



ARBOR CONSULTANCY

TOGETHER WE CREATE THE URBAN FOREST

Verplantbaarheidsonderzoek Spuiboulevard te Dordrecht



Martijn van der Spoel
11 mei 2021



ARBOR CONSULTANCY
TOGETHER WE CREATE THE URBAN FOREST

Arbor Consultancy BV
Vroenhoutseweg 26
4703 SJ Roosendaal

06-25 466 953
info@arborconsultancy.nl
www.arborconsultancy.nl

KvK : 68470231
BTW : NL857459399B01
IBAN: NL11 ABNA 0829 4804 39

Colofon

Titel van het rapport

Verplantbaarheidsonderzoek
Spuiboulevard te Dordrecht

Projectnummer

AC 21-0067

Opdrachtgever

Gemeente Dordrecht
T.a.v. mevrouw L. van Soest
Postbus 8
3300 AA Dordrecht

Opdrachtnemer

Arbor Consultancy BV
Vroenhoutseweg 26
4703 SJ ROOSEDAAL

Adviseur

Martijn van der Spoel

*European Tree Technician
Board Certified Master Arborist
NVTB-Taxateur en Register Taxateur-VRT*

E: martijn@arborconsultancy.nl
T: 06-22 692 485



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Methode van onderzoek.....	4
3.	Situatie en locatie	5
3.1	Planvorming.....	5
3.2	Locatie bomen.....	6
4.	Resultaten.....	7
4.1	Visuele controle	7
4.1.1	Boom nummer 1 t/m 6 (Achterhakkers)	7
4.1.2	Boom nummer 7 t/m 26 (wilgen)	8
4.1.3	Boom nummers 27 t/m 73 (lindes)	9
4.2	Bodem- en bewortelingsonderzoek.....	10
5.	Conclusie en advies	12
5.1	Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting	12
5.2	Bodem en beworteling	12
5.3	Kabels en leidingen	13
5.4	Verplantbaarheid.....	14
5.4.1	Boom nummers 1 t/m 6 (iepen).....	14
5.4.2	Boomnummers 7 t/m 26 (wilgen)	14
5.4.3	Boomnummers 27 t/m 74 (lindes)	14
5.4.4	knelpunten bij verplantbaarheid	15
5.5	Voorbereiding op verplanting	17
5.6	Verplanting en transport	17
5.7	Depotperiode	17
5.8	Nieuwe standplaats	18
6.	Kostenraming.....	19
Bijlagen:		
Bijlage 1:	boomnummers	21
Bijlage 2:	Klic-tekening	22
Bijlage 3:	boomgegevens	23
Bijlage 4:	foto's visuele controle	25
Bijlage 5:	foto's proefboringen.....	27
Bijlage 6:	foto's proefsleuven	30
Bijlage 7:	methode van onderzoek	41
7.1	Visuele boomcontrole	41
7.2	Toekomstverwachting	41
7.3	Groeiplaatsonderzoek	41

1. Inleiding

In opdracht van gemeente Dordrecht is een verplantbaarheidsonderzoek uitgevoerd bij 74 bomen langs de Spuiboulevard te Dordrecht.

De gemeente Dordrecht is voornemens de huidige boulevard opnieuw in te richten en heeft aangegeven de aanwezige bomen, indien mogelijk, te willen verplanten.

Doel van het onderzoek is de opdrachtgever te informeren over de mogelijkheden en randvoorwaarden voor het verplanten van de bomen.

Het onderzoek is uitgevoerd op 3 mei 2021 door M.L. van der Spoel, consulent boom en bodem en S.L. Korstanje-Jacobs, Gecertificeerd BoomVeiligheidsControleur. Beide zijn werkzaam bij Arbor Consultancy BV.

2. Methode van onderzoek

Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek en een uitleg over de gebruikte parameters is opgenomen in **bijlage 7**. Onderstaand is een beknopte toelichting gegeven over de methode van onderzoek.

Allereerst zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie en mechanische kwaliteit. Wanneer een boom in een goede conditie verkeert, zal deze beter bestand zijn tegen eventuele schades of andere nadelige gevolgen van de werkzaamheden.

Om te beoordelen of de boom potentieel verplantbaar is, is iedere boom bovengronds onderzocht conform de VTA-methodiek. Aanvullend is door middel van bodem- en wortelonderzoek de groeiplaats onderzocht om de beworteling, samenstelling van de bodem en de grondwaterstand in kaart te brengen.

De bovenstaande aspecten vormen de basis voor de beoordeling of en wanneer de een boom verplantbaar is.

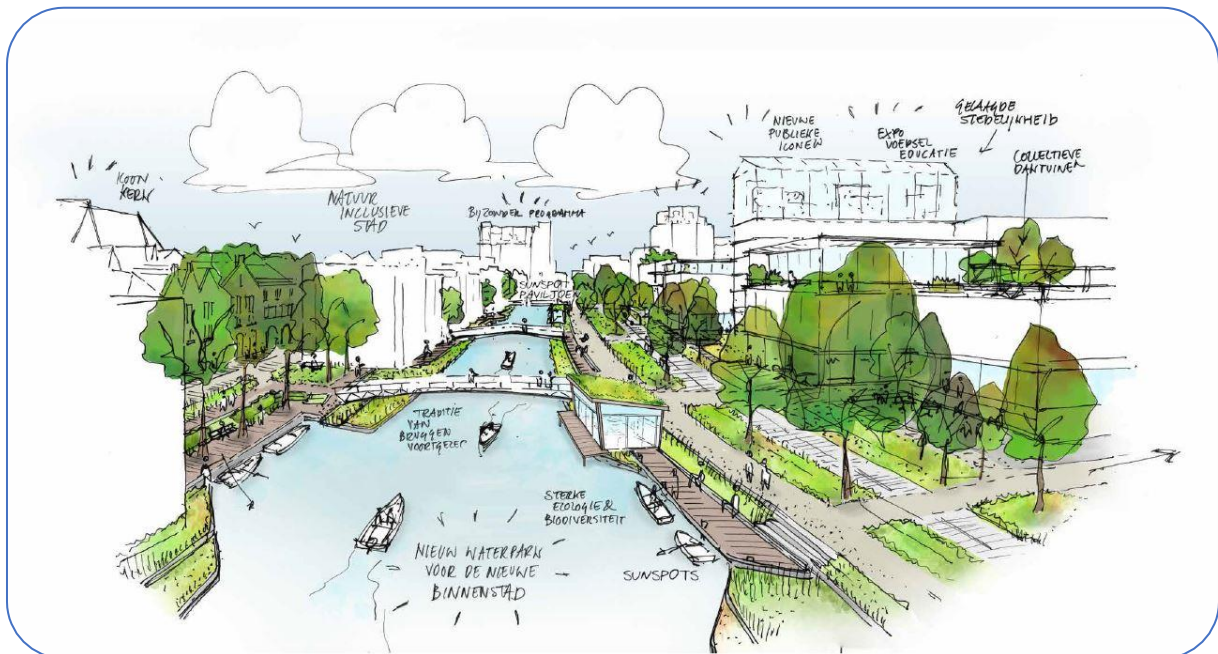
Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek is opgenomen in **bijlage 7**.

