



Bomen Effect Analyse

Hoge Morsweg

Leiden



COLOFON

Bomen Effect Analyse Hoge Morsweg, Leiden

OPDRACHTNEMER	<i>idverde</i> Bomendienst Postbus 177 7300 AD Apeldoorn T 055 5 999 444 E bomendienst@idverde.nl
OPGESTELD DOOR VRIJGEGEVEN DOOR	Rick Kappen Bart van Tilburg European Treetechnician
OPDRACHTGEVER	Gemeente Leiden
PROJECTNUMMER KENMERK	728220040 BD22010
VERSIE DATUM	1 11 februari 2022

Copyright 2022 *idverde*. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van *idverde*. *idverde* is niet aansprakelijk voor eventuele schade ontstaan bij gebruik van gegevens uit dit rapport.

INHOUDSOPGAVE

COLOFON	2
1. INLEIDING.....	4
1.1 Uitgangspunten project	4
1.2 Voorgenomen werkzaamheden	5
2. WERKWIJZE	7
2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling	7
2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek	8
3. RESULTATEN	9
3.1 Bovengrondse Beoordeling	9
3.2 Resultaten ondergronds onderzoek	10
4. CONCLUSIE EN ADVIES	11
4.1 Eindoordeel effecten	11
4.2 Eindadvies	13
BIJLAGEN	14
Bijlage 1 Boomgegevens	14
Bijlage 2 Bodemprofielen	15

1. Inleiding

Ter hoogte van het perceel tussen de Hoge Morsweg, de Lutulistraat en de Haagse Schouwweg gaat nieuwbouw plaatsvinden in het kader van het project 'De Veerplaats'. Er worden op het perceel in totaal 27 nieuwe woningen en appartementen gerealiseerd, waarvan de werkzaamheden reeds in uitvoering zijn. In 2023 worden de woningen opgeleverd. Tijdens voorbereidingen voor inrichting van de openbare ruimte op het perceel is gebleken dat de geplande werkzaamheden mogelijk negatieve effecten hebben op duurzaam behoud van de bomen. De gemeente Leiden stelt derhalve als eis dat er voorafgaand aan de civiele werkzaamheden een Bomen Effect Analyse (BEA) wordt uitgevoerd. Aanvullend op deze BEA is voor 9 bomen die zich langs een geplande keerlus bevinden een rapportage opgesteld worden met de Vervangingskosten conform Richtlijnen NVTB 2019 (rapportage kenmerk BD22033 87-22-004).

Bomen Effect Analyse (BEA)

Een BEA beantwoordt de vraag of een boom/bomen in de huidige verschijningsvorm en huidige standplaats duurzaam behouden kan/kunnen blijven in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden en welke maatregelen en randvoorwaarden hiervoor nodig zijn.

Hiervoor worden de volgende onderdelen nader uitgewerkt:

- Wat is de grootte, conditie, vitaliteit en mechanische kwaliteit van de bomen?
- Waar bevindt zich de voornaamste beworteling?
- Wat is de toekomstverwachting van de bomen bij ongewijzigde omstandigheden?

Aanvullend heeft u ons gevraagd om een advies te leveren over:

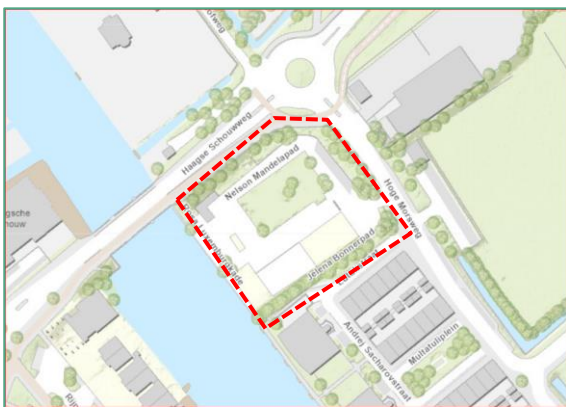
- Wat zijn de (mogelijke) negatieve effecten van de aanleg van de hemel- en vuilwaterafvoer aan de zuidzijde van de nieuwbouw?
- Wat zijn de (mogelijke) negatieve effecten van de aanleg van de keerlus aan de oostzijde van de nieuwbouw?
- Welke maatregelen zijn nodig om mogelijk negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken?
- Zijn de bomen (indicatief) verplantbaar?
- Welke bomen zijn onderdeel van een hoofdstructuur of hebben een monumentale status?

Het onderzoek is op 20 januari 2022 uitgevoerd door Herm Ockhuijsen, boomtechnisch adviseur werkzaam bij idverde Bomendienst B.V.

1.1 Uitgangspunten project

Locatie

Het projectgebied van 'De Veerplaats' bevindt zich aan de westzijde van Leiden in het Morsdistrict. Voorheen was het een braakliggend terrein waar nu realisatie van nieuwbouw appartementen en woningen is begonnen. Op de locatie zijn 67 bomen aanwezig welke aanvullend op eerdere inventarisatie onderzocht zijn.



