

Rapport

Projectnummer: 357513

Datum: 10-09-2018

Bomen Effect Analyse Ontwikkeling Valkhof, Barneveld



Verantwoording

Titel	Bomen Effect Analyse – ontwikkeling Valkhof, Barneveld
Projectnummer	357513
Revisie	Revisie
Datum	10-09-2018
Auteur(s)	Bas Noordman
E-mailadres	Bas.Noordman@sweco.nl
Gecontroleerd door	Jan van Mourik
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Jan van Mourik
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doelstelling	4
1.2	Resultaat Bomen Effect Analyse	4
1.3	Scope.....	5
1.4	Leeswijzer	5
2	Onderzoeksmethodiek	6
2.1	Bureaustudie.....	6
2.2	Veldonderzoek.....	6
2.2.1	Vitaliteit van de boom.....	6
2.2.2	Benodigde ruimte voor de boom	7
3	Onderzoeksresultaten	8
3.1	Bureaustudie vigerend beleid	8
3.1.1	APV gemeente Barneveld.....	8
3.2	Kwaliteit van de bomen	8
3.2.1	Toekomstverwachting	9
3.2.2	Potentieel verplantbaar	9
3.3	Bevindingen veldonderzoek	9
4	Conclusie en advies	27
4.1	Conclusie	27
4.2	Aanbevelingen ten aanzien van het verdere proces	28
4.2.1	Maatregelen tijdens de planvorming	28
4.2.2	Maatregelen tijdens de bouwwerkzaamheden	28
4.2.3	Maatregelen na de bouwwerkzaamheden	29

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

In het kader van de nieuwbouw ontwikkeling aan de Valkhof te Barneveld, heeft Bolton Ontwikkeling Sweco gevraagd een Bomen Effect Analyse (BEA) voor ca. 75 bomen uit te voeren ten behoeve van de bouwwerkzaamheden en het aanleggen van infrastructuur. In voorliggende rapportage staan de methodieken, resultaten, conclusies en adviezen beschreven ten aanzien van de knelpunten voor de bouwwerkzaamheden en de aanwezige bomen.

Middels deze rapportage kan bepaald worden of de bomen duurzaam te behouden zijn, of maatregelen ter behoud van de houtopstand gewenst zijn en welke werkwijze gedurende de uitvoering gehanteerd moet worden.

1.2 Resultaat Bomen Effect Analyse

Het opstellen van de Bomen Effect Analyse (BEA) is erop gericht om inzicht te verkrijgen in de effecten van de sloop-, grond- en bouwwerkzaamheden op de aanwezige bomen. Er wordt in deze BEA een advies gegeven over het mogelijk behouden van de bomen en te treffen maatregelen.

De volgende twee kernvragen staan centraal:

- Kunnen de betreffende boom of bomen binnen het project in de huidige verschijningsvorm en op de huidige standplaats duurzaam gehandhaafd blijven?
- Welke projectaanpassingen, gerichte (bescherming) maatregelen en/of randvoorwaarden zijn hiervoor noodzakelijk?

Naast deze twee kernvragen worden de volgende vragen beschreven/ beantwoord

- Waar bevinden zich de aanwezige bomen?
- Wat is de huidige kwaliteit?
- Wat is de levensverwachting?
- Wat zijn de knelpunten met betrekking tot de bouwwerkzaamheden?
- Waar moet rekening mee gehouden worden in het vervolg proces?

1.3 Scope

De projectlocatie Valkhof is gelegen te Barneveld, waar tot voor kort basisschool 'Prins Willem Alexanderschool' stond. In de toekomst worden op deze locatie 24 gasloze woningen gebouwd. Het gebied is haast volledig omringd door water en er staan diverse waardevolle bomen in het gebied.

In het kader van de projectontwikkeling zullen diverse graaf- en bouwmaatregelen uitgevoerd worden. In het kader van het bouwrijp maken, zijn diverse handelingen verricht. Zo is de huidige bestrating inmiddels grotendeels verwijderd en is de grondslag op diverse plekken laag, in verband met de sloop van de voormalige school en gymzaal (kruipruimte).

Omdat de maatregelen mogelijk tot een gevolg voor de aanwezige houtopstand kunnen leiden, is in het verleden een algehele boominventarisatie uitgevoerd. Later in het project heeft nogmaals een gedetailleerde inventarisatie plaatsgevonden, waarbij de conditie, standplaats en behoud van de bomen nader onderzocht zijn. De informatie is verwerkt in deze boomeffect analyse.

De boomregistratietabel en overzichtskaart van het gebied worden corresponderen met dit rapport en worden separaat met dit document aangeleverd. Op de overzichtskaart staat de standplaats van de bomen in relatie tot het nieuwe ontwerp weergegeven staat weergegeven.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de toegepaste onderzoeksmethodiek beschreven. Vervolgens is in hoofdstuk 3 een beschrijving van de onderzoeksresultaten weergegeven. Op basis van deze resultaten zijn in hoofdstuk 4 conclusies en adviezen beschreven.

2 Onderzoeksmethodiek

De methodiek die wordt toegepast om te kunnen bepalen wat de effecten voor de bomen zijn, bestaat uit een bureaustudie en een veldonderzoek. In dit hoofdstuk worden de onderzoeken nader beschreven.

2.1 Bureaustudie

Tijdens de bureaustudie wordt er gekeken naar het vigerend beleid dat de Gemeente Barneveld hanteert ten aanzien van groenstructuur, bomenstructuur en het beheer van de bomen. Aan de hand van deze studie zijn randvoorwaarden opgesteld, ten aanzien van de planvorming. Ook is er gekeken naar de al aanwezige kwaliteitsinformatie die beschikbaar is van de bomen.

2.2 Veldonderzoek

In mei 2018 is een veldonderzoek uitgevoerd waarbij de inspectiegegevens van de bomen op de projectlocatie zijn verzameld, met als doel het bepalen wat de vitaliteit van de beplantingen/bomen is. Hierbij is gelet op huidige conditie van de boom en wat de toekomstverwachting van de boom is. Tevens is er tijdens dit veldonderzoek gekeken naar ruimtelijke aspecten van de boom. Hierbij is de volgende vraag bij elke boom gesteld:

Welke ruimtelijke problemen, voor wortels, stam of kroon, kunnen er tijdens, of na de uitvoering van de werkzaamheden optreden?

2.2.1 Vitaliteit van de boom

Tijdens het veldonderzoek zijn de bomen onderworpen aan een visuele boomcontrole. De methodiek die hierbij is gebruikt is de BVC-methode. De afkorting BVC staat voor Boom veiligheid Controle. Hierbij wordt er gekeken naar de kwaliteit van de wortels, stam en de kroon. Tevens worden er algemene inventarisatiegegevens van de bomen opgenomen zoals sortiment, hoogte, breedte van de kroon en de conditie van de boom.

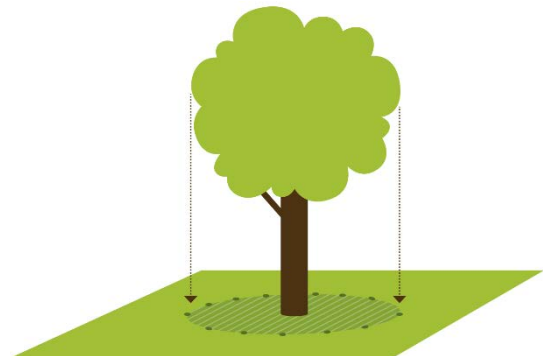
Deze BVC-controle heeft als doel om de toekomstverwachting van de boom te kunnen bepalen.

