

RAPPORTAGE

Advies linden Oude Haven Zierikzee

6 juli 2023
Martijn van der Spoel

Colofon

Titel van het rapport

Advies linden
Oude Haven Zierikzee

Projectnummer

AC-23-0513

Opdrachtgever

Gemeente Schouwen-Duiveland
T.a.v. de heer. J. Maaskant
Postbus 5555
4300 JA Zierikzee

Opdrachtnemer

Arbor Consultancy BV
Vroenhoutseweg 26
4703 SJ ROOSENDAAL

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	4
2. Methode van onderzoek	5
3. Locatie	6
3.1 Locatie.....	6
3.2 Geplande werkzaamheden	6
4. Resultaten	7
4.1 Visuele controle.....	7
4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek.....	9
5. Conclusie	10
5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting.....	10
5.2 Bodem en beworteling	10
5.3 Knelpunten analyse	11
6. Advies	12
6.1 Overwegen te vellen	12
6.2 Handhaven bomen	12
6.3 Groeiplaatsverbetering	13
6.3.1 Uitwisselen bodem.....	13
6.3.2 Vergroten boomspiegels.....	15
6.4 Overige aandachtspunten ontwerp	16
6.4.1 Verharding.....	16
6.4.2 Rijbaan	16
6.4.3 Aanvullen bomenrij	16
6.5 Wortels in relatie tot kademuur.....	17
6.6 Benaderbaarheid bomen	17
6.7 Opnemen verhardingen en herstraten	18
6.8 Omgang wortels	18
6.9 Ophogen.....	19
6.10 Toezicht houden.....	19
Bijlagen:	
Bijlage 1: locatie met boomnummering	20
Bijlage 2: gegevens boomcontrole	21
Bijlage 3: foto's bodemprofielen	22
Bijlage 4: foto's proefsleuven	24
Bijlage 5: boombeschermende maatregelen	31
Bijlage 6: methode van onderzoek	35

1. Inleiding

In opdracht van Schouwen-Duiveland is een groeiplaatsadvies opgesteld, voor de linden aan de Oude Haven te Zierikzee.

De gemeente Schouwen-Duiveland is voornemens het projectgebied opnieuw in te richten nadat de kademuren zijn gerestaureerd.

De gemeente Schouwen-Duiveland wil door middel van het onderzoek inzicht verkrijgen in de vitaliteit, kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen. Tevens wordt geadviseerd of, en zo ja hoe de bodem kan worden geoptimaliseerd.

De resultaten kunnen dienen als input voor het nog te maken ontwerp en als grondlegger voor eventuele verdere onderzoeken, bijvoorbeeld een gerichte Bomen Effect Analyse, als de planvorming zich in een verder gevorderd stadium bevindt.

Het onderzoek is uitgevoerd op 13 maart door M.L. van der spoel, consulent boom en bodem en S.L. Korstanje-Jacobs, junior consulent boom en bodem. Beiden 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 6**. Onderstaand is een beknopte toelichting gegeven over de methode van onderzoek.

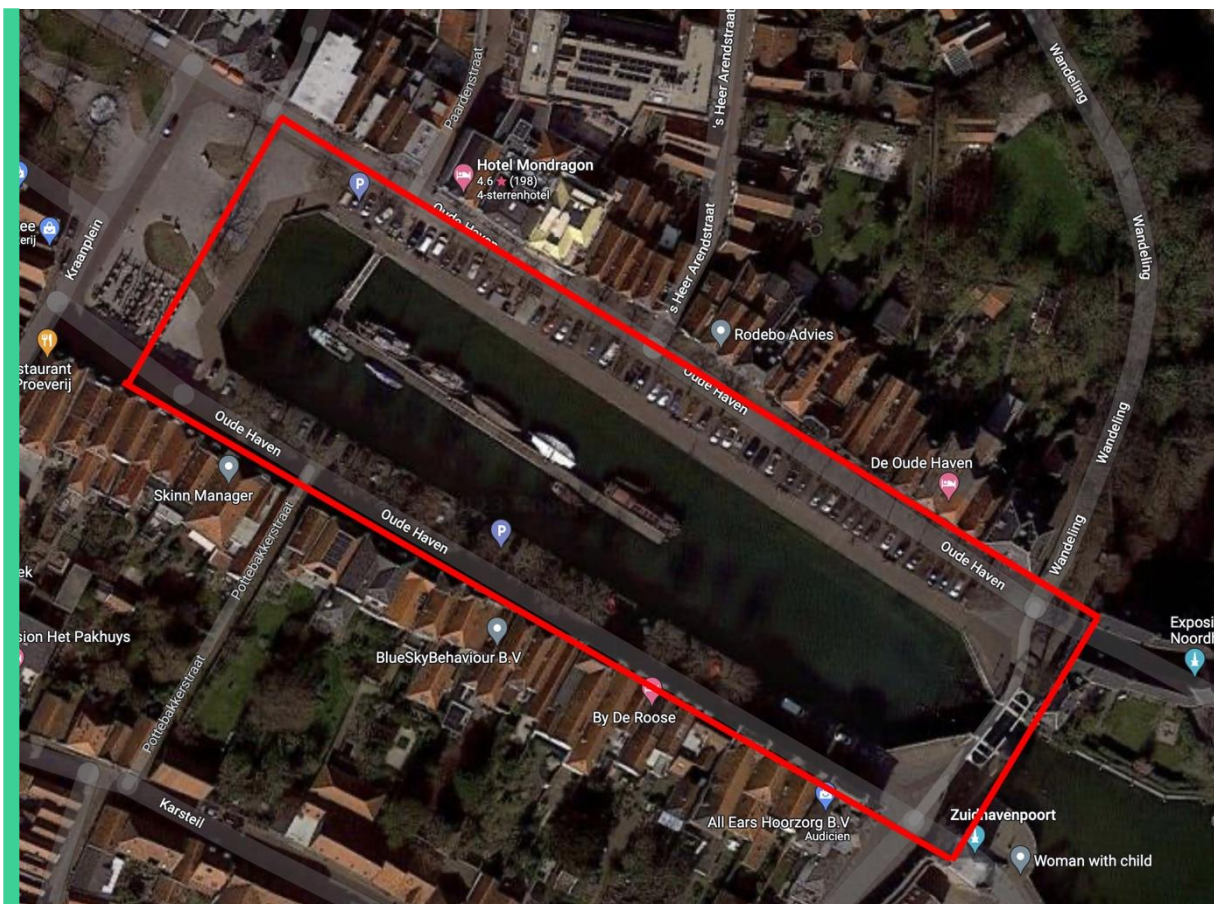
Allereerst zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie en mechanische kwaliteit. Aanvullend is door middel van bodem- en wortelonderzoek de groeiplaats onderzocht om de beworteling, samenstelling van de bodem en de grondwaterstand in kaart te brengen.

