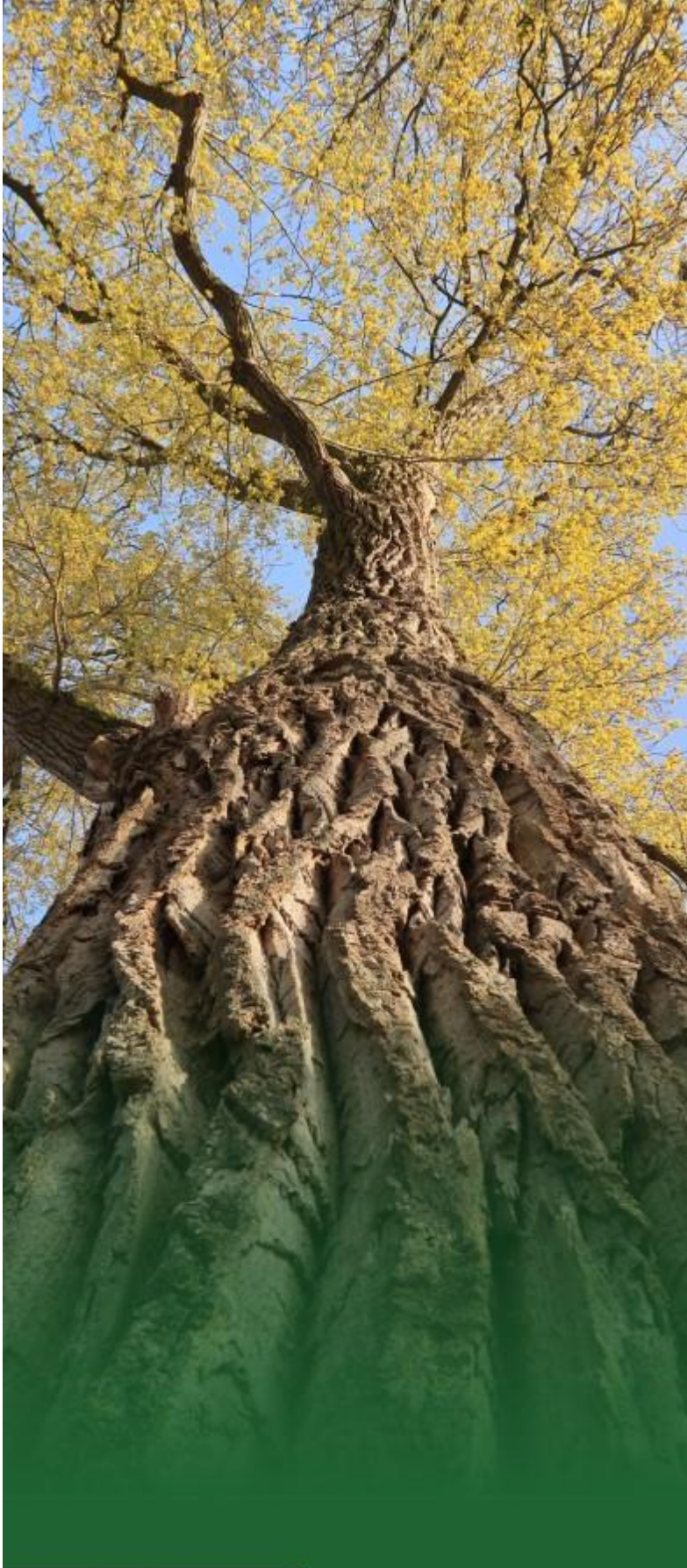




BOMEN EFFECT ANALYSE

Aveco de Bondt
EKP-Noord
's-Hertogenbosch

ontwerpbeschikking

d.d. : september 2022

nr. : 079613367540

verleend

Behoort bij het besluit van het hoofd
van de afdeling VTH-Omgevingswet
van de gemeente 's-Hertogenbosch

d.d. : oktober 2023

nr. : 079613367540

BEA

Rapportnummer: 200126

Datum: 13-04-2020

BOOMVEILIGHEID

ADVIES & ONDERZOEK

TAXATIE

BEHEER



Inhoud

Colofon	3
1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding van het onderzoek	4
1.2 Doel van het onderzoek	4
1.3 Het onderzoek	4
1.4 Situatietekening	5
2 Wijze van onderzoek	6
3 Voorstudie	9
3.1 Uitgangspunten project	9
3.2 Toetsing uitvraag	9
3.3 Functie of waarde boom	11
4 Veldonderzoek	12
4.1 Kwaliteit boom	12
4.2 Ruimtestudie	13
4.3 Verplantbaarheid	14
5 Analyse	15
5.1 Impact bovengronds ruimtegebruik	15
5.2 Impact ondergronds ruimtegebruik	15
6 Conclusie en advies	17
6.1 Eindoordeel effecten	17
6.2 Maatregelen/Randvoorwaarden	19
Bijlage I Boomgegevens	22
Bijlage II Hoofdbomenstructuur 'S-Hertogenbosch	25
Bijlage III Bomenposter	26



Colofon

Onderzoeksrapport: 200126
Project: Bomen Effect Analyse EKP-Noord 's-Hertogenbosch
Locatie: 's-Hertogenbosch

Opdrachtgever/eigenaar: Aveco de Bondt
Dillenburgerstraat 25-03
5652 AM Eindhoven
Contactpersoon: M. Rombouts
mrombouts@avecodebondt.nl

Opdrachtnemer: Boomtotaalzorg
Lange Uitweg 27
3998 WD Schalkwijk
030-6011880
info@boomtotaalzorg.nl
www.boomtotaalzorg.nl
KvK 30098295
BTW 818691992

Auteur: Ir. M. (Maarten) Debruyne
m.debruyne@boomtotaalzorg.nl

Controleur: B. (Bert) van Eck
b.vaneck@boomtotaalzorg.nl



1 Inleiding

In opdracht van de heer Rombouts van Aveco de Bondt heeft BOOMTOTAALZORG een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd op het terrein van EKP-Noord te 'S-Hertogenbosch.

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Aanleiding voor deze BEA is het voornemen om een herinrichting uit te voeren op het terrein. Op het terrein staan verschillende bomen. De vraag is welke gevolgen de geplande activiteiten kunnen hebben voor het voortbestaan van deze bomen. Onderliggende BEA moet uitwijzen wat de mogelijke nadelige effecten zijn op het duurzaam behoud van de bomen. Daarnaast maakt de BEA duidelijk of er maatregelen te treffen zijn of dat er alternatieven voor handen zijn om de negatieve effecten tot een minimum te beperken.

Alternatieve mogelijkheden voor zowel de aanleg als de uitvoering worden getoetst op haalbaarheid en wenselijkheid. Op basis van alle bevindingen, beoordelingen en gevolgtrekkingen volgt een advies over de opties die (kunnen) leiden tot het meest optimale eindresultaat, vanuit boomperspectief gezien.

