

Bomen Effect Analyse

plangebied gemeentewerf Molenstraat 157a Soest



TREEVISION

BOOMTECHNISCH INGENIEURSBUREAU

Colofon

Opdrachtgever

Naam: Drong omgeving & techniek
Contactpersoon: Dhr. ing. ing. E. Noome
Adres: Anthonie Fokkerstraat 4
Postcode en plaats: 3772 MR Barneveld
Telefoon: (0342) 760 088 / (06) 20 02 82 95
E-mail: e.noome@drong.nl

Bedrijfsgegevens

Naam: Treevision *boomtechnisch ingenieursbureau*
Adres: Zwanenhof 11
Postcode en plaats: 3862 LW Nijkerk
Telefoon: (033) 245 08 58
Mobiel: (06) 39 40 75 75
E-mail: info@treevision.nl
Internet: www.treevision.nl

Projectgegevens

Uw kenmerk: -
Onze referentie: BEA112020001
Type onderzoek: Bomen Effect Analyse (BEA)
Straat/locatie: Molenstraat 157a
Plaats: Soest
Datum onderzoek: dinsdag 12 januari 2021

Boomtechnisch adviseurs

P. (Peter) Spijker



European Tree Technician | Gecertificeerd boomtaxateur

Datum: 11 februari 2021

Handtekening adviseur:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. Spijker'.

© 2021 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*.

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	23
5	Conclusie en advies	25
5.1	Kwaliteit bomen en groeiplaats boom 1 t/m 155	25
5.2	Knelpuntenanalyse en advies	25
5.3	Eisen & randvoorwaarden	28
5.3.1	Ontgraving	28
5.3.2	Ophoging	29
5.3.3	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
6.2	Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden	30
6.2.1	Beschermd boomgebied	30
6.2.2	Inzet van een boomtechnisch toezichthouder	31
6.2.3	Ophangen poster	32
6.2.4	Schadelijke stoffen	32
6.3	Aandachtspunten na de werkzaamheden	32
	Bijlage 1: Kaart huidige situatie en toekomstverwachting bomen	33
	Bijlage 2: Kaart ontwerp en te verwachten projectinvloed bomen	34
	Bijlage 3: Posters 'werken rond bomen'	35

1 Inleiding

Opdracht

In opdracht van firma Drong omgeving & techniek heeft Treevision boomtechnisch onderzoek uitgevoerd bij in totaal 193 bomen op het terrein van de voormalige gemeentewerf, Molenstraat 157a in soest.

Aanleiding

De gemeente Soest is in samenwerking met diverse partijen bezig met de planuitwerking voor de herontwikkeling van de voormalige gemeentewerf aan de Molenstraat 157a. Het voorlopig ontwerp voorziet met inbegrip van de nodige infrastructuur, zoals ontsluitingswegen en parkeervoorzieningen, in de bouw van sociale huurwoningen en midden huurwoningen. Binnen de invloedssfeer van de geplande werkzaamheden staan 193 bomen, waarvan er 38 zullen worden gekapt. De resterende 155 bomen zijn (in beginsel) behoudenswaardig en worden zoveel als mogelijk ingepast.

Doelstelling

De opdrachtgever wil ten behoeve van nadere besluit- en planvorming weten of deze geplande werkzaamheden nadelige gevolgen hebben voor de voornemens te behouden bomen en welke eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen eventueel noodzakelijk zijn om deze 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?
- Waar bevinden zich de wortels van de bomen en hoever reiken deze?
- Wat is de invloed van de voorgenomen plannen op de bomen?
- 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 voor zover relevant 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:

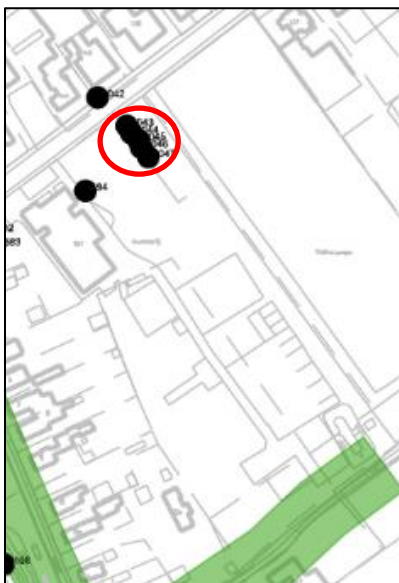
- Bovengronds
 - Visuele inspectie ter bepaling van de actuele conditie en mechanische kwaliteit;
 - Indien noodzakelijk uitvoeren van nader boomtechnisch onderzoek;
- Ondergronds
 - Kwaliteit (voeding) en kwantiteit van de bodem (doorwortelbare ruimte);
 - Aanwezigheid en intensiteit van de beworteling (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 plangebied betreft het terrein van de voormalige gemeentewerf, Molenstraat 157a in Soest. Op de bomenkaart van gemeente Soest staan binnen de grenzen van het plangebied in totaal 6 monumentale bomen weergegeven (zie *afbeelding 1*). Deze bomen hebben op de bomenkaart van Soest de nummers 5194 en 19043 t/m 19047. Gebleken is echter dat boom 5194 in het veld niet meer aanwezig is. De bomen met de nummers 19043 t/m 19047 betreft een rij met vijf forse/oude beuken (zie *foto 2*) in het noordoostelijke deel van het terrein.



Afbeelding 1: screenshot bomenkaart gemeente Soest



Foto 2: monumentale beuken

Binnen het plangebied en de mogelijke invloedssfeer van de geplande werkzaamheden bevinden zich in totaal 193 bomen. Het betreft bomen welke in de open grond, al dan niet op een grondwal, overwegend in een groenstrook staan langs de randen van het perceel. Ten behoeve van het onderzoek zijn alle bomen genummerd en weergegeven op de kaart in *afbeelding 3 op pagina 7* (zie ook *bijlage 1*). De nummers 82 tot en met 86 betreft de hierboven genoemde monumentale beuken. Iets verderop van de rij met oude beuken staat nog een forse oude zomereik, dit betreft boom 48. Achter de grote schuur (welke gesloopt gaat worden) staan drie grote beeldbepalende bomen namelijk een gewone beuk, een witte paardenkastanje en een zomereik. Dit betreft de nummers 97m 98 en 99. Deze bomen zijn niet geregistreerd als monumentaal, maar worden met het oog op de planvorming wel als (historisch) waardevol gezien.