2.2.2 Benodigde ruimte voor de boom

Bij dit onderdeel van het veldonderzoek is gekeken naar de ruimte die de boom nodig heeft om te groeien. Hierbij wordt erop gelet dat de boom voldoende ruimte heeft boven en onder de grond.

Het doel van dit ruimtelijk onderzoek is om te bepalen welke ruimtelijke knelpunten (zowel boven- als ondergronds) er tijdens de bouwwerkzaamheden kunnen ontstaan, maar ook welke ruimtelijke problemen zich in de nabije toekomst voor kunnen doen.

Voor de realisatie van de kavels, wegen en bebouwing gelden specifieke regels voor het omgaan met houtopstanden, omdat hierbij grondwerkzaamheden worden uitgevoerd. Hierbij kunnen wortels van de boom beschadigd worden, waardoor de vitaliteit en stabiliteit kan verminderen en gevaarlijke situaties kunnen ontstaan. De wortels van de boom bevinden zich namelijk in het gebied van de kroon plus 1.50 meter. Het is daarom van belang dat er geen (machinale) groundbewerking in dit gebied uitgevoerd wordt en wortels dikker dan 5 cm gehandhaafd blijven.



*Figuur 1. Wortelprojectie van de boom:
kroongebied plus 1.50 meter.*

3 Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksresultaten van de bureaustudie en het veldonderzoek beschreven. In onderstaande paragraaf staat het vigerend beleid beschreven, dat van belang is voor dit onderzoek. In de daaropvolgende paragrafen staat beschreven hoe de inspectie van de bomen heeft plaatsgevonden.

3.1 Bureaustudie vigerend beleid

Om het beleid met betrekking tot behoud en verwijderen van houtopstanden inzichtelijk te maken, heeft een beleidsonderzoek plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat de gemeente Barneveld richtlijnen voor kapvergunningen heeft geregeld in de algemene plaatselijke verordening van de gemeente (APV).

Er is geen waardevolle bomenlijst beschikbaar. De bomen hebben ook geen monumentale status. Onderstaande afbeelding geeft de monumentale bomen (druppel) binnen de gemeente weer, evenals de projectlocatie (cirkel).



Figuur 2. Monumentale bomen gemeente Barneveld

3.1.1 APV gemeente Barneveld

Binnen de gemeente Barneveld is het verplicht om een omgevingsvergunning aan te vragen voor het kappen van bomen, indien deze een stamomtrek van meer dan 80 cm heeft, gemeten op 1,30 hoogte ten opzichte van het maaiveld. In sommige gevallen geldt een uitzondering op deze regel, bijvoorbeeld vanwege mogelijke gevaarstelling, ziekte van de boom.

3.2 Kwaliteit van de bomen

De kwaliteit van de bomen is onderzocht doormiddel van een BVC van de bomen. Tijdens deze rondgang is gelet op de volgende onderdelen: soort, hoogte en dikte van de boom. Daarnaast is de vitaliteit en de daarbij behorende toekomstverwachting van de boom bepaald.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden op 6 augustus 2018. De uitkomsten van het veldonderzoek zijn in de boomregistratietabel opgenomen.

3.2.1 Toekomstverwachting

De volgende stelregel is gehanteerd bij het opstellen van de conditie in vergelijking tot de toekomstverwachting:

Goed; Boom vertoont goede groei en vertoont een beeld dat van de soort verwacht mag worden onder goede groeiplaatsomstandigheden. Toekomstverwachting meer dan 15 jaar

Redelijk; Niet-optimale groei, te zien aan de wat verminderde groei in twijglengte en ijlere kroon, maar de minder optimale omstandigheden hebben nog geen duidelijke of onomkeerbare negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom. Toekomstverwachting tussen 10-15 jaar.

Matig; Er is duidelijk sprake van negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom, zoals een ijle kroon, scheut-of taksterfte, en beperkte twijggroei. Toekomstverwachting tussen 5-10 jaar.

Slecht; Duidelijk aftakelende boom, waarbij veelal sprake is van een ijle kroon met zware taksterfte resulterend in veel en soms zwaar dood hout. Toekomstverwachting minder dan 5 jaar.

3.2.2 Potentieel verplantbaar

De aanwezige bomen worden gecontroleerd op de mogelijkheid van verplanten. De mogelijkheid tot het verplanten van een boom hangt af van de soort, omvang, standplaats en de vitaliteit van de boom in relatie tot slagingskans en de kosten.

In dit geval is het merendeel van de bomen te groot om te verplanten, daarnaast is het project in uitvoering en is het planning technisch gezien niet mogelijk de bomen te verplanten. Metname eiken en beuken behoeven goede voorbereiding van de kluit, door het tijdig rondgraven, zodat de kluit nieuwe, fijnere beworteling kan aanmaken en meer kans van slagen heeft na verplanten.

De verplantbaarheid van de bomen staat in de boomregistratietabel verwerkt.

3.3 **Bevindingen veldonderzoek**

In deze paragraaf zijn de bevindingen van het veldonderzoek weergegeven, waarbij de uitkomsten per boom uitgewerkt zijn. De bevindingen worden ondersteund door een overzichtskaart met daarop de standplaats per boom en divers beeldmateriaal.

3.3.1 Betula pendula, salix alba – Boomnr. 1 t/m 7

Aan de oostzijde van het projectgebied staan 5 ruwe berken (Betula pendula) en een treurwilg (Salix sepulcralis). De bomen zijn rond 1980 aangeplant in de berm langs de Rooseveltstraat en verkeren in goede conditie.



Figuur 3. Bomen in berm langs Rooseveltstraat

Boomnummer 1 t/m 5 vallen buiten de invloedssfeer van werkzaamheden en kunnen daarom duurzaam behouden blijven. Ter plaatse van de berken met boomnummer 6 en 7 wordt een nieuwe brug aangelegd. In de nieuwe situatie zou nr. 7 in het hart van de brug staan. De bouw- en grondwerkzaamheden leiden tot dermate schade aan het wortelpakket van boom nummer 6, dat deze af zal sterven of de stabiliteit niet meer gegarandeerd kan worden. Een berk heeft namelijk een ondiep, breed wortelgestel.



Figuur 4. Berken boomnummer 6 en 7

3.3.2 Alnus cordata, Carpinus betulus - boomnr. 8 t/m 15 en 69

Aan het oostelijk deel van het projectgebied, aan de waterkant staan een 7-tal zwarte elzen (Alnus glutinosa). De bomen zijn tussen 1960 en 1980 aangeplant verkeren in overwegend goede conditie. De elzen met boomnummer 8 en 9 hebben lichte scheefgroei, dit heeft

echter geen effect op de gezondheid en levensduur van de boom. Boomnummer 14 en 15 hebben een meerstammige boomvorm, maar de verhouding tussen kroonomvang en stamdikte is in balans.



Figuur 5. Elzen, boomnummers 8 t/m 14

Ter hoogte van boomnummers 8, 9, 10, 13 en 14 wordt een pad van halfverharding binnen de kroonprojectie beoogd. Hierdoor zou bij de aanleg van het pad schade aan het wortelgestel van de bomen kunnen ontstaan. De graafwerkzaamheden voor het cunet en substraat zou ervoor kunnen zorgen dat fijne beworteling beschadigd wordt, waardoor de bomen minder zuurstof en nutriënten op kunnen nemen. Op den duur kan dit ultiem in conditieafname. Het wordt daarom geadviseerd om de graafwerkzaamheden tot een minimum te beperken, zodat er geen schade aan het wortelgestel wordt veroorzaakt. Tevens kan het pad hoger aangebracht worden. Door het pad op het huidige maaiveld aan te brengen, wordt het wortelstelsel gespaard en kunnen de bomen duurzaam behouden worden.

