BOMENINVENTARISATIE & BOOMTECHNISCH ADVIES T.B.V. DE HERONTWIKKELING VAN HET AKZOTERREIN IN ARNHEM

- Juli 2021 -

BoomOntzorging.com
inventarisatie • onderzoek • advies • snoeien • vellen

TITEL

Bomeninventarisatie & boomtechnisch advies t.b.v. de herontwikkeling van het Akzoterrein in Arnhem

LOCATIE

Tivolilaan
Molenbeke / Plattenburg
Arnhem-Noord
Gemeente Arnhem

OPDRACHTGEVER

De heer P. Hanssen
KlokGroep Bouw & Ontwikkeling B.V.
Kanaalstraat 200
6541 XN Nijmegen

REFERENTIE OPDRACHTGEVER

--

EIGENAAR BOMEN

KlokGroep Bouw & Ontwikkeling B.V. / Gemeente Arnhem

ONZE REFERENTIE

BO/RA/2021.063

DATUM OPNAME

16 juli 2021

DATUM RAPPORTAGE

26 juli 2021

VELDWERK

ing. Aernout Theunissen

- boomtechnisch adviseur
- bosbouwkundig ingenieur
- European Tree Technician (ETT)
- geregistreerd boomtaxateur, lid NVTB

RAPPORTAGE

ing. Aernout Theunissen

BoomOntzorging.com
inventarisatie • onderzoek • advies • snoeien • vellen
Kerkstraat 7 • 6674 AS Herveld
info@boomontzorging.com • www.boomontzorging.com
Robert van Stuyvenberg 06-15699852 • Aernout Theunissen 06-23290014

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
1. Inleiding	4
2. Werkwijze & onderzoeksaspecten	5
3. Bevindingen	7
3.1 Bevindingen per boomcluster	7
3.2 Advies t.a.v. het behoud van boomcluster H	17
Bijlage 1: Bomenkaarten Akzoterrein	20
Bijlage 2: Opnamegegevens bomen / boomclusters	22

1. INLEIDING

In opdracht van de heer P. Hanssen, Projectmanager Planontwikkeling bij *KlokGroep Bouw & Ontwikkeling B.V.*, heeft firma *BoomOntzorging* een bomeninventarisatie en inpasbaarheidsstudie uitgevoerd bij bomen op het voormalige Akzoterrein aan de Tivolilaan in Arnhem.

KlokGroep B.V. gaat het parkeerterrein en het achterliggende braakliggende terrein ontwikkelen voor woningbouw. Eerst dient het voormalige industrieterrein gesaneerd te worden vanwege de bodemverontreinigingen die plaatselijk zijn aangetroffen. In het projectgebied staan een groot aantal relatief jonge bomen die eind jaren'80 / begin jaren '90 van de vorige eeuw zijn aangeplant. Kenmerkend daarbij zijn de rij moeraseiken langs de Tivolilaan, de dubbele laan van moeraseiken rondom het vierkante parkeerterrein, de vierkante beplanting van moeraseiken en de vijf groepen van rode beuken in verhoogde boomspiegels (bakken) op het parkeerterrein. Ten oosten van het parkeerterrein staan op het nu braakliggende terrein nog enkele bomen die resteren van de inrichting van het voormalige fabrieksterrein. Daarbij is vooral een rij esdoorns langs de Beeldhouwerstraat beeldbepalend.

In de opgave om het projectgebied te saneren en bouwrijp te maken, is het voor *KlokGroep B.V.* van belang inzicht te krijgen in de kwaliteit van het huidige bomenbestand en in de inpasbaarheid van die bomen in het ontwerp. Daarom zijn alle aangeplante bomen binnen het projectgebied geïnventariseerd. Ook is de inpasbaarheid van de bomen beoordeeld op basis van conditie, levensverwachting en groeiplaats en is beoordeeld of de bomen redelijkerwijs verplantbaar zijn.

Op 16 juli 2021 heeft firma *BoomOntzorging* ter plaatse de situatie beoordeeld.
In deze rapportage staan de gehanteerde werkwijze, de bevindingen en adviezen omtrent inpasbaarheid uiteen gezet. De opnamegegevens van de bomen (Excel) zijn bij dit rapport als externe bijlage meegeleverd. Een samenvatting daarvan is opgenomen in Bijlage 2.



Fig. 1: *De projectlocatie in aan de Tivolilaan in Arnhem (links). Rechts een luchtfoto met daarop de projectgrens (rode lijn) en de geïnventariseerde bomen weergegeven.*

2. WERKWIJZE & ONDERZOEKSASPECTEN

Bomeninventarisatie
Alle bomen op het terrein zijn geïnventariseerd en op basis van luchtfoto's ingetekend op een digitale kaart. De bomen zijn niet digitaal ingemeten, waardoor de daadwerkelijke locatie enigszins kan verschillen met de locatie op de kaart en de bijgeleverde XY-coördinaten.
Alle bomen zijn onderverdeeld in zogenaamde boomclusters van bomen die tot dezelfde beplantingsgroep horen. Dat kunnen bomenrijen zijn, boomgroepen maar ook individuele solitaire bomen. Iedere boomcluster is voorzien van een letteraanduiding, de bomen in een cluster met een volgnummer.
Van alle bomen zijn de algemene kenmerken opgenomen. Van de bomen die in de dubbele laan rondom het parkeerterrein staan, zijn per boom de algemene gegevens van de gehele groep opgenomen vanwege het grote aantal bomen en omdat het één homogene beplantingseenheid betreft. Van de bomen is een beoordeling gedaan van levensverwachting en esthetische 'belevingswaarde'. Dit is een subjectieve waardering voor de bomen die het mogelijk maakt om onderscheid tussen de bomen te maken bij de beoordeling van de inpasbaarheid. Ook zijn de bomen geïnspecteerd op eventuele gebreken die kunnen leiden tot een verkorte levensduur of voor instabiliteit waarbij de boom kan omwaaien, af kan breken of waardoor er zware delen uit de kronen kunnen breken. De basis voor die inspectie zijn de in Nederland gangbare VTA- en IBA-methodieken voor visuele boomveiligheidsbeoordelingen.

