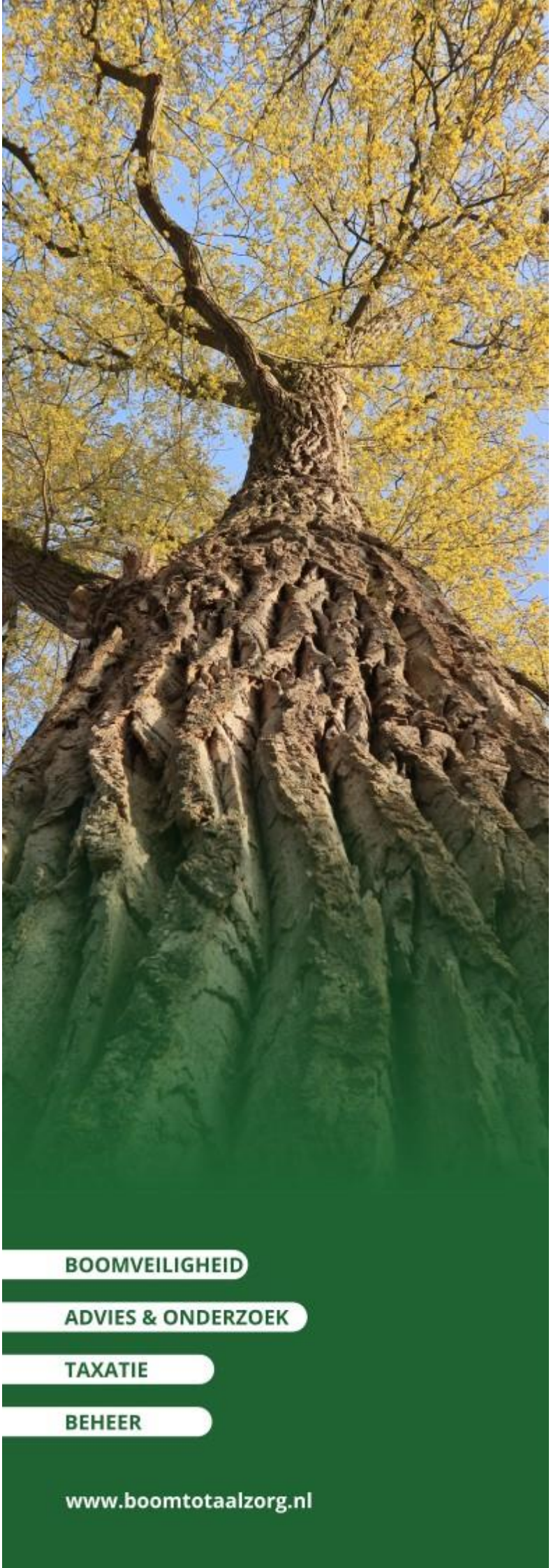


BOOMTOTAALZORG
Boomspecialisten

BOMEN EFFECT ANALYSE

Bouwbedrijf Niersman BV
Beoordelen
schetsontwerp 230076

BEA

Rapportnummer: 240058
Datum: 20-03-2024

BOOMVEILIGHEID
ADVIES & ONDERZOEK
TAXATIE
BEHEER

www.boomtotaalzorg.nl

Inhoud

Colofon **3**

1 Inleiding **4**

1.1 Doel van het onderzoek 4

1.2 Plangebied 4

2 Wijze van onderzoek **5**

3 Voorstudie **7**

3.1 Uitganspunten project 7

3.2 Toetsing uitvraag 7

3.3 Functie of waarde boom 8

4 Veldonderzoek **9**

4.1 Kwaliteit boom 9

4.2 Ruimtestudie 9

4.3 Verplantbaarheid 9

4.4 Kansen en Knelpunten 10

5 Analyse **11**

5.1 Impact ruimtegebruik 11

5.2 Impact uitvoering 12

6 Conclusie en advies **15**

6.1 Eindoordeel effecten 15

6.2 Alternatieven en aanbevelingen 16

6.3 Tekening ruimtelijke analyse 17

6.4 Randvoorwaarden 18

Bijlage I. Toelichting classificatie **21**

Bijlage II Boomgegevens **23**

Bijlage III Meetresultaten bodemonderzoek **24**

Bijlage IV. Tekening Effecten **25**

Bijlage V Foto's **26**

Bijlage VI Bomenposter **27**

Colofon

Onderzoeksrapport:	240058
Project:	Beoordelen schetsontwerp 230076
Opdrachtgever/eigenaar:	Bouwbedrijf Niersman BV Veurseweg 79 2251 AA Voorschoten
Contactpersoon:	[redacted]
Opdrachtnemer	Boomtotaalzorg Lange Uitweg 27 3998 WD Schalkwijk 030-6011880 info@boomtotaalzorg.nl www.boomtotaalzorg.nl KvK 30098295 BTW 818691992
Auteur:	[redacted]
Controleur:	[redacted]

1 Inleiding

Onderliggende Bomen Effect Analyse (BEA) is in opdracht van Bouwbedrijf Niersman BV door Boomtotaalzorg uitgevoerd.
Het voornemen is om binnen het plangebied Hoek Raadhuislaan – Prof. Einsteinlaan in Voorschoten nieuwbouw te realiseren. In deze BEA zijn de mogelijke gevolgen voor aanwezige bomen binnen het plangebied beschreven.

1.1 Doel van het onderzoek

In de voorafgaande planfase is een boominventarisatie uitgevoerd en zijn alle bomen binnen het plangebied beoordeeld. Daarnaast is op basis van de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) en het bomenbeleid van de gemeente vastgesteld welke specifieke status de aanwezige bomen hebben. De resultaten van dit onderzoek zijn gedocumenteerd in rapport 230076.

Het doel van dit bomenonderzoek is om de eerder uitgevoerde boominventarisatie te actualiseren. Vervolgens wordt op basis van de boomgegevens en het nieuwe schetsontwerp bepaald wat de verwachte effecten van de activiteiten zijn op het duurzaam behoud van de bomen. De Boom Effect Analyse (BEA) zal aangeven of er maatregelen genomen kunnen worden of dat er alternatieven beschikbaar zijn om de negatieve effecten tot een minimum te beperken. Daarnaast wordt duidelijk aan welke randvoorwaarden moet worden voldaan om de bomen bij een eventuele herinrichting duurzaam in te passen en te behouden.

1.2 Plangebied

Het plangebied is weergegeven op onderstaande tekening. Tijdens de eerder uitgevoerde boominventarisatie zijn in totaal 28 bomen geïnventariseerd.



Afbeelding 1. *Overzicht plangebied*

2 Wijze van onderzoek

De beoordeling en analyse van de onderliggende Boom Effect Analyse (BEA) wordt uitgevoerd volgens de Richtlijn BEA van de Bomenstichting/CROW. Deze richtlijn volgt een vast stramien en bestaat uit 12 bouwstenen, verdeeld over 4 onderdelen. Aangezien sommige bouwstenen al beschreven zijn in het inventarisatierapport, zullen deze in dit rapport samengevat worden of zal er verwezen worden naar het eerder genoemde inventarisatierapport 230076.

