



Bomen Effect Analyse

Herontwikkeling Berg 62 te Nuenen

Buro Jarno | Voirt 25 | 5671HA | Nuenen
KVK: 78117895 | BTW: NL003293987B09

Web: www.burojarno.nl | E-mail: info@burojarno.nl | Telefoon: 0031(6)42701233

Op dit rapport zijn onze algemene voorwaarden van toepassing, zie link: <https://www.burojarno.nl/algemene-voorwaarden-buro-jarno/>

Opdrachtgever: Wij OG1 B.V.
Contactpersoon: dhr. P Wijtman
Adres opdrachtgever: Boordseweg 3 te Nuenen
E-mail contactpersoon: pw@wvhgevelprojecten.nl

Datum onderzoek: 22 september 2023
Datum rapport: 10 oktober 2023

Project: BEA Herontwikkeling Berg 62 te Nuenen
Rapportnummer: BJBB01V2
Projectlocatie: Berg 62 te Nuenen

Opdrachtnemer: Buro Jarno
Onderzoek uitgevoerd door: Niels Krebs
Auteur rapportage: Jarno van Veelen
Gecontroleerd door: Niels Krebs

Opgemaakt te Nuenen,



Jarno van Veelen
European Tree Technician

buro
Jarno



Bij de uitvoering van het onderzoek en opstellen van de rapportage is naar eer en geweten gehandeld. De toepassing van het rapport en de adviezen zijn uitsluitend op voorwaarde dat de opdrachtgever volledig op de hoogte is en akkoord gaat met de algemene voorwaarden van Buro Jarno. Deze zijn op te vragen per E-mail: info@burojarno.nl of te bekijken via de website: <https://www.burojarno.nl/algemene-voorwaarden-buro-jarno/>.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

Inhoudsopgave

[Inhoudsopgave](#)

[Wat is een Bomen Effect Analyse \(BEA\)](#)

[Methodebeschrijving](#)

[Voorstudie](#)

[Werkwijze](#)

[Toelichting op het veldonderzoek](#)

[Toelichting op dit document](#)

[Situering en planvorming](#)

[Veldonderzoek](#)

[Oriëntatie veldonderzoek](#)

[Bovengronds onderzoek](#)

[Ondergronds onderzoek](#)

[Knelpunten](#)

[Kansen](#)

[Boombeschermingsplan](#)

[Analyse](#)

[Conclusie en advies](#)

[Bijlagen](#)

[Bijlage 1: Literatuurlijst](#)

[Bijlage 2: Algemene inhoud toolboxmeeting](#)

[Bijlage 3: Algemene inhoud toolboxmeeting](#)

[Bijlage 4: Richtlijnen voor werkzaamheden nabij bomen](#)

[Bijlage 5: Boomtechnisch toezicht](#)

[Bijlage 6: Inhoud verslaglegging algemeen](#)

[Bijlage 7: Externe links t.b.v. kwaliteit bodemverbetering](#)

[Bijlage 8: Gegevens bovengronds onderzoek](#)

Wat is een Bomen Effect Analyse (BEA)

Met een Bomen Effect Analyse (BEA) kunnen goed onderbouwde en weloverwogen keuzes gemaakt worden als het gaat om de effecten van activiteiten en veranderingen in de nabijheid van bomen. Een BEA wordt vaak voorafgaand aan een project door een European Tree Technician uitgevoerd om de effecten van het project op de bomen in kaart te brengen.

Methodedeschrijving

Een BEA is opgebouwd uit vijf hoofdonderdelen:

Voorstudie

In de voorstudie is het allereerst van belang dat de uitgangspunten helder zijn. Tevens wordt relevante informatie omtrent het project verzameld en gekeken naar de functie of waarde van de bomen. Tevens wordt alvast gekeken naar eventuele knelpunten voor het BBP.

Veldonderzoek

Tijdens het onderzoek ter plaatse wordt eerst de kwaliteit van de bomen in beeld gebracht om vervolgens de ondergrondse situatie te onderzoeken. Daarbij wordt ook gekeken naar eventuele kansen die de situatie van de boom verbeteren en knelpunten die de situatie kunnen verslechteren.

Analyse

Hierbij gaat het voornamelijk om de impact van de werkzaamheden op de bovengrondse en ondergrondse situatie. Eventuele gevolgen van de verandering, maar ook de wijze van uitvoering wordt hier geanalyseerd.

Conclusie en advies

Hierin worden de adviezen, randvoorwaarde, eventuele alternatieven en het eindoordeel effecten opgenomen.