Beoordeling groeiplaats
In januari 2021 is er in opdracht van *KlokGroep Milieu B.V.* een saneringsonderzoek gedaan waarbij een groot aantal proefsleuven zijn gegraven (rapportnr. N204299.002/KVV). Bet rapport biedt inzicht in de bestaande bodemopbouw en bodemeigenschappen in het projectgebied.
Daarnaast zijn er t.b.v. het inpasbaarheidsonderzoek met een grondboor diverse profielboringen verricht om aanvullende informatie over de bodemgesteldheid nabij de bomen te verkrijgen. De profielboringen geven inzicht in de bodemopbouw, profieldiepte, in de eventuele aanwezigheid van storende lagen en in geschiktheid voor bomengroei en verplantbaarheid.

Beoordeling inpasbaarheid
In hoeverre de bomen inpasbaar zijn in het ontwerp, is afhankelijk van een aantal factoren:

a. De gezondheid, stabiliteit en levensverwachting van de boom. Deze moet voldoende zijn om langdurig en veilig een functie te kunnen vervullen binnen het nieuwe ontwerp en de aan te leggen woonbuurt. Indien de levensverwachting van een boom onvoldoende is, dat wordt deze als niet-inpasbaar beschouwd.
b. De groeiplaats dient voldoende geschikt te zijn voor langdurige instandhouding. Indien de ondergrondse groeiplaats daarvoor ongeschikt bleek te zijn dan is de boom in principe als niet-inpasbaar aangemerkt. Investeringen in de ondergrondse groeiplaats door gerichte groeiplaatsverbetering is soms wel mogelijk, maar dit is veelal kostbaar en is niet altijd voldoende effectief. Vooral bij de bomen/boomclusters met een beperkte esthetische waarde, is het daarom vaak beter om te investeren in een nieuwe, kwalitatief hoogwaardige groeiplaats met een

gezonde kwekerijboom, dan het ontwerp aan te passen aan een boom met een ontoereikende groeiplaats.

c. De toegekende esthetische waarde bepaalt in hoeverre een boom of boomcluster een toegevoegde waarde kan hebben binnen het ontwerp van de woonbuurt. Indien dit niet het geval is, dan is het met het oog op de bodemsanering en planvorming veelal effectiever om de boom niet in te passen en te investeren in nieuw te planten groen.

In onderstaand overzicht staan de opnameaspecten van de bomeninventarisatie weergegeven.

Nr.	Een ter referentie aan de beoordeelde boom toegekend nummer dat bestaat uit de letter van de boomcluster en een oplopend volgnummer.
Boomsoort	Nederlandse en wetenschappelijke soortnaam van de boom.
Beplantingstype	Solitaire boom, laan, bomenrij, boomgroep, bos, struweel, singel.
Aantal bomen	Het aantal bomen waaruit de boomcluster bestaat.
Hoogte	De hoogteklasse van de boom in meters.
Ø Stam	Stamdiameterklasse op 1,3 meter hoogte, in centimeter.
Conditie	De conditie van de boom, onderverdeeld in de volgende klassen: goed, redelijk, matig, slecht, dood. De conditie speelt een grote rol in de weerbaarheid tegen aantastingen en in het vermogen van de boom om interne verzwakkingen op te heffen door de vorming van compensatieweefsel. Hierdoor is de conditie sterk gekoppeld aan de leeftijdsverwachting van de boom.
Ernstige gebreken	De bij de bomen aangetroffen verzwakkingen of ernstige gebreken in de kroon, de stam of de stamvoet. Dit kunnen mechanische of pathologische verzwakkingen zijn waardoor de boom gevoelig is of gevoelig kan worden voor windworp, stambreuk of uitbrekende zware kroondelen.
Levensverwachting	De geschatte resterende periode dat de boom nog veilig zijn functie kan vervullen, onderverdeeld in de klassen 0 jaar (dode boom), < 5 jaar, 5-10 jaar, 10-15 jaar en >15 jaar. De levensverwachting is een schatting van het moment dat een boom niet meer langer te handhaven is, waarbij de boom niet geheel afgestorven hoeft te zijn. Voor een gezonde boom zonder ernstige gebreken en een goede conditie is een levensverwachting van maximaal 15 jaar van toepassing.
Standplaats	Beschrijving van de locatie waar de boom staat en het type groeiplaats.
Esthetische waarde	Subjectieve indicatie van de belevingswaarde van de boom. Deze is o.a. gebaseerd op soort, grootte, leeftijd, conditie, beplantingstype en verschijningsvorm.
Inpassen	Indicatie of een boom wél of niet inpasbaar is.
Advies inpassen	Advies om een boom wel of niet in te passen.
Verplantbaar	Indicatie of een boom eventueel wél of niet verplantbaar is.
Advies overig	Eventuele overige adviezen .
Opmerkingen	Veld voor eventuele relevante toelichtingen/opmerkingen.
XY	Coördinaten van de boomlocatie (CRS Amersfoort / RD New - EPSG 28992)

3. BEVINDINGEN & ADVIES

3.1 Bevindingen per boomcluster

In totaal zijn er 265 bomen geïnventariseerd, verdeeld over 15 boomclusters (A t/m O). In Bijlage 1 is een bomenkaart met de boomclusters opgenomen. In Bijlage 2 zijn de kenmerken per cluster in een overzichtstabel samengevat weergegeven. Het volledige Excel-bestand met de kenmerken van alle opgenomen bomen is als externe bijlage meegeleverd.
Bij de verschillende boomclusters zijn met een grondboor profielboringen verricht om inzicht te krijgen in de opbouw en kwaliteit van de ondergrond (bij boom A11, B21, F3, H17, H18, H63, K2 en M1). Bij alle boomclusters is een zeer marginale groeiplaats aangetroffen bestaande uit een dunne laag teelaarde met daaronder humusarm, schraal zand. Deze ondergrond bevat zeer weinig voedingselementen en kan slechts in beperkte mate water vasthouden. Door gebrek aan organische stof (humus) en door een voor bomengroei slechte structuur, biedt het onvoldoende mogelijkheden voor de ontwikkeling van het bodemleven waar bomen voor hun welzijn van afhankelijk zijn. Bij de bomen op het parkeerterrein (boomcluster B t/m G) ligt onder de verhoogde boomspiegels een sterk verdichte laag zand, dat voor de boomwortels nauwelijks te doorwortelen is. Daardoor zijn de wortelkluiten ondiep ontwikkeld en zijn de bomen gevoelig voor verdrogen. Dit is bij veel bomen op het parkeerterrein dan ook duidelijk zichtbaar aan de veelal matige conditie en de groeistagnatie.
De moeraseiken in de dubbele laan die het parkeerterrein omringd, zijn wat verhoogd aangeplant in een dunne laag teelaarde met daaronder schraal zand. Doordat de bomen vanaf de zijde van het parkeerterrein geen water aangevoerd krijgen en ook vanuit de zandige grond langs hun groeiplaats dit onvoldoende wordt aangevoerd staan de bomen te droog waardoor de conditie bij veel bomen verminderd is. In paragraaf 3.2 wordt daar verder op ingegaan.

