Rapportage Boom Effect Analyse

Edisonstraat en James Wattstraat, Bedrijventerrein Gouwestroom



Gemeente Gouda

Mei 2022

Rapportage
Boom Effect Analyse

Edisonstraat en James Wattstraat, Bedrijventerrein Gouwestroom

Status	**Concept**
Contactpersoon gemeente	**Dhr. P. Steeneken** **Assistent Projectleider** **Gemeente Gouda, afd. Projecten** **Openbare ruimte** **e-mail paul.steeneken@gouda.nl**
Opname en rapport opgesteld door	**Wim Kruijk** Boomtechnisch adviseur Taxateur van bomen European Tree Technician **DG Groep® bv** **Helsinkilaan 6b** **3446 AH Woerden** **tel 0172 213460** **e-mail info@dggroep.nl** **internet www.dggroep.nl**
Opdrachtnummer	**355_041**
Auteur	**W. Kruijk**
Datum	**30 mei 2022**

Foto voorblad: onderzoekslocatie.

Dit advies is met de grootste zorgvuldigheid en naar eer en geweten opgesteld door een gekwalificeerde deskundige. We kunnen dit advies alleen uitbrengen indien u afstand doet van de eventuele rechten op aansprakelijkheid.
DG Groep b.v. is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de DG Groep b.v.. Opdrachtgever vrijwaart de DG Groep b.v. voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© DG Groep® b.v.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is haar eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. fotokopie, digitaal of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de DG Groep b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1 Inleiding ... 3

1.1 Aanleiding ... 3

1.2 Vraagstelling ... 3

1.3 Leeswijzer ... 3

2 Onderzoeksopzet ... 4

3 Resultaten proefsleuven ... 5

4 Resultaten opname per boom ... 6

4.1 Algemene informatie ... 6

4.2 Resultaten per boom ... 8

5 Conclusie en advies ... 33

5.1 Conclusie ... 33

5.2 Advies ... 33

6 Bronnen ... 35

Bijlage 1 Grondprofielen ... 36

Bijlage 2 Methode van beoordeling ... 40

Bijlage 3 Overzichtstekening ... 45

Bijlage 4 Verplantbaarheid ... 46

Bijlage 5 Tien geboden voor bouw of aanleg bij bomen ... 47

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op het industrieterrein ‘Gouwestroom’ is de omgeving door de tijd heen gezakt ten opzichte van de onderheide bebouwing. De gemeente heeft het voornemen op de openbare ruimte op te hogen. Hiermee wordt het verschil met de bebouwing naar het oorspronkelijke en/of gewenst niveau gebracht. Daarbij wordt de hemelwater riolering verplaatst van particulier terrein naar de rijbaan.

Het werkgebied bevat verschillende bomen. De gemeente heeft het voornemen om deze bomen zoveel als mogelijk te behouden. Wij zijn gevraagd om te onderzoeken of de bomen duurzaam behouden kunnen worden. Onder ‘duurzaam behouden’ verstaan we: herplanten, verplanting of getolereerde ophoging met eventuele maatregelen.

1.2 Vraagstelling

De opdrachtgever heeft de volgende vragen gesteld:

- Wat is de behoudenswaardigheid van de bomen bij (voorgenomen) ophogingen? Hierbij zijn de conditie en de groeipotentie van de bomen meegewogen.
- Zijn de bomen in het gebied redelijkerwijs te verplanten?
- Welke maatregelen zijn nodig voor een succesvol behoud van de bomen?

Voor de beantwoording van deze vragen heeft de gemeente onderstaande documenten ter beschikking gesteld:

- 101719_TEK_Bomennummering/ presentatietekening bomenbalans, 09-02-2022
- GGd2101-501 c4.0-presentatietekening 200 (reduced), 20-01-2022

1.3 Leeswijzer

In deze rapportage wordt als eerste in hoofdstuk 2 de gehanteerde onderzoeksmethode beschreven. Hoofdstuk 3 bevat de resultaten van de proefsleuven. In hoofdstuk 4 hebben we de resultaten per boom weergegeven. De rapportage sluit af met hoofdstuk 5 waarin de conclusie en ons advies staat beschreven. Ter verduidelijking zijn foto’s toegevoegd.

2 Onderzoeksopzet

Voor de beantwoording van de onderzoeksvragen hebben we twee methoden van onderzoek gebruikt, namelijk een visuele opname en een ondergronds onderzoek.
Bij de visuele opname keken we naar de conditie, kwaliteit en de groeipotentie van de bomen. Voor het ondergronds onderzoek is er gekeken naar de groeiplaats en de beworteling van de bomen.

Met de resultaten van deze methoden beoordeelden we of de boom een ophoging kan verdragen en/of te verplanten is. Met deze resultaten en de literatuur hebben we een indicatie gegeven wat de tolerantie van ophoging is per boom. We doen daarbij een uitspraak over het gebruik van materiaal en voorzieningen die geen noemenswaardige vermindering in conditie, groeipotentie en levensverwachting van de bomen geeft. De mogelijkheid tot een redelijkerwijze uitvoerbare verplanting van de boom of bomen wordt in de resultaten ook benoemd.

Er zijn geen specifieke nieuwe hoogten bekend per exacte boomplaats. Daarom is in het advies uitgegaan van een ophoging zoals deze is vermeld op de kaart.

3 Resultaten proefsleuven

Er zijn bij de bomen steekproefsgewijs proefsleuven gegraven, boringen gedaan of een combinatie van beide. Dit geeft inzicht in de ondergrond waarin de bomen wortelen, zodat we een beter gefundeerde uitspraak kunnen doen over de mogelijke effecten van ophoging en de mogelijkheden van verplanting van de bomen.

Bijlage 1 bevat de resultaten van de sleuven en boringen. Deze resultaten zijn verduidelijkt met foto's. Bijlage 2 geeft een toelichting op de onderzoekmethode.

Uitgangspunten bij de proefsleuven en boringen:

- Er is bij de profielen uitgegaan van het huidige niveau (plaatselijke niveau) naar beneden in centimeters.
- De grondsoort is bepaald op basis van veldanalyse (voelen).
- De verdichting is gemeten als indringingsweerstand, gemeten in megapascal (mpA). In het algemeen kan gesteld worden dat bij een indrichtingswaarde van > 3 mpA, de wortels niet meer kunnen groeien. We melden alleen een verdichting van > 3 mpA en nabij bewortelde lagen. De resultaten van de metingen kunnen afhankelijk zijn van de vochtigheid van de bodem. Er wordt voornamelijk volstaan met verdicht/sterk verdicht, etc.
- Eventuele zuurstofgebrek is vastgesteld d.m.v. ruiken. Dit is alleen genoemd, wanneer dit van toepassing is.
- Reductie: een verschijnsel van zuurstofgebrek (kan tijdelijk zijn). Dit is vast te stellen door de verkleuring van de bodem (Blauwverkleuring en roestverschijnselen. Roestverschijnselen geeft een gereduceerd ijzer in de bodem aan.) Reductie gaat vrijwel altijd gepaard met zuurstoftekort.
- GW: grondwaterstand. Is deze gemeten, dan zijn de uitgangspunten: op de diepte onder het plaatselijk maaiveld en op het moment van de opname.

Samenvatting resultaten:

- De beworteling is bijna uitsluitend aangetroffen tot 20-30 cm beneden maaiveld.
- Er is plaatselijk stagnerend water tot -30 tot -20 cm beneden maaiveld aangetroffen.
- Er is weinig opdruk aangetroffen, met uitzondering van boomnummer 25.
- De plantvakken liggen in bijna alle gevallen wat hoger.

4 Resultaten onderzoek per boom

In dit hoofdstuk worden de gegevens per individuele boom weergegeven. Eerst wordt een toelichting gegeven welke gegevens worden vermeldt met daarbij een toelichting/uitleg van de termen. Daarna zijn de resultaten van het onderzoek per boom weergegeven, verduidelijkt met foto's.
De opname van de bomen is uitgevoerd op 11 en 29 april 2022.