3. Situatie en locatie

3.1 Planvorming

De gemeente Dordrecht is voornemens de Spuiboulevard te reconstrueren. Hierbij worden diverse panden gesloopt en/of omgevormd, zal nieuwbouw worden gerealiseerd en zal de wegenstructuur worden gereconstrueerd.

Langs de Spuiboulevard en Achterhakkers staan circa 74 bomen welke in het huidige ontwerp niet op hun huidige locatie behouden kunnen blijven. De opdrachtgever heeft de wens uitgesproken deze bomen, indien dit boomtechnisch gezien verantwoord is, in te passen in de nieuwe situatie.



Afbeelding 1: impressie Spuiboulevard na reconstructie

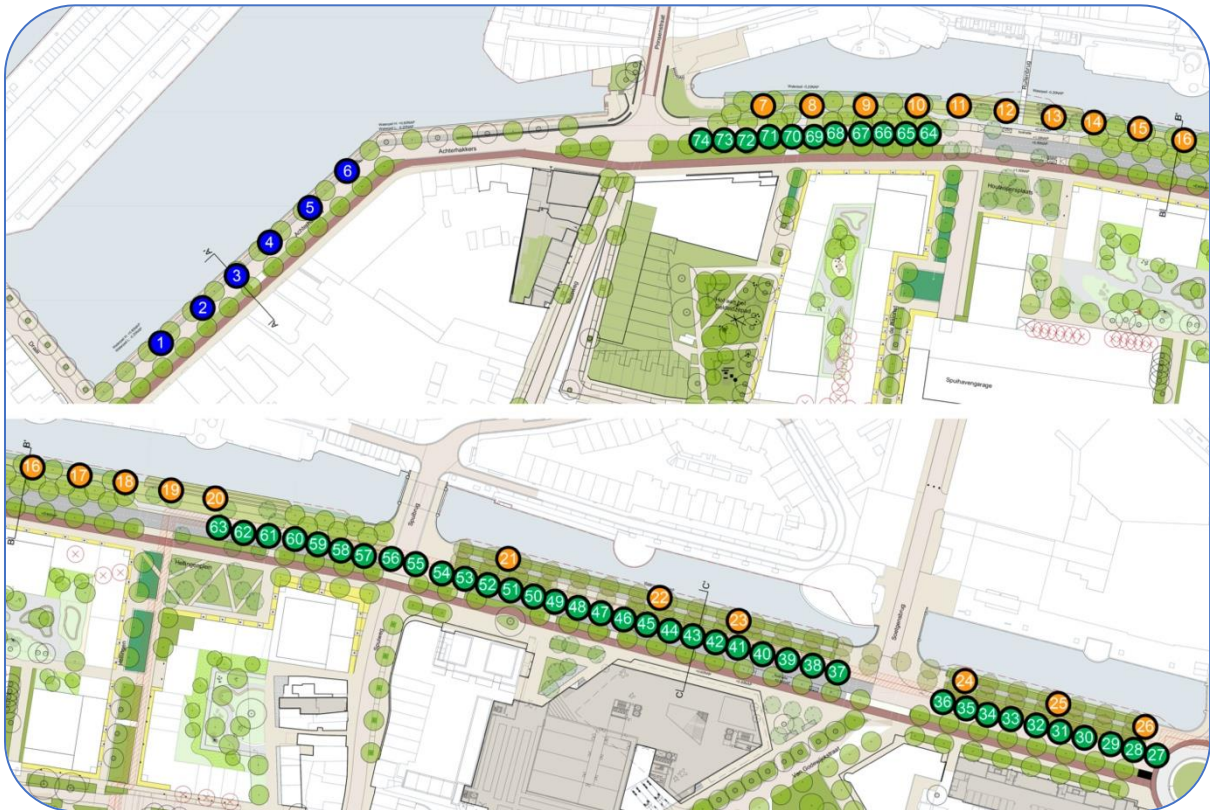
3.2 Locatie bomen

In de huidige planvorming kunnen 74 bomen niet op hun huidige standplaats behouden blijven. Het betreft 6 iepen (*Ulmus 'Columella'*), 20 wilgen (*Salix alba*) en 48 linden (*Tilia x europaea*)

Op onderstaande afbeelding zijn de locaties van de betreffende bomen aangeduid. Een grotere weergave van deze kaart en boomnummering is opgenomen in **bijlage 1**.

Legenda:

- De blauwe stippen geven de iepen aan;
- De oranje stippen geven de wilgen aan;
- De groene stippen geven de linden aan.



Afbeelding 2: locaties van de te onderzoeken bomen

4. Resultaten

4.1 Visuele controle

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie, mechanische gebreken en toekomstverwachting. Onderstaand zijn de belangrijkste resultaten uit de visuele controle uiteengezet. Voor de volledige lijst zie **bijlage 3**.

4.1.1 Boom nummer 1 t/m 6 (Achterhakkers)

Het betreft zes iepen (*Ulmus* 'Columella') met een stamdiameter tussen de 5 en 25 cm. De huidige kroonbreedte van de bomen bedraagt circa 4 m. De huidige boomhoogte bedraagt circa 7 meter. Uitzondering hierop vormt boom nummer drie, deze heeft een stamdiameter van circa 8 cm, een kroonbreedte van circa 2 m en een hoogte van circa 5 m.

Vijf bomen verkeren in een goede conditie. Boom nummer vijf verkeert in een redelijke conditie. Alle zes bomen hebben een goede mechanische kwaliteit en een goede toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval niet wordt verwacht binnen 15 jaar.

Er zijn geen verontrustende VTA-signalen en/of aantastingen door houtparasitaire schimmels aangetroffen.



Foto 1: situatie boom nummer 1 t/m 6.

4.1.2 Boom nummer 7 t/m 26 (wilgen)

Het betreft 20 gewone wilgen (*Salix alba*). De bomen hebben een stamdiameter tussen de 50 en 70 cm. De huidige kroonbreedte van de bomen bedraagt circa 11 tot 15 m. De huidige boomhoogte bedraagt circa 12 tot 15 m.