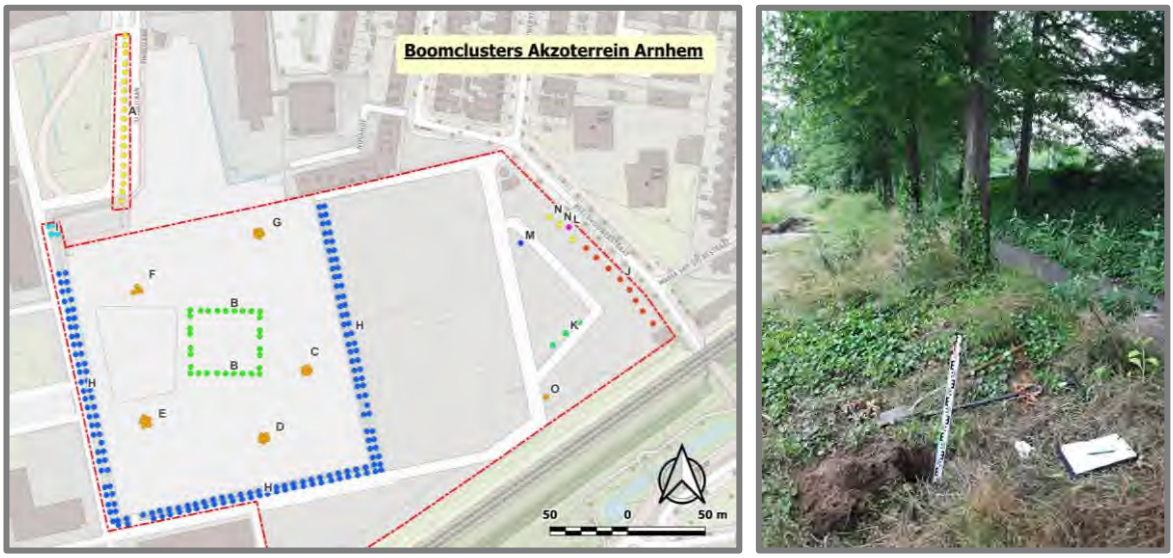


Fig. 2: De bomen zijn ingedeeld in boomclusters waarbinnen de bomen tot dezelfde plantstructuur behoren (links). Deze kaart is ook opgenomen in Bijlage 1. Bij verschillende boomclusters zijn profielkuilen gegraven en profielboringen verricht om de bodemopbouw en de kwaliteit van de ondergrondse groeiplaats te beoordelen (rechts - boom H18). Bij alle boomclusters is een sterk beperkende bodemopbouw en groeiplaats aangetroffen. Dat heeft gevolgen voor de mogelijkheden om de bomen in te passen in het ontwerp en duurzaam te behouden.

Verplantbaarheid
Bij alle boomclusters is beoordeeld of de bomen eventueel verplantbaar zouden zijn, in het geval dat zij niet op hun huidige standplaats ingepast kunnen worden. Uitgangspunt voor de verplantbaarheidsbeoordeling is, dat de bomen ook na de verplanting goed aan zullen slaan en een lange resterende levensduur kunnen verwachten. Hoewel in theorie veel bomen wel te verplanten zijn, maar veelal tegen exorbitant hoge kosten die niet in verhouding staan met de daadwerkelijke vervangingskosten van de boom, is er bij deze beoordeling van reguliere verplantmethodes uitgegaan. Geen van de bomen staat als monumentaal of waardevol geregistreerd, hetgeen zeer hoge kosten voor verplanten mogelijk zou rechtvaardigen.

Van belang voor het verplanten is de resterende tijd die er is tot het moment dat het terrein gesaneerd wordt en bouwrijp wordt gemaakt. Omdat er onvoldoende tijd is om de kluiten van de wat grotere bomen (stamdikte > 30 cm) voor te bereiden, is er uitgegaan van het verplanten met verplantmachine. Daarbij wordt de boom met een kluitgrootte van maximaal 2,5 meter uitgestoken op zijn huidige standplaats en in één werkgang op een nieuwe locatie teruggeplant.
Voor de beoordeling is er gebruik gemaakt van zogenaamde '*knock-out criteria*'. Dit betekent dat vastgestelde criteria het verplanten van de boom niet mogelijk of wenselijk maken. Wanneer een boom aan één van die criteria voldoet, betekent het dat die boom als niet-verplantbaar wordt aangemerkt.
Het uitgangspunt bij die beoordeling zijn de criteria zoals gesteld in Stadsbomen Vademecum deel 2B en Handboek Bomen.

Geen van de aangeplante bomen is als verplantbaar beoordeeld. De drie zaailingen van Noorse esdoorn (boomcluster N) zijn als enige bomen wél als eventueel verplantbaar aangemerkt, maar gezien de jonge leeftijd van deze bomen, zou in dat geval beter voor een nieuwe kwekerijboom van dezelfde grootte gekozen kunnen worden.
In onderstaand overzicht is per boomcluster een korte toelichting op de verplantbaarheidsbeoordeling gegeven.

Tabel 1: beoordeling verplantbaarheid

Boom-cluster	Soort	Aantal	Verplantbaar	Toelichting
A	moeraseik	19	nee	Te groot; wortelkluiten vergroeid met ondergrondse infrastructuur.
B	moeraseik	30	nee	Conditie onvoldoende; te ondiepe wortelkluit.
C	rode beuk	5	nee	Conditie onvoldoende; te ondiepe wortelkluit.
D	rode beuk	6	nee	Conditie onvoldoende; te ondiepe wortelkluit.
E	rode beuk	6	nee	Conditie onvoldoende; te ondiepe wortelkluit.
F	rode beuk	4	nee	Conditie onvoldoende; te ondiepe wortelkluit.
G	rode beuk	6	nee	Conditie onvoldoende; te ondiepe wortelkluit.
H	moeraseik	168	nee	Verstrengelde wortelkluiten en kronen.
I	moeraseik	4	nee	Conditie onvoldoende; wortelkluiten vergroeid met ondergrondse infrastructuur.
J	gewone esdoorn	8	nee	Te groot.
K	moeraseik	3	nee	Te groot, te ondiepe wortelkluit.
L	Leylandcipres	1	nee	Te groot.
M	Amerikaanse eik	1	nee	Te groot; conditie onvoldoende.
N	Noorse esdoorn	3	**ja**	Kleine bomen in volle grond.
O	gewone zilverspar	1	nee	Te groot.