1.2 Doel van het onderzoek

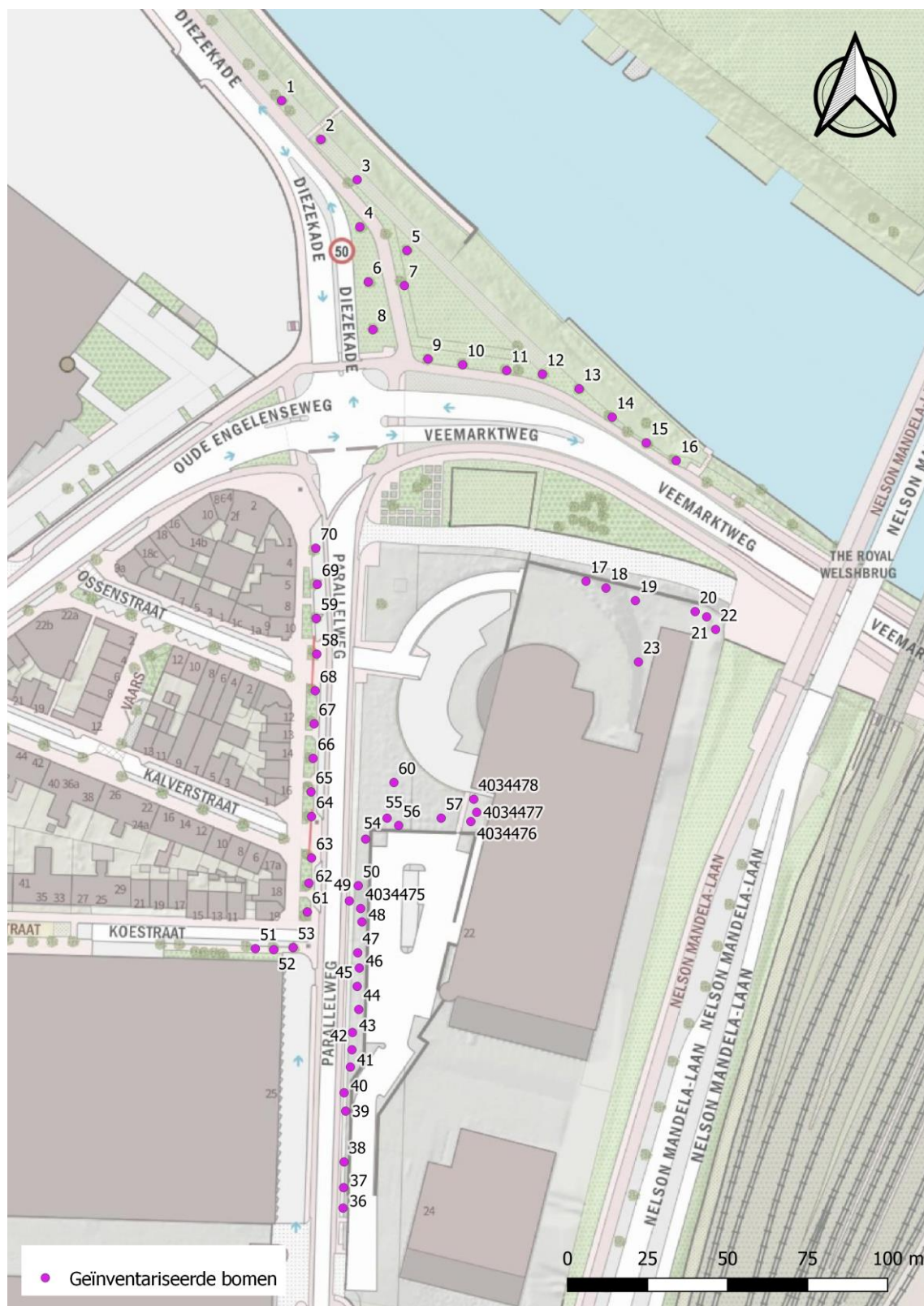
Het doel van een BEA is om de boom, met de waarde en de functie die hij vertegenwoordigt, een evenwichtige plek te geven in de planvoorbereiding en besluitvorming bij activiteiten in de buitenruimte. In een BEA staan de verwachte effecten van de activiteiten op de boom objectief en onderbouwd beschreven.

1.3 Het onderzoek

Onderliggende BEA is opgesteld conform richtlijn BEA. In deze richtlijn wordt een BEA opgesteld volgens twaalf bouwstenen die een uniform, compleet en helder gestructureerd onderzoek vormen van de activiteiten. De bouwstenen zijn onderverdeeld in enkele hoofdstukken: Voorstudie, Veldonderzoek, Analyse en Conclusie en Advies. Onderliggend rapport is ook opgebouwd volgens deze bouwstenen.

1.4 Situatietekening

Hieronder is een schematische voorstelling van het plangebied met de locatie van de bomen weergegeven.



Afbeelding 1. Schematische voorstelling plangebied.



2 Wijze van onderzoek

De BEA bestaat uit verschillende onderdelen: bureauonderzoek, veldwerk, analyseren van de veldgegevens en vervolgens een advies voor het duurzaam behoud van de bomen.

Per fase in het project, per ingreep en per handeling zijn de mogelijke effecten in beeld gebracht. Dat wil zeggen de effecten die een positieve dan wel een negatieve invloed kunnen hebben op het voortbestaan van de bomen in het gebied. Op basis van deze analyse is gemotiveerd wat nodig is voor een blijvend behoud van de bomen. Als uit de analyse is gebleken dat een boom onder de gegeven omstandigheden niet te handhaven is, is het behoudsadvies negatief.

Dit BEA advies levert een bijdrage aan de besluitvorming rond de bouw, aanleg en/of de wijze van uitvoering van het project. Daarbij zijn heldere randvoorwaarden omschreven waaraan voldaan moet worden voor blijvend behoud van de bomen, mits dit mogelijk is.

2.1 Analyse

De invloed van een bepaalde ingreep en/of van werkzaamheden op het duurzaam voortbestaan van de boom is beoordeeld op grond van de huidige kwaliteit van de boom en een inschatting van de effecten van de ingreep en/of de werkzaamheden. De verwachte gevolgen zijn ingedeeld in:

<i>Geen</i>	De maatregel zal niet of nauwelijks gevolgen hebben voor de kwaliteit en toekomstverwachting van de boom.
<i>Beperkt</i>	De maatregel heeft negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. Conditie afname wordt de eerste jaren verwacht. Voor de toekomstverwachting van de boom zal de ingreep geen tot mogelijk geringe gevolgen hebben.
<i>Aanzienlijk</i>	De maatregel heeft negatieve tot ernstige negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De conditie en hiermee ook de toekomstverwachting van de boom zal (sterk) verminderen. Er is een reëel risico dat de boom vervroegd zal afsterven.
<i>Onhoudbaar</i>	De maatregel heeft zeer negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De verwachting is dat de boom vervroegd (op korte termijn) zal afsterven.

2.2 Voorstudie

Tijdens de voorstudie is de locatie van het project geanalyseerd. Hierbij zijn de volgende vragen beantwoordt:

- Zijn er monumentale bomen aanwezig binnen de invloedssfeer van de herinrichting?
- Is er iets bekend over de grondwaterstand?

Verder zijn de tekeningen die zijn aangeleverd en andere documenten goed bestudeerd om zo goed voorbereid het veldonderzoek uit te voeren.

2.3 Veldwerk

Het veldwerk bestond uit een visuele nulmeting van alle bomen binnen de invloedssfeer van de voorgenomen werkzaamheden en uit een bewortelingsonderzoek.

Iedere boom heeft een uniek boomnummer gekregen. Per boom zijn de volgende boomgegevens geïnventariseerd:

- Boomsoort (Wetenschappelijke benaming, inclusief variëteit indien van toepassing).
- Stamdiameter (gemeten in cm, op 1,30 m boven maaiveld).



- Kroondiameter (geschat in m).
- Boomhoogte in categorieën.
- Mechanische opbouw.
- Conditie (conform conditiebepaling van Dr. Roloff).
- Kwaliteit (conform Roloff).
- Toekomstverwachting (op basis van de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren en aantastingen/verzwakkingen).

Conditie

De conditie is de huidige gezondheid waarin de boom verkeert. Deze is bepaald volgens de methode van beoordeling van de kroonstructuur van Dr. A. Roloff. Hierbij is gelet op het vertakkingspatroon, de scheutlengte ontwikkeling en vorming van dood hout. De conditie kent de volgende klassen:



Goed

De conditie is goed. Het vertakkingspatroon is normaal voor deze soort, gezien de leeftijd van de boom.