De condities lopen uiteen van slecht (5 st.), matig (7 st.), redelijk (6 st.) tot goed (2 st.). De bomen hebben een redelijke (19 st.) tot goede (1 st.) mechanische kwaliteit. De toekomstverwachting loopt uiteen van matig (12 st.), redelijk (6 st.) tot goed (2 st.).

Bij de bomen zijn de volgende bijzonderheden aangetroffen:

- 19 bomen hebben dood hout in de kroon, bij uitbreken kan dit leiden tot letselschade;
- 12 bomen vertonen twijgsterfte;
- Bij 5 bomen sterft de kroon terug;
- 1 boom heeft een vruchtlichaam van (vermoedelijk) harslakzwam op de stamvoet;



Foto 2: situatie wilgen (boom nummer 7 t/m 26)

4.1.3 Boom nummers 27 t/m 73 (lindes)

Het betreft 48 Hollandse linden (*Tilia x europaea*). De bomen hebben een stamdiameter tussen de 15 en 40 cm. De huidige kroonbreedte van de bomen bedraagt circa 5 tot 8 m. De huidige boomhoogte bedraagt circa 9 tot 12 m.

De bomen verkeren in redelijke (9 st.) tot goede (39 st.) conditie, hebben een redelijke (3 st.) tot goede (45 st.) mechanische kwaliteit. De toekomstverwachting loopt uiteen van matig (1 st.), redelijk (8 st.) tot goed (39 st.)

Bij de bomen zijn de volgende bijzonderheden aangetroffen:

- 1 boom heeft een inprikbare stamwond en behoeft nader onderzoek;
- 2 bomen vertonen lichte scheefgroei;
- 2 bomen hebben laaghangende takken;
- 3 bomen hebben een oppervlakkige stamwond.

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Bij diverse representatieve bomen zijn indicatief proefsleuven gegraven. De proefsleuven zijn gegraven om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, wortelintensiteit en diameter van wortels op de beoogde kluitrand.

Tabel 1: bodemopbouw en beworteling

Boring /Sleuf	Boomnr.	Beschrijving bodem		Beschrijving beworteling
B1/S1	2 zuidzijde	<0 0-15 15-90 >90	kinderkoppen humusarm zand bomengranulaat humusarm zand	Intensieve, fijne beworteling tot circa 0,5 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 90 cm diepte.
B2	5 in boom- spiegel	0-100 >100	bomengrond/ teelaarde humusarm zand	Intensieve, fijne beworteling tot 100 cm diepte.
S2	5 westzijde	<0 0-5 5-100 >100	kinderkoppen humusarm zand bomenzand humusarm zand	Intensieve, fijne beworteling tot circa 0,5 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 100 cm diepte.
B3/S3	6 zuidzijde	<0 0-10 10-95 >95	kinderkoppen humusarm zand bomenzand humusarm zand	Intensieve, fijne beworteling tot circa 1 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 95 cm diepte.
B4/S4	9 westzijde	<0 0-70 >70	vegetatielaag humushoudend zand kleiig zand	Matig intensieve beworteling tot circa 5 cm in diameter. Door het schuine talud heeft de boom een schuine wortelkluit ontwikkeld. De beworteling reikt tot circa 150 cm diepte.
B5	9 zuidzijde	<0 0-90 >90	vegetatielaag humusarm zand humushoudend zand	Fijne beworteling tot circa 110 cm diepte.
B6/S5	17 zuidzijde	<0 0-90 >90	vegetatielaag humusarm zand grijs zand	Intensieve, fijne beworteling tot circa 1 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 90 cm diepte.
B7/S6	38 noordzijde	<0 0-25 25-100 >100	vegetatielaag humusarm zand humushoudend kleiig zand grijs zand	Intensieve, fijne beworteling tot circa 1 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 90 cm diepte.

Vervolg tabel 1: bodemopbouw en beworteling

Boring/ Sleuf	Boomnr.	Beschrijving bodem		Beschrijving beworteling
S7	52 noordzijde	<0 0-50 50-80 80	vegetatielaag humushoudend zand humushoudend kleiig zand stadsverwarming	Intensieve, fijne beworteling tot circa 0,5 cm in diameter. Op circa 80 cm diepte bevindt zich de stadsverwarming.
B8/S8	52 noordzijde	<0 0-50 50-100 >100	vegetatielaag humushoudend zand humushoudend kleiig zand grijs kleiig zand	Matig intensieve, fijne beworteling tot circa 1 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 90 cm diepte.
B9/S9	59 westzijde	<0 0-70 70-150 >150	vegetatielaag humushoudend zand humushoudend kleiig zand grijs kleiig zand	Matig intensieve, fijne beworteling met een enkele wortel tot circa 3 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 130 cm diepte.
B10	64 oostzijde	<0 0-80 80-105 >105	vegetatielaag humushoudend zand kleiig zand grijs kleiig zand	De beworteling reikt tot circa 80 cm diepte.
B11/S10	69 zuidzijde	<0 0-80 >80	vegetatielaag humushoudend zand geel zand	Matig intensieve, fijne beworteling tot circa 1 cm in diameter. Op circa 85 cm diepte bevindt zich een kabel/leiding. De beworteling reikt tot circa 80 cm diepte.
B12/S11	73 westzijde	<0 0-100 >100	vegetatielaag humushoudend zand geel zand	Intensieve, fijne beworteling met een enkele wortel tot circa 3 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 90 cm diepte.

5. Conclusie en advies

5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting

Geconcludeerd kan worden dat de bomen overwegend in een redelijke (16 st.) tot goede (46 st.) conditie verkeren, een redelijke (22 st.) tot goede (52 st.) mechanische kwaliteit hebben en hierdoor een redelijke (14 st.) tot goede (47 st.) toekomstverwachting hebben.

Uitzondering hierop vormen:

- Boom nummers 8, 10, 14, 17, 19, 23 en 24. Deze bomen verkeren in een matige conditie en hebben een matige toekomstverwachting. De bomen vertonen twijgsterfte. Uitval van deze bomen kan worden verwacht binnen 10 jaar.
- Boom nummers 15, 16, 18, 20 en 26. Deze bomen verkeren in een slechte conditie en hebben een matige toekomstverwachting. De bomen vertonen twijgsterfte en hebben een instervende kroon. Uitval van deze bomen kan worden verwacht binnen 10 jaar.

5.2 Bodem en beworteling

De bodem is overwegend van voldoende kwaliteit en kwantiteit voor een duurzame groei van de bomen.

De iepen (boomnr. 1 t/m 6) staan in boomspiegels met een buitenmaat van circa 2 x 2 meter. De bodem binnen de boomspiegels bestaat overwegend uit circa 90 cm dikke laag bomengrond met daaronder humusarm zand. buiten de boomspiegels is bomenzand aanwezig. Uitzondering hierop vormt boom nummer 2, hier is zowel binnen de boomspiegel (vanaf 20 cm diepte) als buiten de boomspiegel een pakket (80-90 cm) bomengranulaat aanwezig. De bomen hebben de ruimte binnen de boomspiegels matig intensief doorworteld.

