

RAPPORTAGE

Verplantheidsonderzoek bij
246 gewone platanen aan de
Zuidplaslaan te Waddinxveen

COLOFON

Opdrachtgever:

Gemeente Waddinxveen
De heer G. Helder

Controle:

De heer H.H.J.M. Kuppen

Opdrachtnemer:

Terra Nostra

Projectnummer:

300.1464-1

Boomtechnisch adviseur:

De heer ing. F.A.L. Vermeulen

Datum:

7 april 2015

INHOUDSOPGAVE



INLEIDING	3
1. METHODE VAN ONDERZOEK.....	4
1.1 OPZET BEOORDELING BOVENGRONDSE DELEN	4
1.2 OPZET BEOORDELING ONDERGRONDSE DELEN	5
2. INVENTARISATIE EN ONDERZOEK	6
2.1 RESULTATEN BEOORDELING BOVENGRONDSE DELEN	6
2.2 RESULTATEN BEOORDELING ONDERGRONDSE DELEN	10
3. ANALYSE EN CONCLUSIE	13
3.1 ANALYSE	13
3.2 CONCLUSIE.....	14
4. ADVIES	15
4.1 BOOMVERPLANTING EN GROEIPLAATSINRICHTING	15
4.2 BOMENDEPOT	15
4.3 NAZORG.....	16
LITERATUURLIJST	17
DIGITALE BIJLAGE.....	18
BIJLAGE 1: RESULTATEN INVENTARISATIEGEGEVENS BOVENGRONDSE DELEN	18
BIJLAGE 2: BOOMLOCATIES BINNEN PROJECTGEBIED MET NUMMERING	18
BIJLAGE 3: THEMATISCHE BOMENTEKENING CONDITIE	18
BIJLAGE 4: THEMATISCHE BOMENTEKENING STAMDIAMETER.....	18
BIJLAGE 5: THEMATISCHE BOMENTEKENING KROONOPBOUW	18
BIJLAGE 6: SITUERING KABELS EN LEIDINGEN (ORIËNTATIEVERZOEK KADASTER)	18
BIJLAGE 7: THEMATISCHE BOMENTEKENING WEL/NIET VERPLANTBAAR.....	18



INLEIDING

In opdracht van de gemeente Waddinxveen is door Terra Nostra op 9 en 10 maart 2014 een verplantbaarheidsonderzoek uitgevoerd bij 246 gewone platanen (*Platanus x hispanica*) aan de Zuidplaslaan te Waddinxveen.

Aanleiding

Aan de Zuidplaslaan (tussen de Beijerinklaan en de Dreef) staan aan weerszijden van de rijweg in totaal 246 platanen. De gemeente is voornemens om de bomenrijen te dunnen, waarbij ongeveer 120 bomen (om en om) worden verplant naar een nog te ontwikkelen woonwijk ten zuiden van de Beijerinklaan. Eventueel moeten de platanen tijdelijk op een speciaal ingericht bomendepot worden geplant, locatie en reden hiervoor (kans van daadwerkelijk toepassen) zijn onbekend.

Ten behoeve van het beoordelen van de zowel boomtechnische - als financiële haalbaarheid, dient er een verplantbaarheidsonderzoek te worden uitgevoerd, inclusief 3 kostenramingen (prijs per boom) van de werkzaamheden, te weten:

- Het verplanten van 120 bomen naar definitieve locatie binnen een straal van 1 km;
- Het verplanten van 120 bomen naar tijdelijk depot en vervolgens naar de definitieve locatie binnen een straal van 1 km;
- Het vellen van 120 bomen.

Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om inzichtelijk te maken of de 246 duurzaam te verplanten zijn. Indien de platanen als verplantbaar worden aangemerkt, zal er een advies worden uitgewerkt ten behoeve van een succesvolle verplanting. Daarnaast zullen 3 kostenramingen worden opgesteld.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is de methode van onderzoek beschreven. De inventarisatie en onderzoekersresultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 vindt u de analyse en conclusie, het advies in hoofdstuk 4. In de digitale bijlage zijn de inventarisatiegegevens en themakaarten verwerkt.