Hieronder staan de belangrijkste kenmerken en bevindingen per boomcluster weergegeven.

Boomcluster A

Aantal bomen:	19
Boomsoort:	moeraseik
Beplantingstype:	bomenrij
Levensverwachting:	> 15 jaar
Esthetische waarde:	hoog (staatbeeldbepalende bomenrij)
Groeiplaats:	- De onderlinge afstand tussen de bomen is ca. 6 m; - De breedte van de groenstrook is 4,5 m, maar plaatselijk 3,0 m breed vanwege parkeervakken langs de Tivolilaan. - Bodemopbouw: 0 - 0,4 m -mv: zwarte teelaarde > 0,4 m -mv: humusarm schraal zand
Advies inpassen:	Inpassen in het ontwerp: beeldbepalende bomenrij met gezonde bomen.
Overig advies:	- Onderhoudssnoei uitvoeren (dode takken snoeien) - Groenstrook met vaste begroeiing in huidige breedte (4,5 m) handhaven. Niet versmallen, geen verharding aanbrengen. - Droge, ondiepe groeiplaats: in ontwerp evt. hemelwater naar de bomen leiden middels een wadi o.i.d.





Boomcluster B

Aantal bomen:	30
Boomsoort:	moeraseik
Beplantingstype:	bomenrij (carré)
Levensverwachting:	5-10 jaar
Esthetische waarde:	matig (stagnerende groei en algehele matige conditie)
Groeiplaats:	- De onderlinge afstand tussen de bomen is ca. 4-5 m; - De bomen staan in verhoogde ronde boomspiegels met een diameter van 2,0 m, en met een hoogte van 0,3 m. - Bodemopbouw: 0 - 0,3 m -mv: zwarte teelaarde > 0,3 m -mv: sterk verdicht humusarm zand - Doorwortelbaar volume per boom: < 1,0 m^3
Advies inpassen:	Niet inpassen in het ontwerp: veelal matige conditie en zeer ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.
Overig advies:	-





Boomcluster C

Aantal bomen:	5
Boomsoort:	rode beuk
Beplantingstype:	boomgroep
Levensverwachting:	< 5 jaar
Esthetische waarde:	matig (stagnerende groei en algehele slechte conditie)
Groeiplaats:	- De groep bomen staat in een ronde verhoogde boomspiegel met een diameter van 7,0 m en een hoogte van 0,5 m. - Bodemopbouw: 0 - 0,5 m -mv: zwarte teelaarde > 0,5 m -mv: sterk verdicht humusarm lemig fijn zand - Doorwortelbaar volume per boom: ca. 3 m^3
Advies inpassen:	Niet inpassen in het ontwerp: veelal matige conditie en zeer ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.
Overig advies:	-
Opmerkingen:	- Oorspronkelijke aanplant van 6 bomen, de middelste ontbreekt.



Boomcluster D

Aantal bomen:	6
Boomsoort:	rode beuk
Beplantingstype:	boomgroep
Levensverwachting:	5-10 jaar
Esthetische waarde:	matig (stagnerende groei en algehele matige conditie)
Groeiplaats:	- De groep bomen staat in een ronde verhoogde boomspiegel met een diameter van 7,0 m en een hoogte van 0,5 m. - Bodemopbouw: 0 - 0,5 m -mv: zwarte teelaarde > 0,5 m -mv: sterk verdicht humusarm lemig fijn zand - Doorwortelbaar volume per boom: ca. 3 m^3
Advies inpassen:	Niet inpassen in het ontwerp: veelal matige conditie en zeer ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.
Overig advies:	-



Boomcluster E

Aantal bomen:	6
Boomsoort:	rode beuk
Beplantingstype:	boomgroep
Levensverwachting:	< 5 jaar
Esthetische waarde:	matig (stagnerende groei en algehele slechte conditie)
Groeiplaats:	- De groep bomen staat in een ronde verhoogde boomspiegel met een diameter van 7,0 m en een hoogte van 0,5 m. - Bodemopbouw: 0 - 0,5 m -mv: zwarte teelaarde > 0,5 m -mv: sterk verdicht humusarm lemig fijn zand - Doorwortelbaar volume per boom: ca. 3 m^3
Advies inpassen:	Niet inpassen in het ontwerp: veelal matige conditie en zeer ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.
Overig advies:	-



Boomcluster F

Aantal bomen:	4
Boomsoort:	rode beuk
Beplantingstype:	boomgroep
Levensverwachting:	10-15 jaar
Esthetische waarde:	matig (stagnerende groei en algehele matige conditie)
Groeiplaats:	- De groep bomen staat in een ronde verhoogde boomspiegel met een diameter van 7,0 m en een hoogte van 0,5 m. - Bodemopbouw: 0 - 0,5 m -mv: zwarte teelaarde > 0,5 m -mv: sterk verdicht humusarm lemig fijn zand - Doorwortelbaar volume per boom: ca. 3 m^3
Advies inpassen:	Niet inpassen in het ontwerp: veelal matige conditie en zeer ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.
Overig advies:	-
Opmerkingen:	- Oorspronkelijke aanplant van 6 bomen, 2 bomen ontbreken.



Boomcluster G

Aantal bomen: 6

Boomsoort: rode beuk

Beplantingstype: boomgroep

Levensverwachting: 10-15 jaar

Esthetische waarde: matig (stagnerende groei en algehele matige conditie)

Groeiplaats:
- De groep bomen staat in een ronde verhoogde boomspiegel met een diameter van 7,0 m en een hoogte van 0,5 m.
- Bodemopbouw:
  0 - 0,5 m -mv: zwarte teelaarde
  > 0,5 m -mv: sterk verdicht humusarm lemig fijn zand
- Doorwortelbaar volume per boom: ca. 3 m^3

Advies inpassen: Niet inpassen in het ontwerp: veelal matige conditie en zeer ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.