4.1 Algemene informatie

De volgende gegevens worden per boom weergegeven:

- Boomnummer: het gegeven boomnummer.
- Soort: wetenschappelijke (en Nederlandse) naam.
- Conditie: inschatting van de conditie van de boom op het moment van de opname.
- Kwaliteit: (eventueel) is een combinatie van conditie, groeipotentieel en 'toestand' van de boom.
- Groeipotentieel: soms kan het voorkomen dat de conditie op het moment minder is door bijv. rupsvraat, maar het vermogen tot herstel van de boom goed is.
- Stam: diameter (op 1,3 m + maaiveld) en eventuele bijzonderheden.
- Stamvoet: eventuele bijzonderheden, groeiplaats, mogelijke tuin-/plantvakaansluiting, is er opdruk aanwezig en eventuele andere bijzonderheden.
- Kroon: hoogte, diameter en eventuele bijzonderheden.
- Levensverwachting nu: inschatting van de levensverwachting op moment van opname in de huidige situatie.
- Potentiele gevolgen werkzaamheden: bij de opname per boom worden alleen de voor die boom belangrijkste zaken genoemd, verder zijn in principe alle genoemde gevolgen van toepassing.
- Verwachte ophoging: er is uitgegaan van een ophoging van 40 cm (door de gemeente aangegeven).
- Tolerantie/maximale ophoging: een inschatting op basis van wat is waargenomen. Dit is natuurlijk ook zeer afhankelijk van de manier van uitvoering, ophoogmateriaal, verdichting, verharding, etc.
- Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden: een indicatie op basis van hetgeen ondergronds is aangetroffen, de conditie, kwaliteit en groeipotentieel van de boom en is op basis van een ophoging, zoals die ter plaatse is aangegeven.
- Mogelijkheid tot verplanting: op basis van grootte van de boom, de locatie en de tolerantie tot verplanten een genoemd advies om wel of niet over te gaan tot een verplanting. Zie Bijlage 4.
- Advies: Los van de algemene adviezen (zie hoofdstuk 5), een specifiek advies voor de betreffende boom.

Toelichting en (eventuele) achtergrondinformatie:

- Standplaats: de plaats van de boom in de omgeving.
- Groeiplaats: deze is steekproefsgewijs onderzocht. Een goede groeiplaats is ideaal voor een boom. Op basis van wat is waargenomen, wordt eventueel een uitspraak gedaan over de kwaliteit van de groeiplaats.
- Geschiedenis: de bomen worden regelmatig gecontroleerd op eventuele mankementen.
- Hoogte en kroondiameter: een schatting.
- Stamdiameter (cm): gemeten op 1,3m. + maaiveld, tenzij anders vermeld.

- Levensverwachting: een inschatting op basis van kennis en ervaring, zowel voor als na uitvoering van de genoemde maatregelen. De genoemde levensverwachting na werkzaamheden gaat uit van het rekening houden met de genoemde adviezen.
- Controle: na de werkzaamheden dienen de bomen voor de eerstvolgende 3 jaar jaarlijks gecontroleerd te worden.
- Beworteling: lijkt in de rijweg erg beperkt. Dit betekent niet dat er niet voorzichtig gewerkt moet worden. Wortels en mogelijke gestelwortels kunnen wat dieper liggen, omdat er ruimte is ontstaan bij het graven van/bij een van de leidingen in de weg.
- Opdruk: Dit betekent dat er wortels onder het voetpad/ rijweg liggen en dat deze mogelijk beschadigd kunnen raken bij het opnemen van de verharding. Het betreft met name oppervlakkige wortels, die zichtbaar zijn.

Onder werkzaamheden wordt verstaan:
- Rijden met zwaar materieel,
- Opnemen verharding (zie opmerkingen bij 'conclusie en advies'),
- Verwijderen van de begroeiing is het zoveel als mogelijk verwijderen van gras, struiken en kruidachtigen, zoveel mogelijk met wortel en al,
- Aan- en afvoer van materiaal,
- Het aanvullen met grond en zand en het eventueel verdichten,
- Herstraten,
- Mogelijk tijdelijke maatregelen,
- Mogelijke verandering van de inrichting.

Potentiele gevolgen van de werkzaamheden (zie ook hoofdstuk 5):
- Wortelverstikking met als gevolg afsterven van de huidige wortels en verlies van stabiliteit door wortelafsterving. De zuurstofdiffusie wordt beperkt door gronden met weinig aanwezigheid van luchtgevulde poriën en/ of door grondbederf en dichte en dikke verharding.
- Beschadiging wortels bij het afgraven van de begroeiing en opnemen verharding.
- Wegrotten van de bast, die nu onder het maaiveld komt.
- Extra wortelverlies door tevens ophoging van de ondergrondse infrastructuur.
- Wateroverlast door bij de bomen minder op te hogen dan de omgeving (e.e.a. afhankelijk van de inrichting en de mogelijkheden tot drainage)
- Zuurstofgebrek, indien er organisch materiaal wordt begraven met anaerobe vertering of er wordt opgehoogd met grond, waarin nog veel organisch materiaal aanwezig is.
- Bodemverdichting en structuurbederf door het rijden met zwaar materieel, met name in vochtige omstandigheden, waardoor vochtinfiltratie en zuurstofdiffusie vermindert.
- Bodemverdichting van de huidige toplaag door het aanbrengen van de ophoging met als gevolg verlies van kwaliteit van de groeiplaats en wortelsterfte.
- Verlies van de bodemkwaliteit bij ophoging met zand, waarin nog teveel zout aanwezig is.
- Wateroverlast bij de bomen, wanneer bij de bomen minder wordt opgehoogd dan de omgeving. Ophoging daar zou tenminste gelijk en bij voorkeur iets hoger.

4.2 Resultaten per boom



Boomnummer	1 t/m 5
Soort	Acer platanoides ‘Globosum’ - bolesdoorn
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Goed
Stam	Ø 6 cm
Stamvoet en omgeving	Smalle strook gras tussen verharding
Kroon	Hoogte 3,5 m, kroon Ø ca.1,5 m
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Esdoorns kunnen minder goed wateroverlast verdragen. Ophoging zal meer wateroverlast geven op de plaats waar de wortels nu zijn.
Verwachte ophoging	Onduidelijk
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Slecht
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte en de leeftijd van de boom is een verplanting goed uit te voeren. Vooral als de nieuwe groeiplaats goed wordt ingericht.
Levensverwachting na verplanting	>15 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen van in hoofdstuk 5 genoemde voorzorgsmaatregelen.



Boomnummer	6 en 7 (nr. 8 wordt verwijderd)
Soort	Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera' - bolacacia
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk-goed[1], bij de opname op 29 april bleef boomnummer 6 achter in groei.
Stam	Ø 13 cm
Stamvoet en omgeving	Smalle plantstrook met weinig beplanting
Kroon	Hoogte 2 m (knot), kroon Ø niet te bepalen
Levensverwachting nu	>15 jaar (boom 7); < 5 jaar (boom 6)

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. Bij het verwijderen van de beplanting, inclusief het dichte wortelpakket is er grotere kans op wortelbeschadiging.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar er is uitgegaan van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 15 cm. Dit zal ook in het plantvak het geval zijn.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Een Robinia houdt niet van nattigheid en is, door de aard van beworteling, gevoelig voor verplanting/ herplanting en ook bij ophoging. Het regeneratievermogen is ondergronds beperkt.
Mogelijkheid tot een verplanting/ herplanting	Gezien de grootte van de bomen praktisch goed uitvoerbaar. Boomtechnisch twijfelachtig.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	<10 jaar
Advies	Bomen vervangen door nieuwe kwekerijbomen na de werkzaamheden.

[1] *Veel bomen zijn geknot. Conditie is lastig te beoordelen.*



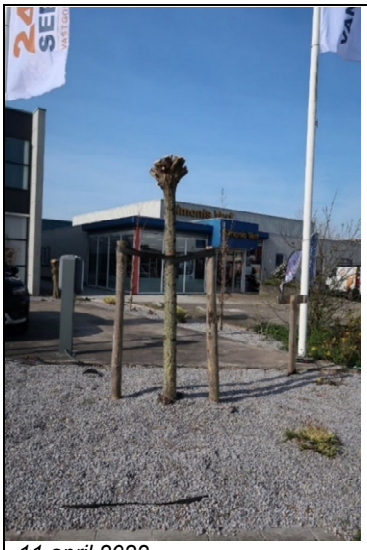
Boomnummer	9
Soort	Pyrus calleryana (waarschijnlijk) ‘Red Spire’ - sierpeer
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Matig, afnemend
Stam	Ø 14 cm
Stamvoet en omgeving	plantvak
Kroon	Hoogte 6 m, kroon Ø ca. 4,5 m
Levensverwachting nu	< 10 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Bij geen ophoging kan er wateroverlast verwacht worden. Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Is niet helemaal duidelijk, maar uitgegaan wordt van ‘geen’ omdat het naastliggend terrein al is opgehoogd
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Peren verdragen droge groeiplaatsen beter dan natte groeiplaatsen.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte en de leeftijd van de boom en vooral ook de conditie, is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	< 5 jaar
Advies	Boom laten staan en vervangende boom op enige afstand plaatsen.



