



Onderzoeksrapportage

In opdracht van:

Gemeente Bussum

Onderwerp:

Bomen effect analyse twee beuken en één
kastanje 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:

105554/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.....	15
3.3.1 Boom nummer 1	15
3.3.2 Boom nummer 2	16
3.3.3 Boom nummer 3	17
4. Conclusie.....	18
4.1 Kwaliteit bomen	18
4.2 Bomen en werkzaamheden	18
5. Advies	19
5.1 Adviezen nabij boom nummer 1	19
5.1.1 Inrichting maaiveld onder de kroonprojectie	19
5.1.2 Realiseren aanbouw.....	19
5.1.3 Boomtechnische begeleiding bij werkzaamheden	20
5.1.4 Opkronen/laag hangende takken verwijderen.....	20
5.1.5 Groeiplaatsverbeterende maatregelen	20
5.1.6 Boombeschermende maatregelen	21
5.2 Adviezen nabij boom nummer 2	21
5.2.1 Aanbrengen drukspreidende constructie	21
5.2.2 Boomtechnische begeleiding bij werkzaamheden	22
5.3 Advies nabij boom nummer 3.....	22

Bijlage 1: methode van onderzoek

Bijlage 2: kenmerken visuele beoordeling

Bijlage 3: algemene boombeschermende maatregelen



Samenvatting

In opdracht van gemeente Bussum is onderzoek uitgevoerd bij twee beuken en één kastanje 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. Gesteld kan worden dat de bomen een waardevol groenelement vormen binnen hun omgeving en het waard zijn te behouden.

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?"* verschilt per boom:

Uit ervaring kan worden gesteld dat beuken slecht reageren op ingrepen in de groeiplaats. Beuken kunnen worden ingedeeld in de zogenaamde climax-vegetatie. Deze ontstaan in natuurlijke situaties in gebieden waar weinig dynamiek plaatsvindt. Het succesvol inpassen van beuken binnen een reconstructie kan enkel wanneer de groeiplaats niet of nauwelijks wordt gewijzigd en hier geen ingrijpende veranderingen in plaatsvinden. De lucht- en waterhuishouding van de bodem mag niet veranderen. Vaak vertonen bomen de eerste jaren nog een redelijke conditie, om vervolgens langzaam af te sterven. De volgende conclusies en adviezen zijn tot stand gekomen op basis van het uitgevoerde onderzoek:

Uit het onderzoek zijn in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden nabij **boom 1** diverse knelpunten aangetroffen, welke het duurzaam handhaven van de boom ernstig in gevaar brengen. Hieronder vallen het verharden van het maaiveld onder de kroon, het aanleggen van de zitgelegenheid en het realiseren van de uitbouw. Geadviseerd wordt de plannen te herzien en hierbij rekening te houden met het behoud van toekomstperspectief voor de boom. Wanneer aan de gestelde randvoorwaarden wordt voldaan, kan de boom gehandhaafd blijven.

Uit het onderzoek zijn in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden nabij **boom 2** geen onoverkomelijke problemen aangetroffen, welke het duurzaam handhaven van de bomen ernstig in gevaar brengen. Gezien de extensieve beworteling op de graaflijn nabij boom 2, kunnen graafwerkzaamheden op de geplande afstand van de boom zonder ernstige gevolgen voor de boom plaatsvinden, mits maatregelen worden getroffen om bodemverdichting te voorkomen.

Geadviseerd wordt de beuken degelijk te beschermen tijdens de werkzaamheden.

Voor **boom 3** (de kastanje) wordt geadviseerd deze te vellen. De boom vormt een veiligheidsrisico voor de omgeving.

1. Inleiding

In opdracht van gemeente Bussum is onderzoek uitgevoerd bij twee beuken en één kastanje 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.

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 8 juni 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 twee rode beuken (*Fagus sylvatica 'atropunicea'*) en één kastanje (*Aesculus hippocastanum*). Op **afbeelding 1** hieronder is de huidige situatie weergegeven met daarop de gehanteerde boomnummers en de locatie van de bomen.