De bomen effect analyse richt zich op de bomen 1 tot en met 155, men is voornemens deze bomen te handhaven en in te passen in de nieuwe situatie. Boom 200 tot en met 237 zijn wel meegenomen in de inventarisatie maar van deze bomen is al besloten dat ze niet (kunnen) worden ingepast in de nieuwe situatie. Deze bomen zijn op de kaart weergegeven met een rood kruis.

Voor een beeld van een deel van de onderzochte bomen en hun groeiplaats zie *foto 4 t/m 9 op pagina 8, 9 en 10*.



Afbeelding 3: bovenaanzicht onderzoekslocatie met locatie en nummering onderzochte bomen



Foto 4: bomen zuidoostzijde perceel (boom 7 t/m 11)



Foto 5: beeld bomen op grondwal oostzijde perceel (ter hoogte van boom 14 t/m 25)



Foto 6: beeld bomen noordoostzijde perceel (ter hoogte van boom 50 t/m 86)



Foto 7: beeld (historisch) waardevolle bomen noordwestzijde perceel (boom 97 en 98)



Foto 8: beeld jonge (kwekerij) bomen westzijde perceel (boom 121 t/m 125)



Foto 9: beeld bomen zuidwestzijde perceel (ter hoogte van boom 131 t/m 152)

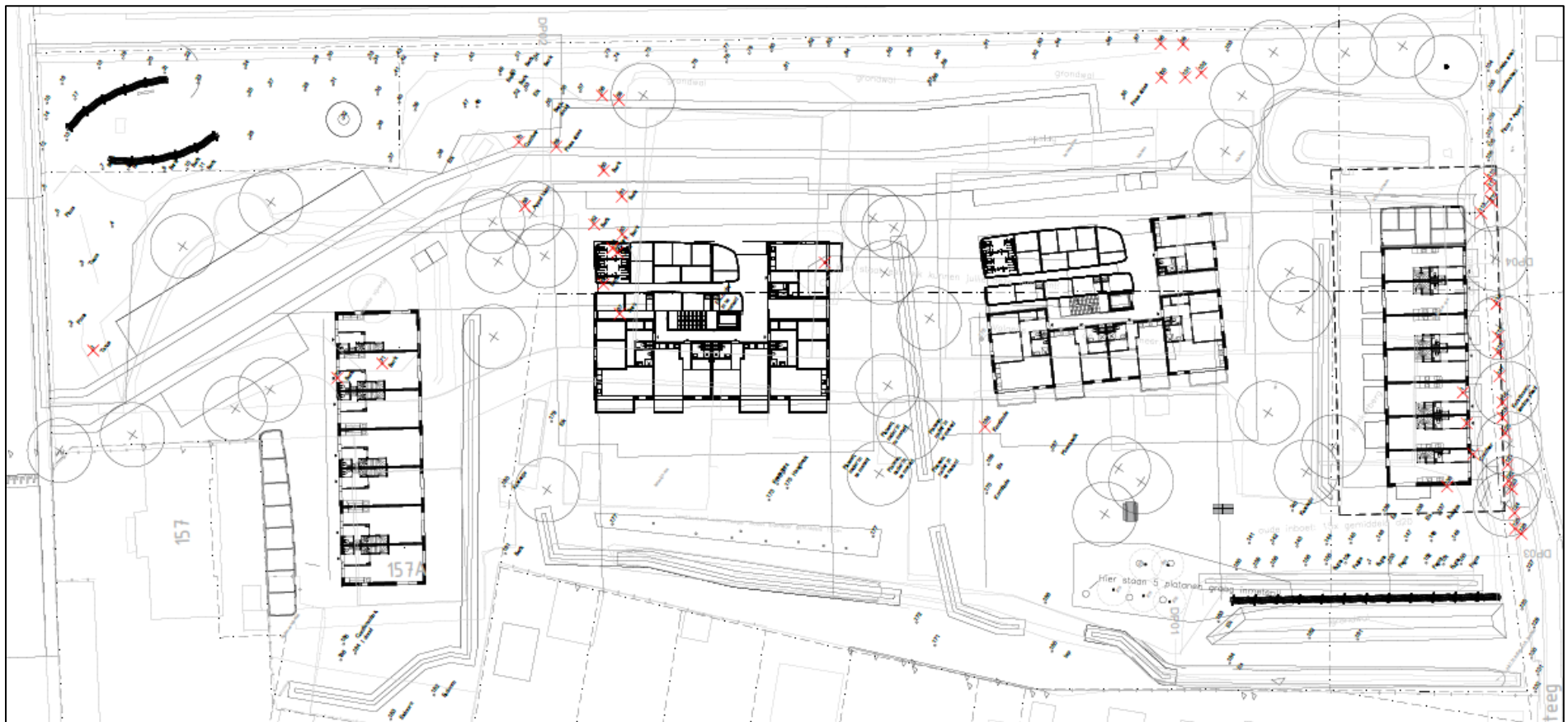
3.2 Planvorming

Binnen het plangebied zal nieuwbouw worden gerealiseerd. Het voorlopig ontwerp voorziet met inbegrip van de nodige infrastructuur, zoals ontsluitingswegen en parkeervoorzieningen, in de bouw van sociale huurwoningen en midden huurwoningen bestaande uit twee appartementencomplexen en twee blokken met eengezinswoningen (zie afbeelding 10). De wegen en voetpaden worden voorzien van klinkerverharding. De parkeervakken worden met grasstenen uitgevoerd.