Boomnummer	10
Soort	Robinia pseudoacacia ‘Umbraculifera’- bolacacia
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Goed
Stam	Ø 15 cm
Stamvoet en omgeving	plantvak
Kroon	Hoogte m, kr.Ø ca. m
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Bij geen ophoging kan er wateroverlast verwacht worden. Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. In deze situatie is de inschatting dat in het plantvak bij de boom geen verdere ophoging plaats zal vinden.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar wordt uitgegaan van 15 cm ophoging van de rijweg en voetpaden. Geen ophoging in het plantvak.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Robinia houdt niet van nattigheid en is, door de aard van beworteling, gevoelig voor verplanting/herplanting en ook ophoging.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte van de bomen praktisch goed uitvoerbaar. Boomtechnisch twijfelachtig.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>10 jaar
Advies	Boom laten staan, zie ook algemeen advies in hoofdstuk 5.2 .



11 april 2022



Mei 2019 (Bron: Google Streetview)

Boomnummer	11
Soort	Robinia pseudoacacia ‘Umbraculifera’ - bolacacia
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	goed
Stam	Ø 11 cm
Stamvoet en omgeving	In voormalig plantvak met open verharding
Kroon	Hoogte 2 m (knot), kroon Ø niet te bepalen
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, Er is uitgegaan van ophoging van 30 cm. van de rijweg en voetpaden.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Robinia houdt niet van nattigheid en is, door de aard van beworteling, gevoelig voor verplanting/herplanting en ook ophoging
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte van de bomen praktisch goed uitvoerbaar. Boomtechnisch twijfelachtig.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	10 jaar
Advies	Boom laten staan en bij terugval vervangen door een nieuwe boom.



Boomnummer	12 en 13
Soort	Platanus x acerifolia - plataan
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk-goed
Stam	Ø 35/31 cm
Stamvoet en omgeving	In vak dat is afgedekt met worteldoek en mijnsteen.
Kroon	Hoogte 10 m, kroon Ø ca. 8 m.
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Bij het verwijderen van de struiken, inclusief het dichte wortelpakket is er grotere kans op wortelbeschadiging. Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 25-30 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Goed. De boom zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen de ophoging goed kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte en de leeftijd van de boom en de conditie is een verplanting wel mogelijk, maar zonder voorbereiding niet ideaal om te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>15 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen van de in hoofdstuk 5.2 genoemde voorzorgsmaatregelen.





Boomnummer	14 en 15 en 16
Soort	Platanus x acerifolia/ plataan
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk-goed
Stam	14: Ø 21 cm, 15: Ø 27cm en 15: Ø 28 cm
Stamvoet en omgeving	In vak dat is afgedekt met worteldoek, mijnsteen en enkele struiken.
Kroon	Hoogte 8 m, kroon Ø ca. 6 m
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Bij het verwijderen van de struiken, inclusief het dichte wortelpakket, is er grotere kans op wortelbeschadiging. Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 25 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Goed. De boom zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen de ophoging goed kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, leeftijd en de conditie van de boom is een verplanting wel mogelijk, maar zonder voorbereiding niet ideaal om te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>15 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen van de in hoofdstuk 5.2 genoemde voorzorgmaatregelen.





Boomnummer	17 en 18
Soort	Prunus serrulata - Japanse sierkers
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Matig tot slecht
Stam	Ø 13 cm, 10 cm
Stamvoet en omgeving	Smalle plantstrook
Kroon	Hoogte 4 m, kroon Ø ca. 2,5 m
Levensverwachting nu	< 10 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 15 cm
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Redelijk. Een goed groeiende prunus zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen een beperkte ophoging goed kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte en vooral de conditie van de boom is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	< 5 jaar
Advies	Bomen verwijderen en na de werkzaamheden nieuwe bomen aanplanten



Boomnummer	19
Soort	Prunus serrulate - Japanse sierkers
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk-goed
Stam	Ø 19 cm
Stamvoet en omgeving	Klein plantvak
Kroon	Hoogte 6 m, kroon Ø ca. 6,5 m, dood hout, grof gesnoeid
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. Bij het verwijderen van de beplanting, inclusief het dichte wortelpakket, is er grotere kans op wortelbeschadiging.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 15 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Redelijk. Een goed groeiende prunus zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen een beperkte ophoging goed kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, leeftijd en vooral ook de locatie van de boom bij leidingen, is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>10 jaar
Advies	Boom laten staan. Voorzichtig werken en in acht nemen van de in hoofdstuk 5.2 genoemde voorzorgsmaatregelen.



Boomnummer	20 en 21
Soort	Platanus x acerifolia - plataan
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Goed (gekandelaberde boom)
Stam	Ø 31/32 cm
Stamvoet en omgeving	plantvak
Kroon	Hoogte 5 m (knot), kroon Ø ca. 5 m (huidige situatie)
Levensverwachting nu	>15 jaar

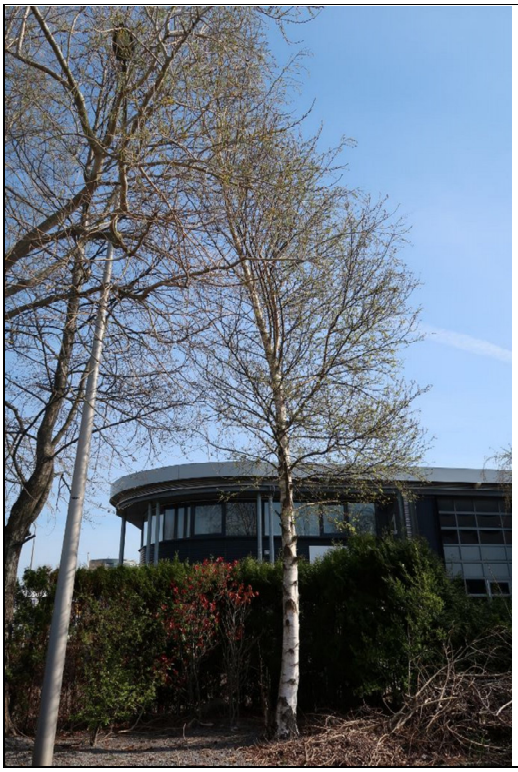
Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. Bij het verwijderen van de beplanting, inclusief het dichte wortelpakket, is er grotere kans op wortelbeschadiging.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 25 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Goed. De boom zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen, de ophoging goed kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, de leeftijd en locatie van de boom bij bebouwing, is een verplanting alleen te overwegen, indien er sprake is van voorbereiding.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>15 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen van de in hoofdstuk 5.2 genoemde voorzorgmaatregelen.

Boom 22, Betula pendula -ruwe berk is al geveld.



Boomnummer	22a
Soort	Betula pendula - ruwe berk
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	goed
Stam	Ø 22 cm brede lange stamwond, scheef
Stamvoet en omgeving	plantvak
Kroon	Hoogte 6 m, kroon Ø ca. 4 m
Levensverwachting nu	< 10 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 25-30 cm
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Goed. De boom zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen de ophoging goed kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, de leeftijd en vooral ook de locatie van de boom bij bebouwing is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>10 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen genoemde voorzorgmaatregelen in hoofdstuk 5.2. Ventilatiesysteem is minder urgent.



Boomnummer	23
Soort	Betula pendula - ruwe berk
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk-goed
Stam	Ø 21 cm
Stamvoet en omgeving	plantvak
Kroon	Hoogte 12 m, kroon Ø ca.4 m
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 30 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Slecht
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, de leeftijd en vooral ook het soort van de boom, is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	< 5 jaar
Advies	Boom vellen en niet herplanten.