Er worden nieuwe parkeervakken gerealiseerd, nabij het glasvezelgebouw. In het midden van de nieuwe parkeerplaats staan twee zwarte elzen (nr. 12 en 69). Dit betekent dat de bomen op huidige standplaats niet te behouden zijn. Gezien de boomeigen eigenschappen en de omvang van de bomen is verplantbaarheid uitgesloten en wordt geadviseerd de bomen te verwijderen.

Rondom de parkeervakken is een haag voorzien. Deze haag wordt binnen de kroonprojectie van boomnummer 11 gerealiseerd. Bij de plantwerkzaamheden kan schade aan het wortelgestel van de boom ontstaan. De plantsleuf voor de haag dient daarom handmatig gegraven te worden. Op deze wijze kunnen wortels handmatig opgezocht worden en wordt de kans op wortelschade verkleind. Indien nodig dienen wortels met behulp van deskundig advies weggehaald te worden. Wortels, dikker dan 5 cm in diameter dienen te worden behouden. Dunnere wortels dienen met behulp van een bijl of zaag recht te worden afgezet. Wanneer wortels verdwijnen wordt het aangeraden de boom flink terug te snoeien, zodat de verhouding tussen kroon en het wortelgestel evenredig blijft en de het

risico op instabiliteit en mogelijk omvallen niet toeneemt. Het verdwijnen en afsterven van fijne beworteling leidt tot een verminderde nutriënten en vochtopname, waardoor de boom conditioneel achteruit kan gaan.

Na aanleg van de haagbeplanting is nazorg van belang. De wateronttrekking van de boom zal dermate groot zijn, dat bij ongunstige weeromstandigheden de kans is op uitval van haagbeplanting groter is. Hiermee dient men rekening te houden bij nazorg van de haag.

Op boomnummer 15 staat een haagbeuk (*Carpinus betulus*), welke in 1980 is aangeplant en in redelijke conditie verkeert. De kroonprojectie bevat enkele dode takken boom verkeert in redelijke conditie en staat matig in het blad.



Figuur 6. Carpinus betulus, nr. 15

De haagbeuk heeft geen duurzame standplaats. Op de huidige standplaats van de boom wordt nieuwe bebouwing beoogd, waardoor de boom niet op de huidige plaats kan blijven staan. Gezien de conditie en uitvoeringsperiode is het niet wenselijk de boom te verplanten. De boom zou in goede conditie moeten verkeren en er zou voorbereiding voor het verplanten nodig zijn om de slagingskans te vergroten. Het wordt daarom geadviseerd de boom te verwijderen.

3.3.3 *Alnus cordata* - Boomnr. 16 en 17

Ter plaatse van boomnummer 16 en 17 staan twee hartbladige els (*Alnus cordata*) welke in 1980 zijn aangeplant. De bomen verkeren in redelijk tot matige conditie, mede doordat de bomen flinke scheefstand en achterstallige snoei (probleemtakken) vertonen.



Figuur 8. Scheefstand els



Figuur 7. Standplaats ten opzichte van maaienveld

De elzen (boomnummer 16) bevindt zich op de erfgrans van een toekomstige achtertuin, waarlangs een haag aangebracht zal worden. Doordat de boom op een heuvel staat, bevindt een deel van het wortelpakket zich boven huidig maaiveld. Dit is in combinatie met de scheefstand/scheefgroei een potentieel risico, wegens het in disbalans zijn van de boom. Ter plaatse van boomnummer 17 wordt nieuwe bebouwing gerealiseerd. Hierdoor kan de boom niet op de huidige plaats blijven staan.

In het plan is ter hoogte van beide bomen een haag gepland, welke weinig kans van slagen heeft. De bomen zullen namelijk een aanzienlijk deel van het water onttrekken uit de bomen, waardoor een deel van het haagplantsoen zal uitdrogen en afsterven. Het maaiveld rondom de boom blijft behouden, evenals de verhoging onder de kroonprojectie. De grondslag buiten kroonprojectie wordt verhoogd, waardoor de boom in een verlaging/kom komt te staan. Deze geplande maatregelen zouden kunnen leiden tot schade aan het wortelpakket.

De graafwerkzaamheden voor aanplant van de haag zouden boomwortels tijdens de werkzaamheden bloot kunnen leggen, waarbij deze aan de oppervlakte komen. De wortels kunnen dan het beste, met behulp van deskundig advies worden weg gehaald. Wortels, dikker dan 5 cm in diameter dienen te worden behouden. Dunnere wortels dienen met behulp van een bijl of zaag recht te worden afgezet. Tegelijk is dan aan te raden om de boom flink terug te snoeien, zodat de verhouding tussen kroon en het wortelgestel evenredig blijft en de het risico op instabiliteit en mogelijk omvallen niet toeneemt. Wanneer er een significante hoeveelheid fijne beworteling afsterft, kan de boom minder nutriënten en vocht opnemen, waardoor de conditie van de boom verder terug zal lopen. Op den duur zal de schade aan de boom dan ook bovengronds waarneembaar zijn. Het uit zich dan in afsterven van dunnere twijgen en takken.

Het behoud van de bomen in huidige vorm vormen een potentieel risico op de omgevingsveiligheid, omdat het wortelpakket deels in het talud bevinden. Aangezien boomnummer 16 momenteel scheef staat en in verminderde conditie verkeerd, wordt verwacht dat de gezondheid van de boom verder af zal nemen. De kans op omvallen van de boom, bij hevige weersomstandigheden, wordt hierdoor groter.

Na beoordeling van de houtopstand, heeft de Sweco geconcludeerd dat de els niet duurzaam te behouden, of inpasbaar is in het ontwerp. Deze conclusie bestaat uit een planmatige toets (standplaats, maatregelen) en een boomtechnische toets waarbij de huidige conditie afgewogen is met de conditie en veiligheid van de boom na uitvoering van de werkzaamheden.

De beoogde bebouwing ter hoogte van boomnummer 17 maakt de boom onhoudbaar. Gezien de conditie en omvang van de boom in relatie tot de nieuwe functie is duurzame inpasbaarheid van de boom uitgesloten. Het wordt dus geadviseerd beide bomen te verwijderen.

3.3.4 Taxodium distichum - Boomnr. 18 t/m 20

In het noorden van het projectgebied, tegen de gracht, staan 3 jonge moerascypressen. De bomen zijn onlangs aangeplant en verkeren in goede conditie.



Figuur 9. *Taxodium distichum* (nr. 18 - 20)

Ter hoogte van de boomnummer 18 wordt een nieuwe woning gebouwd. Omdat de bomen in volwassen vorm kan de boom tot 30 meter hoog worden en 10 meter breed. Hierdoor is de boom, die erg kort op de toekomstige bebouwing staat, niet houdbaar op de huidige plaats. Het perceel behorende tot dit bouwkegel wordt omheind met een haag. Gezien de omvang van de huidige bomen worden geen al te grote problemen bij aanleg van de haag voorzien. De kluit is in beperkte mate ontwikkeld en zal zich daarom beperken tot de kroonprojectie. Daarnaast is de vochtonttrekking bij deze bomen in jeugdfase ook nog beperkt.

Mocht in de toekomst geconcludeerd worden dat een volwassen exemplaar van deze soort in de particuliere tuin niet passend blijkt, dient dit tijdig vastgesteld te worden. Zowel boomnummer 18 als 20 worden in deze fase en omvang als potentieel verplantbaar beoordeeld. Hiervoor dient echter voorafgaande aan de verplanting een verplantheidsonderzoek en -voorbereiding plaats te vinden, uitgevoerd volgens de richtlijnen uit het 'Handboek Bomen 2018'.