De wilgen (boomnr. 7 t/m 26) staan in een groenstrook op een talud langs de waterkant. De bodem bestaat uit een circa 80 cm dik pakket met daaronder (kleiig) zand. Uit de proefsleuven is naar voren gekomen dat de beworteling qua diepte met het talud meeloopt waardoor er een schuine wortelkruit is ontstaan.

De lindes (boomnr. 27 t/m 74) staan in een ruime groenstrook in de middenberm. De bodem bestaat overwegend uit humushoudend zand met daaronder humusarm zand. bij enkele bomen is de groenstrook aanzienlijk smaller (boomnr. 35 t/m 38 en 61 t/m 63)

Belangrijk aandachtspunt zijn de diverse kabels en leidingen welke in de nabijheid van diverse bomen liggen. Deze zijn nader beschreven in **paragraaf 5.3**.

5.3 Kabels en leidingen

In de nabijheid van de bomen zijn, volgens de klic-melding, diverse kabels en leidingen aanwezig. In onderstaande tabel is per boom aangegeven welke kabels en leidingen binnen en/of nabij de te verplanten kruit bevinden. In de bijlage (zie **bijlage 2**) is de klic-tekening opgenomen.

Tabel 2: ligging kabels en leidingen

Boomnr.	Type	Ligging t.o.v. boom	Indicatieve afstand
1 t/m 6	Laagspanning	Westzijde	Circa 1,5 m uit de stam, aan de rand van de kade.
7, 8	Data	Noordzijde	Circa 40 cm uit de stam.
13 t/m 15	Midden/laagspanning	Zuidzijde	Circa 1,5 m uit de stam
19 t/m 21	Data	Zuidzijde	Circa 1,5 m uit de stam
27 t/m 63	Eis voorzorg! stadsverwarming	Noordzijde	Circa 1,5 tot 1,75 m uit de stam onder het olifantenpaadje.
27 t/m 54	Laagspanning	Zuidzijde	Circa 1,25 m uit de stam.
55, 56	Laagspanning	Onder boom	Onder boom.
57, 59	Data	Onder boom	Onder boom.
57 t/m 63	Laagspanning	Zuidzijde	Circa 1,5 m uit de stam.
64 t/m 74	Laagspanning	Zuidzijde	Circa 1,5 m uit de stam.
68	Data	Onder boom	Onder boom.
69	Riool vrijverval	Onder boom	Onder boom.
74	Data	Onder boom	Onder boom.

5.4 Verplantbaarheid

5.4.1 Boom nummers 1 t/m 6 (iepen)

Deze bomen zijn verplantbaar. De bomen zijn in goede conditie en hebben een goede toekomstverwachting. De bomen hebben een matig intensieve, fijne beworteling. Geadviseerd wordt de bomen voor te bereiden op verplanting gedurende 1, bij voorkeur 2 jaar. De indicatieve kluitgrootte bedraagt 2 x 2 meter en 1 meter diepte.

Aan de westzijde van de bomen is een laagspanningsleiding aanwezig. Deze bevindt zich volgens de klic-tekening circa 1,5 m uit de stam. Bij het vrij graven van de bomen moet hier rekening mee gehouden worden.

5.4.2 Boomnummers 7 t/m 26 (wilgen)

De bomen staan op een talud waardoor deze een schuine wortelkluit hebben gevormd met een fors hoogteverschil. De bomen kunnen alleen verplant worden naar een soortgelijke standplaats in talud. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een depotperiode en uiteindelijk herplaatsen zeer beperkt.

Daarnaast vertonen 12 van de 20 bomen twijgsterfte en/of een instervende kroon. Hierdoor is de conditie en toekomstverwachting van deze bomen niet optimaal (matig) waarbij aannemelijk is dat dit na de verplanting niet zal verbeteren. Het advies is deze bomen niet te verplanten en te overwegen nieuwe bomen in een forsere plantmaat te herplanten.

4.4.3 Boomnummers 27 t/m 74 (lindes)

Deze bomen zijn grotendeels verplantbaar (uitgezonderd boomnummers 36, 37, 38 en 63). De bomen hebben overwegend een goede conditie en toekomstverwachting. Uit de proefsleuven is naar voren gekomen dat de meeste bomen een matig intensieve wortelkluit hebben. Hierdoor is het aan te raden de bomen 1 á 2 groeiseizoenen voor te bereiden op de verplanting zodat een intensieve, stevige wortelkluit ontstaat. (zie **paragraaf 5.4.1**) Geadviseerd wordt de bomen voor te bereiden met een indicatieve kluitmaat van 3 x 3 meter en 1 meter diepte.

4.4.4 knelpunten bij verplantbaarheid

Er zijn enkele knelpunten bij het verplanten van de lindes:

Boomnummers 27 t/m 63

Deze bomen staan in een eis voorzorgsgebied doordat de stadsverwarming zich aan de noordzijde van de bomen bevindt. Volgens de proefsleuven en de klic-tekeningen bevindt de stadsverwarming zich op circa 1,75 m uit de stam aan de noordzijde van de bomen. Voor het verplanten moet, in overleg met de beheerder/eigenaar van de stadsverwarming, worden uitgezocht in hoeverre de stadsverwarming genaderd mag worden. Voor dit verplantbaarheidsadvies is uitgegaan dat tot tegen de stadsverwarming mag worden ontgraven, tot op circa 1,5 meter uit het hart van de bomen. Hierdoor ontstaat bij deze bomen een a-symetrische wortelkruit welke aan de noordzijde minder breed is als aan de overige zijden. Mocht dit niet voldoende zijn en moet een afstand worden aangehouden tot bijvoorbeeld 1 meter uit de stadsverwarming, dan zal dermate veel wortelschade ontstaan bij het voorbereiden/verplanten dat de bomen niet de bomen niet verplantbaar zijn.

Boomnummers 27 t/m 54, 57 t/m 74

Bij deze bomen bevindt zich op circa 1,5 m uit de stam aan de zuidzijde een laagspanningskabel. Deze kabel valt net binnen de beoogde kruit. Het advies is deze kabel om te leggen voordat de bomen worden voorbereid op verplanting, of de bomen ter hoogte van de kabel minder diep voor te bereiden en de kabel pas om te leggen/verwijderen bij de feitelijke verplanting.

