

Lutkemeerweg 400
1067 TH Amsterdam
Postbus 75103
1070 AC Amsterdam

T 020 497 40 80
F 020 497 63 09
amsterdam@piusfloris.nl
www.piusfloris.nl

Pius Floris Boomverzorging Amsterdam B.V.
IBAN NL87 ABNA 0243 4826 71
KVK 34116505
BTW NL811686991B02



Bomen Effect Analyse Nieuwbouw Bredero-Vondelstraat te Alkmaar

Colofon

Projectnummer: PRPOA24-00272

Opdrachtgever: Hillen & Roosen
Benit 30
Postbus 75950
1070 AZ Amsterdam

Contactpersoon
opdrachtgever: mevrouw [redacted]
Mail: [redacted] [@hillen-roosen.nl](mailto:[redacted]@hillen-roosen.nl)
Tel.: [redacted]

Vestiging: Pius Floris Boomverzorging Amsterdam
Telefoon: 020-4974080

Onderzoeker &
Auteur: ing. [redacted]
European Tree Technician

Contactpersoon
opdrachtnemer: de heer J. [redacted]
European Tree Technician, geregistreerd taxateur
van bomen (lid NVTB)

Collegiale toets: Dhr. [redacted]

Datum: 13 juni 2024

Versie: V1

Inhoud

1. Inleiding.....	3
1.1. Aanleiding.....	3
1.2. Doelstelling.....	3
1.3. Onderzoeksvragen.....	3
1.4. Belang.....	3
2. Voorstudie.....	4
2.1. Locatie- en situatiebeschrijving.....	4
2.2. Uitgangspunten	5
2.2.1. Onderzoeksmethoden	5
2.2.2. Ontwikkeling & ontwerp.....	5
2.2.3. Bouwperiode	6
3. Veldonderzoek	7
3.1. Bomeninventarisatie	7
3.1.1. Kwaliteit bomen	7
3.2. Boomveiligheidscontrole.....	7
3.3. Ecologie	7
3.4. Groeiplaatsonderzoek	8
4. Analyse.....	9
4.1. Ruimtestudie	9
4.1.1. Inrichting bouwterrein.....	9
4.1.2. Inrichting nieuwe situatie	10
4.2. Projectinvloeden	11
5. Conclusie	12
5.1. Bomenonderzoek	12
5.2. Resultaten analyse	12
6. Advies.....	14
6.1. Randvoorwaarden duurzaam behoud.....	14
6.1.1. Basis maatregelen bomen	14
6.1.2. Specifieke maatregelen en ontwerpwijziging.....	14
6.1.3. Bomen verplanten 13, 14, 16, 17 en 18.....	15
6.1.4. Overig	15
6.1.5. Uitvoering	15
Bronvermelding	17

Bijlagen

- Beeldbijlage
- Themakaarten
- BVC-lijsten
- Onderzoeksmethoden
- Protocol werken bij bomen

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

In opdracht van Hillen & Roosen hebben wij een Bomen Effect Analyse¹ (hierna: BEA genoemd) uitgevoerd ten behoeve van de bomen op het grasveld achter de snackbar tussen de Vondelstraat en de Brederostraat in Alkmaar. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande nieuwbouw aan de Brederostraat hoek Hooftstraat. Omdat er binnen de invloedsfeer van de geplande werkzaamheden gemeentelijke bomen staan, is deze BEA uitgevoerd.

1.2. Doelstelling

In deze rapportage worden de bomen die binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden vallen nader beschouwd. De mogelijke effecten van de werkzaamheden op de bomen en de kwaliteit van de bomen worden beoordeeld. De opzet van het onderzoek volgt de landelijke Richtlijn Bomen Effect Analyse in de methode van 'bouwstenen'. Deze rapportage dient meerdere doelen. Het primaire doel van deze BEA is antwoord te geven op de vraag of behoud van de bomen op de huidige standplaats mogelijk is met behoud van minimaal dezelfde toekomstverwachting, conditie en habitus in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden. Daarnaast dient deze BEA randvoorwaarden aan te geven en alternatieven te bieden in het kader van duurzaam boombehoud. Op hoofdlijnen worden puntsgewijs de volgende onderdelen in de rapportage beoordeeld en vastgelegd:

- Inventariseren en keuren van binnen de invloedsfeer vallende bomen;
- Het beoordelen van de huidige en toekomstige boven- en ondergrondse groeiplaatsomstandigheden;
- Het beschrijven van de te verwachten effecten die plaatsvinden, en mogelijke kansen en knelpunten;
- Het beoordelen of een duurzame instandhouding haalbaar is;
- Het opstellen van randvoorwaarden voor de bomen met betrekking tot de werkzaamheden;
- Het beschrijven van boom beschermende maatregelen tijdens de werkzaamheden;
- Het aangeven van mogelijke alternatieven m.b.t. duurzame instandhouding.

Op basis van bovengenoemde punten wordt het voor de opdrachtgever helder welke aanpassingen aan het ontwerp, werkwijze en/of maatregelen getroffen moeten worden om de bomen duurzaam te kunnen handhaven.

1.3. Onderzoeksvragen

Ten aanzien van deze doelen zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is de actuele kwaliteit, conditie, toekomstverwachting en veiligheidsstatus van de bomen?
- Wat zijn de te verwachten effecten?
- Welke randvoorwaarden gelden er voor duurzaam boombehoud?
- Zijn er alternatieven aan te geven om de impact van de werkzaamheden te verzachten of te verminderen?

1.4. Belang

Met de beoordeling en analyse worden objectieve, boom technische en beleidsmatige handvatten aangedragen. Er zal daarom voldoende informatie moeten worden ingewonnen aangaande de waarden en de mogelijkheden voor boombehoud. Met deze BEA kunnen afgewogen keuzes worden gemaakt omtrent dit onderwerp. Bestaande bomen op een verantwoorde en duurzame manier in het project laten integreren zorgt voor duidelijke meerwaarde (ecosysteemdiensten) maar is ook in het kader van het maatschappelijk belang goed om invulling aan te geven.

¹ Conform richtlijnen CROW en De Bomenstichting

2. Voorstudie

2.1. Locatie- en situatiebeschrijving

Het projectgebied ligt tussen de Vondelstraat, Hooftstraat en Brederostraat te Alkmaar. Het betreft twaalf volwassen bomen (6x *Acer campestre*, 2x *Alnus glutinosa*, 1x *Prunus serrulata* 'Kanzan', 1x *Robinia pseudoacacia*, 1x *Ulmus x hollandica* en 1x *Ulmus minor* 'Sarniensis') en zes jonge bomen (6x *Magnolia kobus*) die of in gazon of in beplanting staan.

In figuur 1 is de locatie van het nieuw te bouwen pand in blauw globaal aangegeven. De rode lijn geeft globaal het bouwterrein aan dat nodig is voor het realiseren van de nieuwbouw. Hierdoor is goed zichtbaar dat er binnen de kroonprojectie en risicozone van de bomen gewerkt gaat worden.



Figuur 1: Overzicht van het bouwterrein (bij benadering in rood aangegeven) en het bouwvlak (in blauw aangegeven) aan de Brederostraat te Alkmaar. (Bron: Google maps 2024)

2.2. Uitgangspunten

2.2.1. Onderzoeksmethoden

Ten aanzien van de BEA zijn de werkzaamheden uitgevoerd conform onze onderzoeksmethoden. Deze onderzoeksmethoden, met betrekking tot het bureau- en veldonderzoek, ruimtestudie en analyse staan beschreven in de bijlage.



Figuur 3: Overzicht van een deel van de bomen.

2.2.2. Ontwikkeling & ontwerp

In deze BEA wordt gekeken naar twee verschillende bouwtekeningen. Namelijk de 'Bouwplaatsinrichting' en de 'Situatietekening' (zie bijlage). De bouwplaatsinrichting is voornamelijk een tijdelijke situatie en de inrichting op de situatietekening zal uiteindelijk de definitieve inrichting van het terrein worden.

Behalve drie kleine bomen in grote plantbakken (verder niet meegenomen in de BEA) staan er geen bomen binnen het bouwvlak van het appartementencomplex. Wel staat er één boom binnen het bestratingsplan ter hoogte van nieuw aan te leggen parkeerplaatsen (situatietekening). Dezelfde boom staat op de tekening van de bouwplaatsinrichting binnen de opstelplaats van de torenkraan die nodig is tijdens de bouw. Het gehele werkproces tijdens de bouw; bijvoorbeeld de bouwkraan, aan en afvoerroute, opslag materialen en parkeergelegenheid voor werknemers heeft invloed op de te behouden bomen. Dit onderzoek geeft inzicht in de huidige conditie, kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen, de mate van uitvoerbaarheid van het huidige ontwerp en de potentiële knelpunten en kansen in het project. Op basis van de conclusies uit dit rapport kunnen overwogen beslissingen worden genomen ten aanzien van duurzaam boombehoud.

Onder andere op basis van onderstaande tekeningen is een analyse gemaakt en zijn randvoorwaarden opgesteld (zie figuur 2):

- PR220010-Bouwplaatstekening-Bredero Vondelstraat-C-14122023 (PDF)
- SI-01_Situatietekening_15-12-2023_wijziging 31-5-2024(PDF)

[illegible]

6

3. Veldonderzoek

3.1. Bomeninventarisatie

Binnen het projectgebied staan 18 bomen. Tien bomen op het terrein zijn in de jaren 70 en 80 geplant. De oudste boom is naar schatting in de jaren 60 geplant en de jongste in 2018. De zes te verplanten bomen zijn in 2015 aangeplant. Het gaat hierbij om zeven verschillende soorten; beverboom (*Magnolia kobus*), Hollandse iep (*Ulmus x hollandica*), monumentaal-iep (*Ulmus minor* 'Sarniensis'), Japanse sierkers cv. (*Prunus sargentii* 'Rancho'), veldesdoorn (*Acer campestre*) en zwarte els (*Alnus glutinosa*).

