



Bomen Effect Analyse

De Kraan 37 Berkel-Enschot

Opdrachtgever:

Tiws

Contactpersoon:

Dhr. G.J. van Sluis

Datum:

Januari 2108

Projectnummer:

20176146

Status rapport:

Concept
Januari 2018

Opgesteld voor:

Dhr. G.J. van Sluijs
Tiwos

Stationsstraat 24
5038 ED Tilburg

Gezien door:

Ing. B. van Etten
**European Tree Technician,
Geregistreerd boomtaxateur**

Opgesteld door:

J. Eichholtz
Boomtechnisch adviseur

Van Helvoirt Groenprojecten BV
Oisterwijksebaan 8A
5056 RD Berkel-Enschot

Postbus 145
5056 ZJ Berkel-Enschot

013-5408200

www.vanhelvoirtgroenprojecten.nl

Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	3
1 INLEIDING.....	4
2 HUIDIGE SITUATIE	5
2.1 Onderzoekslocatie	5
2.2 Boomgegevens.....	6
2.3 Visueel onderzoek	7
3 BODEMONDERZOEK	8
4 BEOORDELING DUURZAME VERPLANTBAARHEID.....	12
5 KOSTENRAMING	14
6 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN.....	15
BIJLAGE 1. BEOORDELING FACTORE VERPLANTBAARHEID.....	16
BIJLAGE 2. ONDERZOEKSLOCATIES.....	17

Opdracht

In opdracht van de Tilburgse woonstichting (Tiwos), in de persoon van de heer G.J. van SLuijs, is een Bomen Effect Analyse, met nadruk op verplantbaarheid van de bomen. Het betreft 20 bomen op het perceel aan De Kraan 37 in Berkel-Enschot. Hoofdzakelijk bestaan de bomen uit eiken (*Quercus rober*), berken (*Betula pendula*) en enkele andere soorten zoals een es, sierkers etc.

Aanleiding

De aanleiding voor dit onderzoek zijn de voorgenomen werkzaamheden van Tiwos. De percelen van De Kraan 37 zijn aangekocht door Tiwos, welke hier enkele nieuwe woningen wil realiseren. De eventueel verplantbare bomen dienen in het project verplant te worden zodat er direct al "volwassen" groen aanwezig is in de nieuwbouw situatie.

Tiwos heeft aan van Helvoirt Groenprojecten gevraagd om alle bomen op het perceel te inventariseren en te onderzoeken welke bomen voor verplanting in aanmerking komen.

Doel

De onderzoeksopdracht, die aan Van Helvoirt Groenprojecten BV is voorgelegd, luidt:

- *Inzichtelijk maken van de huidige kwaliteit en conditie van het bomenbestand;*
- *Aangeven welke bomen in aanmerking komen om op de locatie te verplanten inclusief tijdschema en kostenraming.*

Uitvoering

Het veldwerk voor dit onderzoek is uitgevoerd op vrijdag 15 december door J. Eichholtz, boomtechnisch adviseur namens Van Helvoirt Groenprojecten BV. Dit rapport bevat een uitwerking van de onderzoeksresultaten en de daaropvolgende conclusies en aanbevelingen.