Redelijk

De conditie is verminderd, maar nog wel voldoende. Het vertakkingspatroon aan de rand van de kroon is dunner.



Matig

De conditie is duidelijk verminderd. De eindscheuten zijn korter dan normaal. Herstel van de boom is eventueel mogelijk.



Slecht

De conditie van de boom is minimaal. Kroondelen sterven af. De toestand van de boom is dusdanig slecht dat herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk is.

Kwaliteit

De kwaliteit is gebaseerd op de huidige conditie, mechanische opbouw en stabiliteit van de boom. Ook de functieervulling van de boom speelt hierbij een rol. Aan een bosboom worden immers andere kwaliteitseisen gesteld dan aan een laanboom. De boom is rondom en in zijn geheel bekeken. Hierbij is gelet op mogelijke afwijkingen, aantastingen, verzwakkingen en andere (potentiële) problemen in opbouw/structuur van stam en kroon, die visueel zijn waar te nemen. De kwaliteit is ingedeeld in:

<i>Goed</i>	De boom vertoont het beeld dat van de soort verwacht mag worden, gezien de leeftijd van de boom en de groeiplaatsomstandigheden.
<i>Redelijk</i>	De boom vertoont een verminderd beeld, gelet op de leeftijd en de omstandigheden. De aangetroffen afwijking hoeft geen negatieve gevolgen te hebben voor de verdere ontwikkeling van de boom.
<i>Matig</i>	De boom vertoont een sterk verminderd beeld. Negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom zijn niet uit te sluiten. Indien mogelijk, zijn doeltreffende maatregelen voor herstel van de kwaliteit gewenst.
<i>Slecht</i>	De boom vertoont een beeld van aftakeling. Herstel van kwaliteit is niet (meer) mogelijk.



Toekomstverwachting

De toekomstverwachting geeft aan wat de levensduur van de boom is, gegeven de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren en mogelijke afwijkingen, aantastingen en/of verzwakkingen van de boom. De indeling in klassen is als volgt:

<i>Goed</i>	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is zodanig dat binnen een termijn van 15 jaar of meer geen problemen te verwachten zijn.
<i>Redelijk</i>	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom zijn enigszins verminderd. Binnen een termijn van 10-15 jaar zijn echter geen problemen te verwachten.
<i>Matig</i>	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is duidelijk verminderd. Herstel is eventueel mogelijk door het treffen van adequate maatregelen.
<i>Slecht</i>	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is minimaal of nihil. Herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk.

Bodem en bewortelingsonderzoek

Steekproefsgewijs is een bodem en groeiplateaonderzoek uitgevoerd. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd op locaties waar nieuwe bomen worden aangeplant en onder te handhaven bomen. Tijdens dit onderzoek wordt gekeken naar de bodemopbouw en de bewortelingsstructuur. Met de resultaten van dit onderzoek kan globaal in beeld worden gebracht wat de bodemopbouw en de bewortelingsstructuur is.



3 Voorstudie

3.1 Uitgangspunten project

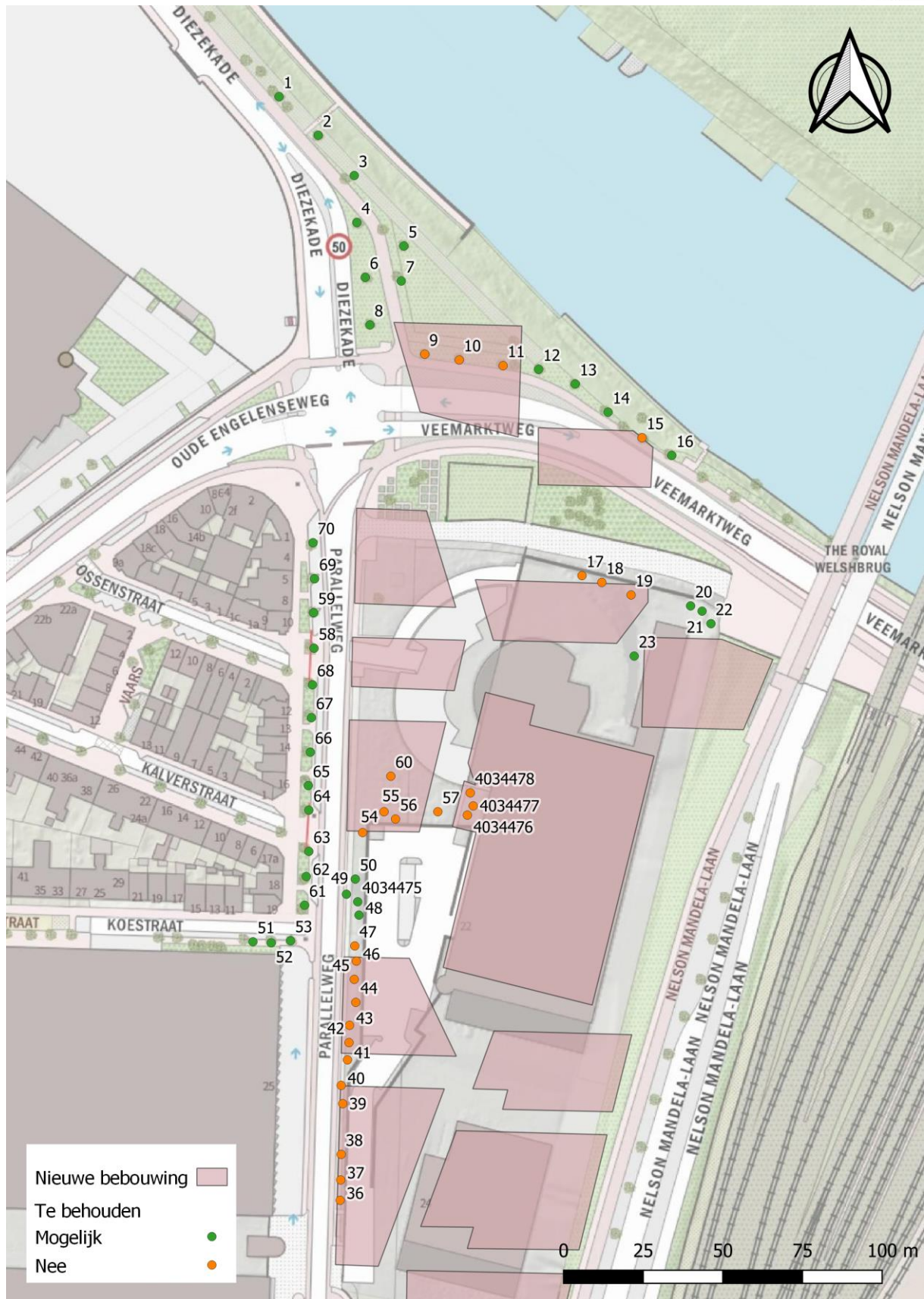
Voor het EKP-Noord terrein wordt een herinrichting en mogelijk ook een ophoging voorbereid. In de plannen zoals deze nu bekend zijn zullen de volgende werkzaamheden plaatsvinden.

- Sloop gebouwen.
- Ophogen maaiveld.
- Renoveren gebouwen.
- Nieuwbouw realiseren.
- Rooien bomen.
- Aanplant nieuwe bomen.
- Herinrichting terrein.