Boomnummer	24
Soort	Populus x canadensis - Canadese populier
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	goed
Stam	Ø 41 cm
Stamvoet en omgeving	Halfverharding met worteldoek
Kroon	Hoogte 13 m, kroon Ø ca. 8 m. eenzijdig i.v.m. bomnr. 25
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. Bij het verwijderen van de beplanting, inclusief het dichte wortelpakket, is er grotere kans op wortelbeschadiging. Dito bij het verwijderen van de verharding (er is nogal wat opdruk).
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 30 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Redelijk. De boom zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen de ophoging redelijk kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, de leeftijd en vooral ook de locatie van de boom, bij de weg, is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>10 jaar
Advies	Boom wordt in principe. verwijderd. Advies is de boom verwijderen en een nieuwe boom planten na de werkzaamheden.



Boomnummer	25
Soort	Alnus glutinosa - Grauwe els
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	goed
Stam	Ø 30 cm
Stamvoet en omgeving	Halfverharding met worteldoek
Kroon	Hoogte 12 m, kroon Ø ca. 3,5 m
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. Bij het verwijderen van de beplanting, inclusief het dichte wortelpakket, is er grotere kans op wortelbeschadiging.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 30 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Redelijk. De boom zou met de juiste voorziening en voorzorgsmaatregelen de ophoging goed kunnen doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, de soort en de leeftijd van de boom is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>10 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen genoemde voorzorgmaatregelen (zie hoofdstuk 5.2)





Boomnummer	26, 27(dood) en 28 (boomnr 29 is niet aanwezig)
Soort	Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'/ bolacacia
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk-goed[2], boomnr. 27 is dood.
Stam	Ø 11 cm
Stamvoet en omgeving	Smalle plantstrook
Kroon	Hoogte 2 m (knot), kroon Ø niet te bepalen
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. Bij het verwijderen van de beplanting, inclusief het dichte wortelpakket is er grotere kans op wortelbeschadiging.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 25 cm. Dit zal ook in het plantvak het geval zijn.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Robinia houdt niet van nattigheid en is, door de aard van beworteling, gevoelig voor verplanting/herplanting en ook ophoging. Het regeneratievermogen is ondergronds beperkt.
Mogelijkheid tot een verplanting/ herplanting	Gezien de grootte van de bomen praktisch goed uitvoerbaar. Boomtechnisch twijfelachtig.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	< 5 jaar
Advies	Bomen vervangen door nieuwe kwekerijbomen na de werkzaamheden.

[2] *Veel bomen zijn geknot. Conditie is lastig te beoordelen*

Boomnummer	31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 (boomnrs 30 en 32 zijn niet aanwezig.
Soort	Robinia pseudoacacia ‘Umbraculifera’ - bolacacia
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk-goed[3]
Stam	Ø 10-13 cm
Stamvoet en omgeving	Smalle plantstrook
Kroon	Hoogte 2 m (knot), kroon Ø niet te bepalen
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven. Bij het verwijderen van de beplanting, inclusief het dichte wortelpakket, is er grotere kans op wortelbeschadiging.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 15-20 cm. Dit zal ook in het plantvak het geval zijn.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Robinia houdt niet van nattigheid en is, door de aard van beworteling, gevoelig voor verplanting/herplanting en ook ophoging. Het regeneratievermogen is ondergronds beperkt.
Mogelijkheid tot een verplanting/ herplanting	Gezien de grootte van de bomen praktisch goed uitvoerbaar. Boomtechnisch twijfelachtig.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	<10 jaar
Advies	Bomen vervangen door nieuwe kwekerijbomen na de werkzaamheden



[3] *Veel bomen zijn geknot. Conditie is dan lastig te beoordelen*


RUBIX
34
35
33
RH-339


36


37


ISERO
38


39
40
41
42
43



Boomnummer	44
Soort	Salix alba - schietwilg
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	goed
Stam	Ø 12 cm
Stamvoet en omgeving	Berm/waterkant
Kroon	Hoogte 0,5 m, kroon Ø niet te bepalen.
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 10 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Goed. De boom kan de ophoging goed doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, de leeftijd en het soort van de boom is een verplanting niet realistisch.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>15 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen genoemde voorzorgmaatregelen in hoofdstuk 5.2



Boomnummer	45
Soort	Salix alba - schietwilg
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	goed
Stam	Ø 22 cm
Stamvoet en omgeving	Berm/waterkant
Kroon	Hoogte 1,2 m (knot), kroon Ø niet te bepalen
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 10 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Goed. De boom kan de ophoging goed doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, de leeftijd en het soort van de boom is een verplanting niet realistisch.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>15 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen genoemde voorzorgmaatregelen in hoofdstuk 5.2.



Boomnummer	46
Soort	Salix alba - schietwilg
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	goed
Stam	Ø 34 cm
Stamvoet en omgeving	Berm/waterkant
Kroon	Hoogte 1,5 (knot) m, kroon Ø niet te bepalen.
Levensverwachting nu	>15 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 10 cm
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Goed. De boom kan de ophoging goed doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte, leeftijd en het soort van de boom is verplanting niet realistisch.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	>15 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen genoemde voorzorgmaatregelen in hoofdstuk 5.2.



foto van augustus 2019

Boomnummer	47 en 48
Soort	Prunus ceracifera ‘Nigra’ - kerspruim
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Redelijk afnemend
Stam	Ø 9 cm
Stamvoet en omgeving	Smal plantvak met grind
Kroon	Hoogte 4 m, kroon Ø ca. 3 m
Levensverwachting nu	10 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca.15 cm
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Matig. De boom heeft grote kans dat op den duur de ophoging niet goed is doorstaan.
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte van de bomen praktisch goed uitvoerbaar. Boomtechnisch twijfelachtig.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	< 10 jaar
Advies	Voorzichtig werken en in acht nemen genoemde voorzorgmaatregelen. Eventueel vooraf besluiten de bomen te vervangen na de werkzaamheden.

Boomnummer	Heg hoek Edisonstraat, James Wattstraat ca. 30 m, ca 3,5 op de meter
Soort	Thuja plicata
Conditie/kwaliteit/groeipotentieel	Matig. De bomen sterven af door de slechte groeiomstandigheden (te nat) en daardoor ook gevoeliger voor aantastingen, zoals de Thuja mineermot, takluis en mogelijk ook schimmelaantastingen.
Stam	Ø 3-8 cm
Stamvoet en omgeving	Halfverharding met worteldoek
Kroon	Hoogte 2,5 m, kroon Ø ca. 0,7 m
Levensverwachting nu	<10 jaar

Potentiële gevolgen werkzaamheden	Conditieverval, groeistagnatie en afsterven.
Verwachte ophoging	Onduidelijk, maar uitgegaan wordt van een ophoging van de rijweg en de voetpaden van ca. 30-35 cm.
Tolerantie ophoging/ maximale ophoging	Slecht. Door de ophoging, zeker van 30-35 cm, zal er vernatting optreden bij de wortels en zullen de bomen versneld afsterven
Mogelijkheid tot een verplanting	Gezien de grootte en de leeftijd van de heg en vooral ook de conditie is een verplanting niet te overwegen.
Levensverwachting na optimale uitvoer werkzaamheden	< 5 jaar
Advies	Heg verwijderen en terugplanten met nieuw kwekerijgoed na de werkzaamheden.









5 Conclusie en advies

5.1 Conclusie

In sommige gevallen kunnen de bomen een ophoging verdragen van wel 10 m. Dit zien we o.a. bij stuifzanden, zoals bij Loon op Zand. Daar betreft het voornamelijk eiken, berken en dennen. Het betreft in dat geval een geleidelijke ophoging met eentoppig, matig fijn zand met een groot constant porievolume. Dit is op geen enkele manier verdicht.