Overig advies: -



Boomcluster H

Aantal bomen: 168

Boomsoort: moeraseik

Beplantingstype: laan

Levensverwachting: > 15 jaar

Esthetische waarde: hoog (waardevolle boomstructuur: dubbele, gesloten laan met een hoog aantal bomen rondom het parkeerterrein, met een wandelpad tussen de bomenrijen)

Groeiplaats:
- De afstand tussen de rijen is ca. 3,0 meter (gemeten vanaf hart stam). Het pad ertussen is geasfalteerd en ca. 2,5 m breed. De afstand tussen de bomen in de rijen is ca. 6 m.
- De afstand tussen de binnenste bomenrij en de muur rondom het parkeerterrein is ca. 2,5 m en van de buitenste bomenrij tot aan de rand braakliggend terrein ook 2,5 m. Totale breedte van de groenstrook is 8,0 m.
- Vanaf de binnenste bomenrij ligt een oplopend talud tegen de betonnen muur aan. Dit bestaat uit ca, 0,2 m zwarte teelaarde met daaronder grindhoudend zand.
- De bomenrij ligt wat verhoogd t.o.v. het omliggende terrein waardoor in combinatie met de zandige bodem de bomen gevoelig worden voor droogte.
- Bodemopbouw:
  0 - 0,4 m -mv: zwarte teelaarde
  0,4 - 0,6 m -mv: plaatselijk sterk verdicht humusarm zand
  > 0,6 m -mv: sterk verdicht humusarm zand - steen/puin





Advies inpassen: Inpassen in het ontwerp: waardevolle dubbele laan en waardevol/functioneel bestaand groenelement.

Overig advies:
- Onderhoudssnoei uitvoeren (dode takken snoeien)
- Groeiplaatsverbetering uitvoeren d.m.v. voedingssleuven, gericht op vergroten doorwortelbaar bodemvolume en betere waterberging (zie §3.2).
- Droge, ondiepe groeiplaats: in ontwerp evt. hemelwater naar de bomen leiden middels een wadi o.i.d.



Boomcluster I

Aantal bomen: 4

Boomsoort: moeraseik

Beplantingstype: boomgroep

Levensverwachting: 5-10 jaar

Esthetische waarde: matig (afgezonderd deel van de bomenlaan H: matige conditie en te veel kunstwerken tussen/bij de bomen, vormt geen geheel meer met boomcluster H)

Groeiplaats:
- De afstand tussen de bomen aan weerszijden van het pad is ca. 3,0 meter (gemeten vanaf hart stam). Het pad ertussen is geasfalteerd en ca. 2,5 m breed. De afstand tussen de bomen onderling is ca. 6 m.
- De afstand tussen de binnenste bomenrij en de muur rondom het parkeerterrein is ca. 2,5 m en van de buitenste bomenrij tot aan de rand braakliggend terrein ook 2,5 m. Totale breedte van de groenstrook is 8,0 m.
- Vanaf de binnenste bomenrij ligt een oplopend talud tegen de betonnen muur aan. Dit bestaat uit ca, 0,2 m zwarte teelaarde met daaronder grindhoudend zand.
- De bomenrij ligt wat verhoogd t.o.v. het omliggende terrein waardoor in combinatie met de zandige bodem de bomen gevoelig worden voor droogte.
- Bodemopbouw:
  0 - 0,4 m -mv: zwarte teelaarde
  0,4 - 0,6 m -mv: plaatselijk sterk verdicht humusarm zand
  > 0,6 m -mv: sterk verdicht humusarm zand





Advies inpassen: Niet inpassen in het ontwerp: lage esthetische waarde, risico op ernstige wortelschade bij verwijderen verhardingselementen, sterk verminderde levensverwachting.

Overig advies: -

Boomcluster J

Aantal bomen: 8

Boomsoort: gewone esdoorn

Beplantingstype: bomenrij

Levensverwachting: > 15 jaar

Esthetische waarde: hoog (waardevolle boomstructuur: gesloten bomenrij van volwassen bomen aan de rand van het projectgebied, langs de Beeldhouwerstraat)

Groeiplaats:
- De afstand tussen de bomen in de rij is ca. 8 m.
- De bomenrij staat in een brede groenstrook die destijds ook als zodanig is aangelegd.
- Bodemopbouw:
  0 - 0,4 m -mv: zwarte teelaarde
  0,4 - 0,6 m -mv: matig humeus zand
  > 0,6 m -mv: humusarm zand

Advies inpassen: J1 niet inpassen: de conditie en levensverwachting is onvoldoende. J2 t/m J8 wél inpassen in het ontwerp: waardevolle beeldbepalende bomenrij en waardevol/functioneel bestaand groenelement in een toekomstige groenstrook.

Overig advies: -





Boomcluster K

Aantal bomen: 3

Boomsoort: moeraseik

Beplantingstype: bomenrij

Levensverwachting: >15 jaar

Esthetische waarde: gemiddeld (jonge moeraseiken in een slechte groeiplaats, zonder bijzondere meerwaarde)

Groeiplaats:
- De bomen staan in een 5 m brede groenstrook die voorheen bij het parkeerterrein van de fabriek hoorde.
- De bomen staan 11 m uit elkaar.
- Bodemopbouw:
  0 - 0,3 m -mv: zwarte teelaarde
  > 0,3 m -mv: humusarm schraal zand

Advies inpassen: Niet inpassen in het ontwerp: makkelijk te vervangen bomen in een ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.

Overig advies: -



Boomcluster L

Aantal bomen:	1
Boomsoort:	leylandcipres
Beplantingstype:	solitaire boom
Levensverwachting:	>15 jaar
Esthetische waarde:	hoog (grote solitaire, beeldbepalende cipres langs de Beeldhouwerstraat)
Groeiplaats:	- De boom staat in een brede groenstrook die destijds ook als zodanig is aangelegd. - Bodemopbouw: 0 - 0,4 m -mv: zwarte teelaarde 0,4 - 0,6 m -mv: matig humeus zand > 0,6 m -mv: humusarm zand
Advies inpassen:	Inpassen in het ontwerp: beeldbepalende grote boom in toekomstige groenstrook.
Overig advies:	-