3.3.5 Robinia acacia – Boomnr. 21 t/m 23, 31, 34

De schijnacacia's met boomnummers 21 tot en met 23 verkeren in de jeugdfase en zijn van goede kwaliteit. Ter hoogte van de bomen worden grondwerkzaamheden uitgevoerd, waarbij de huidige maaiveld opgehoogd wordt. De acacia's kunnen enige ophoging verdragen, indien de conditie van de boom goed is, kan afhankelijk van de grondsoort 10 tot maximaal 20 centimeter ophoging plaatsvinden. Het wordt echter geadviseerd

grondophoging binnen de kwetsbare kroonprojectie tot een minimum te beperken. Dit in verband met een druk toename op de kluit van de boom. Daardoor kan beworteling afsterven, waardoor de boom minder zuurstof, vocht en nutriënten op kan nemen. Bij een aanzienlijke ophoging kunnen de bomen daardoor ook afsterven.



Figuur 10. Robinia - jeugdfase



Figuur 11. Robinia – volwassenfase

Westelijk van de schijnacacia's boomnummers staan twee volwassen schijnacacia's, aangeduid met nummer 31 en 34. de conditie van de bomen is redelijk, in de kroon zijn diverse dode takken waarneembaar, variërend in dikte. Binnen de kroonprojectie van beide bomen wordt de huidige verharding opgebroken en een nieuw halfverhard pad aangebracht. Bij de werkzaamheden dient men zorgvuldig om te gaan met de bestaande bomen, zowel boven- als ondergronds. Schade aan de boom of het wortelpakket kan leiden tot conditievermindering en mogelijk gevaarlijke situaties in de toekomst.

Ter hoogte van de volwassen en jonge acacia's wordt een haag aangeplant. De haag wordt gerealiseerd binnen de kwetsbare kroonprojectie van nr. 22, 23, 31, 34. Tijdens de plantwerkzaamheden van de hagen kan schade aan de stam en het wortelpakket van de bomen ontstaan. Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare kroonprojectie dienen daarom handmatig uitgevoerd te worden, waarbij het wortelpakket zorgvuldig opgezocht wordt. Tijdens de werkzaamheden kunnen boomwortels bloot komen te liggen, waardoor deze aan de oppervlakte komen. De wortels kunnen dan het beste, met behulp van deskundig advies worden weg gehaald. Wortels, dikker dan 5 cm in diameter dienen te worden behouden. Dunnere wortels dienen met behulp van een bijl of zaag recht te worden afgezet. Tegelijk is dan aan te raden om de boom flink terug te snoeien, zodat de verhouding tussen kroon en het wortelgestel evenredig blijft en de het risico op instabiliteit en mogelijk omvallen niet toeneemt. Wanneer er een significante hoeveelheid fijne beworteling afsterft, kan de boom minder nutriënten en vocht opnemen, waardoor de conditie van de boom verder terug zal lopen. (Wortel)snoei dient ten alle tijden uitgevoerd te worden door een erkende ETW'er (European Tree Worker).

3.3.6 Quercus palustris - Boomnr. 24 t/m 28, 32, 33, 35

Ter hoogte van de noordelijke toegangsbrug staan 3 moeraseden in jeugdfase. De bomen verkeren in goede conditie. Wegens de aanlegwerkzaamheden van een haag en halfverhardpad is geconcludeerd dat nr. 24 en 25 op de huidige standplaats niet duurzaam zijn te behouden. Gezien de omvang en leeftijd van de bomen wordt verwacht dat de bomen verplantbaar zijn. Ter voorbereiding van de verplantbaarheid wordt geadviseerd een verplantbaarheidsonderzoek uit te voeren, waarbij geconcludeerd wordt of voorbereiding van de kluit noodzakelijk is. Vervolgens kan een plan opgesteld worden, waaruit blijkt of injectie en/of voorsteken van de kluit (ten behoeve van wortelontwikkeling) noodzakelijk is. De uitkomsten van het onderzoek moeten meewegen in de uitvoeringsplanning voor het project. Hieruit blijkt of verplanting haalbaar is.

In dezelfde boomgroep staan ook 2 grote Moeraseden (*Quercus palustris*, boomnr 27 en 28). De bomen verkeren overwegend in goede conditie. In het midden van de kroonprojectie is een flinke hoeveelheid dood hout aangetroffen. Onderstaande foto geeft de huidige standplaats van de bomen en wortelopdruk van de gesloten verharding weer. De graafwerkzaamheden zijn ter hoogte van de boom gestopt, zodat schade aan het wortelstelsel wordt voorkomen.



Figuur 12. Moeraseden – nr. 24 t/ 26



Figuur 13. Moeraseden, 27 en 28

De eiken met boomnummer 27 en 28 hebben een hoge wortelvoet, welke aan de voet van de stam zichtbaar is. Hierdoor produceren de bomen wortelopdruk, wat zich uit in lichte wortelopdruk van het naastgelegen fiets/voetpad. In het kader van bouwrijp maken zijn diverse graafwerkzaamheden verricht, waarbij ook de oude infrastructuur is verwijderd. Deze zijn ter hoogte van de bomen gestopt, om schade aan het wortelstelsel te voorkomen.



Figuur 14. Wortelopdruk huidig fiets/voetpad



Figuur 15. Stamvoet ten opzichte van maaiveld

Aan het overzijde van het pad op bovenstaande foto staan nog 3 volwassen moeraseiken (boomnr. 32, 33, 35). De bomen verkeren in goede conditie, toch is er lichte scheefgroei opgetreden ter hoogte van boomnr. 33 en 35. De bomen staan kort aan de waterkant, waardoor de bomen naar verwachting een ongelijke kluit hebben ontwikkeld. Er wordt geadviseerd een nader onderzoek uit te voeren naar de stabiliteit en scheefstand van de bomen en deze ook te monitoren. Zo kan ook in de toekomst de veiligheid van de bomen gegarandeerd worden.



Figuur 16. Quercus palustris - nr. 33 en 35

In het ontwerp worden paden van halfverharding en elementenverharding beoogd binnen de kwetsbare kroonprojectie van boomnummers 24, 26, 32, 35. Het pad van elementenverharding zal grotendeels op dezelfde plaats aangebracht worden als het huidige pad. Het wordt geadviseerd om nader onderzoek (ondergronds) uit te voeren naar het wortelpakket en kwaliteit en dikte van het huidige cunet. Indien het cunet voldoet aan de eis, en de toplaag van het asfalt gefreesd kan worden, heeft het pad weinig tot geen invloed op gesteldheid

van de bomen. Mocht het cunet niet voldoen aan de eis en ligt de beworteling van de boom op dezelfde hoogte, zou het pad enkele centimeters verhoogd kunnen worden, zodat het wortelpakket intact blijft. Eventueel zou een druk verdelende mat aangebracht kunnen worden, om het verstikken van de boom tegen te gaan. Voor het pad van halfverharding dient tevens een onderzoek uitgevoerd te worden, waarbij het huidige wortelpakket onderzocht wordt. Hierna kan een plan opgemaakt worden voor laagdikte van de halfverharding en eventuele aanlegwijze. Indien noodzakelijk kan de hoogte van het pad op huidig maaiveld aangepast worden, waardoor ingrepen aan de boom en schade aan het wortelpakket vermeden worden.