De ophoging bij bedrijventerrein Gouwestroom echter van een andere orde:

- Het betreft enkele zeer gevoelige boomsoorten, zoals Robinia (valse acacia). Soorten die (mogelijk) minder tolerant zijn, zoals de Prunus (kers) en Pyrus (peer). Platanus (platanen) zijn wel toleranter.
- Het merendeel van de bomen verkeert in redelijke tot goede conditie. Enkele bomen hebben een matige en of afnemende conditie. De conditie en groeipotentie zijn medebepalend om een ophoging te kunnen weerstaan.
- Een aantal plantvakken liggen ca. 10 cm. hoger dan het naastliggende voetpad en/of de rijweg. In een aantal gevallen is er een lagere noodzaak om deze plantvakken op te hogen. Is de gewenste hoogte bekend, dan kan de gemeente dit toetsen aan de bestaande hoogte.
- Ophogen met alleen zand is in deze situatie geen optie. Dit bemoeilijkt de aanplant van onderbeplanting.
- De ophoging is eenmalig van aard met een dikte van 15-35 cm. Deze ophoging vindt plaats op een wisselende bodem van zand, tuingrond (teelaarde) en menggrond. Het gaat waarschijnlijk om overal opgebrachte grond, waarbij er extra verbetering is aangebracht bij de plantvakken en plantgaten. Dit is grond die bij verdichting, meestal irreversibel, structuurverlies heeft. Door de ophoging en werkzaamheden bestaat het risico op vernatting bij deze bodem, wanneer deze begraven worden onder de ophoging. De wortels zijn nu in deze bodem aanwezig.
- Plaatselijk is er stagnerend water. Dit beperkt de mogelijkheden tot diepere beworteling.
- Sommige bomen zijn door grootte, soort en conditie niet te handhaven en kunnen beter worden vervangen.

5.2 Advies

Om de gevaren voor de bomen bij een ophoging te minimaliseren, is het belangrijk om de onderstaande werkregels in acht te nemen. (een uitwerking hiervan is ook te vinden in bijlage 2-3 ‘aspecten van grondophogingen’ en bijlage 5 ‘de tien geboden voor het werken bij bomen’.)

Algemeen

- Uitvoering van de werkzaamheden buiten het groeiseizoen. Hierdoor is een verstoring van de blijvende bomen minder acuut en kan het herstel van de bomen direct van start gaan bij het begin van het groeiseizoen.

Ontwerpfase

- Het behouden en eventueel uitbreiden van de bestaande plantvakken rondom de bomen die behouden blijven. Vuistregel hierbij: een plantvak is bijvoorkeur begrenst tot tenminste 5x en eventueel minimaal 3,5x de afstand van de stamdiameter vanaf de stamvoet. Hierbij uitgaan van een stamdiameter die redelijkerwijs kan verwachten worden van de boom in kwestie.
- Er zijn weinig wortels aangetroffen in de rijbaan (met uitzondering van boomnr. 24). De contouren van de rijweg en parkeervakken kunnen behouden blijven. Staat een boom dicht bij de rijweg, dan heeft het de voorkeur om het plantvak uit te breiden tot de minimale grootte (zie hierboven).

- Projecteer ondergrondse nutsvoorzieningen zo ver mogelijk bij de bomen vandaan.
- Accepteer enkele niveauverschillen om de effecten voor de bomen toch te minimaliseren.
- Kies bij het opnieuw inplanten van de plantvakken voor een sortiment vaste planten en heesters die minder concurreren met de boomwortels. Belangrijk om, indien mogelijk, de plantvakken en bomen hoger te planten.

Besteksvoorbereiding en uitvoeringsfase

- Boetebeding in het bestek opnemen bij het overtreden van de gevraagde manier van werken.
- Bij beworteling voorzichtig werken bij het verwijderen van de begroeiing en opnemen verharding. Bij het aanbrengen van ophoogmateriaal in de buurt van bomen ook voorzichtig werken. Komen op onverwachtse plaatsen toch wortels voor, dan de werkzaamheden hier direct op aanpassen.
- Uitvoering van de werkzaamheden buiten het groeiseizoen.
- Het aanbrengen van (ophoog)grond en (ophoog)zand in die gebieden waarin bomen (zullen gaan) wortelen bij droog weer om verslemping en bodembederf te voorkomen.
- Het ophoogmateriaal moet vrij zijn van vers organisch materiaal om het zuurstofgebruik door andere bodemprocessen te beperken. Dit betekent aankoop van gecertificeerd bomengrond en bomenzand.
- Gebruik in de plantvakken zoveel mogelijk goede bomengrond. Onder voetpaden die grenzen aan plantvakken de grond eventueel uitgraven. Dit is vooral belangrijk bij nieuwe uitbreiding van de plantvakken. Zijn er geen wortels aanwezig, pas dan groeiplaatsverbetering toe door het aanbrengen van gecertificeerd bomenzand. Dit is eentoppig zand met 5% verteerd organisch materiaal. Breng dit zand aan onder het voetpad en in diepere lagen onder de plantvakken. Direct onder de verharding een laagje cunetzand (voorkeur voor eentoppig) om beworteling te beperken en dit wat te kunnen verdichten.
- Bij een uitbreiding van plantvakken onder parkeervakken, voetpaden en rijwegen, maak de grond bijvoorkeur wat los, door te ploffen.
- Wanneer mogelijk de ophoging bij de bomen faseren. Fasen met een ophoging van 25 cm met rulle grond en enkele jaren later weer een ophoging zou veel gunstiger zijn.
- Bij nieuwe of vervangende aanplant de boom samen met een deel van de omgeving verder ophogen dan nu noodzakelijk is. Hiermee wordt vooruitgelopen op een eventuele herhaalde ophoging in de toekomst.

Nazorgfase (toekomst)

Voor de bomen bestaat de nazorg uit het monitoren van de boom zelf. In de 1^{e} drie groeiseizoenen het zuurstofgehalte in de bodem te meten en bij een daling tot onder 12-16% in te grijpen door het (alsnog) aanbrengen van ventilatievoorzieningen.

6 Bronnen

- Kopinga, J. (Centrum Landschap Alterra Wageningen 2011) *Bomen in grondophogingen.*
- IPC Groene Ruimte (IPC – Groene Ruimte, Arnhem, 2011) *Stadsbomenvademecum 2B. Groei en aanplant.*
- IPC Groene Ruimte (IPC – Groene Ruimte, Arnhem, 2004) *Stadsbomenvademecum 2A. Groeiplaatsaspecten.*
- IPC Groene Ruimte (IPC – Groene Ruimte, Arnhem, 1992) *Stadsbomenvademecum 2. Groeiplaats en aanplant.*
- IPC Groene Ruimte (IPC – Groene Ruimte, Arnhem, 2004) *Stadsbomenvademecum 3B. Boomverzorging en Groeiplaatsverbetering.*
- A, Loon van (Algemeen Blauwdruk, Wageningen, september 2003) *Ruimte voor de stadsboom*
- Kramer, K., e.a. (Alterra rapport 1345) *Effects of flooding on germination, establishment and survival of woody species*

Bijlage 1 Grondprofielen

Opname: 29 april 2022

Locatie **A**	Bij boom 5 naast de paal op 40 cm afstand van de boom
00-05 cm	Zode gras
05-30 cm	Teelaarde, geen boomwortels. Op 30 cm enkele worteltjes, niet verdicht.
30+ cm	Humusloos zand met puin, geen wortels, weinig verdicht.
Ca. 50 cm	Waterverzadiging
Opmerking	Weinig tot geen wortels buiten het oorspronkelijke plantgat.



Locatie **B**	Op 60 cm afstand van het hart van boomnr. 7 in het smalle plantvak.
00-20 cm	Zanderige teelaarde, zeer dicht doorworteld, niet verdicht.
20+ cm	Matig grof, vrijwel humusloos zand, , geen wortels en water verzadigd.
GW	Ca. 50 cm



Locatie **C**	Bij boomnr. 40 op 65 cm afstand van het hart van de boom in smal plantvak.
00-20 cm	Zanderige teelaarde, dicht doorworteld, niet verdicht.
20+ cm	Matig grof, vrijwel humusloos zand, geen wortels en snel water verzadigd.
GW	Ca. 50 cm



Locatie **D**	Bij boomnr. 9 op ca. 70 cm afstand van het hart van de boom. De boom staat al iets hoger en naast opgehoogd terrein.
00-35 cm	Droge teelaarde, niet verdicht, geen wortels.
35+ cm	Matig grof zand, weinig humus, geen wortels.





Locatie **E**	Bij boomnr. 15 op ca. 1,9 m afstand van het hart van de boom. In voetpad, naast houten scherm en strook mijnsteen waaronder worteldoek.
00-04 cm	30 x 30 tegels
04-20 cm	Matig grof zand, weinig verdicht, humusloos, goed doorworteld
20+ cm	Grijs-blauw, stinkend matig grof zand, geen wortels
GW	20-35 cm



Locatie **F**	Op 1,4 m afstand van het hart van boomnr. 19 in voetpad.
00-04 cm	30x30 tegels, onder de tegels wat fijne wortels.
04+ cm	Matig grof, humusarm zand, niet doorworteld en snel waterverzadigd.
30 cm	Zwaardere waterleiding





Locatie **G**	Op 1,9 m afstand van het hart van boomnr. 21 in plantvak aan e rand van P-vak.
00-30 cm	Zeer losse teelaarde, geen boomwortels.
30-45 cm	Matig grof zand, geen wortels, niet verdicht, snel waterverzadigd.
GW	45-55



Bijlage 2 Methode van beoordeling

1. Beoordeling bovengronds

Bovengronds zijn de bomen visueel beoordeeld met gebruikmaking van een combinatie van de methodiek van Claus Matheck(VTA)[4] en die van Reinartz & Schlag(IBA)[5] .

