Plan van Aanpak bomen

Datum: 20 september 2018
Projectnummer: 17.T0520
E.e.a. conform tekeningnrs. 7682-16 bladnr. 1, 2 en 3 (d.d. 4-10-16) en Handboek Bomen 2014.

01. Aanleiding.

Copijn Boomspecialisten en Copijn Tuin- en Landschapsarchitecten zijn door DAR Bouwadvies namens Max Bögl gevraagd om advies te geven betreffende de werkzaamheden aan of bij de bomen in het Entreegebied nabij Centraal Station te Amsterdam. In de periode vanaf januari 2018 t/m medio 2022 wordt het gebied opnieuw ingericht conform een ontwerp van het Ingenieursbureau Amsterdam. Belangrijk onderdeel van de nieuwe inrichting is, gelijk het straatbeeld in het centrum van Amsterdam, de positionering, hoogte, kwaliteit en conditie van de bomen. Max Bögl heeft als vraag gesteld de benodigde kennis, ontwerpen, tekeningen, details, doorsneden en toezicht te leveren, een en ander conform contract AL 2016-013 Project De Entree / Stationseiland en het Handboek Bomen 2014.

02. Doel.

Nadat de directe omgeving van het Centraal Station is aangepast wordt een aantrekkelijk straatbeeld gecreëerd met de aanplant, verplant en handhaving van bomen in het plangebied. Het doel van de voorbereidende planwerkzaamheden is de nieuwe bomen in een zodanige omgeving aan te planten (zowel bovengronds als ondergronds) dat de garantie op een lange levensduur gegeven kan worden. De bestaande bomen moeten tijdens het hele realisatieproces dusdanig worden beschermd dat zij geen schade lijden en qua conditie en groeiomstandigheden niet achteruit gaan ten opzichte van de huidige situatie.

03. Randvoorwaarden.

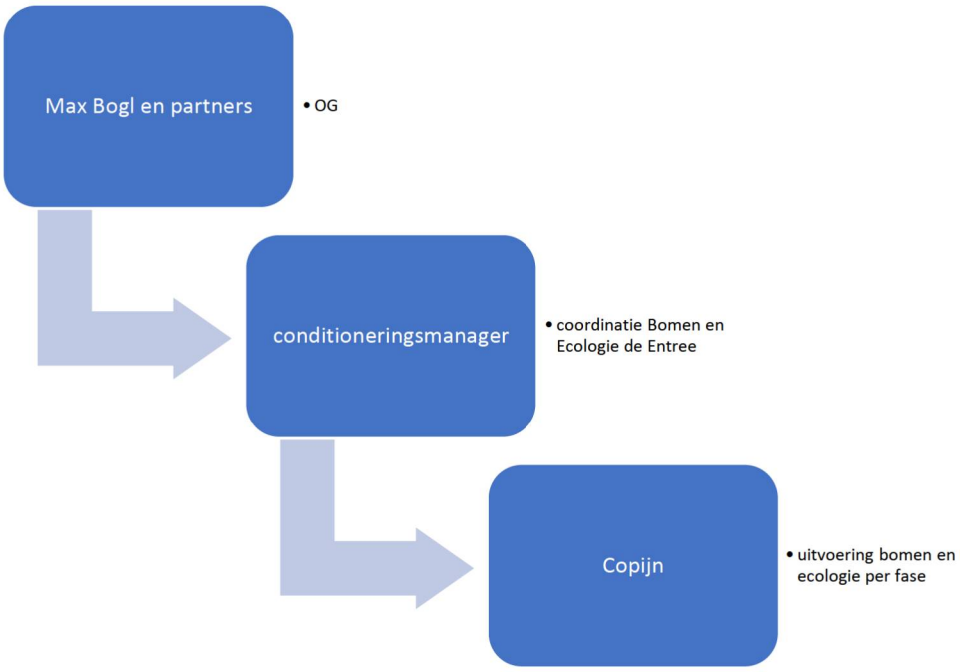
De opdrachtgever heeft in het model Vraagspecificatie Proces versie 3.0, d.d. 23-03-2017 verwoord welke werkzaamheden van de opdrachtnemer worden verwacht met betrekking tot de bomen.

In de Vraagspecificatie Eisen d.d. 23-03-2017 zijn diverse eisen en uitgangspunten met betrekking tot de nieuw aan te planten en de te handhaven bomen nader omschreven.

Onder hoofdstuk 5.2.5. (werkzaamheden bomen) zijn onder punten UV300, UV306, UV310, UV320, UV330, UV335, UV340, UV341 en UV345 deze werkzaamheden beschreven.

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform het Handboek Bomen 2014 en de Vraagspecificatie Eisen.