Mocht ondanks bovenstaande randvoorwaarden wortelsnoei toch noodzakelijk blijken, dient dit ten alle tijden te worden uitgevoerd door een erkende European Tree Technician (ETT'er). Wortels, dikker dan 5 cm in diameter dienen te worden behouden. Dunnere wortels dienen met behulp van een bijl of zaag recht te worden afgezet, waarbij er wordt geadviseerd om de boom flink terug te snoeien, zodat de verhouding tussen kroon en het wortelgestel evenredig blijft. Indien een grote hoeveelheid fijne beworteling verdwijnt, kan de conditie van de boom afnemen en zal deze meer dood hout produceren. Gezien de huidige conditie van de boom op dit moment, wordt verwacht dat de boom zich na verloop van tijd zal herstellen. Het tussentijds snoeien van de boom kan dit proces versnellen.

De haag die rondom beide bomen voorzien is, dient handmatig gegraven te worden. Dit verkleint de kans op wortelschade, omdat wortels handmatig opgezocht kunnen worden. De wateronttrekking van de bomen zal dermate groot zijn, dat er kans is op uitval van haagbeplanting. Hiermee dient men rekening te houden bij nazorg van de haag.

3.3.7 Acer pseudoplatanus, Pyrus calleryana - Boomnr. 29, 30, 60

In het midden van het projectgebied staan twee esdoorns (*Acer pseudoplatanus* 'Atropurpureum' en een sierpeer (*Pyrus calleryana* 'Chanticleer'). De conditie van de bomen is redelijk tot matig. De esdoorns hebben een matige bladstand en vertonen daarnaast diverse dode takken in de kroon. Ook de sierpeer vertoont diverse dode takken en heeft een verminderde groei. Dit heeft tevens met de leeftijd van de boom te maken.



Figuur 17. Gewone esdoorn - nr. 60



Figuur 18. Sierpeer - nr. 30

Ter plaatse van boomnummer 30 en 60 wordt een woning gerealiseerd, waardoor de bomen niet op de huidige standplaats houdbaar zijn. Gezien de conditie van de bomen is verplanting uitgesloten. Ook boomnummer dient verwijderd te worden, voor de aanleg van parkeervoorzieningen. De boom staat dermate kort op de parkeervakken, dat de graafwerkzaamheden tot sterven van de boom leiden. Verplanten van de boom is ook in deze situatie onhaalbaar gebleken.

3.3.8 Carpinus betulus, Populus canescens, Boomnr. 37, 38

Ter hoogte van boomnummer 37 staat een haagbeuk (*Carpinus betulus*). De boom verkeert in redelijke conditie. de kroon van de boom is niet volledig ontwikkeld, er ontbreekt een top in de boom en er is scheefgroei opgetreden. Dit is naar verwachting te herleiden aan omstaande concurrerende bomen, of achterstallig onderhoud. Onderstaande foto geeft het huidige beeld van de boom weer.



Figuur 19. *Carpinus betulus* - nr. 37



Figuur 20. Canadese populier - nr. 38

Het huidige pad wordt verwijderd en er wordt een haag aan de binnenzijde van de huidige bocht beoogd. De verwachting is dat de boom ook bij drastische snoei geen 'gezond' boombeeld zal vertonen. De kroonproblematiek is dermate groot dat ook bij drastische snoei of kandelaber de boom zich onvoldoende zal herstellen. Gezien de omvang en kwaliteit van de boom en boomkroon is verplanten onwenselijk verklaard. Er is daarom gekozen de boom te verwijderen. Daardoor kan ook de haag op de beoogde plaats aangeplant worden.

De Canadese populier met nr. 38 staat zuidelijk van de haagbeuk en verkeert in goede conditie. Binnen de kroonprojectie wordt de tegelverharding opgeheven, waarna deze omgevormd wordt tot particuliere tuin. De tuin wordt voorzien van een bering op ca. 3 meter afstand van de boom. In het kader van de bouwwerkzaamheden zullen fundatie en/of hei werkzaamheden plaatsvinden. Om de kans op wortelschade uit te sluiten, wordt geadviseerd een ondergronds onderzoek uit te voeren. Hierbij wordt de aanwezigheid van het wortelpakket onderzocht, evenals de conditie. Vervolgens kan een passend werkpakket opgesteld worden, gericht op uitvoering van de werkzaamheden en behoud van de boom.

Ter omheining van de tuinen wordt een haag aangelegd. Ook hier is het protocol omtrent aanbrengen van haagbeplanting binnen de kroonprojectie van kracht. Schade aan het wortelpakket dient ten alle tijden vermeden te worden, omdat de populier een ondiep, breed uitgaand wortelstelsel heeft. Eventuele schade zou op termijn dus tot gevaarlijke situaties kunnen leiden. Indien bij handmatige graafwerkzaamheden boomwortels bloot komen te liggen, dient een erkende ETW'er eventuele wortelsnoei te beoordelen en indien nodig uit te voeren.

3.3.9 Gemengde laanbeplanting - Boomnr. 39 t/m 43, 50 t/m 57

De huidige laan in het zuidwesten van het projectgebied zal in de nieuwe situatie enigszins gaan veranderen. De boomsoorten binnen de laan zijn divers, waarbij de hoofdsoort bestaat uit wilg, eik en esdoorn. De kwaliteit van de bomen is overwegend goed, waarbij een enkele esdoorn in matig tot slechte conditie verkeerd. De werkzaamheden bestaan uit het verwijderen van het huidige pad (elementenverharding), aanbrengen pad halfverharding, realisatie parkeervakken en aanbrengen beplanting (hagen).

Na beoordeling van de aanwezige houtopstand is geconcludeerd dat boomnummers 39, 40, 43, 50, 51, 54, 55, 56 en 57 duurzaam in te passen zijn. Bij het opbreken van de huidige bestrating dient men rekening te houden met eventueel aanwezige boomwortels in cunet, danwel daaronder. Ook bij het opheffen van het cunet bestaat een grote kans op wortelschade. Hierdoor zouden de bomen minder zuurstof, vocht en nutriënten op kunnen nemen, waardoor de bomen conditioneel gezien achteruit kunnen gaan. Indien dikke gestelwortels (>5 cm) geraakt worden, kunnen op termijn grote stabiliteitsproblemen ontstaan. Hierdoor kunnen in de toekomst mogelijk gevaarlijke situaties ontstaan.

Er wordt daarom geadviseerd steekproefsgewijs onderzoek te doen naar eventueel aanwezige wortels, alvorens de graafwerkzaamheden gestart worden. Binnen de kwetsbare kroonprojectie wordt geadviseerd handmatig werkzaamheden te verrichten, in verband met mogelijke schade aan de bomen. Het nieuwe pad (halfverharding) wordt grotendeels op de locatie van het huidige tegelpad aangebracht. De verwachting is dus dat de effecten of kans op schade op deze locaties mee valt. Op plaatsen waar voorheen geen bestrating lag, dient men rekening te houden met de kwetsbare kroonprojectie. Ter plaatse van de esdoorns die behouden blijven, maar in verminderde conditie verkeren, wordt geadviseerd bodemverbetering toe te passen. Hiervoor dient een bodemonderzoek uit gevoerd te worden, waarna een passend advies voor bodemverbetering en vitaliteitsimpuls van de bomen opgesteld wordt. Hierdoor nemen de kwaliteit en levensverwachting van de bomen toe en neemt de kans op potentieel onveilige situaties in de toekomst af. De kwaliteit van boomnr. 55 is dermate slecht, dat geadviseerd wordt de boom te verwijderen.

Ook bij de plantwerkzaamheden van de haagbeplanting ontstaat de kans op stam- en wortelschade. Buiten de kwetsbare kroonprojectie kan de plantsleuf machinaal gegraven worden, maar erbinnen wordt geadviseerd handmatig graafwerkzaamheden uit te voeren. Hiermee wordt de kans op schade verkleind, doordat men in staat is het aanwezig wortelpakket op te zoeken.