3.1.1. Kwaliteit bomen

De nulmeting, het beoordelen van de huidige kwaliteit van de bomen, is hieronder samengevat, weergegeven en toegelicht. In de bijlage zijn de individuele resultaten per boom weergegeven. De meeste bomen verkeren in een redelijke of goede conditie. De toekomstverwachting is grotendeels vergelijkbaar met de conditie en varieert daarom tussen de >5 en >20 jaar. De bomen staan over het algemeen in het gras. De oudste boom staat in de beplanting.

- De Hollandse iep heeft een matige conditie wat zich uit in topsterfte en afsterven van kroondelen waardoor de kwaliteit matig is.
- Zeven van de acht te verplanten bomen verkeren in een redelijke conditie en de kwaliteit is redelijk. De achtste boom (nr. 15) heeft een slechte conditie wat zich uit in het afsterven van de doorgaande top wat resulteert in een slechte kwaliteit.
- De oudste boom met een redelijke conditie heeft oude stormschade in de kroon (uitgebroken kroondelen) waardoor de algehele kwaliteit van de boom matig is.



Figuur 4: Boom 15 met kroonsterfte.

3.2. Boomveiligheidscontrole

Op basis van de boomveiligheidscontrole (BVC) komt naar voren dat behalve de monumentaal-iep alle bomen op hun huidige standplaats in een ongewijzigde situatie zonder grote ingrepen of onderzoeken te handhaven zijn. De monumentaal-iep (Boomnr. 10) is een risicoboom vanwege een ernstige rotting in de stamvoet. Deze boom dient nader technisch onderzocht (NTO) te worden om de stabiliteit van de boom te bepalen. Vanwege de omvang van de boom is het risico voor de omgeving zeer hoog. De Hollandse iep (Boomnr. 3) is vanwege de matige conditie (topsterfte en afsterven kroondelen) als attentieboom opgenomen (jaarlijkse controle).

Uit de keuring komt samengevat het volgende naar voren:

- 16 bomen zijn goedgekeurd.
- 1 boom is als attentieboom gekwalificeerd i.v.m.:
 - Topsterfte/afsterven kroondelen.
- 1 boom is als risicoboom gekwalificeerd i.v.m.:
 - Inrotting stamvoet.

3.3. Ecologie

Een oriënterend ecologisch onderzoek (QuickScan) valt buiten de scope van de BEA. Wel zijn veldwaarnemingen gedocumenteerd en indien aanwezig op kaart weergegeven. Tijdens het veldonderzoek is in het bijzonder gelet op het voorkomen van rust- en verblijfplaatsen van fauna. Er zijn geen nesten of holtes aangetroffen.

3.4. Groeiplaatsonderzoek

Om een beeld te schetsen van de ondergrondse omstandigheden zijn op diverse locaties profielsleuven gegraven en grondboringen uitgevoerd (zie bijlage voor de locaties van de sleuven). Hierbij zijn bodemprofielen opgemaakt. Figuren 5 illustreert de gemiddelde groeiplaats bij de bomen. Het bodemprofiel varieert lokaal bijna niet. De profielen zijn vooral gegraven om de wortelontwikkeling in de diepte en de breedte in kaart te brengen. Hierbij is de afstand van de profielsleuven tot aan de stamvoet gerelateerd aan de afstand van de nieuw aan te leggen parkeerplaatsen en de te verplanten bomen. Het nieuw te bouwen wooncomplex staat op voldoende afstand van de bomen.



Figuur 5: Illustraties bodemopbouw binnen kroonprojectie.

Korte opsomming situatie gazon:

- Bomen staan op een breed gazon;
 - o Hoger dan het straatmaaiveld.
- Profielsleuf op ca. 2,7 m vanaf het hart aan de oostzijde van boom 2;
 - o Conform het ontwerp zal ongeveer hier een parkeerplaats worden gerealiseerd.
- Humusrijke laag tot 90 cm -mv., humus arm grijs zand in onderlaag;
 - o Zeer intensief wortelpatroon met stabiliteitswortels oppervlakkig tot 30 cm -mv.
 - o Van 30 cm tot 90 cm-mv. zeer veel wortels aangetroffen van zowel opname- als stabiliteits-wortels.
 - o Geen groeiplaats beperking aangetroffen.
- Geen grondwater aangetroffen;
 - o Ondanks de vele regen was de humusrijke toplaag nog vrij droog.

4. Analyse

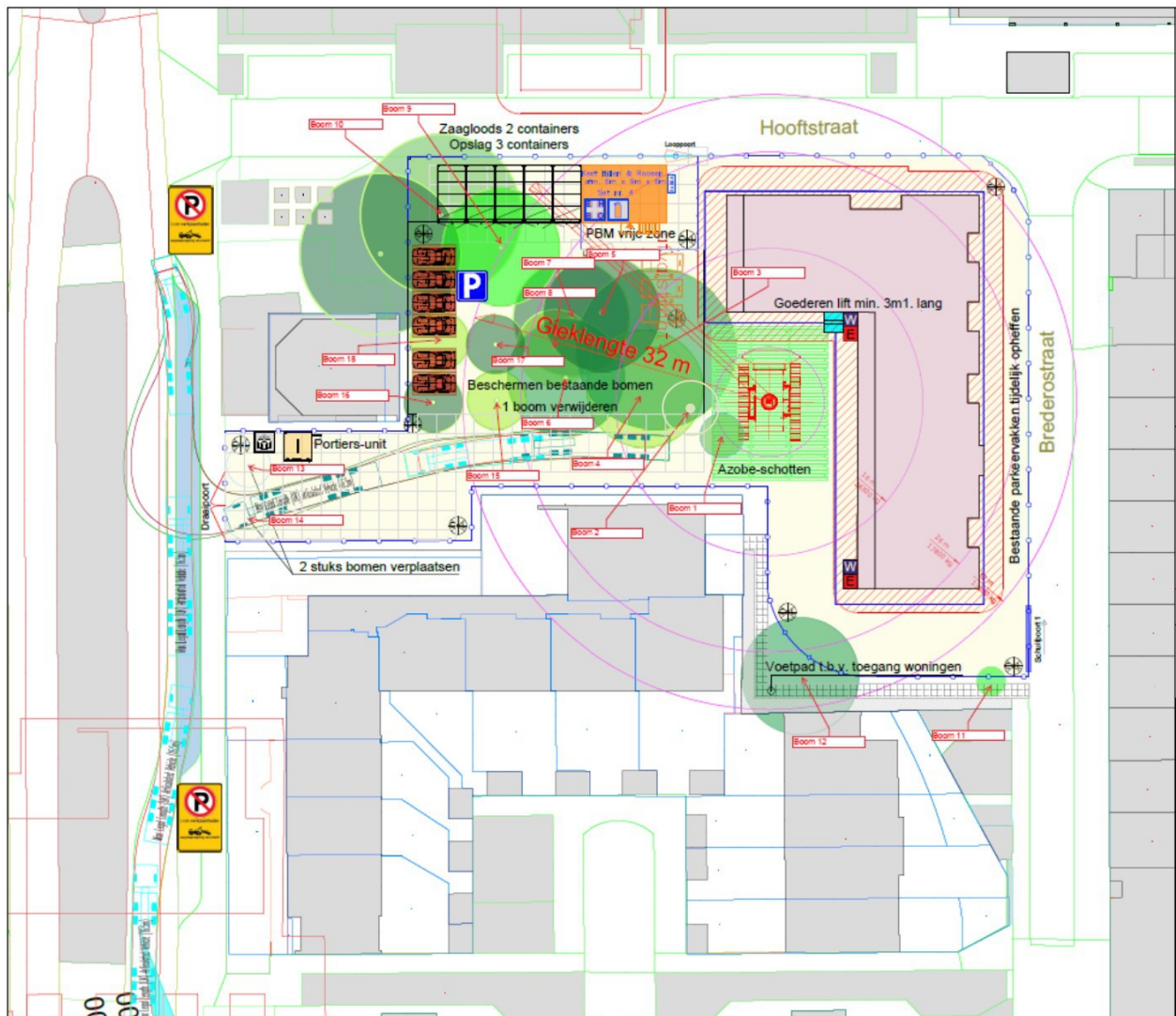
4.1. Ruimtestudie

Hierbij wordt geanalyseerd op welke wijze boven en ondergrondse ruimtes in de huidige en toekomstige situatie van elkaar verschillen. Het is daarnaast van belang welke tijdelijke ruimte benodigd is voor de realisatie van het appartementencomplex.

Er wordt aan de hand van de aangeleverde tekeningen een schifting gemaakt in de gevolgen van het inrichten van het bouwterrein en de gevolgen van de nieuwbouwsituatie.

4.1.1. Inrichting bouwterrein

Voor het bouwen van het appartementencomplex is bouwterrein nodig voor een bouwkraan, steigers, aan- en afvoer van materialen, opslagruimte/containers voor bouwmaterialen, bouw-/directiekeet, tijdelijke parkeerplaatsen voor personeel, afval bakken, enz. Op onderstaand tekening (figuur 6) is te zien dat er binnen de kroonprojectie van de te behouden bomen veel gaat gebeuren. Hierdoor zal de bovengrondse groeir ruimte (tijdelijk) afnemen.



Figuur 6: Indeling bouwterrein.

- Zoals het nu staat ingetekend zal boom 1 door de positionering van de torenkraan niet te handhaven zijn. Verder vallen bijna alle kronen binnen de draaicirkel van de giek (gieklengte 32 meter). Hierdoor is er een verhoogde kans op kroonschade.

4.2. Projectinvloeden

De projectinvloeden en daarmee de te verwachten impact op de bomen, zijn geanalyseerd per onderdeel zoals in paragraaf 4.1 beschreven. Omdat voor de bouw beide onderdelen noodzakelijk zijn, zijn de bomen als geheel gecategoriseerd in de onderstaande tabel. Hierin zijn de te verwachten projectinvloeden per boom terug te vinden.

Tabel 1: Projectinvloed gehele bouwproces.

Projectinvloed		Boomnummer	Aantal
Geen	++ ²		
Beperkt	+ ³		
Sterk	- ⁴	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	10
Onuitvoerbaar	-- ⁵		
Fataal	x ⁶	1, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18	8

²Geen ++ project heeft geen (noemenswaardige) belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
³Beperkt + project heeft beperkte belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
⁴Sterk - project heeft een belemmerende invloed op de duurzame handhaving van de boom;
⁵Onuitvoerbaar -- project heeft aanzienlijke belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
⁶Fataal x project fatale belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom.