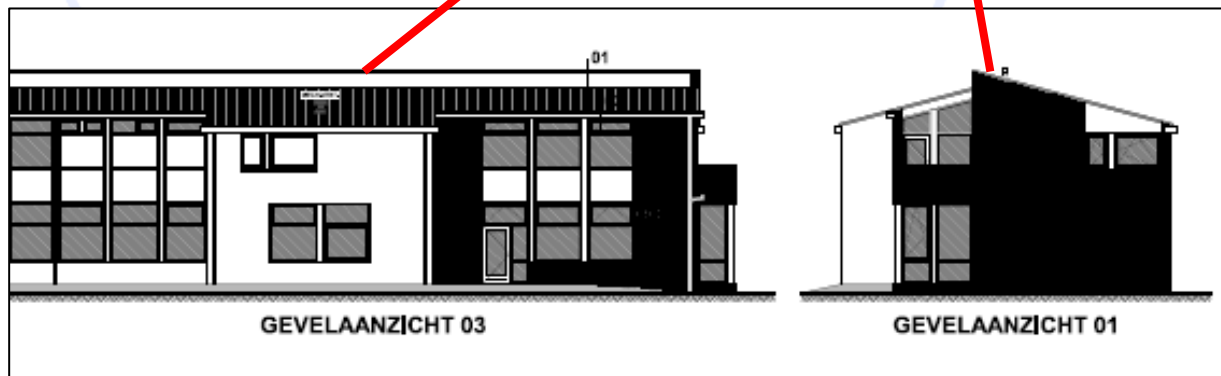
Afbeelding 1: huidige indeling van het perceel, de boomnummers zijn op deze tekening aangegeven

Op **afbeelding 2** is de nieuwe indeling van het perceel weergegeven, evenals de uitbreiding van de bebouwing. Op **afbeelding 3** zijn de gevelaanzichten weergegeven.

In het huidige plan zullen de groenvakken deels verdwijnen en worden verhard. Een deel wordt ingericht als speelplaats met een valdempende ondergrond. Tevens zal rond boom 1 een zitgelegenheid worden gecreëerd. Naast boom 1 zal het schoolgebouw worden uitgebreid. De hoogte van de beoogde uitbouw bedraagt circa 7 meter.



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



Afbeelding 3: gevelaanzichten uitbouw nabij boom 1

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. Op basis van de inspectie kan worden gesteld dat de bomen een waardevol groenelement vormen binnen hun omgeving.

Tabel 1: resultaten visuele boomcontrole

Boomnr.	Diam.	Conditie	Toekomst-verwachting	Opmerkingen
1.	158 cm	Goed	Redelijk tot goed	Dood hout in de kroon, laag hangende takken. Zeer brede stamvoet (290 cm). Boom wordt jaarlijks onderzocht i.v.m. zwamvorming.
2.	Ca. 80 cm	Goed	Goed	Beperkt ingerotte snoeiwonden. Betreft een particuliere boom.
3.	75 cm	Slecht	Slecht	De boom is uit veiligheidsoverwegingen ingenomen en is in verregaande mate aangetast door kastanjabloedingsziekte.