Heeft u naar aanleiding van dit rapport nog vragen of opmerkingen?

U kunt contact opnemen met Rick Vermeulen, via het telefoonnummer 0184 69 89 93.

Terra Nostra BV
Bleskensgraaf

Henry Kuppen
Directeur

1 METHODE VAN ONDERZOEK

1.1 Opzet beoordeling bovengrondse delen

De onderstaande boomgegevens worden tijdens het onderzoek beoordeeld.

Boomsoort

Bepaald aan de hand van de soortkenmerken.

Stamdoorsnede

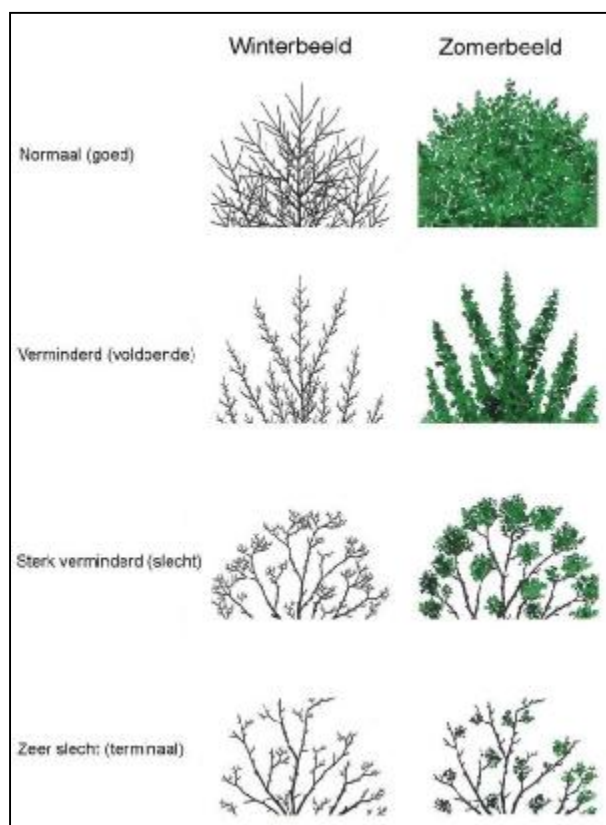
De diameter van de boom wordt gemeten op 1,30 meter hoogte in centimeters.

Conditie

De conditie van de boom wordt bepaald aan de hand van de scheutlengte, knop- of bladbezetting en de knop- of bladgrootte en de kroonontwikkeling zie figuur 1.

Visuele boomcontrole

In tabel 1 is de werkwijze van de visuele boomcontrole weergegeven. Hierbij wordt o.a. de stabiliteit en/of de breukgevoeligheid van een boom aan de hand van onder meer conditie, vitaliteit en (symptomen van) gebreken beoordeeld.



Figuur 1: Classificaties conditie naar Andreas Roloff.



Tabel 1: Werkwijze visuele boomcontrole.



1.2 Opzet beoordeling ondergrondse delen

Door middel van het graven van profielsleuven en het uitvoeren van profielboringen is de kwaliteit van de ondergrondse groeiplaats beoordeeld. Voor de beoordeling zijn de volgende factoren van belang:

Bodemprofiel en beworteling

Het bodemprofiel is getoetst door middel van het nemen van grondboringen en profielsleuven. De beworteling is beoordeeld op kwaliteit en kwantiteit. Kwalitatief goede wortels zijn te herkennen aan een witte kern en een slecht loslatende, vochtige bast.