Afbeelding 10: Schets t.b.v. voorlopig ontwerp gemeentewerf Soest (Bron: Dijk & Co Landschapsarchitectuur)

Alvorens men begonnen is met het ontwerpen, is er in 2017 reeds een inventarisatie van de bomen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de waarde van de bomen. Het huidige ontwerp is erop gericht zoveel mogelijk groen en bomen te behouden en zeker de meer behoudenswaardige bomen in te passen. In het ontwerp wordt op basis van de in 2017 uitgevoerde boominventarisatie uitgegaan van het kappen van in totaal 43 bomen en gestreefd wordt naar het planten van hetzelfde aantal bomen. In onderstaande afbeelding (*afbeelding 11*) is middels de rode kruisen aangegeven welke bomen worden gekapt. De lichtgrijze cirkels met kruisjes geven de nieuw te planten bomen weer. Uit de huidige inventarisatie (*zie hfdst 4*) is echter gebleken dat vijf van de op onderstaande afbeelding weergegeven te kappen bomen in de tussentijd reeds zijn verwijderd vanwege een slecht conditie en/of mechanische kwaliteit.



Afbeelding 11: tekening met weergave ontwerp en voornemens te kappen bomen t.b.v. de kapvergunning (Bron: BOOT ingenieursbureau)

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

In tabel 4 op pagina 14 tot en met 22 zijn de inspectieresultaten per boom samengevat. De nummering in deze tabel komt overeen met de nummering zoals weergegeven in *afbeelding 3 op pagina 7*. In *bijlage 1* is eveneens een kaart weergegevens met boomnummers inclusief een visualisatie van de toekomstverwachting van de bomen (bij gelijkblijvende (groeiplaats)omstandigheden).

Tabel 4: resultaten visuele inspectie

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
1	Picea abies	36	12-15	5	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Nee	-	-
2	Acer pseudoplatanus	42	12-15	5	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
3	Picea abies	29	12-15	3	Dood		Geen (dode boom)	Nee	-	-
4	Picea abies	22	9-12	3	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
5	Acer pseudoplatanus	41-50	15-18	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
6	Acer pseudoplatanus	41-50	15-18	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
7	Malus	37	6-9	4	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Nee	-	Scheefgroei
8	Prunus avium	27	9-12	4	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	2-stammig
9	Prunus padus	30	6-9	4	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Nee	-	-
10	Malus	42	9-12	5	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
11	?	-	-	-	-	-	n.v.t.	Nee	-	Afwezig/stobbe
12	Robinia pseudoacacia	22	12-15	5	Goed	Voldoende	Voldoende	Nee	-	2-stammig
13	Robinia pseudoacacia	25	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
14	Betula pendula	38	12-15	5.5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
15	Abies nordmanniana	28	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
16	Quercus robur	58	18-21	9	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
17	Alnus incana	34	9-12	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
18	Prunus padus	30	6-9	4	Goed	Slecht	Onvoldoende	Nee	Rotting stamvoet	Scheefgroei
19	Chamaecyparis lawsoniana	21	3-6	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
20	Acer pseudoplatanus	33	12-15	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
21	Acer pseudoplatanus	21	6-9	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
22	Acer pseudoplatanus	18	6-9	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
23	Acer platanoides	27	12-15	4	Goed	Matig	Voldoende	Nee	Plakoksel stam	-
24	Acer platanoides	24	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
25	Abies nordmanniana	22	6-9	2	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
26	Carpinus betulus	29	9-12	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
27	Acer pseudoplatanus	18	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
28	Robinia pseudoacacia	34	9-12	4	Onvoldoende	Voldoende	Voldoende	Nee	Dood hout	-
29	Fagus sylvatica	60	15-18	7	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
30	Alnus incana	27	15-18	3	Onvoldoende	Onvoldoende	Onvoldoende	Nee	Spechtgat	-
31	Prunus padus	19	6-9	3	Voldoende	Onvoldoende	Onvoldoende	Nee	Scheur stam	-
32	Prunus padus	40	12-15	4	Voldoende	Onvoldoende	Onvoldoende	Nee	Schade kroon	2-stammig
33	Acer pseudoplatanus	29	9-12	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
34	Alnus incana	27	9-12	3	Dood	Slecht	Geen (dode boom)	Nee	-	-
35	Fagus sylvatica	42	18-21	6	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
36	Fagus sylvatica	62	18-21	8	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	Klimop
37	Quercus robur	40	18-21	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
38	Betula utilis	22	9-12	4	Slecht	Voldoende	Slecht	Nee	Dood hout	-
39	?	30	3-6	-	Dood	-	Geen (dode boom)	Nee	-	Dood stamstuk
40	Fagus sylvatica	48	18-21	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
41	Fagus sylvatica	40	18-21	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
42	Quercus robur	32	18-21	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
43	Quercus robur	49	18-21	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
44	Quercus robur	22	15-18	2	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
45	Quercus robur	38	18-21	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
46	Quercus robur	41	18-21	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
47	Acer pseudoplatanus	-	-	-	-	-	n.v.t.	Nee	-	Dode omgevallen boom
48	Quercus robur	75	18-21	9	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	Klimop
49	Fagus sylvatica	47	18-21	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
50	Fagus sylvatica	33	15-18	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
51	Acer pseudoplatanus	41	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	Eenzijdige kroon
52	Acer pseudoplatanus	52	18-21	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
53	Acer pseudoplatanus	33	18-21	3	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
54	Acer pseudoplatanus	34	18-21	3	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
55	Acer pseudoplatanus	44	18-21	7	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	Eenzijdige kroon
56	Fagus sylvatica	26	18-21	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
57	Acer pseudoplatanus	39	18-21	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
58	Acer pseudoplatanus	40	18-21	4	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	Dood hout	-
59	Acer pseudoplatanus	29	18-21	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	
60	Acer pseudoplatanus	26	15-18	4	Voldoende	Matig	Voldoende	Nee	Plakoksel stamvoet	2-stammig
61	Acer pseudoplatanus	60	18-21	7	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
62	Acer pseudoplatanus	45	18-21	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
63	Acer pseudoplatanus	30	15-18	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
64	Acer pseudoplatanus	38	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
65	Acer pseudoplatanus	38	18-21	4	Onvoldoende	Goed	Voldoende	Nee	Dood hout	-
66	Acer pseudoplatanus	28	18-21	4	Onvoldoende	Goed	Voldoende	Nee	Dood hout	-
67	Acer pseudoplatanus	31	18-21	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
68	Fagus sylvatica	55	18-21	6	Goed	Voldoende	Goed	Nee	-	-
69	Acer pseudoplatanus	40	18-21	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
70	Acer pseudoplatanus	55	18-21	5	Goed	Matig	Voldoende	Nee	Schade stam	-
71	Acer pseudoplatanus	37	15-18	5	Voldoende	Voldoende	Goed	Nee	-	Eenzijdige kroon
72	Acer pseudoplatanus	56	18-21	7	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
73	Fagus sylvatica	31	15-18	5	Goed	Voldoende	Goed	Nee	-	Eenzijdige kroon
74	Acer pseudoplatanus	38	15-18	5	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
75	Acer pseudoplatanus	55	21-24	7	Goed	Onvoldoende	Voldoende	Nee	Dood hout; Plakoksel stam	-
76	Acer pseudoplatanus	37	18-21	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
77	Acer pseudoplatanus	42	15-18	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
78	Acer pseudoplatanus	25	15-18	4	Onvoldoende	Goed	Onvoldoende	Nee	Dood hout	-
79	Fagus sylvatica	35	18-21	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
80	Acer pseudoplatanus	23	15-18	2	Onvoldoende	Goed	Onvoldoende	Nee	Dood hout	-
81	Acer pseudoplatanus	23	12-15	2	Dood	Slecht	Geen (dode boom)	Nee	Dood hout	-
82	Fagus sylvatica	73	21-24	10	Goed	Voldoende	Goed	Nee	Dood hout	-
83	Fagus sylvatica	68	21-24	9	Goed	Voldoende	Goed	Nee	Dood hout	-
84	Fagus sylvatica	81	21-24	10	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
85	Fagus sylvatica	70	21-24	10	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
86	Fagus sylvatica	85	21-24	10	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
87	Acer pseudoplatanus	32	18-21	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
88	Pinus nigra	50	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
89	Pinus nigra	39	12-15	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	Eenzijdige kroon