Foto 1: aanzicht boom nummer 1



Foto 2: aanzicht boom nummer 2



Foto 3: aanzicht boom 3

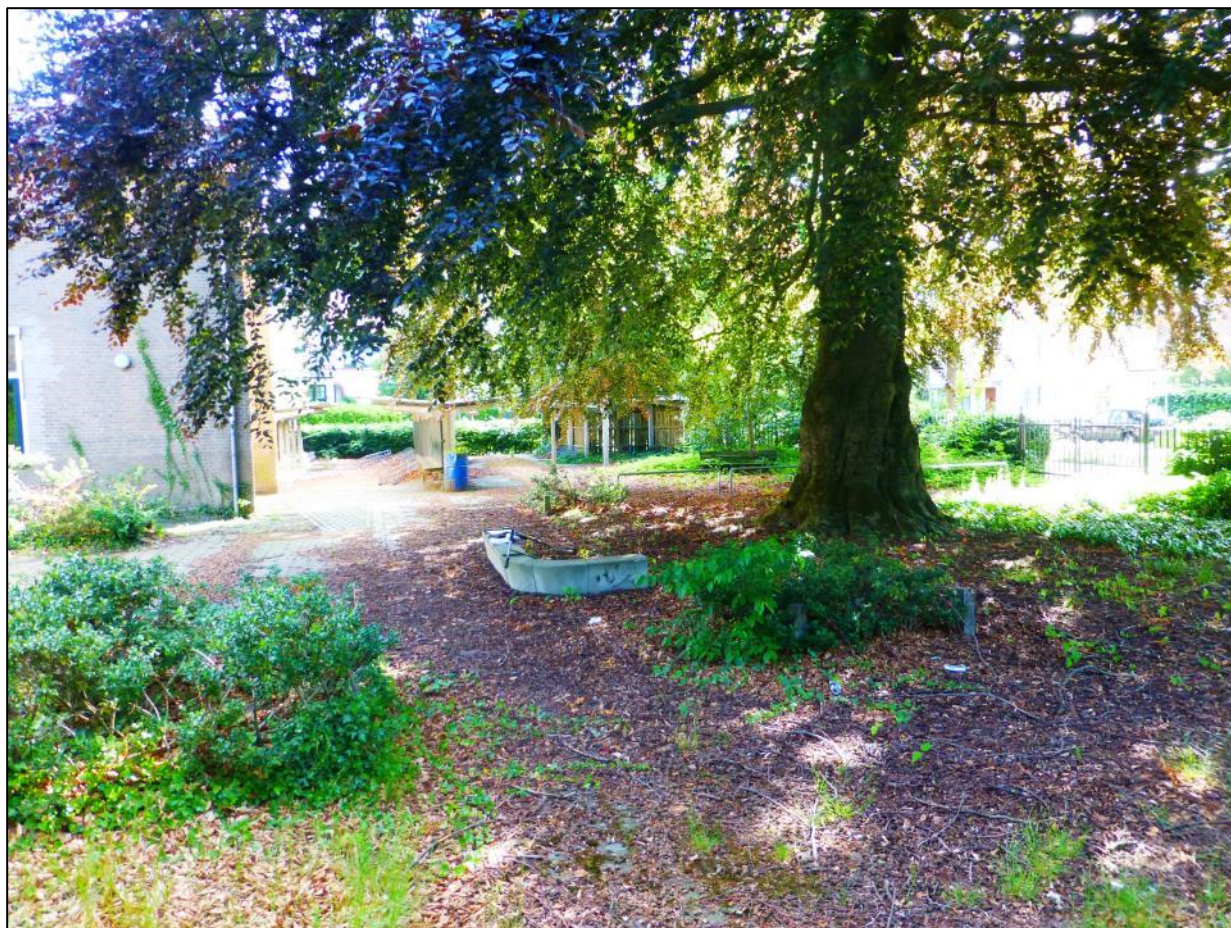


Foto 4: laaghangende takken bij boom nummer 1



Foto 5: beperkt ingerotte snoeiwonden in de kroon van boom nummer 2

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.

3.3.1 Boom nummer 1

Gegraven is op de toekomstige ontgravingslijn, op ca. 3 meter uit het hart van de boom. 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.

Tabel 2: opbouw bodemprofiel op 3 meter uit de boom

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



Foto 6: representatieve profielboring

In de proefsleuf is een zeer intensieve en relatief fijne beworteling aangetroffen (zie **foto 7**). Ook boven maaiveld zijn diverse oppervlakkig groeiende wortels aanwezig (zie **foto 8**). In de sleuf zijn diverse wortels aangetroffen met een diameter tot 5 cm. De beworteling reikt tot een diepte van tenminste 120 cm. Op basis van de profielboringen kan worden gesteld dat de boom het gehele vak met open grond (nu ca. 11 x 11 meter) heeft doorworteld.