3.2 Toetsing uitvraag

Afbeelding 2. betreft een overzicht van het gehele plangebied. Hierin zijn ook de contouren van de nieuwbouw weergegeven zodat duidelijk wordt welke bomen moeten worden gekapt omwille van de toekomstige plannen, en welke bomen mogelijk kunnen worden behouden. Met name de bomen aan de Parallelweg, verschillende bomen in het noorden van het plangebied langs het kanaal en enkele bomen in het midden van het terrein, kunnen mogelijk worden behouden. De andere bomen staan binnen de contouren van de nieuwbouw en zullen als gevolg daarvan moeten worden gekapt. In de uitvraag is gevraagd om de effecten op de bomen te benoemen van

- het realiseren van nieuwbouw,
- het ophogen van het maaiveld bij bomen 17 t/m 23,
- het inrichten van het terrein (verharding en groeninrichting).



Afbeelding 2. Te behouden bomen plangebied.



3.3 Functie of waarde bomen

De bomen staan binnen de bebouwde kom van 's-Hertogenbosch. In het plangebied staan geen bomen die zijn aangemerkt als monumentale bomen of waardevolle bomen. In het plangebied zijn eveneens geen bomen bekend die als klimboom, gedenkboom of een bakenboom zijn aangemerkt. De bomen aan de Parallelweg maken wel onderdeel uit van de hoofdbomenstructuur van de gemeente (bijlage II).

De bomen in het plangebied hebben voor de regio wel een ecologische waarde én waarde voor de biodiversiteit. Het verlies ervan zal gepaard gaan met het verlies van het leefgebied van insecten, vogels en zoogdieren. Eveneens zullen vele ecosysteemdiensten zoals verkoeling, luchtzuivering, waterberging, die de bomen bieden, verloren gaan.



4 Veldonderzoek

4.1 Kwaliteit boom

Naar aanleiding van de BEA zijn alle bomen geïnventariseerd en is de kwaliteit van de bomen opgenomen. In bijlage I zijn de specifieke gegevens van de bomen weergegeven.

De conditie, kwaliteit en toekomstverwachting is voor de bomen binnen het plangebied in zijn algemeenheid beoordeeld als redelijk tot matig. De vleugelnoten inrottingen zijn niet nader onderzocht. Vermoedelijk zullen deze binnen de eerste 3 jaar echter geen verhoogd risico vormen voor de breukgevoeligheid van de stam.

Tabel 1. Gegevens kwaliteit.

	Conditie (#)	Kwaliteit (#)	Toekomstverwachting (#)
Redelijk	40	55	51
Matig	18	4	7
Slecht	1		1
Dood	3	3	3
Totaal	62	62	62

Om de bodemopbouw en de bewortelingsstructuur m.n. bij de bomen aan de Parallelweg te onderzoeken, is een proefboring uitgevoerd. Deze bodemboring is uitgevoerd tussen de boomnummers 41 en 42. Het gehele profiel is beworteld tot een diepte van 180 cm. De bodem bestaat uit opgebracht humeus zand met daaronder een laag grof wit zand. Onder normale omstandigheden zou de humeuze laag grond voldoende vocht moeten kunnen vasthouden en zouden er voldoende voedingsstoffen in de bodem aanwezig moeten zijn.

Tabel 2. Gegevens grondboring.

Diepte (cm)	Bodemlaag/horizont	Beworteling
0 - 110	Opgebracht humusrijk bruin zand	Beworteld
110 - 180	Grof humeusarm/-loos wit zand	Beworteld
180 - 210	Grof humeusarm/-loos wit zand	Niet beworteld

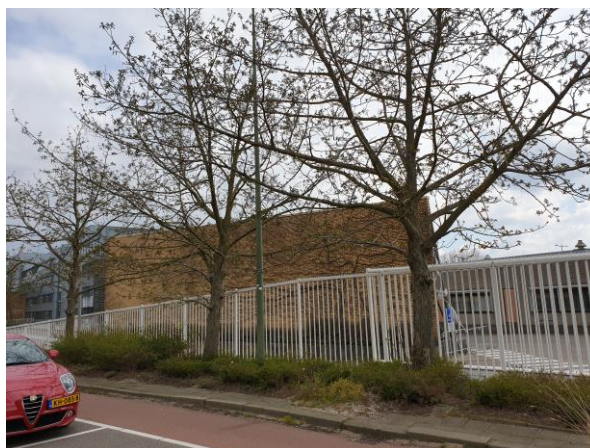


Afbeelding 3. Profiel grondboring.

4.2 Ruimtesttudie



Afbeelding 4. Vleugelnoten Parallelweg.



Afbeelding 5. Vleugelnoten Parallelweg.



Afbeelding 6. Boom 20, 21 en 22.



Afbeelding 7. Boom 17, 18, 19 en 23.



Afbeelding 8. Boom 51, 52 en 53.



Afbeelding 9. Boom 4, 5, 6, 7 en 8.

Over het algemeen bestaat de bodem rond de bomen uit een humeuze zandgrond met een doorwortelbare diepte van ruim een meter. De grondboring laat zien dat wortels tot een diepte van minstens 180 cm zijn ontwikkeld. Het grondwater is op een diepte van 210 cm nog niet aangetroffen.

De bomen 17 t/m 23 staan in een verlaging van het maaiveld rondom de bouwput van een gesloopt gebouw. Het maaiveld in deze bouwput en rondom de bomen moet worden verhoogd tot het omliggende maaiveld.

4.3 Verplantbaarheid

De verplantbaarheid is op basis van een visuele inspectie bepaald. Er is geen volledig verplantbaarheidsonderzoek uitgevoerd. Er is ook geen Klic melding uitgevoerd en kan bij de beoordeling geen rekening gehouden met ondergrondse obstakels.

Op basis van de visuele inspectie zijn alleen de bomen 51, 52 en 53 te verplanten. Dit betreft zeer jonge bomen die mogelijk met een verplantschap gemakkelijk te verplanten zijn. De overige bomen zijn omwille van de soort (slecht verplantbare soort) of de matige kwaliteit niet verplantbaar.



5 Analyse

5.1 Impact bovengronds ruimtegebruik

Nieuwbouw

Op het terrein zullen verschillende nieuwe gebouwen worden gerealiseerd. Indien vrachtwagens en/of kranen worden gebruikt op dichte afstand van deze bomen, kan kroon- en stamschade ontstaan door het aanrijden of aanstoten van de boom. Met name de bomen die dicht langs de contouren van de nieuwbouw staan lopen een verhoogd risico op kroon- en stamschade: bomen 7, 8, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 22 en 23.

5.2 Impact ondergronds ruimtegebruik

Bestaand maaiveld ophogen

Rondom de bomen 20 t/m 23 (1 reuzenlebensboom en 3 Noorse esdoorns) zal de bouwput worden verhoogd tot op het omliggende maaiveldniveau. Dit wil zeggen dat in de hele kwetsbare zone van de bomen het maaiveld wordt opgehoogd met 1 à 2 meter.

Ophogingen binnen de kwetsbare zone van bomen met 1 à 2 meter zullen ernstige nadelige gevolgen hebben. De mate van het effect hangt af van het type materiaal waarmee wordt opgehoogd, de hoogte van ophoging en eventueel de zettingsgevoeligheid van de bodem. Als gevolg van de ophoging zal de zuurstofhuishouding in de bodem veranderen, waardoor het bodemzuurstofgehalte in de zone waarin wortels zijn ontwikkeld (sterk) kan dalen. In bodems waarin het bodemzuurstof percentage daalt tot < 16%, ontstaat groeistagnatie. Wanneer het bodemzuurstof percentage daalt tot onder de 14%, zal wortelsterfte ontstaan. Door het gewicht van de ophoging wordt de grond verdicht, neemt de indringingsweerstand toe en zal het poriënvolume dalen. Door de verhoogde indringingsweerstand kan wortelgroei geremd worden of geheel onmogelijk zijn. In onderstaand overzicht is de leidraad uit het Handboek Bomen (2018) ten behoeve van ophogingen opgenomen. Het maaiveld wordt lokaal tot 1 à 2 meter opgehoogd. Tenzij deze ophoging gefaseerd kan worden uitgevoerd over verschillende jaren, zullen de bomen mogelijk onhoudbare effecten ondervinden van de ophoging. Esdoorns zijn gevoelig voor veranderingen in de bodem en zullen hier extra gevoelig op reageren.