Leeswijzer

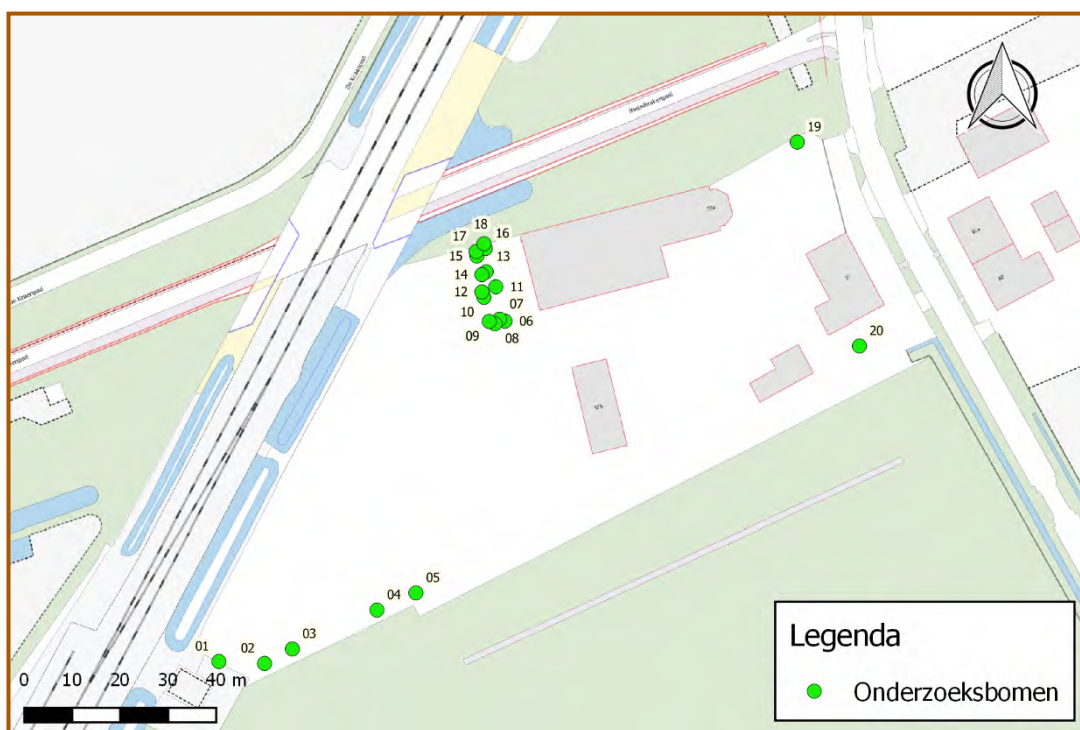
Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de onderzoekslocatie. Daarnaast zijn in het hoofdstuk de boomgegevens en de bevindingen van het veldwerk opgenomen. Het derde hoofdstuk bevat de resultaten van het bodemonderzoek bij de potentieel te verplanten bomen. In hoofdstuk 4 worden de verkregen gegevens uiteengezet waarna in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen worden gegeven.

2 | Huidige situatie

Op 15 december 2017 is het veldonderzoek uitgevoerd. De bomeninventarisatie bestaat uit een opname van de boomgegevens en een visuele beoordeling van de bomen.

2.1 Onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie bevindt zich aan De Kraan 37 in Berkel-Enschot. Het adres bestaat uit een aantal percelen met een twintigtal bomen verspreid over de percelen. De bomen bestaan uit solitaire bomen en uit een windsingel op de grenzen van enkele percelen.



Afbeelding 1: Onderzoekslocatie

2.2 Boomgegevens

Tijdens het veldwerk zijn de betreffende boomgegevens van het bomenbestand opgenomen. In de onderstaande *tabel 1* zijn de boomgegevens samengevat weergegeven.

Tabel 1: Boomgegevens

Nr.	Boomsoort (wetenschappelijke naam)	Standplaats	Stamdiam. in cm	Boomhoogte in m	Kroondiam. in m	Takvrije stam in m
1	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	45	9 - 12	12	3
2	<i>Quercus palustris</i>	Beplanting	25	9 - 12	4	2
3	<i>Betula pendula</i>	Beplanting	25	9 - 12	4	2
4	<i>Betula pendula</i>	Beplanting	30	6 - 9	4	2
5	<i>Betula pendula</i>	Beplanting	20	6 - 9	4	3
6	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	70	18 - 24	13	6
7	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	60	18 - 24	11	6
8	<i>Fagus sylvatica</i>	Beplanting	60	15 - 18	8	2
9	<i>Fagus sylvatica</i>	Beplanting	40	9 - 12	6	2
10	<i>Betula pendula</i>	Beplanting	35	6 - 9	0	0
11	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	40	9 - 12	10	6
12	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	25	6 - 9	4	4
13	<i>Fraxinus excelsior</i>	Beplanting	40	15 - 18	9	6
14	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	40	15 - 18	10	5
15	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	40	15 - 18	10	5
16	<i>Betula pendula</i>	Beplanting	25	6 - 9	0	0
17	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	40	15 - 18	9	6
18	<i>Quercus robur</i>	Beplanting	25	6 - 9	6	2
19	<i>Quercus robur</i>	Gazon	70	18 - 24	16	6
20	<i>Prunus spp.</i>	Beplanting	50	9 - 12	5	2