Boomnummers 55, 56

Bij deze bomen bevindt zich een laagspanningskabel direct onder de bomen. Deze kabels liggen op een diepte van gemiddeld 60 cm en daarmee in de kruit. Bij de verplanting kunnen deze kabels niet behouden blijven. Het advies is deze kabel om te leggen voordat de bomen worden voorbereid op verplanting, of de bomen ter hoogte van de kabel minder diep voor te bereiden en de kabel pas om te leggen/verwijderen bij de feitelijke verplanting.

Boomnummers 57, 59, 68, 74

Bij deze bomen bevindt zich een datakabel direct onder de bomen. Bij de verplanting kunnen deze kabels niet behouden blijven. Het advies is deze kabel om te leggen voordat de bomen worden voorbereid op verplanting, of de bomen ter hoogte van de kabel minder diep voor te bereiden en de kabel pas om te leggen/verwijderen bij de feitelijke verplanting.

Boomnummer 69

Bij deze boom bevindt zich een riool vrijval direct onder de boom. Het riool bevindt zich, naar verwachting, dieper dan de onderzijde van de beoogde kruit, waardoor de verwachting is dat dit geen belemmerende factor bij voorbereiding of verplanting is.

Boomnummers 37 en 38

Ter hoogte van deze bomen is de groenstrook smaller. Aan de zuidzijde is de afstand tot het wegdek circa 0,75 m. Aangenomen kan worden dat de bomen onder het wegdek niet tot nauwelijks wortelvorming hebben. Aan de noordzijde wordt de vrij te graven wortelkluit beperkt door de stadsverwarming. Bij deze bomen kan de wortelkluit dus niet ruim genoeg worden uitgegraven, hierdoor is het advies om deze bomen te vellen.

Boomnummers 35, 36, 61, 62 en 63

Ter hoogte van deze bomen is de groenstrook smaller vanwege de uitvoegstrook. Aan de noordzijde is de afstand tot het wegdek circa 0,75 m. Aangenomen kan worden dat de bomen onder het wegdek niet tot nauwelijks wortelvorming hebben. De stadsverwarming ligt hier onder de rijbaan en vormt zo geen belemmerende factor. Bij het verplanten zal de stadverwarming wel worden genaderd. tevens zal bij verplanting hier gegraven moeten worden in de rijbaan, net tegen de bandenlijn om de bomen te kunnen lichten. Bij deze bomen zal eveneens een a-symetrische kluit ontstaan.

5.5 Voorbereiding op verplanting

Indien de bomen binnen het terrein verplant kunnen worden (binnen het draaibereik van de tele-kraan) is een voorbereiding niet noodzakelijk. Bij voorkeur worden bomen voorbereid op verplanting gedurende tenminste 1 groeiseizoen. Hierdoor wordt de kluit geïntensifieerd en worden de hergroeikansen van de boom vergroot.

Indien de bomen niet op het draaibereik van de kraan herplant kunnen worden en op transport gesteld moeten worden, is het advies de bomen minimaal 1 á 2 groeiseizoenen voor te bereiden op verplanting om de kluit voldoende stevigheid te geven zodat deze niet uit elkaar valt bij de transportbewegingen.

Bij het voorbereiden worden de iepen rond gegraven op een indicatieve kluitmaat van 2 x 2 x 1 meter (boomnr. 3 hoeft niet voorbereid te worden gezien het beperkte formaat). Vanwege het fietspad aan de zuidzijde worden de bomen aan drie zijden voorbereid zodat het fietspad vooralsnog behouden kan blijven. De linden worden rond gegraven op een indicatieve kluitmaat van circa 3 x 3 x 1 meter. Vervolgens wordt de kluitrand ingepakt met folie met als doel nieuwe wortels in de kluit te stimuleren. De boom wordt gedurende de voorbereidingstijd voorzien van watergift en sturende bemesting.

5.6 Verplanting en transport

Geadviseerd wordt de bomen zo minimaal mogelijk te snoeien voorafgaand aan de verplanting. Door het behoud van twijgen kan de boom eerder aanvangen met het herstel en blijft de energievoorziening enigszins behouden.

Geadviseerd wordt de bomen te verplanten met behulp van de hijstechniek. Hierbij worden de bomen vrijgegraven op de, tijdens de voorbereiding, geprepareerde kluitmaat. De stam wordt net onder de eerste takkrans met jute omgewikkeld. Hier worden vervolgens hijsbanden bevestigd waarna de boom naar de nieuwe standplaats kan worden gehesen. Indien de herplantlocatie niet binnen het draaibereik van de kraan ligt, kan wordt de boom op een dieplader gezet voor transport. Vervolgens kan de boom naar de nieuwe standplaats (of depot) worden getransporteerd.

5.7 Depotperiode

De opdrachtgever heeft aangegeven de bomen weer langs de Spuiboulevard in te willen passen. Omdat de bomen waarschijnlijk niet direct op hun nieuwe standplaats kunnen worden gezet, zullen deze in een depot komen te staan. De behandeling van de bomen op het depot is vergelijkbaar als op de nieuwe standplaats, met het verschil dat de kluiten van de bomen compact worden gehouden om deze goed in te kunnen passen in de nieuwe situatie. De bomen worden verankerd en gedurende de depotperiode voorzien van water.

5.8 Nieuwe standplaats

Het belangrijkste aandachtspunt bij het vinden van een nieuwe standplaats voor de bomen is de grondwaterstand. Deze moet zich tenminste 15 cm dieper bevinden dan de huidige kluithoogte van de te verplanten bomen.

Het advies is de nieuwe plantplaats zorgvuldig in te richten. De onderzijde van de kluit dient boven het grondwater te worden aangebracht (minimaal 15 cm boven hoogste grondwaterstand). Op locaties met hogere grondwaterstanden moet de boom mogelijk verhoogd worden geplant. Denk hierbij aan een terp of een verhoogde plantplaats.

Houdt bij de nieuwe standplaats rekening met voldoende afstand tot kabels en leidingen. Dit zodat er rondom de kluit (tenminste 1,0 meter rondom) een verbeterde groeiplaats gerealiseerd kan worden.

Wij adviseren om de volgende maatregelen uit te voeren op de nieuwe standplaatsen:

- Aanbrengen van een dijkje/gietrand op de kluitrand t.b.v. het water geven;
- Aanbrengen van verankering bij de bomen;
- Aanbrengen mulchlaag op de kluit, bestaande uit 4 cm uitgerijpte houtcompost. Boven op de houtcompost wordt een 4 cm dikke laag **gecomposteerde** houtsnippers aangebracht in de fractie 20/40 mm.;
- Het toedienen van circa 10 watergiften per groeiseizoen gedurende 3 jaren na elke verplanting. Bij extreme weersomstandigheden kunnen mogelijk meer watergiften noodzakelijk zijn.