5. Conclusie

5.1. Bomenonderzoek

Er zijn 18 bomen geïnventariseerd en gekeurd. Deze vallen allen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. De meeste bomen verkeren in een redelijke of goede conditie. De toekomstverwachting is grotendeels vergelijkbaar met de conditie en varieert daarom tussen de >5 en >20 jaar. Uitzonderingen zijn boom 3 met een matige conditie (topsterfte; attentieboom) en boom 15 met een slechte conditie (topsterfte). Alleen in de kroon van boom 12 is zwaar dood hout aangetroffen, maar dit dode hout levert in de huidige situatie geen gevaar op. Boom 10 heeft een stamvoet rotting die nader technisch onderzocht moet worden om de stabiliteit van de stamvoet te beoordelen (risicoboom).

Op basis van de boomveiligheidscontrole (BVC) komt naar voren dat alle bomen op hun huidige standplaats en huidige voorkomen te handhaven zijn. Er gelden echter wel beheersmaatregelen in het kader van boomveiligheid. Het gaat hierbij nu alleen om het nader technisch onderzoek van boom 10.

Bomenbalans

Uit de keuring komt samengevat het volgende naar voren:

- 18 bomen zijn goedgekeurd.
- 1 boom is als attentieboom gekwalificeerd i.v.m.:
 - o Topsterfte/afsterven kroondelen.
- 1 boom is als risicoboom gekwalificeerd i.v.m.:
 - o Inrotting stamvoet.
- 0 bomen dienen (regulier) gesnoeid te worden.

5.2. Resultaten analyse

De volgende punten hebben de grootste effecten op de bomen:

Inrichting bouwterrein

- Bomen binnen oppervlak van tijdelijke constructies;
- Wijziging van maaiveldhoogtes;
 - o Afgraven en ophogen;
- Profielwijzigingen, verwijderen en aanbrengen van verharding.

Inrichting nieuwe situatie

- Wijziging van maaiveldhoogtes;
 - o Afgraven en ophogen;
- Profielwijzigingen, verwijderen van gras en aanbrengen van verharding.

Samengevat

De wijzigingen van de groeiplaatsen van de bomen zijn vooral door het tijdelijke bouwterrein groot en omvangrijk. In totaal zijn er acht bomen die niet te handhaven zijn bij het huidige ontwerp van het tijdelijke bouwterrein. Van deze acht bomen zijn er, vanwege de slechte conditie van één boom, zeven die verplant kunnen worden. Bij de overige bomen is er, door verdichting (betreden groeiplaats) of afsluiting van de bodem (aanbrengen van containers en maaiveldophoging of afgraving), bij de resterende bomen kans op wortelschade. Een ophoging is vaak fataal voor de bomen. Over het algemeen leidt ophoging tot wortelsterfte en verdichting. Dit geldt uiteraard ook voor de bomen in en nabij afgravingen. Verder is er kroonschade te verwachten omdat de resterende niet te verplanten bomen binnen de draaicirkel van de torenkraan staan. De impact van de toekomstige inrichting van het terrein is in verhouding beperkt. Er staan geen bomen binnen de contouren van het toekomstige complex. Er kan één boom (boom 1) niet gehandhaafd worden vanwege de aanleg van parkeerplaatsen. De bomen 2,3,4, 11 en 12 staan dichtbij een nieuw aan te leggen rijbaan en parkeerplaatsen waardoor een significant percentage van het wortelgestel zal verdwijnen. Wanneer de boom veel wortels verliest heeft dit invloed op zijn conditie en stabiliteit.

- Op basis van de effect analyse en het huidige ontwerp is geconcludeerd dat de bomen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 en 12 op hun huidige positie duurzaam behouden kunnen blijven. Voor deze gelden wel specifieke maatregelen voor de aanleg en inrichting van het bouwterrein. Dit heeft vooral te maken met het voorkomen van verdichting en afsluiting van de bodem.
- Verder zijn de bomen 13, 14, 16, 17 en 18 te handhaven door ze te verplanten.
- De overige bomen zijn niet te verplanten in verband met hun omvang, leeftijd en kwaliteit.
- Aanvullend zijn groeiplaats verbeteringen noodzakelijk voor een duurzame instandhouding en als compenserende maatregel na afronding van alle werkzaamheden.

De onderstaande tabel toont de uitkomsten van de werkzaamheden op de bomen. De kolom 'projectinvloed' geeft aan hoe het ontwerp ingrijpt op de duurzame instandhouding van de bomen. In het hoofdstuk Advies is aangegeven welke maatregelen en ontwerpwijzigingen benodigd zijn om de bomen te kunnen behouden op hun huidige standplaats.

Tabel 6: Samenvatting effect analyse

UID	Projectinvloed	Handhaven/vellen cf. BEA	Handhaven/vellen cf. BVC	Advies
1	Fataal	Vellen	Handhaven	Vellen
2	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
3	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
4	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
5	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
6	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
7	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
8	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
9	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
10	Fataal	Vellen	Handhaven (NTO)	Vellen/ontwerpwijziging
11	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
12	Sterke invloed	Handhaven	Handhaven	Specifieke maatregelen
13	Fataal	Vellen/verplanten	Handhaven	Vellen/Verplanten
14	Fataal	Vellen/verplanten	Handhaven	Vellen/Verplanten
15	Fataal	Vellen	Handhaven	Vellen
16	Fataal	Vellen/verplanten	Handhaven	Vellen/Verplanten
17	Fataal	Vellen/verplanten	Handhaven	Vellen/Verplanten
18	Fataal	Vellen/verplanten	Handhaven	Vellen/Verplanten

6. Advies

6.1. Randvoorwaarden duurzaam behoud

De adviezen in paragraaf 6.1.1, 6.1.2 en 6.1.3. gelden als randvoorwaarden ten behoeve van duurzaam boombehoud voorafgaand en tijdens de werkzaamheden van de aannemer. Voor alle bomen gelden in ieder geval de basis maatregelen.

6.1.1. Basis maatregelen bomen

Deze maatregelen komen onder andere voort uit het protocol '*werken bij bomen*'. Hierin staan 11 vuistregels die randvoorwaarden aangeven bij het uitvoeren van werkzaamheden in de nabijheid van bomen. Het protocol is in de bijlage verwerkt.

- Voorkom kroon- en stamschade door rondom (kroonprojectie) de bomen bouwhekken (beschermde boomgebied) aan te brengen. Indien dit niet mogelijk is dient er in ieder geval stambescherming te worden aangebracht.
- Stambescherming toepassen:
 - o Gebruik hiervoor lokale afscherming voor de bomen: omwikkel de stam met ribbelrain en bevestig verticaal geplaatste, en met spandraad bevestigde, houten planken.
- Opslag machines en (bouw)materialen buiten de kroonprojectie stallen;
- Leg binnen het projectgebied en in ieder geval binnen de kroonprojectie voldoende rijplaten aan om verdichting te voorkomen.
 - o Schuif rijplaten van de bomen af die tegen de stamvoet aan liggen (bomen 4 en 5).
- Instrueer uitvoerend personeel omtrent de randvoorwaarden werken bij bomen (zie tevens bijlage Protocol '*werken bij bomen*');
- Maak de poster onderdeel van de toolbox/werkinstructie;
- Bevestig plakkaat '*Beschermde boomgebied*' op elk hekwerk rondom de bomen;
- Bij machinaal (hijs)werken binnen de kroonprojectie dient te allen tijde schade aan de kroon of stamdelen voorkomen te worden. Bestuurders van machines en vrachtwagens dienen vooraf duidelijk inlichting te ontvangen over de risico's op boomschades.
- Wanneer bronbemaling wordt toegepast dient er een monitoring van het vochtgehalte van de groeiplaatsen te worden opgezet en zal een watergeefstelsel moeten worden aangelegd. Indien er geen watergeefstelsel wordt aangelegd mag er in principe geen bronbemaling tijdens de bladperiode (maart-november) worden gebruikt. Om verdroging van de groeiplaatsen te voorkomen dient er een watergiftplan te worden opgesteld door een boomdeskundige (European Tree Technician).

6.1.2. Specifieke maatregelen en ontwerp wijziging

- De containers en bouwkeet dienen zo geplaatst te worden dat ze voor het grootste deel van de oppervlakte zweven boven de grond, door ze bijvoorbeeld op balken te plaatsen. Boom 10 kan alleen gehandhaafd worden als de containers opgeschoven worden of als er een container komt te vervallen. Wanneer na het nader technisch onderzoek van boom 10 blijkt dat ze niet te handhaven is, kan deze container wel blijven.
- Om het bouwterrein te kunnen betreden zal een laag puinkorrel noodzakelijk zijn. Deze laag puinkorrel dient binnen de kroonprojectie van de bomen op een krattensysteem gelegd te worden om afsluiting van de bodem te voorkomen. Dit krattensysteem zorgt voor een tweede maaiveld waardoor uitwisseling van zuurstof naar de wortels mogelijk blijft. Tevens zorgt dit krattensysteem voor een drukverdeling waardoor verdichting minder zal optreden.
- Leg het tijdelijke voetpad bij boom 11 en 12 verhoogt aan (bovenop huidige maaiveldhoogte) om wortelschade door graven te voorkomen.
- Uitnemen van de beplanting of gras, binnen de kroonprojectie, dient handmatig of met klein materieel (minigraver) te gebeuren. Indien een minigraver ingezet wordt dient handmatig voorgestoken te worden om te zorgen dat er geen wortels beschadigd raken;
- Er dient een graafrichting gehanteerd te worden die altijd van de bomen af georiënteerd is;
- Wortels >3 cm sparen en wortels <3 cm glad doorzagen (haaks op groeirichting);

- Hef na afloop van de werkzaamheden blokkerende (sterk verdichte) bodemlagen op en verbeter de toekomstige groeiplaats als compenserende maatregel en duurzaam behoud:
 - o Pas een pneumatische injectiemethode toe zoals bijvoorbeeld TLU:
 - Hiermee kan de bestaande grond voor een deel worden behouden en verrijkt.
 - Door bestaande grond te verbeteren ontstaat er minder wortelschade bij de uitvoering dan bijvoorbeeld bij een traditionele gronduitwisseling.
 - Doorwortelbare ruimte creëren en verbeteren door middel van injecteren met perliet en schimmeldominante compost.
- Verhoog het maaiveld voor de toekomstige inrichting, binnen de kroonprojectie van bomen, met maximaal 10 cm.
 - o Maak gebruik van een grofkorrelig humusrijk medium.
 - o Stamvoet niet bedekken met grond. Hierdoor blijft de stamvoet zichtbaar en kan worden voorkomen dat deze gaat inrotten.

