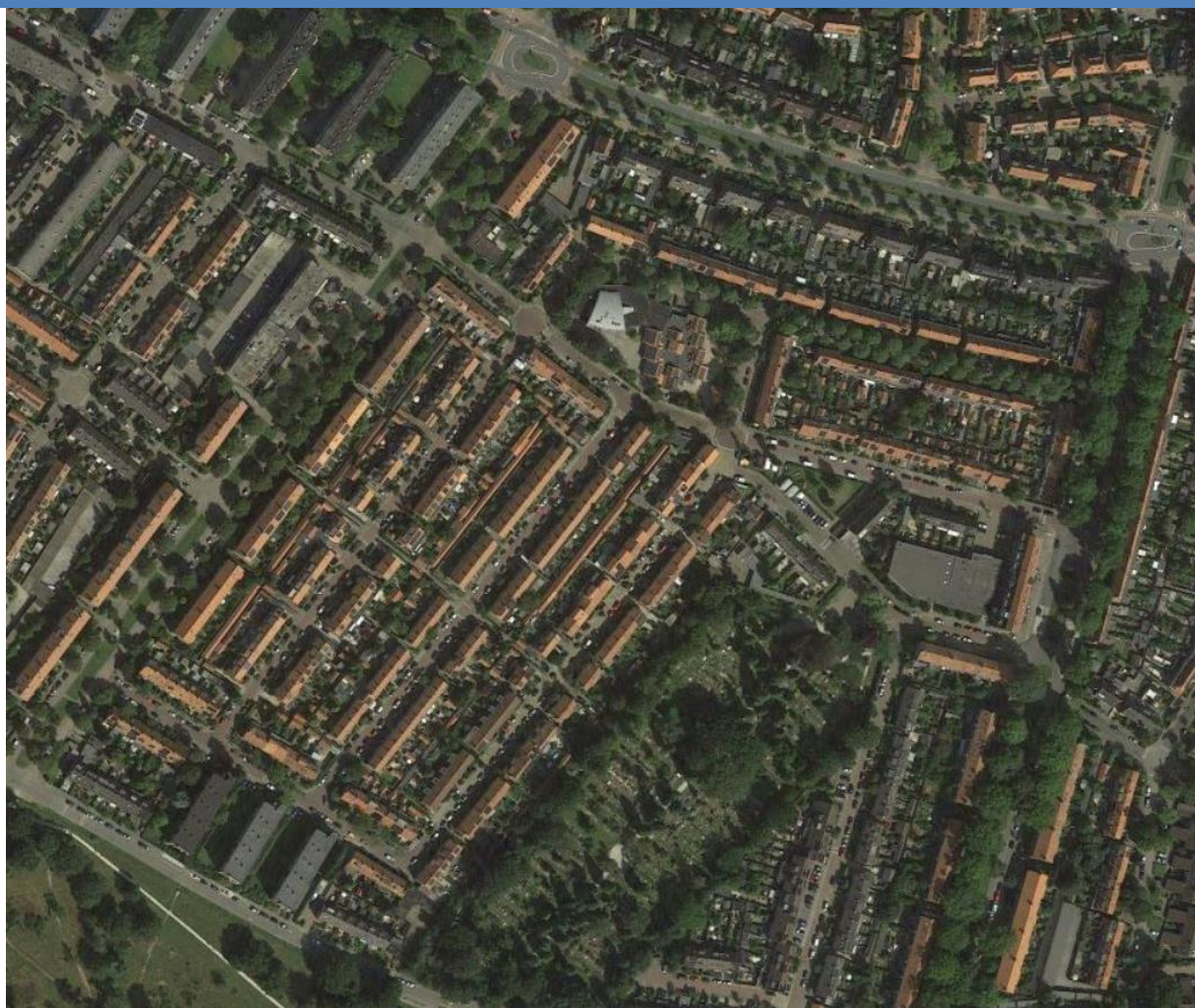


Bomen Effect Analyse

57 bomen diverse straten Zeeheldenkwartier in Hilversum



TREEVISION

BOOMTECHNISCH INGENIEURSBUREAU

Colofon

Opdrachtgever

Naam: Gemeente Hilversum
Afdeling: Voorbereiding & Uitvoering Openbare Ruimte
Contactpersoon: Dhr. R. Otten
Adres: Dudokpark 1
Postcode en plaats: 1217 JE Hilversum
Telefoon: (06) 31 31 05 15
E-mail: r.otten@hilversum.nl

Bedrijfsgegevens

Naam: Treevision boomtechnisch ingenieursbureau BV
Adres: Zwanenhof 11
Postcode en plaats: 3862 LW Nijkerk
Telefoon: (033) 245 08 58
Mobiel: (06) 30 68 60 60
E-mail: info@treevision.nl
Internet: www.treevision.nl

Projectgegevens

Uw kenmerk: 1397668, opdrachtnummer 318916
Onze referentie: BEA122023002
Type onderzoek: Bomen Effect Analyse (BEA)
Straat/locatie: Diverse straten Zeeheldenkwartier
Plaats: Hilversum
Datum onderzoek: Dinsdag 30 januari 2024

Boomtechnisch adviseur

Ing. T. (Tjeerd) Visser

European Tree Technician en European Tree Manager
Geregistreerd boomtaxateur en Gecertificeerd Flora & Fauna Inspecteur



Datum: 13 februari 2024

Handtekening adviseur:

© 2024 Treevision

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, scan, fotokopie of op welke wijze dan ook, anders dan bedoeld voor intern gebruik, zonder voorafgaande toestemming van Treevision boomtechnisch ingenieursbureau BV.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Methode van onderzoek	2
2.1	Visuele controle	2
2.2	Toekomstverwachting	3
2.3	Bodem- en bewortelingsonderzoek	4
2.4	Bomen en werkzaamheden	5
3	Situatie en planvorming	6
3.1	Huidige situatie	6
3.2	Planvorming	11
4	Onderzoek en resultaten	13
4.1	Visuele boomcontrole	13
4.2	Bodem- en bewortelingsonderzoek	17
5	Conclusie en advies	22
5.1	Kwaliteit bomen en groeiplaats	22
5.1.1	Admiraal de Ruyterlaan	22
5.1.2	Cornelis Evertsenstraat	22
5.1.3	J.P. Coenstraat	23
5.2	Knelpuntenanalyse	24
5.3	Advies	27
5.3.1	Verwijdering en aanplant nieuwe bomen	27
5.3.2	Verwijderen verharding en trottoirbanden	27
5.3.3	Aanpassen ligging en/of werkwijze vervanging huisaansluitingen	27
5.3.4	Aanleg parkeervakken	27
5.3.5	Groeiplaatsverbetering esdoorns J.P. Coenstraat	28
5.4	Eisen & randvoorwaarden	28
5.4.1	Ontgraving	28
5.4.2	Ophoging	29
5.4.3	Bodemverdichting	29
6	Boombeschermende maatregelen	30
6.1	Aandachtspunten voorafgaand aan de werkzaamheden	30
6.1.1	Boombeschermende maatregelen opnemen in het bestek	30
6.1.2	Bomenschouw	30
6.1.3	Instructie van het personeel	30
6.1.4	Nutsvoorzieningen	30
6.2	Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden	31
6.2.1	Stambescherming	31
6.2.2	Inzet van een boomtechnisch toezichthouder	31
6.2.3	Ophangen poster	31
6.2.4	Schadelijke stoffen	31
6.3	Aandachtspunten na de werkzaamheden	31
	Bijlage 1 Overzichtskaart projectinvloed	33
	Bijlage 2 Posters 'werken rond bomen'	34

1 Inleiding

Opdracht

In opdracht van Afdeling Voorbereiding & Uitvoering Openbare Ruimte van de gemeente Hilversum, heeft Treevision boomtechnisch onderzoek uitgevoerd bij 57 bomen verspreid over drie straten in het Zeeheldenkwartier in Hilversum.

Aanleiding

De gemeente Hilversum is voornemens het riool alsmede de huisaansluitingen in het Zeeheldenkwartier te vervangen. Gedurende de werkzaamheden zal gelijktijdig de verharding van zowel de rijbanen als de trottoirs worden vervangen en diverse woonstraten worden heringericht.

Binnen de invloedssfeer van deze voorgenomen werkzaamheden staan, op de door opdrachtgever aangegeven te onderzoeken locaties, 57 (in beginsel) behoudenswaardige bomen.

Doelstelling

De opdrachtgever wil weten of de geplande werkzaamheden nadelige gevolgen hebben voor deze bomen en welke boombeschermende maatregelen eventueel noodzakelijk zijn om deze (waar mogelijk) duurzaam te behouden.

Vraagstelling

In dit onderzoek staan de volgende vragen centraal:

- Wat is de huidige conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen bij gelijkblijvende omstandigheden?
- Wat is de gemiddelde ondergrondse ruimteaanpak als het gaat om de reikwijdte en de intensiteit van de beworteling?
- Wat is de invloed van de voorgenomen plannen op de bomen (knelpuntenanalyse op basis van onderzoeksresultaten en geplande werkzaamheden)?
- Met welke eisen en randvoorwaarden dient er rekening te worden gehouden om de bomen voor, tijdens en na de geplande werkzaamheden te beschermen en zoveel mogelijk duurzaam te behouden?

Om antwoord te kunnen geven op bovenstaande vragen, is het onderzoek uitgewerkt conform een zogenaamde Bomen Effect Analyse (BEA). Een dergelijke analyse is een gestandaardiseerde beoordeling van mogelijke effecten van bouw of aanleg op bomen. Een BEA dient antwoord te geven op de vraag:

“Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen (bouw)werkzaamheden of het ontwerpplan in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?”

2 Methode van onderzoek

2.1 Visuele controle

Voor het uitvoeren van de visuele controle maakt Treevision gebruik van twee methoden, de **VTA** en de **IBA**-methode.