Boomcluster M

Aantal bomen:	1
Boomsoort:	Amerikaanse eik
Beplantingstype:	solitaire boom
Levensverwachting:	5-10 jaar
Esthetische waarde:	gemiddeld (jonge Amerikaanse eik met een verminderde conditie in een slechte groeiplaats, zonder bijzondere meerwaarde)
Groeiplaats:	- De boom staat in een ruim groenvak die voorheen bij het parkeerterrein van de fabriek hoorde. - Bodemopbouw: 0 - 0,3 m -mv: zwarte teelaarde > 0,3 m -mv: humusarm schraal zand
Advies inpassen:	Niet inpassen in het ontwerp: makkelijk te vervangen boom met een matige conditie en sterk verminderde levensverwachting in een ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.
Overig advies:	-



Boomcluster N

Aantal bomen:	3
Boomsoort:	Noorse esdoorn
Beplantingstype:	boomgroep (zaailingen)
Levensverwachting:	>15 jaar
Esthetische waarde:	laag (jonge maar vitale bomen langs de Beeldhouwerstraat)
Groeiplaats:	- De bomen staan in een brede groenstrook die destijds ook als zodanig is aangelegd. - Bodemopbouw: 0 - 0,4 m -mv: zwarte teelaarde 0,4 - 0,6 m -mv: matig humeus zand > 0,6 m -mv: humusarm zand
Advies inpassen:	Inpassen in het ontwerp: jonge, vitale zaailingen in toekomstige groenstrook.
Overig advies:	-



Boomcluster O

Aantal bomen:	1
Boomsoort:	gewone zilverspar
Beplantingstype:	solitaire boom
Levensverwachting:	> 15 jaar
Esthetische waarde:	gemiddeld (snelgroeiende conifeer in een slechte groeiplaats, eenvoudig vervangbaar)
Groeiplaats:	- De boom staat in een groenvak die voorheen bij het parkeerterrein van de fabriek hoorde. - Bodemopbouw: 0 - 0,3 m -mv: zwarte teelaarde > 0,3 m -mv: humusarm schraal zand
Advies inpassen:	Niet inpassen in het ontwerp: makkelijk te vervangen boom in een ongunstige groeiplaats. Bodemsanering en woningbouw op deze locatie.
Overig advies:	-



3.2 Advies t.a.v. het behoud van boomcluster H

De dubbele laan rondom het vierkante parkeerterrein (boomcluster H) is een waardevolle boomstructuur waarvan het wenselijk is om die in te passen in het ontwerp voor de woonbuurt. Het bestaat uit 168 moeraseiken die in twee rijen op vaste onderlinge afstand zijn aangeplant. Het betreft halfwas bomen die omstreeks 1990 zijn aangeplant en daarmee ongeveer 30 jaar oud zijn.

Hoewel de bomen nog relatief jong zijn, vertonen veel bomen tekenen van een verminderde conditie: veel dode takken en twijgen, een verminderde bladbezetting en een ongelijke en wat stagnerende groei. De voornaamste oorzaak daarvan lijkt een te droge standplaats te zijn in combinatie met een ondergrondse groeiplaats van matige kwaliteit. Hoewel moeraseiken de voorkeur hebben voor natte/vochtige groeiplaatsen, staan deze bomen op een wat verhoogde wal met een ondergrond bestaande uit een ca. 2 meter dikke laag zand die is opgebracht op de onderliggende kleilaag. Door de wat verhoogde ligging t.o.v. het nu braakliggende terrein, en het achterliggende parkeerterrein vanwaar er geen water richting de bomen kan stromen, zijn de bomen gevoelig voor droogte. De huidige verminderde conditie is waarschijnlijk toe te schrijven aan de voorgaande drie droge zomers.

Om de bomen tóch in te kunnen passen is het van belang om de conditie van de bomen te verbeteren door het verbeteren van de ondergrondse groeiplaats. Om de groeiplaats zo structureel mogelijk te verbeteren, wordt het aanleggen van voedingssleuven geadviseerd. Daarmee wordt de ondergrondse groeiruimte vergroot, de voedingstoestand van de groeiplaats verbeterd en het waterbergend vermogen van de bodem bevorderd.

Ten behoeve van het behoud en het inpassen van de dubbele laan wordt het volgende voorgesteld:

1. Het snoeien van alle bomen waarbij de dode takken en twijgen zoveel mogelijk worden verwijderd. De bomen zijn al zeer lang niet meer gesnoeid. Een soortspecifieke eigenschap van moeraseiken is dat zij hun dode takken nauwelijks afwerpen waardoor deze langdurig in de kroon blijven zitten. Door het verwijderen van de dode takken/twijgen zal het aangezicht van de laan aanzienlijk verbeterd worden.
2. Verwijderen van het geasfalteerde voetpad tussen de bomen en dit vervangen voor een halfverharding die water- en luchtdoorlatend is (bijv. *Padvast*). Daardoor kan regenwater beter in de ondergrond infiltreren en kan er ook meer zuurstof de bodem binnen dringen, hetgeen van belangrijk is voor de groei en het functioneren van de boomwortels.
   Bij het verwijderen van het asfalt is het van groot belang dat dit zorgvuldig gebeurt zodat er geen ernstige beschadigingen aan de stammen en wortelkluiten van de bomen ontstaan. Bij het aanbrengen van een halfverharding kan er geen diep cunet worden uitgegraven, maar zal de verharding enigszins verhoogd aangelegd dienen te worden op een ondergrond/fundering van bijvoorbeeld bomenzand.
3. Om de ondergrondse groeiruimte (de doorwortelbare ruimte) te vergroten, worden er haaks op de bomenrijen en in het midden tussen de bomen, 1,0 meter diepe en 1,0 meter brede sleuven gegraven met een lengte van 7 meter. Deze sleuven worden gevuld met gecertificeerde bomengrond en verdicht tot 1,5 MPa.
4. Na de aanleg van de voedingssleuven zal ook de bovenste bodemlaag verbeterd moeten worden zodat er meer organisch materiaal onder de bomen zich kan

ophopen, hetgeen het inspoelen van voedingselementen bevordert maar ook het bodemleven stimuleert. In de groenstrook waarin de bomen staan kan daartoe extra compost worden aangebracht en door het aanplanten van vaste planten/heesters zal blad en strooisel beter onder de bomen blijven liggen en bijdragen aan een verbeterd bodemleven en een hoger gehalte aan organische stof, waardoor ook regenwater beter in de bodem vastgehouden kan worden.