6.1.3. Bomen verplanten 13, 14, 16, 17 en 18

Duurzaam boombehoud door middel van verplanting is mogelijk. Bomen kunnen relatief eenvoudig verplant worden waarbij bomen direct, door middel van een verplantmachine, of met voorbereidingstijd van minimaal 1 groeiseizoen en het injecteren en inpakken van de wortelkluit verplant kunnen worden. Let op, mogelijk is verplanten ook vergunningsplichtig.

6.1.4. Overig

- Stel een boomdeskundige aan bij werkzaamheden binnen de kroonprojectie:
 - o Deze persoon dient bij de werkzaamheden erop toe te zien dat er geen onnodige schade ontstaat aan stabiliteitswortels. Bij zwaardere wortels dient de boomdeskundige een afweging te maken of de wortels zonder bezwaar kunnen worden verwijderd. Wanneer er toch bewust of onbewust ernstige schade moet worden toegebracht dient de deskundige hiervan verslag te doen. Dit verslag moet een onderbouwing vormen om na afloop van de werkzaamheden eventueel Nader Technisch Onderzoek (NTO) uit te voeren. Daarnaast kan de deskundige een overweging maken welke bomen in aanmerking komen voor compenserende maatregelen zoals het bijvoorbeeld toepassen van een pneumatische injectiemethode om de groeiplaats te verbeteren en nieuwe wortelgroei te stimuleren.
 - o Tevens kan deze persoon dienen als vraagbaak bij onvoorziene omstandigheden.
 - o Indien de werkzaamheden starten in het verloop van het seizoen is het raadzaam verlaten nesten voor de broedperiode te verwijderen.

6.1.5. Uitvoering

De aannemer is verantwoordelijk voor het behoud van de kwaliteit van de bomen en de kwaliteit van de groeiplaats van de bomen gedurende de uitvoering van de bouwwerkzaamheden. De aannemer verzorgt de boombescherming zoals aangegeven in deze BEA.

In het vertrouwen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, teken ik hoogachtend en met vriendelijke groet,

Pius Floris Boomverzorging Amsterdam
Afdeling onderzoek, taxaties, ecologie en advies



ing. [redacted],
Boomtechnisch adviseur
European Tree Technician
lid SAG *Baumstatik*

Gecontroleerd door:

Procesmanager



Onderzoek wordt verricht en adviezen worden uitgebracht, alleen op voorwaarde
dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkheid.

Bronvermelding

Google Earth. (2024). Opgeroepen op 10 juni, 2024, van earth.google.com: <https://earth.google.com/web/>
Van Prooijen, G.-J. (2011). *Stadsbomen Vademecum 2B*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.

Bijlagen

- Beeldbijlage
- Themakaarten
- BVC-lijsten
- Onderzoeksmethoden
- Protocol werken bij bomen

Beeldbijlage



Boom 12, stormschade en zwaar dood hout (geen gevaar).



Boom 10, rotting stamvoet (NTO)



Boom 15, slechte conditie



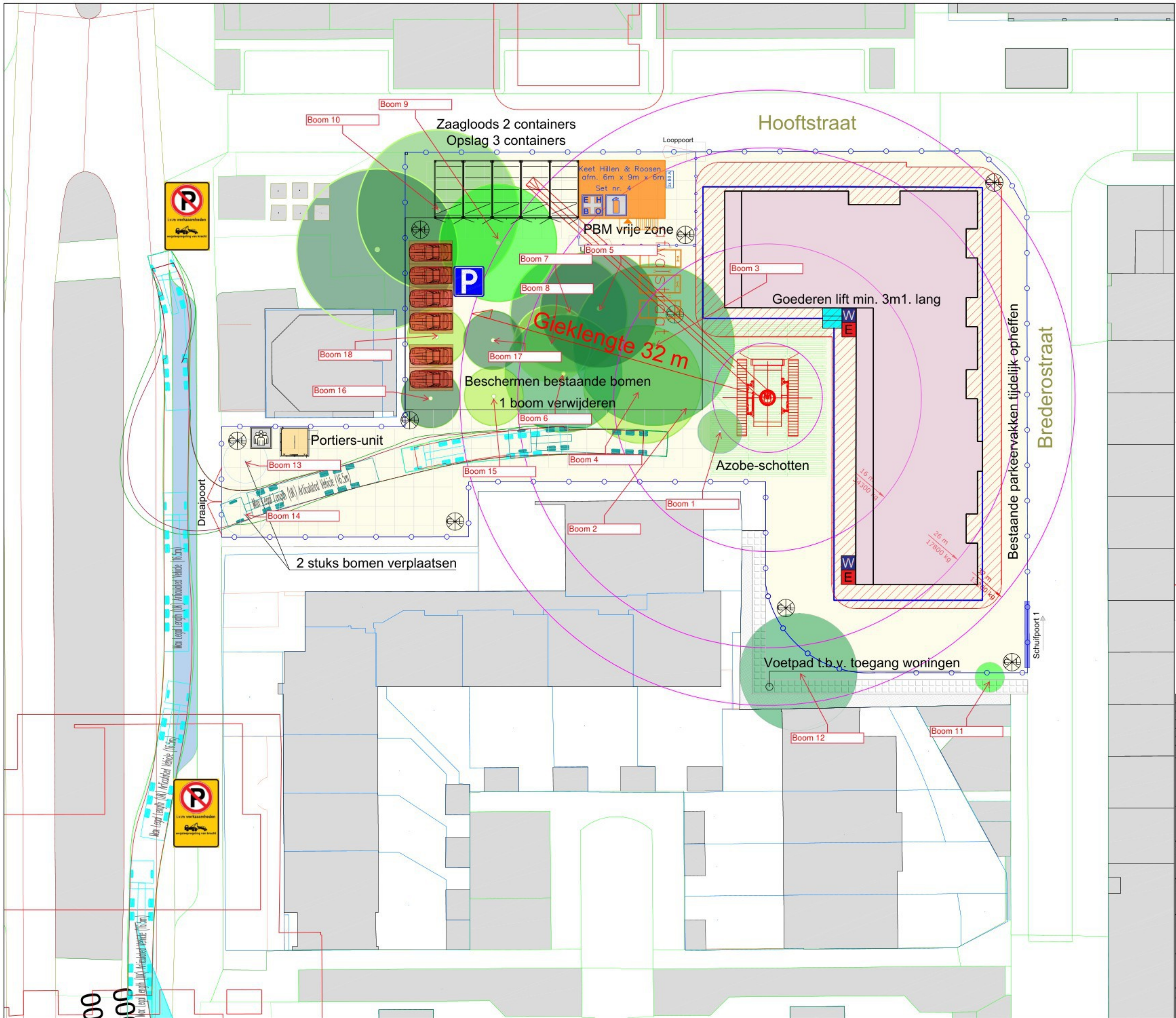
Boom 12, te verwijderen beplanting voor tijdelijk voetpad



Themakaarten

Bouwterrein

Renvooi



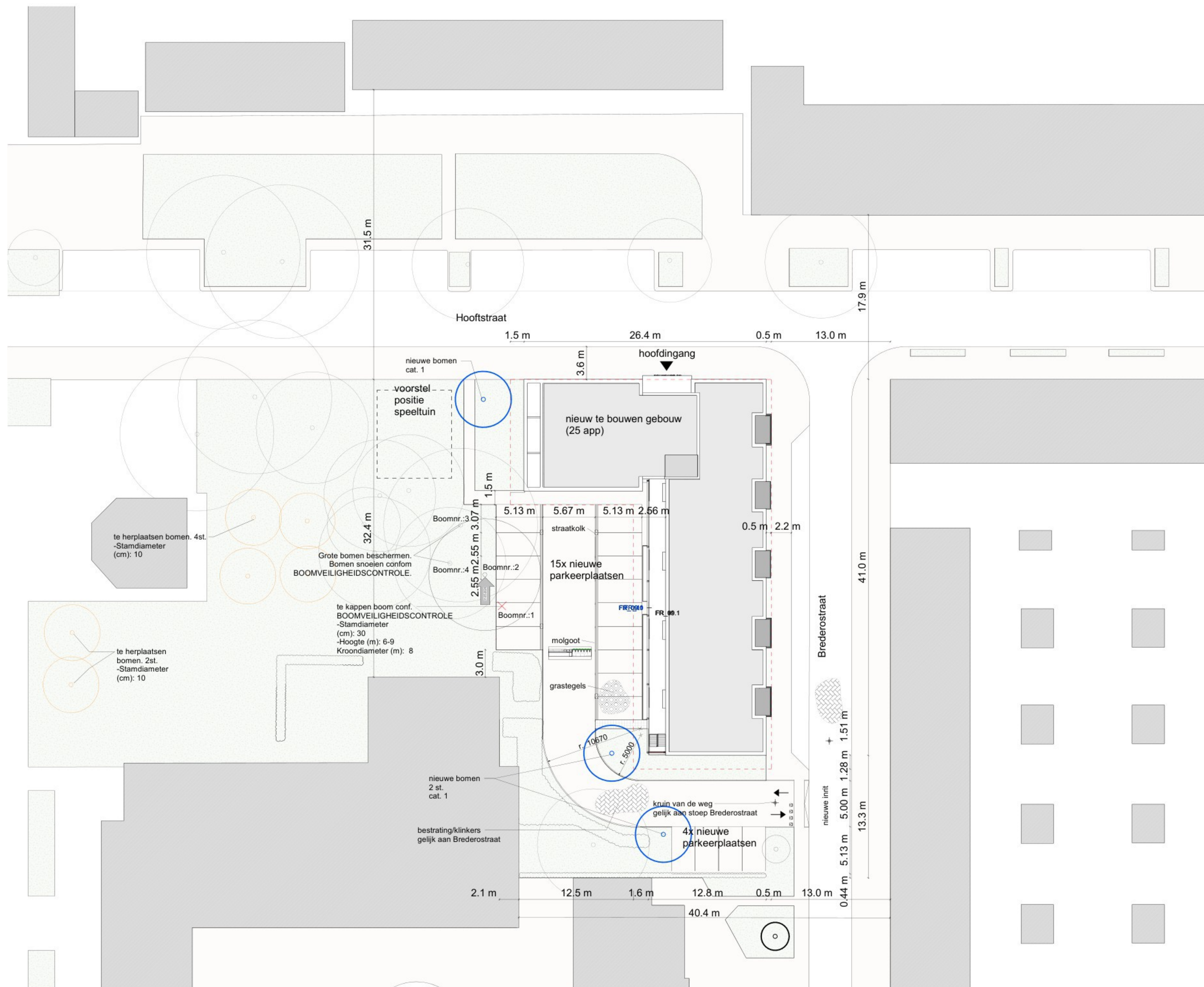
- Draaiport
- Schuilpoort
- Te beschermen bomen
- Bouwlogistiek route
- Bouwplaats afzetting - ca. 305 m²
- Opp bebouwd - ca. 584 m²
- Opp Woonwaard - ca. 850 m²
- Opp bouwplaats - ca. 2.954 m²
- Puingranulaat - ca. 580 m²
- Bouwkeet 6m x 9m 2 laags
- Afvalbak 4,3x2,9 m
- Bouwveiligheidszone
- Goederenlift 2x2 m
- Traptoren 2x2,5 m
- Water
- Electra (stroom verdeelkast)
- Camera + Licht
- Hoofdverdeelkast/ bouwstroom
- Watermeter put
- Stelconplaten entree bouwterrein 428 m²
- Stelconplaten onder keten 224 m²
- Looppoort
- Opslagcontainer 3x6 m
- Portiers-unit
- Opstelplaats calamiteiten
- Parkeren bouwplaats