Afbeelding 1.2 Locatie projectgebied (rood omlijnd)



Afbeelding 1.1 Ontwerp openbare ruimte rond nieuwbouw

Projectfase

Het project bevindt zich in de realisatiefase. De funderingen van de huizen en appartementen zijn gelegd en het casco wordt momenteel gebouwd. Er vinden voorbereidingen plaats om de openbare ruimte in te richten. Er is inzicht in de te verwachten ingrepen en de ontgravingslijnen voor de hemelwaterafvoer (HWA) en de vuilwaterafvoer (VWA) zijn op het voorlopig ontwerp aangegeven. Dit zelfde geldt voor de keerlus die bij de ingang van het woonerf aan de Hoge Morsweg zal worden gerealiseerd. Aan de hand van deze BEA is beoordeeld wat de invloed van de werkzaamheden op de bomen zal zijn en welke maatregelen (indien nodig) getroffen moeten worden om de bomen duurzaam te kunnen behouden.

Beschikbare informatie

Voor deze BEA zijn de volgende bronnen en uitgangspunten gebruikt:

- Boomgegevens uit beheersysteem gemeente Leiden;
 - <https://groenekaart.leiden.nl/#!/>
- Door de opdrachtgever beschikbaar gestelde tekeningen;
 - TEK_20210526_NIEUW_NUTSTRACE+toevoeging NM dd 30-11-2021.pdf
 - SO_Oude_Rijnlocatie.pdf
 - 071-VO-oude rijinlocatie-900-A3.pdf

Functie of waarde van bomen

De gemeente Leiden hanteert voor haar bomenbestand een groene kaart om aan te duiden waar waardevolle bomen staan. Binnen het projectgebied bevinden zich geen monumentale bomen. De bomen langs de Hoge Morsweg maken deel uit van de groene hoofdstructuur van Leiden, maar beïnvloeden de bomen binnen de werkgrens verder niet. De groenstructuur is te zien in **afbeelding 1.3**. De binnen het projectgebied aanwezige bomen vallen onder de categorie 3 in het ecologisch register van de gemeente waardoor deze beschermd zijn tegen kappen.



Afbeelding 1.3 Uitsnede groenkaart projectgebied

1.2 Voorgenomen werkzaamheden

In het plangebied vinden bovengrondse en ondergrondse herinrichtingen plaats c.q. zijn deze beoogd. Op basis van de werkschrijving zijn de gevolgen voor de bomen in beeld gebracht. Het bovengrondse en ondergrondse onderzoek is erop gericht om deze knelpunten te onderzoeken. Op basis van de resultaten wordt een analyse gemaakt om de effecten van de voorgenomen werkzaamheden te bepalen.

Aan de zuidzijde van de nieuwbouw staat een rij Italiaanse Populieren (*Populus nigra* 'Italica'). Tussen deze bomenrij en de nieuwbouw wordt een voetpad aangelegd. Hieronder komen een HWA met een diameter van 80 millimeter en een VWA met een diameter van 110 millimeter te liggen. Bij het veldwerk is gewerkt met profielsleuven van minimaal 80 centimeter diep, dit in verband met een minimale gronddekking van 60 centimeter vanaf de bovenkant van de buis. De ruimte tussen bebouwing en bomen is circa 3,70 meter.

Binnen deze bomenrij zal er een doorgang gecreëerd worden ten behoeve van een (brand-)vluchtpad van 2 meter breed.

Ter hoogte van de ingang van het woonerf aan de Hoge Morsweg, wordt een verkeerslus gerealiseerd. Deze komt tussen de bomengroep (voornamelijk *Pinus Sylvestris*) en het appartementencomplex te liggen. De ruimte tussen het gebouw en de bomen is 4,75 meter.

De impact van de voorgenomen werkzaamheden op de bovengrondse en ondergrondse situatie van de bomen wordt toegelicht aan de hand van de knelpunten, daarnaast worden waar mogelijk kansen benoemd om de situatie en kwaliteit van de bomen te verbeteren.

Wortelstabiliteit door eerder uitgevoerde graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zone van de bomenrij.

Voorafgaand aan het veldwerk ten behoeve van deze BEA zijn er al werkzaamheden verricht in de nabije omgeving van de bomenrij (*Populus Nigra* 'Italica') langs de zuidzijde van de nieuwbouw. Ten tijde van het veldwerk waren funderingen aangelegd en was het casco van het appartementencomplex (3 of 4 verdiepingen) reeds gebouwd.

Bij deze werkzaamheden hebben er graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zone van de bomenrij plaats gevonden. De kans dat hier (wortel)schade bij is ontstaan is aanzienlijk. Dit kan een negatief effect op de stabiliteit en toekomstverwachting van de bomen hebben. Ditzelfde geldt voor de bomengroep (voornamelijk *Pinus Silvestris*), gelegen naast de keerlus bij de toegangsweg vanaf de Hoge Morsweg. De voor de aanleg van de fundering ontgraven aarde is langere tijd tegen de bomen gedeponneerd, waarna dit weer verwijderd is. Gedurende de tijdelijke ophoging van het maaiveld hebben er zich adventiefwortels om de stamvoet gevormd tot een hoogte van 20 tot 30 centimeter. Na afloop van de werkzaamheden zijn deze bloot aan de buitenlucht komen te liggen en zijn ze afgestorven, wat negatieve effecten op de conditie en stabiliteit van de bomen kan hebben.