5. Vanuit het ontwerp van de woonbuurt kan mogelijk ook de hemelwaterafvoer een rol spelen in het verbeteren van de groeiplaats voor de moeraseiken. Dit kan bijvoorbeeld door langs de bomen een wadi aan te leggen of het hemelwater van de weg op de bomenrij af te laten wateren (door de weg op één oor te leggen).

Kostenraming groeiplaatsverbetering

Om een indruk te krijgen van de kosten van bovenstaande ingreep, is een globale kostenraming gemaakt voor het snoeien van de bomen en voor het aanleggen van de voedingssleuven. Het vervangen van de verharding van het wandelpad tussen de bomen en het inrichten van de groenstrook met extra compost en vaste planten is niet meegenomen in de kostenraming. Ook zijn er geen transport- en stortkosten voor de uitgegraven grond doorberekend omdat aangenomen wordt dat deze grond in het nieuwbouwproject verwerkt kan worden. De opgegeven kosten zijn exclusief BTW.

Tabel 2: kostenraming behoud boomcluster H

Omschrijving	Geraamde kosten
Snoeien van de 168 bomen	
Arbeidsloon boomverzorgers	€ 4.300,-
Inzet zelfrijdende hoogwerker	€ 950,-
Inzet versnippercombinatie	€ 1.050,-
Subtotaal:	**€ 6.300,-**
Groeiplaatsverbetering d.m.v. 85 voedingssleuven met bomengrond	
Arbeidsloon boomverzorgers	€ 2.900,-
Inzet rupskraan 5 ton incl. machinist	€ 4.000,-
Inzet trekker met kipper	€ 3.700,-
Leveren BVB Bomengrond	€ 18.500,-
Subtotaal:	**€ 29.100,-**
Totaal geraamde kosten, exclusief BTW:	**€ 35.400,-**

We hopen u met deze rapportage voldoende en naar wens geïnformeerd te hebben. Indien u hiertoe nog vragen of opmerkingen heeft dan zijn wij uiteraard graag bereid deze te beantwoorden dan wel nader toe te lichten.