Boombeschermingsplan (BBP)

Hierbij gaat het voornamelijk om de impact van de werkzaamheden op de bovengrondse en ondergrondse situatie zoveel mogelijk te verkleinen of te elimineren. In het beschermingsplan zijn randvoorwaarden, beschermingsmaatregelen en adviezen opgenomen.

Voorstudie

Aanleiding

De opdrachtgever Wij OG1 B.V heeft opdracht gegeven een BEA (Bomen Effect Analyse) zonder specifiek BBP (boombeschermingsplan) op te stellen. Op de projectlocatie staan diverse bomen van diverse kwaliteit, afmeting en waarde. De BEA moet antwoord geven op de volgende vraag:

“Kunnen de onderzochte bomen in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden duurzaam behouden blijven?”

Doelstelling

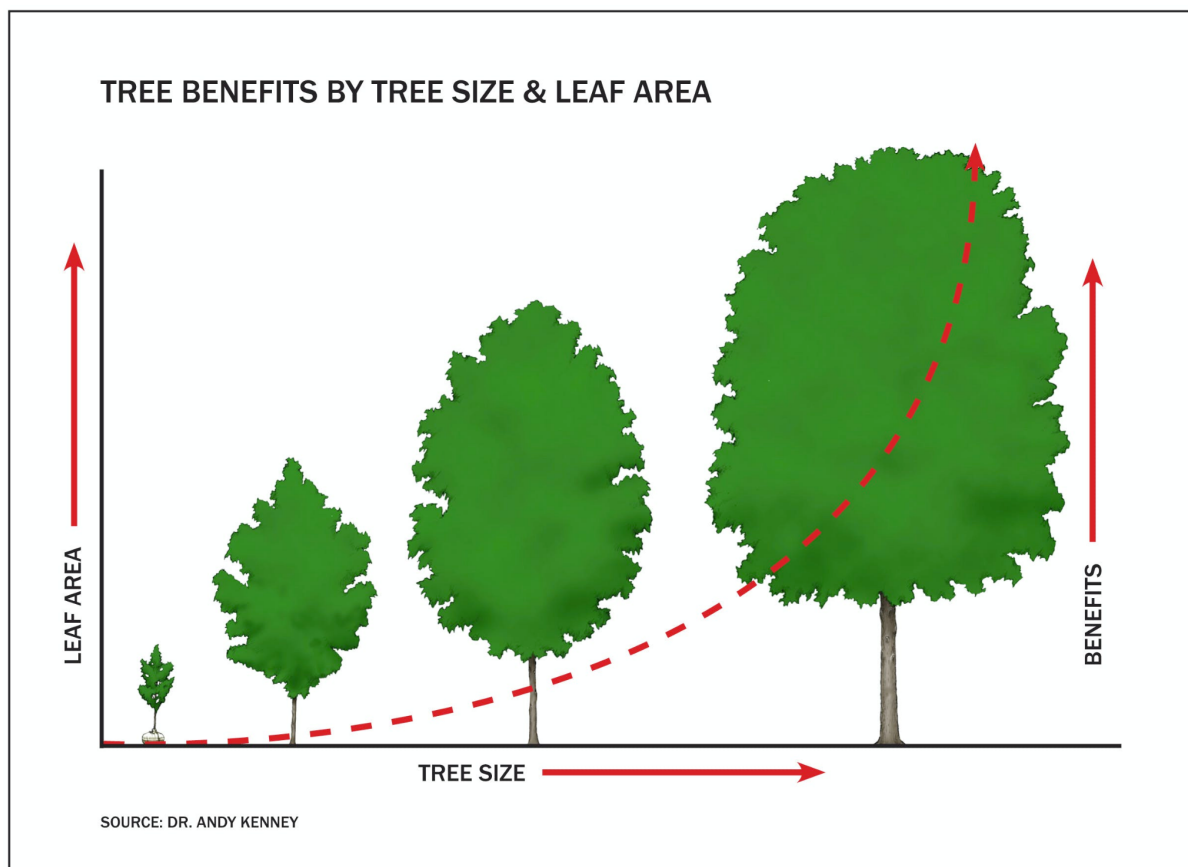
Het doel is om een Bomen Effect Analyse te ontvangen dat antwoord geeft op;

1. De huidige toestand van de bomen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden in kaart brengen
2. De situering van de beworteling in gegraven profielsleuven middels een bewortelingsonderzoek
3. De impact van de geplande werkzaamheden en ontwerp op de toekomstige situatie van de bomen middels een analyse

Ambitieniveau

Wanneer de conditie van een boom goed is, heeft dit een gunstig effect op zijn kroonvolume. Meer kroonvolume betekent vergroting van de ecosysteemdiensten en is de voornaamste reden om alles in het werk te stellen om bomen groot en oud te laten worden.