Indien wortels bloot komen te liggen of voor uitvoering toch verwijderd moeten worden, wordt geadviseerd een European Tree Technician (ETT'er) te betrekken bij (wortel)snoei.

Wortels, dikker dan 5 cm in diameter dienen te worden behouden. Dunnere wortels dienen met behulp van een bijl of zaag recht te worden afgezet, waarbij er wordt geadviseerd om de boom flink terug te snoeien, zodat de verhouding tussen kroon en het wortelgestel evenredig blijft. Indien een grote hoeveelheid fijne beworteling verdwijnt, kan de conditie van de boom afnemen en zal deze meer dood hout produceren. Gezien de huidige conditie van de boom op dit moment, wordt verwacht dat de boom zich na verloop van tijd zal herstellen. Het tussentijds snoeien van de boom kan dit proces versnellen.

Aan de oostelijke zijde van het huidige voetpad wordt een nieuwe parkeerplaats beoogd, ter plaatse van twee veldesdoorns (nr. 41 en 42). Hieruit blijkt dat de bomen niet duurzaam te behouden zijn op de huidige locatie. De veldesdoorns zijn beide van goede kwaliteit en hebben een stamdiameter van ca. 20 centimeter. Technisch gezien zijn de bomen dus potentieel verplantbaar. Het wordt daarom geadviseerd een verplantbaarheidsonderzoek uit te voeren, waarna geconcludeerd worden of de bomen technisch gezien verplantbaar zijn en of mogelijk voorbereiding van de bomen noodzakelijk is. Dit is afhankelijk van de compactheid en kwaliteit van het wortelpakket.



Figuur 21. Veldesdoorn nr. 41 en 42



Figuur 22. Esdoorns nr. 55, 54 en 53

Indien de bomen niet verplantbaar blijken, dienen deze gerooid te worden. De veldesdoorns met boomnummer 52 en 53 zijn niet in te passen in het nieuwe ontwerp. Ter plaatse van de bomen wordt een waterpartij met glooiende oevers aangebracht, waardoor de bomen moeten wijken. Gezien de omvang van de boom is het technisch gezien niet mogelijk de bomen te verplanten. Bomen van een dergelijke omvang kunnen enkel verplant worden na een ruime voorbereiding. In dit project is dat niet haalbaar.

3.3.10 Quercus robur, alnus cordata Boomnr. 44, 45 en 46

Ter plaatse van de hartbladige els (Alnus cordata) met boomnummer 44 wordt een gebouw geplaatst. Het betreft een berging, bestaande uit een enkele bouwlaag. De afstand hart van de boom tot gevel is ca. 1 meter. Om deze reden valt de boom niet duurzaam in te passen.

De graaf-, fundatie- en bouwwerkzaamheden die voortkomen uit de totstandkoming van het gebouw zullen voor dermate schade aan het wortelpakket zorgen, dat de conditie drastisch achteruitgaat en de boom mogelijk kan sterven. Tevens neemt het gevaar op omvallen van de boom aanzienlijk toe, doordat tijdens werkzaamheden vele dikke stabiliteitswortels zullen worden beschadigd.

Om de boom duurzaam in te kunnen passen, wordt de mogelijkheid tot verplanten onderzocht middels een verplantbaarheidsonderzoek. Omdat de els een risicovolle boom is om te verplanten, wordt na afloop van het verplantbaarheidsonderzoek een werkplan opgesteld. Hierin wordt de verplantwijze geadviseerd, evenals de maatregelen voor het bouwen van de berging.



Figuur 23. Hartbladige els - nr. 44 Figuur 24. Zomereiken - nr. 45 en 46

Zuidelijk van de els staan twee zomereiken (*Quercus robur*) met boomnummers 45 en 46. De bomen verkeren in jeugdfase en zijn van goede kwaliteit. Ter plaatse van de bomen worden twee woningen gerealiseerd, waardoor de bomen niet op de huidige standplaats behouden kunnen blijven. De zomereik met nummer 46 staat op de scheiding tussen de twee toekomstige woningen. Boomnummer 45 staat aan de achterzijde van de bebouwing, waarbij de graaf- en bouwwerkzaamheden tot dermate schade aan het wortelstelsel zouden leiden, dat de boom niet kan overleven. Hiervoor zijn ook geen passende maatregelen te treffen.

Na onderzoek van de boomsoort en omvang is geconcludeerd dat de eiken mogelijk verplantbaar zijn, mits de juiste plantvoorbereiding wordt getroffen. Hiervoor dient met een plan op te stellen en uit te voeren, 2 jaarig voorafgaande aan de verplanting zelf. Indien de bomen zonder voorbereiding opgenomen en verplant worden, bestaat grote kans dat de bomen af zullen sterven, doordat de bomen te weinig vocht en nutriënten op kunnen nemen wegens schade aan het fijne wortelgestel. Tevens kunnen de bomen gaan 'kwakkelen', waarbij de bomen niet afsterven, maar niet tot een gezond, volwaardige boom kunnen groeien. Hieruit is geconcludeerd dat het verplanten van de bomen in dit project daarom niet haalbaar is. Ook het verplanten van de hartbladig els is uitgesloten, wegens sorteigen

eigenschappen. De kans dat een els van dergelijke omvang aanslaat na verplanten is namelijk erg klein. Het advies is daarom om de bomen met nummers 44, 45 en 46 te verwijderen.

3.3.11 Betula pendula, Prunus serrulata 'Kanzan' - Boomnr. 47, 48 en 49

Aan weerszijde van de zuidelijke ingang van het projectgebied staan 2 ruwe berken (Betula pendula) met boomnummers 47 en 48 en een Japanse sierkers (Prunus serrulata 'Kanzan'). De berken verkeren halfwasfase en zijn van goede conditie, maar hebben een ondiep en breed uitgaand wortelstelsel. De kers verkeert in volwassen/aftakelingsfase en is van redelijke conditie, met veel dood hout in de kroon. Ter plaatse van de bomen worden diverse maatregelen getroffen: aanleg van nieuwe varharding- en padenstructuur, realisatie van sloot en oever en het aanplanten van hagen.

De Japanse sierkers staat in het hart van een nieuw te realiseren sloot. Hierbij wordt het huidige maaiveld ontgraven en een nieuw talud gemaakt, waardoor het uiteindelijke profiel van de sloot ontstaat. De boom kan daarom niet op de huidige plaats behouden blijven. Vanwege de conditie, omvang en levensverwachting van de boom is geconcludeerd dat de boom niet verplantbaar is.



Figuur 25. Japanse sierkers - nr. 49



Figuur 26. Ruwe berken - nr. 47 en 48

De ruwe berken hebben een breed uitgaand en ondiep wortelgestel. Voor de realisatie van een nieuw aan te leggen voetpad (ter plaatse van nr. 48 en 47) dient het huidige maaiveld ontgraven te worden om een cunet aan te brengen, waarna de trottoirtegels aangebracht worden. Bij de graafwerkzaamheden zouden beide bomen afsterven of omvallen. Ook de graafwerkzaamheden voor de plantsleuf nabij boomnummer 47 zou voor aanzienlijke schade aan het wortelgestel zorgen. De veiligheid van de boom valt daarna niet meer te garanderen. De bomen zijn wegens kluit en boomtechnische eigenschappen niet verplantbaar. Het wordt daarom geadviseerd de ruwe berken (nr. 47 en 48) en de Japanse sierkers (nr. 49) te verwijderen.