Voorstudie

Bouwsteen 1: Uitgangspunten project

Bouwsteen 2: Toetsing uitvraag

Bouwsteen 3: Functie of waarde van de boom

Veldwerk

Bouwsteen 4: Kwaliteit boom

Bouwsteen 5: Ruimtestudie

Bouwsteen 6: Kansen en knelpunten

Analyse

Bouwsteen 7: Impact bovengronds ruimtegebruik

Bouwsteen 8: Impact ondergronds ruimtegebruik

Bouwsteen 9: Impact uitvoering



Conclusie en advies

Bouwsteen 10: Eindoordeel effecten

Bouwsteen 11: Randvoorwaarden

Bouwsteen 12: Alternatieven

Aan de hand van dit stramien worden de volgende zaken bepaald:

- Beoordeling beleidsstatus en intrinsieke waarden boom;
- Beoordeling conditie, kwaliteit en toekomstverwachting;
- Beoordeling groeiplaats, bodem en bewortelingspatroon;
- Analyse van mogelijke negatieve effecten van het voorgenomen bouwplan op de duurzame instandhouding van de boom;
- Gevolgtrekking of de boom duurzaam te behouden is en onder welke randvoorwaarden;
- Advies over boombeschermingsmaatregelen en boomvriendelijke (bouw) alternatieven.

Het veldwerk bestaat uit een visuele nulmeting van alle bomen binnen de invloedsfeer van de voorgenomen werkzaamheden en uit een bodem- en bewortelingsonderzoek. Iedere boom krijgt een uniek boomnummer. Per boom zijn de volgende boomgegevens geïnventariseerd.

- Boomsoort (Nederlandse en wetenschappelijke benaming inclusief variëteit indien van toepassing).
- Stamdiameter (in cm, op 1,30 m boven maaiveld)
- Kroondiameter (in m)
- Huidige conditieconform conditiebepaling van Dr. Rolof (bijlage I)
- Toekomstverwachting (op basis van de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren, bijlage I).
- Kwaliteit boom(op basis van conditie, structurele opbouw en toekomstverwachting, bijlage I)
- Eventuele boomgebreken (VTA kenmerken).

Dit BEA advies levert een bijdrage aan de besluitvorming rond de voorgenomen plannen 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.

3 Voorstudie

3.1 Uitganspunten project



Het project bevindt zich in de SO-fase (schets ontwerp).

Voor onderliggende BEA is gebruikt gemaakt van de volgende tekeningen en documenten die zijn ontvangen van de opdrachtgever:

- 6025_00-schetsontwerp_231127_LR.pdf

Deze BEA richt zich uitsluitend op de bomen die binnen de invloedsfeer staan van de contouren van de nieuwbouw. In de plannen zoals deze nu bekend zijn zullen de volgende werkzaamheden plaatsvinden:

- Kappen/snoeien bomen
- Slopen en Bouwrijp maken
- Aanleggen riolering
- Aanleggen kabels en leidingen
- Bouw van appartementencomplex met 5 woonlagen
- Herinrichting van buitenruimte met aanleg parkeerplaats (achterzijde) met grondwal



***Afbeelding 2**. Plattegrond en Schets Voorlopig ontwerp*

3.2 Toetsing uitvraag

Dit onafhankelijk boomonderzoek is bedoeld om te beoordelen of de bomen toekomstbestendig te behouden zijn met het oog op de voorgenomen herinrichting. Deze BEA is vooral bedoeld om op basis van het schetsontwerp aan te geven wat de effecten van de realisatie zijn op de bomen en daarnaast om de randvoorwaarden in beeld te brengen voor de mogelijke inpassing en het behoud van bomen.

Op basis van de effect beoordeling zal een overzicht moeten worden gemaakt, welke bomen onder voorwaarden zijn te behouden, verplant kunnen worden of verwijderd moeten worden.

3.3 Functie of waarde boom

De gemeente Voorschoten heeft een beschermwaardige bomenlijst opgesteld en deze is via de website van de gemeente bekeken. Uitsnede van de bomen binnen het projectgebied zijn weergegeven in bijlage IV in rapport 230076.

In eerste instantie vallen de bomen op Raadhuislaan 47 op als toekomstbomen, 1 hemelboom (Ailanthus altissima) en 4 sierappels (Malus cultivar).
Hiernaast wordt aan de Raadhuislaan benoemd dat er moseiken (Quercus cerris) staan als oorspronkelijk onderdeel van de laanbeplanting.
In de bomenroute staan 2 bomen(groepen) benoemd die net buiten het projectgebied vallen (zie bijlage V van rapport 230076).

312	Raadhuislaan 47	Ma.cv	Toekomst boomgroep. 4 appel cv.
313	Raadhuislaan 47	Ai.al	Toekomstboom.

Afbeelding 3. *Knipsel uit beschermwaardige bomenlijst gemeente Voorschoten.*

4 Veldonderzoek



4.1 Kwaliteit boom

Binnen het plangebied zijn 28 bomen geïnventariseerd.
Specifieke bevindingen per boom zijn terug te vinden in Bijlage II.
De kwaliteit van het bomenbestand is sinds de inventarisatie in 2023 over het algemeen onveranderd.

Tabel 1. *Conditie, Kwaliteit en toekomstverwachting bomen*

	Conditie		Kwaliteit		Toekomstverwachting	
		%		%		%
Goed	5	17.9%	9	32.1%	19	67.9%
Redelijk	0	0.0%	14	50.0%	7	25.0%
Matig	0	0.0%	4	14.3%	1	3.6%
Slecht	1	3.6%	1	3.6%	1	3.6%
Eindtotaal	28	100.0%	28	100.0%	28	100.0%

4.2 Ruimtestudie

Om een globaal beeld te krijgen van het bodem- en bewortelingspatroon is op enkele locaties een bodemonderzoek uitgevoerd. De bodem binnen het plangebied bestaat in het algemeen uit humusrijk bruin zand met op circa 1m diepte een veenachtig bodemhorizont. Het grondwater zit gemiddeld op zo'n >100 cm-mv. In bijlage III zijn de resultaten van het bodemonderzoek opgenomen.

4.3 Verplantbaarheid

De bomen zijn opnieuw visueel beoordeeld op verplantbaarheid. Bij deze beoordeling staat de (boomtechnische) kwaliteit van de boom centraal. De kwaliteit van de boom dient voldoende te zijn om een verplanting te kunnen rechtvaardigen. De huidige kwaliteit dient minimaal gehandhaafd te blijven bij het verplanten en binnen het plangebied moet de verplantte boom duurzaam kunnen uitgroeien. Is dat niet te verwachten dan volgt een negatief verplantbaarheidsadvies.

Ten behoeve van de verplantbaarheid is alleen een boven- en ondergrondse beoordeling van het bodemprofiel uitgevoerd. Er is een KLIC-melding uitgevoerd om de ligging van de kabels en leidingen ten aanzien van de verplantbaarheid te beoordelen.

Op basis van deze herziene beoordeling is vastgesteld dat:

- Boom 1 is ogenschijnlijk direct verplantbaar, wel dient de ligging van kabels en leidingen in een voorafgaand verplantbaarheidsonderzoek vast te worden gesteld. Dit in relatie tot de aanwezige waterleiding en datakabels in de nabijheid van deze eik. Voorbereiding op verplanten verdient de voorkeur om de slagingskans te vergroten. Binnen het projectgebied is in potentie ruimte voor herplant.