BVZ



Peil = 0 = 0.85 + NAP
Maaiveld ligt op ca. 0.8 + NAP

E		
D		
C	14-12-2023	
B	08-12-2023	
A	01-12-2023	
O	12-06-2023	
VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING
HILLEN & ROOSEN		
Benit 30 Postbus 75950 1070 AZ AMSTERDAM		Tel. : 020-5419541 E-mail : info@hillen.nl Website : www.hillen-roosen.nl
PROJECT : 25 app. Bredero Vondelstraat te Alkmaar		
OPDRACHTGEVER : Woonwaard		QR-CODE
ONDERDEEL : Bouwplaatsinrichting		CONTROLEER DE QR-CODE MET DE QR SCANNER! TE DOWNLOADEN IN DE PLAY- EN APP STORE.
STATUS		CONCEPT
PROJECTNUMMER	GET.	FORMAAT
PR220010	HvdG	A1
SCHAAL		BLADNR.
1:200		000-001



Project nummer
H-01
 Project naam
Brederostraat
 Onderwerp
situatietekening
 Tekening
SI-01
 Fase
05 TO technisch ontwerp
 Status
definitief
 Schaal
1:200
 Formaat
A1
 Datum
15-12-2023
 Wijziging B 31-05-2024



BVC-lijsten

Boomnr.	Latijnse naam	Ned. naam	Stamdiameter (cm)	Hoogte (m)	Leeftijd	Plantjaar (schatting)	Conditie	Toekomstverwachting	Kwaliteit	Conclusie BVC	Opkroonhoogte	Kroondiameter	Standplaats	Boomtype	Wortelzone (m)	Risicozone (m)	Beoogde opkroonhoogte (m)
1	Acer campestre	Veldesdoorn	36	6-9	40	1983	Volgende	> 10 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Bereikt	8	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	10	1,80	2
2	Acer campestre	Veldesdoorn	27	6-9	40	1983	Volgende	> 10 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Bereikt	6	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	8	1,35	2
3	Ulmus x hollandica	Hollandse iep	58	12-15	50	1973	Onvolgende	> 5 jaar	Matig	Attentieboom	Bereikt	16	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	18	2,90	4
4	Alnus glutinosa	Zwarte els	38	9-12	40	1983	Volgende	> 10 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Bereikt	14	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	16	1,90	2
5	Acer campestre	Veldesdoorn	39	9-12	40	1983	Redelijk	> 10 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Bereikt	13	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	15	1,95	2
6	Acer campestre	Veldesdoorn	65	9-12	40	1983	Volgende	> 10 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Bereikt	14	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	16	3,25	2
7	Acer campestre	Veldesdoorn	35	9-12	40	1983	Goed	> 10 jaar	Matig	Goedgekeurd	Bereikt	10	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	12	1,75	2
8	Acer campestre	Veldesdoorn	25	6-9	40	1983	Volgende	> 10 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Bereikt	7	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	9	1,25	2
9	Alnus glutinosa	Zwarte els	35	9-12	40	1983	Redelijk	> 10 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Bereikt	10	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	12	1,75	4
10	Ulmus minor 'Sarniensis'	Monumentaaleip	82	18-24	40	1983	Goed	> 5 jaar	Redelijk	Risicoboom	Bereikt	16	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	18	4,10	4
11	Prunus sargentii 'Rancho'	Japanse sierkers cv	16	0-6	5	2018	Goed	> 20 jaar	Goed	Goedgekeurd	Nog niet bereikt	4	Gras	Vrij uitgroeiende boom	6	0,80	4
12	Robinia pseudoacacia	Schijnacacia	60	12-15	60	1963	Redelijk	> 20 jaar	Matig	Goedgekeurd	Bereikt	12	Beplanting	Niet vrij uitgroeiende boom	14	3,00	4
13	Magnolia kobus	Beverboom cv	10	0-6	8	2015	Redelijk	> 20 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Nog niet bereikt	3	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	5	0,50	4
14	Magnolia kobus	Beverboom cv	10	0-6	8	2015	Redelijk	> 20 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Nog niet bereikt	3	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	5	0,50	4
15	Magnolia kobus	Beverboom cv	10	0-6	8	2015	Slecht	> 5 jaar	Matig	Goedgekeurd	Nog niet bereikt	3	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	5	0,50	4
16	Magnolia kobus	Beverboom cv	10	0-6	8	2015	Redelijk	> 20 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Nog niet bereikt	3	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	5	0,50	4
17	Magnolia kobus	Beverboom cv	10	0-6	8	2015	Redelijk	> 20 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Nog niet bereikt	3	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	5	0,50	4
18	Magnolia kobus	Beverboom cv	10	0-6	8	2015	Redelijk	> 20 jaar	Redelijk	Goedgekeurd	Nog niet bereikt	3	Gras	Niet vrij uitgroeiende boom	5	0,50	4

Boomnr.	Boombeeld	Straatnaam	Omgevingsrisico klasse	(Snoei) Prioriteit	Herkeuring interval	Beheer maatregel	Kroon	Stam	Stamvoet	Wortels	Aantastingen	Opmerking	Advies BVC	BEA advies	Potentieel verplantbaar	Inspecteur	BVC datum	X (schatting)	Y (schatting)
1	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar											Dennis Molenaar	29-5-2024	112.066,904	515.505,901
2	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar				Maaischade							Dennis Molenaar	29-5-2024	112.065,065	515.510,325
3	Regulier	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	1 jaar		Afsterven top; Afsterven kroondelen					terugsterven kroon.				Dennis Molenaar	29-5-2024	112.063,938	515.515,787
4	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar		Eenzijdige kroon									Dennis Molenaar	29-5-2024	112.061,328	515.512,359
5	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar											Dennis Molenaar	29-5-2024	112.060,057	515.521,320
6	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar		Eenzijdige kroon		Maaischade							Dennis Molenaar	29-5-2024	112.054,090	515.516,342
7	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar				Bastschade <15%; Maaischade							Dennis Molenaar	29-5-2024	112.056,893	515.522,063
8	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar		Onderstandige kroon									Dennis Molenaar	29-5-2024	112.054,179	515.519,734
9	Aanvaard	Brederostraat	Beperkt	2 - 3 jaar	3 jaar		Eenzijdige kroon; Onderstandige kroon									Dennis Molenaar	29-5-2024	112.052,713	515.531,564
10	Regulier	Brederostraat	Algemeen	2 - 3 jaar	1 jaar	NTO stam/stamvoet			Inrotting/holte >30%; Klankafwijking			inrotting stamvoet ca. 40 cm diep op een stamvoet van 90 cm dik.	Nader technisch onderzoek inrotting stamvoet.			Dennis Molenaar	29-5-2024	112.048,010	515.536,928
11	Regulier	Brederostraat	Algemeen	2 - 3 jaar	3 jaar										Ja	Dennis Molenaar	29-5-2024	112.084,217	515.471,515
12	Regulier	Brederostraat	Algemeen	2 - 3 jaar	1 jaar		Zwaar dood hout geen gevaar; Afsterven top; Stormschade									Dennis Molenaar	29-5-2024	112.062,515	515.480,561
13	Regulier	Vondelstraat	Algemeen	2 - 3 jaar	3 jaar									Fataal	Ja	Dennis Molenaar	29-5-2024	112.018,984	515.520,409
14	Regulier	Vondelstraat	Algemeen	2 - 3 jaar	3 jaar									Fataal	Ja	Dennis Molenaar	29-5-2024	112.017,288	515.515,605
15	Regulier	Vondelstraat	Algemeen	2 - 3 jaar	3 jaar		Afsterven top							Fataal	Nee	Dennis Molenaar	29-5-2024	112.046,020	515.516,937
16	Regulier	Vondelstraat	Algemeen	2 - 3 jaar	3 jaar									Fataal	Ja	Dennis Molenaar	29-5-2024	112.040,150	515.519,167
17	Regulier	Vondelstraat	Algemeen	2 - 3 jaar	3 jaar									Fataal	Ja	Dennis Molenaar	29-5-2024	112.047,992	515.522,927
18	Regulier	Vondelstraat	Algemeen	2 - 3 jaar	3 jaar									Fataal	Ja	Dennis Molenaar	29-5-2024	112.042,717	515.525,085





Onderzoeksmethoden

Onderzoeksmethoden t.b.v. boomanalyses

Het principe en boom beschermende maatregelen

In de praktijk is het zo dat beperkingen met betrekking tot werkzaamheden rond bomen tijdverlies en extra kosten voor de uitvoerenden met zich meebrengen. Het invullen van deze beperkingen met betrekking tot het behoud van de bomen kan daarom niet vrijblijvend aan de goede wil van de uitvoerenden van het werk worden overgelaten.