De VTA-methode (Visual Tree Assessment of visuele boomveiligheidsbeoordeling) is een systematiek ontwikkeld door prof. Dr. C. Mattheck. De boom wordt in zijn geheel (kroon, stam en stamvoet) beoordeeld op zichtbare fysische gebreken (verzwakkings-symptomen). De niet-visuele hulpinstrumenten zijn een sondeerstang en een klophamer waarmee verborgen holtes/rottingen kunnen worden vastgesteld. Tijdens de inspectie wordt er gelet op biologische en mechanische gebreken.

De IBA-methode of Integrierte BaumAnalyse (Reinartz & Schlag, 1996) is vergelijkbaar met de VTA-methode. Een belangrijk onderdeel is de kennis van de biologie van houtrot veroorzakende (parasitaire) schimmels. Met name voor stam- en wortelrot worden belangrijke criteria gegeven om de ernst van de schade te beoordelen.

De SIA (Statisch Integrierte Abschätzung) (Wessolly, 1996) is een nadere uitwerking van de IBA-methode en geeft ook beoordelingscriteria voor de stabiliteit en de breukgevoeligheid van bomen.

Voor het toepassen van bovengenoemde methoden is specifieke kennis en ervaring een absolute vereiste. Op basis van deze deskundigheid kunnen eventuele afwijkingen en gebreken worden vastgesteld (en indien gewenst nader onderzocht), om zodoende een uitspraak te kunnen doen over al dan niet aanwezige veiligheidsrisico's.

Het **biologische gedeelte** omvat een visuele conditiebepaling van de boom (of bomen); hierbij worden de volgende conditieklassen gehanteerd (zie tabel 1):

Tabel 1: overzicht conditieklassen

Klasse	Kenmerken
Goed	Boom vertoont gewenste soortspecifieke groei, wat zichtbaar is aan de goede twijggroei en knopontwikkeling.
Voldoende	Boom vertoont niet optimale groei, wat zichtbaar is aan de verminderde scheutlengte en de meer transparante kroon als gevolg van verminderde ontwikkeling van zijknoppen. De verminderde (groei)omstandigheden hebben nog geen duidelijke negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling.
Onvoldoende	Boom verkeert in een (sterk) verminderde conditie, wat zichtbaar is aan de transparante kroon door (deels) afstervende twijgen, matige twijggroei, afstervende takuiteinden en regeneratiegroei op hoofdgesteltakken. De levensverwachting van de boom is (sterk) verminderd.
Slecht	De boom vertoont duidelijke signalen van algehele aftakeling, wat zichtbaar is aan forse kroonsterfte en zeer beperkte groei. De levensverwachting van de boom is ernstig verminderd.

Aanvullend wordt gekeken naar signalen (m.n. vruchtlichamen), die wijzen op een (houtparasitaire) schimmelaantasting. Indien dit het geval is, dan zal worden vastgesteld of en in welke mate er al houtafbraak heeft plaatsgevonden en in hoeverre dit van invloed is op de breukvastheid en/of stabiliteit.

Het **mechanische gedeelte** omvat een boomveiligheidsbeoordeling, waarbij de volgende klassenindeling wordt gehanteerd (zie tabel 2):

Tabel 2: klassenindeling mechanische kwaliteit

Klasse	Kenmerken
Goed	Geen signalen van mechanische verzwakking.
Voldoende	In enige mate signalen van (beginnende) mechanische verzwakking, als gevolg van bijvoorbeeld beginnende overbelasting, inrotting of (beperkt) ingerotte snoeiwonden.
Onvoldoende	Boom vertoont bv. als gevolg van zwaarbelaste gesteltakken, plakoksels, fors ingerotte wonden of recente scheefstand duidelijke signalen van mechanische verzwakking in de vorm van versterkings- en compensatiegroei en/of vormafwijkingen.
Slecht	De boom is mechanisch gezien sterk verzwakt; de kans op het uitbreken van kroondelen, stambeuk of windworp is reëel aanwezig.

In veruit de meeste gevallen is het mogelijk om op basis van een visuele beoordeling, eventueel met gebruikmaking van enige hulpmiddelen (sondeerstang en klophamer), te kunnen beoordelen of een boom voldoende stabiel en breukvast is. Bij een (sterk) vermoeden van een (potentieel) veiligheidsrisico is nader onderzoek vereist. Indien noodzakelijk kan dit plaatsvinden met behulp van geavanceerde meetapparatuur.

2.2 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting van de boom wordt met name bepaald door de volgende factoren:

- Kwaliteit (voeding) en kwantiteit (doorwortelbare ruimte) van de groeiplaats;
- Actuele conditie;
- Eventuele aanwezigheid van mechanische gebreken;
- Eventuele aantastingen door (houtparasitaire) schimmelsoorten.

Het bepalen van de toekomstverwachting betreft nadrukkelijk een momentopname en geldt uitsluitend bij gelijkblijvende (groeiplaats)omstandigheden. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de volgende klassenindeling (zie tabel 3 op pagina 4):

Tabel 3: klassenindeling toekomstverwachting

Klasse	Kenmerken
Goed	Boom verkeert in een goede conditie, er zijn geen mechanische gebreken geconstateerd en kan veilig worden gehandhaafd. De levensverwachting van de boom is minimaal 15 jaar.
Voldoende	De toekomstverwachting van de boom is enigszins verminderd, maar de aangetroffen (geringe) afwijkingen zijn van dien aard dat eventueel herstel goed mogelijk wordt geacht. Op basis van de huidige toestand van de boom wordt de komende 10 jaar geen uitval verwacht. De boom kan veilig worden gehandhaafd maar, afhankelijk van de aangetroffen afwijking, kan in sommige gevallen een (licht) verhoogde controlefrequentie noodzakelijk zijn.
Onvoldoende	De toekomstverwachting van de boom is sterk verminderd. Er zijn mechanische gebreken en/of schimmelaantastingen aangetroffen of de conditie is verminderd, maar op grond van de huidige toestand van de boom wordt de komende 5 jaar geen uitval verwacht. De boom kan vooralsnog veilig worden gehandhaafd; in sommige gevallen kunnen gerichte (veiligheids)maatregelen nodig zijn. Een verhoogde controlefrequentie is (veelal) noodzakelijk.
Slecht	Boom heeft, vanwege sterk verminderde conditie en/of ernstige mechanische gebreken en/of houtparasitaire schimmelaantastingen een uiterst beperkte toekomstverwachting. De kans is reëel aanwezig dat de boom binnen korte tijd geheel afsterft of anderszins uitvalt. Naast een verhoogde controlefrequentie kan het noodzakelijk zijn gerichte (veiligheids)maatregelen te treffen, om de boom (vooralsnog) veilig te kunnen handhaven.

2.3 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Door middel van een **bodem- en bewortelingsonderzoek** is het mogelijk om inzicht te krijgen in de bodemsamenstelling en de opbouw en kwaliteit van het wortelgestel.

Door het uitvoeren van grondboringen en het graven van proefsleuven kan de opbouw en samenstelling van de bodem en beworteling worden beoordeeld.

Hierbij wordt vooral gelet op de doorwortelde diepte, aanwezigheid van storende of verdichte lagen en de grondwaterstand. Als gevolg van storende lagen kan (tijdelijk) stagnerend water overlast veroorzaken in de doorwortelde zone.

In sterk verdichte bodems, maar ook ter hoogte van storende lagen (plaatselijk sterk verdichte bodem), is de indringingsweerstand te hoog waardoor het voor wortels vrijwel onmogelijk is om te groeien, de korrels zijn simpelweg te dicht op elkaar gedrukt. Veelal wordt met behulp van een penetrometer de indringingsweerstand gemeten.

De indringingsweerstand is een belangrijke factor met betrekking tot de doorwortelbaarheid van de bodem. Een te hoge indringingsweerstand remt of stopt de wortelgroei. Wanneer de weerstand groter is dan drie Megapascal (3 MPa = 30 kgf/cm²), dan is de bodem in de regel niet meer doordringbaar voor wortels. Al vanaf een waarde van 1½ MPa is de wortelontwikkeling niet meer optimaal.

De grondwaterstand kan van belang zijn voor de vochtopname van de boom. Indien het grondwater bereikbaar is voor de boomwortels, zal zich in de regel een dieper ontwikkeld wortelgestel vormen, dat minder gevoelig is voor uitdroging.

Indien het grondwater niet bereikbaar is omdat het zich te diep bevindt of vanwege de aanwezigheid van storende lagen, is een boom volledig afhankelijk van in de grond gebonden infiltrerend hemelwater. Hierbij zal zich in de regel een oppervlakkig wortelstelsel vormen dat veel gevoeliger is voor uitdroging.

2.4 Bomen en werkzaamheden

Bouwwerkzaamheden hebben veelal een grote (negatieve) invloed op bomen en/of hun directe leefomgeving. Dit kan zowel op de kwantiteit als de kwaliteit van de boven- en ondergrondse situatie betrekking hebben.

Gedacht kan worden aan beschadiging van boven- en ondergrondse boomdelen, wortelverlies, bodemverdichting, verdroging etc. Het is vooral van belang om middels een groeiplaatsonderzoek te beoordelen wat de diepte en de intensiteit van de wortelkluit(en) is. In stedelijk gebied is er veelal sprake van bewortelingspatronen die sterk afwijken van meer natuurlijke situaties.

Om te beoordelen of en in welke mate de bomen schade zullen ondervinden van de voorgenomen bouwplannen, wordt het volgende onderzocht:

- Bovengronds
 - Visuele inspectie ter bepaling van de actuele conditie en mechanische kwaliteit;
 - Indien noodzakelijk uitvoeren van nader boomtechnisch onderzoek;
- Ondergronds
 - Kwaliteit (voeding) en kwantiteit van de bodem (doorwortelbare ruimte);
 - Aanwezigheid en intensiteit van de beworteling (ondergronds ruimtegebruik).