3. Locatie

3.1 Locatie

De onderzoekslocatie betreft de Oude Haven (zowel de noord- als de zuidzijde) te Zierikzee.

Binnen het projectgebied staan in totaal 31 bomen, waarvan 30 kleinbladige lindes (*Tilia cordata*) en 1 eik (*Quercus*, gezien de kenmerkende stam vermoedelijk *Q. bicolor*). De projectlocatie is weergegeven op de onderstaande tekening (rood omkadert) en in **bijlage 1**.



Afbeelding 1: het projectgebied (rood omkadert)

3.2 Geplande werkzaamheden

De gemeente Schouwen-Duiveland is voornemens het projectgebied opnieuw in te richten nadat de kademuuren zijn gerestaureerd.

De planvorming bevindt zich in de SO-fase. Voor de herinrichting is nog geen maatvoerend ontwerp voorhanden.

4. Resultaten

4.1 Visuele controle

Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen visueel beoordeeld op conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting. Het betreft hier een opname van de huidige conditie, kwaliteit en toekomstverwachting, zonder de effecten van de werkzaamheden hierin mee te wegen. Om een goede afweging te kunnen maken is het immers van belang de kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen te kennen. Hieronder zijn de belangrijkste resultaten weergegeven. Een volledig overzicht van de visuele controle is opgenomen in **bijlage 2**. De boomnummering is weergegeven in **bijlage 1**.

Binnen het project staan in totaal 31 bomen, waarvan 30 lindes (*Tilia cordata*) en 1 eik (*Quercus*, gezien de kenmerkende stam vermoedelijk *Q. bicolor*):

Conditie:

- 4 bomen verkeren in een goede conditie;
- 21 bomen verkeren in een redelijke conditie;
- 6 bomen verkeren in een matige conditie.

Mechanische kwaliteit:

- 20 bomen hebben een goede mechanische kwaliteit;
- 11 bomen hebben een redelijke mechanische kwaliteit.

Toekomstverwachting op basis van gelijkblijvende omstandigheden:

- 9 bomen hebben een goede toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de bomen binnen 15 jaar niet wordt verwacht;
- 16 bomen hebben een redelijke toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de boom binnen 10 jaar niet wordt verwacht;
- 6 bomen hebben een matige toekomstverwachting, wat inhoudt dat uitval van de boom binnen 5 jaar niet wordt verwacht.

Bijzonderheden:

- 12 lindes vertonen een bijzonder beeld voor wat betreft hun conditie. De bomen zijn in het verleden (fors) ingestorven, maar hebben de afgelopen jaren een redelijke tot goede groei vertoont;
- 8 bomen hebben dood hout in de kroon, dit kan bij breuk leiden tot (letsel)schade;
- Bij 29 bomen is verhardingsopdruk zichtbaar. Bij 3 bomen is dit beperkt (<1,5 cm) en bij 26 bomen ernstig (>1,5 cm);
- 8 bomen hebben laaghangende takken, deze dienen te worden ingenomen om de vrije doorgang te waarborgen;
- 5 bomen vertonen enige scheefgroei richting de rijbaan.



Foto 1: conditiebeeld boomnummer 28235, Foto 2: boomnummer 28270, scheefgroei richting rijbaan



Foto 3:conditiebeeld boomnummer 28233

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Bij de bomen zijn steekproefsgewijs proefsleuven gegraven en grondboringen verricht. De proefsleuven zijn gegraven om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, wortelintensiteit en diameter van wortels op de rand van de werkgrens.

Tabel 1: bodemopbouw en beworteling

Sleuf	Boom-nummer	Beschrijving bodem	Beschrijving beworteling
1	28245	0 Kinderkoppenverharding 0-60 Geel zand 60-120 puinhoudend, iets humushoudend zand >120 Geel zand	Intensieve beworteling met op circa 20 cm diepte 2 wortels tot 10 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 120 cm diepte.
2	28245	0 Kinderkoppenverharding 0-60 Geel zand 60-120 puinhoudend, iets humushoudend zand >120 Geel zand	Matig intensieve, fijne beworteling met op 15 cm diepte een enkele wortel van circa 8 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 120 cm diepte.
3	28273	0 Kinderkoppenverharding 0-60 Geel zand 60-150 puinhoudend, iets humushoudend zand >150 Kleiig zand	Extensieve, fijne beworteling met op 20 cm diepte enkele wortels tot circa 6 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 150 cm diepte.
4	28275	0 Klinkerverharding 0-50 Geel zand 50-70 Losse puinlaag 70-150 puinhoudend, iets humushoudend zand >150 Kleiig zand	Extensieve, fijne beworteling met op circa 100 cm diepte een enkele wortel tot circa 6 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 130 cm diepte.
5	28319	0 Kinderkoppenverharding 0-100 Matig humushoudend zand >100 Vochtig puinhoudend, iets humushoudend zand ~140 Grondwater	Intensieve, fijne beworteling met op circa 80 cm diepte enkele wortels tot circa 5 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 120 cm diepte.
6	28322	0 Kinderkoppenverharding 0-60 Geel zand 60-130 puinhoudend, iets humushoudend zand >130 Grijs vochtig zand ~160 Grondwater	Matig intensieve, fijne beworteling met op diverse dieptes enkele wortels tot circa 8 cm in diameter. De beworteling reikt tot circa 120 cm diepte.
7	28326	0 Kinderkoppenverharding 0-120 Geel zand >120 puinhoudend, iets humushoudend zand	Extensieve, fijne beworteling. De beworteling bevindt zich overwegend in de bovenste 30 cm van de bodem. Dieper is de beworteling zeer extensief en fijn.