Afbeelding 2: Standplaats boom 6 tot en met 18

2.3 Visueel onderzoek

Bij het visuele onderzoek van het bomenbestand is gebruik gemaakt van de zogenaamde VTA-methodiek (Visual Tree Assessment) en de IBA-methode (Integrierte Baum Analyse). Tevens wordt de conditie¹, onderhoudstoestand² en levensverwachting³ geschat op basis van visuele kenmerken, uitgaande van 'normale ondergrondse groeiomstandigheden'. Doelstelling van deze beoordeling is om een indruk te krijgen van de huidige kwaliteit⁴ van het bomenbestand. In *tabel 2* zijn de gegevens van het visueel onderzoek weergegeven.

Tabel 2: Gegevens visueel onderzoek

Nr.	Boomsort (wetenschappelijke naam)	Conditie	Onderhouds- toestand	Gebreken	Kwaliteit	Levensverwachting in jaren
1	<i>Quercus robur</i>	Matig	Achterstallig	Dood hout, gebroken takken	Matig	> 15
2	<i>Quercus palustris</i>	Matig	Achterstallig		Matig	> 15
3	<i>Betula pendula</i>	Goed	Achterstallig	Scheve stamvoet	Redelijk	> 15
4	<i>Betula pendula</i>	Goed	Achterstallig	Plakoksel, scheve stamvoet	Matig	> 15
5	<i>Betula pendula</i>	Goed	Achterstallig	Lichte scheefstand	Goed	> 15
6	<i>Quercus robur</i>	Redelijk	Achterstallig		Matig	> 15
7	<i>Quercus robur</i>	Redelijk	Achterstallig		Matig	> 15
8	<i>Fagus sylvatica</i>	Redelijk	Achterstallig		Matig	> 15
9	<i>Fagus sylvatica</i>	Redelijk	Achterstallig		Matig	> 15
10	<i>Betula pendula</i>	Dood	Achterstallig		Slecht	0
11	<i>Quercus robur</i>	Matig	Achterstallig		Matig	> 15
12	<i>Quercus robur</i>	Matig	Achterstallig	Gebroken	Matig	5 – 15
13	<i>Fraxinus excelsior</i>	Matig	Achterstallig	Plakoksel	Matig	5 – 15
14	<i>Quercus robur</i>	Matig	Achterstallig		Matig	5 - 15
15	<i>Quercus robur</i>	Matig	Achterstallig		Matig	5 - 15
16	<i>Betula pendula</i>	Dood	Achterstallig	Dood, spechtengat	Slecht	0
17	<i>Quercus robur</i>	Slecht	Achterstallig		Slecht	< 5
18	<i>Quercus robur</i>	Slecht	Achterstallig	Plakoksel	Slecht	< 5
19	<i>Quercus robur</i>	Redelijk	Aanvaard		Goed	> 15
20	<i>Prunus spp.</i>	Slecht	Achterstallig	Hole, zwammen	Slecht	< 5

1. De conditie betreft de toestand van de boom op het moment van opname. Beoordeeld wordt: De bladgrootte, bladkleur, bladbezetting in het groeiseizoen en het vertakkingpatroon, scheutlengte, knopbezetting, hoeveelheid afgestorven takken buiten het groeiseizoen. De volgende klassen worden onderscheiden: goed, redelijk, matig en slecht.

2. Bij de onderhoudstoestand wordt gekeken naar de benodigde snoeimaatregelen. Hierbij wordt voornamelijk gelet op de aanwezigheid van afgestorven takken of mogelijk (toekomstige) 'probleemtakken' zoals plakoksel of te laag hangende takken voor een normale afwikkeling van verkeer. De volgende klassen worden onderscheiden: aanvaard, achterstallig of verwaarloosd.

3. Een duurzame levensverwachting kan worden opgemaakt uit meerdere factoren. De boomsoort, leeftijd en de conditie spelen hierbij een belangrijke rol. Maar ook de boven- en ondergrondse hoeveelheid ruimte voor verdere groeiomstandigheden is van belang voor een duurzame levensverwachting. De volgende klassen worden onderscheiden: < 5 jaar, 5-15 en > 15 jaar.