Afbeelding 1



Iedere gemeente of overheidsinstantie heeft vanuit de Europese unie een aantal doelstellingen gekregen om van onze leefomgeving een betere plek te maken. In onze rapportages proberen wij steevast een bijdrage te leveren om dit ambitieniveau te behalen. De duurzame doelen zijn onderverdeeld in 17 thema's (zie afbeelding 2A) die elkaar versterken en daarom een duurzaam geheel vormen.

Afbeelding 2A (17 thema's t.b.v. duurzame doelen EU)



Om bovenstaande ambities te halen is het belangrijk om het ambitieniveau te bepalen en middels een programma van eisen (Pve) vast te leggen.

Denk hierbij aan het toekennen van functies (ecosysteemdiensten) aan bomen en hun groeiplaatsen voor een leefbare stad of leefomgeving.

Afbeelding 2B hieronder geeft enkele ecosysteemdiensten die toegekend kunnen worden aan een duurzaam ingerichte woonstraat met bomen en groen. De toegekende waarde in ecosysteemdiensten is in grote mate afhankelijk van het kroonvolume.

Bevordering van ecosysteemdiensten kan bereikt worden door o.a.;

- Inrichting verzorgen zodat bomen oud en groot kunnen worden
- Vergroten van het aandeel bladoppervlakte (niet perse aantal bomen)
- Zorgen voor een multicultuur aan sortiment (niet allemaal dezelfde bomen bij elkaar)
- Zoveel mogelijk open boomspiegels (minder verharding rondom bomen)
- Aanplant van planten, heesters en rijk strooisel soorten in boomspiegel
- Verruimen van de ondergrondse groeiplaats (minimaal 1m³ per 2 leefjaren)
- Groen en Blauw met elkaar combineren (bomen hebben water nodig)

Afbeelding 2B



Werkwijze

Toelichting op dit document

Conclusies en analyse

Conclusies, beoordelingen en analyses worden uitgevoerd en opgesteld op basis van onderzoek en/of literatuur en algemene kennis van een European Tree Technician.

Adviezen

Adviezen geopperd in dit document worden gegeven met als insteek een zo goed mogelijke situatie te beogen die aansluit bij;

- De wens van de opdrachtgever
- Het ambitieniveau van de EU

In ons advies staat de kwaliteit en het voortbestaan van een leefbare groene omgeving centraal.

Kansen en alternatieven

Kansen en een alternatieve werkwijze worden geopperd om groen überhaupt te kunnen behouden of de situatie te verbeteren. De kans van slagen van het ontwerp en/of werkwijze is afhankelijk van diverse factoren. Vaak zijn niet alle factoren te omvatten in het rapport, afhankelijk van de wensen van de opdrachtgever is dit onderdeel sterk of minder sterk belicht in de rapportage.

Knelpunten

Hierin worden beoogde probleemsituaties toegelicht. Dit is veelal niet al omvattend, maar geeft een indicatie van knelpunten die veelal voor kunnen komen.

Boombescherming

Geopperde boombescherming en boombeschermende maatregelen geven geen 100% garantie op duurzaam voortbestaan van de bomen. Het doel van de aangedragen maatregelen is het risico op schade zoveel mogelijk te beperken. Afhankelijk van de wensen van de opdrachtgever is dit onderdeel sterk of minder sterk belicht in de rapportage.

Tekeningen en aanduidingen

Alle tekeningen en aanduidingen in foto's of afbeeldingen die door Buro Jarno zijn toegevoegd zijn ter indicatie of als principedetail opgesteld. Dat betekent dat afmetingen, formaten, ontwerp en locaties ter indicatie zijn en/of bij benadering.

Exacte maatvoering wordt uitsluitend toegepast via externe partijen zoals een landmeter of technisch tekenaar.

Aanvullende toelichting op het veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek wordt de situatie ter plaatse boven- en ondergronds onderzocht. Bij visuele constatering zijn afwijkingen mogelijk t.o.v. exacte metingen.