Dit beleidsprotocol voor werkzaamheden nabij bomen is opgesteld ter voorkoming van schade. De boomeigenaar kan ter voorkoming van boomschade de werkzaamheden volgens vooraf bepaalde richtlijnen laten uitvoeren. Hierdoor wordt het risico op boomschade vooraf inzichtelijk gemaakt (BEA) en tot binnen aanvaardbare grenzen teruggebracht. Bij eventuele schade kan de verantwoordelijke aansprakelijk gesteld worden. Door vooraf duidelijkheid te verschaffen aangaande de rechten en plichten met betrekking tot het bouwen in de nabijheid van bomen kan een duurzame instandhouding van bomen gegarandeerd worden.

Door de werkzaamheden te toetsen op een aantal voorwaarden kunnen boombedreigende situaties in kaart worden gebracht en passende maatregelen worden genomen. Hierbij is de aard en locatie van de werkzaamheden van belang om in eerste instantie de juiste boom beschermende maatregelen te treffen ter voorkoming van boomschades. Indien de werkzaamheden binnen de directe groeiplaatsen dienen te worden uitgevoerd dan zullen in tweede instantie boombegeleiding maatregelen nodig zijn ter voorkoming van optredende schade. Daarnaast is er regelmatige controle gewenst ter voorkoming van schade. Een boomtechnisch adviseur kan in veel gevallen boombedreigende situaties tijdig onderkennen en een adviserende taak hebben richting uitvoerenden en opdrachtgever. Het is daarom raadzaam een boomdeskundige te betrekken bij het initiatief.

Basis boom beschermende maatregelen

Om schades aan bomen te voorkomen zijn een aantal basisregels opgesteld en kunnen gebruikt als leidraad binnen het project. Deze vuistregels bij het uitvoeren van werkzaamheden in de nabijheid van bomen zijn:

- Voorkom kroon-, stam en wortelschade door rondom (kroonprojectie) de bomen bouwhekken (beschermd boomgebied) aan te brengen. Indien dit niet mogelijk is dient er in ieder geval stambescherming te worden aangebracht.
- Stambescherming toepassen:
 - o Gebruik hiervoor lokale afscherming voor de bomen: omwikkel de stam met ribbelrain en bevestig verticaal geplaatste, en met spandraad bevestigde, houten planken.
- Reserveer buiten de kroonprojecties (opslag)locaties voor (bouw)materiaal, machines etc.
- Leg binnen het projectgebied en in ieder geval binnen de kroonprojectie voldoende rijplaten aan om verdichting te voorkomen.
- Werk met machines vanaf de rijplaten en/of bestaande verharding;
- Geen grondroering uitvoeren in de risicozone van de boom (10 x stamdiameter op 1,3 m+mv);
- Wortels ≥ 4 cm in diameter en gestelwortels sparen;
 - o Dikkere wortels kunnen alleen na een beoordeling van een deskundige worden afgezet.
- Wortels < 4 cm glad doorzagen (haaks op groeirichting);
- Maaiveld binnen de kroonprojectie maximaal 10 cm ophogen;
- Beperk de ophoging tot een halve meter rondom vanaf de stamvoet. Hierdoor blijft de stamvoet zichtbaar en kan worden voorkomen dat deze gaat inrotten;
- Sleuven, t.b.v. kabels en leidingen, binnen de kroonprojectie haaks op de bomen oriënteren;

Naast deze basis maatregelen geeft de Bomen Effect Analyse vaak een aanvullend specifiek advies hoe om te gaan met bomen binnen het plan. Aanvullende maatregelen kunnen dan ook bestaan uit maatregelen om (verdere) schade te beperken, compenserende maatregelen (na schade), of verduurzaming van bomen en hun groeiplaats.

Boominventarisatie

De bomen binnen de projectgrenzen zijn geïnventariseerd en vastgelegd op een digitale kaart. Van de bomen met een stamdiameter vanaf >10 cm op referentiehoogte, conform de eisen ten aanzien van de omgevingsvergunning (Bomenverordening), zijn de volgende gegevens opgenomen:

Boomnummer gemeente	Uniek ID-nummer
Status	Eigenaar
Soortnaam ²	Leeftijd
Kroondiameter ⁴	Plantjaar
(Opkroon)hoogte	Standplaats
X/Y-coördinaten (positie)	Stamdiameter (dbh)

De bomen zijn digitaal op een kaart gepositioneerd. Aan de hand van luchtfoto's en door in het projectgebied gebruik te maken van een GPS-hulpmiddel. Hierdoor zijn de puntobjecten voorzien van x/y-coördinaten⁶.

Kwaliteit bomen

De nulmeting, het beoordelen van de huidige kwaliteit van de boom, is een belangrijk gegeven. Naar aanleiding van deze boombeoordeling kan op voorhand worden bepaald of duurzaam boombehoud haalbaar is en hoe hoog het slagingspercentage is. De toekomstverwachting speelt hierbij een belangrijke rol. Bomen met een verminderde conditie en/of aantasting kunnen drastische groeiplaatswijzigingen moeilijk verdragen. Bij deze meting worden bomen individueel beoordeeld. Hierbij wordt gelet op:

Conditie	Toekomstverwachting
Structuur (stam(voet))	Kroonopbouw
Onderhoudstoestand	Doorwortelbare ruimte
Bovengrondse groeiruimte	Externe milieu-invloeden

Op basis van de uiterlijke signalen wordt de conditie⁷ en de kwaliteit van de boom beoordeeld. Deze keuringsresultaten, en die vanuit de inventarisatie, bepalen de toekomstverwachting.

Conditiebepaling

Goed:	De boom toont een goede groei, de twijgsetting en volledige ontwikkeling van de scheuten zijn als goed beoordeeld voor de soort.
Redelijk:	Degeneratie van de boom waarbij een verminderde groei van de twijg- en knopsetting aanwezig is. De boom functioneert nog wel naar behoren.
Matig:	Er is duidelijk sprake van stagnatie en het afsterven van twijgen in de buitenkroon. Er is nauwelijks nog sprake van scheutlengtegroei. De kroon heeft een verminderde bladbezetting in het groeiseizoen.
Slecht:	De boom toont een aftakelend beeld waarbij zwaar dood hout en het afsterven van kroondelen en/of top zichtbaar is.

² Botanische en Nederlandse naam

⁴ Asymmetrische ware kroongrootte

⁶ Betreft geen landmeetkundige inmeting waardoor de exacte positie van de boom kan afwijken.

⁷ Tevens conform methode Prof. A. Roloff:



Beoordelingsmethode Prof. A. Roloff

Boomkeuring

Nadat de bomen zijn geïnventariseerd en hun kwaliteit is beoordeeld, wordt een status aan de bomen toebedeeld. Deze status wordt toegekend door middel van een keuring conform de VTA-methode. VTA staat voor Visual Tree Assessment, oftewel visuele boombeoordeling. Deze onderzoeksmethode is te raadplegen in het handboek boomveiligheid van Mattheck en Breloer.⁸ De nadruk van deze keuring ligt bij het opsporen van signalen die duiden op verstoringen van de balans binnen de boom. Binnen het kader van de boomveiligheidscontrole (BVC) wordt de boom beoordeeld op boomveiligheid.

De onderzoeksmethodes kennen de volgende drie stappen in de procedure:

1. Visuele controle op symptomen van verzwakking. Als er geen bedenkelijke tekenen worden gevonden, wordt het onderzoek beëindigd;
2. Bij een indicatie van verzwakking wordt nader technisch onderzoek (NTO) geadviseerd (tenzij dit recent en toereikend is uitgevoerd);
3. Geven de onderzoeksresultaten reden tot ongerustheid, dan moet worden vastgesteld hoe groot de risico's zijn voor de omgeving.

Op basis hiervan wordt de boom geclassificeerd in één van de vier categorieën:

- Goedgekeurd:** Wanneer er geen symptomen van verzwakking zijn.
- Attentieboom:** Wanneer er wel een symptoom van verzwakking zichtbaar is maar er geen direct risico bestaat, maar wel frequentere controle hierop nodig is.
- Risicoboom:** Wanneer een symptoom van verzwakking een direct risico veroorzaakt en wanneer de ernst van een symptoom op het moment van controle niet kan worden vastgesteld.
- Afgekeurd:** Wanneer op het moment van controle duidelijk is dat de boom een risico vormt en in het kader van veiligheid verwijderd dient te worden.

Ecologie

Aanwijzingen van mogelijke rust- en verblijfplaatsen van (beschermde) dieren zoals spleten en (spechten-) holten dienen binnen de keuring te worden aangegeven. Hetzelfde geldt voor nesten in de kroon en nestgelegenheid aan de boom.⁹

⁸ Mattheck, C. en H. Breloer, 1995. Handboek boomveiligheid: de boombreuk in mechanica en rechtspraak. Pius Floris Producties, Almere-Haven.

