en plakoksel		
10325	<i>Robinia pseudoacacia</i>	35 cm	10 m	Goed	Goed	Redelijk	Dood hout, groeit in concurrentie met conifeer burenen. Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m	Ja	5 m	2 m
10324	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40 cm	10 m	Goed	Matig	Redelijk	Dood hout, holte in stam/stamvoet. Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m	Nee, ivm mechanische gebreken		

Vervolg tabel 4: overzicht kenmerken bomen

Boomnr.	Soort	Diameter	Kroon-breedte	Conditie	Mech. Kwal.	T.V.	Opmerkingen	Handhaven?	Benader-baarheid bovengronds	Benader-baarheid ondergronds
10326	<i>Robinia pseudoacacia</i>	38 cm	10 m	Goed	Redelijk	Redelijk	Dood hout, beperkte rotting in stamvoet, Grootte huidige boomspiegel bedraagt 1x1 m, boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee, ivm plannen en mechanisch gebrek		
10327	<i>Robinia pseudoacacia</i>	36 cm	6 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk	Dood hout, boom is in verleden gekandelaberd. Wordt verdrukt door coniferen. Kroon deels afgestorven, boom wordt in huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee, ivm kroonsterfte		
10328 t/m 10334	<i>Tsuga heterophylla</i>	20 - 35 cm	gem. 6 m	Redelijk	Goed	Redelijk	Laaghangende takken, boomnr. 10331 en 10333 zijn in verleden getopt en deels afgestorven. Boomnr. 10333, 10334 en 10329 blijven in de huidige plannen gehandhaafd.	Nee, ivm mogelijk herstraten en conditie.		
10335	<i>Aesculus hippocastanum</i>	75 cm	14 m	Slecht	Slecht	Slecht	De boom is uit veiligheidsoverwegingen ingenomen en is in verregaande mate aangetast door kastanjabloedingsziekte.	Nee, ivm slechte conditie		
10336	<i>Acer pseudoplatanus</i>	49 cm	14 m	Goed	Goed	Goed	Klimop rond stam en in kroon	Ja	7 m	2,5 m
10337	<i>Acer pseudoplatanus</i>	41 cm	12 m	Goed	Goed	Goed	Klimop rond stam en in kroon	Ja	6 m	2,1 m

Vervolg tabel 4: overzicht kenmerken bomen

Boomnr.	Soort	Diameter	Kroon-breedte	Conditie	Mech. Kwal.	T.V.	Opmerkingen	Handhaven?	Benader-baarheid bovengronds	Benader-baarheid ondergronds
10338	<i>Ailanthus altissima</i>	42 cm	12 m	Redelijk	Goed	Redelijk	Beginnend plakoksel, dood hout, klimop in kroon, dicht op gebouw. Blijft in huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee, ivm aanleg voetpad		
A.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	45 cm	7 m	Matig tot redelijk	Goed	Redelijk	Laaghangende takken, klimop rond stam en in kroon, blijft in de huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee, ivm verharding		
B.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	60 cm	8 m	Matig tot redelijk	Goed	Redelijk	Laaghangende takken, klimop rond stam en in kroon, blijft in de huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee, ivm verharding		
10339	<i>Ostria carpinifolia</i>	25 cm	10 m	Redelijk	Goed	Goed	Laag vertakt	Ja	5 m	1,5 m
10340	<i>Ailanthus altissima</i>	38 cm	8 m	Redelijk	Goed	Goed	Dood hout, laag hangende takken	Ja	4 m	2 m
C.	<i>Ailanthus altissima</i>	39 cm	8 m	Redelijk	Goed	Goed	Gebroken tak, laag hangende takken, blijft in huidige plannen niet gehandhaafd.	Nee, ivm uitbouw		
10341	<i>Ostria carpinifolia</i>	21 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Klimop rond stam en in kroon	Ja	5 m	1,1 m
10342	<i>Betula pendula</i>	12 cm	2 m	Goed	Goed	Goed	In lichtconcurrentie met boom 10341	Nee, ivm concurrentie		
2257	<i>Tilia x europaea</i>	65 cm	10 m	Redelijk	Goed	Goed	veel stamschot en wortelopschot, dun dood hout in kroon	Ja	5 m	3,5 m
2256	<i>Fagus sylvatica</i>	158 cm	25 m	Redelijk tot goed	Redelijk	Goed	Dood hout, laaghangende takken.	Ja	12 m	8 m

Vervolg tabel 4: overzicht kenmerken bomen

Boomnr.	Soort	Diameter	Kroon-breedte	Conditie	Mech. Kwal.	T.V.	Opmerkingen	Handhaven?	Benader-baarheid bovengronds	Benader-baarheid ondergronds
10318	<i>Ilex aquifolium</i>	15-18 cm	3 - 4 m	Redelijk	Goed	Redelijk	Betreft 4 bomen	Ja	2 m	1 m
10319	<i>Taxus baccata</i>	gem. 40 cm	8 m	Matig	Goed	Matig	Betreft 2 bomen. 1 boom heeft stamschade (voor 25% ontbast), groeien in concurrentie met boomnr. 2255	Nee, ivm conditie		
10320	<i>Ilex aquifolium</i>	31 cm	6 m	Matig	Goed	Matig	Groeit in concurrentie met 10320 en 2255	Nee, ivm conditie		
2255	<i>Tilia x europaea</i>	55 cm	10 m	Goed	Goed	Goed	Opschot stamvoet, wordt enigszins in groei belemmerd door 10319 en 10320	Ja	5 m	3 m