Vochthuishouding

De hoeveelheid voor de boom beschikbaar vocht in de bodem, is afhankelijk van het seizoen, weersinvloeden, bodemtype, bodemstructuur, grondwaterstand en ontwatering. Het vochtgehalte is gemeten met een vochtmeter, of gekwantificeerd aan de hand van visuele kenmerken.

Kabels en leidingen

Bij het Kadaster is een oriëntatieverzoek ingediend, waarna gegevens beschikbaar worden gesteld over de aanwezigheid en locatie van belangen. De bundeling van deze gegevens maakt inzichtelijk waar knelpunten liggen met betrekking tot maatregelen in de ondergrondse groeiplaats.

2

INVENTARISATIE EN ONDERZOEK



2.1 Resultaten beoordeling bovengrondse delen

Het onderzoek is gestart met het beoordelen van de 246 gewone platanen (*Platanus x hispanica*), conform de VTA methode. Daarnaast zijn er aanvullende boomgegevens geïnventariseerd.

Per boom zijn de gegevens opgenomen in bijlage 1. De boomnummers corresponderen met de tekening in bijlage 2. In tabel 2 is de voornaamste data samengevat. De classificatie van de boomconditie, stamdiameter en kroonopbouw is tevens thematisch weergegeven op de tekeningen in respectievelijk bijlage 3, 4 en 5.

Foto 1 t/m 4 op bladzijde 7 en 8 geven een algemeen beeld van de bomen aan de Zuidplasmaan.

Boomsoort	Aantal	Wetenschappelijke benaming		Nederlandse benaming	
	246	<i>Platanus x hispanica</i>		Gewone plataan	
Conditie	Klasse	Normaal		Verminderd	
	Aantal	244		2	
Stamdiameter	Klasse	10-20 cm	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm
	Aantal	22	32	163	29
Kroonopbouw*	Klasse	Goed		Matig	
	Aantal	200		46	

Tabel 2: Samenvatting resultaten inventarisatie van de 246 gewone platanen aan de Zuidplasmaan te Waddinxveen.

* Bij de beoordeling van de kroonopbouw is gekeken naar de geschiktheid voor een verplanting, met name op het oog van de transporteerbaarheid. Een boom met matige kroonopbouw heeft een kroon met meerdere (zware) toppen en/of sterk zijwaarts gerichte gesteltakken, zie als voorbeeld foto 6 op blz. 9. Bij een eventuele verplanting zal een boom met een matige kroonopbouw relatief fors gesnoeid moeten worden (30-50% kroonreductie) ten behoeve van de transporteerbaarheid over de rijweg. Bij de bomen met een goede kroonopbouw is maximaal 20% afname van het kroonvolume benodigd.

Noemenswaardigheden/ bijzonderheden

- De gemiddelde plantafstand tussen de bomen is 8 m, de kroondiameter is hieraan gelijk;
- De gemiddelde afstand tussen hart stamvoet en zijkant opsluitband is 1,5 m;
- Bomen met een stamdiameter van 10-20, 20-30, 30-40 en 40-50 cm vallen op deze locatie gemiddeld binnen de hoogteklasse van respectievelijk 6-9, 9-12, 12-15 en 15-18 meter;
- Boomnummers 62 t/m 87 staan op een talud;
- In de kroon van boomnummer 143 is een plakksel met scheurvorming waargenomen;
- Boomnummer 176 is in het verplantseizoen 2014/2015 verplant, zie foto 6 op bladzijde 9.