04. Organisatie.



De planning van MB is leidend. MB zal in het algemene tijdschema de werkzaamheden van BTL inplannen. Pas als de detailplanning is opgesteld kan worden vastgesteld wanneer de controles en leveranties werkelijk moeten plaatsvinden.

In het coördinatie overleg wat op regelmatige basis plaatsvindt in het bijzijn van MB, gemeente, BTL en Copijn worden de afspraken gemaakt. Dit betreft de kritische doorlooptijd die in detail wordt besproken, welke te leveren onderdelen moeten worden gecertificeerd en wanneer e.e.a. moet worden geleverd. Coördinatie verplichting van deze vergaderingen ligt bij MB.

05. Planning en processen.

De basistekeningen bomen van het Ingenieursbureau Amsterdam (zoals boven genoemd) vormt het uitgangspunt voor de werkzaamheden rond bomen (behoud bestaande bomen, verplanting en velling, inrichting nieuwe groeiplaatsen en aanplant nieuwe bomen).
In deze tekening staan de huidige bomen met nummering weergegeven. Per boom is aangegeven of deze binnen de herinrichting van het Entreegebied gehandhaafd, verplant of geveld wordt.
Daarnaast is op de tekeningen aangegeven waar binnen het plangebied nieuwe bomen worden geplant en welke boomsoort op welke plek komt. De plantmaat is conform de Vraagspecificatie Eisen vastgelegd op 50-60 cm (stamomtrek op 1 meter hoogte boven maaiveld).
De uitgangspunten voor de verdere planvorming rond bomen zijn hierdoor reeds door het bevoegd gezag (de gemeente Amsterdam) vastgelegd. Deze uitgangspunten zijn onder andere bepaald door de ruimtelijke opgave van de herinrichting van het projectgebied, het vigerende bomenbeleid van de gemeente en de diverse voorstudies die in het kader van het project reeds zijn uitgevoerd. Hieronder valt bijvoorbeeld de Bomen Effect Analyse Entreegebied door Groenadvies Amsterdam BV van januari 2016.

Ontwerp groeiplaatsen nieuw aan te planten bomen (UV 340)

Het bomenontwerp is de concrete invulling van het hoofdontwerp waarin tot nu toe alleen de locaties en soorten van de nieuw aan te planten bomen zijn aangegeven. De meeste van deze bomen komen in een technisch complexe en intensief gebruikte omgeving terecht. Voor elke nieuwe groeiplaats moeten eerst alle boven- en ondergrondse factoren in beeld worden gebracht die een rol (kunnen) spelen in de toekomstige ontwikkeling van de boom en zijn functioneren in de openbare ruimte. Vervolgens wordt een gedetailleerd ontwerp vervaardigd waarin al deze factoren zijn verwerkt in tekeningen. Voor de bomen welke in maaiveld worden geplant geldt een principe detail/doorsnede. Voor de bomen in boombunkers worden specifieke tekeningen gemaakt indien de situatie daarom vraagt.

Het ontwerp moet voldoen aan een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden die in het Handboek Bomen en de Vraagspecificatie Eisen van de gemeente Amsterdam staan beschreven.

Bij diverse nieuwe groeiplaatsen is in het bomenplan van de gemeente een inrichting met boombunkers voorzien. Dit dient conform **SYS-0404** uitgevoerd te worden als wortelbunker **(SYS-2212).** Wortelbunkers zijn zelfdragende constructies die een belasting van 20.000 zware aslasten kunnen afdragen naar de ondergrond zonder dat nazakking optreedt. De bunkers worden gevuld met bomengrond die voldoet aan de specificaties uit het Handboek Bomen 2014 **(SYS-2245)**.

Alle overige groeiplaatsen worden ingericht met drukspreidende elementen/voorzieningen die een belasting van 2.000 zware aslasten per jaar af kunnen dragen zonder dat spoorvorming optreedt **(SYS-2243)**. Hierbij wordt een sandwichconstructie toegepast waarbij de drukspreidende elementen gevuld zijn met een voedselrijk substraat (**(SYS-2244)**. Hierbij wordt uitgegaan van uitgerijpte humuscompost met een fijne structuur en met RHP/RAG-certificering **(SYS-2247)**.
Verder worden deze groeiplaatsen met bomenzand (BZ code: M300) conform Handboek Bomen 2014 ingericht **(SYS-1409)**.