Op basis van bovenstaande onderzoeksaspecten is het mogelijk om een uitspraak te doen over de toekomstverwachting (levensduur) bij gelijkblijvende omstandigheden. Daarnaast kan worden beoordeeld of en in welke mate de geplande bouwwerkzaamheden negatieve effecten zullen hebben op de kwaliteit van de bomen.

3 Situatie en planvorming

3.1 Huidige situatie

Het onderzoek betreft 57 bomen verspreid over drie verschillende straten in het Zeeheldenkwartier in Hilversum (zie foto 1). Het betreft respectievelijk 4 haagbeuken (*Carpinus betulus* 'Purpurea') in de Admiraal de Ruyterlaan nabij de kruising met de Kolhornseweg (A), 12 gewone of smalbladige essen (*Fraxinus excelsior* of *angustifolia* CV) in de Cornelis Evertsenstraat (B) en 41 Colchische esdoorns (*Acer cappadocicum* 'Rubrum') in de J.P. Coenstraat (C). In de Cornelis Evertsenstraat variëren de bomen in leeftijd en omvang.

Voor alle onderzochte bomen geldt dat deze aan de rand van een betegeld trottoir staan in (kleine) open plantspiegels. De trottoirs grenzen aan de ene zijde aan beklinkerde straten en aan de andere zijde aan particuliere voortuinen (zie foto 2 t/m 7 op pagina 7 t/m 9).

Voor wat betreft de esdoorns in de J.P. Coenstraat is bij veel bomen sprake van zichtbare oppervlakkige wortelgroei binnen de boomspeigel. Afgezien van lichte bestratingsopdruk van het trottoir, veroorzaakt dit met name opdruk van de trottoirbanden (zie foto 8 t/m 12 op pagina 10).



Foto 1: bovenaanzicht en markering verschillende onderzoekslocaties (Bron: Google Maps; bewerking: Treevision)



Foto 2 en 3: beelden van (standplaats) haagbeuken in de Admiraal de Ruyterlaan



Foto 4 en 5: beelden van (standplaats) essen in de Cornelis Evertsenstraat



Foto 6 en 7: beelden van (standplaats) esdoorns in de J.P. Coenstraat



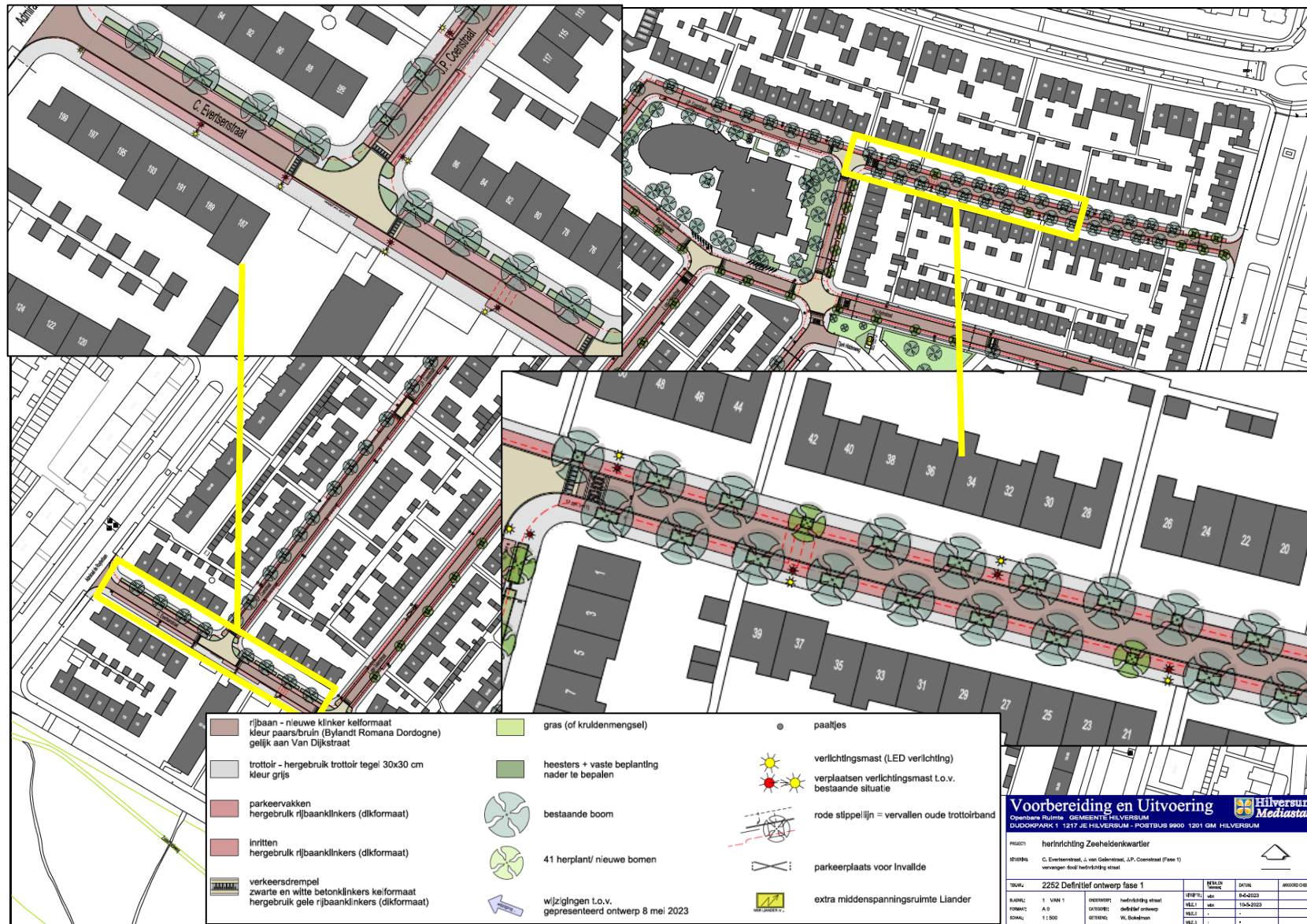
Foto 8 t/m 12: voorbeelden van oppervlakkige beworteling en opdruk verharding in J.P. Coenstraat

3.2 Planvorming

De gemeente is voornemens het huidige gemengde riool in het Zeeheldenkwartier te verwijderen en te vervangen door nieuw aan te leggen gescheiden riolering. De nieuwe riolering wordt steeds (nagenoeg) op dezelfde locatie onder het midden van de weg gelegd door middel van open ontgraving. De huisaansluitingen worden tot aan de erfgrans vervangen en aangesloten op het nieuwe riool. Op de rioleringstekening is te zien dat meerdere huisaansluitingen zich binnen de kroonprojectie en soms zelfs op betrekkelijk korte afstand van de stamvoet bevinden.

De ligging van het nieuwe riool en locaties van de huisaansluitingen zijn weergegeven bij de visualisatie van de projectinvloed op afbeelding 14 op pagina 26. Een enigszins uitvergrootte en door middel van uitsneden beter leesbare kaart is opgenomen in bijlage 1.

Gedurende de werkzaamheden zullen binnen het gehele plangebied de trottoirs opnieuw worden bestraat, waarbij de al aanwezige tegels worden hergebruikt. De rijbanen worden versmald en voorzien van nieuw aan te brengen klinkers. In zowel de Cornelis Evertsenstraat als de J.P. Coenstraat zullen langsparkeervakken worden aangelegd, waarvoor gebruik gemaakt zal worden van de huidige rijbaanklinkers. In het onderzochte deel van de Cornelis Evertsenstraat zullen evenwijdig aan de rijweg/langsparkeerplaatsen en rond de bomen groenstroken worden aangelegd bestaande uit heesters en vaste beplanting (*zie voor ontwerp herinrichting afbeelding 13 op pagina 12*).



Afbeelding 13: definitief ontwerp fase 1 herinrichting Zeeheldenkwartier (Bron: gemeente Hilversum; bewerking: Treevision)

4 Onderzoek en resultaten

Om te beoordelen of het überhaupt zinvol en mogelijk is om de bomen te behouden zijn allereerst de conditie en de mechanische kwaliteit vastgesteld. Slechts een gezonde vitale boom is voldoende in staat (levensvaardig) om, tot op zekere hoogte en rekening houdend met soortspecifieke eigenschappen, adequaat te reageren op veranderingen in zijn leefomgeving. Wanneer een boom vanwege conditionele en/of mechanische gebreken een (sterk) verminderde toekomstverwachting heeft, is het veelal niet zinvol nog langer in de boom investeren.

4.1 Visuele boomcontrole

De inspectieresultaten zijn samengevat in tabel 4 op pagina 14 tot en met 16. Ten behoeve van het onderzoek zijn de bomen genummerd van 1 t/m 57. Deze nummering komt overeen met de boomnummers zoals weergegeven op afbeelding 14 op pagina 26 en de kaart in bijlage 1.

In de tabel zijn tevens de unieke boomnummers (UID) opgenomen, waaronder de bomen geregistreerd staan in het gemeentelijk boombeheersysteem.