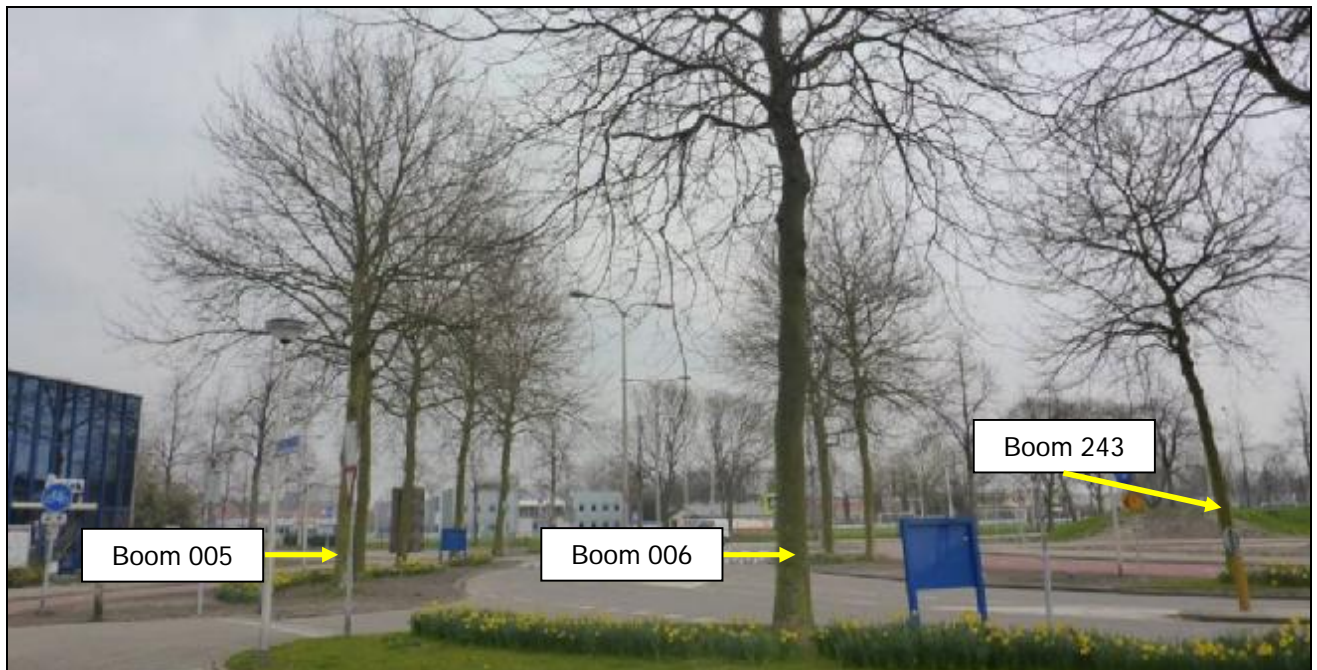


Foto 1: Standplaatsoverzicht gewone platanen aan de Zuidplaslaan ter hoogte van het Herbarenerf.



Foto 2: Standplaatsoverzicht gewone platanen aan de Zuidplaslaan ter hoogte van de Graanakker.



Foto 3: Standplaatsoverzicht gewone platanen aan de Zuidplaslaan ter hoogte van de Mina Druckerhoeve.



Foto 4: Standplaatsoverzicht gewone platanen aan de Zuidplaslaan ter hoogte van de Beijerincklaan.



Foto 5: Matige kroonopbouw (gele pijl) boom 179.



Foto 6: Recent verplante boom 176 (gele pijl).

2.2 Resultaten beoordeling ondergrondse delen

Bodem en beworteling

Het bodemprofiel en de opbouw van de beworteling is steekproefsgewijs getoetst aan de hand van profielboringen en profielsleuven bij 18 bomen. De resultaten zijn zoveel mogelijk gebundeld en beschreven in tabel 3.