4. De kwaliteit van het betreffende bomenbestand is een algemene beoordeling op basis van de volgende kwaliteitscriteria: conditie, veiligheid, onderhoudstoestand, duurzame toekomst en esthetiek. De volgende klassen worden onderscheiden: goed, redelijk, matig en slecht.

3 Bodemonderzoek

Om te kunnen toetsen of de bomen verplantbaar zijn, is er een bodemonderzoek uitgevoerd nabij enkele bomen om de wortelkult te beoordelen. Aan de hand van profielkuilen is de ondergrondse groeiruimte van de bomen in kaart gebracht. Aanvullend is een grondboring uitgevoerd, om de eventuele toekomstige situatie op bodemeigenschappen te beoordelen.

De locaties van de profielsleuven en de boring zijn aangegeven op de tekening in *bijlage 2*.

Profielkuil 1

De eerste profielkuil is gegraven op 1,70 meter vanuit de stamvoet van boom 1 (*Quercus robur*). De boom heeft een stamdiameter van 45 centimeter. Bij verplantingen wordt een kluitgrootte van 8 maal de stamdiameter aangehouden. In dit geval een kluit met een diameter van 3,6 meter.

Tabel 3: Profielkuil 1 op 1,7m vanuit stamvoet boom 1

Diepte cm-/mv	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 40	Bruine teelaarde	Humeus	Zeer fijn zand	Intensief	Droog
40 - 80	Geelzand	Humusarm	Uiterst fijn zand	Extensief	Droog
80 - 90	Geel-/witzand	Humusarm	Uiterst fijn zand	Geen	Droog

De profielkuil bestaat de eerste 40 centimeter onder maaiveld uit humeuze teelaarde met een intensieve beworteling. Daarna bevindt zich een laag humusarm uiterts fijn geelzand met een extensieve beworteling. Vanaf 80 centimeter onder maaiveld wordt geen beworteling aangetroffen. De bodem voelt hier ook verdicht aan.



Afbeelding 3: Overzicht boom 1



Afbeelding 4: Profielkuil boom 1

Profielkuil 2

De tweede profielkuil is gegraven bij boom 5 (*Betula pendula*). Op circa 1,2 meter vanuit de stamvoet van de boom is een profielkuil gegraven tot 70 centimeter onder maaiveld. De afstand van de profielkuil is bepaald aan de hand van de stamdiameter van boom 5.

Tabel 4: Profielkuil 2 op 1,2m vanuit stamvoet boom 5

Diepte cm-/mv	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 20	Bruine teelaarde	Humeus	Zeer fijn zand	Intensief	Droog
20 - 60	Bruine teelaarde	Humeus	Zeer fijn zand	Extensief	Droog
60 - 70	Geelzand	Humusarm	Uiterst fijn zand	Extensief	Droog

De profielkuil bestaat de eerste 60 centimeter uit humeuze teelaarde, de beworteling is echter de eerste 20 centimeter onder maaiveld intensief. Vanaf 60 centimeter onder maaiveld wordt humusarm uiterst fijn geelzand aangetroffen met een extensieve beworteling.



Afbeelding 5: Overzicht boom 5



Afbeelding 6: Profielkuil boom 5

Profielkuil 3

Profielkuil 3 is gegraven op 2,5 meter vanuit de stamvoet van boom 19 (*Quercus robur*). De locatie betreft de gazonstrook aan de zijde van de recent aangelegde fietstunnel.

Tabel 5: Profielkuil 3 op 2,5m vanuit stamvoet boom 19

Diepte cm-/mv	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 30	Grijszand	Humusarm	Zeef fijn zand	Extensief	Droog
30 - 75	Teelaarde	Humeus	Zeef fijn zand	Matig extensief	Droog
75 - 80	Geelzand	Humusarm	Zeef fijn zand	Geen	Droog

Ten opzichte van de andere profielkuil bestaat de eerste 30 centimeter uit humusarm zeer fijn grijszand met een extensieve beworteling opgevolgd door een laag humeuze teelaarde tot een diepte van 75 centimeter onder maaiveld. Vanaf 75 centimeter onder maaiveld wordt humusarm zeer fijn geelzand aangetroffen zonder enige beworteling.