⁹ Bijvoorbeeld klimop en nestkasten

Ruimtestudie

Hierbij wordt de huidige en toekomstige boven- en ondergrondse ruimte ingeschat en in kaart gebracht. Hiervoor moet een inschatting worden gemaakt welke potentiële ruimtelijke expansiemogelijkheden de boom tot zijn beschikking heeft en spelen de standplaats, leeftijd, conditie, toekomstverwachting en soortspecifieke eigenschappen zoals de kroonvorm mee. Daarnaast kunnen de ontwikkelingsmogelijkheden worden beperkt (vereiste minimale doorrijhoogte/doorwortelbaar volume) door bestaande en (tijdelijke) toekomstige objecten binnen zijn ruimtebeslag zoals:

- Bouwwerken, tijdelijke voorzieningen, etc.
- Wegen, (half)verharding, etc.
- Kabels en leidingen
- Straatmeubilair, lichtmasten, tramleidingen
- Putten, straatkolken, ondergrondse vuilcontainers

Onder andere gegevens vanuit de KLIC-melding moeten hiervoor worden beoordeeld. Daarnaast zijn uiteraard de ontwerptekeningen¹⁰ van belang. Aan de hand daarvan en de positie van de wortelaanzetten wordt beoordeeld op welke locaties groeiplaatsonderzoek uitgevoerd moet worden. Het onderzoek omvat de volgende facetten:

- Het vaststellen van de worteldiameter, -spreiding, -intensiteit en -zone.
- Het vaststellen van het bodemprofiel, -materiaal en samenhang.
- Het vaststellen van de reductiezone en grondwaterstand.

¹⁰ Indien beschikbaar

Effect analyse

De daadwerkelijke effect analyse bestaat uit de onderdelen: impact boven- en ondergronds ruimtegebruik en impact uitvoeren. Antwoord moet worden gegeven op zowel de mogelijke negatieve als positieve effecten van het voorgenomen project. Hierin dienen de eerder verkregen bevindingen¹¹ te worden meegewogen.

Impact bovengronds ruimtegebruik

Bepaald moet worden of en in welke mate er sprake is van kwaliteitsverlies. Vaak is er bij het aanbrengen van wegen en bouwwerken sprake van een groeiplaatsinperking. Er zal onderscheid gemaakt moeten worden tussen tijdelijk en permanent verlies of tijdelijke beperking van de groeiplaats. Daarnaast dienen indirecte effecten, zoals een veranderde windbelasting of zonnebrand door opkronen, ten aanzien van het plan moeten worden ingeschat.

Impact ondergronds ruimtegebruik

Bepaald moet worden welke veranderingen binnen de ondergrondse groeiplaats acceptabel zijn. Naast het simpelweg afgraven binnen de groeiplaats, spelen er tal van factoren die kunnen meespelen bij wortelschade en –verlies zoals maaiveldverhoging of het aanbrengen van drainage. Het beschadigen van gestelwortels is in het algemeen de hoofdoorzaak van het voortijdige uitvallen van bomen in de bebouwde omgeving. Het ondergrondse, slecht inzichtelijk te maken gevolg van verwijderde stabiliteitswortels tijdens werkzaamheden wordt vaak pas duidelijk na het verstrijken van een aantal jaren. De optelsom van de verwijderde opname- en stabiliteitsbeworteling geeft de totale wortelschade aan de hand van het doorwortelbaar volume en wortelpatroon.

Op basis van ervaring blijkt dat jonge bomen in staat zijn aanzienlijke wortelschade te verdragen (bijvoorbeeld verplanting). Het gaat hierbij dan om het verlies van opnamebeworteling waarbij de boom in staat is om dit snel te compenseren. Bij oudere bomen wordt schade aan de stabiliteitswortels veel minder goed verdragen en dit kan leiden tot een aantasting door houtparasitaire schimmels.

Gemiddeld genomen kan wortelschade binnen een marge van 0-20% aan opnamebeworteling bij volwassen bomen redelijk goed gecompenseerd worden (tevens vergunningsvrij conform de Bomenverordening). Bij een overschrijding van 20% is een vergunning benodigd waarvoor een individuele afweging noodzakelijk is om te bepalen of behoud mogelijk is. Bij wortelschades boven de 45%¹² (stabiliteitsbeworteling) is er sprake van een (acuut) verminderde stabiliteit en/of (ernstig) conditieverval waardoor de boom normaliter niet duurzaam behouden kan blijven. Wortelschades zijn in de volgende categorieën ingedeeld:

- Totale wortelschade minder dan 20%: boom kan behouden blijven
- Totale wortelschade 20 – 45%: individuele beoordeling noodzakelijk (plus compensatie vanwege risico op conditieverval)
- Totale wortelschade meer dan 45%: mogelijk een direct risico op instabiliteit; boom verwijderen, stabiliteitsonderzoek of ontwerpwijziging (alternatief) instellen; tevens volgens NVTB richtlijnen in principe een functioneel verlies van de boom.

Indien de totale wortelschade tussen de 20 en 45% ligt, is er een individuele beoordeling van de schade nodig om vast te stellen wat de overlevingskansen voor de betreffende boom is. De vragen en richtlijnen hierbij zijn als volgt:

- Wat is de afstand van de te verwijderen wortels tot de stamvoet van de boom?
- De locatie van de te verwijderen wortels: bevinden de te verwijderen wortels zich aan de zijde met de hoogste windbelasting van de boom waar zich normaal gesproken de trekwortels bevinden die tijdens piekbelasting de stabiliteit moeten garanderen?

¹¹ Vanuit de boominventarisatie, boomkwaliteit en –keuring.

¹² Richtlijnen NVTB: bij > 45% wortelschade is het functioneel verlies dermate groot dat de boom afgeschreven wordt.

- De locatie van de boom: betreft het een vrijstaande of een beschut staande boom? Hoe staat de boom georiënteerd op de overheersende windrichting bij storm (in Nederland zuidwest en in mindere mate noordwest)?
- De groeiplaats van de boom: wat is de grondsoort? Hoe is de indringingsweerstand van de bodem? Is het wortelstelsel oppervlakkig en wijd of dieper gelegen (afhankelijk van de grondwaterspiegel)?
- De boomsoort: wat is de uiteindelijke boomgrootte en kroonvorm? Hoe sterk is de houtkwaliteit en hoe goed grendelt de boom verwondingen af? Wat is het natuurlijke bewortelingspatroon van de boom?

Uitgangspunten en definities

- De kroonprojectie is de oppervlakte van de cirkel met dezelfde diameter als de boomkroon (CROW 2012¹³).
- Het doorwortelbaar volume is de ondergrondse ruimte die geschikt is voor een wortelstelsel, waarbij de benodigde ruimte afhankelijk is van de grootte van de boom en de bodemeigenschappen (zie bijlage I in CROW 2012).
- De stabiliteitszone (risicozone) is de minimale verankeringsbreedte van het wortelstelsel waar wortelschade aan gestelwortels en/of zetting kan leiden tot acute instabiliteit. Het vaststellen van de stabiliteitszone is afgeleid van de vuistregel voor het verplanten van bomen: 7-10x DBH (Stadsbomen Vademecum 2B). Dit komt voort uit praktijkervaringen voor goed verplantbare boomsoorten in een open groeiplaats (vrijuit groeiend). Voor bomen in een stedelijke omgeving kunnen niet zelden andere restricties gelden.

Impact uitvoering

Bepaald moet worden welk type en in welke mate de neveneffecten van het plan van invloed zijn op de bomen. Hierbij moet bijvoorbeeld rekening worden gehouden met de werkruimte, bouwroutes, tijdelijke opslag van materiaal, bronnering, etc. Negatieve effecten zoals verdichting, kroon- en stamschade moeten in ogenschouw worden genomen. Het advies is gericht op voorkoming van negatieve effecten van de uitvoering van het project. Echter, diverse details, maatwerk/aanpassingen en specifieke maatregelen vallen onder het toezicht en/of de directievoering tijdens de werkzaamheden zijn geen onderdeel van de BEA. Deze randvoorwaarden zijn onderdeel van een nader uit te werken bomenbeschermingsplan van een gemandateerde boomtechnisch adviseur (aanvullende opdracht).

Projectinvloeden

In het onderzoek wordt op basis van de resultaten uit het onderzoek de bomen ingeschaald in een van de volgende categorieën:

- **Geen:** project heeft geen (noemenswaardige) belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
- **Beperkte:** project heeft beperkte belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom;
- **Sterke:** project heeft een belemmerende invloed op de duurzame handhaving van de boom;
- **Fataal:** project fatale belemmerende invloeden op de duurzame handhaving van de boom.

De afwegingskaders geven een goed beeld welke bomen met of zonder maatregelen te behouden zijn.

Kansen en knelpunten

Het is mogelijk dat het voorgenomen plan kansen met zich meebrengt voor de bomen. Vaak is in het verleden en mogelijk ook in het huidige ontwerp geen rekening gehouden met het toekomstige ruimtebeslag van de bomen. Daarnaast zijn er, in de loop van de tijd, tal van (compenserende) groeiplaatsverbeteringen op de markt gekomen. Wanneer er knelpunten en groeiplaatsbeperkingen ontstaan, kunnen bijvoorbeeld (simpele) ontwerpwijzigingen, materiaal keuzes of het vergroten van de (ondergrondse) ruimte bijdragen als compenserende maatregel.

¹³ CROW (2012) – Combineren van onder- en bovengrondse infrastructuur met bomen. CROW publicatie 280, Ede

Verplantbaarheidsonderzoek

Wanneer bomen op hun huidige standplaats niet gehandhaafd kunnen worden, is het van belang om de mogelijkheid tot verplanten te onderzoeken. Bij het verplanten van een boom wordt aanzienlijke (aanvaardbare) wortelschade toegebracht, waarbij men er van uitgaat dat de boom het overleeft en de huidige toekomstverwachting, na de uitvoering, niet in gevaar wordt gebracht. Doordat de te kappen wortels zich op enige afstand van de stam bevinden, de boom na het verplanten een ondergrondse verankering krijgt en eventueel in de kroon gereduceerd wordt, is een te verwijderen percentage van 50% aan opnamebeworteling voor de meeste jonge bomen tot 30 cm stamdiameter, acceptabel (alleen bij verplanting). Dit aanvaardbare percentage wordt niet overschreden indien de boom in de voorbereidende fase voldoende tijd krijgt om een compact wortelstelsel te ontwikkelen (> 1 jaar voorbereidingstijd).