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
90	Taxus baccata	27	6-9	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
91	Pinus nigra	51	12-15	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
92	Chamaecyparis lawsoniana	30	6-9	3	Slecht	Voldoende	Slecht	Nee	-	-
93	Chamaecyparis lawsoniana	29	6-9	3	Slecht	Voldoende	Slecht	Nee	-	-
94	Acer pseudoplatanus	25	9-12	3	Voldoende	Matig	Voldoende	Nee	Dood hout; Plakoksel stam	-
95	Quercus robur	52	15-18	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
96	Quercus robur	42	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
97	Fagus sylvatica	79	18-21	10	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
98	Aesculus hippocastanum	72	15-18	8	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
99	Quercus robur	55	15-18	9.5	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
100	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
101	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
102	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
103	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
104	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
105	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
106	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
107	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
108	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
109	Picea omorika	21-30	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
110	Aesculus hippocastanum	31	9-12	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
111	Carpinus betulus	17	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
112	Carpinus betulus	8	6-9	2	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
113	Carpinus betulus	20	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
114	Tilia x europaea	39	3-6	2	Goed	Goed	Goed	Nee	-	Gekandelaber
115	Alnus glutinosa	32	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
116	Quercus palustris	38	12-15	5	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
117	Chamaecyparis lawsoniana	25	9-12	2	Slecht	Voldoende	Slecht	Nee	-	-
118	Salix caprea	44	9-12	6	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	Nee	Scheur stam	-
119	?	-	-	-	-	-	n.v.t.	Nee	-	Afwezig/stobbe
120	Tilia cordata	31-40	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
121	Platanus x hispanica	17	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	Kwekerij boom
122	Platanus x hispanica	20	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	Kwekerij boom
123	Platanus x hispanica	21	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	Kwekerij boom
124	Platanus x hispanica	9	6-9	2	Goed	Goed	Goed	Ja	-	Kwekerij boom
125	Platanus x hispanica	10	6-9	2	Goed	Goed	Goed	Ja	-	Kwekerij boom
126	Quercus robur	42	9-12	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
127	Alnus glutinosa	37	12-15	3	Onvoldoende	Goed	Voldoende	Nee	Dood hout	-
128	Taxus baccata	23	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
129	Quercus cerris	36	15-18	7	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
130	Chamaecyparis lawsoniana	10-20			Dood	Slecht	Geen (dode boom)	Nee	-	-
131	Aesculus x carnea	24	9-12	3	Voldoende	Goed	Goed	Ja	-	-
132	Aesculus x carnea	32	9-12	5	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
133	Aesculus x carnea	22	9-12	3	Voldoende	Goed	Goed	Ja	-	-
134	Aesculus x carnea	15	9-12	2	Onvoldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
135	Aesculus x carnea	21	9-12	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
136	Aesculus x carnea	28	9-12	3	Voldoende	Goed	Goed	Ja	-	-
137	Aesculus x carnea	16	6-9	2	Goed	Goed	Goed	Ja	Schade stam	-
138	Fagus sylvatica	25	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
139	Fagus sylvatica	22	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
140	Aesculus hippocastanum	29	12-15	4	Voldoende	Matig	Onvoldoende	Nee	Scheur stam	-
141	Aesculus hippocastanum	32	12-15	4	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Nee	-	-
142	Fagus sylvatica	18	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
143	Fagus sylvatica	27	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
144	Aesculus x carnea	22	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
145	Fraxinus ornus	15	6-9	2	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	Eenzijdige kroon
146	Fagus sylvatica	20	12-15	3	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
147	Aesculus hippocastanum	28	12-15	5	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
148	Alnus incana	23	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	Eenzijdige kroon
149	Gleditsia triacanthos	18	12-15	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
150	Fagus sylvatica	25	15-18	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
151	Fagus sylvatica	20	15-18	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
152	Fagus sylvatica	23	15-18	4	Goed	Goed	Goed	Ja	-	-
153	Aesculus hippocastanum	23	12-15	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
154	Aesculus hippocastanum	29	12-15	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
155	Acer campestre	32	12-15	6	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	2-stammig
200	Acer pseudoplatanus	41-50	15-18	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	Klimop
201	Acer pseudoplatanus	23	9-12	3	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
202	Gleditsia triacanthos	30	12-15	5	Voldoende	Onvoldoende	Onvoldoende	Nee	Scheefstand	-
203	Chamaecyparis lawsoniana	24	9-12	2	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
204	Chamaecyparis lawsoniana	25	9-12	3	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
205	Chamaecyparis lawsoniana	39	9-12	4	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
206	Picea abies	24	12-15	2	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Nee	-	-
207	Picea abies	37	12-15	4	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Nee	-	Doorgaande top ontbreekt
208	Picea abies	38	15-18	4	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Nee	-	-
209	Picea abies	19	9-12	3	Onvoldoende	Voldoende	Onvoldoende	Nee	-	Onderstandig
210	Picea abies	46	15-18	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
211	Malus	24	6-9	4	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Nee	-	-
212	Prunus padus	46	9-12	4	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
213	Prunus avium	18	9-12	2	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
214	Prunus avium	33	12-15	4	Voldoende	Goed	Voldoende	Nee	-	-
215	Quercus robur	34	12-15	4	Goed	Matig	Voldoende	Nee	Plakoksel stam	-
216	Tilia x europaea	24	9-12	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	Onderstandig
217	Tilia x europaea	29	9-12	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
218	Sorbus aucuparia	22			Dood		Geen (dode boom)	Nee	-	-

Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter- (cm)	Boomhoogte- klasse (m)	Kroonstraal (m)	Conditie	Mechanische kwaliteit	Toekomst- verwachting	Potentieel Verplantbaar	Gebreken & afwijkingen	Opmerkingen
219	Sorbus aucuparia	20			Dood		Geen (dode boom)	Nee	-	-
220	Quercus robur	30	9-12	4	Goed	Matig	Goed	Nee	Plakoksel stam	-
221	Betula utilis 'Doorenbos'	37	15-18	6.5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
222	Betula utilis 'Doorenbos'	48	15-18	7	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
223	Betula utilis 'Doorenbos'	34	15-18	6	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
224	Acer pseudoplatanus	25	15-18	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
225	Quercus robur	37	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
226	Betula utilis 'Doorenbos'	33	15-18	7	Voldoende	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
227	Alnus incana	18	9-12	3	Voldoende	Voldoende	Onvoldoende	Nee	-	bloedingen stam
228	Betula utilis 'Doorenbos'	30	12-15	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
229	Fagus sylvatica	78	18-21	8	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	Nee	Plakoksel kroon; Plakoksel stam	-
230	Fagus sylvatica	40	18-21	5	Goed	Goed	Goed	Nee	Dood hout	-
231	Abies nordmanniana	22	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
232	Chamaecyparis lawsoniana	22	9-12	3	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
233	Malus	25	6-9	4	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
234	Betula pendula	31-40	15-18	5	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
235	Betula pendula	21-30	9-12	3	Voldoende	Goed	Goed	Nee	-	-
236	Taxus baccata	31-40	6-9	4	Goed	Goed	Goed	Nee	-	-
237	Tilia x europaea	35	3-6	2	Goed	Goed	Goed	Nee	-	Gekandelaberd

4.2 Bodem- en bewortelingsonderzoek

Binnen de kroonprojectie van enkele bomen zijn op relevante locaties grondboringen verricht en/of proefsleuven gegraven. Dit om enerzijds de kwaliteit en kwantiteit van de doorwortelbare bodem en de (gemiddelde) wortelkluit(en) te beoordelen en anderzijds om te bepalen of de voorgenomen werkzaamheden een negatieve invloed hebben op de, binnen de invloedssfeer aanwezige bomen.

Ondergrondse knelpunten worden uitsluitend verwacht bij de werkzaamheden ten behoeve van het aanbrengen van de verhardingen. Met name het te realiseren voetpad bevindt zich binnen de kroonprojecties, op relatief korte afstand van diverse bomen. Er zijn hiertoe proefsleuven gegraven aangevuld met een profielboring nabij boom 48 en 88. Tevens is er een proefsleuf gegraven ter plaatse van de aan te leggen rijbaan ten zuiden van boom 48. Hier is de toekomstige rijbaan binnen de huidige kroonprojectie van deze boom gesitueerd.

De bodem in de groenstrook nabij boom 48 en 88 bestaat uit onderstaand profiel (zie ook foto 12):

Diepte in centimeters	Bodemsamenstelling
0-20 centimeter	Zeer humusrijk matig fijn zand
20-50 centimeter	Variërend humusrijk tot matig humusarm zand
>50 centimeter	Zeer humusarm matig fijn zand



Foto 12: bodemprofiel in bos-/groenstrook nabij boom 48

Proefsleuven ter plaatse van toekomstig voetpad nabij boom 48 en 88

De proefsleuf nabij boom 88 is gegraven ten oosten van de boom op 90 centimeter uit het hart van de stamvoet (zie foto 13 op pagina 24). De proefsleuf ter plaatse van boom 48 is gegraven ten noordwesten op 150 centimeter vanuit het hart van de stamvoet (zie foto 14 op pagina 24). Er is in beide gevallen gegraven tot ca. 50 centimeter diepte waarbij in de bovenste 25 centimeter redelijk intensieve, uitsluitend fijne beworteling is aangetroffen met een diameter van maximaal 1 centimeter. Op een diepte van 25 tot 50 centimeter is redelijk intensieve fijne en grovere beworteling aangetroffen met een diameter tot ca. 5 centimeter.