6. Kostenraming

Onderstaande kostenraming is gebaseerd op de in hoofdstuk 5 genoemde kluitmaten en werkwijze. Voor de depot periode is uitgegaan van alle bomen, gedurende 1 jaar/groeiseizoen op depot, incl. watergiften en onderhoud. Voor het depot is gerekend dat de opdrachtgever binnen 2 km een depot beschikbaar heeft en de bomen vanaf een verharde weg op depot kunnen worden gezet binnen draaibereik van de tele-kraan.

Voor de herplant is gerekend met 15 m³ bomengrond per boom aan groeiplaatsverbetering. Hierbij is uitgegaan van een reeds ontgraven plantplaats, waarbij geen afvoer van grond meer plaats hoeft te vinden. Tevens is gerekend met drie jaar nazorg en in totaal 18 watergiften binnen deze nazorgperiode. In de planvorming moet nog wel worden beoordeeld of dit volume aan groeiplaatsverbetering kan worden gerealiseerd.

Transportbegeleiding, verkeersplan, verkeersbegeleiders en vergunningen

Deze post kan worden ingevuld als de depotlocatie bekend is en met de opdrachtgever alle aspecten, zoals fasering zijn besproken. Een grove raming:

€ 10.000,-

Voorbereiden bomen

Het voorbereiden van 49 bomen, waarvan 5 met een indicatieve kluitmaat van 2x2x1 m (in verharding) en 44 met een indicatieve kluitmaat van 3x3x1 m (in gazon), wordt geraamd op het bedrag van: € 15.000,-

8 watergiften per boom per groeiseizoen gedurende voorbereidingsperiode. De kosten per groeiseizoen worden geraamd op: € 3.600,-

Depotperiode

Het voorbereiden van het depot (maaïen/egaliseren): € 1.200,-

Het lichten van 50 bomen, transporteren naar depot en planten, incl. verankering en afwerken tijdelijke groeiplaats: € 75.000,-

8 watergiften per boom per groeiseizoen gedurende depotperiode. De kosten per groeiseizoen worden geraamd op: € 3.600,-

Het onderhouden van het depot (maaïen, onkruidbeheer op kluiten) per groeiseizoen: € 4.000,-

Herplanten

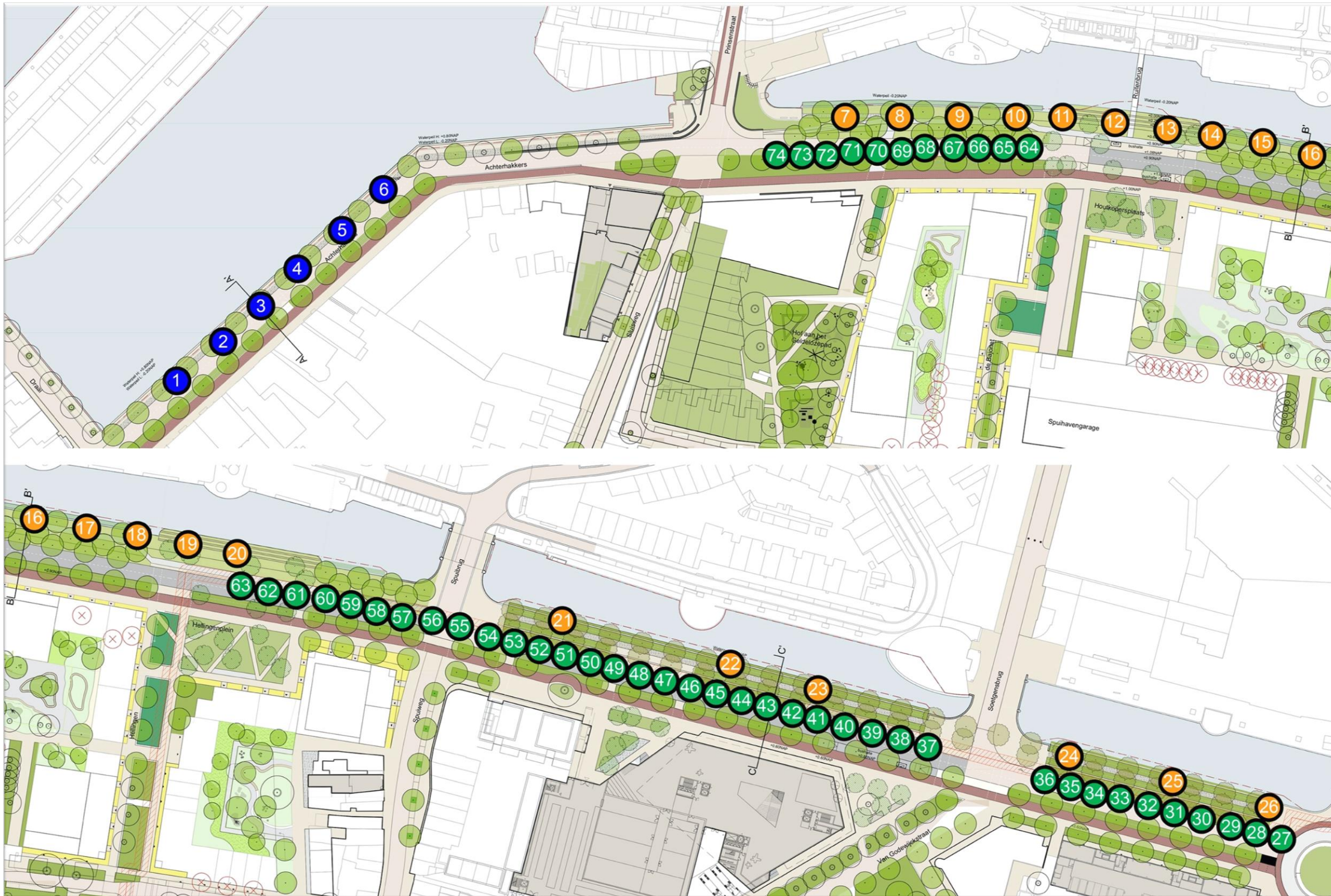
Het lichten van 50 bomen van het depot, transporteren naar nieuwe herplantlocatie (binnen 2 km van depot) en herplanten van de boom, incl. verankering en afwerking plantplaats: € 75.000,-

Het leveren en aanbrengen van 15 m³ bomengrond per boom, in totaal 750 m³: € 45.000,-