Tabel 4: resultaten visuele inspectie

Boomnummer	Gemeentelijk boomnummer	Boomsoort wetenschappelijk	Boomhoogte klasse (m)	Kroondiameter (m)	Stamdiameter exact (cm)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst-verwachting	Gebreken & ziekten of opmerkingen
1	368238	Carpinus betulus 'Pupurea'	9-12	8-10	40	Voldoende	Goed	Voldoende	
2	368239	Carpinus betulus 'Pupurea'	9-12	8-10	30	Voldoende	Goed	Goed	
3	364648	Carpinus betulus 'Pupurea'	9-12	8-10	29	Onvoldoende	Voldoende	Voldoende	Beperkt ingerotte snoeiwond(en)
4	364649	Carpinus betulus 'Pupurea'	9-12	8-10	29	Voldoende	Goed	Voldoende	
5	364651	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	12-15	8-10	34	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Grof dood hout aanwezig
6	364652	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	6-9	2-4	15	Slecht	Voldoende	Slecht	
7	364653	Fraxinus excelsior 'Erosa'	6-9	2-4	13	Slecht	Goed	Slecht	
8	364654	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	3-6	2-4	9	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Schade stam
9	367118	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	3-6	2-4	14	Onvoldoende	Goed	Onvoldoende	
10	368163	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	9-12	6-8	20	Voldoende	Goed	Voldoende	
11	368164	Fraxinus angustifolia	12-15	8-10	34	Voldoende	Voldoende	Voldoende	
12	368165	Fraxinus angustifolia 'Monophylla'	15-18	14-16	47	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Grof dood hout aanwezig
13	368166	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	6-9	6-8	15	Voldoende	Goed	Voldoende	
14	368167	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	12-15	12-14	39	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Grof dood hout aanwezig
15	342271	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	12-15	14-16	55	Slecht	Voldoende	Onvoldoende	
16	368168	Fraxinus excelsior 'Diversifolia'	9-12	8-10	31	Slecht	Voldoende	Slecht	
17	364325	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	52	Goed	Goed	Goed	
18	364929	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	38	Goed	Goed	Goed	
19	364928	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	49	Goed	Goed	Goed	
20	364927	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	42	Goed	Goed	Goed	
21	364926	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	8-10	42	Voldoende	Goed	Goed	

Boomnummer	Gemeentelijk boomnummer	Boomsoort wetenschappelijk	Boomhoogte klasse (m)	Kroon diameter (m)	Stamdiameter exact (cm)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomstverwachting	Gebreken & ziekten of opmerkingen
22	364925	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	8-10	42	Voldoende	Goed	Voldoende	
23	364882	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	46	Goed	Goed	Goed	
24	367082	Acer cappadocicum 'Rubrum'	6-9	6-8	29	Voldoende	Goed	Goed	
25	367081	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	36	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Vermoedelijke aantasting zwavelzwam
26	367408	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	8-10	36	Voldoende	Goed	Goed	
27	367407	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	47	Goed	Goed	Goed	
28	367406	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	41	Goed	Goed	Goed	
29	367405	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	41	Goed	Voldoende	Goed	Beperkte schade en rotting stamvoet; vermoedelijke aantasting honingzwam
30	367404	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	47	Goed	Goed	Goed	
31	367143	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	33	Voldoende	Goed	Goed	
32	367633	Acer cappadocicum 'Rubrum'	6-9	4-6	19	Goed	Goed	Goed	
33	367635	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	46	Goed	Goed	Goed	
34	367637	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	35	Goed	Goed	Goed	
35	367639	Acer cappadocicum 'Rubrum'	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Slechts stobbe aanwezig
36	367641	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	39	Goed	Voldoende	Voldoende	Beperkte schade en rotting stamvoet; vermoedelijke aantasting zwavelzwam
37	367643	Acer cappadocicum 'Rubrum'	6-9	4-6	17	Goed	Goed	Goed	
38	367645	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	42	Voldoende	Goed	Goed	
39	367771	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	47	Onvoldoende	Voldoende	Voldoende	
40	367772	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	31	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	
41	367768	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	31	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	
42	367769	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	22	Onvoldoende	Goed	Onvoldoende	
43	367770	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	52	Onvoldoende	Goed	Onvoldoende	Grof dood hout aanwezig

Boomnummer	Gemeentelijk boomnummer	Boomsoort wetenschappelijk	Boomhoogte klasse (m)	Kroondiameter (m)	Stamdiameter exact (cm)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst-verwachting	Gebreken & ziekten of opmerkingen
44	367644	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	49	Voldoende	Goed	Voldoende	
45	367642	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	41	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Grof dood hout aanwezig
46	367640	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	8-10	38	Voldoende	Goed	Goed	
47	367638	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	38	Voldoende	Goed	Goed	
48	367636	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	10-12	41	Goed	Goed	Goed	
49	367634	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	43	Goed	Goed	Goed	
50	367906	Acer cappadocicum 'Rubrum'	3-6	0-2	6	Goed	Goed	Goed	
51	367577	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	10-12	43	Voldoende	Goed	Goed	Grof dood hout aanwezig
52	367071	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	42	Goed	Goed	Goed	
53	367072	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	44	Goed	Goed	Goed	Grof dood hout aanwezig
54	367073	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	38	Voldoende	Goed	Goed	Grof dood hout aanwezig
55	367074	Acer cappadocicum 'Rubrum'	9-12	6-8	27	Onvoldoende	Goed	Voldoende	
56	367075	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	41	Goed	Goed	Goed	
57	367076	Acer cappadocicum 'Rubrum'	12-15	8-10	49	Goed	Goed	Goed	

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

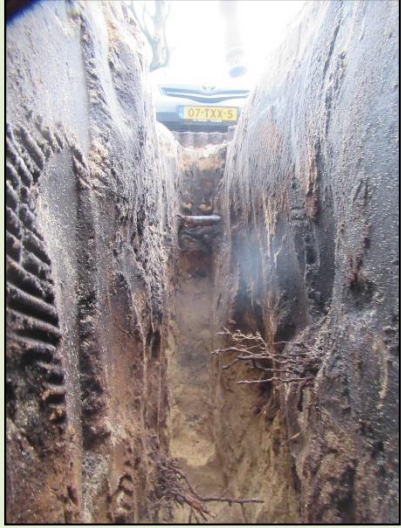
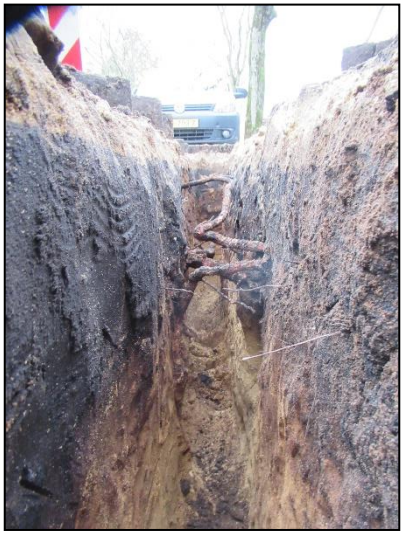
Ter beoordeling van de kwaliteit en kwantiteit van de doorwortelbare bodem en (evt.) aanwezigheid van beworteling, zijn binnen de drie straten en bij vijf representatieve bomen proefsleuven gezogen onder de rijweg. Ditzelfde is gedaan op twee locaties onder de trottoirverharding, waar zich volgens tekening ondergrondse huisaansluitingen aanwezig zijn.

De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in tabel 5 hieronder (*pagina 17 t/m 21*).

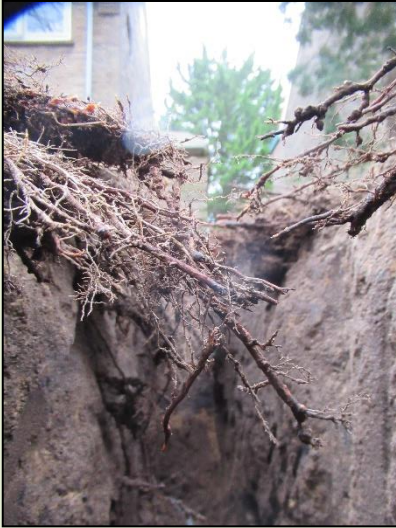
Tabel 5: resultaten bodem- en bewortelingsonderzoek

Boom nr.	Locatie proefsleuf	Diepte (cm)	Aangetroffen beworteling	Foto's
4	Admiraal de Ruyterlaan. Onder en evenwijdig aan de rijweg op 1.10 m vanuit het hart van de stamvoet en 40 cm vanuit de trottoirband	0-15 15-100	Matig humeus matig fijn zand met uitsluitend zeer extensieve fijne beworteling Zeer humusarm matig fijn zand en geen beworteling aangetroffen	 

14	Cornelis Evertsenstraat t.h.v. huisnr. 68. Onder en evenwijdig aan de rijweg op 1.10 m vanuit het hart van de stamvoet en 40 cm vanuit de trottoirband	0-30 30-45 45-100	Matig humusarm matig fijn zand met zeer extensieve fijne beworteling Zeer sterk verdichte bodem bestaande uit matig humeus matig fijn zand met zeer intensieve forse beworteling met diameters variërend van 7 tot 13 cm! Zeer humusarm matig fijn zand en geen beworteling aangetroffen	
----	--	--	---	---

Boom nr.	Locatie proefsleuf	Diepte (cm)	Aangetroffen beworteling	Foto's	
19	J.P. Coenstraat t.h.v. huisnr. 72. Onder en evenwijdig aan de rijweg op 1.30 m vanuit het hart van de stamvoet en 70 cm vanuit de trottoirband	0->100	Bodem op verschillende diepten zeer sterk verdicht bestaande uit matig humeus (toplaag) tot zeer humusarm matig fijn zand; plaatselijk slechts zeer extensieve fijne beworteling aangetroffen		
28	J.P. Coenstraat t.h.v. huisnr. 38. Onder en evenwijdig aan de rijweg op 1.20 m vanuit het hart van de stamvoet en 50 cm vanuit de trottoirband	0-40 40-50 50-100	Sterk verdichte bodem bestaande uit matig humusarm matig fijn zand en geen noemenswaardige beworteling aangetroffen Sterk verdichte bodem bestaande uit matig humeus matig fijn zand met slechts enkele fijne wortels Zeer humusarm matig fijn zand en geen beworteling aangetroffen		