Proefsleuf ter plaatse van toekomstige rijbaan nabij boom 48

De proefsleuf is gegraven ten zuidwesten op 5,5 meter vanuit het hart van de stamvoet (zie foto 15 op pagina 24). Op een diepte van 0-60 centimeter onder maaiveld is matig intensieve, uitsluitend fijne beworteling aangetroffen met een maximale diameter van ca. 3 centimeter.



Foto 13: locatie proefsleuf oostzijde boom 88 **Inzet:** zijaanzicht proefsleuf



Foto 14: locatie proefsleuf noordwestzijde boom 48 **Inzet:** zijaanzicht proefsleuf



Foto 15: locatie proefsleuf zuidwestzijde boom 48 **Inzet:** zijaanzicht proefsleuf

5 Conclusie en advies

Van in totaal 38 bomen is reeds besloten dat deze voorafgaande aan de werkzaamheden worden verwijderd. Dit zouden er conform opgaaf 43 zijn, vijf bomen zijn echter vanwege een slechte conditie en/of mechanische kwaliteit reeds verwijderd. De (nog) te verwijderen bomen hebben in dit onderzoek de nummers 200 t/m 237 gekregen. De conclusie en het advies in dit hoofdstuk heeft uitsluitend betrekking op de 155, voornemens te behouden bomen, deze bomen hebben in dit onderzoek de nummers 1 t/m 155 gekregen.

5.1 Kwaliteit bomen en groeiplaats boom 1 t/m 155

Dankzij de relatief gunstige (open) groeiplaatsomstandigheden, verkeren de meeste bomen in een voldoende tot goede conditie. Er is voldoende ondergrondse groeiruimte beschikbaar van voldoende kwaliteit. Als gevolg van onderlinge concurrentie en/of een ziekte of aantasting zijn in totaal vijf bomen reeds afgestorven en twee bomen zijn reeds verwijderd (enkel stobbe resteert). Van zes bomen is de conditie als onvoldoende beoordeeld en vier bomen verkeren in een slechte conditie.

Bij in totaal elf bomen zijn (ernstige) mechanische gebreken aangetroffen zoals slecht aangehechte gesteltakken c.q. plakoksels, spechtengaten of rotting/schade.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden geconcludeerd dat de toekomstverwachting van het overgrote deel van de bomen voldoende tot goed is. Dit houdt in dat er bij deze bomen bij gelijkblijvende (groeiplaats)omstandigheden geen uitval wordt verwacht binnen nu en respectievelijk 10 en 15 jaar. Als gevolg van de aangetroffen gebreken is de toekomstverwachting van acht bomen als onvoldoende en vier bomen als slecht beoordeeld. Verwacht wordt dat deze bomen binnen vijf tot maximaal tien jaar geheel afsterven of beheertechisch zijn afgeschreven. Dit betreft overigens niet per definitie alle bomen waarbij de conditie of mechanische kwaliteit als onvoldoende of slecht is beoordeeld, ook zaken zoals standplaats en soortspecifieke eigenschappen zijn hierin meegewogen.

Tot slot is er in de kronen van in totaal 44 bomen dood hout aangetroffen. Bij uitbreken kan dit (letsel)schade veroorzaken.

5.2 Knelpuntenanalyse en advies

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?"*

Hoewel bovenstaande vraag voor het overgrote deel van de bomen met 'ja' kan worden beantwoord, kan deze vraag niet voor alle bomen eensluidend worden beantwoord. In tabel 5 op pagina 26 staat per boom of boomcluster aangegeven of de voorgenomen werkzaamheden (naar verwachting) wel of niet schadelijk kunnen zijn voor het duurzaam en veilig behoud van de bomen. In de laatste kolom van deze tabel is tevens een advies opgenomen. Zie voor een weergave van de te verwachten projectinvloed ook *bijlage 2*.

Tabel 5: knelpuntenanalyse

Boom-nummers	Knelpunt(en)	Project-invloed	Gevolgen	Conclusie BEA	Advies
38	Boom staat zeer dicht op toekomstige parkeerplaats.	Onhoudbaar	Boom past niet in het huidige planontwerp.	Naast het feit dat de boom ook in de huidige situatie al in een slechte conditie verkeert, is de boom niet duurzaam te behouden i.c.m. geplande werkzaamheden.	boom verwijderen voorafgaande aan de werkzaamheden.
48, 98, 99	Laaghangende takken binnen toekomstig rijprofiel en/of onvoldoende bovengrondse werkruimte i.v.m. plaatsen steigers (zie foto 16 en 17 op pagina 28). Binnen de 'kwetsbare zone' uit te voeren (graaf)werkzaamheden t.b.v. aanleg cunet voor voetpad.	Beperkt	Geringe kroonreductie noodzakelijk. kans op beperkte wortelschade en -verlies.	Bomen zijn duurzaam te handhaven mits wordt voldaan aan de gestelde eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen.	Bomen handhaven met inachtneming van de in paragraaf 5.3 gestelde eisen en randvoorwaarden en in hoofdstuk 6 beschreven boombeschermende maatregelen. Beperkte krooninname aan zijde rijbaan/gebouw voorafgaande aan de werkzaamheden. Hierbij worden uitsluitend de takken verwijderd welke zich binnen het toekomstige rijprofiel of benodigde werkruimte bevinden.
47, 49, 50, 57, 58, 60, 87 en 88	Binnen de 'kwetsbare zone' uit te voeren (graaf)werkzaamheden t.b.v. aanleg cunet voor voetpad.	Beperkt	Kans op beperkte wortelschade en -verlies.	Bomen zijn duurzaam te handhaven mits wordt voldaan aan de gestelde eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen.	Bomen handhaven met in achtneming van de in paragraaf 5.3 gestelde eisen en randvoorwaarden en in hoofdstuk 6 beschreven boombeschermende maatregelen.
97, 116, 148 en 149	Takken tot zeer dicht op toekomstige gevels waardoor sprake van onvoldoende bovengrondse werkruimte.	Beperkt (boom 116 zeer beperkt)	Mogelijk geringe kroonreductie nodig om (kroon)schade tijdens de werkzaamheden te voorkomen.	Bomen zijn duurzaam te handhaven mits wordt voldaan aan de gestelde eisen, randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen.	Bomen handhaven met inachtneming van de in paragraaf 5.3 gestelde eisen en randvoorwaarden en in hoofdstuk 6 beschreven boombeschermende maatregelen. Beperkte krooninname aan zijde gebouw voorafgaande aan de werkzaamheden. Hierbij worden uitsluitend de takken verwijderd of ingekort welke zich binnen de benodigde werkruimte bevinden.