Boomnr.	Bodemprofiel
003	Vanaf het maaiveld tot circa 30 cm diepte bestaat de bodem uit zeer lemig zand, lokaal gemengd met puindelen. De beworteling is intensief en bestaat zowel uit fijne beworteling als dikke gestelwortels met een diameter tot circa 10 cm. Dieper dan 30 cm onder maaiveld is tot het grondwater (op 80 cm -mv) zeer lemig zand waargenomen. De beworteling is intensief met vooral fijne beworteling tot een dikte van 3 cm. Foto 7 en 8 op bladzijde 10 geven inzicht in de bodem en beworteling bij deze platanen.
010	
033	
059	
202	
235	
242	
062	Vanaf het maaiveld tot 25 cm diepte bestaat de bodem uit lemig zand, lokaal gemengd met puindelen. In deze bodemlaag is de beworteling intensief en bestaat zowel uit fijne beworteling als dikkere wortels met een dikte tot circa 5 cm. Dieper dan 25 cm onder maaiveld is de bodem sterk zandig. De beworteling is extensief met voornamelijk fijne wortels met een dikte tot 2 cm. Het grondwater is vastgesteld op 90 cm onder maaiveld. Foto 9 en 10 op bladzijde 10 geven inzicht in de bodem en beworteling bij deze platanen.
090	
100	
157	
168	
178	
114	Vanaf het maaiveld tot 30 cm diepte bestaat de bodem uit lemig zand. De beworteling is intensief met zowel fijne beworteling als dikke gestelwortels met een dikte 10 cm. Vervolgens is bodemlaag van 30-60 cm onder maaiveld zandig met extensieve, fijne beworteling. Dieper dan 60 cm is lemig zand aangetroffen met matig intensieve beworteling. De beworteling bestaat voornamelijk uit fijne wortels met een diameter tot 3 cm. Het grondwater is vastgesteld op 110 cm onder het maaiveld.
118	
126	
131	
139	

Tabel 3: Resultaten beoordeling bodemprofiel en beworteling bij 246 gewone platanen aan de Zuidplasmaan.



Foto 7 en 8: Bodem en beworteling bij boom 010 op een afstand van 2 meter uit hart stamvoet.



Foto 9 en 10: Bodem en beworteling bij boom 090 op een afstand van 2 meter uit hart boomstam.

Kabels en leidingen

Ten behoeve van het verplantbaarheidsonderzoek is bij het Kadaster een oriëntatieverzoek ingediend. Het oriëntatieverzoek is bij het Kadaster bekend onder het nummer 150012186. De tekeningen zijn verwerkt in bijlage 6.

Aan de hand van de geleverde tekeningen is in combinatie met het veldwerk (gebruikmakend van inspectieputten, signaleringsbordjes en het uitvoeren van graafwerk) beoordeeld of kabels en leidingen al dan niet knelpunten vormen bij het eventueel verplanten van de platanen.

De stroomvoorziening ten behoeve van de straatverlichting wordt niet als onoverkomelijk knelpunt gezien, omdat die bij eventuele schade relatief weinig hinder geeft en tevens eenvoudig te repareren is. Deze laagspanningskabel ligt in het noorden van het projectgebied, daar waar de middenberm afwezig is, aan de noord/west zijde van de rijweg op circa 20-30 cm afstand van de opsluitband.

In de onderstaande tabel 4 zijn de locaties (boomnummers) aangegeven waarbij schade niet te voorkomen is aan kabels en leidingen bij een eventuele boomverplanting. Hier is rekening gehouden met een benodigde kluitgrootte die gelijk is aan 7-8 maal de stamdiameter op 1,30 m boven maaiveld.

Boomnr.	Belangen en locatie
010	Doorsteek middenspanning op circa 1 meter uit hart boom, binnen de benodigde kluitgrootte.
059	Doorsteek datakabels ter hoogte van hart boom, binnen benodigde kluitgrootte.
068	Doorsteek datakabels en middenspanning op 1,2 meter uit hart boom, binnen kluitgrootte
069, 070	Datakabels parallel aan de rijweg op 1 meter uit hart boom; binnen benodigde kluitgrootte
087	Doorsteek datakabels, middenspanning en riool door hart boom; binnen kluitgrootte
089 t/m 104	Datakabels parallel aan de rijweg op 1 meter uit hart boom; binnen benodigde kluitgrootte
126	Doorsteek waterleiding door hartboom, binnen benodigde kluitgrootte

Tabel 4: Resultaten beoordeling kabels en leidingen binnen de benodigde kluitgrootte voor een boomverplanting.