Ziekte en aantastingen

Ziekte en aantastingen kunnen diverse gevolgen hebben. In sommige gevallen gaat het om symbionten die samen leven met de boom en vaak ongevaarlijk zijn. Ook zijn er diverse ziekte en aantastingen die bomen kunnen weerstaan en dus uiteindelijk overkomen. In het geval van parasitaire aantastingen is het vaak wel problematisch en is een onomkeerbaar proces van neergang. Het vaststellen van het type en soort aantasting wordt op basis van visuele kenmerken uitgevoerd. Dat betekent dat informatie af kan wijken van de werkelijkheid. Voor determinatie die meer zekerheid geeft kan nader onderzoek ingezet worden. Middels laboratorium analyse wordt dan vastgesteld of de ziekte / aantasting overeenkomt met de visuele beoordeling.

Wortelintensiteit en wortelformaat

Middels profielsleuven en/of een meting middels grondradar wordt een wortelpakket met diverse intensiteit en formaat vastgelegd. De wortelintensiteit en het formaat van de wortels wordt aangeduid als:

Afbeelding 3 (benamingen en beworteling)

Wortelintensiteit	Beoordeling
Extensieve beworteling	Zeer weinig beworteling
Matig extensieve beworteling	Weinig beworteling
Matig intensieve beworteling	Normale beworteling
Intensieve beworteling	Veel beworteling

Wortelformaat	Beoordeling
< 1 cm diameter (haarwortels)	Fijne beworteling
1 - 3 cm diameter	Matig fijne beworteling
3 - 5 cm diameter	Matig grove beworteling
> 5 cm diameter (gestelwortels)	Grove beworteling

Bodemopbouw

De bodemopbouw wordt door middel van grondboringen en/of profielkuil visueel onderzocht. De diverse lagen worden vervolgens individueel gerapporteerd. Daarbij wordt de structuur, de aanwezigheid van organisch en het aandeel afslibbaar (fijne minerale delen) materiaal visueel beoordeeld volgens onderstaande richtlijnen. Deze drie indicatoren zeggen indirect iets over zowel de vocht- als voedings huishouding van een bodem.

Voor exacte metingen is het mogelijk onderstaande beoordelingen via een laboratoriumonderzoek te laten vaststellen.

Afbeelding 4 (benamingen en bodemopbouw)

Aandeel organische stof	Beoordeling	Aandeel afslibbaar <16 µm	Beoordeling
< 0,5%	Humusloos	< 0,5%	Zeer laag
0,5% - 4%	Humusarm	0,5% - 2%	Matig laag
4 - 7%	Humeus	2 - 7%	Matig
7% - 10%	Matig humusrijk	7% - 12%	Matig hoog
> 10%	Humusrijk	> 12%	Zeer hoog

M50 cijfer	Beoordeling
< 90 µm	zeer fijn
90-125 µm	fijn
125-250 µm	matig grof
<250-500 µm	grof
> 500 µm	zeer grof

Waterprofiel

Middels nabij gegeven oppervlaktewater, grondboring en/of profielseuf wordt het waterprofiel in kaart gebracht. Het kan ook zijn dat dit wordt beoordeeld op basis van gley verschijnselen. We maken een onderscheid tussen hangwater en grondwater.

Gley verschijnselen zijn roestvorming ontstaan door reductie of oxidatieprocessen waaruit opgemaakt wordt dat zich daar de capillaire zone of grondwaterstand bevindt.

Bodemverdichting

De indringingsweerstand (bodemverdichting) wordt middels een penetrometing onderzocht. Een te hoge indringingsweerstand bemoeilijkt wortelgroei of maakt het onmogelijk gemaakt. Dit komt vaak voor onder verharding of bij intensieve betreding. De indringingsweerstand betreft het gemiddeld van drie metingen op dezelfde locatie. Wanneer de indringingsweerstand niet meetbaar is gezien de bodem daarvoor ongeschikt is, wordt de bodemverdichting handmatig, middels zand-grind-uitwisseling of nucleair beoordeeld. In het geval van een handmatige inschatting staat in het overzicht geen exacte meting maar een indicatie met bandbreedte.

De beoordeling is opgebouwd uit vijf categorieën. Een meting < 0,5 MPa komt in de praktijk nagenoeg niet voor en kan als voorbeeld duiden op een foutmeting, recente graafwerkzaamheden of foutief ingerichte ondergrondse groeiplaats.