3.3.12 Malus, Magnolia - Boomnr. 58, 59, 70, 71, 72

De sierappels (malus, boomnummers 58 en 59) vallen net binnen het projectgebied. Ter plaatse van nummer 58 en 59 wordt de huidige bestrating opgebroken en deels herstraat. De conditie van boomnummer 59 en 70 is goed en kunnen behouden blijven op de huidige standplaats. De werkzaamheden beperken zich enkel tot het opbreken van de bestrating en het terug straten op huidig cunet. Boomnummer 58 is dood. De magnolia's met boomnummers 71 en 72 vallen net buiten projectgebied en buiten invloedssfeer van werkzaamheden. Bij uitvoering van de werkzaamheden geldt dus enkel het algemene werkprotocol bij uitvoering, zoals achter in dit rapport is opgenomen.

3.3.13 Picea, Betula pendula - Boomnr. 61 t/m 64

De zuidelijke toegangsweg richting het projectgebied wordt opgebroken, waarna een nieuw pad aangebracht wordt. De ligging van het pad wordt daarmee licht veranderd, maar dit heeft geen direct gevolg voor de omstaande bomen. De dennen (boomnummer 61 tot en met 63) verkeren in halfwasfase zijn compact qua kroon en wortelpakket. Hierdoor is de kans op schade aan kroon, stam of wortelpakket erg klein.



Figuur 27. Den - nr. 61 t/m 63



Figuur 28. Ruwe berk - nr. 64

De ruwe berk met boomnummer 64 valt eveneens buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden voor de nieuw aan te leggen weg. Bij het opbreken van de bestaande weg dient men echter rekening te houden met het wortelpakket van de berk. Zoals eerder vermeld heeft de berk een oppervlakkig wortelgestel, waardoor ook hoger liggende wortels gespaard moeten blijven. Het advies is daarom om eventueel aanwezige wortels in het cunet of kort daaronder handmatig op te laten zoeken door een erkende ETT'er, om schade te voorkomen. Vervolgens kan een werkwijze opgesteld worden, gericht op het behoud van de boom. Mocht de fijne beworteling namelijk beschadigd worden, kan de boom minder vocht en nutriënten opnemen, waardoor de conditie van de boom af kan nemen. Indien stabiliteitswortels (> 5 cm) beschadigd raken, ontstaat mogelijk stabiliteitsproblematiek, gevolgd door mogelijk gevaarlijke situaties bij zware weersomstandigheden.

3.3.14 Quercus palustris - Boomnr. 65 en 66

Tegenover de voormalige sporthal staan 2 Moeraseden (Quercus palustris). De bomen verkeren in volwassenfase en zijn goede kwaliteit. De bomen hebben een hoge wortelaanzet ten opzichte van omliggend maaiveld en bezitten enkele fijne dode takken in het hart van de kroon.

De huidige bestrating wordt opgebroken en het cunet wordt opgeheven. Dit betekent voor voor beide bomen werkzaamheden binnen de kwetsbare kroonprojectie. Binnen deze zone is geen machinale grondbewerking toegestaan en er wordt geadviseerd aanwezigheid van het wortelpakket binnen het werkterrein te laten onderzoeken, door een erkende ETT'er. Er wordt echter verwacht dat de beworteling geen problemen vormen, omdat de bomen beide in beplantingsstroken staan, waar de bomen voldoende vocht en voedingsstoffen op kunnen nemen. De grondslag onder boomnummer 66 wordt naar gelijke hoogte gebracht, binnen de kroonprojectie is echter weinig tot geen grondophoging of verlaging toegestaan. De ophoging zorgt namelijk voor extra druk op het wortelpakket, waardoor fijne beworteling afsterft en de boom minder nutriënten, vocht en zuurstof op kan nemen. Dit uit zich in conditieafname van de boom, waarna takken en twijgen afsterven.

Ter plaatse van boomnummer 65 wordt een watergang aangelegd, naar verwachting valt deze echter buiten het wortelgestel. Hierbij is namelijk gekeken naar het bovengrondse ruimtebeslag, waarbij als uitgangspunt boven en ondergronds gelijk ruimtebeslag is aangehouden.

3.3.15 Betula pendula - Boomnr. 67 en 68

Ten zuiden langs de parkeerplaats van de voormalige sportschool staan twee ruwe berken (Betula pendula), aangeduid met boomnummers 67 en 68. De bomen verkeren in halfwasfase en zijn van goede kwaliteit. Ter plaatse van de bomen wordt het huidige parkeerterrein opgeheven. Hiervoor zijn graafwerkzaamheden benodigd, waarbij mogelijk stam- en wortelschade kan ontstaan.



Figuur 29. Ruwe berken - nr. 67 en 68



Figuur 30. Stam berken t.o.v. maaiveld

In de aanlegwerkzaamheden voor de nieuwe situatie wordt ter plaatse van boomnummer 68 een sloot aangebracht, met aan weerszijden van de bomen een pad, waar een duiker

onderdoor aangebracht wordt. De boom staat op de rand van het nieuw aan te leggen talud. Ter plaatse van boomnummer 67 wordt een haag aangebracht, ter omheining van particuliere tuinen. De graafwerkzaamheden voor de plantsleuf kunnen in de huidige situatie niet uitgevoerd worden, doordat de boom in het hart van de toekomstige haag staat. Beide bomen zijn daardoor op de huidige standplaats niet duurzaam in te passen in de nieuwe situatie.

De bomen zijn wegens het oppervlakkige wortelgestel lastig verplantbaar. Aangezien de kans groot is dat de boom na verplanten sterft, wordt dit afgeraden. Dit zou namelijk aanzienlijke kosten met zich meebrengen en mogelijk zelfs gevaarlijke situaties opleveren na verplanting. Het wordt daarom geadviseerd de bomen te verwijderen.

4 Conclusie en advies

In dit hoofdstuk is antwoord gegeven op de twee kernvragen die centraal staan in deze Bomen Effect Analyse. Deze vragen zijn:

- Kunnen de betreffende boom of bomen binnen het project in de huidige verschijningsvorm en op de huidige standplaats duurzaam gehandhaafd blijven?
- Welke projectaanpassingen, gerichte (bescherming) maatregelen en randvoorwaarden zijn hiervoor noodzakelijk?

In onderstaande paragrafen zijn bovenstaande vragen beantwoord.

4.1 Conclusie

Het merendeel van de bomen zijn in de nieuwe situatie duurzaam in te passen. In hoofdstuk 3 staan de verschillende structuren weergegeven, met daarbij het advies tot projectaanpassing en beschermmaatregelen per structuur. In bepaalde gevallen geldt een algemeen werkprotocol voor werken rondom bomen, of wordt grondverbetering geadviseerd ter bevordering van de boomconditie en inpassing in de nieuwe situatie.

Daarnaast vallen diverse bomen buiten invloedssfeer van werkzaamheden, waardoor geen specifieke maatregelen of werkwijze benodigd is. De volgende bomen vallen buiten invloedssfeer van werkzaamheden:

- Boomnr. 1 t/m 5: *Betula pendula*, *Salix alba*;
- Boomnr. 36: *Salix sepulcralis*;
- Boomnr. 61 t/m 63: *Picea*;
- Boomnr. 72 t/m 74: *Malus*, *magnolia*.

Diverse bomen zijn in de huidige vorm niet inpasbaar, maar kunnen mogelijk verplant worden. Onderstaande opsomming geeft overzichtelijk weer welke bomen in aanmerking komen voor verplanting:

- Boomnr. 18 en 20: *Taxodium distichum*;
- Boomnr. 24 en 25: *Quercus palustris*;
- Boomnr. 41 en 42: *Acer campestre*;
- Boomnr. 44: *Alnus glutinosa*.