3

ANALYSE EN CONCLUSIE



3.1 Analyse

Algemeen

Het verplantbaarheidsonderzoek omvat 246 gewone platanen (*Platanus x hispanica*) die langs de Zuidplasmaan te Waddinxveen zijn gesitueerd. De gemeente heeft het voornemen om een dunning van de huidige bomenrijen uit te voeren en waarbij de te verwijderen bomen, indien mogelijk, worden hergebruikt op een locatie ten zuiden van de Beijerincklaan.

Bovengronds

De conditie van 2 bomen is beoordeeld als verminderd (nummer 127 en 176). Bij boomnummer 176 is dat een gevolg van de recente verplanting (2013/2014). De andere 244 platanen verkeren in normale conditie.

De meeste platanen op deze locatie vallen binnen de diameterklasse 30-40 cm; 163 exemplaren. Verder zijn de stamdiameterklassen 10-20, 20-30 en 40-50 cm van toepassing met respectievelijk 22, 32 en 29 bomen die daaronder vallen.

De kroonopbouw van 46 bomen is beoordeeld als matig. Voor deze bomen geldt dat 30-50% kroonreductie benodigd is ten behoeve van de transporteerbaarheid bij een verplanting, zie blz. 6 voor een nadere uiteenzetting. Bij de andere 200 platanen is kroonreductie van maximaal 20% benodigd.

In de kroon van boom 143 is een plakksel waargenomen met scheurvorming ter hoogte van de takaanhechting. Dat geeft verhoogd risico op takbreuk. Verder zijn er bij de andere 245 geen ernstige gebreken waargenomen.

Ondergronds

Over het gehele traject is een verloop van het grondwaterpeil geconstateerd. Ten noorden van het projectgebied, nabij de Dreef, bevindt het grondwater zich op circa 80 cm onder het maaiveld. Aan de zuidzijde is het grondwater op 110 cm diepte vastgesteld.

In het noorden (vanaf de Dreef tot de kruising met de Woubrechterf) bestaat de bodem over het algemeen vanaf het maaiveld tot het grondwater uit lemig zand. Het gehele doorwortelbare profiel is goed (intensief) doorworteld. Dat is gunstig met het oog op het verplanten van de bomen.

Meer naar het zuiden bevindt zich laagsgewijs zand met extensieve doorworteling. De beworteling is bij deze platanen geconcentreerd in de laag vanaf maaiveld tot circa 25-30 cm diepte en dichtbij het grondwater. Het risico bij een verplanting is hierbij dat wortelkluit leegloopt of gedeeltelijk afbreekt. Daarnaast zijn problemen te verwachten met de stabiliteit op de nieuwe standplaats vanwege het puntvormige wortelgestel. Voor zover bekend is er voldoende voorbereidingstijd (1-2 groeiseizoenen) om de wortelkluiten geschikter te maken voor verplanting.

Bij 23 platanen (nummer 010, 059, 068, 069, 070, 087, 089 t/m 104 en 126) bevinden zich binnen de benodigde kluitgrootte kabels en leidingen (data, laag/middenspanning of water) waaraan schade niet is te voorkomen. Gezien het belang daarvan zijn de bomen als niet verplantbaar beoordeeld.

3.2 Conclusie

Het enige grote knelpunt voor het verplanten van de platanen op deze locatie betreft de aanwezigheid van kabels en leidingen bij 23 bomen (nummer 010, 059, 068, 069, 070, 087, 089 t/m 104 en 126). Verder zijn de andere 223 platanen aan de Zuidplaslaan beoordeeld als succesvol te verplanten, zie ook de tekening in bijlage 7.