Afbeelding 5 (Benamingen en indringingsweerstand)

Indringingsweerstand	Beoordeling
0.5 - 1,5 MPa	Zeer goed
1,6 - 2.0 MPa	Goed
2,1 - 2,5 MPa	Redelijk
2,6 - 3,0 MPa	Slecht
> 3,0 MPa	Zeer slecht

Bodemanalyse of grondanalyse

Een bodemanalyse wordt uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in een bodem. Het kan toegepast worden ter aanvulling op de visuele beoordeling of om duidelijkheid te krijgen over onderdelen die visueel niet zichtbaar zijn. Afhankelijk van de methode en achtergrond kan gekozen worden om een chemische, fysische en/of biologische analyse te laten uitvoeren. Gezamenlijk geeft dit inzicht in de vochtbalans, voedingsbalans en het bodemleven van een bodem, grond of substraat.

(VTA) Visual Tree assessment

Voor de mechanische beoordeling van de bomen is de VTA methode toegepast. Daarbij worden enkele basiskenmerken opgenomen;

- Soort
- Afmetingen
- Eventuele gebreken
- Scheutlengte
- Wond over-vergroeiing
- Standplaats
- Leeftijd
- Onderhoudstoestand
- Blad/naald-bezetting
- Kroon

Een VTA betreft een visuele beoordeling van de bomen. Hierbij wordt voornamelijk gekeken naar zaken als; mechanische gebreken en belasting, de aanwezigheid van ziekte en aantastingen, onderhoudstoestand en kwaliteit van de boom. Om aan de zorgplicht te voldoen dient de eigenaar van een boom deze volgens rechtspraak op deskundige wijze te (laten) beoordelen en onderhouden. Afhankelijk van de status, het formaat, de locatie en de kans op schade dient hier invulling aan gegeven te worden.

Bij de beoordeling wordt de status van de boom individueel ingedeeld in één van de volgende vier categorieën;

1. Geen verhoogd risico (advies controle 1x per 3-5 jaar): wanneer visueel geen symptoom wordt aangetroffen dat op het moment van beoordeling op een defect wijst.

2. Attentieboom (advies controle 1x per jaar of 1x per 2 jaar): wanneer visueel wel een symptoom wordt aangetroffen dat op een defect wijst, maar dat op het moment van de beoordeling geen vermoeden is van een direct verhoogd risico.

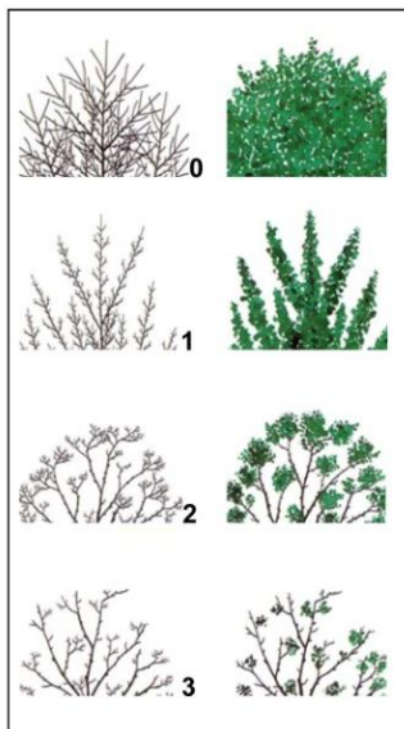
3. Risicoboom (advies controle 1x per jaar of 1x per 0,5 jaar): wanneer visueel op het moment van beoordeling wel een symptoom wordt aangetroffen met een risico of wanneer visueel niet beoordeeld kan worden of het symptoom een risico veroorzaakt. Wanneer het risico weggenomen wordt kan de boom weer naar de status Attentieboom of Geen verhoogd risico. Wanneer het risico niet beoordeeld kan worden, is nader technisch onderzoek (NTO) nodig voor een correcte beoordeling.

4. Verhoogd risico (advies boom verwijderen): wanneer visueel op het moment van de controle duidelijk is dat een verhoogd risico aanwezig is dat niet weggenomen kan worden. Vanuit het oogpunt van veiligheid en kans op schade dienen deze bomen verwijderd te worden.

Conditiebepaling

De conditie wordt bepaald middels de methoden van Prof. Dr. A Roloff. Bij het bepalen van de conditie wordt o.a. gekeken naar het vertwijgings patroon, bladbezetting / aantal knoppen en scheutlengte.

Afbeelding 6 (conditiebepaling Prof. Dr. A Roloff)



0 Goed:

De conditie is goed. Op middellange termijn (10 tot 15 jaar) worden geen problemen verwacht.

1 Redelijk:

De conditie is verminderd, maar op korte termijn (< 5 jaar) worden ten aanzien van de fysiologische toestand van de boom geen problemen verwacht.

2 Matig:

De conditie is duidelijk verminderd. De fysiologische toestand van de boom is slecht, maar herstel van de boom is eventueel mogelijk.