5. Conclusie

5.1 Conditie, kwaliteit en toekomstverwachting

Geconcludeerd kan worden dat de bomen overwegend in een matige (6 stuks) tot redelijke (21 stuks) conditie verkeren, een redelijke (11 stuks) tot goede (20 stuks) mechanische kwaliteit hebben en hierdoor een redelijke (16 stuks) tot goede (9 stuks) toekomstverwachting hebben.

Uitzondering hierop vormen boomnummers 1, 28234, 28235, 28243, 28321 & 28322 deze bomen hebben een matige conditie en een redelijke (nr. 1) tot matige (nr. 28234, 28235, 28243, 28321 & 28322) toekomstverwachting.

Wat met name opvalt bij boomnr. 28233, 28234, 28235, 28243, 28244, 28275, 28319, 28320, 28321, 28322, 28323 en 28325, is de conditie. Aan de takstructuur is duidelijk zichtbaar dat de bomen vele jaren in een sterk verminderde conditie hebben verkeert waarbij sprake was van twijg en enige taksterfte, waarbij de kronen kleiner/compacteer werden. Op het moment van onderzoek vertoonden de bomen een meest redelijke conditie, waarbij sprake is van een acceptabele scheutgroei van circa 5 tot 10 cm per jaar. Bovendien is hier nauwelijks tot geen twijgsterfte aangetroffen.

Als gevolg van het bovenstaande lijken de bomen op het eerste oog in een sterk verminderde conditie te verkeren. Bij nader inspectie van de twijggroei blijkt de huidige conditie gemiddeld genomen redelijk. Dit geeft aan dat de vitaliteit van de bomen redelijk tot goed is gezien de hergroei.

De reden voor deze ommekeer in groei is niet duidelijk. Mogelijk hebben de drogere zomers en lagere grondwaterspiegels geleid tot een iets grotere drooglegging, waardoor nieuwe grondlagen konden worden benut. Dit is echter niet meer dan een hypothese.

5.2 Bodem en beworteling

De aanwezige bodem is van onvoldoende kwaliteit en kwantiteit voor een duurzame groei van de bomen.

De bomen staan in zeer krappe boomspiegels in verharding. Rondom de bomen vinden parkeerbewegingen plaats. Als gevolg hiervan is de bodem verdicht tot plaatselijk zeer verdicht. De bodem bestaat in de bovenste 60 cm uit geel, humusloos zand wat overgaat in puinhoudend, iets humushoudend zand.

De aangetroffen beworteling is overwegend matig intensief en fijn (dicht bij de boom) tot extensief met, op diverse dieptes, enkele dikkere wortels tot circa 10 cm in diameter.

5.3 Potentiële knelpunten analyse

Op basis van het bodem- en bewortelingsonderzoek zijn enkele potentiële knelpunten naar voren gekomen waar binnen de werkzaamheden rekening mee moet worden gehouden. Onderstaand zijn deze knelpunten beschreven.

Tabel 2: knelpunten

Boomnr.	Knelpunt	Potentieel gevolg
Alle bomen	Verwijderen en herstraten verharding	Schade aan oppervlakkige beworteling.
3, 28211, 28270, 28273, 28320	Enige scheefgroei richting rijbaan	Kans op aanrijtschade.
28211, 28213, 28267, 28268, 28272, 28274, 28316, 28327	Laaghangende takken	Kans op schade door vrachtverkeer, schade aan bovengrondse boomdelen bij uitvoeren werkzaamheden.
Alle bomen	Werken rondom bomen	Schade aan ondergrondse en bovengrondse boomdelen.

6. Advies

6.1 Overwegen te vellen

Boomnummer 28276, verkeert in een redelijke conditie en heeft een matige toekomstverwachting. Dit houdt in dat uitval van de boom niet binnen 5 jaar wordt verwacht. Een deel van de kroon is uitgebroken/ingenomen. De boom heeft een beperkte beeldkwaliteit.

Geadviseerd wordt de boom te vellen, de groeiplaats te verbeteren en tijdens/na de herinrichting een nieuwe boom aan te planten.

Overwogen kan worden, bomen met een mindere conditie en/of beeldkwaliteit te vellen en te vervangen voor nieuwe bomen, zoals bijvoorbeeld boomnr. 28324, welke is gekandelaberd en hierdoor een verminderde beeldkwaliteit heeft. Echter wordt daarmee de eenheid van de rij doorbroken.

Op dit moment hebben de bomen relatief vergelijkbare afmetingen en stammaat waarmee de relatieve eenheid van de rij wordt gewaarborgd. Wanneer enkele bomen worden vervangen voor nieuwe exemplaren zal deze eenheid doorbroken worden, wat afbreuk zal doen aan het beeld van de gehele rij. Geadviseerd wordt om af te wachten hoe de bomen conditioneel reageren op de voorgestelde bodemverbetering. Mochten er na enkele jaren toch bomen uitvallen of een verminderd beeld geven, dan hebben de nieuwe bomen, door de uitgevoerde bodemverbetering, direct een goede groeiplaats.

f

6.2 Handhaven bomen

Het advies is de (overige) bomen te handhaven en te verzorgen met een snoeibeurt. Hierbij moet de nadruk liggen op het wegnemen van stamschot, laaghangende takken (welke beschadigd kunnen raken tijdens de werkzaamheden) en het verwijderen van het dode hout om (letsel)schade te voorkomen.

Tevens wordt geadviseerd de bomen te beschermen tijdens de verschillende fasen van de werkzaamheden. Hoe de bomen beschermd kunnen worden, staat omschreven in dit hoofdstuk en in **bijlage 5**.

Het advies is, wanneer de planvorming voor de herinrichting van de openbare ruimte zich in een volgende fase bevindt (bijv. VO-fase), een gerichte Bomen Effect Analyse uit te voeren naar de effecten van de planvorming op de duurzame handhaafbaarheid van de bomen.

6.3 Groeiplaatsverbetering

6.3.1 Uitwisselen bodem

De bodem bestaat in de bovenste 60 cm uit geel zand wat overgaat in matig humushoudend zand. Dieper is plaatselijk een kleilaag aanwezig.