Het is een visuele boomcontrole (deze wordt vaak voor het gemak alleen VTA genoemd en soms ook BVC, wat staat voor 'visuele BoomVeiligheidsControle'), waarbij op basis van de zichtbare kenmerken een uitspraak/inschatting wordt gedaan over mogelijke problemen. Het voornaamste doel hierbij is het vaststellen/inschatten van het veiligheidsrisico en welke maatregelen wenselijk/noodzakelijk zijn om dit risico tot aanvaardbare normen terug te brengen. Verborgen gebreken (bijv. ondergronds) en moeilijk zichtbare gebreken (bijv. dood hout in een dichte kroon) kunnen vaak niet gesignaleerd worden. De inspecteur is gekwalificeerd en zet al zijn vakkennis en ervaring in, om zoveel als realistisch mogelijk is, de gebreken te signaleren. Er wordt gekeken naar de volgende aspecten (over het algemeen worden alleen verschijnselen, die relevant geacht worden, genoemd):

I Visuele beoordeling van stamvoet, stam en kroon. De fysiologische conditie van de boom wordt hierbij niet beoordeeld. Gebruik kan worden gemaakt van hamer en prikstok om bij verdachte locaties door kloppen en prikken, een mogelijke gebrek te detecteren. Alleen relevante gebreken, die van invloed zijn op de veiligheid en een verhoogd risico geven, worden genoemd.
II Inschatting van het advies en de nodige/wenselijke maatregelen en inschatting in welk tijdsbestek deze maatregelen moeten worden uitgevoerd.
III Beoordeling en inschatting van de conditie, de kwaliteit en de te verwachten levensduur.
IV Opmerkingen van belang.

ad I:
stamvoet en maaiveld: gelet wordt op: dode bast, holten, aantasting (schimmel/vraat, zoals de aanwezigheid van vruchtlichamen, mycelium onder de bast, uitvlieggaten e.d.), spanningsverschijnselen (afwijkend bastpatroon c.q overstrekking, drukverschijnselen, verdikking), kiepend (opkomende, inzakkende grond, grondscheuren), wonden, kwaliteit wortelaanzetten.
stam: gelet wordt op: ingezonken delen (dode bast?), holten, scheefstand, knikken, aantasting (schimmel/ vraat, zoals de aanwezigheid van vruchtlichamen, mycelium onder de bast, uitvlieggaten e.d.), spanningsverschijnselen (afwijkend bastpatroon c.q overstrekking, drukverschijnselen, ingezonken delen, ribvorming, scheuren), wonden.
kroon: gelet wordt op: kroonstructuur (dubbele toppen, zuigers, plakoksels, zwakke takaanzetten, ev. volume en symmetrie, dominatie, onderstandigheid), overlange takken/ uitzakkende takken, scheuren in takken (+ gebroken takken), holten in takken (bijv. spechtgaten), aantastingen in takken (schimmel/ vraat, zoals de aanwezigheid van vruchtlichamen, mycelium onder de bast, uitvlieggaten e.d.), te lage takken en evt. nieuwe omgevingsfactoren die van belang zijn.
Over het algemeen worden alleen verschijnselen, die relevant geacht worden, genoemd.

[4] *VTA = Visual Tree Assessment/ visuele boomcontrole = een beoordeling van de mechanische kwaliteit en de gevolgen ervan op basis van zichtbare biologische en mechanische symptomen.*
[5] *IBA = Integrierte Baum Analyse/ geïntegreerde boomanalyse = een beoordeling die gebruik maakt van vnl. de biologie van houtrot en de gevolgen ervan.*

ad II:
maatregelen kunnen bestaan uit:
snoei:

- krooncorrectie/-aanpassing: bijvoorbeeld het innemen van een uitzakkende tak(overbelasting) of aanpassing van de kroon na stormschade of vrijzetten van de boom.
- Kroonverkleining: bijvoorbeeld bij eerder sterk gesnoeide bomen kan een sanering van de hergroei nodig zijn of de boom kan alleen gehandhaafd blijven indien de windvang minder is,
- Onderhoudssnoei: alleen de boom nalopen/uitvoeren van onderhoudssnoei, houdt in dat er een controle plaats vindt en dat dode, zieke en slechte takken worden verwijderd. In enkele gevallen is het mogelijk dat er bij deze controle feiten aan het licht komen, die bij een visuele boomcontrole normaal gesproken niet zichtbaar waren en die een andere, meer drastische benadering noodzakelijk maken. Tevens kunnen bij deze snoei eventueel te lage takken worden verwijderd.

N.B. Bij elke snoei hoort een controle plaats te vinden van de kroon van nabij en wordt dood, ziek en anderszins slecht hout verwijderd.

Verwijdering: De boom kappen/vellen. Wanneer bij de VTA beoordeling blijkt dat een boom, zodanig slecht is wat betreft veiligheid en groeipotentieel dat herstel normaal gesproken niet meer mogelijk is/verwacht mag worden (ook met maatregelen) wordt een kapadvies gegeven.

Groeiplaatsonderzoek: Een onderzoek naar de groeiplaats kan worden aanbevolen, indien er duidelijke signalen zijn dat de slechte conditie van de boom/bomen te wijten is aan de kwaliteit van de groeiplaats.

Nader onderzoek: indien er visuele indicaties van problemen zijn geconstateerd, die visueel niet goed/volledig kunnen worden beoordeeld, wordt een beperkt nader onderzoek aanbevolen. In overleg met de opdrachtgever kan dit direct worden uitgevoerd. Hierbij wordt wat verder gekeken en gebruik gemaakt van een spade, prikstok, hamer en evt. een boring. Uit de resultaten daarvan kan blijken dat het wenselijk is om door middel van bijv. geluidstomografie of een trekproef de boom verder te onderzoeken.

ad III:
De kwaliteitsbeoordeling bij bomen slaat op het functioneren van de boom (de groei/de conditie) op het moment van opname, in combinatie met mechanische gebreken en/of de aantastingen die eventueel op een boom aanwezig zijn en duidelijk van invloed zijn op de groei en levensverwachting van de boom.

De visuele (fysiologische) conditiebepaling is voor een deel subjectief. Gelet wordt op:

- blad(knop-)bezetting, -kleur, -grootte. Vervroegde bladval/ laat in blad.
- twijgbezetting, scheutlengte, dood hout. Een en ander in vergelijk met bekende ‘gezonde’ bomen (het ‘aanzien’ van de boom, Methode van Roloff).

De verdeling is over het algemeen als volgt:

Goede conditie:	groei is optimaal
Redelijke conditie:	groei is minder dan optimaal, maar de boom heeft een ‘normaal’ aanzien.
Matige conditie:	groei blijft duidelijk achter, ook is dit zichtbaar in het beeld van de boom. Aanwezigheid van dood hout boven in de kroon.
Slechte conditie:	de boom takelt af, veel dood hout.

Het groeipotentieel (vitaliteit) kan worden afgeleid uit de gevonden gegevens. Samen met het groeipotentieel, de gebreken en de omstandigheden ter plaatse wordt de toekomstverwachting ingeschat.

De toekomstverwachting is een inschatting bij onveranderde omstandigheden, behalve het genoemde noodzakelijk onderhoud. Het is een indicatie, zoals de inspecteur de boom naar de toekomst toe inschat. Vooral over een langer periode kan er veel gebeuren. Een lagere inschatting duidt in elk geval op een minder optimale omstandigheid. Door gerichte maatregelen kan deze eventueel worden bijgesteld (denk aan bijvoorbeeld grondverbetering).
Standaard is een verwachting van > 15 jaar, omdat verder in de toekomst kijken onzeker is. Meestal is de daadwerkelijke verwachting hoger.