Afbeelding 1.4. situatie bomenrij



Afbeelding 1.5. Situatie bomengroep

Aanpassing boomspiegels

Door de voorgenomen werkzaamheden zal de ondergrondse groeiruimte van de bomen verder verkleind worden. Het verkleinen van de groeiplaatsen kan negatieve effecten hebben op de levensverwachting van de bomen. Daarnaast zal tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden dicht rond de bomen gewerkt worden. Daarbij is de kans op (wortel)schade aanzienlijk.

Aanleggen nieuw trottoir

Voor de aanleg van het trottoir (parallel aan de bomenrij ten zuiden van de nieuwbouw) zullen graafwerkzaamheden moeten plaatsvinden ten behoeve van het cunet. Daarnaast zullen de werkzaamheden dicht bij de bomen plaatsvinden. Hierbij is er een verhoogd risico op (wortel)schade tijdens de werkzaamheden.

Aanleg HWA en VWA parallel aan de Bomenrij (*Populus Nigra* 'Italica')

Parallel aan de bomenrij (*Populus Nigra* 'Italica') is de aanleg van de HWA en VWA gepland. Als het aanleggen van de afvoer middels het graven van een sleuf plaatsvindt, wordt binnen de kroon van de bomen gewerkt. Er is dan een aanzienlijke kans op schade aan de boom en haar wortels.

Aanleg doorsteek pad tussen boom 22 t/m 26

Er wordt ter hoogte van de bomen 22 t/m 26 een pad aangelegd aansluitend op de geplande brandweeropstelplek. Het aan te leggen pad is 2 meter breed en loopt door de bomen 23 en 24. De ontgraving voor deze verharding zal ook binnen de kroon van de bomen 22, 25 en 26 plaatsvinden en mogelijk aanzienlijke wortelschade opleveren. Conform het huidige ontwerp moeten boom 22 t/m 26 wijken voor het pad. Daar de bomen 22 t/m 26 in het ontwerp reeds als niet inpasbaar zijn weergegeven zijn deze in de beoordeling op locatie buiten beschouwing gelaten.

Aanpassingen rijbaan bij de keerlus

De bomen 59 t/m 67 worden in de beoordeling buiten beschouwing gelaten, omdat deze volgens tekening niet ingepast worden. Van deze bomen moet wel de monetaire waarde worden bepaald, de benodigde boomgegevens zijn hiervoor opgenomen.

2. Werkwijze

2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling

De wens van de gemeente Leiden was om voor deze BEA boomgegevens van een eerdere inventarisatie van de rij populieren (13 januari 2020) te gebruiken en aan te vullen met voor dit uitgevoerd veldwerk (20 januari 2022). Hierbij zijn de boomgegevens van de rij populieren niet geactualiseerd. De extra op te nemen bomen zijn uitgebreid visueel beoordeeld op veiligheid, conditie, mechanische kwaliteit en toekomstverwachting bij ongewijzigde omstandigheden. Hierbij is gebruik gemaakt van de VTA-methode.

Met de VTA-methode (Mattheck & Breloer, The Body Language Of Trees, 1995) worden de visueel zichtbare gebreken van de boom beoordeeld. Er wordt gekeken naar afwijkingen aan stam, kroon en wortelaanlopen. Sommige van deze afwijkingen geven een indicatie van verminderde stabiliteit (gevaar voor windworp of stambreuk). Andere afwijkingen, bijvoorbeeld zwaar dood hout in de kroon, hebben een verhoogd risico op takbreuk tot gevolg. Tevens wordt aandacht besteed aan de conditie van de bomen. Bepalend voor de conditie is scheutlengte in de winter en knopzetting en in de zomer bladzetting.

Conditiebepaling

De conditiebepaling geeft een oordeel over de gezondheidstoestand van een boom op een bepaald moment. Bij de conditie worden, afhankelijk van het seizoen, de volgende conditiekenmerken beoordeeld:

- Blad/ knopbezetting
- Bladgrootte
- Transparantie van de kroon
- Kroonstructuur
- Takscheutlengte
- Hoeveelheid dode takken/ twijgen
- Aanwezigheid van groeistrepen op de bast

Afhankelijk van de boomsoort, de leeftijd en de beschikbare hoeveelheid licht rond de boomkroon kan de aanwezigheid van enig dood hout als normaal worden beoordeeld. De conditiebepaling is conform Stadsbomen Vademecum deel 3A opgesteld, hierbij is de volgende indeling gehanteerd: goed, redelijk, matig, slecht & zeer slecht/dood. Deze classificatie kan worden gerelateerd aan de visuele beoordeling van Andreas Roloff. (Baumkronen, 2001)

Op basis van de conditiebepaling en aanwezigheid van eventuele gebreken wordt bepaald wat de toekomstverwachting van de boom is. Voor toekomstverwachting wordt de volgende indeling gehanteerd; meer dan 15 jaar, 10 tot 15 jaar, 5 tot 10 jaar, 1 tot 5 jaar en < 1 jaar. Onderstaand worden de toekomstverwachting op basis van de conditie weergegeven. Op basis van aangetroffen gebreken kan deze toekomstverwachting negatief worden bijgesteld. Met toekomstverwachting wordt niet de levensverwachting bedoeld, dit is de theoretische eindleeftijd op basis van boomsoort en standplaats. De levensverwachting wordt voor een BEA niet bepaald. Bomen met een toekomstverwachting van meer dan 15 jaar kunnen in de praktijk vaak zonder belemmeringen hun theoretische eindleeftijd bereiken.