Boom nr.	Locatie proefsleuf	Diepte (cm)	Aangetroffen beworteling	Foto's	
36	J.P. Coenstraat t.h.v. huisnr. 10. Onder en evenwijdig aan de rijweg op 1.0 m vanuit het hart van de stamvoet en 40 cm vanuit de trottoirband.	0-100	Bodem op verschillende diepten zeer sterk verdicht en bestaande uit matig humeus (toplaag) tot zeer humusarm matig fijn zand; slechts op ca. 60 cm diepte één nog dunne wortel aangetroffen		
31	J.P. Coenstraat t.h.v. huisnr. 28. Onder tegelverharding voetpad t.p.v. tracé huisaansluiting op 1.10 m vanuit hart stamvoet	0-20 20-70	Direct onder tegelverharding sprake van pakket zeer intensieve fijne en middelgrove beworteling (max Ø 4 cm) Geen noemenswaardige beworteling aangetroffen		

Boom nr.	Locatie proefsleuf	Diepte (cm)	Aangetroffen beworteling	Foto's
49	J.P. Coenstraat t.h.v. huisnr. 19. Onder tegelverharding voetpad t.p.v. tracé huisaansluiting op 2.50 m vanuit hart stamvoet	0-20 20-70	Direct onder tegelverharding sprake van pakket zeer intensieve fijne en middelgrove beworteling (max Ø 4 cm) Geen noemenswaardige beworteling aangetroffen	   

5 Conclusie en advies

5.1 Kwaliteit bomen en groeiplaats

5.1.1 Admiraal de Ruyterlaan

Haagbeuken wortelen tamelijk oppervlakkig en vormen een weinig uitgebreid wortelstelsel. Ze hebben een voorkeur voor lemige bodems, maar zijn weinig eisend. Ondanks de zowel kwantitatief (doorwortelbare ruimte) als kwalitatief (voeding) beperkte groeiplaatsomstandigheden, verkeren de bomen overwegend in een voldoende conditie. Feit is echter wel dat de bomen qua beworteling in belangrijke mate afhankelijk zijn van de bodem onder het trottoir, maar in nog grotere mate van de aangrenzende particuliere voortuinen. De klinkerverharding met kleine en (veelal) dichtgeslibde voegen en sterk verdichte bodem onder de rijweg vormen een belemmering voor een voldoende infiltratie van hemelwater en ¹gasuitwisseling (diffusie) en daarmee de mogelijkheid tot wortelgroei. Dit nog los van het feit dat er ter plaatse weinig (opneembare) voeding beschikbaar is. De bodem onder de rijbaan is kort gezegd onvoldoende geschikt voor de ontwikkeling en instandhouding van een gezond wortelpakket.

Bij geen van de vier bomen zijn noemenswaardige mechanische gebreken en/of zichtbare aantastingen door houtparasitaire schimmels geconstateerd.

Gesteld kan worden dat de toekomstverwachting van de bomen bij gelijkblijvende groeiplaatsomstandigheden voldoende tot goed is. Dit houdt in dat respectievelijk de komende 10 of 15 jaar geen uitval wordt verwacht.

5.1.2 Cornelis Evertsenstraat

Essen stellen over het algemeen hoge eisen aan de bodem. De bodem moet voldoende los zijn en veel voedingsstoffen en vocht bevatten. Als de bodem aan deze wensen voldoet, wordt verharding goed verdragen. Op basis van de onderzoeksresultaten moet echter worden geconcludeerd dat de huidige groeiplaatsomstandigheden, zowel kwantitatief (doorwortelbare ruimte) als kwalitatief (voeding) onvoldoende is. De rondom aanwezige verharding en sterk verdichte bodem onder met name de rijweg vormen een belemmering voor een voldoende infiltratie van hemelwater en gasuitwisseling (diffusie) en daarmee de mogelijkheid tot wortelgroei. De bodem is kort gezegd onvoldoende geschikt voor de ontwikkeling en instandhouding van een gezond wortelpakket.

Bij drie bomen (nl. boom 5, 12 en 14) is grof dood hout in de kroon aangetroffen. Bij uitbreken kan dit (letsel)schade veroorzaken. Er zijn –m.u.v. beperkte stamschade boom 8– geen noemenswaardige mechanische gebreken en/of zichtbare aantastingen door houtparasitaire schimmels geconstateerd.

Geconcludeerd kan worden dat bij de toekomstverwachting voor alle bomen verminderd is, maar voor het merendeel is deze onvoldoende (5 st.) tot slecht (3 st.) Zeker deze bomen zullen binnen korte(re) tijd uitvallen.

¹ Hierbij moet worden gedacht aan de toetreding van zuurstof uit de atmosferische buitenlucht en afvoer van uit de bodem vrijkomende afbraakgassen.

5.1.3 J.P. Coenstraat

Op goede open bodems vormen esdoorns een diepgaand wortelstelsel. Ze zijn geschikt voor iedere bodem, mits deze niet te nat of qua voeding te arm is. Kolchische esdoorns als deze hebben een voorkeur voor humus- en vochthoudende bodems en zijn beperkt geschikt voor gebruik in verharding.

Ondanks de zowel kwantitatief (doorwortelbare ruimte) als kwalitatief (voeding) beperkte groeiplaatsomstandigheden, verkeren de bomen overwegend in een voldoende tot goede conditie. Feit is echter wel dat de bomen qua beworteling in belangrijke mate afhankelijk zijn van de bodem onder het trottoir, maar in nog grotere mate van de aangrenzende particuliere voortuinen. De klinkerverharding met kleine en (veelal) dichtgeslibde voegen en sterk verdichte bodem onder de rijweg vormen een belemmering voor een voldoende infiltratie van hemelwater en gasuitwisseling (diffusie) en daarmee de mogelijkheid tot wortelgroei. Dit nog los van het feit dat er ter plaatse weinig (opneembare) voeding beschikbaar is. De bodem onder de rijbaan is kort gezegd onvoldoende geschikt voor de ontwikkeling en instandhouding van een gezond wortelpakket.

Eén van de bomen, nl. boom 35, bleek al te zijn verwijderd. Van deze boom resteert slechts een stobbe.

Bij 5 bomen (nl. 43, 45, 51, 53 en 54) is in de kroon grof dood hout aangetroffen. Bij uitbreken kan dit (letsel)schade veroorzaken.

Bij boom 25, 29 en 36 is sprake van (zeer) beperkte schade en rotting van de stamvoet waarbij grotendeels vergane vruchtlichamen zijn aangetroffen van vermoedelijk zwavelzwam (*Laetiporus sulphureus*) of echte honingzwam (*Armillaria mellea*). Bij geen van de overige bomen zijn noemenswaardige mechanische gebreken en/of zichtbare aantastingen door houtparasitaire schimmels geconstateerd.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden gesteld dat veruit de meeste bomen (nl. 34 stuks) een voldoende tot goede levensverwachting hebben. Dit houdt in dat bij gelijkblijvende groeiplaatsomstandigheden respectievelijk de komende 10 of 15 jaar geen uitval wordt verwacht. Voor zes bomen is de toekomstverwachting als onvoldoende beoordeeld. Het is aannemelijk te veronderstellen dat deze bomen binnen 5 tot 10 jaar uitvallen.

Geconcludeerd kan worden dat er sprake is van een karakteristieke en beeldbepalende boombeplanting en dat de bomen het zondermeer meer waard zijn om te investeren in duurzaam behoud.

5.2 Knelpuntenanalyse

In de inleiding is de centrale vraag van een BEA genoemd: *“Kunnen de bomen, in het perspectief van de voorgenomen (bouw)werkzaamheden of het ontwerpplan in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?”*

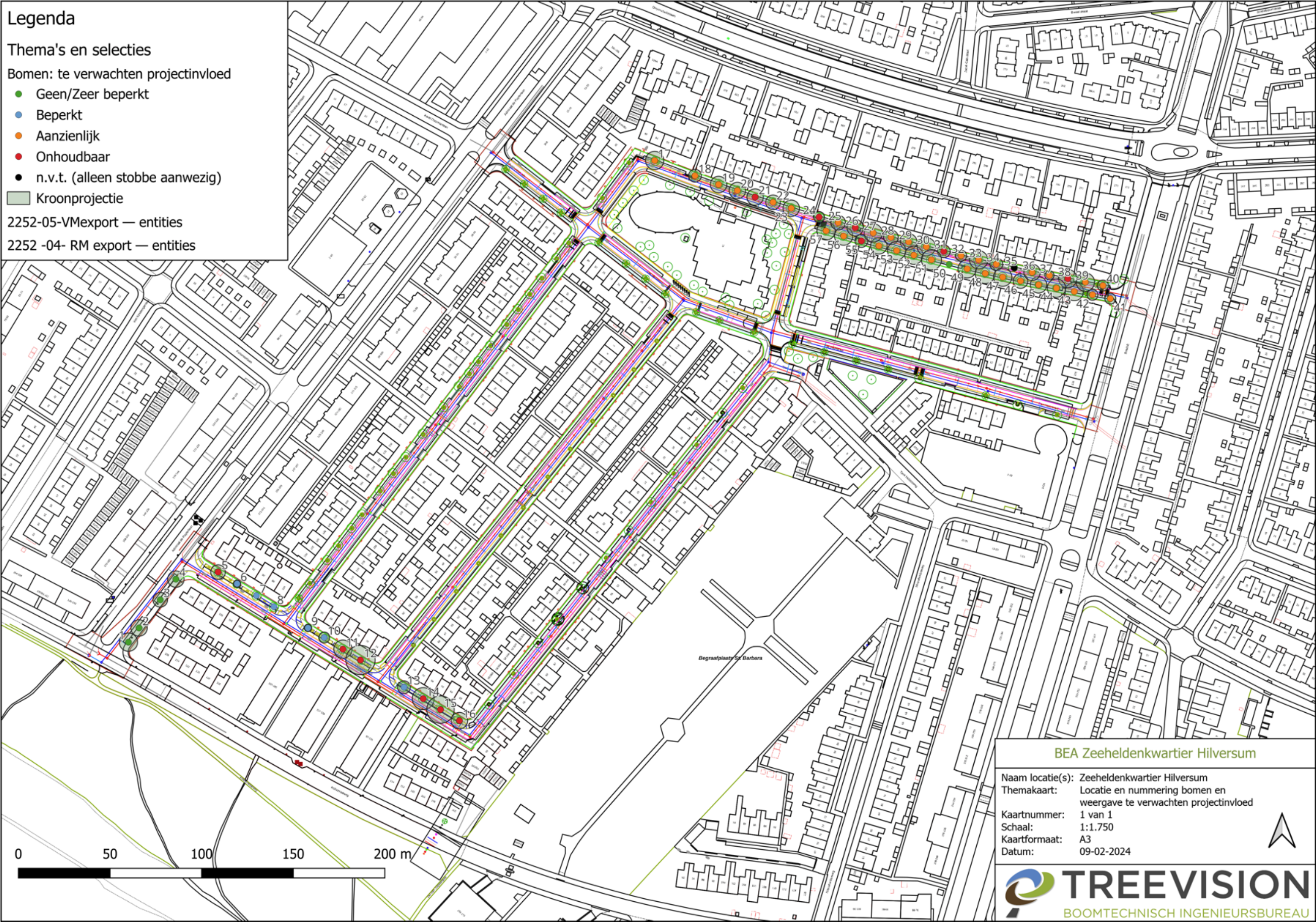
Gezien de sterk wisselende onderzoeksresultaten kan deze vraag niet eensluidend voor alle bomen worden beantwoord. In tabel 6 op pagina 25 is per boom(cluster) aangegeven wat de te verwachten projectinvloed is en in hoeverre de voorgenomen werkzaamheden schadelijk zijn voor het duurzaam en veilig behoud van de bomen.