Afbeelding 7: Overzicht boom 19



Afbeelding 8: Profielkuil boom 19

Grondboring 1

De eventueel te verplanten bomen dienen binnen dezelfde projectlocatie herplant te worden. Grondboring 1 is in het toekomstige groenvak gemaakt waar ruimte voor meerdere bomen is gereserveerd. De grondboring is tot een diepte van 165 centimeter onder maaiveld gemaakt.

Tabel 6: Grondboring 1 op toekomstige plantlocatie

Diepte cm-/mv	Bodemprofiel	Humusgehalte	Grondfractie (volgens NEN 5104)	Beworteling	Vochtigheid
0 - 50	Bruine teelaarde	Humeus	Zeer fijn zand	n.v.t.	Droog
50 - 130	Geel- / witzand	Humusarm	Uiterst fijn zand	n.v.t.	Droog
130 - 165	Bruinige licht grijze klei	Humusarm	Silt	n.v.t.	Vochtig

De grondboring bestaat de eerste 50 centimeter onder maaiveld uit humeuze bruine teelaarde die wordt opgevolgd door humusarm uiterst fijn geel-/witzand. Daarna volgt een laag bruinige licht grijze klei. De bomen staan in een hangwaterprofiel⁵.



Afbeelding 9: Grondboring op toekomstige plantlocatie



Afbeelding 10: Locatie grondboring

5. Voor bomen wordt de grondwatersituatie als volgt ingedeeld:

- Grondwaterprofiel: de boomwortels staan gedurende het hele jaar in contact met de capillaire zone;
- Hangwaterprofiel: de boomwortels staan gedurende het hele jaar niet in contact met de capillaire zone en kunnen daardoor geen gebruik maken van het grondwater. De boom is volledig afhankelijk van neerslag;
- Contactprofiel: in (een deel van) het voorjaar staan de boomwortels in contact met de capillaire zone, maar gedurende het seizoen zakt de grondwaterstand tot buiten het bereik van de boomwortels.

4 Beoordeling duurzame verplantbaarheid

Om vast te stellen of de mogelijkheid bestaat om bomen uit het bomenbestand te verplanten dienen meerdere factoren te worden beoordeeld. Dit betreft onder andere: de boomsoort, de huidige conditie, de levensfase waarin de boom zich bevindt, de huidige toestand van het wortelgestel en de mogelijkheid om een goede kluit te prepareren. Ook gebreken en/of aantastingen en de kwaliteit hebben invloed op de verplantbaarheid. Deze factoren zijn onderscheiden in de klassen: Goed, voldoende, matig en slecht, zie ook *bijlage 1*.

In de onderstaande *tabel 7* wordt een overzicht gegeven van de verplantbaarheid in de vorm van een slagingspercentage van de betreffende boom, zonder één of meerdere jaren voorbereiding.

Tabel 7: Overzicht slagingspercentage verplantbaarheid

Nr.	Boomsoort (wetenschappelijke naam)	Soort	Conditie	Levensfase	Wortelgestel	Kwaliteit	< 60%	60 - 75%	75 - 90%	90 - 100%
1	<i>Quercus robur</i>	+	-	+	+	-				
2	<i>Quercus palustris</i>	+	-	++	+	--				
3	<i>Betula pendula</i>	--	++	++	+	--				
4	<i>Betula pendula</i>	--	++	++	+	--				
5	<i>Betula pendula</i>	--	++	++	+	++				
6	<i>Quercus robur</i>	+	+	-	--	-				
7	<i>Quercus robur</i>	+	+	-	--	-				
8	<i>Fagus sylvatica</i>	+	+	-	--	-				
9	<i>Fagus sylvatica</i>	+	+	-	--	-				
10	<i>Betula pendula</i>	--	--	--	--	--				
11	<i>Quercus robur</i>	+	-	-	--	-				
12	<i>Quercus robur</i>	+	-	+	--	-				
13	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	--	-				
14	<i>Quercus robur</i>	+	-	-	--	-				
15	<i>Quercus robur</i>	+	-	-	--	-				
16	<i>Betula pendula</i>	--	--	--	--	--				
17	<i>Quercus robur</i>	+	--	-	--	-				
18	<i>Quercus robur</i>	+	--	--	--	-				
19	<i>Quercus robur</i>	+	+	-	--	+				
20	<i>Prunus</i>	-	--	--	--	--				

De meerderheid van de bomen heeft een slagingspercentage van minder dan 60%. Over het algemeen wordt geadviseerd bomen te verplanten bij een slagingspercentage vanaf 75%.