De uitgangspositie van de wortelkluiten in met name het midden- en zuidelijk deel van het projectgebied is momenteel echter niet optimaal. Voor zover bekend is er voldoende tijd (1-2 groeiseizoenen) om de platanten voor te bereiden op de verplanting, waarbij een meer stevige en compacte wortelkluit wordt gevormd. Tevens dient er in deze periode een extra snoeibeurt te worden uitgevoerd bij te verplanten bomen met een op het ogenblik matige kroonopbouw (46 stuks).

4

ADVIES



Naar aanleiding van het onderzoek zijn 223 platanen aangemerkt als succesvol te verplanten. De andere 23 zijn niet verplantbaar omdat schade aan kabels en leidingen niet te voorkomen is.

Onderstaand zijn de randvoorwaarden uiteengezet die bijdragen aan een optimaal resultaat van de verplanting omtrent de platanen aan de Zuidplaslaan te Waddinxveen.

4.1 Boomverplanting en groeiplaatsinrichting

Voor het verplanten van de platanen is het advies puntsgewijs omschreven:

- Het heeft sterk de voorkeur om te verplanten platanen 2 groeiseizoenen voor te bereiden op de verplanting. Hierbij wordt de kluit rond gegraven en geïnjecteerd met vloeibare en vaste voedingsstoffen, zodat er een meer compacte kluit ontstaat. Tevens dienen de te verplanten bomen met een matige kroonopbouw te worden gesnoeid, waarbij maximaal 30% van het kroonvolume in 1 keer wordt verwijderd. Streven is om op deze manier tot een slanke transporteerbare kroon te komen.
- De bomen dienen op basis van de traditionele verplantmethode (hijbsbanden om de stam) te worden verplant en horizontaal te worden getransporteerd. Om onnodige stamschade te voorkomen heeft het niet de voorkeur de bomen te verplanten met de penmethode, waarbij er een gat door de stam wordt geboord ten behoeve van een stalen hijspen. De benodigde kluitgrootte voor deze situatie is 7-8 maal de stamdiameter op 1,30 m boven maaiveld.
- Het inrichten van de groeiplaats voor minimaal 15 jaar goede groei:
 - Minimaal 15m³ goed doorwortelbare teelaarde met een percentage organische stof van 6-7% en een lutumgehalte van 3-4%. Als deze grond niet beschikbaar is wordt gronduitwisseling geadviseerd met bomengrond onder RAG keurmerk die wel aan deze specificaties voldoet;
 - Er dienen voorzieningen te worden getroffen ter bevordering van de bodemluchthuishouding (drain) en het watergeven (gietrand);
 - De verdamping van bodemvocht uit de kluit kan worden verminderd door op de kluit een laag schimmeldominante mulch aan te brengen van 5-8 cm dikte, fractie 7-15mm. Dit bevordert tevens de wortelgroei door het vrijkomen van nutriënten.
- Het heeft de voorkeur om de boom in een open grond situatie te planten. Indien de plataan in de verharding wordt geplant, moet de boomspiegel aan alle zijde van de kluit ten minste 0,5 meter groter zijn. De minimale doorsnede van de boomspiegel is dan 3,5 meter.
- Het toepassen van nazorg gedurende 3 jaar waarin zowel de ontwikkeling van de bomen als de groeiplaatsomstandigheden wordt beoordeeld en waar nodig bijgestuurd. Het tijdig toedienen van een watergift om te voorzien in de vochtbehoefte is hierbij inbegrepen.

4.2 Bomendepot

Er is sprake van een mogelijke situatie waarbij de bomen tijdelijk verplant worden naar een speciaal ingericht bomendepot. De volgende eisen aan het bomendepot en het opkuisen spelen een belangrijke rol om te zorgen dat de platanen op deze tijdelijke locatie geen kwaliteitsverlies ondervinden:

- Bij onvoldoende windbeschutting dienen de bomen in blokverband geplaatst te worden op een afstand van 3-4 meter, hart op hart stam.