Voor zover geadviseerd wordt de bomen te handhaven, is in de laatste kolom van deze tabel een advies opgenomen om de geconstateerde knelpunten te ondervangen en de bomen ondanks de voorgenomen werkzaamheden zoveel als mogelijk duurzaam te behouden.

Voor een visualisatie van de verwachte projectinvloed zie afbeelding 14 op pagina 26 en de kaart in bijlage 1.

Tabel 6: knelpuntenanalyse en advies

Knelpunt(en)	Boomnummers	Project- invloed	Gevolgen	Conclusie BEA	Advies
Graafwerkzaamheden t.b.v. aanleg RIOOL, HUISAANSLUITINGEN en/of LANGSPARKEERSTROKEN of GROENSTROKEN	1 t/m 4 en 50	Geen of zeer beperkt	Geen of geen noemenswaardige wortelschade en - verlies te verwachten	Bomen hebben overwegend een voldoende tot goede toekomstverwachting en zijn duurzaam te behouden mits de hiernaast geadviseerde maatregelen in acht worden genomen	Bomen handhaven met inachtneming van de in hoofdstuk 5.4 genoemde eisen en randvoorwaarden en de in hoofdstuk 6 beschreven boombeschermende maatregelen
	6 t/m 10 en 13	Beperkt	Kans op beperkte wortelschade en - verlies	Bomen hebben veelal een (zeer) sterk verminderde toekomstverwachting en zijn überhaupt niet duurzaam te behouden	Betreft bomen in de Cornelis Evertsenstraat . Deze én overige bomen in (dit deel van de) straat verwijderen en vervangen door nieuwe bomen (<i>zie voor verder advies paragraaf 5.3.1 op pagina 27</i>)
	17 t/m 20, 22, 23, 25, 27 t/m 30, 32 t/m 34, 36, 37, 39 t/m 49, 50 t/m 54, 56 en 57	Aanzienlijk	(Zeer) ernstige wortelschade en - verlies	Bomen hebben op 6 stuks na een voldoende tot goede toekomstverwachting, maar zijn i.c.m. geplande werkzaamheden niet zondermeer duurzaam te behouden	Bomen (veelal) handhaven en toepassen boomvriendelijke(r) werkwijze (<i>zie paragraaf 5.3.2 t/m 5.3.4 op pagina 27</i>). Daarnaast gelden de in hoofdstuk 5.4 genoemde eisen en randvoorwaarden en de in hoofdstuk 6 beschreven boombeschermende maatregelen
	5, 11, 12, 14 t/m 16, 21, 24, 26, 31, 38 en 55	Onhoudbaar	Onoverkomelijke wortelschade en - verlies	Boom 5, 11, 12 en 14 t/m 16 in Cornelis Evertsenstraat sprake van een (zeer) sterk verminderde toekomstverwachting en zijn überhaupt niet duurzaam te behouden. Overige bomen in J.P. Coenstraat veelal sprake van goede toekomstverwachting, maar zijn i.c.m. geplande werkzaamheden niet zondermeer duurzaam te behouden	Deze én overige bomen in (dit deel van de) Cornelis Evertsenstraat verwijderen en vervangen door nieuwe bomen (<i>zie voor verder advies paragraaf 5.3.1 op pagina 27</i>). Bomen in J.P. Coenstraat handhaven en toepassen boomvriendelijke(r) werkwijze (<i>zie paragraaf 5.3.2 t/m 5.3.4 op pagina 27</i>). Daarnaast gelden de in hoofdstuk 5.4 genoemde eisen en randvoorwaarden en de in hoofdstuk 6 beschreven boombeschermende maatregelen



Afbeelding 14: overzichtskaart met weergave boompunten en nummering incl. visualisatie van kroonprojectie en projectinvloed (zie ook bijlage 1)

5.3 Advies

5.3.1 Verwijdering en aanplant nieuwe bomen

Voor wat betreft het binnen de scope van dit onderzoek gelegen deel van de Cornelis Evertsenstraat geldt dat boom 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15 en 16 vanwege een onvoldoende tot slechte toekomstverwachting én ongeacht de geplande werkzaamheden niet duurzaam zijn te behouden.

Ten aanzien van de nog slechts 4 resterende bomen is echter ook al sprake van een verminderde conditie en levensverwachting. Om deze reden wordt geadviseerd al deze bomen voorafgaand aan de werkzaamheden te verwijderen en na een juiste groeiplaatsinrichting te vervangen door nieuwe bomen. Suggestie hierbij is om dit te doen met dezelfde Noorse esdoorns als elders in deze straat, namelijk *Acer platanoides* 'Columnare'.

Ten aanzien van de J.P. Coenstraat hebben boom 25, 40 t/m 43 en 45 een onvoldoende toekomstverwachting. Geadviseerd wordt om deze exemplaren te vervangen door nieuwe bomen van dezelfde soort en cultivar.

5.3.2 Verwijderen verharding en trottoirbanden

Vanwege de veelal (zeer) oppervlakkige beworteling en zichtbare bestratingsopdruk, is het van belang dat de binnen de kroonprojectie aanwezige verharding en trottoirbanden van de bomen in de J.P. Coenstraat uiterst zorgvuldig en zoveel mogelijk handmatig wordt verwijderd.

5.3.3 Aanpassen ligging en/of werkwijze vervanging huisaansluitingen

Bij 6 bomen in de J.P. Coenstraat bevindt de huidige huisaansluiting zich binnen de kroonprojectie of zelfs op (zeer) korte afstand van de stamvoet. In geval van een open ontgraving zal dit (zeer) ernstige tot onoverkomelijke wortelschade en -verlies veroorzaken. Waar mogelijk wordt hierom geadviseerd de betreffende huisaansluitingen te relinen. Indien dit niet mogelijk blijkt, wordt geadviseerd deze te verleggen met een voor de bomen zo gunstig mogelijke ligging. In alle gevallen moet in het gedeelte onder het huidige trottoir gebruik gemaakt worden van alternatieve uitvoeringstechnieken ('no dig', sleufloze technieken), zoals gestuurd boren/persen of met behulp van een grondzuigcombinatie i.c.m. handmatig graven.

5.3.4 Aanleg parkeervakken

Voor zover dit al de bedoeling is, maar er mag –tenminste binnen de kroonprojecties– geen (machinale) ontgraving plaatsvinden onder het huidige trottoir in de J.P. Coenstraat ten behoeve van de aanleg van parkeervakken. Vanwege de oppervlakkige en intensieve beworteling zal dit (zeer) ernstige tot onoverkomelijke wortelschade en -verlies veroorzaken, met als gevolg dat de bomen vanwege conditievermindering en een sterk toegenomen vatbaarheid voor schimmelaantastingen en/of instabiliteit, direct of zeer vervroegd zullen uitvallen. Het desgewenst ophogen van het maaiveld met een dunne laag straat- of cunetzand (max. 5 cm) alvorens te herbestraten, zal echter geen noemenswaardig negatieve invloed hebben op de bomen.

5.3.5 Groeiplaatsverbetering esdoorns J.P. Coenstraat

Ten behoeve van duurzaam boombehoud, wordt geadviseerd de bodemkwaliteit voor de esdoorns in J.P. Coenstraat te verbeteren. Een veel toegepaste methode is TFI (Tree Fertilizer Injector). Met speciale luchtdrukapparatuur worden hierbij scheuren en poriën in de grond gemaakt die tot ver onder de boom worden gevuld met een natuurlijk substraat, wat o.a. organische voedingssupplementen bevat. Door deze verbetering van de groeiplaats neemt niet alleen de conditie en levensverwachting van de bomen toe, maar ze zullen ook dieper gaan wortelen. Een niet onbelangrijk voordeel hiervan is dat wortel-c.q. bestratingsopdruk hierdoor sterk zal verminderen.