3 Slecht:

De conditie en levensverwachting van de boom is minimaal. De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is dusdanig slecht dat 'herstel' van de boom niet of nauwelijks mogelijk is.

Zowel de VTA als de conditiebepaling van de boom of bomen betreft een momentopnamen en kan door diverse factoren zoals klimaat, vitaliteit en omgevingsfactoren veranderen in zowel positieve als negatieve zin.

Nader Technisch Onderzoek (NTO)

Wanneer iets wordt geconstateerd waarbij visueel niet goed in te schatten is wat de kans op schade is, wordt een NTO geadviseerd. Een NTO heeft als doel meer uitsluitsel te geven over stabiliteit en breukvastheid en kan op drie manieren uitgevoerd worden afhankelijk van de situatie;

1. Stam kwaliteitsmeting / restwand meting d.m.v. een geluidstomograaf of resistograaf. Deze meting geeft inzicht in de stevigheid van de stam.
2. Vrijgraven wortelkruit. Dit onderzoek geeft meer inzicht in de stabiliteit van een boom.
3. Windworp simulatie. Wanneer vrijgraven niet mogelijk is of niet voldoende informatie geeft kan deze meting uitsluitsel geven over de stabiliteit van een boom.

Situering en planvorming

Het projectgebied betreft een locatie nabij het centrum van het dorp Nuenen met op de kavel een boerderij, diverse verhardingen en 22 bomen van diverse conditie, kwaliteit, formaat en soort.

Afbeelding 7 geeft de locatie van bovenaf weer. Afbeeldingen 2 t/m 4 geven ter oriëntatie de situatie vanaf de straatzijde weer.

Situering

Locatie: 51.47914882391902, 5.550291975173884

Afbeelding 7 (bovenaanzicht perceel (bron Google))



Afbeelding 8 (Voorkant, Rechts vooraan boom 1, Links vooraan boom 2)



Afbeelding 9 (zijkant vanuit voorzijde, links vooraan boom 4)



Afbeelding 10 (zijkant vanuit achterzijde)



Afbeelding 11 (achterkant, boom 22)



Uitgangspunt en planvorming

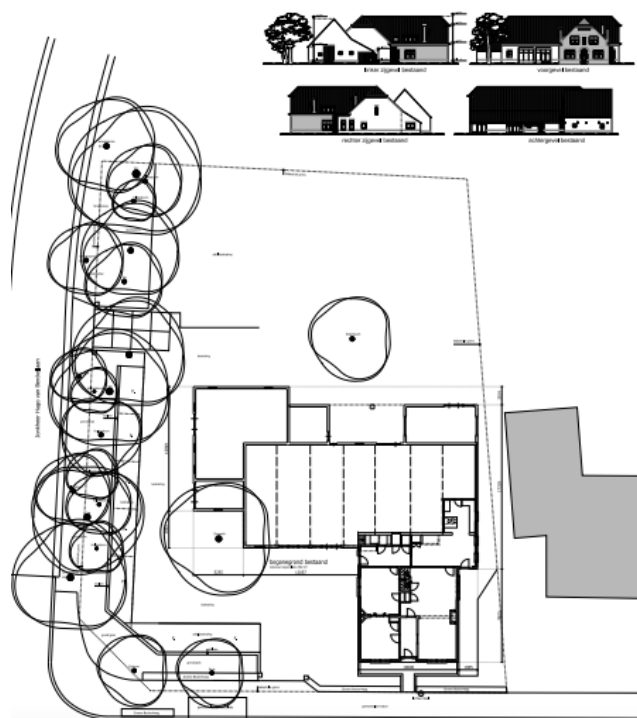
Door de opdrachtgever zijn de te verwachten werkzaamheden per e-mail en mondeling toegelicht. Deze worden hier samengevat.

Het uitgangspunt van de opdrachtgever is om zo veel mogelijk bomen duurzaam te behouden. Dit om het groene en natuurlijke karakter van de omgeving in stand te houden. De opdrachtgever geeft aan dat dit tevens de wens is van de Gemeente Nuenen. Ten behoeve van de uitbreiding aan de achterzijde (zie afbeelding 13) is het noodzakelijk om boom 22 op voorhand te verwijderen. Hiervoor komt in het midden van het terrein een nieuwe boom terug.

Aanpassingen aan de hoogte van het maaiveld zijn vooralsnog niet nodig maar kunnen indien noodzakelijk wel aangepast worden ten gunste van de bomen. Fundatie wordt eveneens niet gewijzigd. Er wordt ter plaatse van de bomen niet in de bodem gegraven.