De meeste bomen hebben een onvoldoende ontwikkeld wortelgestel of kwaliteit. Boom 1 komt in aanmerking voor verplanten. De kroon is echter matig van kwaliteit. Bij boom 5 dient rekening te worden gehouden met een scheve stamvoet. De vraag of een scheve stamvoet wenselijk is in het toekomstige groenvak is een vraag die gesteld dient te worden aan de ontwerper. Boom 19 heeft een mooi ontwikkelde kroon. Bij deze boom is echter geen goede wortelkluit te prepareren in verband met een zandpakket aan een zijde van de boom zonder beworteling. Het slagingspercentage voor deze boom is minder dan 60%.

Duurzaam behoud na verplanten inclusief voorbereiding

De realisatie van de verplanting is nog niet bekend. Voorbereiding is gezien de fijne beworteling van de bomen 1 en 5 niet nodig, maar wel aan te bevelen.

Verplantmethode

Er zijn verschillende verplantmethoden:

Boom 5 kan verplant worden met de kluitenbak. Deze heeft een schepmechanisme waarmee de boom met kluit en al wordt opgeschept. Bomen met een stamdiameter tot 25-30 cm kunnen worden verplant met de kluitenbak.

Voor boom 1 komen meerdere opties in aanmerking. Te noemen zijn de framemethode, palletconstructie en de versleeptechniek.

Bij de framemethode wordt de kluit rond gegraven en ingepakt met jute of folie. De onderkant wordt met handkracht smaller gemaakt, waarna de kluit met een ketting wordt aangespannen. De framemethode is geschikt voor een kluitdoorsnede tot maximaal 4 meter. Omdat de kluit niet helemaal tot onder dicht kan worden gemaakt bestaat het risico op deels uiteenvallen van de kluit.

Bij het maken van een palletconstructie kan de kluit geheel worden ondersteund en zijdelings ingepakt, waardoor de kluit volledig is ingesloten. De voorbereiding is dan minder belangrijk. De boom met kluit kan dan verschoven of getild worden naar de nieuwe locatie.

Met behulp van de versleeptechniek kan de boom versleept worden over een korte afstand. Hierdoor kan de maximale wortelkluit meegenomen worden. Versleeptechniek wordt over het algemeen toegepast op locaties die heringericht worden.

Klic-melding

Een ander belangrijk aandachtspunt dat betrekking heeft op de mate van verplantbaarheid is de ondergrondse aanwezigheid van kabels en leidingen. Bij de opdracht is een KLIC-tekening geleverd. Van alle 20 bomen staat alleen boom 19 in dichte nabijheid van enkele kabels en leidingen.

In principe hebben kabels en leiding geen invloed op de slagingskans van de verplante bomen. Kabels en leidingen kunnen worden afgesloten en worden verlegd. De kosten zullen echter, afhankelijk van het soort kabels en leidingen exponentieel oplopen.

Nieuwe groeiplaats

De nieuwe (ondergrondse) groeiplaats dient overeen te komen met de huidige situatie. Daarnaast zal de nieuwe groeiplaats een voldoende groot doorwortelbaar volume moeten hebben om te herstellen van de verplantschok en nieuwe wortelgroei mogelijk te maken. De nieuwe groeiplaats dient tenminste de oppervlakte van de huidige kroonprojectie te hebben.

In dit project is de nieuwe groeiplaats bekend. Er dient echter rekening te worden gehouden met het aantal bomen die hier aangeplant kan worden en met de toekomstige omvang van deze bomen.

Transport

De nieuwe locatie bevindt zich binnen de projectgrenzen. De afstand voor het verplanten is kort en er bevinden zich geen noemenswaardige obstakels in het projectgebied die transport in de weg staan.

5 Kostenraming

Ten behoeve van de kostenraming zijn kostentabellen (uitgave Bomenwerk, kosten en techniek 2014) gehanteerd. Voor zover de kostentabellen ontoereikend zijn, zijn de kosten op basis van ervaring geschat. De weergegeven prijzen zijn een indicatie en staan niet gelijk aan een offerte. De prijzen zijn ex. btw.