LEIDRAAD GRONDOPHOGING (OPEN MAAIVELD)

Ophoging verrijkte toplaag 5 tot 7 cm (situatie open grond)

Het opbrengen van een verrijkte toplaag (tot 7 cm), bijvoorbeeld ten behoeve van het aanbrengen van bodembedekkers of gras, kan (in de regel) in 1 werkgang worden uitgevoerd.

Ophoging tot maximaal 15 cm (situatie open grond)

Een ophoging tot 15 cm kan (in de regel) in 1 werkgang worden uitgevoerd door het opbrengen van maximaal 15 cm ophoogmateriaal. Of ten behoeve van (bijvoorbeeld) aan te brengen bodembedekkers of gras 10 cm ophoogmateriaal afgedekt met een verrijkte toplaag van 5 cm.

Ophogen > 15 cm (situatie open grond)

Een ophoging van meer dan 15 cm dient in meerdere werkgangen plaats te vinden met steeds een tussenpauze van minimaal 1 groeiseizoen. Als alternatief is een ophoging van meer dan 15 cm mogelijk in combinatie met een specifiek nader uit te werken ophogingsplan gecombineerd met geïntegreerde bodembeluchtingssystemen (uitwerking in Werkplan).

Afbeelding 10. Leidraad grondophoging. (Bron: Handboek Bomen).

Bemaling

Indien voor de nieuwbouwplannen bemaling dient te worden toegepast in het plangebied, zal een tijdelijke en lokale grondwater verlaging ontstaan. Water is van groot belang voor bomen. 95% van het water dat de boom opneemt wordt verdampt. Verdamping en fotosynthese hangen sterk met elkaar samen. Als de bronbemaling in het groeiseizoen van de bomen (april tot oktober) voor meer dan 3 weken wordt uitgevoerd kunnen de te behouden bomen hier mogelijk een ernstig nadelig effect van ondervinden. In het groeiseizoen zal de boom water moeten kunnen opnemen om vochtverlies als gevolg van verdamping te compenseren.



Buiten het groeiseizoen is de boom minder actief, vindt er geen verdamping plaats en is vochtopname niet tot nauwelijks aan de orde.

Bomen hebben, voornamelijk in het groeiseizoen (april-oktober) continue water nodig om te blijven groeien. Een beperking in de wateropname en verdamping betekent groeiafname voor bomen. Een tijdelijke droogte zal resulteren in een vermindering van de cel spanning in de bladeren waardoor deze verwelken. Als een (te) droge toestand te lang duurt, verdrogen de bladeren en laten bomen hun bladeren vallen (vervroegde herfst). Dit is een reactie van bomen om het niveau van vocht aanbod en verdamping weer in evenwicht te brengen. Vooral voor jongere bomen, die nog een beperkter wortelvolume en lagere reserves hebben, leidt verwelking eerder tot blijvende schade. Daarentegen is een wateroverschot sneller desastreus. De bodemporiën raken verzadigd waardoor er geen bodemlucht, met daarin zuurstof, meer in de bodem aanwezig is. Kort gezegd verdrinken de bomen in dergelijke situaties. Bomen zijn ondergronds sterk afhankelijk van voldoende zuurstof.

Het beschikbare vocht in de bewortelde zone kan in drie grondwaterzones/bodemprofielen worden ingedeeld:

- Hangwaterzone: vocht in de bodem wordt via neerslag aangevoerd.
- Capillaire zone: net boven het grondwater zijn de bodemporiën gevuld met opstijgend water.
- Grondwaterzone: bodemprofiel dat volledig met water is verzadigd. Beweegt in horizontale richting.

Bij het toepassen van bronbemaling hangt de invloed af van het aanwezige bodemprofiel. Indien bomen in het groeiseizoen afhankelijk zijn van het vocht uit de hangwaterzone (hangwaterprofiel) zal de invloed van een verlaging van het grondwater klein(er) zijn. Staan de bomen in een grondwaterprofiel en zijn ze afhankelijk van het grondwater voor hun vocht opname, zal een verlaging van het grondwater grote(re) gevolgen hebben. De bomen zijn in dat geval plotseling afhankelijk van het hangwater in het bovenste deel van de bodem. In een droge zomer kan dit een ernstig vochttekort opleveren.

Indien bemaling wordt toegepast zullen de effecten op de bomen op basis van een uit te voeren geohydrologisch onderzoek nog moeten worden onderzocht. Van belang is om te bepalen of er in de omgeving van de bomen sprake is van een grondwaterprofiel, wat de verlagingcontouren zijn in de omgeving en wat de maximaal toelaatbare grondwaterfluctuaties conform 'leidraad maximaal toelaatbare grondwaterfluctuaties' uit Handboek bomen (2018) (tabel 3).

Tabel 3. Maximaal toelaatbare grondwaterfluctuaties.

LEIDRAAD MAXIMAAL TOELAATBARE GRONDWATERFLUCTUATIE	
Bestaande doorwortelbare diepte of actuele grondwaterstand (GWST)	Maximaal toelaatbare % grondwaterfluctuaties verlaging ▼GWST (= -20%) of verhoging ▲GWST (= +10%)
tot 50 cm -m.v.	▼GWST 20% = max. 10 cm ▲GWST 10% = max. 5 cm
tot 100 cm -m.v.	▼GWST 20% = max. 20 cm ▲GWST 10% = max. 10 cm
tot 150 cm -m.v.	▼GWST 20% = max. 30 cm ▲GWST 10% = max. 15 cm
tot 200 cm -m.v.	▼GWST 20% = max. 40 cm ▲GWST 10% = max. 20 cm



6 Conclusie en advies

6.1 Eindoordeel effecten

Wanneer de plannen zoals die nu bekend zijn worden uitgevoerd, wordt de impact op de bomen 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 36 t/m 40, 42 t/m, 47, 54 t/m 57, 60 en 4034476 t/m 4034478 ingeschat als onhoudbaar. Deze bomen zullen omwille van de realisatie van de nieuwbouw moeten worden gekapt.

De plannen hebben bovendien een beperkt tot aanzienlijk effect op de bomen 7, 8, 12, 13, 14 en 16. Deze bomen staan relatief dicht bij de nieuwbouw zodat een risico bestaat op kroon- en stamschade door het aanrijden/-stoten met zware machines.