Goed:	> 15 jaar
Redelijk:	10-15 jaar
Matig:	5-10 jaar
Slecht:	< 5 jaar

Bij een verwachting van 5-10 jaar zijn er duidelijk gebreken en/of verminderde groei. Indien de toekomstverwachting bij gebreken en/of verminderde groei < 5 jaar is, is het de vraag of de boom nog een toekomst heeft.
Gezien de verhoogde aandacht en het feit dat er een verhoogd risico is, wordt bij deze bomen standaard een kapadvies gegeven.

Een meer gedetailleerd onderzoek naar de oorzaken van conditievermindering kan plaats vinden bij een *eventueel* onderzoek naar de groeiplaats of (indien dit van toepassing is een aantasting, zoals een plaag of een aantasting van de wortels).
Indien er geen aantastingen zichtbaar zijn zal de inspecteur er niet automatisch vanuit gaan dat de oorzaak van conditievermindering aan een aantasting te wijten is)

ad IV:
Opmerkingen kunnen van belang zijn voor de beheerder, om de gevonden problemen beter te begrijpen. Als voorbeeld kan genoemd worden dat een naast staande boom is verwijderd, waardoor er opeens een groter risico is ontstaan. Deze opmerkingen kunnen deels worden verwerkt in een beschreven geschiedenis van de bomen.

Eventueel gewenste inschatting van het risico voor de omgeving, waardoor er schade en/ of letsel zou kunnen zijn, als de boom/ het gebrek zou falen, wordt ingeschat op basis van ervaring dan wel meer beredeneerd met behulp van de hieronder weergegeven tabellen.

2. Beoordeling ondergronds: groeiplaats en beworteling

Om de groeiplaats en de beworteling te onderzoeken, zijn meerdere proefsleuven gegraven en grondboringen gedaan. De resultaten hiervan zijn in bijlage 1 opgenomen.
De gevonden resultaten worden van toepassing verklaard op die gebieden als vaststaat/ aangenomen kan worden, dat de situatie identiek is.
Door het graven van proefsleuven en het doen van grondboringen, wordt inzicht verkregen in de opbouw en samenstelling van de bodem en de mate van beworteling. De samenstelling van de bodem wordt bepaald aan de hand van veldkenmerken.

Tevens kan worden vastgesteld of:
- Er mogelijk te weinig zuurstof is (in dit geval voornamelijk vast te stellen door te ruiken en het vaststellen van reductieverschijnselen). Bij verminderde zuurstof in de bodem is dit zichtbaar aan de wortels en te ruiken. Een zuurstofgehalte van 16-20% geeft geen

remming in de groei en de wortelgroei. Bij een zuurstofgehalte van < 6 % is er geen wortelgroei en ook geen groei.
- Er sprake is van verdichting en/of er ondoordringbare lagen zijn (prikken (evt. met een penetrometer). Bij een matige verdichting 2,0 -2,5 MPa is er weinig beperking. Bij een verdichting van > 3,5 MPa is er een sterke beperking van de wortelgroei. De indringingsweerstand, indien gemeten met een penetrometer is afhankelijk van de mate van vochtigheid.
- De mate van vochtigheid in de bodem (door voelen). Alleen extreme droogte (mogelijk seizoensafhankelijk) en waterverzadigdheid zijn belang.

De diepte van de grondwaterstand (en evt. waterverzadigde zone) en/of reductiezone) op het moment van opname, wordt vastgesteld door het meten van de daadwerkelijke waterstand/ reductiezone en wordt gemeten t.o.v. het maaiveld ter plaatse.

3. Algemene aspecten van grondophoging.

De effecten van grondophogingen bij bomen worden bepaald door de hoogte/omvang van de ophoging, de boomsoort en de leeftijd. Over het algemeen loopt bij de meeste bomen de conditie terug, met name geldt dit voor bomen in de verharding. Wortelverstikking en -sterfte, net als aantasting van de bast, die nu ondergronds komt, leiden tot conditieverlies en uiteindelijk tot verlies van stabiliteit. Het materiaal waarmee wordt opgehoogd, de structuur van de grond en de soort van verharding zijn bepalend.

Door de ophoging verandert, afhankelijk van waarmee wordt opgehoogd en hoeveel wordt opgehoogd het zuurstofgehalte, de zuurstofdiffusie, de wateropname en het bodemleven in meer of mindere mate. Een en ander wordt ook minder of meer beïnvloed door de soort verharding. Een dichte verharding is minder gunstig dan een open verharding. Wanneer voor de ophoging grond met organische stof wordt gebruikt wat niet volledig is uitgerijpt, kunnen de effecten nog extra worden versterkt. De nog beschikbare zuurstof wordt dan gebruikt voor de verering van deze organische stof.
Bomen die van nature ‘gewend zijn’ om langere tijd zonder zuurstof te zijn, (bomensoorten van origine uit stroomgebieden) zijn dan toleranter.
Ook bomen die een verplanting beter verdragen, zijn toleranter vanwege regeneratievermogen en/of bomen die gemakkelijk door stekken te vermeerderen zijn, kunnen gemakkelijker nieuwe wortels maken in de opgebrachte grond, wanneer veel wordt opgehoogd. Ook bomen die toleranter zijn voor overstroming, kunnen een ophoging beter verdragen.

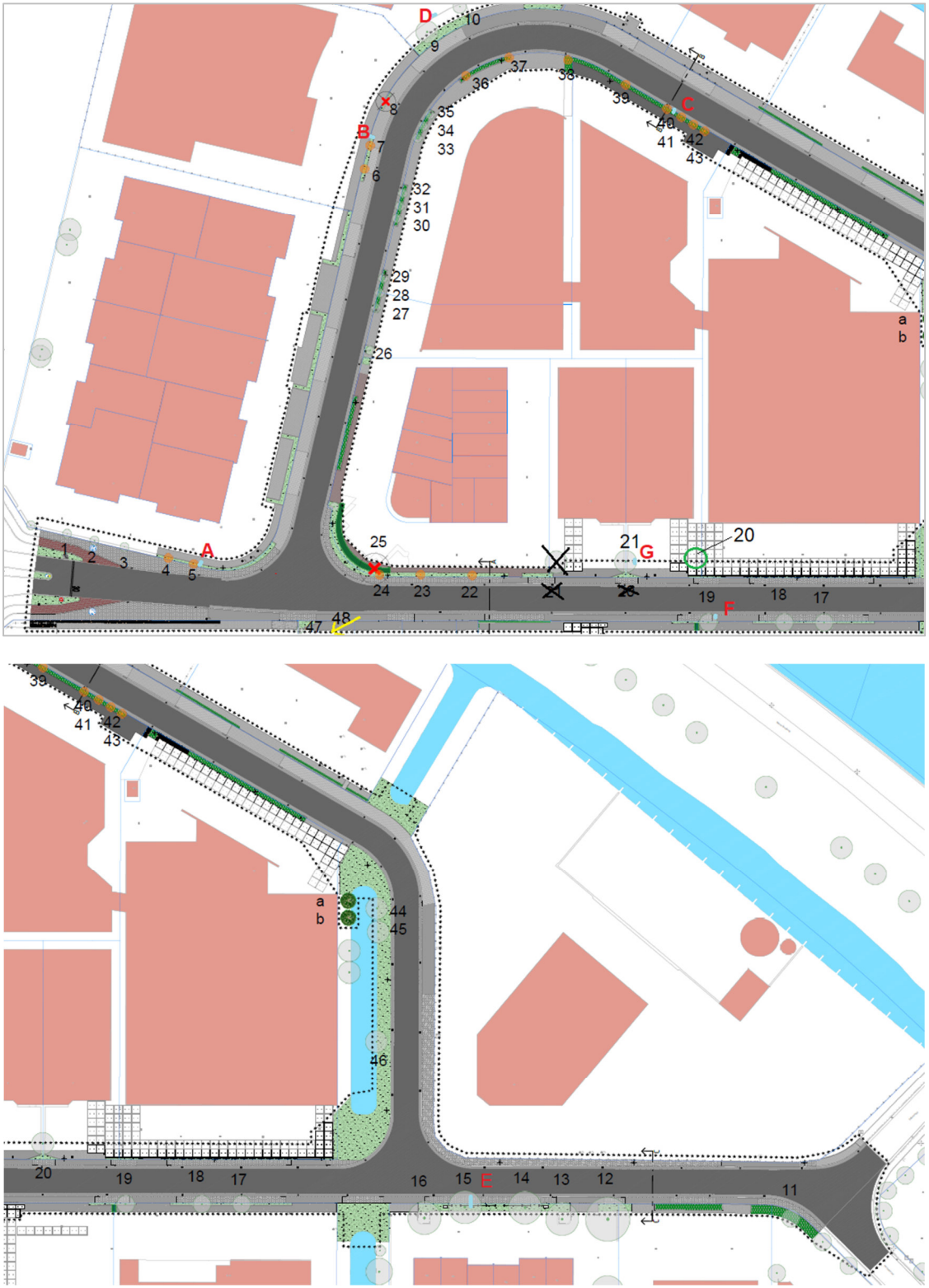
Wanneer de grondwaterstand door de ophoging ook stijgt, zullen de wortels, die tegen de gemiddeld laagste grondwaterstand lagen, afsterven.
Bij een hoge grondwaterstand met een verdichting door de druk van het extra materiaal kan mogelijk de stijghoogte ongewenst hoog stijgen, waardoor wortels afsterven.