Het Handboek Bomen schrijft ten behoeve van het bomenontwerp een aantal verplichte stappen voor. Enkele van deze stappen zijn al door de gemeente ingevuld waaronder de boomsoort en de positie van de toekomstige boom. Na afstemming met de verschillende disciplines zoals kabels en leidingen of waterkering kan het voorkomen dat de positie van een boom gewijzigd moet worden. Dit wordt besproken in het ontwerpteam overleg van de aannemer. Na overleg met de opdrachtgever is besloten dat de aannemer de vrijheid krijgt om een minimale verschuiving (maximaal 2 meter) van de boom door te voeren om een werkbare situatie te creëren en geen stagnatie op te lopen.
Bij de nu volgende nadere invulling van het bomenontwerp worden per boom, bomengroep of groeiplaats de volgende concrete stappen uitgevoerd (engineering):

1. **Check grondwatersituatie:** in een voorstudie wordt onderzocht wat de gemiddelde en hoogste grondwaterstanden op de betreffende locatie zijn. Naast een analyse van beschikbare gegevens (Bomen Effect Analyse, gegevens uit peilbuizen, informatie gebiedsbeheerder of Waternet) worden op representatieve plekken verkennende grondboringen uitgevoerd of wordt op basis van andere grondwerkzaamheden meegekeken naar de grondwatersituatie. Op basis van alle verzamelde informatie kan worden afgeleid tot welke diepte de nieuwe groeiplaatsen kunnen worden ingericht en of er extra voorzieningen nodig zijn om aan de waterbehoefte van de toekomstige bomen te voldoen.
2. **Check beschikbaarheid bovengrondse ruimte:** In het bomenplan van de gemeente Amsterdam zijn de posities van de nieuw aan te planten bomen vastgelegd **(SYS-0224). D**e verwachting is dat bij de invulling hiervan onderzocht is of er voldoende bovengrondse ruimte beschikbaar is om de geplande bomen uit te laten groeien naar het gewenste eindbeeld. Toch zal conform het handboek bomen 2014 een tekening worden gemaakt

waarbij de conflicten van toekomstige kroonprojecties in relatie tot de tramleidingen inzichtelijk worden gemaakt **(SYS-1485).** Mochten zich onverwacht problemen voordoen moeten deze met de opdrachtgever (gemeente Amsterdam) teruggekoppeld worden **(SYS-2012)**.

3. **Definiëren wortelzone:** de eerste concrete stap in het ontwerp is het definiëren van de ondergrondse zones waar de toekomstige boom kan wortelen. Uitgangspunt is dat per boom een doorwortelbaar volume van minimaal 25 m^3 **(SYS-2211)** wordt gecreëerd binnen de wortelbunkers of de sandwichconstructies met drukspreidende voorzieningen. De doorwortelbare zone wordt vervolgens ruimtelijk in beeld gebracht in het bovenaanzicht en een principe doorsnede van de groeiplaats.
4. **Technische detaillering bomenontwerp:** in deze fase wordt het ontwerp concreet gemaakt waarbij alle elementen worden meegenomen die vanuit de ruimtelijke en functionele eisen en de Vraagspecificatie Eisen van toepassing zijn. Dit betreft onder andere wortelwering (duurzaam beschermen wegconstructies tegen wortelopdruk en – schade gedurende minimaal 20 jaar, **(SYS-2213)**, grootte open boomspiegel (minimaal 1,50 meter x 1,50 meter conform **SYS-2163**), afstand verholen waterkering (minimaal 1 meter conform **SYS-0407**) etc.
5. **Aanvullende elementen**: naast het opvangen van de verkeersbelasting moet bij een goede stedelijke inrichting ook worden nagedacht over een goede voorziening van de wortels met zuurstof en vocht. Dit kan worden gerealiseerd door toepassen van een ondergronds beluchtingssysteem dat door BTL bomen wordt beschreven en uitgevoerd. Het toepassen van extra systemen voor een goede vochtvoorziening is binnen het projectgebied naar verwachting niet van toepassing door de beschikbaarheid van grondwater. Mogelijk moeten bij enkele groeiplaatsen echter alsnog extra voorzieningen voor een goede vochtvoorziening worden meegenomen in het ontwerp. Ook deze werkzaamheden worden door BTL beschreven en uitgevoerd.
6. **Eindcheck**: aan het einde van de ontwerpfase wordt geanalyseerd of de nieuwe groeiplaatsen voldoen aan alle eisen geformuleerd in de Vraagspecificatie Eisen onder **SYS-2242.** Enkele uitgangspunten als de boomsoort, de plantmaat en de beplantingstructuur zijn afkomstig uit het basisontwerp van de gemeente. De overige punten komen voort uit de nadere invulling en detaillering van het ontwerp en eventueel op aangeven van en in overleg met BTL. Tijdens de ontwerpfase worden de verschillende randvoorwaarden (voornamelijk het boven- en ondergrondse ruimtebeslag van de boom) al in een doorlopend en integraal proces meegenomen. De vraag hoe de bomen in de begeleidingsfase gesnoeid en beheerd moeten worden om aan de verkeerseisen (takvrije hoogte, specifieke eisen vlakbij bovenleidingen tram etc.) te voldoen zal moeten worden beantwoordt door BTL. De vraag of de bomen met een plantmaat 50-60 in de ontworpen groeiplaatsen daadwerkelijk geplant kunnen worden wanneer gekeken wordt naar transport en hijsen van de boom bij aanplant, de kluitafmetingen met het oog op diepte (grondwater) en breedte (planten in voorziene openingen in bunkers) zal in samenspraak tussen BTL en Copijn moeten worden beantwoord. Beide partijen zullen niet alleen tijdens maar ook aan het einde van het ontwerp proces bij elkaar komen om deze vragen nogmaals beoordelen. Mocht er onverhoopt een onderdeel niet positief worden beoordeeld dan zal dit alsnog met prioriteit worden behandeld en worden besproken met de opdrachtgever. Gestreefd wordt dan naar een aanpassing van het onderdeel teneinde een positief oordeel te kunnen vellen. Mocht dit niet lukken dan zal gestreefd worden naar een gezamenlijk gedragen alternatief. Het alternatief (de wijziging) zal door middel van een afwijking kenbaar worden gemaakt. Let op: leidend in het ontwerp zijn de X-, Y- en Z coördinaten van de tram en weg. Het bomenontwerp volgt deze basis. Echter, indien er een ongewenste situatie ontstaat voor de bomen ten gevolge van het leidende ontwerp zal dit worden besproken in klein comité en vandaaruit worden opgeschaald door zowel de o.g. als Copijn / MBP.