Om de bomen een beter doorwortelbare en voedzame groeiplaats te geven en daarmee de conditie te verbeteren, wordt geadviseerd de groeiplaatsen te verbeteren.

Doordat de bomen tussen parkeervakken staan, wordt aangeraden gebruik te maken van een belastbaar groeimedium zoals bomengranulaat (bijvoorbeeld Bomengranulaat ECO van Heicom, wat als een van de weinige bomengranulaten met een goede (lage) zuurgraad). Bomengranulaat combineert doorwortelbaarheid met een hoge draagkracht. Door bomengranulaat toe te passen zullen de bomen dieper kunnen wortelen en hierdoor minder tot geen opdruk veroorzaken. Per gewenst groeijaar (in goede conditie) kan worden gerekend met 0,75 m³ bomengranulaat.

Aangeraden wordt het granulaat toe te passen onder de gehele parkeervakken. Indien de planvorming voor de verdere inrichting bekend is, is tevens het advies de bodem richting de rijbaan te verbeteren om hier toekomstige opdruk te beperken. Op **afbeelding 2** is de groeiplaatsverbetering schetsmatig weergegeven.

Geadviseerd wordt om binnen de ondergrondse benaderbaarheid van de bomen (zie **paragraaf 6.6**) de bestrating handmatig te verwijderen en de bovenste 100 cm van bodem middels zuigtechniek te verwijderen, om ernstige wortelschade te voorkomen. Indien plaatselijk geen wortels worden aangetroffen na het vrij zuigen van de bodem, kan verder van de boom af worden ontgraven met behulp van een graafmachine, mits wordt voorgestoken en wordt gewerkt onder toezicht/begeleiding van een boomtechnisch toezichthouder.

Bij de werkzaamheden worden zo veel mogelijk wortels behouden. Het verwijderen van fijne beworteling kan niet geheel voorkomen worden, beworteling dikker dan 4 cm dient zo veel mogelijk behouden te blijven.

Het advies is de bodem, onder de parkeervakken, te verwijderen tot gemiddeld 110 cm diepte. Vervolgens wordt een laag van 10 cm drainagezand aangebracht, waarna laagsgewijs (lagen van 30 cm) het bomengranulaat aangebracht en verdicht. Bomengranulaat moet altijd worden toegepast in combinatie met een beluchtingssysteem. Belangrijk is hierbij dat het beluchtingssysteem een minimale perforatie heeft van 40% en drukbestendig is. Het beluchtingssysteem kan in een U-vorm aan beide zijden van de boom worden aangebracht. Op maaiveldhoogte worden de verticale buizen afgewerkt met een stalen (klap)deksel.

Boven op het pakket bomengranulaat (ca. 70 cm dik) kan vervolgens een geotextiel worden aangebracht, een 20 cm dikke laag menggranulaat en vervolgens een 10 cm dikke laag straatzand voor de verhardingen. Door het geotextiel door de trekken tot bovenzijde verharding, wordt de ingroei van boomwortels in de stabilisatielaag voorkomen.

Dicht op de bomen en tussen de wortels waar niet tot 110 cm diepte gegraven/uitgezogen kan worden, geldt het volgende advies: De bodem wordt middels zuigtechniek verwijderd tot op het intensieve wortelpakket. Op deze wortels wordt een 10 cm dikke laag van (bomen)zand aangebracht om de wortels te beschermen tegen beschadiging door het granulaat.

Waar minder dan 30 cm pakketdikte kan worden aangebracht door boomwortels of in de directe nabijheid van de bomen, kan een fijn bomengranulaat uitkomst bieden (bijvoorbeeld bomengranulaat fijn van Heicom) aangebracht.

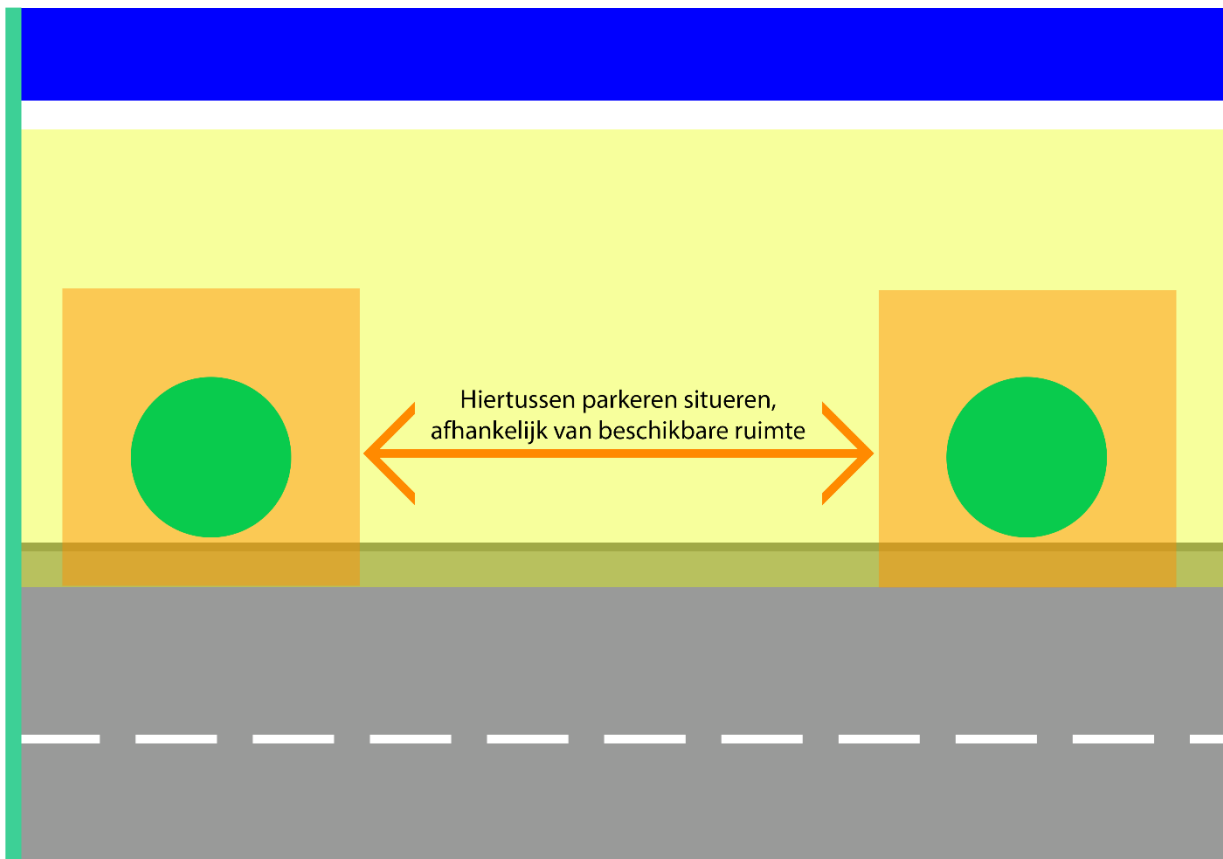
Bij alle werkzaamheden dicht op de bomen, is het aangeraden een hiertoe bevoegd boomtechnisch toezichthouder (niveau European Tree Technician) aan te stellen (zie **paragraaf 6.10**).