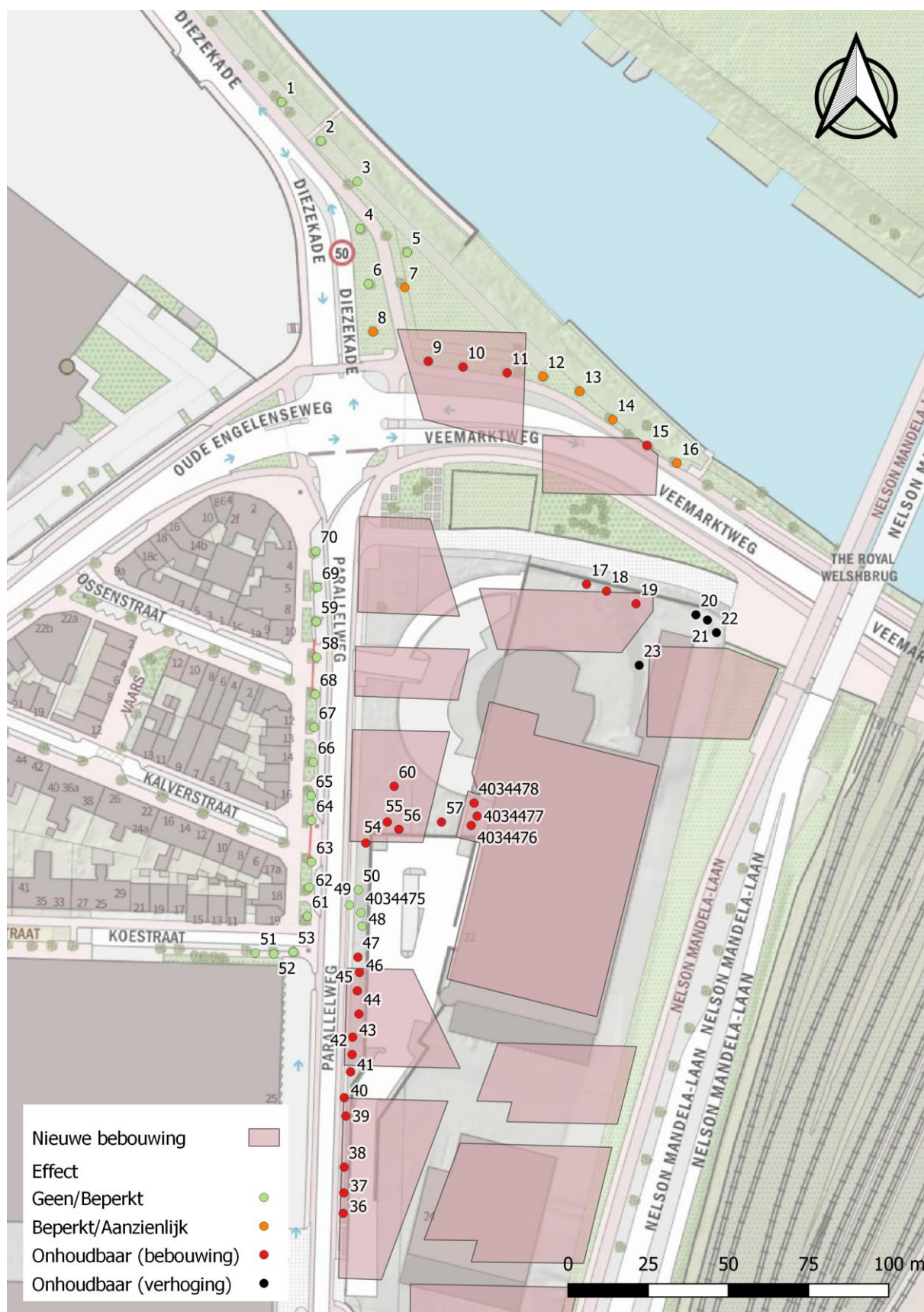
De ophoging van het maaiveld in de kwetsbare zone van de bomen 20, 21, 22 en 23 dient met ca. 15 cm per jaar te worden uitgevoerd. Als naast het jaarlijks gefaseerd ophogen ook jaarlijks gebruik wordt gemaakt van een beluchtingssysteem in de op te hogen lagen, kan mogelijk met ca. 30 cm worden opgehoogd per jaar. Indien niet gefaseerd kan worden opgehoogd zullen de bomen een onhoudbaar effect ondervinden.

Indien bronbemaling wordt toegepast dient het effect op de te behouden bomen nog nader te worden onderzocht.

Door het nemen van bepaalde maatregelen (zie beschrijving in hoofdstuk 6.2) kunnen deze effecten worden voorkomen of worden geminimaliseerd, waardoor de bomen mogelijk kunnen worden behouden. In onderstaande tabel wordt het effect weergegeven voor en na het nemen van de maatregelen.

Tabel 4. Effectentabel werkzaamheden.

Boom	Werkzaamheden	Effect	Maatregel/randvoorwaarden	Effect na maatregelen
9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 36 t/m 40, 42 t/m, 47, 54 t/m 57, 60, 4034476 t/m 4034478	Realisatie nieuwbouw	Onhoudbaar	- Bomen kappen	Onhoudbaar
7, 8, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 22 en 23	Werkzaamheden met zware machines	Beperkt/ Aanzienlijk	- Beschermen van de boom en het boom-leefgebied, en/of; - Afzetten beschermde zone (afbeelding 12) met vaste bouwhekken, zodat dit niet bruikbaar is voor: - o Opslag - o Depot/deponeren - o Stalling - o Berijden - o Graven/ophogen	Beperkt/geen
20 t/m 23	Ophogen maaiveld	Onhoudbaar	- Ophogen met ca. 15 cm per jaar - zonder gefaseerde ophoging zijn de bomen onhoudbaar.	Beperkt/ Aanzienlijk
Alle	Bemaling	Onbekend	- Nader te onderzoeken	Beperkt/Geen
1 t/m 6, 47 t/m 53, 4034475, 61 t/m 70	Herinrichting	Geen/ Beperkt	- Beschermen van de boom en het boom-leefgebied (zie bomenposter)	Beperkt/Geen



Afbeelding 11. Effecten werkzaamheden (zonder extra maatregelen)



6.2 Maatregelen/Randvoorwaarden

Het werken rond bomen gaat gepaard met een aantal noodzakelijke randvoorwaarden:

- Preventieve stambescherming aan de bomen aanbrengen en/of bouwhekken plaatsen.
- Niet graven binnen de minimale graafafstand.
- Geen materiaal of materieel opslaan binnen het leefgebied van de bomen e/o in de kwetsbare zone.
- Voorkomen van grondverdichting binnen het leefgebied van de te behouden bomen.
- Het maaiveld rond de bomen niet afgraven of verhogen.
- Voorkomen van takschade als gevolg van stootschade door de giek van de mobiele kraan.

Zie hiervoor ook de bomenposter in bijlage III.