Conditiebepaling	Omschrijving	Klasse Roloff	Klasse Roloff	Toekomstverwachting
Goed	De boom vertoont het beeld dat van de soort verwacht mag worden onder goede groeiomstandigheden en op een goede groeiplaats	0	gezond	> 15 jaar
Redelijk	Niet-optimale groei, maar de minder optimale omstandigheden hebben nog geen duidelijk negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom	1	verzwakt	> 15 jaar
Matig	Er is duidelijk sprake van negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom, zoals beginnende scheutsterfte in de buitenkroon. Het proces is echter nog omkeerbaar	2	sterk verminderd	10 tot 15 jaar 5 tot 10 jaar
Slecht	Duidelijk aftakelende boom, waarbij veelal sprake is van een ijle kroon met zware scheutsterfte resulterend in veel en soms zwaar dood hout	3	afstervend	< 5 jaar
Zeer slecht/dood	de boom is op sterven na dood, danwel de boom is reeds afgestorven	-	-	< 1 jaar

Tabel 2.1. Classificatie conditie in relatie tot toekomstverwachting

De conditiebeoordeling doet geen uitspraak over de vitaliteit van de boom. De vitaliteit is de gezondheidstoestand van de boom over langere termijn en bepaalt het vermogen van een boom om stresssituaties te overleven. Dit kunnen bijvoorbeeld perioden van droogte of ernstige wortelbeschadiging zijn. Om de vitaliteit van een boom te kunnen bepalen dienen in de loop der jaren meerdere conditiebepalingen te worden gedaan. Wanneer een boom een toekomstverwachting heeft van minder dan 10 jaar dan wordt geadviseerd de boom niet in te passen op basis van de kwaliteit.

Gebreken bomen

Naast de conditiebepaling zijn tevens de gebreken van de bomen beoordeeld. In de meeste gevallen is er geen relatie tussen gebreken en conditie. Gebreken kunnen wel invloed hebben op de toekomstverwachting van bomen met een goede conditie. Gebreken kunnen bijvoorbeeld zijn:

- Slechte takaanhechtingen (plakoksels)
- Parasitaire schimmelaantastingen
- Scheuren in stam en/ of takken
- Holtes
- Dode takken

Mechanische gebreken kunnen van invloed zijn op de stabiliteit van de gehele boom of breukvastheid van de kroon, stam en/ of takken. Zo kan een boom die is aangetast door een parasitaire schimmel omvallen of afbreken. Wanneer gebreken invloed hebben op de stabiliteit en/ of breukvastheid dan worden beheermaatregelen geadviseerd. Wanneer visueel de veiligheidstoestand niet goed is vast te stellen dan wordt nader stabiliteitsonderzoek geadviseerd.

2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek

Naast de visuele boomcontrole zijn de bodemopbouw en het bewortelingspatroon van de relevante bomen onderzocht. Dit is gebeurd door het maken van proefsleuven en profielboringen ter plaatse van de knelpunten. Op basis van deze resultaten wordt de BEA Analyse uitgevoerd, waarmee de effecten van de voorgenomen werkzaamheden bepaald.

Groeiplaatsonderzoek

Op basis van grondboringen of profielsleuven wordt het bodemprofiel beschreven. Aspecten die per bodemlaag worden beschreven zijn de mate van beworteling, het vochtgehalte, eventuele roestverschijnselen, het organisch stofgehalte, de textuur, leemgehalte en de verdichting. De waarden zijn bepaald op basis van visuele waarnemingen.

De locatie van de profielsleuven is gekozen aan de hand van mogelijke knelpunten bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden. Bij de bodembeschrijving wordt gebruik gemaakt een visuele classificatie van het organische stofgehalte en de zandmediaan conform de indeling van de Stiboka en een vaste classificatie van het vochtpercentage.

Organische stof	Naam
0 - 1,5 %	Humusarm
1,5 - 2,5 %	Licht humeus
2,5 - 5 %	Matig humeus
5 - 8 %	Zeer humeus
8 - 15 %	Humusrijk

Tabel 2.2. Classificatie organische stof

M50 tussen	Naam
50 en 105 µm	Uiterst fijn zand
105 en 150 µm	Zeer fijn zand
150 en 210 µm	Matig fijn zand
210 en 420 µm	Matig grof zand
420 en 2000 µm	Zeer grof zand

Tabel 2.3 Classificatie zandmediaan (Stiboka indeling)

Bodemvocht	Beschrijving
Droog	Geen vocht waarneembaar
Licht vochtig	Weinig vocht, grond valt nog uiteen (veldcapaciteit)
Vochtig	Vocht blijft in grond bij knijpen
Nat	Vocht komt uit de grond bij knijpen (grondwater)

Tabel 2.4 Classificatie vochtgehalte

3. Resultaten

Dit hoofdstuk bestaat uit de bovengrondse beoordeling en het ondergronds onderzoek. Daarnaast worden de knelpunten benoemd die invloed hebben op het duurzaam behoud van de bomen.