Het bomenontwerp wordt uitgewerkt in een bovenaanzicht en een profieldoorsnede met maatvoering en beschrijving van de verschillende elementen. De bomentekeningen worden qua nummering, titels en verwijzingen gekoppeld aan de overige ontwerp- en uitvoeringstekeningen die in het kader van de geplande herinrichting van het Entreegebied worden gemaakt. Wanneer de geometrie en de inrichting van een nieuw in te richten groeiplaats voor meerdere bomen identiek is, voldoet hiervoor een enkele detailtekening en wordt binnen het bomenplan verwezen naar welke boom waarvoor dit van toepassing is.

Een onderdeel van het bomenontwerp is een plan voor de bescherming van de bestaande en te handhaven bomen. Hiervoor wordt een basistekening van het hele gebied vervaardigd waarin de te nemen maatregelen ingetekend staan (welke maatregel op welke plek). Gezien de complexiteit van het project treden binnen de verschillende fases herhaaldelijk situaties op waarin de boombescherming nader moet worden afgestemd op de toe te passen werkwijze en eventuele obstakels of problemen. Op deze plaatsen geldt maatwerk wat in het veld moet worden opgepakt door de ETT-er die dit op zijn beurt bespreekt met de uitvoerder ter plaatse. Van alle bezoeken en dus ook de (informele) overleggen wordt een logboek bijgehouden. Ook voor de (mogelijk) twee te verplanten bomen binnen het totale projectgebied moet een stuk maatwerk geleverd worden. Een bepalende factor zijn de in de ondergrond aanwezige kabels en leidingen en eventuele andere obstakels. Huisaansluitingen of lokale kabels in of onder groeiplaatsen kunnen eventueel in mantelbuizen worden gelegd **(SYS-1483)**. Dit wordt aangegeven door de verificatie coördinator Kabels en leidingen, zie verificatieplan 25-10-2017. Daarnaast moet gekeken worden naar bovengrondse belemmeringen als bovenleidingen. Per boom wordt daarom nader uitgewerkt waar deze uiteindelijk komt te staan, welke leidingen hiervoor eventueel verlegd moeten worden en hoe de nieuwe groeiplaats van de boom wordt ingericht vanuit de eisen van het project. Boom nummer 9 is in het plan beschouwd en hierbij is de conclusie getrokken dat deze niet verplant hoeft te worden.

Bij de hele ontwerpfase is een ervaren gecertificeerde Senior European Tree Technician (ETT met meer dan 10 jaar werkervaring) actief betrokken. Deze begeleidt vervolgens ook de voorbereidingswerkzaamheden en houdt toezicht op de uitvoering **(UV306)**. Bij de toezicht wordt aanvullend een tweede European Tree Technician of een senior boomspecialist met aantoonbare ervaring op het gebied van projectbegeleiding en realisatie (inclusief hierbij horende certificaten) bij het project betrokken om voldoende beschikbaarheid te waarborgen.