De kwaliteit/materiaal van de ophooggrond, de manier en omstandigheden van aanbrengen zijn bepalend voor de effecten. Wat en hoe die effecten precies zijn, is moeilijk vast te stellen en kunnen alleen globaal worden aangegeven. Dit is vooral het geval bij gemengde gronden, met wisselende verdichtingsgraad. Hierbij is een redelijke inschatting middels bestaande grafieken niet toe passen.
Hoe zwaarder de ophooggrond, hoe groter de negatieve effecten. Hoe meer er verdicht wordt, bijv. voor straatwerk, hoe groter de negatieve effecten. Ideaal is eentoppig zand, dat bij verdichting nog voldoende porievolume overhoudt (= het basismateriaal van goed bomenzand).

Een ophoging van 20-25 cm. rulle grond, aangebracht buiten het groeiseizoen, zal voor veel bomen ‘te doen’ zijn. De eventueel afstervende opnamewortels kunnen direct worden vervangen door nieuwe wortelgroei in, zowel de aanwezige grondlaag, als de opgehoogde grondlaag. Bestaande begroeiing (struiken) zal echter wel eerst moeten worden afgegraven.

Aanbrengen van meer luchtdoorlatende verharding verminderd de effecten van verminderde zuurstofdiffusie door verharding aanzienlijk, evenals het aanbrengen van beluchtingsvoorzieningen, die ten minste 5 jaar operationeel moeten zijn.

Bijlage 3 Overzichtstekening



Bijlage 4 Verplantbaarheid

De bomen zijn beoordeeld op de mogelijkheid om deze redelijkerwijs en succesvol te kunnen verplanten: *de inspanning van de verplanting is technisch en redelijkerwijs uitvoerbaar, de boom is (eventueel) transportabel en de kosten van de verplanting staan in verhouding tot het beoogde resultaat en de kans van slagen*.

Bij de beoordeling is een inschatting gemaakt, die is gebaseerd op boomgrootte, -soort, conditie en meerdere visuele groeiplaatskenmerken (zoals grondslag, grondwaterstand, te uitgebreid wortelgestel, gemengde wortelstelsels, e.d.). Er is geen rekening gehouden met eventuele kabels en leidingen.

De volgende overwegingen hebben een rol gespeeld:

- de conditie: een niet optimale conditie verlaagt de kans op succes. In de meeste gevallen is de conditie voldoende, maar niet optimaal.
- het soort: iepen, platanen en linden laten zich, door de aard van de wortelopbouw, goed verplanten. Essen, boomhazelaars en robinia's niet.
- de plantwijze en standplaats: verplanting van bomen in of nabij verharding is onzeker in verband met een mogelijk grillige beworteling. Bomen in een groep en/of nabij bebouwing hebben een minder goed uitgangspunt, omdat de beworteling van de individuele bomen door elkaar heen zal liggen. Eventueel te behouden bomen worden hierdoor sterk beschadigd. Bomen direct aan de waterkant hebben een sterk eenzijdige beworteling. Veel bomen hebben geen ideaal wortelgestel.
- de leeftijd en de grootte: bij oudere en grotere bomen is het regeneratievermogen verminderd. Hoe ouder en groter een boom, hoe minder kans er is op een succesvolle verplanting. De grootte van de bomen maken de operatie van een verplanting in deze situatie gecompliceerder en met een sterk afgenomen/geen kans van slagen.
- het soort en de grootte maken ook dat het voor een aantal bomen niet de moeite waard is om deze te verplanten, omdat een kwekerijboom veel goedkoper en met meer succes op een nieuwe locatie is te planten. Op die manier is er ook een meer zekere toekomst. Bovendien kan de nieuwe groeiplaats optimaal worden ingericht. Iepen, platanen en linden groeien zodanig snel, dat een jongere boom van de kwekerij in relatief korte tijd de huidige functie voor een groot deel weer opnieuw zal kunnen vervullen.

Bijlage 5 Tien geboden voor bouw of aanleg bij bomen



1. Bescherm de stam en de wortels

Plaats voor de aanvang van de werkzaamheden vaste bouwhekken rond de boom, tenminste ter grootte van de kroonprojectie.

Bescherm bij beperkte werkruimte in ieder geval de boomspiegel. Doe dit altijd in overleg met de boombeheerder en/of een vakkundig boomverzorger.





2. Plaats geen bouwmaterialen en geen bouwkeet onder de boom

Voertuigen of bouwketen mogen nooit (tijdelijk) op het wortelpakket geplaatst worden. De opslag van bouwmaterialen is in deze zone eveneens verboden. Dit leidt namelijk tot beschadiging van de wortels en het verdicht de bodem, wat het afsterven van wortels tot gevolg heeft.



3. Houd bouwverkeer buiten de kroonprojectie

Blijf met bouwmachines uit de buurt van de bomen om bodemverdichting te voorkomen. Wanneer het onvermijdelijk is dat over de boomwortels gereden moet worden: plaats rijplaten.



4. Verstoor de bovengrond niet

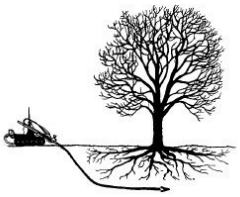
Handhaaf de bestaande maaiveldhoogte. Binnen de kroonprojectie niets ontgraven. Ophoging alleen onder de strikte voorwaarde van voldoende beluchting van de wortels.



5. Voorkom beschadiging van de wortels

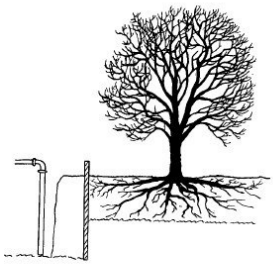
Graaf nooit machinaal binnen de kroonprojectie, maar werk zoveel mogelijk handmatig. Hak nooit wortels door van meer dan vijf centimeter dik.

Bomen Effect Analyse - Cd-rom – versie 1.0 – Bomenstichting, november 2003



6. Leg kabels en leidingen zorgvuldig aan

Leg kabels en leidingen niet dichter dan twee meter langs bomen. Pas zo mogelijk sleufloze technieken toe, dat wil zeggen: gestuurd boren onder het wortelpakket door in plaats van een sleuf graven. Maak gebruik van kabelgoten en mantelbuizen.



7. Houd de grondwaterstand bij de boom gelijk

Verhoging van de grondwaterstand leidt tot wortelsterfte vanwege een zuurstoftekort. Zorg bij stijging van het grondwaterniveau voor een damwand buiten de kroonprojectie of pomp het water weg. Let bij grondwaterverlaging op uitdroging. Bij noodzakelijke bronbemaling altijd damwanden plaatsen.



8. Houd schadelijke stoffen uit de buurt van bomen

Gooi nooit olie, cementwater, chemische stoffen, zout, zuren of kalk bij bomen.



9. Laat noodzakelijk snoeiwerk door vakkundige boomverzorgers uitvoeren

Zaag nooit zelf zomaar takken of wortels af. Alleen een deskundige kan beoordelen op welke wijze snoei verantwoord is.



10. Plaats geen dichte verharding over de wortels

Onder beton en asfalt ontstaat een tekort aan water en zuurstof, waardoor wortels afsterven.

Overleg altijd met de boombeheerder en/of de vakkundig boomverzorger, indien er knelpunten zijn bij het uitvoeren van deze tien geboden!