Nazorg

Bij de werkzaamheden zal een deel van de fijne beworteling verloren gaan. Hierdoor kan het nodig zijn de bomen gedurende de zomermaanden, voornamelijk bij lange droge perioden, van enkele watergiften te voorzien.

Op de afbeelding op de volgende pagina is schetsmatig het voorstel van de bodemverbetering weergegeven. Groen zijn de bomen, grijs de rijbaan, blauw de kademuur en rood zijn de parkeervakken. De voorgestelde oppervlakte van het bomengranulaat is in het geel aangegeven. De oranje vakken zijn de minimale locaties waar verwacht wordt dat het fijne bomengranulaat toegepast dient te worden.

Naar verwachting zullen de bomen de groeiplaatsverbetering op termijn gaan benutten en zal dit een positieve invloed hebben op de conditie van de bomen. Bij boomnummer 28234, 28235, 28243, 28321 & 28322 slagingspercentage ingeschat 50-60%.



Afbeelding 2: schematische weergave boomspiegels en granulaat

6.3.2 Vergroten boomspiegels

De bomen staan in zeer kleine boomspiegels. Om uitwisseling van water, zuurstof en voeding met de bodem te verbeteren, wordt aangeraden de boomspiegels te vergroten. Eventueel kunnen de nieuwe boomspiegels iets verhoogd worden aangelegd, of omheind met een laag hekwerk of beplanting, zodat er niet doorheen gereden wordt en de bodem niet verdicht. Idealiter wordt een nieuwe boomspiegel aangehouden van 200x200 cm (liefst groter), echter zal dit ten koste gaan van parkeerplaatsen.

6.4 Overige aandachtspunten ontwerp

6.4.1 Verharding

De huidige verharding in de parkeervakken bestaat grotendeels uit kinderkoppen. Kinderkoppen hebben grote voegen tussen de verharding waardoor een relatief goede uitwisseling mogelijk is van zuurstof en bodemgassen en hemelwater relatief goed infiltreert. Bij de keuze voor de nieuwe verharding wordt geadviseerd rekening te houden met deze eigenschappen.

6.4.2 Rijbaan

In de eerste schetsontwerpen voor de herinrichting zal de bestaande suggestiestrook op de rijbaan mogelijk worden verwijderd. Hierdoor komt de rijbaan visueel dichterbij de bomen. Echter vertonen enkele bomen scheefgroei richting de rijbaan. Hierdoor bestaat het gevaar op aanrijdschade door hoog verkeer. Geadviseerd wordt in de planvorming de rijbaan zo ver als mogelijk van de bomen af te leggen.

6.4.3 Aanvullen bomenrij

Aan de noordzijde van de Oude haven zijn in het verleden 4 bomen uitgevallen. Boomnr. 28276 heeft een beperkte beeldkwaliteit, waarbij overwogen kan worden deze boom te vellen. Zodoende ontstaat hier de ruimte om 5 nieuwe bomen te planten. Ter hoogte van huisnummer 35-39 is ruimte voor het plaatsen van 2 bomen.

Omwille van het beeld is het advies dezelfde soort aan te planten in een wat zwaardere plantmaat, bijvoorbeeld 45-50 of 50-60 (cm omtrek, gemeten op 100 cm hoogte).

Eventueel kan worden overwogen om boomnr. 28324, te vervangen, welke is gekandelaberd en hierdoor een verminderde beeldkwaliteit heeft. Echter wordt daarmee de eenheid van de rij doorbroken doordat niet een boom van gelijke omvang kan worden herplant.

6.5 Wortels in relatie tot kademuur

In de uitvraag is naar voren gekomen dat er vermoedens bestaan, dat de wortels van de bomen de cementvoegen in de kademuur aantasten en de kademuur naar buiten duwen.

Gezien de afstand van de bomen tot de kademuur, bevindt deze zich buiten de stabiliteitskluit van de bomen en oefenen de bomen geen actieve druk uit op de constructie. Nabij de muur zijn enkele wortels aanwezig tot 6 cm dik, zoals blijkt uit (door derden gegraven) proefsleuven. Gezien de beperkte dikte van deze wortels en de dikte van de kademuur op deze locatie (50 tot plaatselijk 80 cm conform opgave constructeur), is het onwaarschijnlijk dat deze door de beworteling is ontzet. Duits (empirisch) onderzoek onderschrijft dit: <https://edepot.wur.nl/161574>

Boomwortels zijn opportunistisch en groeien waar de minste weerstand is. Indien de cementlaag tussen de voegen goed is, zijn de wortels niet sterk genoeg hierin te groeien. Echter als de cementlaag al slecht en verzwakt is, en/of hier scheurvorming aanwezig is, kan een wortel op de zwakke plekken in het cement groeien. Als deze echter weer op goed cement stuit, kan de wortel niet verder groeien.

Dit is een oorzaak-gevolg situatie. De oorzaak is dat het cement verzwakt is, waarbij het gevolg is dat de opportunistische wortels op deze verzwakte plek deels in de voeg kunnen groeien.