Foto 7: aangetroffen beworteling



Foto 8: oppervlakkig groeiende wortels



Foto 9: enkele wortels hebben een diameter van 5 cm.

3.3.2 Boom nummer 2

Het bodemprofiel komt overeen met het aangetroffen bodemprofiel bij boom nummer 1. Gegraven is op de toekomstige ontgravingslijn, net buiten de erfafscheiding. Binnen de proefsleuf is een matig intensieve beworteling aangetroffen, welke voornamelijk bestaat uit fijne wortels tot een diameter van 1 cm. Er zijn geen dikkere wortels aangetroffen.



Foto 10: aangetroffen beworteling



Foto 11: doorzicht proefsleuf

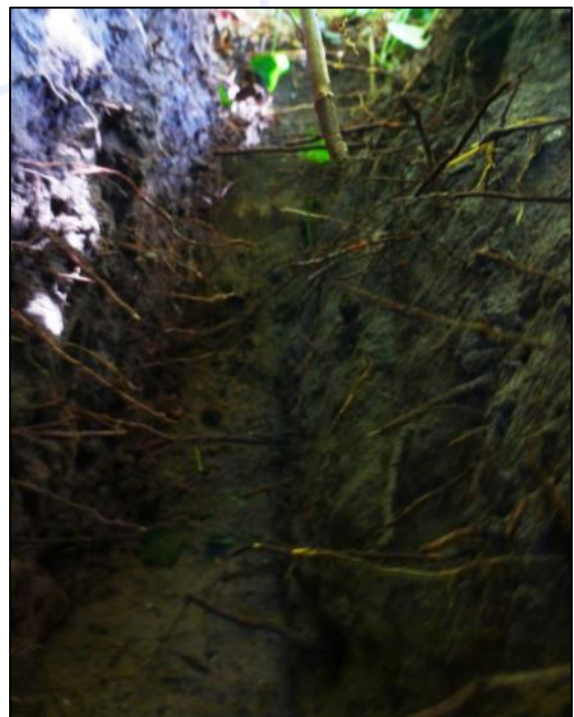


Foto 12: doorzicht proefsleuf

3.3.3 Boom nummer 3

Vanwege de slechte conditie van boom 3, is bij deze boom geen bodem- en bewortelingsonderzoek uitgevoerd.



4. Conclusie

4.1 Kwaliteit bomen

Uit het onderzoek is gebleken dat de onderzochte beuken, 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. Boom 1 heeft licht verminderde toekomstverwachting (redelijk tot goed) in verband met een, door de boomeigenaar geconstateerde, schimmelaantasting. Echter zijn geen signalen aangetroffen dat de boom in zijn voortbestaan wordt bedreigd.

Gesteld kan worden dat de beuken een waardevol groenelement vormen binnen hun omgeving en het waard zijn te behouden. De bomen hebben binnen de gemeente Bussum echter geen beschermde status.

Boom 3 (de kastanje) verkeert in een slechte conditie en heeft een slechte toekomstverwachting. De boom vormt een veiligheidsrisico (takbreuk, windworp en/of stambreuk) voor de omgeving.