- Er moet een goede ontwatering van de bodem zijn, met een minimale afstand tussen onderzijde kluit en gemiddeld hoogste grondwaterstand van 10 cm.
- Het berijden door materieel kan de bodem verdichten en de ontwatering negatief beïnvloeden, wat uiteindelijk wortelgroei belemmert. De bomen dienen groepsgewijs te worden beschermd doormiddel van een verankerd hekwerk dat buiten de kroonprojectie geplaatst wordt.
- De bomen moeten even diep worden geplant zoals ze nu aan de Zuidplaslaan staan.
- Vervolgens moeten ze ondergronds - of bovengronds worden verankerd met boompalen.
- Uitgaande van een open grondsituatie moet de kluit worden aangevuld met losse, kruimelige grond met RAG-keurmerk. We raden aan om 2 m³ bomengrond per boom toe te passen.

4.3 Nazorg

We raden sterk aan om tijdens de periode in depot en na aanplant gedurende een periode van 3 jaar nazorg toe te passen. Deze nazorg is ervoor bedoeld om de platanen en het gecreëerde leefklimaat te beschermen en waar nodig te verbeteren. Ten behoeve van goed water geven, adviseren wij een voorziening aan te leggen in de vorm van gietrand of grondwal.

LITERATUURLIJST

- Berk, B. G. (2002). *Van den Berk over Bomen*. Culemborg, Nederland: Special Media.
- Jahn, H., Reinartz, H., & Schlag, M. (2005, 3e Auflage). *Pilze an Bäumen*. Berlin-Hannover, Duitsland: Patzer-Verlag.
- Janson, T., & Janssen, J. (2006). *Stadsbomen Vademecum 4, Boomsoorten en gebruikswaarden*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Kutschera, L., & Lichtenegger, E. (2002). *Wurzelatlas, mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher*. Graz, Oostenrijk: Leopold Stocker Verlag.
- Mattheck, C. (2007, 1. Auflage). *Aktualisierte Feldanleitung für Baumkontrollen*. Karlsruhe, Duitsland: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.
- Mattheck, C., & Breloer, H. (1994). *Handbuch der Schadenskunde von Bäumen*. Freiburg im Breisgau, Duitsland: Rombach GmbH Druck- und Verlagshaus.
- Peter, G. (2008). *Plant Roots, Growth, activity and interaction with soils*. Oxford, Engeland: Blackwell Publishing.
- Prooijen, G.-J. van (2006, 1e druk). *Stadsbomen Vademecum 2A, Groeiplaatsaspecten*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Prooijen, G.-J. van (2011). *Stadsbomen Vademecum 2B, Groei en Aanplant*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Reinartz, H., & Schlag, M. (1997). *Integrierte Baumkontrolle*. Berlin, Duitsland: Patzer Verlag.
- Roloff, A. (2001). *Baumkronen, Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomies*. Stuttgart, Duitsland: Rombach GmbH Druck- und Verlagshaus.
- Roloff, A. (2008). *Baumpflege*. Stuttgart, Duitsland: Eugen Ulmer KG.
- Urban, J. (2008). *Up by Roots, Healty Soils and Trees in the Built Environment*. Champaign, Illinois, USA: International Society of Arboriculture.
- Wessoly, L., & Erb, M. (1998). *Handbuch der Baumstatik und Baum kontrolle*. Berlin, Duitsland: Patzer Verlag.



DIGITALE BIJLAGE

Bijlage 1: Resultaten inventarisatiegegevens bovengrondse delen

Bijlage 2: Boomlocaties binnen projectgebied met nummering

Bijlage 3: Thematische bomentekening conditie

Bijlage 4: Thematische bomentekening stamdiameter

Bijlage 5: Thematische bomentekening kroonopbouw

Bijlage 6: Situering kabels en leidingen (oriëntatieverzoek Kadaster)

Bijlage 7: Thematische bomentekening wel/niet verplantbaar