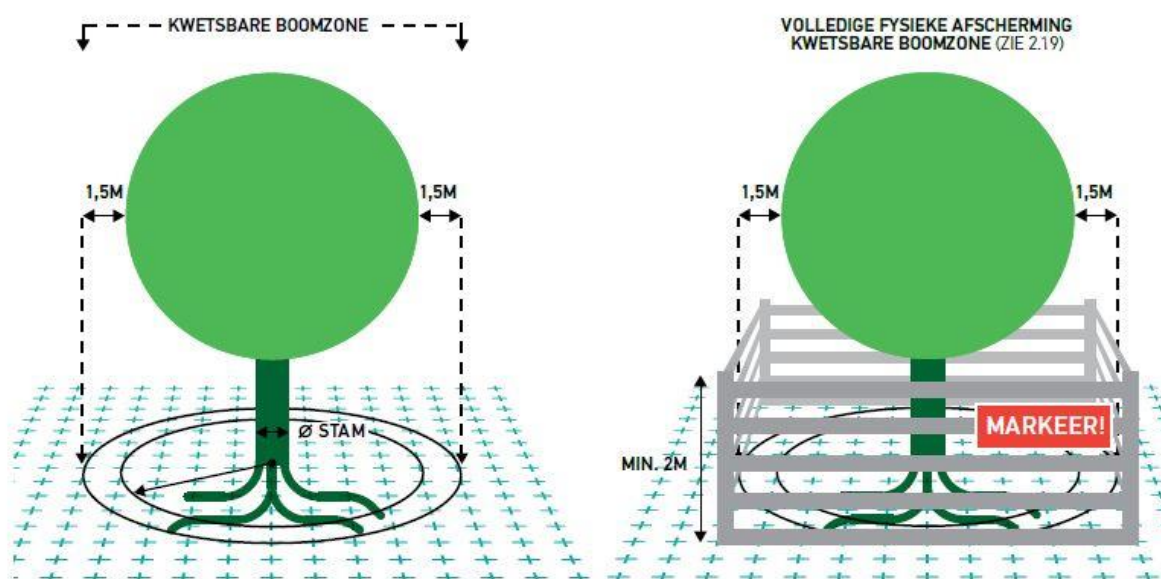
Stambescherming

Bij bomen waarbij een verhoogd risico is op stamschade (boom 25, 34, 168 en 169) als gevolg van aanstoten door machines en materieel tijdens uitvoering van de werkzaamheden, dient stambescherming te worden aangebracht. Stambescherming moet bestaan uit verticaal aangebrachte latten om de stam heen, onderling op meerdere plaatsen met elkaar verbonden. Een minimale latlengte van 4 meter is vereist. Tussen de latten en stam moeten afstand houders worden geplaatst zodat er een dempende werking is tussen de latten en de schors van de stam.

Als er naast het aanstoten ook het risico bestaat dat machines in de kwetsbare zone rijden of materiaal wordt opgeslagen in de kwetsbare zone, adviseren wij bouwhekken te plaatsen rondom de kwetsbare zone van bomen.

Kwetsbare zone

Werkzaamheden binnen de kwetsbare zone kunnen negatief van invloed zijn op de boom. De kwetsbare zone is het grondvlak ter grootte van de kroonomvang plus 1,5 meter. Het opslaan van materieel en materiaal in deze zone kan leiden tot grondverdichting, waardoor de beluchting naar de wortels in de bodem afneemt. Verder wordt het ook ten sterkste afgeraden om binnen deze zone met machines te rijden. Is dit onvermijdelijk, raden wij aan rijplaten neer te leggen. Binnen de kwetsbare zone is het ook af te raden het maaiveld te ontgraven. Ophogen mag alleen onder strikte randvoorwaarden.



Kwetsbare boomzone = zone direct rond de boom tot 1,5 m buiten de kroonprojectie

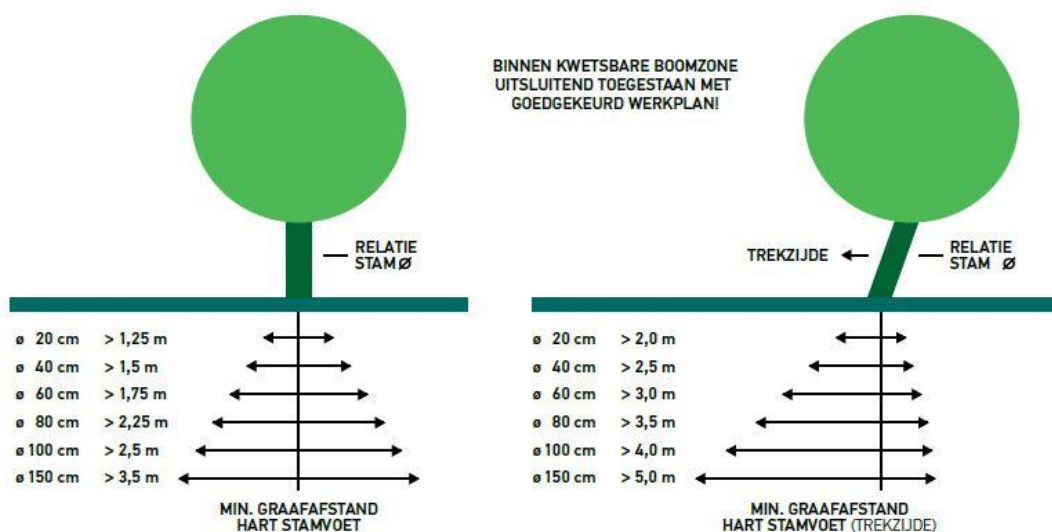
Afbeelding 12. Schematische weergave van de kwetsbare zone

Om bomen duurzaam te behouden zal een minimale te respecteren afstand tussen de bomen en grondverzet en graafwerkzaamheden moeten worden aangehouden. Deze is in principe gelijk aan de ruimte van de kwetsbare zone, zoals bovenstaand is weergegeven. Indien, incidenteel op kleinere afstand van bomen gegraven moet worden, zal de minimale graafafstand aangehouden moeten worden zoals weergegeven in figuur 4.

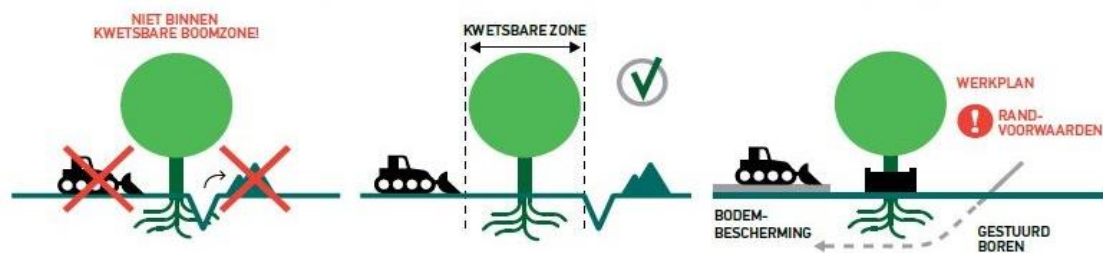
Minimale graafafstand

De minimale graafafstand is de afstand vanuit de boom dat minimaal aangehouden moet worden bij graafwerkzaamheden. Binnen deze zone zitten het overgrote gedeelte van de beworteling. Bij graafwerkzaamheden binnen deze zone wordt het wortelpakket ernstig beschadigd wat de stabiliteit en de conditie van de boom negatief beïnvloed.

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN IN RELATIE TOT STAMDIAMETER



Afbeelding 13. Schematische weergave voor de minimale graafafstand



Afbeelding 14. Schematische weergave voor het werken rond bomen

Wanneer tijdens de graafwerkzaamheden wortels dikker dan 2,5cm worden aangetroffen, dan mogen deze alleen haaks op de groeirichting worden doorgezaagd of doorgeknipt. Wortels mogen niet worden kapotgetrokken. Wortels dikker dan 5cm mogen niet of bij hoge uitzondering en alleen onder toezicht en toestemming van een boomtechnisch adviseur worden doorgezaagd.

Door de werkzaamheden uit te laten onder toezicht van een boomdeskundige met een ETT (European Tree Technician) certificaat, kan ernstige schade aan de bomen voorkomen worden. Een boomdeskundige moet de werkzaamheden kunnen stopzetten als een boom door de werkzaamheden ernstig dreigt te beschadigen. Verder kan een boomdeskundige ter plekke meedenken in oplossingen en alternatieven.

In de plannen worden nieuwe bomen aangeplant. Een aangestelde boomdeskundige kan advies geven over de goede inrichting van de groeiplaatsen op het terrein.