3.1 Bovengrondse Beoordeling

In de hiernavolgende sub-paragrafen worden de resultaten van de bovengrondse beoordeling weergegeven. De resultaten geven inzicht in de huidige situatie. In **bijlage 1** is de uitgebreide inventarisatietabel met een overzicht weergegeven van de conditie, gebreken en toekomstverwachting per boom.

Conditie en toekomstverwachting

Van de 67 beoordeelde bomen zijn er 66 visueel beoordeeld als gezond, met een daarbij horende toekomstverwachting van meer dan 15 jaar¹. In **tabel 3.1** is een overzicht weergegeven van de conditie van alle bomen, met de daarbij behorende toekomstverwachting. Op **afbeelding 3.2** is een overzicht weergegeven van de locatie en conditie van de bomen.

Conditie	Toekomstverwachting	Aantal bomen
Goed	> 15 jaar	39
Redelijk	> 15 jaar	27
Matig	10 tot 15 jaar	0
Matig	5 tot 10 jaar	0
Slecht	<1 jaar + 1 tot 5 jaar	0
Zeer slecht/dood	n.v.t.	1
Totaal beoordeelde bomen ¹		67

Tabel 3.1. Resultaten conditie en toekomstverwachting



Afbeelding 3.1 Conditie bomen in projectgebied

Mechanische gebreken

In totaal zijn er bij 15 bomen invloedrijke mechanische gebreken geconstateerd¹. Afhankelijk van het gebrek kan deze de veiligheid van de omgeving of de toekomstverwachting van de bomen beïnvloeden. In **tabel 3.3** zijn de gebreken bij de individuele bomen weergegeven, die binnen 3 jaar een risico kunnen veroorzaken.

Gebrek	Boomnummer
(Grof) dood hout	19, 43, 61, 64, 65
Uitgescheurde/uitgebroken tak	59, 61, 62, 63, 64, 65
Beschadigd bastweefsel stam	67
Diepe wond	66
Scheefgroei	63, 65
Plakoksel	26, 35, 49, 57, 59, 60

Tabel 3.3 Resultaten mechanische gebreken

¹ Hierbij zijn de opnamegegevens van de inventarisatie d.d. 13 januari 2020 gebruikt, welke voor deze BEA niet geactualiseerd zijn.

3.2 Resultaten ondergronds onderzoek

Bij deze BEA is ondergronds onderzoek verricht naar de bodemopbouw en de beworteling. De uitgewerkte profielen zijn opgenomen in **bijlage 2**. Hieronder is in **afbeelding 3.4** een overzicht opgenomen van de locaties van de boringen en profielsleuven, weergegeven met respectievelijk een ster en een lijn als symbool.



Afbeelding 3.4 Locatie profielsleuven

4. Conclusie en Advies

In het projectgebied zijn reeds diverse werkzaamheden uitgevoerd, daarnaast gaan diverse werkzaamheden plaatsvinden die (mogelijk) invloed hebben op de bomen. Per onderdeel geven wij randvoorwaarden voor ontwerp en boombescherming. Er worden indien mogelijk alternatieven geboden voor het behoud van de bomen en een verbetering van de conditie en toekomstverwachting.

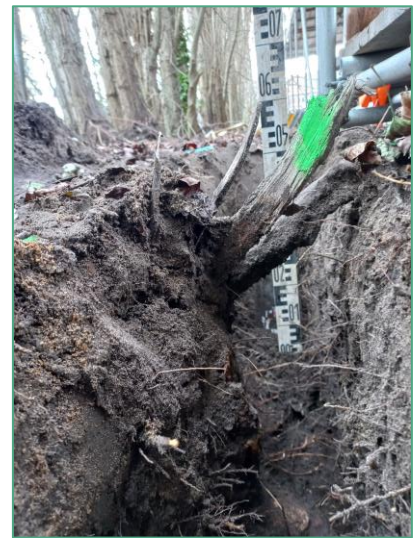
Voorafgaand aan dit advies dient opgemerkt te worden dat ten tijde van het locatiebezoek d.d. 20 januari 2022 vastgesteld is dat reeds diverse boven- en ondergrondse werkzaamheden uitgevoerd of in uitvoering waren. Hierbij zijn diverse beschadigingen aan de bomen geconstateerd. In **afbeelding 4.1** zijn afgestorven adventiefwortels te zien. Dit is het gevolg van tijdelijke ophoging van het maaiveld waardoor nieuwe wortels zijn ontstaan aan de stamvoet. Door het verwijderen van deze grond zijn de wortels bloot komen te liggen en afgestorven. In **afbeelding 4.2** is te zien hoe van de bomen ter hoogte van de geplande keerlus verscheidene takken zijn afgezet. Bij de graafwerkzaamheden ten behoeve van de fundering van de nieuwbouw zijn verscheidene (stabiliteits)wortels afgestoken, zie **afbeelding 4.3**. Op basis van deze schade zijn de meeste bomen niet duurzaam inpasbaar.