4.2 Bomen en werkzaamheden

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?"*

Het antwoord op deze vraag verschilt per boom:

Uit ervaring kan worden gesteld dat beuken slecht reageren op ingrepen in de groeiplaats. Beuken kunnen worden ingedeeld in de zogenaamde climax-vegetatie. Deze ontstaan in natuurlijke situaties in gebieden waar weinig dynamiek plaatsvindt. Het succesvol inpassen van beuken binnen een reconstructie kan enkel wanneer de groeiplaats niet of nauwelijks wordt gewijzigd en hier geen ingrijpende veranderingen in plaatsvinden. De lucht- en waterhuishouding van de bodem mag niet veranderen. Vaak vertonen bomen de eerste jaren nog een redelijke conditie, om vervolgens langzaam af te sterven. De volgende conclusies en adviezen zijn tot stand gekomen op basis van het uitgevoerde onderzoek:

Uit het onderzoek zijn in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden nabij **boom 1** diverse knelpunten aangetroffen, welke het duurzaam handhaven van de boom ernstig in gevaar brengen. Hieronder vallen het verharderen van het maaiveld onder de kroon, het aanleggen van de zitgelegenheid en de snoei van de boom. Geadviseerd wordt de plannen te herzien en hierbij rekening te houden met het behoud van toekomstperspectief voor de boom. Wanneer aan de gestelde randvoorwaarden wordt voldaan, kan de boom gehandhaafd blijven.

Uit het onderzoek zijn in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden nabij **boom 2** geen onoverkomelijke problemen aangetroffen, welke het duurzaam handhaven van de bomen ernstig in gevaar brengen. Gezien de extensieve beworteling op de graaflijn nabij boom 2, kunnen graafwerkzaamheden op de geplande afstand van de boom zonder ernstige gevolgen voor de boom plaatsvinden, mits maatregelen worden getroffen om bodemverdichting te voorkomen.

Geadviseerd wordt de te handhaven 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.

5. Advies

De volgende adviezen gaan uit van het behouden van de beuken.

5.1 Adviezen nabij boom nummer 1

5.1.1 Inrichting maaiveld onder de kroonprojectie

Binnen de huidige planvorming wordt het maaiveld onder de boom omgevormd tot verharding. Rondom de boom is een open groeiplaats gepland met een diameter van ongeveer 6 meter, welke wordt afgezet met betonelementen annex zitgelegenheid. Buiten deze cirkel wordt verharding aangebracht.

Geadviseerd wordt de plannen om de huidige open groeiplaats te verharden te herzien. Met de huidige plannen zal de boom de reconstructie niet overleven. Gezien de huidige conditie van de boom kan de boom goed herstellen van een verlies van een klein deel van de fijne beworteling (10 tot 15% van de huidige wortelkluit).

5.1.2 Realiseren aanbouw

Binnen de huidige plannen zal een aanbouw worden gerealiseerd van circa 8 meter hoog. Hierbij zal naar verwachting de kroon met 1,5 meter moeten worden ingenomen. Echter is ook werkruimte nodig voor het realiseren van de aanbouw. De opdrachtgever heeft aangegeven dat de benodigde werkruimte geminimaliseerd wordt tot 1 meter. Hierdoor zal de kroon aan deze zijde met 2 tot 2,5 meter moeten worden ingenomen tot een hoogte van ca. 10 meter, zonder dat in de toekomst ruimte is voor hergroei van de kroon aan deze zijde. Het percentage kroonverlies als gevolg van de snoei zal hiermee circa 20% bedragen.

In de gevel aan de zijde van de boom zijn diverse ramen gepland. Als gevolg van de korte afstand tot de boom zal hier in het groeiseizoen slechts beperkt daglicht het gebouw kunnen binnendringen. Een gebrek aan daglicht kan leiden tot verminderde concentratie en een gevoel van onbehagen. Om de boom zo min mogelijk hinder van de werkzaamheden en de nieuwe situatie te laten ondervinden, wordt geadviseerd de toekomstige onderhoudssnoei aan de zijde van het schoolgebouw tot een minimum te beperken. Dit houdt in dat niet verder wordt gesnoeid dan de snoeilijn welke benodigd is voor de bouw, ook niet bij eventuele klachten.