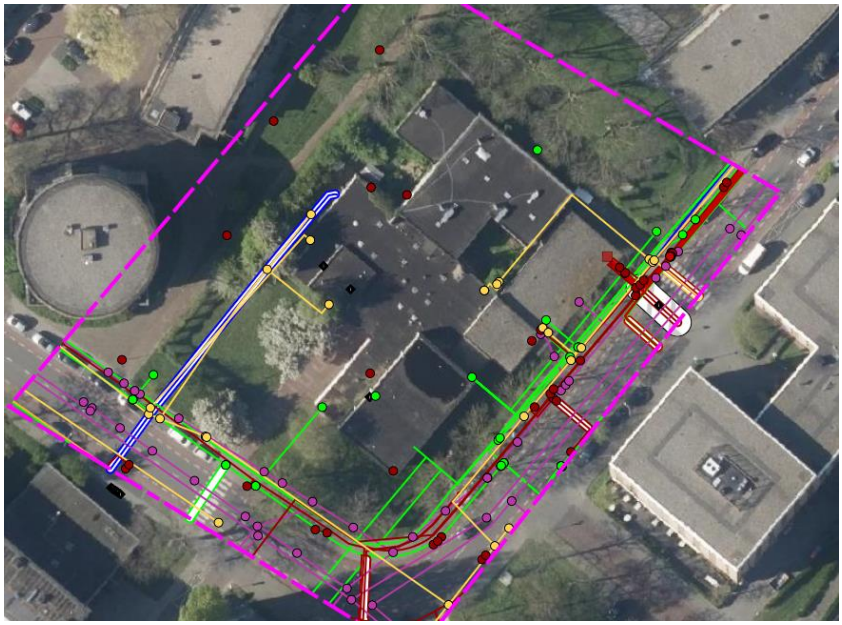
- De bomen 12 en 13 hebben een omvang en bevinden zich in een levensfase waardoor de slagingskans verminderd is en een verplanting relatief duur en een praktische uitdaging wordt binnen het plangebied. In potentie blijven deze bomen verplantbaar. Echter vanuit boomtechnisch oogpunt wordt afgeraden deze



Afbeelding 4. *Locatie verplantbare eik i.r.t. kabels en leidingentracé*

bomen te verplanten. Binnen het projectgebied zijn deze bomen niet verplantbaar aangezien er onvoldoende ruimte is binnen het ontwerp voor herplant van de bomen, met behoud van de huidige kwaliteit.

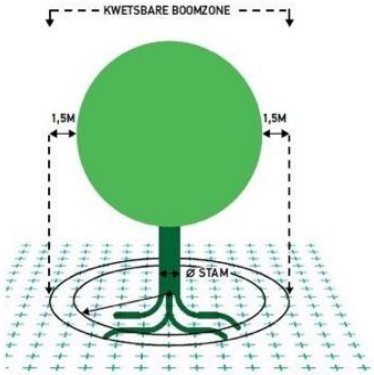
- Verschillende overige bomen hebben een negatief verplantbaarheidsadvies vanwege onevenredige kroonopbouw, en/of maken zij onderdeel uit van een groep bomen waardoor het moeilijk is een verplantkluit te vormen of zijn kwalitatief onvoldoende om duurzaam te verplanten.



Afbeelding 5. *Globale ligging kabels en leidingen*

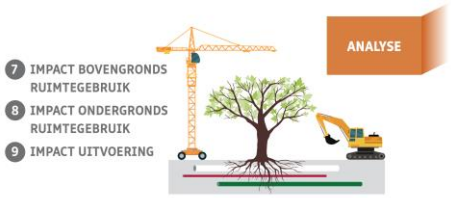
4.4 Kansen en Knelpunten

In veel gevallen vindt een deel van de activiteiten binnen de zogeheten kwetsbare boomzone (kroonprojectie plus 1,5 m) plaats. Dit is de zone waar de bomen in beginsel hun kroon en wortelgestel hebben gevormd. Het uitvoeren van aanlegwerkzaamheden binnen deze zone heeft dus potentieel gevolgen voor de bomen. Wanneer de plannen worden gerealiseerd die tijdens deze BEA voorlagen is kans op schade aan boven- en ondergrondse boomdelen. Zo kunnen bijvoorbeeld tijdens graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zone, of door het ophogen van het maaiveld wortels beschadigd raken. Ook is er grote kans op kroon- en/of stamschade door het aanstoten.



Voor de realisatie van het plan zullen bomen moeten worden gekapt. Daarentegen brengt deze herinrichting ook ruimte voor herplant met zich mee. Voor het terrein is een groenontwerp gemaakt waar in totaal 5 nieuwe bomen worden aangeplant.

5 Analyse



5.1 Impact ruimtegebruik

Wanneer de plannen zoals uitgewerkt in het schetsontwerp ten uitvoer worden gebracht levert dit voor het boven en ondergrondse ruimte gebruik een aantal knelpunten op:

- Bomen bevinden zich binnen toekomstig bouwvlak.
- Bomen bevinden zich binnen kabel en leidingen tracé.
- Bomen bevinden zich binnen herinrichting (realisatie parkeerplaats).

Bomen binnen toekomstig bouwvlak

De bomen 03 t/m 06 en 11 staan binnen het toekomstig bouwvlak, voor het realiseren van de nieuwbouw zullen deze bomen verwijderd moeten worden. Het effect voor deze bomen is daarmee onhoudbaar.

Boomkronen en groeiplaats binnen de werkruimte en toekomstig bouwvlak

De nieuwbouw van vijf verdiepingen hoog zal op korte afstand van de bomen 2, 13 en van de bomen 14 t/m 19 worden gerealiseerd, ondanks dat deze buiten het bouwvlak staat zal een groot deel van de kroon verwijderd moeten worden. Er moet namelijk rekening worden gehouden met de werkruimte die tijdens de realisatie nodig is voor het plaatsen van stijgers etc.

Boom 2 is inpasbaar na een reductie van de boomkroon (snoeimaatregel).

Vanuit het oogpunt van werkruimte en kroonvolume zijn de bomen 13-14 t/m 19 als onhoudbaar beoordeeld.

Bomen binnen herinrichting (realisatie parkeerplaats.)

Boom 1, 07 t/m 10 staan binnen de inrit richting de parkeerplaats. Het plan kan alleen worden uitgevoerd wanneer deze bomen verwijderd wordt.

Boom 20 staat binnen gebied waar de parkeerplaats wordt aangelegd. Het plan kan alleen worden uitgevoerd wanneer deze boom verwijderd wordt.

De parkeerplaats zal ook binnen de kwetsbare boomzone van de bomen 21 en 22 worden aangelegd. Hierdoor zal blijvend ondergrondse groeiruimte verloren gaan, wortelschade ontstaan en bestaat het risico op kroonschade tijdens de realisatie. Het effect voor boom 21 is daardoor onhoudbaar en het effect voor boom 22 is aanzienlijk. Mede vanwege de matige toekomstverwachting en de aanwezige zwamaantasting zal boom 21 verwijderd moeten worden en vervangen voor een gezond exemplaar met een goede toekomstverwachting.

Boom 12 staat in het ontwerp midden in het pad richting de entreé. Het plan kan alleen worden uitgevoerd wanneer deze boom verwijderd wordt, echter hier zijn mogelijkheden om de boom alsnog te handhaven (zie 6.2 alternatief).

Bomen binnen kabel en leidingen tracé

In deze fase van de planvorming is nog niet exact duidelijk op welke locatie het nieuwe tracé zal worden aangelegd. Het is aan te raden om bij het verder uit te werken van de plannen rekening te houden met de randvoorwaarden voor duurzaam boombehoud zie hiervoor de bomenposter in Bijlage VI en hoofdstuk 6.4.

5.2 Impact uitvoering

Bij de realisatie van de het project is kans op schade aan boven- en ondergrondse boomdelen. De schade kan bestaan uit direct schade door het aanstoten, maar kan ook indirect schade ontstaan doordat de bodem verdicht raakt of doordat de (tijdelijk) het grondwaterniveau binnen het plangebied wijzigt.

Schade aan bovengrondse boomdelen

Risico op schade aan bovengrondse boomdelen kan ontstaan doordat machines de stam, of kroon aanstoten, of wanneer materieel en materiaal binnen de kwetsbare zone wordt gestald. Schade kan worden beperkt door het nemen van adequate boom beschermende maatregelen (zie paragraaf 4 hoofdstuk 6) en de in te zetten machine en werkmethode af te stemmen op de beschikbare doorrijhoogte van de te behouden bomen.

Schade aan ondergrondse boomdelen.

Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden binnen het leefgebied van bomen, is de impact op de bomen voornamelijk afhankelijk van de afstand tussen de graaflocatie en de bomen, zoals vermeld in tabel 4. Wanneer graafwerkzaamheden worden uitgevoerd binnen de minimale graafafstand, moet er rekening worden gehouden met mogelijke beschadiging of verlies van stabiliteitswortels, wat de stabiliteit van de boom in gevaar kan brengen.

Tabel 2. *Analyse projectinvloed*

Activiteit (graven)	Impact	Effect op duurzame handhaving van de boom
Buiten kwetsbare zone	Geen	Geen of nauwelijks gevolgen op kwaliteit en toekomstverwachting
Binnen kwetsbare zone (<1/3e wordt aangetast)	Beperkt	negatieve gevolgen op kwaliteit, conditie afname, geen tot geringe gevolgen op toekomstverwachting
Binnen kwetsbare zone (>1/3e wordt aangetast)	Aanzienlijk	Behoud is mogelijk, maar negatieve tot ernstige gevolgen op kwaliteit, (sterke) afname van conditie en toekomstverwachting, reëel risico op vervroegd afsterven.
Binnen minimale graafafstand	Onhoudbaar	Zeer negatieve gevolgen op kwaliteit, vervroegd (op korte termijn) afsterven van boom.

De impact van de uitvoering hangt ook af van de werkwijze. Voor de uitvoering van de werkzaamheden zijn mogelijk grote machines nodig die kroon- en stamschade kunnen veroorzaken. Gelet moet worden of de kroonhoogte voldoende is voor de hoge machines en vrachtwagens zodat geen takken van te behouden bomen worden beschadigd. Er is ook werkruimte nodig voor de bouwwerkzaamheden. Daarnaast zal verdichting optreden als zware machines worden gebruikt in de kwetsbare zone van de bomen.

Onderliggende BEA beschrijft de mogelijke effecten op bomen van de verschillende geplande activiteiten:

- Kappen/snoeien bomen
- Slopen en Bouwrijp maken
- Aanleggen riolering
- Aanleggen kabels en leidingen
- Bouw van appartementencomplex met 5 woonlagen
- Herinrichting van buitenruimte met aanleg parkeerplaats (achterzijde) met grondwal

Slopen en Bouwrijp maken

Bij het slopen van de bestaande bebouwing en het bouwrijp maken van het terrein bestaat kans op schade aan de behoudenswaardige bomen 2 en 12. De impact hangt voor een belangrijk deel af van de werkmethode. Wij adviseren om rondom de bomen een adequate boombescherming te plaatsen. Wanneer de kwetsbare boomzone van deze bomen wordt beschermd zullen deze werkzaamheden geen tot een beperkte impact hebben. Wij adviseren een boombeschermingsplan te laten opstellen door de sloop (aannemer) zodoende kunnen de risico's tot nihil worden beperkt.

Kappen/snoeien bomen

Het kappen van bomen zal geen direct risico's opleveren voor de te behouden bomen. De effecten van deze activiteit op de te behouden bomen wordt beoordeeld als geen.

Aanleggen riolering aanleggen kabels en leidingen

Omdat op dit moment nog niet duidelijk is waar de kabels en leidingen tracé worden aangelegd is de impact voor deze werkzaamheden nog niet te beoordelen.
Wanneer voor de aanleg bronnering noodzakelijk is kan dit zeer nadelige gevolgen hebben voor de te behouden bomen, zowel binnen het plangebied als daarbuiten. Ook de realisatie van nieuwbouw, verdiepte parkeerplaats en de aanleg van extra verharding kan een groot effect hebben op de hydrologische situatie rondom de aanwezige bomen. Voorafgaand aan de werkzaamheden en de aanleg van de bronbemaling dienen de volgende punten duidelijk te zijn:

- De wijze, periode en duur van bronbemaling.
- De grootte van het debiet.
- Tot hoever de gevolgen van de bronbemaling merkbaar zijn (invloedsfeer).
- De gevolgen van de werkzaamheden en de bronbemaling voor het bodemvochtgehalte van de grond behorende bij het leefgebied van de duurzaam te behouden bomen.
- Op welke wijze dit gecontroleerd wordt.
- Op welke wijze vochttekort wordt gecompenseerd.

In geval van een bronbemaling adviseren wij in het bronbemalingsplan een hoofdstuk boombescherming op te nemen om de aanwezige bomen binnen de invloedsfeer van de bronbemaling adequaat te beschermen.

Bouw van appartementencomplex met 5 woonlagen

Om de nieuwbouw van het appartementencomplex te realiseren is een bouwterrein noodzakelijk en is werkruimte, rondom de bouw vereist. Ondanks dat deze werkzaamheden veelal buiten de invloedsfeer van bomen wordt gerealiseerd zijn er situaties waarbij onverhoopt toch schade aan bomen kan optreden.
Ook bij de herinrichting van buitenruimte met aanleg parkeerplaats (achterzijde) in de afronding van de planfase moet rekening gehouden worden met onderstaande risico's.
Wij adviseren de aanwezige bomen adequaat te beschermen waarbij vooral de kwetsbare boomzone en de bovengrondse delen worden beschermd door het plaatsen van fysieke obstructies zoals bouwhekken. Door een bouwaannemer een boombeschermingsplan te laten opstellen kan deze de noodzakelijke maatregelen treffen en is deze ook bewust van de risico's van zijn handelen.

- **Verdichting**
  De indringingsweerstand van de bodem geeft een indruk van de bewortelingsmogelijkheden. In een te dichte bodem kunnen de wortels niet meer doordringen, zodat de wortelontwikkeling wordt beperkt of zelfs verhinderd. Daarnaast heeft de verdichting van de bodem, afhankelijk van de bodemstructuur, een meer of minder grote invloed op het lucht- en zuurstofgehalte en op het vocht leverend vermogen. De verdichting van de bodem hangt dus nauw samen met het doorwortelbaar volume. Als globale richtlijn voor de indringingsweerstand geldt:

Tabel 3. *Indringingsweerstand (verdichting)*

Indringingsweerstand	Effect
<1,5 MPa	In homogeen profiel geen mechanische belemmering voor beworteling
1,5-3 MPa	Wortelgroei geremd
>3 MPa	Wortelgroei sterk belemmerd of volledig gestopt

- **Afgraven maaiveld**
  Graafwerkzaamheden buiten de kwetsbare boomzone (afbeelding 12) hebben over het algemeen geen of een zeer beperkte negatieve impact. Graven binnen de kwetsbare zone van een boom heeft een negatieve impact aangezien de aanwezige wortels mee worden afgegraven en beschadigd raken. Afhankelijk van de afstand tot de bomen zal dit tot (tijdelijke) conditie afname en/of het vervroegd afsterven van de bomen leiden. Als ook binnen de minimale graafafstand (de theoretische zone waarbinnen belangrijke stabiliteitswortels zijn ontwikkeld) (afbeelding 13) moet worden gegraven kunnen belangrijke stabiliteitswortels worden beschadigd en kan de boom instabiel worden. Via beschadigde wortels kan eveneens een infectie door parasitaire zwamaantastingen plaatsvinden wat op termijn van tijd ook voor gebreken kan zorgen. Bij een instabiele en/of aangetaste boom bestaat het gevaar op windworp of stambreuk.

- **Ophogen maaiveld**
  Ophogingen binnen de kwetsbare zone van bomen kunnen nadelige gevolgen hebben. De mate van het effect hangt af van het type materiaal waar mee wordt opgehoogd, de hoogte van ophoging en eventueel de zettingsgevoeligheid van de bodem. Als gevolg van de ophoging kan 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, of 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. Bij een ophoging van 5-10 cm wordt echter geen groot effect verwacht. Een voordeel van de ophoging is het feit dat het bewortelbaar volume voor de bomen ook wordt vergroot indien de ophoging wordt toegepast met een voor de bomen geschikte grond. In onderstaand overzicht is de leidraad uit het Handboek Bomen (2018) ten behoeve van ophogingen opgenomen.