Afbeelding 4.1 adventiefwortels door ophoging



Afbeelding 4.1 Gekorte takken



Afbeelding 4.3 Afgestoken wortels

4.1 Eindoordeel effecten

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden, het uitgevoerde boven- en ondergrondse onderzoek, en de aangetroffen schade zijn de effecten op de bomen inzichtelijk gemaakt en wordt een conclusie gegeven of de bomen in de nieuwe situatie ingepast kunnen worden en onder welke randvoorwaarden.

In het gehele traject waar de HWA en De VWA is beoogd zullen de bomen niet duurzaam behouden kunnen worden op basis van het ontwerp. De afstand tussen de gebouwen en de bomenrij bedraagt circa 3,70 m. De leidingen van de HWA en de VWA komen op circa 2 meter diepte te liggen. Voor de realisatie van het tracé zal men binnen de kwetsbare boomzone graafwerkzaamheden moeten verrichten. Tijdens het ondergronds onderzoek is gebleken dat er bij elke proefsleuf dikke stabiliteit wortels aanwezig waren op een afstand van 100 tot 150 cm van de boom. Het afzetten van deze wortels zou stabiliteitsproblemen geven met kans op windworp, mede gezien het feit dat het hier om een bomenrij gaat die in onderlinge samenhang hun stabiliteit hebben ontwikkeld.

Op de kaart in **afbeelding 4.4** is de inpasbaarheid per boom aan de hand van de geplande werkzaamheden weergegeven.



Afbeelding 4.2 Inpasbaarheid bomen

Inpasbaarheid	Boomnummers	Aantal bomen
Ja	n.v.t.	0
Ja, met aanpassing ontwerp	n.v.t.	0
Nee, op basis van ontwerp	1 t/m 61 en 63 t/m 67	66
Nee, op basis van kwaliteit	62	1

Tabel 4.1 Eindoordeel effecten

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van kwaliteit

Aan de hand van de bovengrondse beoordeling van de bomen is bepaald wat de conditie en de levensverwachting van de bomen is. Er is 1 boom met een toekomstverwachting van minder dan 1 jaar, deze is afgestorven. Wij adviseren om deze boom niet in te passen in de nieuwe situatie. De boom heeft als conditieklaas afgestorven, waardoor deze bij de inpasbaarheid gekenmerkt is als: *Nee, op basis van kwaliteit*.

Niet duurzaam te behouden bomen, op basis van het ontwerp

Op basis van het ontwerp kunnen 66 bomen niet behouden blijven, dit betreft bomen waarvoor het niet mogelijk is om het ontwerp aan te passen om deze te behouden. Op de afgestorven boom na zijn alle bomen door reeds aangetroffen schade, afstand tot de geplande werkzaamheden en beperkende effecten voor de groeiruimte niet in te passen in het ontwerp. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van ontwerp*.

Duurzaam te behouden bomen, met aanpassing van het ontwerp

Voor bomen die niet kunnen worden ingepast omdat er onomkeerbare schade optreedt door de uit te voeren werkzaamheden rond deze bomen, bijvoorbeeld door beschadiging van stabiliteitswortels of het verlies van wortelvolumen, geldt dat deze niet inpasbaar zijn in het ontwerp. Als deze bomen van voldoende kwaliteit zijn om wel te worden ingepast in het nieuwe ontwerp zou een aanpassing in het ontwerp voldoende zijn om de bomen inpasbaar te maken. Hiervan is binnen dit project geen sprake. Deze bomen zouden bij de inpasbaarheid gekenmerkt zijn als: *Ja, met aanpassing ontwerp*.

Duurzaam te behouden

Er zijn geen bomen in het projectgebied aanwezig die zowel een toekomstverwachting van meer dan 10 jaar hebben als zonder aanpassing van het ontwerp behouden kunnen blijven, mits de randvoorwaarden worden opgevolgd. Deze bomen zouden bij de inpasbaarheid gekenmerkt zijn als: Ja.

4.2 Eindadvies

Op basis van het ondergrondse onderzoek, de geplande graaflijn voor de HWA en VWA, en de reeds aangebrachte schade aan de bomen adviseren wij de bomenrij bestaande uit Italiaanse populieren (*Populus Nigra 'Italica'*) te verwijderen. Als er belang is bij het behouden van de bomen zou aanvullend op dit onderzoek per boom een stabiliteitsonderzoek kunnen worden uitgevoerd met een TMS (Tree Motion Sensor).

Voor de bomen die bij de geplande keerlus staan geldt dat een deel van de bomen door de ontwerper in het ontwerp als niet inpasbaar zijn gekenmerkt. Tijdens het locatiebezoek en het ondergronds onderzoek is aanvullend hierop geconcludeerd dat de overige bomen ook niet inpasbaar zijn in het ontwerp, in verband met aanwezige beworteling en schade aan de bomen door het werken binnen de kroonprojectie.