Afbeeldingen 12 t/m 14 zijn tekeningen (visueel en ontwerptechnisch) van de nieuwe en oude situatie.

Afbeelding 12 (oude situatie)



Afbeelding 13 (nieuwe situatie)

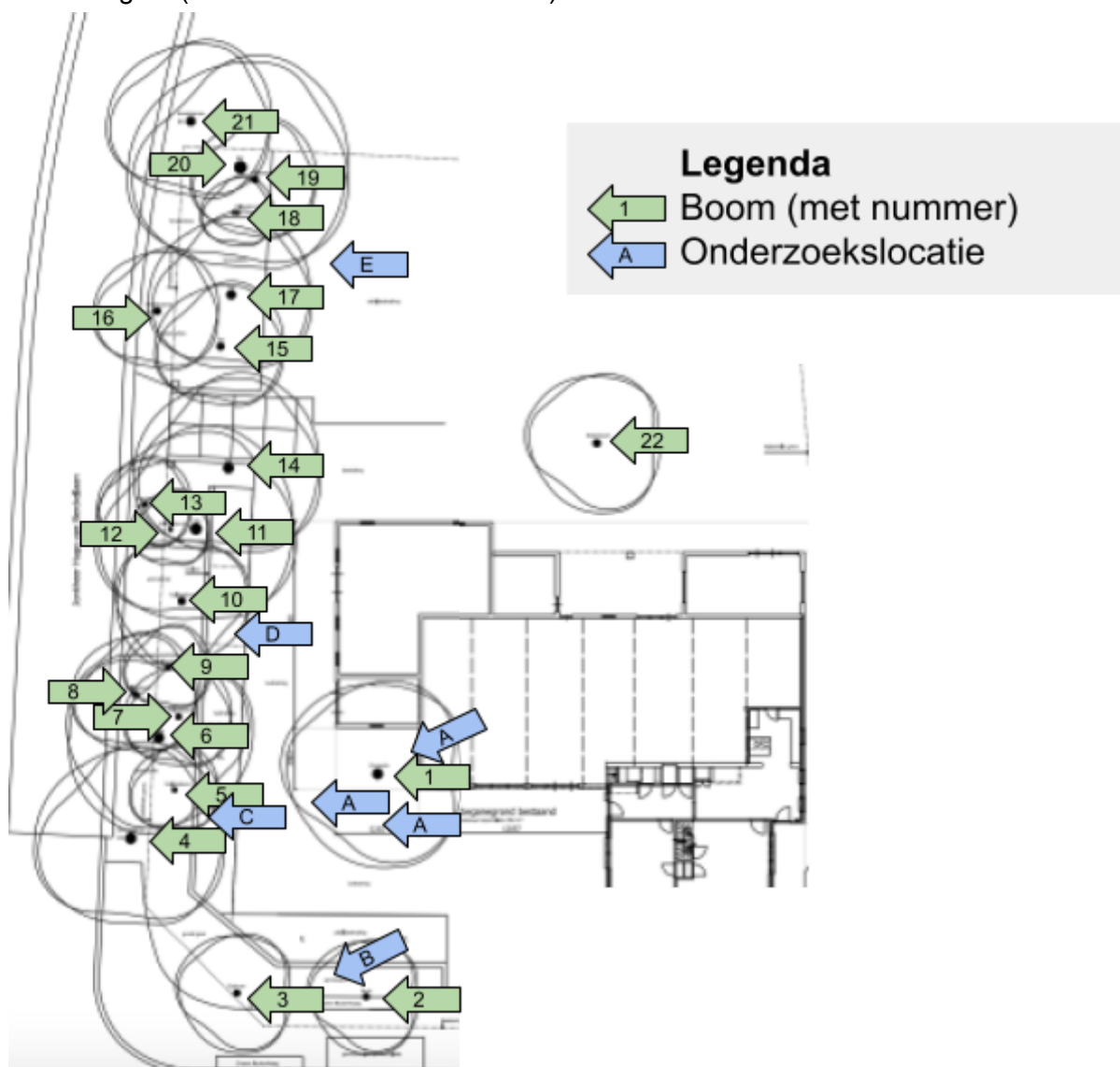


Veldonderzoek

Oriëntatie veldonderzoek

Het ondergrondse onderzoek is op 7 locaties uitgevoerd. Bovengronds zijn de bomen die zich direct binnen de invloedssfeer van het project bevinden in kaart gebracht.