Indien men wil voorkomen dat de bomen niet tegen de herstelde kademuur wortelen, kan ervoor gekozen worden een wortelscherm te plaatsen. Advies hierbij is deze tot circa 120 cm diepte te plaatsen. Deze dient aaneengesloten langs de gehele kademuur geplaatst te worden. Het scherm moet circa 10 cm van de kademuur geplaatst worden waarbij de ruimte tussen kademuur en wortelscherm opgevuld wordt met geel zand. De constructeur gaf aan zich te kunnen vinden in bovenstaande als mogelijk oplossing ter voorkoming van ongewenste wortelgroei.

6.6 Benaderbaarheid bomen

De benaderbaarheid is gestaafd aan de hand van de proefsleuven en grondboringen. Het kan echter voorkomen dat zich bij een enkele boom een dikkere wortel bevindt. De boomtechnisch toezichthouder kan bepalen of de wortels verwijderd kunnen worden of behouden moeten blijven (zie ook **paragraaf 6.8 en 6.10**).

De onderstaande, ondergrondse benaderbaarheid geldt wanneer tot de gehele doorwortelde diepte wordt ontgraven. Wanneer minder diep wordt ontgraven, kan plaatselijk mogelijk dicht bij de betreffende boom worden gewerkt. In het veld moet per boom worden bepaald of met dicht bij de boom toe kan werken. Zie ook **paragraaf 6.8** voor de omgang met boomwortels.

Tabel 3: benaderbaarheid

Nr.	Ondergrondse benaderbaarheid	Bovengrondse benaderbaarheid (straal)	Nr.	Ondergrondse benaderbaarheid	Bovengrondse benaderbaarheid (straal)
1	2,5 m	5,5 m	28272	2,25 m	5,5 m
2	1,25 m	2 m	28273	2,5 m	6,5 m
3	2,5 m	6 m	28274	2,25 m	5 m
28211	2,25 m	5 m	28275	2,25 m	5,5 m
28213	2,25 m	5 m	28276	2,25 m	4 m
28217	2,25 m	6 m	28316	2,25 m	6 m
28233	2,25 m	6,5 m	28319	2,25 m	6 m
28234	2,25 m	5,5 m	28320	2,25 m	7,5 m
28235	2,25 m	5,5 m	28321	2,25 m	5,5 m
28243	2,25 m	6 m	28322	2,25 m	5,5 m
28244	2,25 m	6,5 m	28323	2,25 m	5,5 m
28245	2,5 m	6,5 m	28324	2,25 m	3,5 m
28267	2,25 m	7 m	28325	2,25 m	6,5 m
28268	2,25 m	7 m	28326	2,25 m	6,5 m
28269	2,25 m	7 m	28327	2,25 m	5 m
28270	2,5 m	6,5 m			

6.7 Opnemen verhardingen en herstraten

Om wortelschade te voorkomen, moet het oprooien van de verhardingen rondom de bomen (met name op locaties waar opdruk zichtbaar is), zo veel als mogelijk handmatig worden uitgevoerd. Daar waar oppervlakkig groeiende wortels moeten worden verwijderd, kan de boomtechnisch toezichthouder hierin adviseren.

6.8 Omgang wortels

Om wortelschade te voorkomen, wordt geadviseerd de wortels te behandelen alsof het kabels en leidingen betreffen. Dit houdt in dat bij het graven altijd wordt voorgestoken. De aangetroffen wortels worden met een snoeischaar/snoeitang afgeknipt. Wortels dikker dan 5 cm worden met een scherpe zaag, haaks op de groeirichting afgezaagd. Hierdoor blijft het wondoppervlak zo klein mogelijk en wordt de kans op inrotting en/of de vorming van wortelopschot zo veel als mogelijk beperkt.

6.9 Ophogen

Een beperkte ophoging welke beperkt blijft tot circa 10 tot 20 cm zal voor de bomen nauwelijks gevolgen hebben, mits graszoden en vers organisch materiaal voorafgaand aan de ophoging wordt verwijderd. Indien meer opgehoogd wordt, wordt geadviseerd beluchtingsbuizen te plaatsen om zo de wortels van voldoende zuurstof te blijven voorzien.

Geadviseerd wordt de stamvoet (bast/schors) zo veel als mogelijk vrij te houden van ophoging.

6.10 Toezicht houden

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een boomtechnisch toezichthouder worden ingezet. Dit is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rondom de boom te begeleiden en te controleren. Deze toezichthouder moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om eventuele problemen tijdig te signaleren en (ondergrondse of bovengrondse) schade aan de boom te voorkomen.

Daarnaast kan de toezichthouder zorgen voor vaktechnische input en beoordelen, bij knelpunten, welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden. Door zelf, indien nodig, deze wortels deskundig af te zetten, wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de boomtechnisch toezichthouder in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden kunnen horen: het stil leggen van het werk en instructie aan personeel geven.

Bijlage 1: locatie met boomnummering



Tekening behorende bij
Bomenonderzoek Oude
Haven te Zierikzee

Formaat: A3
Schaal: 1:500
Opgemaakt: 22-03-2023

Legenda

- Bodemonderzoek
 - Proefsleuf en boring
- Conditie
 - Goed
 - Redelijk
 - Matig
- Toekomstverwachting
 - Goed (>15 jaar)
 - Matig (5-10 jaar)
 - Redelijk (10-15 jaar)
- BGT pastelvisualisatie
- Luchtfoto Actueel
Ortho 8cm RGB