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 ophoog-materiaal. 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 6. *Leidraad grondophoging. (Bron: Handboek Bomen)*

- **Stoot en hijsschade**
  Bovengrondse kroon en stamdelen kunnen beschadigd raken tijdens graaf en hijswerkzaamheden. In de hijsplannen van de werkzaamheden dient rekening gehouden te worden met de kwetsbare boomkronen. Voor aanvang van de werkzaamheden kunnen boomkronen worden gesnoeid om de werkruimte te vergroten en om de bomen compacter te maken. Wij adviseren deze werkzaamheden door een boomspecialist, European Tree Worker (ETW-er) uit te laten voeren.

6 Conclusie en advies

6.1 Eindoordeel effecten

Wanneer de planvorming zoals deze nu bekend is wordt uitgevoerd, is de impact op bestaande bomen: tot.

Onhoudbaar effect

In totaal zijn 20 bomen onhoudbaar en het advies is deze te verwijderen. hiervan is boomnr. 1 verplantbaar en boomnr. 12 inpasbaar met een eenvoudige aanpassing in het ontwerp van de buitenruimte (zie 6.2)

Aanzienlijk of beperkt effect

In totaal zijn 8 bomen inpasbaar met een beperkte impact.

Boom 2 dient gesnoeid te worden om voldoende werkruimte te creëren tussen boomkroon en nieuwbouw. Wij adviseren alle bomen adequaat te beschermen tijdens de sloop, het bouwrijp maken fase en tijdens de bouwwerkzaamheden. Zowel middels stambescherming als een fysiek hekwerk op 1 meter buiten de kroonprojectie van de bomen. Wij adviseren een verbod op stalling, rijbewegingen en grondverzet binnen deze beschermde boomzone. En tevens het opstellen van een boombeschermingsplan door de aannemer waarbij aandacht is voor sloop, bronbemaling en bouw en hijswerkzaamheden.

Tabel 4. *Impact bomen*

Boomnr.	Werkzaamheden	Impact	Advies
1	Aanleg inrit	Onhoudbaar	Verplanten zie 6.2
2	Bouw en sloop	Beperkt	Beschermen + snoei
3-4-5 (monumentaal) 6	Bouw appartementencomplex	Onhoudbaar	Verwijderen
7-8-9-10	Aanleg inrit	Onhoudbaar	Verwijderen
11	Bouw appartementencomplex	Onhoudbaar	Verwijderen
12	Aanleg entree pad	Aanzienlijk	Plan aanpassen zie 6.2
13 (monumentaal)	Bouw appartementencomplex	Onhoudbaar	Verwijderen
14-15-16-17-18-19	Bouw appartementencomplex	Onhoudbaar	Verwijderen
20	Aanleg parkeerplaats	Onhoudbaar	Verwijderen
21	Aanleg parkeerplaats & aantasting zwam	Onhoudbaar	Verwijderen (beheer oogpunt)
22 t/m 27	Aanleg parkeerplaats	Beperkt	Beschermen
28	Bouw appartementencomplex	Beperkt	Beschermen

6.2 Alternatieven en aanbevelingen

Aanpassen planvorming

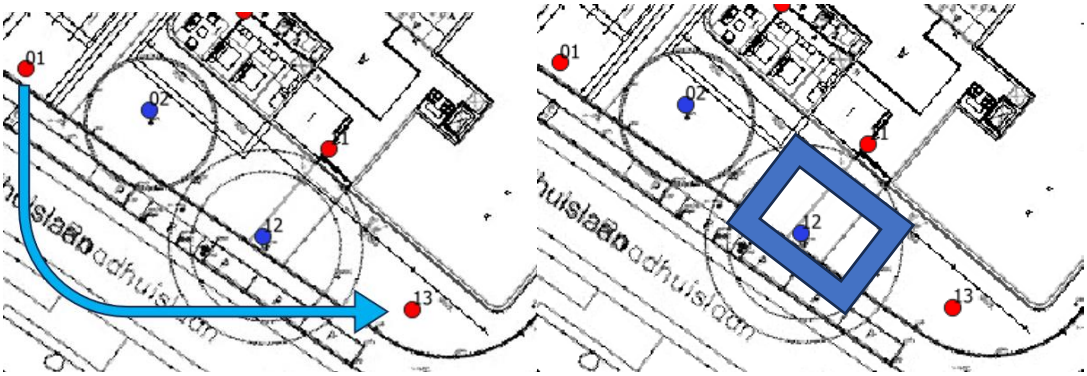
Als gevolg van de planvorming worden in de huidige plannen meerdere monumentale en beeldbepalende bomen gekapt. Door het bouwblok binnen de huidige contouren van de bestaande bouw en in de richting van de beoogde de parkeerplaats te realiseren, waarbij mogelijk enkele parkeervakken komen te vervallen, kunnen in potentie meer bomen worden behouden. Gelet op het feit dat dit een omvangrijke wijziging betreft, en dit grote impact heeft voor het huidige ontwerp en bestaande planvorming in relatie tot de bouwblok en bestemmingsplan, lijkt dit vooralsnog niet meer mogelijk in de huidige fase van de ontwikkeling.

Verplanten

Boom 1 is verplantbaar welke binnen het projectgebied mogelijk verplant kan worden, bijvoorbeeld naar de hoek te hoogte van boom 13 die niet inpasbaar is. Alvorens dit gerealiseerd kan worden dient een verplantbaarheidsonderzoek uitgevoerd te worden met betrekking tot kabels en leidingen. En moet worden onderzocht of dit in potentie mogelijk is binnen het ontwerp. Alternatief zou een herplant locatie buiten het plangebied zijn.

Ontwerp details aanpassen

Boom 12 is eenvoudig inpasbaar middels een aanpassing van het plan. Dit is noodzakelijk om de boom duurzaam te behouden en de impact door de verandering in de groeiplaats. Het voetpad richting de entree dient aangepast te worden waarbij rondom de boom een grote boomspiegel gerealiseerd (4x2m) moet worden om de impact van de gebiedsverandering en de werkzaamheden te beperken.