Geadviseerd wordt de boom gefaseerd te snoeien. Dit houdt in, dat per snoeibeurt tot maximaal 20% van het kroonvolume verwijderd kan worden. De eerste snoeibeurt kan bestaan uit een reductie van maximaal 20% van het kroonvolume. Tussen de snoeibeurten zou dan een periode van 3-5 jaar gehanteerd moeten worden, om ernstig conditieverlies van de boom te voorkomen. Het ontsieren/veranderen van de huidige habitus is onvermijdbaar, echter zal dit vanaf de straatzijde nauwelijks zichtbaar zijn. De eerste snoei moet enkel gericht zijn op het vrijmaken van de ruimte voor de bouw. Om de kans op zonnebrand tot een minimum te beperken, wordt geadviseerd de stam en de hoofdtakken aan de zijde van de snoei, in te pakken met jute. Om de afgrenseling van snoeiwonden zo goed mogelijk te laten verlopen, wordt geadviseerd de boom in het groeiseizoen van 2015 te snoeien en te beschermen tegen zonnebrand. De eventuele 2^e snoeibeurt zou dan tevens in het groeiseizoen plaats moeten vinden, rekening houdend met de hierboven gestelde termijn. Binnen de bomenverordening van gemeente Bussum 2012 mag tot 20% vergunningsvrij worden gesnoeid.

De snoeiwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd door een gecertificeerd European Treeworker, omdat gesnoeid moet worden met gevoel voor evenwicht binnen de kroon, geen grote snoeiwonden mogen worden gemaakt en de stam niet blootgesteld mag worden aan direct zonlicht.

Tevens wordt geadviseerd de reactie van de boom op de snoei jaarlijks te monitoren. De monitoring moet dan tot 5 jaar na gereedkomen van de bouw worden uitgevoerd, zodat bij vermindering van de conditie van de boom passende maatregelen getroffen kunnen worden.

5.1.3 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.

5.1.4 Opkronen/laag hangende takken verwijderen

De boom heeft diverse 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, geen grote snoeiwonden mogen worden gemaakt en de stam niet blootgesteld mag worden aan direct zonlicht.

5.1.5 Groeiplaatsverbeterende maatregelen

Geadviseerd wordt onder de kroonprojectie van de boom 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 mulchstelsel vermindert verdichting, verbetert de voedingstoestand van de bodem, activeert het bodemleven, verhoogt de vochtvasthoudendheid van de bodem, vermindert verdamping, vertraagt de opwarming van de groeiplaats en, door de afwezigheid van gras, wordt maaischade voorkomen. Na ongeveer drie jaar zal de grove fractie opnieuw aangebracht moeten worden doordat deze verder wordt gecomposteerd.

5.1.6 Boombeschermende maatregelen

Geadviseerd wordt de 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.

5.2 Adviezen nabij boom nummer 2

5.2.1 Aanbrengen drukspreidende constructie

Binnen de kroonprojectie en wortelkluit 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 wortelkluit) 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 boom. Hierdoor wordt een luchtlaag aangebracht tussen de verharding en de groeiplaats, waardoor ingroeierende wortelpunten verdrogen en niet verder groeien. Daarnaast verbeterd 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 tensar), sandwichplaat (bijvoorbeeld Permavoid) en doek aangebracht. Hier bovenop wordt straatzand aangebracht en vervolgens de verharding.

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 8 cm kunnen netjes worden afgezaagd. Wanneer wortels dikker zijn, moet in overleg met de boomtechnisch toezichthouder worden besloten wat de juiste werkwijze is.



Afbeelding 4: voorbeeld van een sandwichconstructie

5.2.2 Boomtechnische begeleiding bij werkzaamheden

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de bomen worden begeleid door een deskundige. Zie ook **paragraaf 5.1.5**.

5.2.3 Boombeschermende maatregelen

Geadviseerd wordt de 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.

5.3 Advies nabij boom nummer 3

Vanwege de slechte toekomstverwachting wordt geadviseerd de boom te vellen.

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 herstelt 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 13**). 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 13: 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 bouwket, 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.