Bijlage 2: gegevens boomcontrole

Boomnr.	Boomsoort	Stamdia.	Kroondia.	Boom hoogte	Conditie	Mechanische Kwaliteit	Toekomst- verwachting	Opdruk	Conclusie	Opmerkingen
1	<i>Tilia cordata</i>	70-80 cm	10 m	15-18 m	Matig	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Nee	Veilige Boom	In gereconstrueerd deel
2	<i>Quercus (bicolor)</i>	10-20 cm	3 m	6-9 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Nee	Veilige Boom	
3	<i>Tilia cordata</i>	60-70 cm	11 m	15-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Ingenomen aan pandzijde. Hangt richting rijbaan
28211	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	9 m	12-15 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Laag hangende takken. Boom hangt iets richting rijbaan
28213	<i>Tilia cordata</i>	40-50 cm	9 m	15-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Laag hangende takken
28217	<i>Tilia cordata</i>	40-50 cm	11 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout
28233	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	12 m	12-15 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	
28234	<i>Tilia cordata</i>	40-50 cm	10 m	12-15 m	Matig	Goed	Matig (5-10 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	
28235	<i>Tilia cordata</i>	40-50 cm	10 m	12-15 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	
28243	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	11 m	15-18 m	Matig	Goed	Matig (5-10 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Veilige Boom	Fors ingestorven, loopt weer redelijk uit
28244	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	12 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout.
28245	<i>Tilia cordata</i>	60-70 cm	12 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout
28267	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	13 m	15-18 m	Goed	Goed	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Laag hangende takken
28268	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	13 m	15-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Laag hangende takken
28269	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	13 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	
28270	<i>Tilia cordata</i>	60-70 cm	12 m	15-18 m	Goed	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout, losse tak in kroon. Boom hangt richting rijbaan
28272	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	10 m	12-15 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Laag hangende takken. <i>T. x europaea</i> 'Euchlora'?
28273	<i>Tilia cordata</i>	60-70 cm	12 m	15-18 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Boom hangt richting rijbaan
28274	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	9 m	15-18 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Laag hangende takken
28275	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	10 m	12-15 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	
28276	<i>Tilia cordata</i>	40-50 cm	7 m	12-15 m	Redelijk	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Veilige Boom	Deel kroon weg. Beperkte beeldkwaliteit
28316	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	11 m	15-18 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout. Laag hangende takken.
28319	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	11 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout. .
28320	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	14 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Goed (>15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Hangt richting rijbaan
28321	<i>Tilia cordata</i>	40-50 cm	10 m	12-15 m	Matig	Goed	Matig (5-10 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	
28322	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	10 m	15-18 m	Matig	Redelijk	Matig (5-10 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Fors ingestorven, loopt nu weer redelijk uit
28323	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	10 m	15-18 m	Redelijk	Redelijk	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout. Aanrijschade stam.
28324	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	6 m	6-9 m	Redelijk	Goed	Goed (>15 jaar)	Beperkt (<1,5 cm)	Veilige Boom	
28325	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	12 m	15-18 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Risico Boom	Dood hout. Diverse oppervlakkige aanrijschades
28326	<i>Tilia cordata</i>	50-60 cm	12 m	15-18 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	
28327	<i>Tilia cordata</i>	40-50 cm	9 m	12-15 m	Redelijk	Goed	Redelijk (10-15 jaar)	Ernstig (>1,5 cm)	Veilige Boom	Laag hangende takken

Bijlage 3: foto's bodemprofielen



Foto 4: bodemprofiel, boomnr. 28245



Foto 5: bodemprofiel, boomnr. 28273



Foto 6 : bodemprofiel, boomnr. 28275



Foto 7 : bodemprofiel, boomnr. 28319



Foto 8 : bodemprofiel, boomnr. 28322



Foto 9 : bodemprofiel, boomnr. 28326

Bijlage 4: foto's proefsleuven



Foto 10: proefsleuf boomnummer 28245



Foto 11: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 12: doorzicht proefsleuf



Foto 13: proefsleuf boomnummer 28245



Foto 14: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 15: doorzicht proefsleuf



Foto 16: proefsleuf boomnummer 28273



Foto 17: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 18: doorzicht proefsleuf



Foto 19: proefsleuf boomnummer 28275



Foto 20: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 21: doorzicht proefsleuf



Foto 22: proefsleuf boomnummer 28319



Foto 23: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 24: doorzicht proefsleuf



Foto 25: proefsleuf boomnummer 28322



Foto 26: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 27: doorzicht proefsleuf



Foto 28: proefsleuf boomnummer 28326



Foto 20: bovenaanzicht proefsleuf



Foto 30: doorzicht proefsleuf

Bijlage 5: boom- beschermende maatregelen

Geadviseerd wordt de te handhaven bomen gedurende de werkzaamheden adequaat te beschermen. Om de boom duurzaam te behouden dienen onderstaande boombeschermende maatregelen onveranderd in acht te worden genomen! Wanneer dit onvoldoende wordt gewaarborgd, zullen de werkzaamheden leiden tot (snelle) conditievermindering van de boom, met als uiteindelijk gevolg het geheel afsterven.

5.1 Aandachtspunten vóór de werkzaamheden

5.1.1 Snoeien

Geadviseerd wordt om te beoordelen in hoeverre het zinvol is de bomen voor de werkzaamheden te snoeien. De snoei zal gericht zijn op het verwijderen/inkorten van laaghangende takken die mogelijk schade op kunnen lopen door het werken met machines. Tevens kan dan het dode hout worden verwijderd.

Snoeien dient uitgevoerd te worden door een ervaren boomspecialist (European Treeworker) omdat gesnoeid dient te worden met gevoel voor evenwicht binnen de kroon. Er wordt steeds gesnoeid tot op een goede zijtak waarbij geen snoeiwonden gemaakt mogen worden met een diameter groter dan 10 centimeter. Grotere wonden overgroeien niet of nauwelijks en vormen invalspoorten voor (houtparasitaire) schimmels.

5.1.2 Boombeschermende maatregelen in bestek

Het is sterk aan te bevelen de in dit hoofdstuk beschreven eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen in het bestek op te nemen en sancties te treffen bij het niet houden hieraan.

5.1.3 Schouwen bomen

Voorafgaande aan de werkzaamheden wordt geadviseerd de bomen nogmaals te schouwen waarbij de nadruk ligt op het noteren van alle al aanwezige schades en afwijkingen. Op deze wijze ontstaat er een nulopname die getoetst kan worden aan de situatie na werkzaamheden.

5.1.4 Instructie personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie **paragraaf 5.2.2**) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte te zijn van de “speciale” regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen.

5.1.5 Kabels en leidingen

Geadviseerd wordt om van tevoren de ligging en mogelijkheden tot vervanging en onderhoud van kabels en leidingen duidelijk in kaart te brengen. Bij voorkeur dienen kabels en leidingen zover mogelijk bij de wortelkruit vandaan te liggen zodat wortelschade bij onderhoud in de toekomst voorkomen kan worden. Geadviseerd wordt om gebruik te maken van zogenaamde mantelbuizen.