Tabel 8: Kostenraming

Kostenraming verplanten inclusief 1 jaar voorbereiding	Kosten excl. BTW
Voorbereiding	
Rondgraven en prepareren kruit	€ 500
Nieuwe groeiplaats voorbereiden en verbeteren	€ 500
Uitvoering verplanten	
verplanten met kluitenbak	€ 700
verplanten met framemethode, palletconstructie of versleeptechniek	€ 2500 - € 5000
Overige werkzaamheden	
Aanbrengen gietranden, Mulch en bemesting, verankering	€ 300
Nazorg	
Monitoring inclusief rapportage gedurende 3 jaar na verplanten	€ 1.500
Watergeven uitgaande van periode van 3 jaar	€ 2.500
Kosten totaal, exclusief btw.	€ 8500 - € 11000

In onderstaande *tabel 8* wordt een kostenraming gegeven voor de bomen 1 en 5 met een slagingspercentage van 60 - 75 %. In de kostenraming worden de werkzaamheden van de feitelijke verplanting en de nazorg berekend. In de kostenraming voor verplanting is geen rekening gehouden met:

- Overlegmomenten met opdrachtgever;
- Vergunningen;
- Hergroeigarantie.

6 Conclusie en aanbevelingen

Kwaliteit bomen

De conditie van de bomen varieert van slecht tot goed. Acht bomen hebben een redelijk tot goede conditie; zeven bomen hebben een matige conditie; drie bomen hebben een slechte conditie. Twee bomen zijn afgestorven. De onderhoudstoestand is bij vrijwel alle bomen achterstallig. De kwaliteit van de bomen is dan ook over het algemeen matig tot slecht. De levensverwachting bij een onveranderde groeiplaats varieert van meer dan > 15 jaar tot minder dan 5 jaar.

Verplantbaarheid

Slechts de bomen 1 (*Quercus robur*) en 5 (*Betula pendula*) hebben een voldoende slagingspercentage om voor verplanten in aanmerking te komen. Hierbij dienen wel de volgende aanbevelingen opgevolgd te worden:

- Verplanten boom 1 door middel van een framemethode, palletconstructie of versleeptechniek;
- Verplanten boom 5 door middel van een kluitenbak;
- De bomen dienen op de nieuwe plantlocatie tenminste 2 - 3 jaar bovengronds te worden verankerd;
- Een nazorg periode wordt geadviseerd voor minimaal 3 – 5 jaar. In de nazorg periode moet de boom minimaal voorzien worden van meerdere watergiftten per jaar;
- Verplanting dient buiten het groeiseizoen uitgevoerd te worden (dit is tussen november en eind maart);

Hierbij wordt ervanuit gegaan dat de verplanting op korte termijn (binnen 2 jaar) gaat plaatsvinden. Daarna zal het wortelgestel verder uitgebreid zijn en zal de verplanting moeilijker uit te voeren zijn.

Boombescherming

Bij de te behouden bomen dient gedurende de werkzaamheden aan de volgende randvoorwaarden te worden voldaan.

- **Boombescherming**
Geadviseerd wordt om de bomen tijdens de werkzaamheden deugdelijk te beschermen. Het gebied onder de kroonprojectie van de bomen dient te worden aangewezen als boombeschermd gebied. Hier mogen geen werkzaamheden worden verricht en materiaal en/of materieel worden gestald. Afzetten door middel van (bouw)hekwerken.
- **Bronneren**
Bij bronneren gedurende het groeiseizoen wordt geadviseerd om het bodemvocht regelmatig te monitoren om vochttekorten voor de bomen te voorkomen, afhankelijk van de benodigde periode van bronneren.
- **Toezichthouder bomen**
Werkzaamheden onder de kroonprojectie moet worden uitgevoerd in samenwerking met een toezichthouder bomen⁶ in bezit van een European Tree Worker (ETW) certificaat of gelijkwaardig.