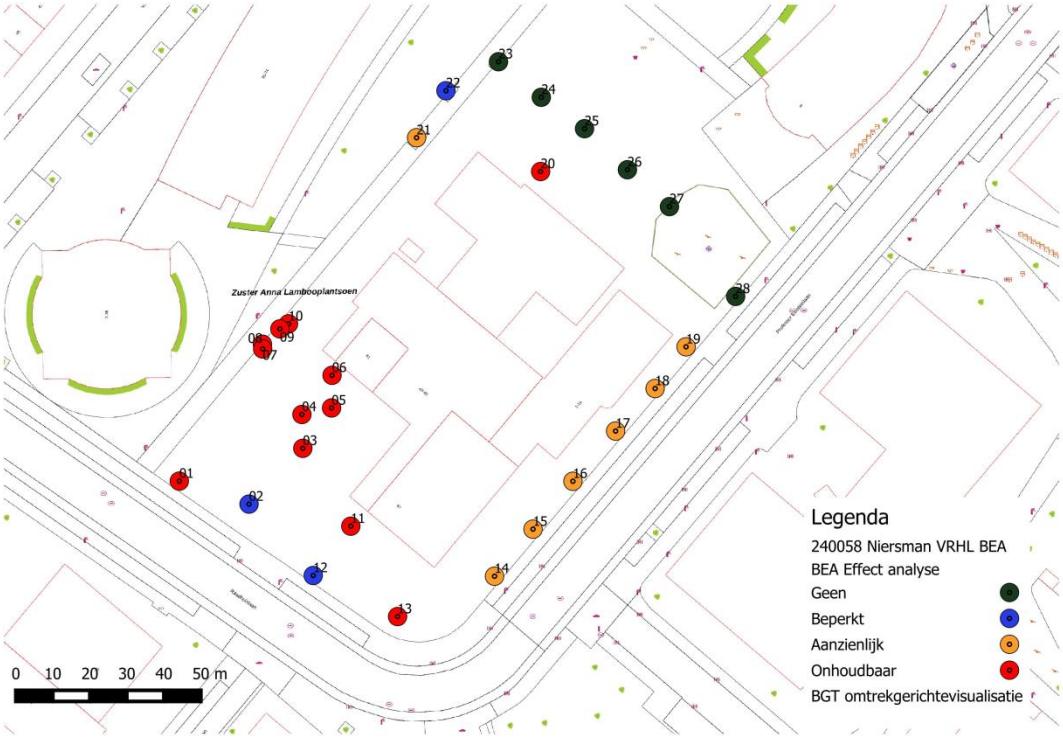


Afbeelding 7. *Voorstel tot verplanten (links) en voorstel tot inrichting boomspiegel rondom boom 12.*

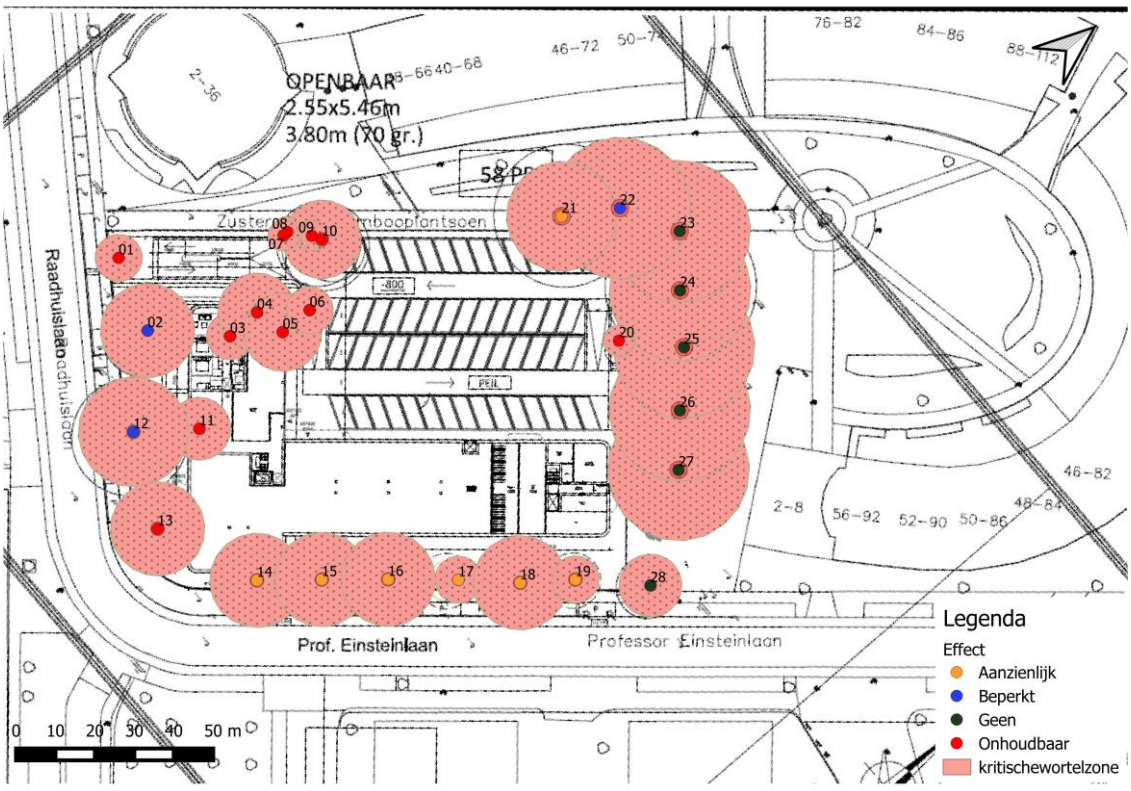
Aanbeveling in geval van bronbemaling:

Er dient permanente controle ten aanzien van het bodemvocht én de grondwaterhuishouding te worden uitgevoerd. Zowel voor, tijdens als na de werkzaamheden dient de bodemvochtspanning en grondwaterstand nauwkeurig te worden gevolgd met behulp van sondes en peilbuizen. Indien noodzakelijk moet direct kunnen worden ingegrepen om het bodemvocht en/of grondwater op het juiste peil te houden of te brengen. Het kan hierbij noodzakelijk zijn om tijdens bornbemaling in het groeiseizoen watergiften te geven aan de bomen zodat deze niet verdrogen.

6.3 Tekening ruimtelijke analyse



***Afbeelding 8**. BEA analyse van effecten geprojecteerd in bestaande situatie*



***Afbeelding 9.** BEA analyse van effecten geprojecteerd in nieuwe situatie o.b.v. schetsontwerp*

6.4 Randvoorwaarden

Het werken rond de bomen gaat gepaard met een aantal noodzakelijke randvoorwaarden (zie hiervoor ook de bomenposter in bijlage 4):

- Uitvoeren werkzaamheden onder toezicht van boomdeskundige.
- Aanbrengen boombeschermingsgebied met bouwhekken.
- Aanbrengen stambescherming.
- Bescherming kwetsbare zone.
- Niet graven binnen de minimale graafafstand.
- Voorkomen van grondverdichting binnen het leefgebied van de te behouden bomen.

Toezicht boomdeskundige

Door de werkzaamheden uit te laten voeren 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.

Boombeschermingsgebied met behulp van bouwhekken

Het is belangrijk om niet alleen de stam en de kroon te beschermen tegen beschadigingen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, ook de kwetsbare zone (afbeelding 9) van de boom dient te worden ontzien. Door het afzetten van de kwetsbare zone met bouwhekken is de kwetsbare zone voor iedereen duidelijk zichtbaar en ontoegankelijk. Zo worden ook geen materialen of zware machines onder de boom gestald en wordt tak- en stamschade als gevolg van stootschade door de giek van de mobiele kraan voorkomen.

Stambescherming

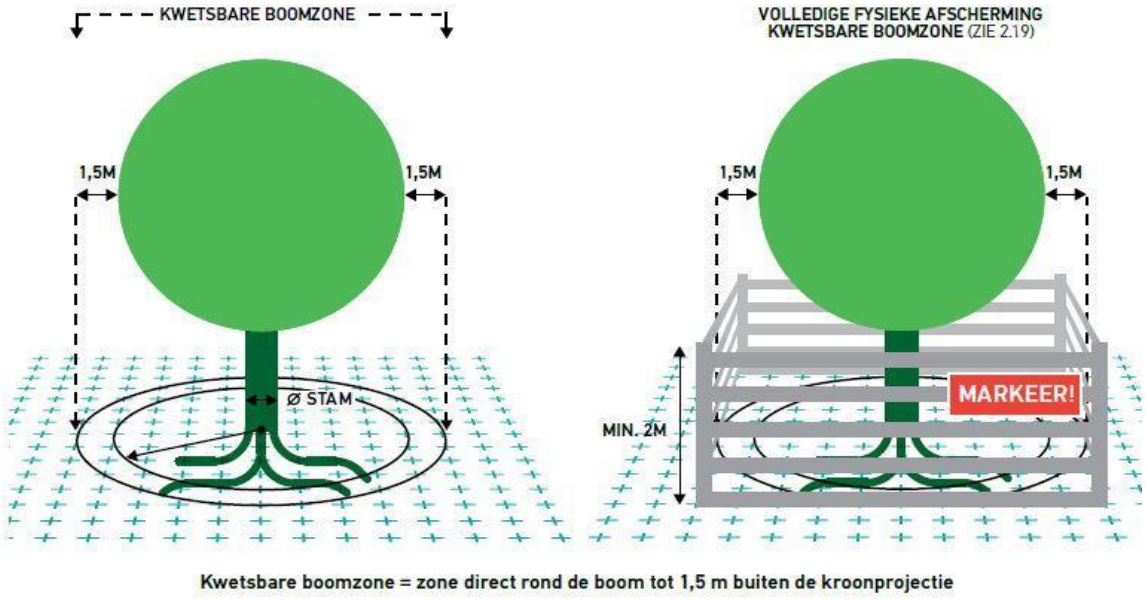
Bij bomen waar het niet mogelijk is de kwetsbare zone met bouwhekken af te zetten wordt geadviseerd om stambescherming aan te brengen. Stambescherming moet bestaan uit verticaal aangebrachte latten, onderling op meerder plaatsen met elkaar verbonden, om de stam. Minimale latlengte: 4m. tussen de latten en stam worden afstandhouders geplaatst zodat er een dempende werking is tussen de latten en schors van de stam.