5.2 Aandachtpunten tijdens de werkzaamheden

5.2.1 Beschermd boomgebied

Het is ongewenst om op de doorwortelde bodem acties uit te voeren die de bodem onevenredig sterk verdichten. Hierbij moet men denken aan acties als het storten van grond, het rijden met zwaar materieel en het opslaan van materialen op de doorwortelde bodem.

Om te voorkomen dat tijdens de bouwwerkzaamheden toch ongewenste situaties ontstaan, wordt geadviseerd tussen de boom en het werkgebied een stevig bouwhek van 2 meter hoog te plaatsen en het gebied met de bomen tot "Beschermd boomgebied" te benoemen. Dit is om boven- en ondergrondse beschadigingen van de boom zo veel mogelijk te voorkomen.

Aandachtspunt bij de afgezette boomgebieden is zwerfvuil te verwijderen en eventueel onderhoud te blijven plegen aan het gras en onderbeplantingen. Een verzorgd uiterlijk geeft minder aanleiding tot het overtreden van bovengenoemde reglementen.

Indien bij enkele bomen het gebied niet afgezet kan worden, kan gebruik worden gemaakt van stamommanteling.

5.2.2 Inzet boomtechnisch toezichthouder

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rondom de boom worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een boomtechnisch toezichthouder worden ingezet. Dit is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rondom de boom te begeleiden en te controleren. Deze toezichthouder moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om eventuele problemen tijdig te signaleren en (ondergrondse of bovengrondse) schade aan de boom te voorkomen.

Daarnaast kan de toezichthouder zorgen voor vaktechnische input en beoordelen, bij knelpunten, welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden. Door zelf, indien nodig, deze wortels deskundig af te zetten, wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de boomtechnisch toezichthouder in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden kunnen horen: het stil leggen van het werk en instructie aan personeel geven.

5.2.3 Ophangen poster

Ondanks de inzet van een bomenwacht tijdens het werk moet het uitvoerende personeel in eerste instantie op de hoogte te zijn van de “speciale” regels die gelden met betrekking op werken rondom de boom. Daarom wordt geadviseerd posters op te hangen in de directieket en in de bouwkeet, met aandachtspunten voor het behoud van bomen op bouwlocaties, zodat iedereen die op de bouwplaats werkt, hier kennis van kan nemen zodat de maatregelen onderbouwd en “gedragen worden” door de uitvoering. De posters "Boombescherming op bouwlocaties" zijn op te vragen bij vereniging stadswerk.

5.2.4 Ophogen of afgraven

Ophogen van de bodem onder de kronen van de bomen moet in principe worden voorkomen. Door ophogen wordt de gaswisseling met de ondergrond belemmerd, waardoor zuurstofgebrek in de bodem optreedt. De wortels zijn aangepast aan het op een bepaalde diepte heersende zuurstofpercentage en zullen afsterven indien dit abrupt verandert. Hierdoor treedt conditieverlies op.

Afgraven binnen de geadviseerde ontgravingafstand heeft wortel- en conditieverlies, mogelijk zelfs instabiliteit van de bomen tot gevolg.

5.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

5.3.1 Snoeien

Indien, ondanks zorgvuldige omgang met de bomen, naderhand breuk in de kronen is opgetreden, zal dit door middel van snoei moeten worden gecorrigeerd.

5.3.2 Verdichting opheffen

Doordat de meeste wortels in de bovenste lagen van de bodem groeien, zijn deze relatief kwetsbaar. Bovendien zijn de over het algemeen open groeiplaatsen van de bomen gevoelig voor verdichting en verslemping, wat gemakkelijk optreedt door gebruik van machines, opslag van materiaal en materieel en opslag van grond op de (toekomstig) doorwortelde bodem.

Door verdichting treedt zuurstofgebrek op in de bodem, omdat de gaswisseling tussen bodem en buitenlucht wordt belemmerd, met als gevolg het verminderen van de wortelactiviteit, het afsterven van bodemleven gevolgd door wortelsterfte. Hierdoor kan de conditie van de boom sterk verminderen en kan de boom in het ergste geval afsterven.

Deze verdichting is te verhelpen door middel van pneumatisch losbreken van de grond (het zogenaamde ploffen) met het tegelijkertijd injecteren van organische meststoffen. Ook voor de bomen welke geen hinder ondervinden van de voorgenomen werkzaamheden, kan deze maatregel als groeiplaatsverbetering worden ingezet.

5.3.3 Dood hout verwijderen

Er zal blijvend gecontroleerd moeten worden op het ontstaan van dood hout, dit om veiligheidsrisico's voor de omgeving zo klein mogelijk te houden. Diverse boomsoorten kunnen meer dood hout gaan vormen als er ingrepen in de groeiplaats hebben plaats gevonden.

5.3.4 Schades beoordelen

Tijdens de werkzaamheden kunnen schades optreden. Geadviseerd wordt voor de oplevering van de werkzaamheden de boom en de groeiplaats (i.v.m. verdichting) nogmaals te schouwen en te vergelijken met de nul-opname zodat de aannemer bij grote schades aansprakelijk gesteld kan worden.

Bijlage 6: methode van onderzoek

6.1 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.

6.2 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.

6.3 Groeiplaatsonderzoek

Door graven van proefsleuven binnen de kroonprojectie wordt de opbouw en samenstelling van de bodem, grondwaterstand en de omvang en reikwijdte van de wortelkluit 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.

6.4 Boom en werkzaamheden

Werkzaamheden in de nabijheid van bomen hebben meestal negatieve gevolgen voor bomen; er kan schade ontstaan aan bovengrondse boomdelen (kroon, stam, wortelaanzetten), maar er kan ook schade ontstaan aan de wortels, bijvoorbeeld tijdens graafwerkzaamheden. Bij het ontstaan van grote wonden is een aantasting door houtparasitaire schimmels vaak het gevolg. Hierdoor zal de boom op den duur breukgevaarlijk worden. Bovendien kunnen bomen bij ernstige wortelschade direct instabiel worden. Daarnaast kan de kwaliteit van de groeiplaats nadelig worden beïnvloed door bijvoorbeeld verdichting, waardoor wortels het door zuurstofgebrek moeilijk krijgen en afsterven.

Om een uitspraak te kunnen doen over de mate waarin de boom bestand is tegen ingrepen in de groeiplaats is de boomsoort en leeftijd van de boom van groot belang.