¹ 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 boom essentieel is.

Boom-nummers	Knelpunt(en)	Project-invloed	Gevolgen	Conclusie BEA	Advies
3, 11, 18, 30, 31, 32, 39, 47, 78, 80, 81, 92, 93, 117, 118, 119, 130, 140	Geen	Geen	Geen	Bomen zijn ongeacht de geplande werkzaamheden niet duurzaam te behouden.	In verband met een sterk verminderde toekomstverwachting gelegenheid aangrijpen om deze bomen voorafgaande aan de werkzaamheden en na toestemming van bevoegd gezag te verwijderen (boom 11 en 119 zijn reeds verwijderd, enkel stobbe nog aanwezig).
Overige bomen (122 stuks)	Geen	Geen	Geen	Bomen zijn duurzaam te behouden.	Bomen handhaven met in achtneming van de in hoofdstuk 6 beschreven boombeschermende maatregelen. Aanvullend wordt met het oog op de openbare veiligheid geadviseerd voorafgaande aan de werkzaamheden onderhoudssnoei uit te voeren bij de bomen met dood hout en gerichte snoei uit te voeren in combinatie met het aanbrengen van kroonverankering bij boom 75 in verband met de aanwezige plakoksel in de kroon.



Foto 16: visualisatie onvoldoende doorrijhoogte boom 48



Foto 17: visualisatie onvoldoende bovengrondse (werk)ruimte boom 97 en 98

5.3 Eisen & randvoorwaarden

Om gedurende de uitvoering van de 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 'kwetsbare zone' (voor uitleg zie voetnoot pagina 26).

5.3.1 Ontgraving

Ten aanzien van de te behouden bomen mag op basis van de onderzoeksresultaten worden verwacht dat het mogelijk is de werkzaamheden uit te voeren, zonder ernstige schade aan de wortelkluiten te veroorzaken. Het valt echter niet geheel uit te sluiten dat er (lokaal) toch intensievere beworteling aanwezig is. Het is daarom een vereiste dat de graafwerkzaamheden nabij de bomen steeds worden voorafgegaan door nauwkeurig en handmatig voorsteken. Wanneer blijkt dat er toch meer en/of dikkere wortels aanwezig zijn, dienen de volgende regels strikt in acht te 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. 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.

5.3.2 Ophoging

Binnen de kwetsbare zone, maar tenminste binnen de huidige kroonprojecties, mag er in beginsel geen 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.

5.3.3 Bodemverdichting

De bodem mag binnen de kwetsbare zone, maar tenminste binnen de huidige kroonprojecties, niet verder verdicht raken. Dit betekent dat er geen zwaar transport (bouwverkeer) of opslag van bouwmaterialen mag plaatsvinden. Een verhoging van de bodemverdichting leidt onherroepelijk tot wortelsterfte en zal de ontwikkeling van nieuwe beworteling 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 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 2019. 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 posters 'Werken rond bomen').

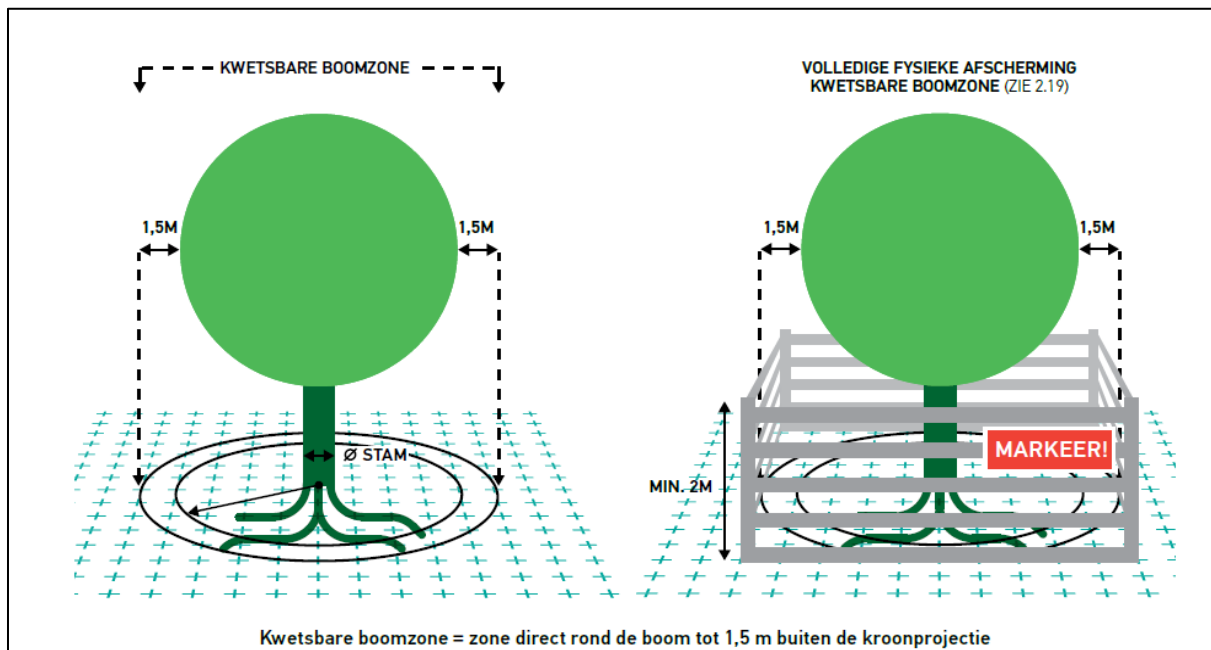
6.2 Aandachtspunten tijdens de werkzaamheden