Tijdens de ontwerpfase vindt afstemming met de bomenleverancier (BTL) plaats betreffende de nieuw in te richten groeiplaatsen en de verificatie tijdens de realisatiefase. Hierbij worden onder andere technische aspecten doorgenomen (grootte en inpasbaarheid van kluiten, verankering, beluchting, resultaten bodemanalyses, verdichtingsmetingen etc.). **(UV341)**. Certificaten van toe te passen grond worden ruim van te voren door MB toegestuurd en tijdens de leverantie worden de leverbonnen gecontroleerd. Mocht de BTL grondleveranties willen controleren dan zal zij deze keuringen zelf moeten verrichten. Tijdens de realisatiefase van de plantplaats is afstemming tussen de BTL en MBP betreffende verankering (door BTL te leveren), beluchting (door MBP te leveren) en type bomengrond/zand. Een en ander is reeds afgestemd in het BTL overleg. Het daadwerkelijk realiseren van de plantplaats gebeurt in samenspraak tussen MBP en BTL.

Bestaande (te handhaven) bomen, werken rond bomen (UV300)

De bomen binnen het projectgebied moeten gedurende de hele bouwperiode begeleid en beschermd worden en mogen geen schade lijden. Uitgangspunt is hierbij hoofdstuk 2: Werken rond Bomen uit het Handboek Bomen, versie 2014 en de Vraagspecificatie Eisen van de gemeente Amsterdam. Kabels en leidingen onder boomkronen van te handhaven bomen blijven liggen. Dit betreft de boven- en ondergrondse delen van alle in het gebied aanwezige bomen alsmede hun groeiplaatsen.

Voor het gehele project zijn enkele duidelijke doelstellingen geformuleerd:

1. De conditie en de toekomstverwachting van de te handhaven bomen moet na oplevering minimaal gelijk zijn als bij aanvang van de werkzaamheden **(SYS-2252)**. N.b.: het is mogelijk dat bomen qua conditie achteruitgaan als gevolg van een aantasting of schade die al voor begin van de werkzaamheden aanwezig maar nog niet zichtbaar was. Daarnaast kan de conditie van iepen in zogenaamde vruchtjaren periodiek slechter zijn dan in de jaren daarvoor. Als een dergelijke situatie zich voordoet zal deze in eerste instantie tussen experts namens de opdrachtgever en de opdrachtgever worden overlegd.
2. Bij verplante bomen wordt uitgegaan van een toekomstverwachting op de nieuwe groeiplaats van minimaal 15 jaar. De inrichting van de nieuwe groeiplaats moet aantoonbaar dusdanig zijn dat dit minimale streefbeeld behaald kan worden **(SYS-2257).**
3. Het beeld van de bomen mag niet wijzigen of worden aangetast. De snoei van takken of wortels dikker dan 4 cm is niet toegestaan **(SYS-2250)**.
4. De gehele boom inclusief het wortelstelsel en zijn groeiplaats mogen geen beschadigingen vertonen **(SYS-2253)**.
5. De maaivelhoogte in de kwetsbare boomzone conform Handboek Bomen 2014 mag niet veranderen **(SYS-2325)**. N.b.: al in de in de uitvraag van de gemeente is vastgesteld dat bij boomnummer 32 (monumentale iep) een maaiveld verhoging van ca. 60 cm plaatsvindt. Deze specifieke situatie wordt in overleg met de gemeentelijke bomenconsulent [redacted] besproken.

Voorafgaande aan de werkzaamheden wordt per deelgebied of fase een werkplan opgesteld en ter informatie gedeeld met de opdrachtgever **(UV335)**. Dit werkplan is gebaseerd op het bomenontwerp door het Ingenieursbureau van de gemeente Amsterdam en diverse documenten die in het voortraject zijn opgesteld. Het werkplan omvat per fase de volgende onderdelen:

- **Overzichtstekening boombeschermende maatregelen (onderdeel van UV340):** in de tekening wordt aangegeven waar welke soort van fysieke boombescherming wordt aangebracht. Vertrekpunt is dat de hele kwetsbare boomzone tot 1,5 meter buiten de rand van de kroon geheel fysiek beschermd wordt door een dicht en vast bouwhek van 2 meter hoog. Dit is niet bij elke boom noodzakelijk of mogelijk. In zoverre moet een stuk maatwerk geleverd worden waardoor gewaarborgd is dat een goede fysieke bescherming gewaarborgd is voor alle boven- en ondergrondse delen van de boom daar waar deze daadwerkelijk aanwezig zijn. Dit moet per boom apart in het veld worden bepaald. Naast het geheel afzetten met bouwhekken van de hele kwetsbare zone of delen hiervan (minimaal de stabiliteitskluit) kan soms ook gekozen worden voor een lokale afscherming (stam en stamvoet) in combinatie met een andere maatregel. De definitieve plaatsbepaling van hekwerken en eventuele aanvullende maatregelen wordt in het werk bepaald door de ETT in samenwerking met de uitvoerder.
- **Bodembescherming:** bij werkzaamheden met zwaar materieel kan bodemverdichting en mechanische wortelschade onder bestaande verhardingen ontstaan. Nog groter is de kans op schade wanneer verkeersbewegingen moeten plaatsvinden in (tijdelijk) onverharde zones waar bomen wortelen. Waar zich geen mogelijkheden voordoen om het rijden van voertuigen en machines binnen bereik van bomen te voorkomen, dient indien mogelijk gewerkt te worden met een drukverdelende constructie. In veel gevallen zullen dit rijplaten zijn. Onder deze constructie zal – indien noodzakelijk – een extra laag van zoet grof zand worden aangebracht om de zuurstofhuishouding in stand te houden. N.b.: in de praktijk blijkt dat (bij de Westertoegang) er een dusdanig dik zandpakket (van 0,5 tot 1 meter) op de wortelkluit ligt dat extra beschermende maatregelen in de vorm van rijplaten niet nodig zijn.