Ter aanvulling op bovenstaande, biedt de voorgenomen herinrichting een uitgelezen mogelijkheid om de groeiplaatsomstandigheden op meer duurzame wijze te verbeteren. Zonder hier nu verder uitgebreid op in te gaan, dit kan op meerdere manieren worden gerealiseerd. Optie is bijvoorbeeld om de grond onder de huidige rijweg en ter plaatse van de aan te leggen parkeerstroken tot een diepte van ongeveer 75 centimeter te ontgraven en op te vullen met bomenzand i.c.m. een druk spreidende sandwichconstructie. Een weliswaar bij aanleg duurdere, maar meest effectieve en duurzame variant is de aanleg van een TreeParker-systeem (zgn. boombunker).

Desgewenst kunnen wij ten aanzien van deze groeiplaatsconstructies nader advies uitbrengen.

5.4 Eisen & randvoorwaarden

Om gedurende de uitvoering van de (bouw)werkzaamheden onaanvaardbare schades aan de bomen en/of de groeiplaatsen te voorkomen zijn specifieke eisen en randvoorwaarden noodzakelijk. Deze zijn vooral van belang binnen de zogenaamde ²'kwetsbare zone'.

5.4.1 Ontgraving

Met inachtneming van de in hoofdstuk 5.3 gegeven adviezen, mag worden verwacht dat het mogelijk is de werkzaamheden uit te voeren, zonder noemenswaardige schade aan de wortelkluiten te veroorzaken. Het blijft echter een vereiste dat graafwerkzaamheden nabij de bomen steeds worden voorafgegaan door nauwkeurig en handmatig voorsteken, waarbij de volgende regels strikt in acht worden genomen:

1. Wortels met een diameter dikker dan 5 centimeter handhaven

Fijne(re) wortels met een diameter kleiner dan circa 5 centimeter bestaan geheel of grotendeels uit levend en dus actief spinhout en zijn daarom veelal in staat de gemaakte wonden goed af te grendelen en te overgroeien. Bij het verwijderen of beschadigen van wortels met een diameter groter dan circa 5 centimeter wordt het levenloze kernhout blootgelegd. Bij het ontstaan van dergelijke grote wonden is een aantasting door houtparasitaire schimmels vaak het gevolg, waardoor op termijn de stabiliteit of breukvastheid van de boom vermindert. Bovendien kan er bij deze bomen direct gevaar voor windworp ontstaan wanneer belangrijke stabiliteitswortels worden verwijderd.

² Dit is de zone rond de boom waarbinnen vitale onderdelen van de boom als gevolg van bouwwerkzaamheden (ernstig) beschadigd kunnen raken. De kwetsbare zone omvat, naast het bovengrondse gedeelte van de boom, ook ondergronds die ruimte van het bodemprofiel dat is doorworteld, dan wel die ruimte die voor de (toekomstige) groei van de bomen essentieel is.

2. Niet meer dan 10% van het totale wortelgestel verloren laten gaan

Indien een boom in goede conditie verkeert, zal het verlies van een klein deel (maximaal 10%) van de fijne wortels goed verdragen worden en zal de boom meestal herstellen. Bij verlies van een groot deel van de fijne wortels zal vrijwel zeker (ernstig) conditieverlies optreden.

5.4.2 Ophoging

Binnen de kwetsbare zone maar tenminste binnen de huidige kroonprojecties, mag er met uitzondering van hetgeen beschreven in paragraaf 5.3.4 op pagina 27, in beginsel geen verdere grondophoging plaatsvinden. Grondophoging kan er gemakkelijk toe leiden dat de noodzakelijke diffusie (afvoer schadelijke afbraakgassen en toetreding zuurstof) en infiltratie van hemelwater (ernstig) wordt belemmerd. Daarnaast kan er ook gemakkelijk structuurbederf (verslemping/verdichting) en verstoring van het noodzakelijk aanwezige bodemleven ontstaan. Voor een duurzaam behoud van de bomen is het een vereiste dat deze potentieel negatieve effecten (zoveel mogelijk) worden voorkomen.

5.4.3 Bodemverdichting

De bodem mag binnen de kwetsbare zone, maar tenminste binnen de kroonprojecties ter plaatse van de huidige trottoirs, niet (verder) verdicht raken. Dit betekent dat er geen zwaar transport (bouwverkeer) of opslag van bouwmaterialen mag plaatsvinden. Een verdere verhoging van de bodemverdichting leidt onherroepelijk tot wortelsterfte en zal de ontwikkeling van nieuwe beworteling (nog meer) belemmeren.

6 Boombeschermende maatregelen

Algemene adviezen en aandachtspunten bij bouwen rond bomen

Geadviseerd wordt de te handhaven bomen gedurende de werkzaamheden adequaat te beschermen. Om deze duurzaam te behouden dienen onderstaande boombeschermende maatregelen onveranderd in acht te worden genomen! Wanneer dit onvoldoende wordt nageleefd, kunnen de (bouw)werkzaamheden leiden tot schade, (snelle) conditievermindering of het (uiteindelijk) geheel afsterven van de bomen.

6.1 Aandachtspunten voorafgaand aan de werkzaamheden

6.1.1 Boombeschermende maatregelen opnemen in het bestek

Het is voor een goede naleving van de gestelde eisen en randvoorwaarden en de in dit hoofdstuk genoemde boombeschermende maatregelen, noodzakelijk een goede boete- en schaderegeling op te nemen in het bestek.

Let op: Beschadigingen aan boven- en/of ondergrondse boomdelen kunnen ertoe leiden dat de aannemer hiervoor aansprakelijk gesteld wordt, middels een schadeclaim conform het 'Rekenmodel Boomwaarde' volgens de richtlijnen NVTB, versie 2022. Vooral indien deze zijn opgenomen in de bouwvergunning en/of een aannemerscontract.

6.1.2 Bomenschouw

Geadviseerd wordt de bomen en de standplaatsen daags voor de aanvang van de werkzaamheden (nogmaals) te schouwen en al aanwezige schades en gebreken schriftelijk vast te leggen. Op deze wijze ontstaat er een nul opname die gebruikt kan worden om de situatie na het uitvoeren van de werkzaamheden aan te toetsen.

6.1.3 Instructie van het personeel

Ondanks de inzet van een boomtechnisch toezichthouder (zie paragraaf 6.2.2) tijdens het werk moet het uitvoerende personeel voorafgaand aan de werkzaamheden goed op de hoogte zijn van de 'speciale' regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen (zie bijlage 2 posters 'Werken rond bomen').

6.1.4 Nutsvoorzieningen

Ter voorkoming van wortelschade dienen eventueel nog aan te leggen (of te vervangen) nutsvoorzieningen (kabels en leidingen) bij voorkeur zoveel mogelijk buiten de kwetsbare zone te worden aangebracht. Indien dit niet mogelijk is dan wordt het noodzakelijk geacht om gebruik te maken van alternatieve uitvoeringstechnieken ('no dig', sleufloze technieken), zoals gestuurd boren, persen, sleuven aanleggen met grondzuigcombinatie of handmatig graven. Om schade ten gevolge van toekomstig onderhoud aan kabels en leidingen te voorkomen, wordt aanvullend geadviseerd zogenaamde kabelgoten of mantelbuizen toe te passen.

6.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden

6.2.1 Stambescherming

Om onnodige bovengrondse schade aan de bomen te voorkomen, wordt geadviseerd de stammen te beschermen door het vanaf maaiveldniveau aanbrengen van stamommanteling. De ommanteling bestaat uit houten of kunststof planken van minimaal 2 meter hoogte en met een dikte van tenminste 2 centimeter en een breedte van minimaal 7 centimeter. Tussen de stam en de ommanteling moet een afstand van 8 tot 10 centimeter aanwezig zijn. Deze ruimte wordt opgevuld met een spiraalsgewijs aan te brengen drainbuis, die tegelijkertijd dienst doet als schokabsorber.

6.2.2 Inzet van een boomtechnisch toezichthouder

Het is van groot belang dat de werkzaamheden rond de bomen worden begeleid door een deskundige. Hiervoor kan een zogenaamde boomtechnisch toezichthouder (hierna BT) worden ingezet. Een BT is een persoon met aantoonbare boomtechnische kennis (niveau European Tree Technician), die ingezet kan worden om werkzaamheden rond de bomen te begeleiden en te controleren. Een BT moet sturend optreden en controleert op het naleven van de hier beschreven voorschriften om zodoende eventuele problemen tijdig te signaleren en boven- en/of ondergrondse schade aan de bomen zoveel mogelijk te voorkomen. Daarnaast kan de BT zorgen voor vaktechnische input en indien nodig beoordelen welke wortels wel of niet verwijderd kunnen worden.

Door deze, indien echt noodzakelijk en verantwoord, zelf te verwijderen of in te korten wordt onnodige schade aan wortels voorkomen, wat een goede hergroei na afronding van de werkzaamheden bevordert.

Nadrukkelijk wordt gesteld dat de bevoegdheid van de BT in het bestek van de civiele aannemer moet worden vastgelegd. Tot de bevoegdheden behoren het stil leggen van het werk en instructies geven aan het uitvoerend personeel.

6.2.3 Ophangen poster

Ondanks de inzet van een bomenwacht tijdens het werk moet het uitvoerende personeel goed op de hoogte te zijn van de 'speciale' regels die gelden met betrekking tot werken rondom bomen. Daarom wordt geadviseerd posters op te hangen in de directie- en/of bouwkeet, met aandachtspunten voor het behoud van bomen op bouwlocaties (*zie bijlage 3 posters Werken rond bomen*). Deze posters zijn te bestellen bij Vereniging Stadswerk.