De basis richtlijn¹⁴ voor verplanting is:

- Bomen (recent geplant) met een stamdiameter op 1,3 m+mv kleiner dan 10 cm (< 5 jaar): boom kan zonder voorbereiding (handmatig) worden voorgestoken en hierna worden uitgenomen (vergunningsvrij).
- Bomen groter dan 10 en kleiner dan 30 cm op 1,3 m+mv (< 15 jaar): boom kan relatief eenvoudig verplant worden waarbij bomen direct, door middel van een verplantmachine, of met voorbereidingstijd van minimaal 1 groeiseizoen en het injecteren en inpakken van de wortelkruit verplant kunnen worden.
- Bomen groter dan 30 en kleiner dan 60 cm op 1,3 m+mv (< 45 jaar): boom kan verplant worden nadat er op individuele basis is vastgesteld dat dit mogelijk is. Er geldt geen algemeen beeld voor deze klasse. Wel loopt hierbij de eventuele voorbereidingstijd (2-3 jaar) aanzienlijk op.
- Bomen groter dan 60 cm op 1,3 m+mv: boom kan redelijkerwijs niet meer verplant worden (uitzonderingen daargelaten).

Naast de basis richtlijn zal er aan de volgende randvoorwaarden moeten worden voldaan om een verplanting succesvol uit te kunnen voeren:

Biologische verplantbaarheid

- Er dient sprake te zijn van een evenwichtige wortelkruit waarbij de stam centraal in de wortelkruit staat en er geen eenzijdige wortelontwikkeling, etc. aanwezig mag zijn zodat er een compacte kruit gecreëerd kan worden. Ook andere biomechanische beperkingen zoals scheefstand, een eenzijdige en/of onevenwichtige kroon of een onderstandige kroon (met onderling vergroeide wortelgestellen) leiden in principe tot een negatief advies voor verplanting.
- De te verplanten boom dient minimaal een goede conditie en een redelijke toekomstverwachting te hebben. De boom moet namelijk, na beschadiging, in staat zijn nieuwe scheuten en haarwortels te genereren en de verwondingen goed af kunnen grendelen.
- De wortelkruit dient rond gegraven te worden om intensieve wortelgroei binnen de te verplanten kruiddiameter te stimuleren. De voorbereidingstijd voor halfwas bomen dient minimaal 2 en bij voorkeur 3 groeiseizoenen te bedragen.
- De feitelijke verplanting dient in de rustperiode (bladloze periode) te worden uitgevoerd.
- Niet alle boomsoorten zijn geschikt voor verplanting. Voor snelgroeiende soorten zoals populier en wilg en bij soortspecifieke ziekten is verplanting niet haalbaar. Ook bomen met vlezige wortels zijn moeilijk verplantbaar. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld vleugelnoot en catalpa.

Technische verplantbaarheid¹⁵

- Indien de wortelkruit zich in vervuilde grond bevindt geldt in principe een negatief advies voor verplanting.
- Er is een afhankelijkheid ten opzichte van de ligging van kabels en leidingen rondom kruit (geen in functie zijnde kabels en leidingen in de kruit).
- De afmetingen van de te verplanten wortelkruit dient 8x (tot 10x) de stamdiameter op 130 cm+mv (boven het maaiveld) te bedragen bij een bewortelingsdiepte van circa 100 cm-mv.

¹⁴ Stamdiameterklassen op basis van ervaringen.

¹⁵ De laatste drie punten van de technische verplantbaarheid worden niet standaard onderzocht.

- Er moet voldoende samenhang in de wortelkluit en/of bodemstructuur aanwezig zijn en de nieuwe plantlocatie moet aansluiten op een min of meer eenzelfde bodemgesteldheid, doorwortelbaar volume en grondwaterprofiel.
- De te verplanten boom dient redelijk centraal in de te verplanten kluit te staan (minimaal 3x de stamdiameter naar alle zijden tot de rand van de kluit).
- Boven- en ondergronds moet er voldoende werkruimte zijn om de verplanting mogelijk te maken.
- Er moet een geschikt depot zijn om de bomen gedurende de werkzaamheden op een verantwoorde manier op te slaan.
- Er moet een veilige transportroute naar en van het opslagdepot zijn.
- De uiteindelijke boomgrootte en kroonvorm moeten passen op de nieuwe locatie.

Voornamelijk bij grote (oude) bomen dient de volgende kanttekening te worden geplaatst. Technisch gezien zijn alle bomen verplantbaar, echter het risico op vervroegde uitval en de kosten van het verplanten zijn zo hoog dat het verplanten niet als een reële optie wordt gezien. Bij oude bomen spelen bovendien de boomsoort, de toekomstverwachting en de vitaliteit van de boom (het vermogen om te reageren op veranderingen zoals het verplanten (regeneratievermogen) een grote rol. Veelal is het reactievermogen van oude bomen traag. Hiernaast is de (noodzakelijk) toegebrachte wortel- en kroonschade bij de verplanting van grote oude bomen zwaarder en de verstoring van de directe groeiplaats van de boom ingrijpender.

Voor het verplanten rijzen de volgende vragen omtrent de huidige situatie van de te verplanten bomen. Indien het antwoord op één van de volgende vragen van invloed is op het slagen van de verplanting, zal dit worden meegenomen in de overweging de betreffende bomen te verplanten.

- Wat is het natuurlijke bewortelingspatroon van de boom?
- Wat is de omvang en de diepte van de wortelkluit?
- Wat is de grondsoort en de onderlinge samenhang van de bodem?
- Hoe groot is de indringingsweerstand van de bodem?
- Op welke diepte bevindt zich de grondwaterspiegel?
- Betreft het een vrijstaande of een beschermt staande boom?
- Hoe staat de boom georiënteerd op de overheersende windrichting bij storm (in Nederland zuidwest en in mindere mate noordwest)?
- Wat is de kwaliteit van de boom en de te verwachten levensduur?

Verplantingsmethoden

- Voorbereiding op verplanting

Bij bomen in de diameterklasse 10-20 cm welke met een verplantmachine verplant kunnen worden is geen voorbereiding noodzakelijk. Ook bomen in de diameterklasse 20-30 cm kunnen indien de bomen een compact wortelgestel hebben met een verplantmachine zonder voorbereiding worden verplant. Voorwaarden voor het gebruik van een verplantmachine is wel dat er geen kabels en/of leidingen binnen de te verplanten wortelkluit aanwezig zijn. Indien er wel kabels en/of leidingen binnen de te verplanten wortelkluit aanwezig zijn, zijn de voorwaarden voor een optimale verplanting, naast het rondgraven van de wortelkluit, het inpakken van de gestoken kluiten met rootcontrol-folie zodat een compacte kluit kan worden gevormd. De kluit dient bij beide verplantingsmethode op voorhand te worden geïnjecteerd met geschikte bacteriën, mycorrhizaesporen en wormenmest zodat in de te verplanten kluit de wortelcapaciteit wordt vergroot.

- Feitelijke verplanting (vier methoden)
 - Bomen in de diameterklasse tot 30 cm zijn eenvoudig te verplanten door middel van een verplantmachine. Met deze methode worden de bomen door schoepen uit de grond gestoken en naar hun nieuwe of tijdelijke locatie gebracht. Bomen tot 30 cm in diameter, welke niet met een verplantmachine kunnen worden verplant, kunnen d.m.v. hijsen toch relatief eenvoudig worden verplant.
 - Deze bomen kunnen worden opgetild (hijskraan) en op transport worden gezet. Het tillen gebeurt door middel van een strop aan de stam. Voorwaarden zijn wel dat de boom een beperkte en compacte kluitomvang heeft in verband met het breken van de wortels door het gewicht van de kluit.
 - Bomen met een stamdiameter boven de 30 cm geven kluitmassa en omvang een dermate groot risico op het breken van de kluit, zodat wordt overgegaan op het gebruik van een Newman frame (bovenop de kluit) of andersoortige vloeren aan de onderzijde van de kluit. De boom wordt niet langer aan de

stam gehesen (afstropingsgevaar bast) maar aan het frame rondom de wortelkluit. Het vloersysteem met een frame onder de wortelkluit is het meest geschikt voor grote kluiten (zware bomen) waarna de boom staande op het frame wordt opgetild en verplaatst of op transport gezet. Nadeel en beperking van deze methode is de extra benodigde werkruimte om het frame onder de kluit te bevestigen en de boom te transporteren.

- Er kan ook worden gewerkt door de boom naar de gewenste locatie te schuiven, waarbij het frame onder de wortelkluit wordt aangebracht en het frame met boom en al wordt verschoven (of geduwd). Hierbij zijn slechts geringe afstanden te overbruggen (nabij de huidige locatie).



Protocol werken bij bomen

Protocol Werken bij bomen



BEHOUD ONZE BOMEN

11 VUISTREGELS BIJ HET UITVOEREN VAN WERKZAAMHEDEN IN DE NABIJHEID VAN BOMEN

1 Bescherm indien mogelijk de gehele kroonprojectie met bouwhekken. Breng in ieder geval stambescherming aan voor aanvang van het werk	
2 Neem oude verharding vlak bij bomen nooit machinaal maar altijd met de hand op.	3 Schakel altijd groenbeheer in als er takken en/of wortels verwijderd dienen te worden. MET GROENBEHEER?
4 Leg kabels en leidingen nooit dichterbij dan 2 meter langs bomen. Is dit onmogelijk, schakel dan groenbeheer in.	5 Vervang de grond bij bomen met de hand. Handhaaf de bestaande maaiveldhoogte.
6 Werk met kranen en zwaar materieel altijd buiten de kroonprojectie van bomen.	7 Rij nooit met zwaar materieel vlak langs bomen. Leg indien nodig rijplaten (i.o.m. groenbeheer).
8 Plaats bij het toepassen van bronbemaling altijd een damwand rond de wortelkluif of voer het werk uit in de winter, wanneer de bomen minder vocht nodig hebben	9 Gooi olie, (vloei)stoffen zoals olie, cementwater, chemische stoffen, zuren, kalk, asfalt en beton vlak bij bomen.
10 Sla nooit materiaal op binnen de kroonprojectie van bomen.	11 Plaats bouw- en opslagketen nooit onder of dichtbij bomen.