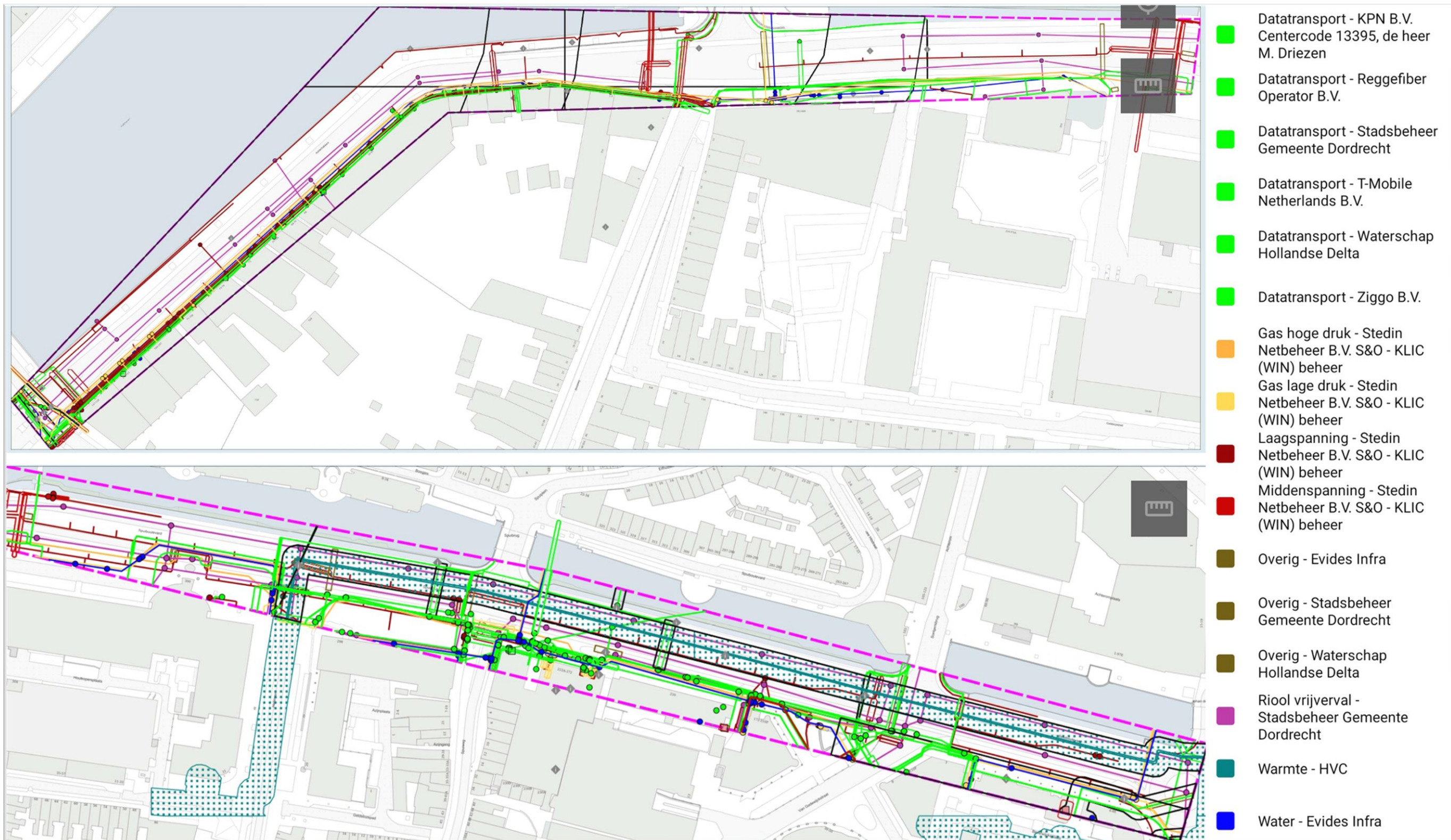
Het leveren van 3 jaar nazorg, inclusief 18 watergiften in deze drie jaar bij in totaal 50 bomen: € 8.500,-

Totale raming: €240.900,-

Bijlage 1: boomnummers



Bijlage 2: Klic-tekening



Bijlage 3: boomgegevens

Nr.	Boomsoort	Stamdiam.	Type/stdpl	Kroondia.	Boomhoogte	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst verwachting	Opmerkingen
1	<i>Ulmus 'Columella'</i>	10-20 cm	Bomen in verharding	3-5 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
2	<i>Ulmus 'Columella'</i>	10-20 cm	Bomen in verharding	3-5 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
3	<i>Ulmus 'Columella'</i>	5-10 cm	Bomen in verharding	0-3 m	tot 6 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
4	<i>Ulmus 'Columella'</i>	10-20 cm	Bomen in verharding	3-5 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
5	<i>Ulmus 'Columella'</i>	20-30 cm	Bomen in verharding	3-5 m	6-9 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	
6	<i>Ulmus 'Columella'</i>	10-20 cm	Bomen in verharding	3-5 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
7	<i>Salix alba</i>	60-70 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Dood hout.
8	<i>Salix alba</i>	60-70 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. Eksternest in kroon.
9	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Dode zone op stam. Dood hout. Oppervlakkige wond.
10	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. (platte) tonderzwam op stamvoet.
11	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Dood hout.
12	<i>Salix alba</i>	60-70 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Dood hout.
13	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Dood hout.
14	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte.
15	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Slecht	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. Kroon sterft terug.
16	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Slecht	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. Kroon sterft terug.
17	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte.
18	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Slecht	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. Kroon sterft terug.
19	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte.
20	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Slecht	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. Kroon sterft terug.
21	<i>Salix alba</i>	60-70 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Dood hout.
22	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Dood hout.
23	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte.
24	<i>Salix alba</i>	60-70 cm	Bomen in gazon	11-13 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. Oppervlakkige wond.
25	<i>Salix alba</i>	60-70 cm	Bomen in gazon	13-15 m	12-15 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Uitgebroken takken.
26	<i>Salix alba</i>	50-60 cm	Bomen in gazon	11-13 m	9-12 m	Slecht	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Dood hout. Twijgsterfte. Kroon sterft terug.
27	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
28	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
29	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
30	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
31	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
32	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
33	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
34	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
35	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
36	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
37	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	

Nr.	Boomsoort	Stamdia.	Type/stdpl	Kroondia.	Boomhoogte	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst verwachting	Opmerkingen
38	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
39	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
40	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
41	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	
42	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
43	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
44	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
45	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Overgroeierende stamwond.
46	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
47	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Lichte scheefgroei.
48	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
49	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
50	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	7-9 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
51	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	7-9 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
52	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
53	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Lichte scheefgroei.
54	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
55	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Laaghangende takken.
56	<i>Tilia x europaea</i>	10-20 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Laaghangende takken.
57	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	7-9 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
58	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	7-9 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
59	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	7-9 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
60	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
61	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
62	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
63	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Inprikbare wond. NADER ONDERZOEK.
64	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
65	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
66	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
67	<i>Tilia x europaea</i>	30-40 cm	Bomen in gazon	7-9 m	9-12 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Oppervlakkige stamwond.
68	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	7-9 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
69	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
70	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
71	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
72	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	
73	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	
74	<i>Tilia x europaea</i>	20-30 cm	Bomen in gazon	5-7 m	6-9 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Oppervlakkige stamwond.