Afbeelding 10. *Voorbeeld van stambescherming*

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, dan wordt aangeraden om rijplaten neer te leggen. Binnen deze wordt ook afgeraden om het maaiveld te ontgraven. Ophogen kan alleen onder strikte randvoorwaarden gebeuren.

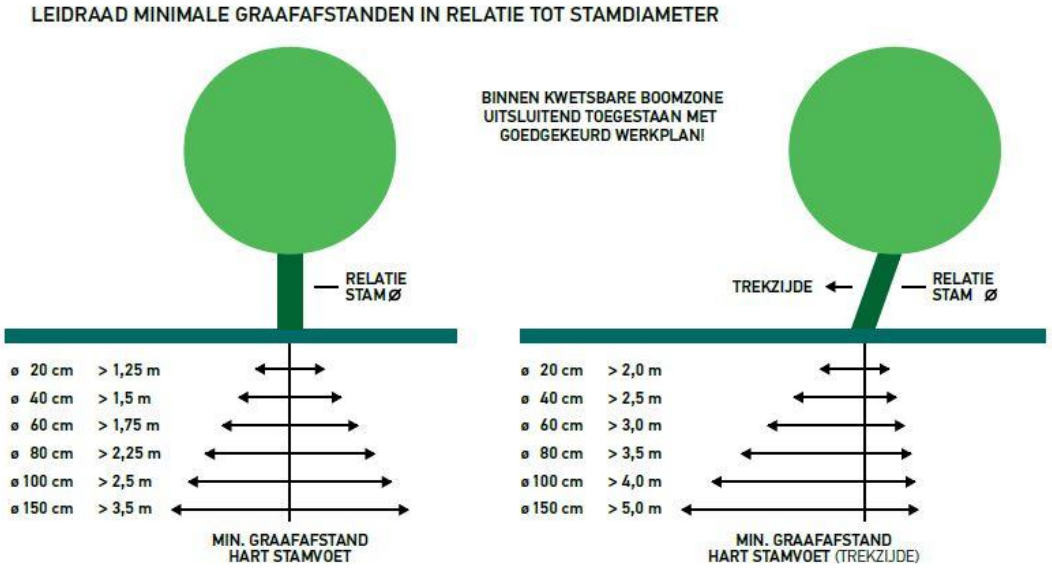


Afbeelding 11. *Schematische weergave van de kwetsbare zone*

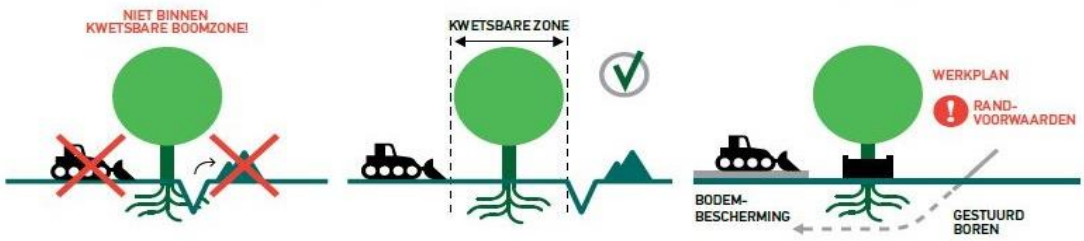
Om bomen duurzaam te behouden zal een minimale te respecteren afstand tussen de bomen en grondverzet en graafwerkzaamheden moeten worden aangehouden. Deze is in principe gelijk aan de ruimte van de kwetsbare zone, zoals bovenstaand is weergegeven. Indien, incidenteel op kleinere afstand van bomen gegraven moet worden, zal de minimale graafafstand aangehouden moeten worden zoals weergegeven in afbeelding 10.

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 cruciale stabiliteitsbeworteling. Bij graafwerkzaamheden binnen deze zone wordt het wortelpakket ernstig beschadigd wat de stabiliteit en de conditie van de boom negatief beïnvloed.



Afbeelding 12. *Schematische weergave voor de minimale graafafstand*



Afbeelding 13. *Schematische weergave voor het werken rond bomen*

Wanneer tijdens de graafwerkzaamheden wortels dikker dan 2,5 cm 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.

Bijlage I. Toelichting classificatie

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.




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




Onvoldoende
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 functievervulling 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:

Goed	De boom vertoont het beeld dat van de soort verwacht mag worden, gezien de leeftijd van de boom en de groeiplaatsomstandigheden.
Redelijk	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.
Matig	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.
Slecht	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:

Goed	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.
Redelijk	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.
Matig	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is duidelijk verminderd. Herstel is eventueel mogelijk door het treffen van adequate maatregelen.
Slecht	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is minimaal of nihil. Herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk.

Beoordeling specifieke ingreep

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:

Geen	De maatregel zal niet of nauwelijks gevolgen hebben voor de kwaliteit en toekomstverwachting van de boom.
Beperkt	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.
Aanzienlijk	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.
Onhoudbaar	De maatregel heeft zeer negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De verwachting is dat de boom vervroegd (op korte termijn) zal afsterven.