Bij een project van deze omvang zullen de werkzaamheden en de boombeschermende maatregelen van te voren worden vastgelegd. Dit gebeurt op basis van voorstudies waarin de potentiële risico's in beeld gebracht. Het zal echter met enige regelmaat voorkomen dat ter plaatse nog een stuk maatwerk moet worden geleverd. Dit kan bijvoorbeeld dingen als het doorvoeren van een leiding, graafwerkzaamheden t.b.v. het aanleggen van een put of het transport van een groot prefab element in de nabijheid van bomen betreffen. Om te voorkomen dat hierbij schades ontstaan wordt de volgende aanpak gehanteerd:

1. De bomen zijn de dragers van het groene beeld in het Entreegebied. Dat geldt voor de huidige en nog meer voor de toekomstige situatie. Dit is een belangrijk vertrekpunt dat overal benoemd en herhaald dient te worden. Bijzondere aandacht ligt hierbij op de drie iepen die horen bij het bestand van monumentale bomen binnen de gemeente Amsterdam.
2. Toezicht door een ervaren European Tree Technician (ETT). Er wordt onderscheid gemaakt tussen korte inspecties die met een hoge frequentie worden uitgevoerd (het hele bouwterrein langslopen om te kijken of zich opvallende dingen rond bomen voordoen) en langere inspectierondes waarbij overlegd wordt met uitvoerend personeel en desnoods steekproeven worden gedaan. Resultaten van deze langere inspectierondes worden in een doorlopend bomenverslag of logboek vastgelegd.
3. De bomenposter 'Werken rond bomen' en alle aspecten zoals vermeld in hoofdstuk 2 van het Handboek Bomen vormen het uitgangspunt voor het beschermen van bomen ter plaatse. Dit geldt voor alle soorten werkzaamheden (opslag, parkeren en transport, graafwerk, ophoging of afgraving van grond, veranderingen m.b.t. de grondwatersituatie). Deze zullen per situatie apart ter plaatse beoordeeld en in het doorlopende bomenverslag of logboek vastgelegd worden. Wanneer zich situaties voordoen die potentieel kunnen leiden tot ingrijpende gevolgen voor de bomen wordt overlegd met de opdrachtgever/boomeigenaar (de gemeente) hoe hiermee om te gaan.
4. De toezichthouder bomen (ETT) instrueert uitvoerend personeel van de aannemer voorafgaande aan de werkzaamheden d.m.v. een gerichte toelichting (uitleg welke soorten schades er kunnen ontstaan, wat deze voor een boom betekenen en hoe ze voorkomen kunnen worden). Daarnaast worden in overleg toolboxmeetings ingepland.
5. De toezichthouder bomen sluit regelmatig aan bij vergaderingen. Hierbij komen de thema's aanleg nieuwe groeiplaatsen en bescherming bestaande bomen aan de orde. De hierbij behandelde onderwerpen worden in het verslag van de vergadering vastgelegd.
6. Na uitvoering van werkzaamheden kan het noodzakelijk zijn om achteraf mitigerende maatregelen uit te voeren. Hieronder valt bijvoorbeeld het snoeien van bomen, bodemverbetering (losmaken verdichting en toevoegen voeding en structuurverbeteraars) d.m.v. pneumatische injectie, het aanbrengen van voedings- en beluchtingspijlers e.d. Wanneer dergelijke maatregelen nodig worden geacht, vindt van de voren afstemming met de opdrachtgever/boomeigenaar plaats.
7. Mocht in het kader van de werkzaamheden alsnog een schade bij een boom ontstaan, wordt deze in een eerste stap getaxeerd door een taxateur die is aangesloten bij de Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen (NVTB) conform de daar gehanteerde richtlijnen. Aangezien de boomwaarden recent zijn berekend in het kader van de Bomen Effect Analyse Entreegebied (januari 2016) kan de schade in een eerste benadering berekend worden als schadepercentage in relatie tot deze boomwaarde. Hieronder vallen ook schades aan de groeiplaats. Deze worden berekend op basis van mogelijke herstelkosten (terugbrengen naar oorspronkelijke situatie) en een eventuele waardevermindering bij de boom als gevolg van een verminderde toekomstverwachting. Herstelwerkzaamheden worden door de aannemer uitgevoerd.