Bijlage I Boomgegevens

Boom id	Boomsoort	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomstverwachting	Stamdiameter	Kroondiameter	Verplantbaar	Boomhoogte	Scheefstand	Holten	Inrot	Houtboorder	Dood hout	Stamschot	Takken	Uitscheurende takken	Opmerkingen
1	Fraxinus excelsior	Es	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	6	Nee	6-9 m									
2	Fraxinus excelsior	Es	Redelijk	Redelijk	Redelijk	24	6	Nee	6-9 m									
3	Fraxinus excelsior	Es	Dood	Dood	Dood	5	6	Nee	0-6 m									
4	Fraxinus excelsior	Es	Redelijk	Redelijk	Redelijk	37	8	Nee	9-12 m									
5	Fraxinus excelsior	Es	Redelijk	Redelijk	Redelijk	35	8	Nee	6-9 m									
6	Fraxinus excelsior	Es	Redelijk	Redelijk	Redelijk	35	8	Nee	9-12 m									
7	Fraxinus excelsior	Es	Redelijk	Redelijk	Redelijk	36	8	Nee	6-9 m									
8	Fraxinus excelsior	Es	Redelijk	Redelijk	Redelijk	38	8	Nee	9-12 m									
9	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Matig	36	8	Nee	9-12 m									
10	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Matig	32	8	Nee	9-12 m									
11	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Matig	19	6	Nee	6-9 m									
12	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Matig	22	6	Nee	9-12 m									
13	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Matig	30	6	Nee	9-12 m									
14	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Matig	58	12	Nee	12-15 m									
15	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Redelijk	87	18	Nee	15-18 m									
16	Fraxinus excelsior	Es	Matig	Redelijk	Matig	34	6	Nee	6-9 m									
17	Thuja plicata	Reuzenlebensboom	Dood	Dood	Dood	43	6	Nee	12-15 m					x				
18	Thuja plicata	Reuzenlebensboom	Dood	Dood	Dood	33	6	Nee	15-18 m					x				tweetammig
19	Metasequoia glyptostroboides	Watercipres	Slecht	Matig	Slecht	65	8	Nee	18-24 m					x				
20	Thuja plicata	Reuzenlebensboom	Redelijk	Redelijk	Redelijk	23	6	Nee	9-12 m									
21	Acer platanoides	Noorse esdoorn	Redelijk	Redelijk	Redelijk	65	12	Nee	18-24 m					x	x			
22	Acer platanoides	Noorse esdoorn	Redelijk	Redelijk	Redelijk	57	12	Nee	18-24 m						x		x	



23	Acer platanoides	Noorse esdoorn	Redelijk	Redelijk	Redelijk	68	12	Nee	18-24 m					x			x	
36	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	35	10	Nee	6-9 m		x				x	x		
37	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	34	10	Nee	6-9 m						x	x		
38	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	30	10	Nee	6-9 m			x			x	x		
39	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	28	10	Nee	6-9 m		x	x			x	x		
40	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	22	8	Nee	6-9 m			x			x	x		
41	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	27	8	Nee	6-9 m			x			x	x		
42	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	33	10	Nee	6-9 m			x			x	x		
43	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	39	10	Nee	6-9 m		x	x			x	x		
44	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Matig	Redelijk	32	6	Nee	6-9 m						x	x		
45	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	29	8	Nee	6-9 m			x			x	x		
46	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Matig	Redelijk	29	6	Nee	6-9 m			x			x	x		klimop
47	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	42	10	Nee	6-9 m			x			x	x		klimop
48	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	53	10	Nee	6-9 m			x			x	x		
49	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	24	8	Nee	6-9 m			x			x	x		
50	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	39	10	Nee	6-9 m			x			x	x		klimop
51	Sorbus intermedia	Zweedse meelbes	Redelijk	Redelijk	Redelijk	14	4	Potentieel	0-6 m									
52	Sorbus intermedia	Zweedse meelbes	Redelijk	Redelijk	Redelijk	10	4	Potentieel	0-6 m									
53	Sorbus intermedia	Zweedse meelbes	Redelijk	Redelijk	Redelijk	11	4	Potentieel	0-6 m									
54	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	37	10	Nee	6-9 m			x			x	x		
55	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	42	12	Nee	12-15 m			x		x	x			
56	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	57	14	Nee	12-15 m			x			x	x		
57	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	56	14	Nee	12-15 m	x		x		x	x	x		
58	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	32	8	Nee	9-12 m									
59	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	36	10	Nee	9-12 m									
60	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	43	10	Nee	12-15 m					x	x			
61	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	46	14	Nee	9-12 m			x						



62	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	40	14	Nee	9-12 m			x					
63	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	46	14	Nee	9-12 m			x					
64	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	37	14	Nee	9-12 m			x					
65	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	43	12	Nee	9-12 m			x					
66	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	35	10	Nee	9-12 m			x					
67	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	40	12	Nee	9-12 m								
68	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	41	10	Nee	9-12 m								
69	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	36	10	Nee	9-12 m								
70	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	36	10	Nee	9-12 m			x					
4034475	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Matig	Redelijk	Redelijk	22	6	Nee	6-9 m					x			klimop
4034476	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	38	6	Nee	12-15 m			x					
4034477	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Matig	Redelijk	32	6	Nee	12-15 m			x	x		x	x	
4034478	Pterocarya fraxinifolia	Kaukasische vleugelnoot	Redelijk	Redelijk	Redelijk	43	8	Nee	12-15 m						x	x	



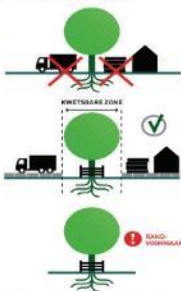
Bijlage II Hoofdbomenstructuur 's-Hertogenbosch



Bijlage III Bomenposter

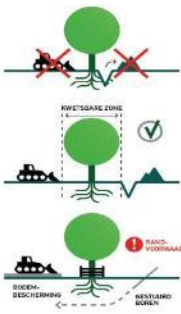
BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN
EN TRANSPORT

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

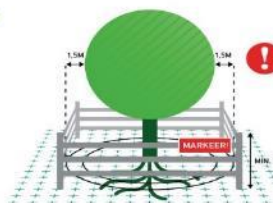
1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN
EN ANDERE BODEM-
BEWERKINGEN

Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

Kabelgoten, mantelbuizen en gestuurd boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en leidingen (KLIC-melding, WOI).

KWETSBAAR
BOOMZONE

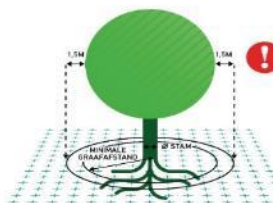
1 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBAAR BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- Plaats een niet-verplaatsbare fysieke bescherming rond de boom (vanaf 10 cm tot minimaal 2 m boven het maaiveld) en markeer deze als beschermd boomgebied.
- Binnen elke kwetsbare boomzone zijn de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie goedgekeurd Werkplan.
- Binnen elke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgewerkt moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgesteld aan de hand van een Bomen Effect Analyse (BEA).
- Het Werkplan vermeldt gedetailleerd (per boom) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materieel en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone moeten worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
- Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan.

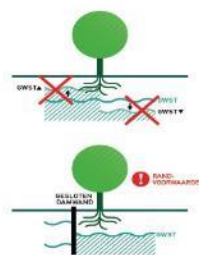
LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN (INDICATIEF)

Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (trekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m



1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

Kijk voor aanvullende informatie over randvoorwaarden en een goedgekeurd Werkplan op www.bomenposter.nl

BRONBEMALING EN
VERANDERINGEN IN
GRONDWATERSTAND

Voor bronbemalingen en veranderingen in de grondwaterstand gelden zowel binnen als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

VLOEISTOFFEN
EN GASSEN

Bodemvreemde gasen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de groeiplaats van een boom.

Houd gasen en vloeistoffen, maar ook cementmelans en waterhuiveren, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEI-
WERKZAAMHEDEN

Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, ook wanneer er enkel sprake is van een gebroken of beschadigde tak.

Deze uitgave van Stadswerk is het standaard document.



Kijk voor meer info op
www.bomenposter.nl