Bijlage II Boomgegevens

Boomnummer	**Boomsoort WS**	Boomsoort NL	Stamdiameter in cm.	**Boomhoogte**	**Kroondiamer in m.**	**Conditie**	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	BEA advies	Verplantbaarheid	Beeldbepalende bomen	Opmerkingen
1	Quercus robur	Zomer eik	20	6-9 m	6	Goed	Goed	Goed	Behouden	Potentieel (Verplantbaarheids onderzoek)	Nee	
2	Malus cv.	Sierappel	40	0-6 m	12	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Toekomstboom bomenlijst	3 stammen
3	Malus cv.	Sierappel	40	0-6 m	6	Onvoldoende	Matig	Slecht	Vervangen beheer	Nee	Toekomstboom bomenlijst	Ganoderma of boomgaardvuurzwam
4	Malus cv.	Sierappel	40	0-6 m	10	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Toekomstboom bomenlijst	
5	Malus cv.	Sierappel	40	0-6 m	10	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Toekomstboom bomenlijst	
6	Salix babylonica 'Tortuosa'	Kronkel wilg	40	6-9 m	6	Voldoende	Redelijk	Redelijk	Vervangen beheer	Nee	Nee	Opslag, dubbele stam / plakoksel
7	Prunus serrulata	Japanse sierkers	24	6-9 m	4	Voldoende	Redelijk	Redelijk	Vervangen beheer	Nee	Nee	Opslag
8	Prunus serrulata	Japanse sierkers	20	6-9 m	4	Voldoende	Matig	Redelijk	Vervangen beheer	Nee	Nee	Opslag
9	Prunus serrulata	Japanse sierkers	20	6-9 m	4	Voldoende	Slecht	Redelijk	Vervangen beheer	Nee	Nee	Onderstaande boom, scheefgroei
10	Prunus serrulata	Japanse sierkers	45	6-9 m	10	Voldoende	Redelijk	Redelijk	Behouden	Nee	Nee	
11	Betula pendula	Berk	39	9-12 m	8	Goed	Goed	Goed	Behouden	Nee	Nee	
12	Quercus cerris	Moseik	60	12-15 m	14	Goed	Goed	Goed	Behouden	Potentieel (Verplantbaarheids onderzoek)	Beeldbepalend	
13	Ailanthus altissima	Hemelboom	59	9-12 m	12	Goed	Goed	Goed	Behouden	Potentieel (Verplantbaarheids onderzoek)	Toekomstboom bomenlijst	
14	Fraxcinus excelsior	Gewone es	57	12-15 m	12	Voldoende	Goed	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Zware arm met scheur
15	Fraxcinus excelsior	Gewone es	55	12-15 m	12	Voldoende	Goed	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	
16	Fraxcinus excelsior	Gewone es	45	9-12 m	12	Voldoende	Goed	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	
17	Fraxcinus excelsior	Gewone es	25	6-9 m	6	Voldoende	Goed	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	
18	Fraxcinus excelsior	Gewone es	41	9-12 m	12	Voldoende	Goed	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	
19	Fraxcinus excelsior	Gewone es	41	6-9 m	6	Slecht	Matig	Redelijk	Behouden	Nee	Beeldbepalend	
20	Illex aquifolum	Hulst	16	0-6 m	4	Goed	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Nee	Hulst
21	Fraxcinus excelsior	Gewone es	80	12-15 m	14	Voldoende	Matig	Matig	Vervangen beheer	Nee	Beeldbepalend	Zwam op stamvoet kroon binnen bouwterrein Boom staat buiten plangebied
22	Fraxcinus excelsior	Gewone es	80	9-12 m	18	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Boom staat buiten plangebied
23	Fraxcinus excelsior	Gewone es	80	9-12 m	18	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Bastwoekering, Boom staat buiten plangebied
24	Fraxcinus excelsior	Gewone es	80	9-12 m	18	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Boom staat buiten plangebied
25	Fraxcinus excelsior	Gewone es	80	9-12 m	18	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Boom staat buiten plangebied
26	Fraxcinus excelsior	Gewone es	80	9-12 m	18	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Boom staat buiten plangebied
27	Fraxcinus excelsior	Gewone es	80	9-12 m	18	Voldoende	Redelijk	Goed	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Boom staat buiten plangebied
28	Fraxcinus excelsior	Gewone es	40	6-9 m	8	Voldoende	Redelijk	Redelijk	Behouden	Nee	Beeldbepalend	Boom staat buiten plangebied

Bijlage III Meetresultaten bodemonderzoek



Tabel 5. *Bodemprofiel naast verplantbare eik boomnr. 1, Profielopbouw met op ca. 1m diepte een veenachtige laag.*

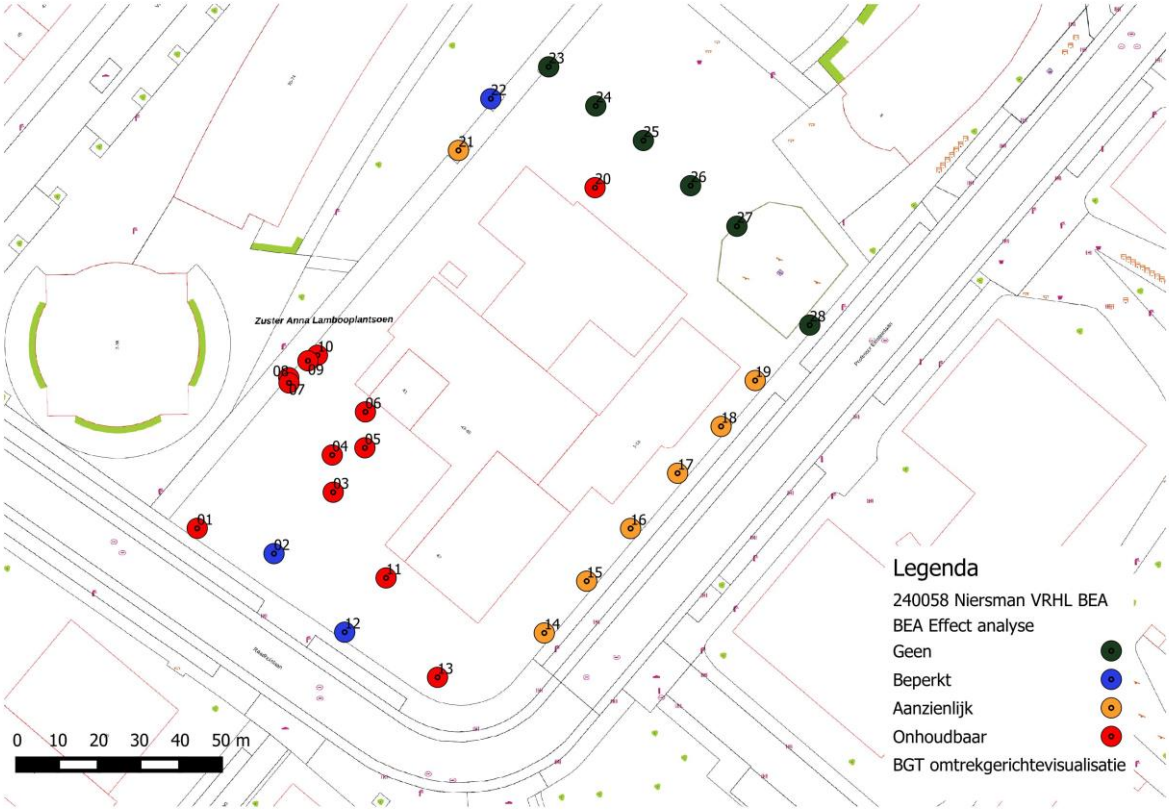
		Op 1 m van stamvoet boom 2.	
Diepte (cm)	Bodemlaag/horizont	Organische stof (visueel)	Beworteling
0 - 30	Bruin matig grof zand	Matig humeus	Intensief grove en fijne wortels
30 - 50	Geroerd met geel zand	Matig humusarm	Intensief grove en fijne wortels
50 - 90	Bruin matig grof zand	Matig humeus	Extensief
90-100	Zand geroerd met veen	Uiterst humeus / veen	Geen
> 100	Niet onderzocht		
Opmerking	Grondwater op 1m -mv		



Tabel 6. *Bodemprofiel naast eik boomnr. 12, Profielopbouw met op ca. 1m diepte een veenachtige laag.*

		Op 2 m van stamvoet boom 12.	
Diepte (cm)	Bodemlaag/horizont	Organische stof (visueel)	Beworteling
0 - 50	Bruin matig grof zand	Zeer humeus	Intensief grove en fijne wortels
50 - 90	Bruin matig grof zand	Matig humeus	Extensief
90-100	Zand geroerd met veen	Uiterst humeus / veen	Geen
> 100	Niet onderzocht		
Opmerking	Grondwater op 1m -mv		

Bijlage IV. Tekening Effecten



Bijlage V Foto's



***Foto** boom 1.*



***Foto b**oom 2, gebroken tak te verwijderen*



***Foto** boomgroep 3-5 en 6*



***Foto** detail zwamaantasting op boom 3*



***Foto** boom 12*



***Foto** boom 13*



***Foto** boom 14*



***Foto bomen** 15 t/m 16.*

Bijlage VI Bomenposter