8. Het doel is om schade aan bestaande, nieuw aangeplante of verplante bomen en aan hun groeiplaatsen ten aller tijde te voorkomen. Om dit te waarborgen worden al in het voortraject meerdere stappen ondernomen. Door middel van een onderzoek met grondradar wordt per boom het wortelpakket in beeld gebracht. Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt vervolgens een analyse uitgevoerd welke risico's door de geplande werkzaamheden kunnen ontstaan. De werkwijze is vergelijkbaar met een Bomen Effect Analyse (BEA) en wordt per boom verwerkt in een apart risicoprofiel met aanbevelingen. De uitvoerder op het werk krijgt hierdoor overzichtelijke informatie waarop bij de werkzaamheden gelet moet worden. Dit wordt t.b.v. overzicht en werkbaarheid zo veel mogelijk in grafische vorm weergegeven. Bij bomen waar potentieel verhoogde risico's spelen worden voor begin van de werkzaamheden in een startoverleg de werkwijze en alle handelingen nog eens doorgenomen. In geval van vragen of problemen die zich in het werk voordoen wordt direct de boomadviseur (ETT) ingeschakeld. Een bijzondere rol hebben hierin de drie bomen met een monumentale status. Voor deze bomen wordt een apart en document opgesteld waarin alle gegevens (positie en staat bomen, resultaten grondradar, analyse mogelijke effecten en risico's, vertaling naar werkplan en boombeschermingsplan) samenhangend worden behandeld. N.b.: T.b.v. fase 1 (Westertoegang) is nog geen gebruik gemaakt van een grondradar onderzoek. Hier wordt gewerkt met proefsleuven die worden gegraven om situaties vooraf in te schatten. Dit betreft doorgaans situaties met één of meer grote leidingen, leidingentracés of ondergrondse (technische) elementen waar werken zonder schades in veel gevallen complex en tijdrovend is.

9. Bij een project van deze complexiteit en omvang wordt ervan uitgegaan dat zich herhaaldelijk conflictsituaties zullen voordoen doordat het voldoen aan alle uit het ontwerp voortkomende eisen (aanleggen van constructies binnen bereik van bomen) niet mogelijk is zonder dat hiervoor wortels en/of kroondelen ingenomen of verwijderd moeten worden. Door de vooronderzoeken (theoretisch op basis van tekeningen, proefsleuven en/of grondradar) zullen deze conflictpunten in de meeste gevallen al inzichtelijk zijn voordat de werkzaamheden worden uitgevoerd. Zij zullen ter verdere afstemming worden aangedragen bij de gemeente als opdrachtgever en boomeigenaar. Wanneer na vooronderzoek, analyse en afstemming met de opdrachtgever blijkt dat het niet te voorkomen is dat een boom incidenteel boven- of ondergrondse schade lijdt en als gevolg hiervan niet gehandhaafd kan worden (verminderde stabiliteit en/of sterk verminderde toekomstverwachting) wordt ervan uitgegaan dat ter compensatie minimaal een vergelijkbare boom herplant wordt met alle bijbehorende boven- en ondergrondse voorzieningen zoals die voor alle andere bomen binnen dit project zijn geformuleerd **(UV310)**. De beslissing voor het eventueel weghalen van bomen bij geëscaleerde conflictsituaties wordt genomen door de [redacted] van de opdrachtnemer [redacted] in samenspraak met de [redacted] van de gemeente.