Bijlage 4: foto's visuele controle



Foto 3: boom nummer 25: opp. wond.



Foto 4: boom nummer 24: opp. wond.



Foto 5: boom nummer 9: maaischade



Foto 6: boom nummer 10 (harslakzwam).



Foto 7: boomnr. 45: oppervlakkige stamwond.



Foto 8: boomnr. 63: inprikbare stamwond.

Bijlage 5: foto's proefboringen



Foto 9: bodemprofiel 1, boomnr. 2



Foto 10: bodemprofiel 2, boomnr. 5



Foto 11: bodemprofiel 3, boomnr. 6



Foto 12: bodemprofiel 4, boomnr. 9 westzijde

Verplantbaarheidsonderzoek Spuiboulevard te Dordrecht



Foto 13: bodemprofiel 5, boomnr. 9 zuidzijde



Foto 14: bodemprofiel 6, boomnr. 17



Foto 15: bodemprofiel 7, boomnr. 38



Foto 16: bodemprofiel 8, boomnr. 52

Verplantbaarheidsonderzoek Spuiboulevard te Dordrecht



Foto 17: bodemprofiel 9, boomnr. 59



Foto 18: bodemprofiel 10, boomnr. 64



Foto 19: bodemprofiel 11, boomnr. 69



Foto 20: bodemprofiel 12, boomnr. 73

Bijlage 6: foto's proefsleuven



Foto 21: proefsleuf 1, nabij boom nummer 2



Foto 22: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 23: doorzicht proefsleuf



Foto 24: proefsleuf 2, nabij boom nummer 9091



Foto 25: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 26: doorzicht proefsleuf



Foto 27: proefsleuf 3, nabij boom nummer 6



Foto 28: bovenaanzicht proefsleuf

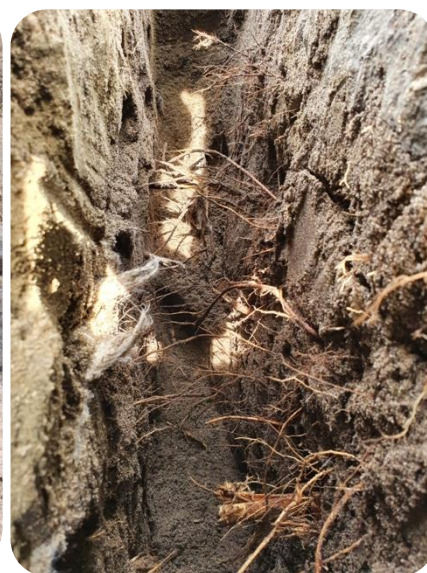


Foto 29: doorzicht proefsleuf



Foto 30: proefsleuf 4, nabij boom nummer 9



Foto 31: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 32: doorzicht proefsleuf



Foto 33: proefsleuf 5, nabij boom nummer 17



Foto 34: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 35: doorzicht proefsleuf



Foto 36: proefsleuf 6, nabij boom nummer 38



Foto 37: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 38: doorzicht proefsleuf



Foto 39: proefsleuf 7, nabij boom nummer 52, stadsverwarming



Foto 40: bovenaanzicht proefsleuf

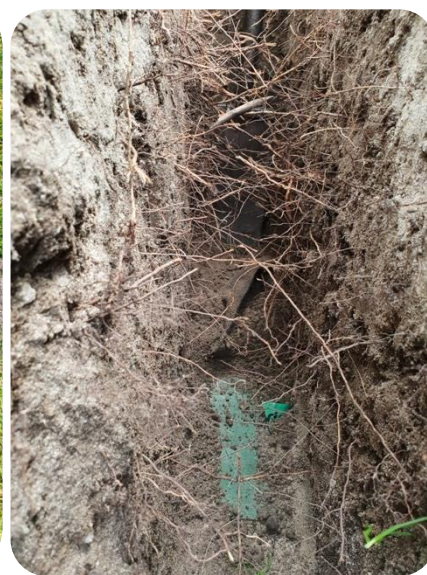


Foto 41: doorzicht proefsleuf



Foto 42: proefsleuf 8, nabij boom nummer 52 noordzijde



Foto 43: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 44: doorzicht proefsleuf



Foto 45: proefsleuf 9, nabij boom nummer 59



Foto 46: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 47: doorzicht proefsleuf



Foto 48: proefsleuf 10, nabij boom nummer 69



Foto 49: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 50: doorzicht proefsleuf



Foto 51: proefsleuf 11, nabij boom nummer 73



Foto 52: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 53: doorzicht proefsleuf

Bijlage 7: methode van onderzoek

7.1 Visuele boomcontrole

Voor de visuele controle wordt op volgens een vastgesteld systeem gewerkt. Dit systeem bestaat uit een biologische en een mechanische component.

De biologische component omvat een visuele inspectie van de conditie van de boom. Arbor Consultancy heeft hiervoor een gestandaardiseerde beoordelingsmethode. Naast de conditie van de boom wordt binnen de biologische component gekeken naar de aanwezigheid van vruchtlichamen van schimmels op stam en wortels.

De mechanische component omvat een boomveiligheidsbeoordeling volgens de Visual Tree Assessment methodiek (V.T.A.-methode). In geval van twijfel wordt geavanceerde meetapparatuur ingezet.

7.2 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting is gebaseerd op de huidige conditie van de boom, de huidige mechanische kwaliteit en op eventuele aanwezigheid van (houtparasitaire) schimmelsoorten en aantastingen hierdoor. Het betreft een momentopname en geldt bij gelijkblijvende (groeiplaats) omstandigheden.

Uit de toekomstverwachting kan geen maximale restlevensduur worden afgeleid. Diverse complexe processen voor de boom die invloed hebben op het verdere levensverloop van een boom, spelen een rol. Mede daarom kan Arbor Consultancy geen uitspraken doen over een termijn langer dan 15 jaar. Binnen dit tijdsbestek kunnen wij wel een classificering geven van de toekomstverwachting.

7.3 Groeiplaatsonderzoek

Door graven van proefsleuven binnen de kroonprojectie wordt de opbouw en samenstelling van de bodem, grondwaterstand en de omvang en reikwijdte van de wortelkruit in beeld gebracht. Vooral de opbouw en samenstelling van de bodem en de grondwaterstand vormen de basis voor de beoordeling van de kwaliteit van de groeiplaats. De reikwijdte van de wortelgestellen wordt in hoofdlijnen bepaald door de kwaliteit van de groeiplaats.