6.2.4 Schadelijke stoffen

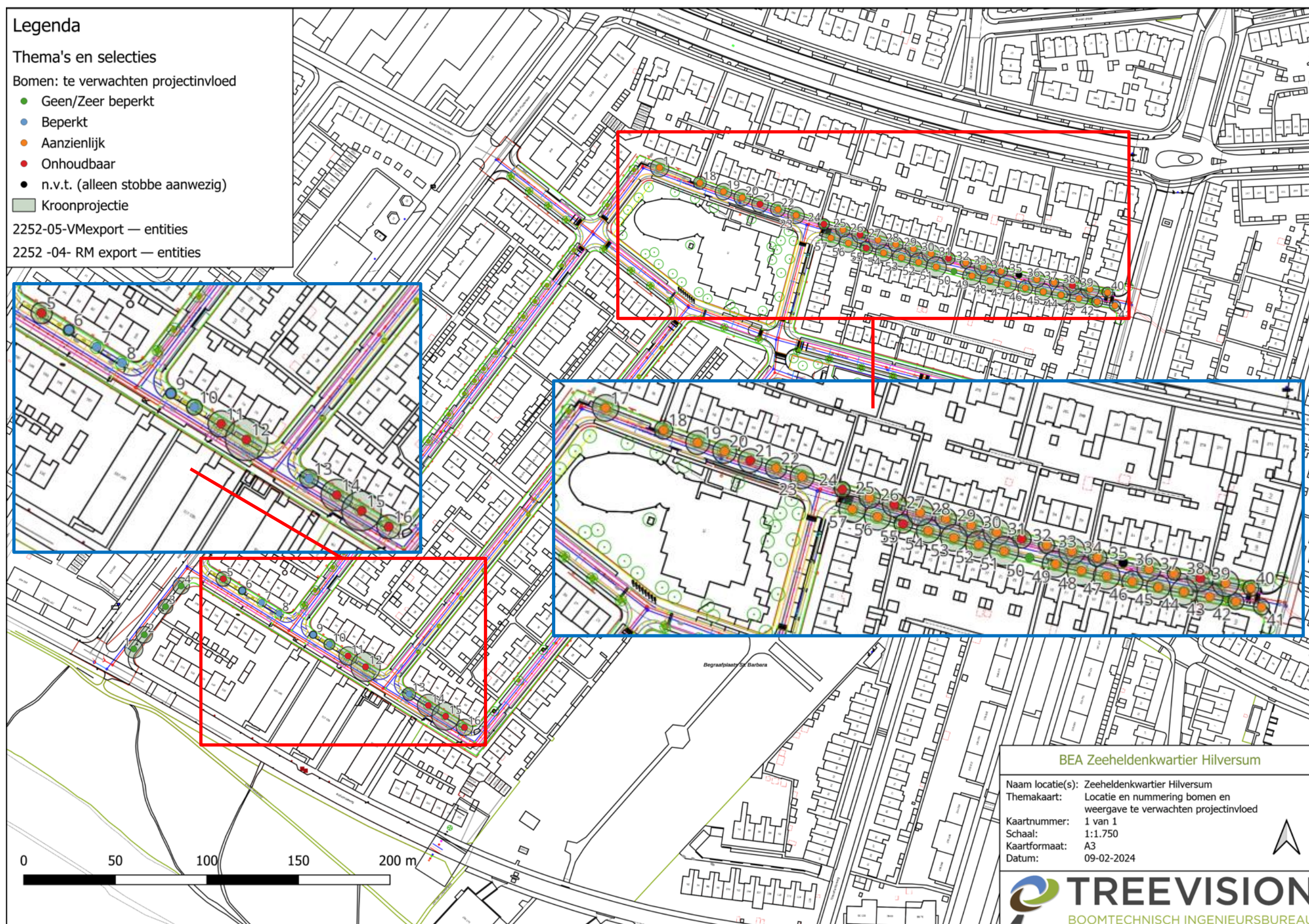
Houdt schadelijke stoffen uit de buurt van de boom. Gooi nooit olie, cementwater, chemische stoffen, zout, zuren of kalk bij de boom.

6.3 Aandachtspunten na de werkzaamheden

Tijdens de werkzaamheden kunnen ondanks de hierboven genoemde eisen en randvoorwaarden en aanvullend beschreven boombeschermende maatregelen schades ontstaan.

Geadviseerd wordt om de bomen en de groeiplaatsen na uitvoering van de werkzaamheden, maar voor de formele oplevering (opnieuw) te schouwen en te toetsen aan de situatie tijdens de nulmeting. Op deze wijze is het mogelijk om de aannemer conform het bestek aansprakelijk te stellen voor onaanvaardbare en verwijtbare schades ontstaan ten gevolge van de uitgevoerde werkzaamheden (*zie paragraaf 6.1.1*).

Bijlage 1 Overzichtskaart projectinvloed

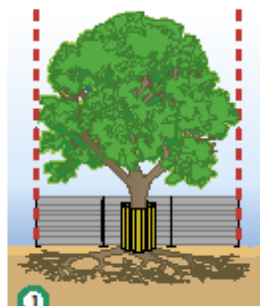


Bijlage 2 Posters 'werken rond bomen'

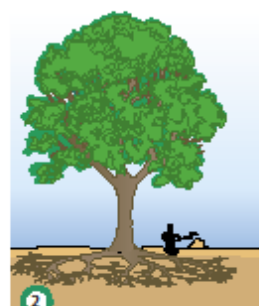
Boombescherming

werken rondom bomen

In veel gevallen kan er zonder al te veel problemen rondom bomen gewerkt worden zonder dat deze beschadigd raken. Dit vraagt echter wel enige zorgvuldigheid en kennis. Vaak is het onwetendheid waardoor direct of indirect schade aan een boom ontstaat. Door middel van deze poster informeren wij u welke regels in acht genomen moeten worden wanneer er in de nabijheid van bomen wordt gewerkt.



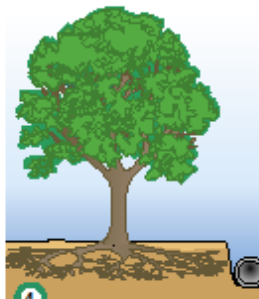
1 Bring altijd boombescherming aan vóór aanvang van het werk, bij voorkeur koppelbare bouwelementen, op de rand van de kroonprojectie. Verplaats deze niet!



2 Graafwerkzaamheden binnen de kroonprojectie zoveel mogelijk handmatig en/of met aangepast materiaal, maar altijd onder deskundig toezicht.



3 Schakel een erkend boomverzorger in als er noodgedwongen takken of dikke wortels verwijderd moeten worden, die dat niet zelf knip beschadigde wortels recht af. Verwijder zelf nooit wortels dikker dan 6 cm.



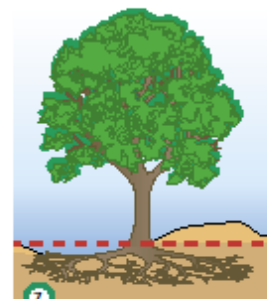
4 Gebruik sluitende technieken voor het aanbrengen van kabels en leidingen bij bestaande bomen. Moet er toch gegraven worden, dan nooit dichtbij de boom dan vier maal de stamdiameter zodat voorkomen wordt dat de boom instabiel wordt.



5 Voorkom dat schadelijke stoffen zoals cementwater, kalk, zout, olie of andere chemische stoffen bij de boom terecht komen.



6 Plaats geen bouwmaterialen of bouwelementen en parkeer geen voertuigen onder de kruin van de boom. De grond raakt hierdoor verdicht waardoor boomwortels afsterven.



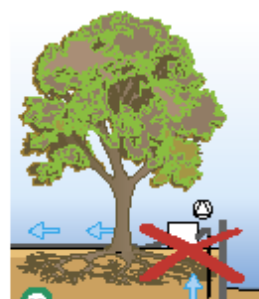
7 Behoud het oorspronkelijke maaiveldniveau. Ophoging en afgraving leidt tot wortelschade, structuurbederf en/of zuurstofgebrek in de bodem. Boomwortels sterven hierdoor af.



8 Werk met bouw materiaal waar mogelijk buiten de kroonprojectie en gebruik aan de omgeving aangepast materiaal. Hiermee wordt onnodige schade aan de boom voorkomen.



9 Rijd nooit met zwaar materiaal over de wortelkult. Dit leidt tot verdichting en verstikking van de bodem met wortelstorte als gevolg. Is dit onvermijdelijk, plaats dan schapechulden op een bed van grof zand.



10 Wordt er in de periode van april tot en met oktober gebronneerd, plaats dan altijd bodemvochtsensoren die welkijls worden uitgelezen. Hiermee kan tijdig worden ingegrepen wanneer bomen dreigen te verdrogen. Beter is om te bronnen buiten het groeiseizoen.

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

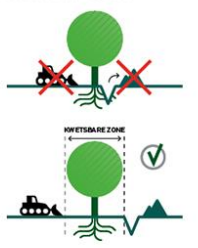
OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT



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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

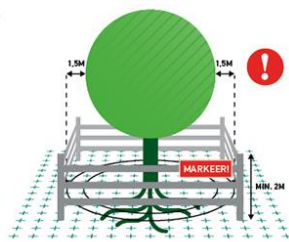


Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

Kabelgoten, mantelbuizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (KLIC-melding, WIDN).

KWETSBAIRE BOOMZONE



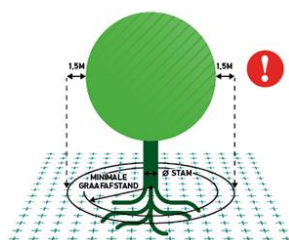
1 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAIRE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

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

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)

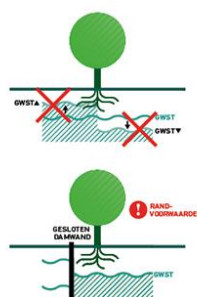
Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Enzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m



1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

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

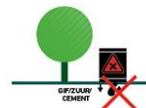
BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND



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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

VLOEISTOFFEN EN GASSEN



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

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

SNOEI-WERKZAAMHEDEN



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

Deze uitgave van Stadswerk is tot stand gekomen dankzij



Kijk voor meer info op www.bomenposter.nl