Groeiplaatsverbetering bij bestaande bomen

In de huidige situatie is de ontwikkeling van diverse bomen binnen het projectgebied niet optimaal. Dit komt mede door het feit dat deze bomen in een hoogstedelijke omgeving in groeiplaatsen met beperkte groeiruimte staan.
Per boom worden daarom buiten weg- en parkeertracés minimaal 5 m^3 bomenzand (BZ code: M300) aangebracht **(SYS-2324)** met specifieke kenmerken conform Handboek Bomen 2014 **(SYS-2323)**. De zones waarin deze groeiplaatsverbetering plaats vindt wordt per boom op basis van de ruimtelijke situatie en mogelijkheden in het veld bepaald en in een plantekening vastgelegd. Hierbij wordt tevens gebruik gemaakt van de resultaten van het grondradaronderzoek (voor de Westertoegang wordt geen grondradar ingezet). De zone waar de groeiplaatsverbetering plaats vindt wordt – tot zover mogelijk – dusdanig gekozen dat deze aansluit bij een zone waar de boom al wortelt

(bereikbaarheid en contact) maar waar de gronduitwisseling zonder veel schade aan bestaande wortels kan worden uitgevoerd.
Afhankelijk van de intensiteit en kwaliteit van de aanwezige beworteling in deze zones wordt met geschikte apparatuur gewerkt om de schade aan bestaande wortels zo gering mogelijk te houden. Na afgraven of zuigen van de bestaande bodem in deze zone wordt het bomenzand aangebracht conform de in het Handboek Bomen en de Vraagspecificatie Eisen beschreven werkwijze zoals hierboven vermeld.
Een verdere eis is dat elke nieuwe en te handhaven boom over een open plantspiegel van minimaal 1,5 meter x 1,5 meter moet beschikken. Bij veel bestaande bomen betekent dit dat de bestaande plantspiegel moet worden verruimd. In eerste instantie levert dit een verbetering op (minder verhard oppervlak). Wel moet hierbij goed gekeken worden naar het verplaatsen van de opsluiting van het straatwerk. Voor het opnieuw plaatsen van de opsluiting op een grotere afstand van de boom kan het noodzakelijk zijn om bestaande wortels te verwijderen. Wanneer een dergelijke situatie zich voordoet wordt dit met de opdrachtgever overlegd.

Aanplant van bomen

Het succes bij de aanplant van bomen is afhankelijk van een aantal factoren.
Het begint bij het ontwerp van de groeiplaatsen. Na afstemming en goedkeuring van dit ontwerp komt de realisatiefase. Hierin moet zijn gewaarborgd dat de groeiplaatsen worden aangelegd conform ontwerp. Het correct aanbrengen van de verschillende delen/componenten van de groeiplaats is hierbij essentieel. Hierin staan de toegepaste groeimedia (bomengrond en bomenzand BZ code: M300 conform Handboek Bomen) centraal. De toezichthouder bomen voert hierbij de volgende toetsen of controles uit:

- Aanvragen en keuren analyses en certificaten van de toe te passen bodemmengsels voorafgaand aan de levering (voortraject).
- Steekproefgewijze bemonstering van de geleverde substraten. Deze worden in een geaccrediteerd bodemkundig laboratorium geanalyseerd met het oog op de in de Vraagspecificatie Eisen en in het Handboek Bomen benoemde specifieke kenmerken.
- Meting vochtgehalte bodemsubstraten op het moment van aanbrengen
- Meting indringweerstand met behulp van een penetrograaf conform Vraagspecificatie Eisen **(SYS-1409)**. De meetresultaten worden aan het Logboek Bomen als bijlage in een apart dossier toegevoegd.
- Voorkomen dat te nat materiaal wordt verwerkt: controle bij levering en in geval van materiaalopslag, verbod verwerking bomenzand of bomengrond onder natte omstandigheden.
- Tussentijdse terugkoppeling met bomenleverancier tijdens de aanlegfase groeiplaatsen (coördinatie door uitvoerder MB).
- Bescherming aangelegde groeiplaatsen tegen beschadiging tot het moment van aanplant. De wijze van bescherming hangt af van de potentiële risico's (bijvoorbeeld bodemverdichting, vernatting). Dit betreft het (tijdelijk) afzetten van de groeiplaatsen om betreding te voorkomen, het aanbrengen van drukverdelende voorzieningen, het aanbrengen van voorzieningen om vernatting van de groeiplaats te voorkomen etc. **(UV345)**.

06. Risico's en beheersing.

- Voorwaarden in vergunning herplant privaat en bestuursrechtelijk; In de reeds gegeven vergunning voor fase 1 (d.d. 11 augustus 2017) is opgenomen dat de herplant voor 1 april 2019 moet plaatsvinden. Echter, door de fasering worden uiteindelijk meer bomen terug geplant dan gekapt (51 om 28) maar niet altijd per fase het gevraagde aantal.
- Boombunkers fase 2; Om de nodige draagkracht te creëren en tegelijkertijd wortelgroei mogelijk te maken zullen bomen in deze fase met behulp van kunststof, beton of andere elementen moeten worden geplant. Voor elke soort groeiplaats binnen het projectgebied moet worden uitgegaan van een stuk maatwerk.
- Te verplanten bomen; Met name de aanwezige en toekomstige kabels en leidingen in relatie met de benodigde wortelkluit en doorwortelbare volume vergt aandacht.