6. De toezichthouder bomen is de dagelijkse vertegenwoordiger van de opdrachtgever tijdens de werkzaamheden. Hij is er verantwoordelijk voor, dat het project volgens de contractstukken wordt uitgevoerd. En dat alle eventuele afwijkingen met de opdrachtgever worden besproken. Waarbij niet alleen kwalitatieve, maar ook financiële en planningstechnische zaken terdege aan bod komen. Verder controleert de toezichthouder bomen zaken als de ontwikkeling van de bomen en adviseert over eventueel aanvullende maatregelen. De toezichthouder bomen is in het bezit van relevante vakbekwaamheidcertificaten zoals ETW (European Tree Worker) of ETT (European Tree Technician).

Bijlage 1. Beoordeling factore verplantbaarheid

De factoren zijn beoordeeld in 4 klassen:

--	-	+	++
slecht	matig	voldoende	goed

Aan de hand van de beoordeling kan een uitspraak worden gedaan over de verplantbaarheid in de vorm van een slagingspercentage. De slagingspercentages zijn eveneens ingedeeld in vier klassen:

<60 %	60 - 75%	75 - 90 %	90 - 100 %
slecht	matig	voldoende	goed

Soort

De verplantbaarheid van bomen geeft niet bij elke soort een goed resultaat. Dit heeft voor een groot deel te maken met de vitaliteit van de boom. Van Platanus en Tilia is bekend dat ze over een ongekeerde vitaliteit beschikken en als soort goed verplantbaar zijn. Populus en Salix zijn ook goed verplantbaar. Deze boomsoorten groeien echter zo snel dat het kostentechnisch vaak oninteressant is om deze te verplanten. De volgende klassen worden onderscheiden:

Goed verplantbaar:	Aesculus, Alnus, Platanus, Populus, Salix, Taxus, Tilia en Ulmus;
Voldoende verplantbaar:	Acer, Fagus, Quercus;
Matig verplantbaar:	Carpinus, Catalpa, Crataegus, Fraxinus, Ginkgo, Gleditsia, Juglans, Liquidambar, Malus, Prunus, Pterocarya, Pyrus, Robinia, Sorbus;
Slecht verplantbaar:	Alnus, Betula, Corylus, Liriodendron, Magnolia.

Conditie

De volgende klassen worden onderscheiden:

Goed:	De boom vertoont een beeld dat van de soort verwacht mag worden onder goede groeiomstandigheden en op een goede groeiplaats;
Voldoende:	Niet-optimale groei, maar de mindere optimale omstandigheden hebben slechts beperkte negatieve gevolgen op de verdere ontwikkeling van de boom;
Matig:	Er is duidelijk sprake van negatieve gevolgen voor de ontwikkeling van de boom, zoals beginnende scheutsterfte, duidelijk kleiner blad en ijlere kroon;
Slecht:	Duidelijk aftakelende boom, waarbij veelal sprake is van een ijle kroon met zware scheutsterfte resulterend in veel en soms zwaar dood hout;
Zeer slecht:	Boom is op sterven na dood.

Levensfase

De levensfase speelt een belangrijke rol in de verplantbaarheid van de boom. De volgende klassen worden onderscheiden:

Goed verplantbaar:	Jeugdfase;
Voldoende verplantbaar:	Halfvolwassenfase;
Matig verplantbaar:	Volwassen fase;
Slecht verplantbaar:	Aftakelingsfase.

Wortelgestel

De volgende klassen worden onderscheiden:

Goed:	Een goed ontwikkeld wortelgestel en voldoende ondergrondse ruimte voor het maken van een stabiele wortelkruit van de benodigde afmeting ten opzichte van de wortel/kroon relatie;
Voldoende:	Een redelijk ontwikkeld wortelgestel waarbij met een beperkte voorbereidingstijd een stabiele wortelkruit gerealiseerd kan worden van de benodigde afmeting ten opzichte van de wortel/kroon relatie;
Matig:	Een matig ontwikkeld wortelgestel waarbij met een langere voorbereidingstijd een stabiele wortelkruit gerealiseerd kan worden van de benodigde afmeting ten opzichte van de wortel/kroon relatie;
Slecht:	Een slecht wortelgestel met bijvoorbeeld zeer oppervlakkige beworteling, diepe penwortels of een ongelijkmatig verdeeld wortelgestel.

Bijlage 2. Onderzoekslocaties