In de meeste gevallen is voorbereiding van de bomen noodzakelijk. Om uitsluitel te kunnen geven in de werkzaamheden en voorbereiding wordt geadviseerd een verplantbaarheids-onderzoek uit te voeren, waarna een passend protocol per boom opgesteld wordt. Afhankelijk van de planning en gewenste maatregel kan een afweging gemaakt worden in behoud en/of verplantbaarheid van de bomen.

Na beoordeling van de boomcondities, standplaats en boomeigenschappen is geconcludeerd dat 18 bomen niet duurzaam inpasbaar en/of verplantbaar zijn. Daardoor wordt geadviseerd de bomen te verwijderen, dit zijn:

- Boomnr. 6 en 7: *Betula pendula*;
- Boomnr. 12, 15, 17, 69: *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*;
- Boomnr. 29, 30 en 60: *Acer pseudopl.* 'Atropurpureum', *Pyrus call.* 'Chanticleer';
- Boomnr. 37, 52, 53, 55: *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*;
- Boomnr. 47 t/m 49: *Betula pendula*, *Prunus serrulata* 'Kanzan';
- Boomnr. 67 en 68: *Betula pendula*.

4.2 Aanbevelingen ten aanzien van het verdere proces

Tijdens de planvorming en uitvoering dient er rekening te worden gehouden met de aanwezige bomen. In deze paragraaf wordt aangegeven waar rekening mee moet worden gehouden per fase.

4.2.1 Maatregelen tijdens de planvorming

- De knelpunten zoals beschreven staat in paragraaf 4.1, zal nader onderzocht moeten worden hoe hier mee om te gaan;
- Voor aanvang van de werkzaamheden wordt geadviseerd contact op te nemen met de gemeente Barneveld, in verband met behoud en kappen van bomen;
- Beschermende maatregelen voor de bomen opnemen in bestek;
- Uitvoeren van verplantbaarheidsonderzoeken en het onderzoeken van wortelpakket (boomnummer 38). Doel is het bepalen van een werkwijze, gericht op behoud van de bomen. Uitvoering conform het Handboek Bomen 2018.
- De aansprakelijkheid van toegebrachte beschadigingen aan bomen dient in het bestek opgenomen te worden: bij voorkeur een schadebeding, waarbij schade aan de bomen wordt berekend door een beëdigd boomtaxateur aan de hand van de rekenmethode van de NVTB op kosten van de veroorzaker, te worden opgenomen. Op de bijgevoegde poster in bijlage 1 'Werken rond bomen' zijn algemene voorwaarden opgenomen waar, tenzij anders in deze BEA is voorgeschreven, aan voldaan moet worden. Deze poster en de BEA dienen als uitgangspunt bij het bestek te worden gevoegd.
- Voorafgaand aan van de start werkzaamheden een overleg plannen met de opdrachtgever, projectleider of directievoerder en aannemer(s) om voorwaarden, werkwijze, verantwoordelijkheden etc. door te spreken en vast te leggen.

4.2.2 Maatregelen tijdens de bouwwerkzaamheden

- Bij werken rondom bomen is het vertrekpunt dat werkzaamheden binnen de kwetsbare zone (=kroonprojectie + 1,50 m) voorkomen moeten worden. Dit omdat binnen de kroonprojectie zich de meeste en belangrijkste boomwortels bevinden en de kans op schade aan de stam en de kroon bij werkzaamheden binnen deze zone het grootst is;
- Uitvoering van werkzaamheden rondom bomen in handkracht wordt als een normale schade voorkomende/ schade beperkende maatregel beschouwd;
- De moerasedijken langs het pad met elementenverharding hebben over het algemeen een kroonprojectie die het pad overspant. Hier dient rekening mee te worden gehouden bij het in te zetten materieel en bij werkzaamheden rond de bomen zodat beschadiging en takbreuk wordt voorkomen. Tevens is de doorrijhoogte beperkt waardoor het niet mogelijk is om met hoog materieel te rijden;
- De werkruimte op het werkterrein is over het algemeen vrij beperkt. Het risico is daarom groot dat de ruimte tussen de bomen wordt gebruikt als opslag van materiaal, materieel en dat er tussen de bomen wordt gereden. Hierbij dient men ten alle tijden rekening te houden met verdichting van de grond en schade aan de stam, kroon en boomwortels. Rondom de bestaande bomen, ten minste aan de rand van de kroonprojectie, dienen daarom bouwhekken en/of stambescherming te worden aangebracht;
- Tijdens of na afloop van het werk mag er geen grondophoging of -verlaging binnen de kroonprojectie van de bomen plaatsvinden;

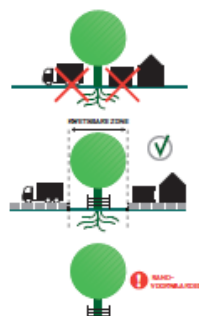
4.2.3 Maatregelen na de bouwwerkzaamheden

- Bomen, waarvan de takken beschadigd zijn, moeten voor oplevering worden gesnoeid door een erkende boomdeskundige (ETT'er);
- Waar nodig, bodemverbetering toepassen;
- Regelmatige monitoring op vitaliteit van de bomen.

Bijlage 1: Werkprotocol: Bomenposter Werken rondom bomen

WERKEN ROND BOMEN

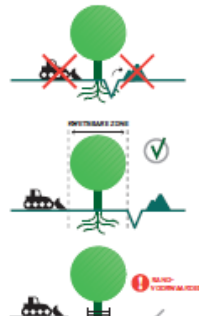
OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



Voor opslag, parkeren en transport gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld het plaatsen van drukverdelende rijplaatsen.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

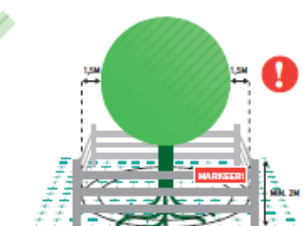


Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

Kabelgozen, maastruizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (KLIC-melding, WION).

KWETSBAAR BOOMZONE



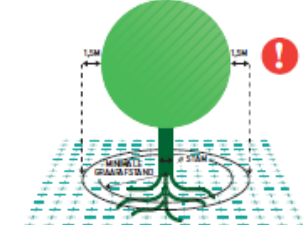
1 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAAR BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- Plaats een niet-verplaatsbare fysieke bescherming rond de boom (vanaf 10 cm tot minimaal 2 m boven het maaiveld) en markeer deze als beschermd boomgebied.
- Binnen elke kwetsbare boomzone zijn de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie goedgekeurd Werkplan.
- Binnen elke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgewerkt moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgesteld aan de hand van een Bomen Effect Analyse (BEA).
- Het Werkplan vermeldt gedetailleerd (per boom) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materieel en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone moeten worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
- Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)

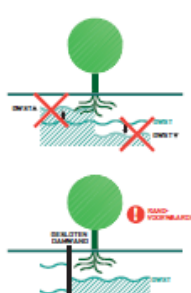
Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelonwikkeling of scheefstaande boom (rekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
120 cm	> 3,00 m	5,0 m



1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie ± 1,5 meter

Kijk voor aanvullende informatie over randvoorwaarden en een goedgekeurd Werkplan op: www.bomenposter.nl

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



Voor bronbemalingen en veranderingen in de grondwaterstand gelden zowel binnen als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

VLOEISTOFFEN EN GASSEN



Bodemvrije gassen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de groeiplaats van een boom.

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementmortels en (water)afvoer, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEI-WERKZAAMHEDEN



Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, ook wanneer er enkel sprake is van een gebroken of beschadigde tak.