Bijlagen

Bijlage 1 Boomgegevens

Boom Nr.	Boomsoort Wetenschappelijk	Stamdiameter (in centimeters)	Boomhoogte (in meters)	Kroondiameter (in meters)	Groeifase	Gevaarstelling	Conditie	Standplaats
1	<i>Salix alba</i>	70	15	10	VW	Laag	Redelijk	Beplanting
2	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	17	6	VW	Matig	Goed	Beplanting
3	<i>Salix alba</i>	55	8	4	HW	Laag	Redelijk	Beplanting
4	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	25	17	2	HW	Laag	Goed	Beplanting
5	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	25	18	3	HW	Laag	Goed	Beplanting
6	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	35	19	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
7	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
8	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	19	6	VW	Laag	Goed	Beplanting
9	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
10	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	19	6	VW	Laag	Goed	Beplanting
11	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	19	6	VW	Laag	Goed	Beplanting
12	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
13	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
14	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
15	<i>Fraxinus excelsior</i>	15	5	4	J	Laag	Goed	Beplanting
16	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	19	6	VW	Laag	Goed	Beplanting
17	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	19	6	VW	Laag	Goed	Beplanting
18	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	30	9	3	HW	Laag	Goed	Beplanting
19	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	19	6	VW	Laag	Goed	Beplanting
20	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	25	15	3	HW	Laag	Goed	Beplanting
21	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
22	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	3	VW	Laag	Goed	Beplanting
23	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	35	18	3	VW	Laag	Goed	Beplanting
24	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	35	14	3	VW	Laag	Goed	Beplanting
25	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
26	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	50	22	5	VW	Laag	Goed	Beplanting
27	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	35	18	3	VW	Laag	Goed	Beplanting
28	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
29	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	35	18	3	VW	Laag	Goed	Beplanting
30	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	20	5	VW	Laag	Goed	Beplanting
31	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
32	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	35	18	3	VW	Laag	Goed	Beplanting
34	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
33	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	35	18	3	VW	Laag	Goed	Beplanting
35	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	22	5	VW	Laag	Goed	Beplanting
36	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
37	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
38	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
39	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
40	<i>Acer pseudoplatanus</i>	18	6	6	J	Laag	Redelijk	Beplanting
41	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
42	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
43	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
44	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	18	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
45	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	19	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
46	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
47	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	30	16	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
48	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
49	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	45	22	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
50	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	30	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
51	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	6	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
52	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	15	8	1	J	Laag	Redelijk	Beplanting
53	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
54	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
55	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
56	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
57	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	60	22	4	VW	Laag	Goed	Beplanting
58	<i>Populus nigra</i> 'Italica'	40	20	6	VW	Laag	Goed	Beplanting
59	<i>Pinus sylvestris</i>	44	17	7	VW	Matig	Redelijk	Beplanting
60	<i>Pinus sylvestris</i>	29	17	5	VW	Matig	Redelijk	Beplanting
61	<i>Pinus sylvestris</i>	32	17	4	VW	Matig	Redelijk	Beplanting
62	<i>Pinus sylvestris</i>	22	15	3	VW	Matig	Dood	Beplanting
63	<i>Pinus sylvestris</i>	29	17	6	VW	Matig	Redelijk	Beplanting
64	<i>Pinus sylvestris</i>	40	17	6	VW	Matig	Redelijk	Beplanting
65	<i>Pinus sylvestris</i>	44	17	6	VW	Matig	Redelijk	Beplanting
66	<i>Fraxinus excelsior</i>	6	4	2	J	Matig	Goed	Beplanting
67	<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	4	2	J	Matig	Redelijk	Beplanting

Bijlage 2 Bodemprofielen

B2.1 Bodemprofiel 1

Locatie profiel	In beplanting – 1,50 meter vanuit de boom
Opbouw bodemprofiel	0 - 80 centimeter Licht humeus, matig fijn zand, licht bruin, vochtig.
Opmerkingen	Op 1 meter van de proefsleuf naar de stabiliteit wortels gegraven, op 70 centimeter diepte hadden ze een dikte van 1 centimeter
Beworteling	Over de gehele diepte van de profielsleuf zijn matig intensieve haarwortels aangetroffen van maximaal 0,2 centimeter Ø. Op een diepte van 75 centimeter zijn twee gestelwortels aangetroffen van 5 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen. Grondboring 1 geeft indicatie dat de grondwaterstand op ongeveer 2 meter diepte aanwezig is.

Bodemprofiel 1



Afbeelding B2.1.1 profielsleuf 1



Afbeelding B2.1.2 Beworteling profielsleuf 1



Afbeelding B2.1.3 Locatie stabiliteitswortel



Afbeelding B2.1.4 Stabiliteitswortel

B2.2 Bodemprofiel 2

Locatie profiel	In beplanting – 1 meter vanuit de stamvoet van de boom
Opbouw bodemprofiel	0 - 50 centimeter Humeusarm matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Vanaf 50 centimeter diepte is de grond geroerd en is puin aanwezig.
Beworteling	Over de gehele diepte van 0 tot 50 centimeter diepte is matig intensieve beworteling van haarwortels aangetroffen van maximaal 0,5 centimeter Ø. Op 10 cm diepte zijn 2 kapot getrokken stabiliteit wortels aangetroffen van 4 centimeter Ø. Op 50 cm diepte is 1 stabiliteitswortel aangetroffen van 7 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen. Grondboring 1 geeft indicatie dat de grondwaterstand op ongeveer 2 meter diepte aanwezig is.