6.2.1 Beschermd boomgebied

Voorkomen moet worden dat er tijdens de bouwwerkzaamheden onnodige schade aan de boven- en/of ondergrondse delen van de bomen ontstaat. Binnen de kroonprojectie van de bomen mogen er geen activiteiten plaatsvinden, die de boom kunnen beschadigen of de bodem kunnen verdichten. Om risico's zoveel mogelijk uit te sluiten, wordt geadviseerd de stammen te ommantelen.

De ommanteling moet bestaan uit houten delen van 22 mm dik en 75 mm breed. Tussen de stam en de ommanteling moet een afstand van 80 tot 100 mm aanwezig zijn. Deze ruimte kan worden opgevuld met een drainbuis, die tegelijkertijd dienst doet als schokabsorber.

Voor zover praktisch haalbaar, wordt aanvullend geadviseerd om door middel van het plaatsen van koppelbare bouwhekken beschermde boomgebieden in te stellen (zie afbeelding 18). Binnen deze hekken mogen geen bouwwerkzaamheden plaatsvinden, zoals transport, plaatsing van een bouwkeet, opslag van materialen etc.



Afbeelding 18: schematische weergave kwetsbare zone en beschermd boomgebied (Bron: Handboek Bomen 2018)

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 (www.stadswerk.nl).

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: Kaart huidige situatie en toekomstverwachting bomen



Bijlage 2: Kaart ontwerp en te verwachten projectinvloed bomen

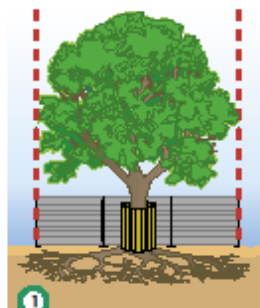


Bijlage 3: Posters 'werken rond bomen'

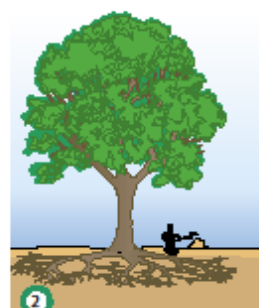
Boombescherming

werken rond 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.



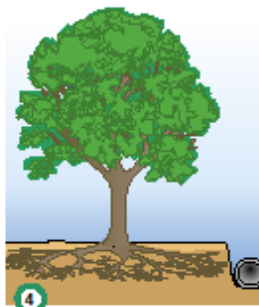
1 Bring altijd boombescherming aan vóór aanvang van het werk, bij voorkeur koppelsbare bouwhelmen, op de rand van de kroonprojectie. Verplaats deze niet!



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, doe dat niet zelf! Knip beschadigde wortels recht af. Verwijder zelf nooit wortels dikker dan 6 cm.



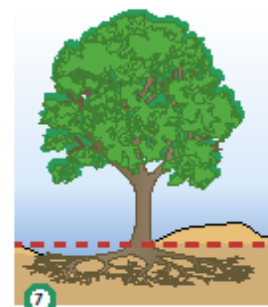
4 Gebruik slurfste technieken voor het aanbrengen van kabels en leidingen bij bestaande bomen. Moet er toch gegraven worden, dan nooit dichtbij de boom dan vier maal de stamdiameter zodat voorkomen wordt dat de boom instabiel wordt.



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



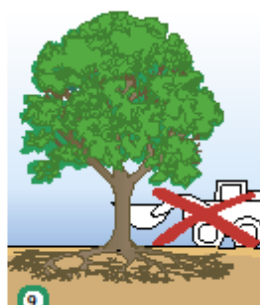
6 Plaats geen bouwmaterialen of bouwkelen en parkeer geen voertuigen onder de kruin van de boom. De grond raakt hierdoor verdicht waardoor boomwortels afsterven.



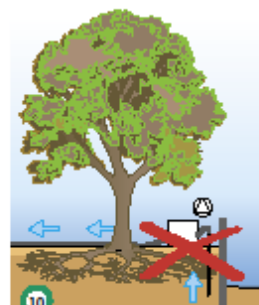
7 Behoud het oorspronkelijke maaiveldniveau. Ophoging en afgraving leidt tot wortelschade, structuurbederf en/of zuurstofgebrek in de bodem. Boomwortels sterven hierdoor af.



8 Werk met bouwmaterialen 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 wortelsterfte als gevolg. Is dit onvermijdelijk, plaats dan schapehuiden op een bed van grof zand.



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

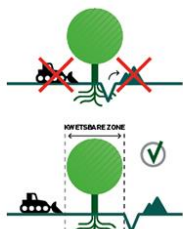
BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN
EN TRANSPORT

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

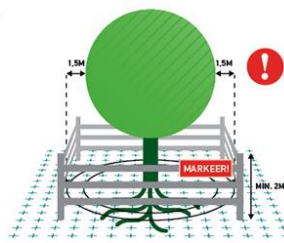
1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

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).

KWETSBARE
BOOMZONE

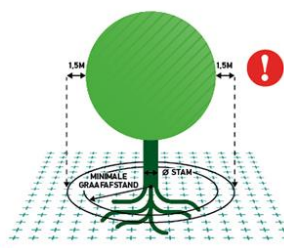
1 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBARE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

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.

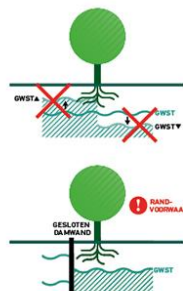
LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)

Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige 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