Hoogachtend,

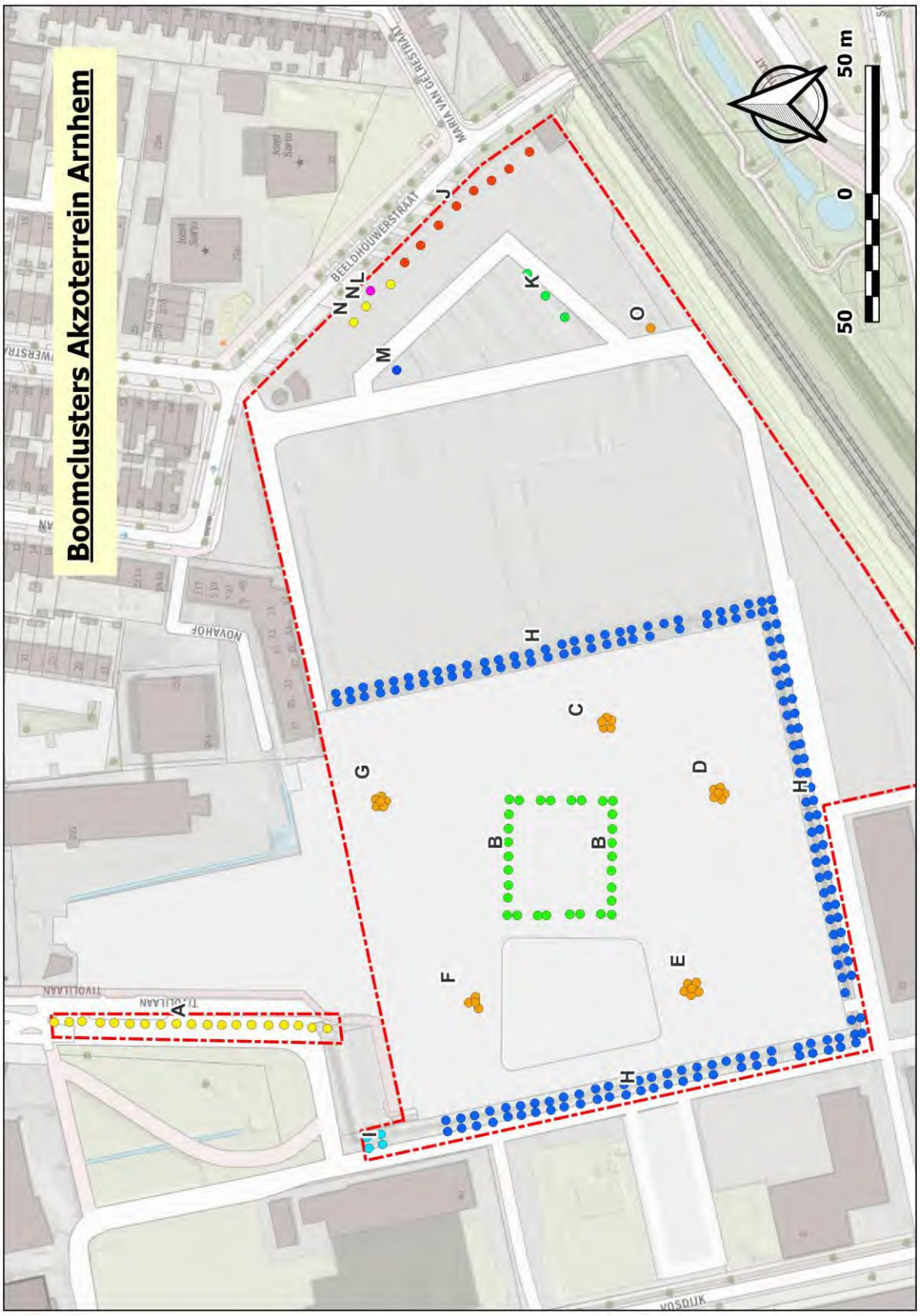


Aernout Theunissen

BoomOntzorging.com

BIJLAGE 1: Bomenkaarten Akzoterrein

Boomclusters



Advies inpasbaarheid



Boomgegevens Akzoterrein Arnhem

Juli 2021

Nr.	Soort_NL	Soort_WS	Beplantingstype	Aantal bomen	Hoogte	Stamdikte	Conditie	Ernstige gebreken	LV	Standplaats	Esthetische waarde	Inpasbaar	Advies inpassen	Verplantbaar	Advies overig	Opmerkingen
A	moeraseik	Quercus palustris	bomenrij	19	12-15 m	30-40 cm	Goed	--	> 15 jaar	groenstrook	hoog	ja	**inpassen**	nee	Groenstrook in huidige breedte handhaven.	
B	moeraseik	Quercus palustris	bomenrij	30	12-15 m	30-40 cm	Matig	--	5-10 jaar	verhoogde boomspiegel in verharding	matig	nee	niet inpassen	nee	--	
C	rode beuk	Fagus sylvatica 'Atropunicea'	boomgroep	5	6-9 m	10-20 cm	Slecht	--	< 5 jaar	verhoogde boomspiegel in verharding		nee	niet inpassen	nee	--	
D	rode beuk	Fagus sylvatica 'Atropunicea'	boomgroep	6	6-9 m	10-20 cm	Matig	--	5-10 jaar	verhoogde boomspiegel in verharding	matig	nee	niet inpassen	nee	--	
E	rode beuk	Fagus sylvatica 'Atropunicea'	boomgroep	6	9-12 m	20-30 cm	Slecht	--	< 5 jaar	verhoogde boomspiegel in verharding	matig	nee	niet inpassen	nee	--	
F	rode beuk	Fagus sylvatica 'Atropunicea'	boomgroep	4	6-9 m	10-20 cm	Redelijk	--	10-15 jaar	verhoogde boomspiegel in verharding	matig	nee	niet inpassen	nee	--	
G	rode beuk	Fagus sylvatica 'Atropunicea'	boomgroep	6	6-9 m	10-20 cm	Redelijk	--	10-15 jaar	verhoogde boomspiegel in verharding	matig	nee	niet inpassen	nee	--	
H	moeraseik	Quercus palustris	laan	168	12-15 m	30-40 cm	Redelijk / matig	--	10-15 jaar	groenstrook	hoog	ja	**inpassen**	nee	Groeiplaatsverbetering noodzakelijk i.v.m. slechte groeiplaats.	Te droge groeiplaats.
I	moeraseik	Quercus palustris	boomgroep	4	12-15 m	30-40 cm	Matig	--	5-10 jaar	groenstrook	matig	nee	niet inpassen	nee	--	Bomen afgesneden van de rest van de laan (H)
J	gewone esdoorn	Acer pseudoplatanus 'Atropurpureum'	bomenrij	8	9-12 m	30-40 cm	Goed	--	> 15 jaar	groenstrook	hoog	ja	**inpassen**	nee	Boom J1 niet inpassen i.v.m. de matige conditie.	
K	moeraseik	Quercus palustris	bomenrij	3	9-12 m	30-40 cm	Redelijk	--	> 15 jaar	groenstrook	gemiddeld	nee	niet inpassen	nee	--	Slechte ondergrondse groeiplaats.
L	Leylandcipres	Cupressocyparis leylandii	solitaire boom	1	15-18 m	40-50 cm	Goed	--	> 15 jaar	groenstrook	hoog	ja	inpassen	nee	--	
M	Amerikaanse eik	Quercus rubra	solitaire boom	1	15-18 m	40-50 cm	Matig	--	5-10 jaar	groenstrook	gemiddeld	nee	niet inpassen	nee	--	Conditie en groeiplaats onvoldoende.
N	Noorse esdoorn	Acer platanoides	boomgroep	3	< 6 m	< 10 cm	Goed	--	> 15 jaar	groenstrook	laag	ja	**inpassen**	ja	--	Zaailingen, evt. inpassen in aan te leggen groenstrook.
O	gewone zilverspar	Abies alba	solitaire boom	1	15-18 m	50-60 cm	Goed	--	> 15 jaar	groenstrook	gemiddeld	nee	niet inpassen	nee	--	Slechte ondergrondse groeiplaats.

BoomOntzorging.com

Inventarisatie • onderzoek • advies • snoeien • vellen

BoomOntzorging.com is een dynamisch bedrijf dat werkzaam is in alle facetten van de boomverzorging. Door onze veelzijdige aanpak en brede expertise kunnen wij flexibel inspringen op alle wensen van boomeigenaren en boombeheerders voor de optimale verzorging en beheer van het bomenbestand. Door onze kennis, kunde en ervaring in boomverzorging en boomtechnisch onderzoek te bundelen kunnen wij in degelijke, theoretisch onderbouwde maar ook praktisch uitvoerbare adviezen voorzien.

Wij streven naar een directe en open communicatie met onze opdrachtgevers, een snelle en flexibele inzet en het leveren van de hoogst mogelijke kwaliteit. Door een breed scala aan eigen (onderzoeks)apparatuur kunnen wij alle verlangde werkzaamheden geheel in eigen beheer uitvoeren, waardoor bij lage kosten de kwaliteit gewaarborgd blijft.



Onderzoek & Advies:

- Inventarisatie van boombestanden
- Visuele boomveiligheidsinspecties (VTA)
- Boomtechnisch onderzoek
- Stabiliteitsonderzoek
- Groeiplaatsonderzoek
- Bewortelingsonderzoek (bij wortelopdruk van verhardingen)
- Bomeneffectanalyse (BEA)
- Waarde- en schadetaxaties
- Flora & fauna gedragscodes en QuickScans
- Bemiddeling bij boomconflicten



Groeiplaatsverbetering:

- Loswerken en verrijken van doorwortelde bodemlagen zonder optredende wortelschade
- Openbreken van verdichte bodemlagen ('ploffen')
- Pneumatisch injecteren van voedingstoffen in diepe, doorwortelde bodemlagen



Boomverzorgende werkzaamheden:

- Snoeien
- Begeleidingssnoei
- Onderhoudssnoei
- Knotten
- Vellen (klimmend, met hoogwerker of met telekraan)
- Plaatsen van kroonankers
- Aanplant van bomen & heesters

Wilt u nadere achtergrondinformatie over ons bedrijf of recentelijk door ons uitgevoerde projecten bekijken? Kijk dan op onze website: www.BoomOntzorging.com. Heeft u specifieke vragen, bel of e-mail ons via onderstaande contactgegevens.



Boombeheer BoomOntzorging:

- Totaalpakketten voor boomonderhoud en boombeheer
- Begeleiding bij boomprojecten
- Boombeheerplannen
- Demonstraties & training

Kerkstraat 7, 6674 AS Herveld
Robert van Stuyvenberg 06 1569 9852
ing. Aernout Theunissen 06 2329 0014
info@boomontzorging.com
www.boomontzorging.com