Bodemprofiel 2



Afbeelding B2.2.1 Profielsleuf 2



Afbeelding B2.2.2 Haarwortels



Afbeelding B2.2.3 Stabiliteitswortel

B2.3 Bodemprofiel 3

Locatie profiel	In beplanting – 1 meter vanuit de stamvoet van boom 2
Opbouw bodemprofiel	0 - 50 centimeter Licht humeus, matig fijn zand, bruin, licht vochtig.
Opmerkingen	Aanvullend op de aangetroffen wortel van 13 centimeter Ø is een meter verder van de stamvoet van de boom een sleuf van 60 centimeter diepte gegraven. De stabiliteitswortel is hierbij niet meer aangetroffen.
Beworteling	Over de gehele diepte van 0 tot 50 centimeter diepte is matig intensieve beworteling van haarwortels aangetroffen van maximaal 0,5 centimeter Ø. Op 40 cm diepte is 1 stabiliteitwortel aangetroffen van 13 centimeter Ø. Op 50 cm diepte is 1 stabiliteitwortel aangetroffen van 4 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen. Grondboring 1 geeft indicatie dat de grondwaterstand op ongeveer 2 meter diepte aanwezig is.

Bodemprofiel 3



Afbeelding B2.3.1 Profielsleuf 1



Afbeelding B2.3.2 Haarwortels in profiel-sleuf 3



Afbeelding B2.3.3 Stabiliteit wortel 4 cm



Afbeelding B2.3.4 Stabiliteit wortel 13 cm

B2.4 Bodemprofiel 4

Locatie profiel	In beplanting – 1 meter vanuit de stamvoet van de boom
Opbouw bodemprofiel	0 - 40 centimeter Licht humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Aanvullend op de aangetroffen stabiliteitswortels is 2 meter verder van de stamvoet van de boom een profielsleuf gegraven. De stabiliteitswortels zijn hierbij niet meer aangetroffen. De rand van de fundering die hier aangetroffen werd was nat.
Beworteling	Over de gehele diepte van 0 tot 40 centimeter diepte is matig intensieve beworteling van haarwortels aangetroffen van maximaal 0,5 centimeter Ø. Op 40 cm diepte zijn 2 stabiliteitswortel aangetroffen van 13 en 17 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen. Grondboring 1 geeft indicatie dat de grondwaterstand op ongeveer 2 meter diepte aanwezig is.

Bodemprofiel 4



Afbeelding B2.4.1 Profielsleuf 4



Afbeelding B2.4.2 Beworteling sleuf 4



Afbeelding B2.4.3 Stabiliteitswortel



Afbeelding B2.4.4 Aanvullende sleuf bij fundering

B2.5 Bodemprofiel 5

Locatie profiel	In beplanting – 1 meter vanuit de stamvoet van boom
Opbouw bodemprofiel	0 - 30 centimeter Licht humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	Aanvullend op de aangetroffen stabiliteitswortels is 80 centimeter verder van de stamvoet van de boom een profielsleuf gegraven. Hierbij is een kapot getrokken stabiliteitswortel aangetroffen van 6 centimeter Ø op 10 centimeter diepte.
Beworteling	Over de gehele diepte van 0 tot 30 centimeter diepte is matig intensieve beworteling van haarwortels aangetroffen van maximaal 0,5 centimeter Ø. Op 30 cm diepte zijn 3 gestelwortels aangetroffen van 3, 9 en 10 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen. Grondboring 1 geeft indicatie dat de grondwaterstand op ongeveer 2 meter diepte aanwezig is.

Bodemprofiel 5



Afbeelding B2.5.1 Profielsleuf 5



Afbeelding B2.5.2 Aangetroffen beworteling



Afbeelding B2.5.3 Afgestoken
Stabiliteitswortel afstand profielsleuf



Afbeelding B2.5.4 Afgestoken wortel

B2.6 Bodemprofiel 6

Locatie profiel	In beplanting op verhoging – 1 meter vanuit de stamvoet van de boom
Opbouw bodemprofiel	0 - 50 centimeter Licht humeus, matig fijn zand, bruin, vochtig.
Opmerkingen	-
Beworteling	Over de gehele diepte van 0 tot 50 centimeter diepte is matig intensieve beworteling van haarwortels aangetroffen van maximaal 0,5 centimeter Ø. Op 50 cm diepte is een gestelwortels aangetroffen van 6 centimeter Ø.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen. Grondboring 1 geeft indicatie dat de grondwaterstand op ongeveer 2 meter diepte aanwezig is.

Bodemprofiel 6



*Afbeelding B2.6.1 stabiliteitswortel
profielsleuf 6*

B2.7 Grondboring 1

Locatie profiel	In proefsleuf 1 – 1,5 meter vanuit de stamvoet van de boom
Opbouw bodemprofiel	0 - 80 centimeter Licht humeus matig fijn zand, licht bruin, vochtig. 80-110 centimeter Matig humeus, zeer fijn lemig zand, vochtig 110-150 centimeter Licht humeus, zeer fijn lemig zand vochtig 150-200 centimeter Licht humeus zeer fijn lemig zand, grijs, nat
Opmerkingen	
Beworteling	Tot een diepte van 170 centimeter is extensieve beworteling van haarwortels aangetroffen van maximaal 0,5 cm Ø.
Grondwater	Op circa 2 meter diepte is grondwater aangetroffen.

Grondboring 1



Afbeelding B2.7.1 Grondboring 1