Afbeelding 14 (oriëntatiekaart veldonderzoek)



Bovengronds onderzoek

Om te beoordelen of het zinvol en mogelijk is om de bomen duurzaam te behouden zijn per boom allereerst een aantal zaken geïnventariseerd en is de conditie bepaald. Hierbij is gekeken naar;

Soort	-	Standplaats
Afmetingen	-	Leeftijd
Eventuele gebreken	-	Onderhoudstoestand
Scheutlengte	-	Blad/naald-bezetting
Wond over-vergroeiing	-	Kroon

De beoordeling betreft een momentopname. Zowel de conditie als de beoordeling volgens VTA van een boom kan afhankelijk van klimaat, onderhoud, vitaliteit en de omgevingsinvloeden veranderen. Voor meer informatie over terminologie en de toegepaste VTA methode zie: [Werkwijze → \(VTA\) Visual Tree assessment](#) en [Werkwijze → Conditiebepaling](#)

Samenvatting bovengronds onderzoek

Afbeelding 15 geeft een beknopt overzicht van de in totaal 22 visueel beoordeelde bomen. Voor meer individuele informatie per boom zie [bijlage 8](#). De conditie van iets meer dan de helft (12 stuks) van de bomen is redelijk te noemen. Bijna de helft van de bomen (10 stuks) zijn als matig aangemerkt. Geen van de bomen is als goed of slecht beoordeeld.

Bij de helft van de bomen is een (tijdelijk) potentieel risico aangetroffen. In veel gevallen gaat het om afgestorven takken die uit kunnen breken, maar er zijn ook andere zaken aangetroffen zoals; een afgestorven top, inrotten van een gesteltak en forse (snoei)wonden.

Boom specifieke toelichting

Bij boom 11 is een volledig stamdeel afgezaagd.

Boom nummer 14 is in een recent verleden beschadigd geraakt aan de wortelvoet en wortelaanzet.

Bij boom 20 lijkt op hoogte een mechanisch probleem aanwezig. Hier is een NTO (Nader technisch onderzoek) op hoogte noodzakelijk om dit te kunnen beoordelen.

Afbeelding 15 (beknopt overzicht beoordeelde bomen)

Nummer	Soort	Conditie	Status	Opmerkingen
1	Quercus robur	Redelijk	Geen verhoogd risico	recent fors ingenomen
2	Acer pseudoplatanus	Matig	Risicoboom	afgestorven toppen
3	Acer pseudoplatanus	Matig	Risicoboom	afgestorven toppen
4	Quercus rubra	Redelijk	Geen verhoogd risico	
5	Acer campestre	Matig	Geen verhoogd risico	
6	Ulmus x	Matig	Risicoboom	afgestorven takken
7	Acer campestre	Matig	Risicoboom	afgestorven takken
8	Quercus rubra	Redelijk	Geen verhoogd risico	
9	Acer campestre	Redelijk	Geen verhoogd risico	
10	Acer campestre	Redelijk	Risicoboom	afgestorven takken, inrotting gestel tak
11	Ulmus x	Redelijk	Risicoboom	zeer grote snoeiwond,
12	Acer campestre	Redelijk	Geen verhoogd risico	
13	Quercus rubra	Redelijk	Geen verhoogd risico	eenzijdige kroon ontwikkeling, forse scheefgroei
14	Ulmus x	Matig	Risicoboom	afgestorven takken, wortelvoet schade
15	Ulmus x	Matig	Risicoboom	afgestorven takken, inrotting gestel tak
16	Quercus rubra	Redelijk	Geen verhoogd risico	
17	Ulmus x	Matig	Risicoboom	afgestorven takken
18	Acer campestre	Matig	Risicoboom	afgestorven top
19	Acer campestre	Redelijk	Geen verhoogd risico	
20	Ulmus x	Matig	Attentieboom	Mechanisch probleem op hoogte. aanzet gestel takken. Nto op hoogte noodzakelijk
21	Quercus rubra	Redelijk	Geen verhoogd risico	
22	Juglans regia	Redelijk	Geen verhoogd risico	Boom is gekandelaberd

Ondergronds onderzoek

Tijdens het veldonderzoek is de ondergrondse situatie op 7 locaties (zie [Oriëntatie veldonderzoek](#)) onderzocht. Tijdens het bodemonderzoek is gekeken naar;

1. Het wortelgestel van de bomen
2. Type bodem en bodemopbouw
3. Indringingsweerstand t.b.v. wortelgroei
4. Waterprofiel d.m.v. grondboring of proefsleuf

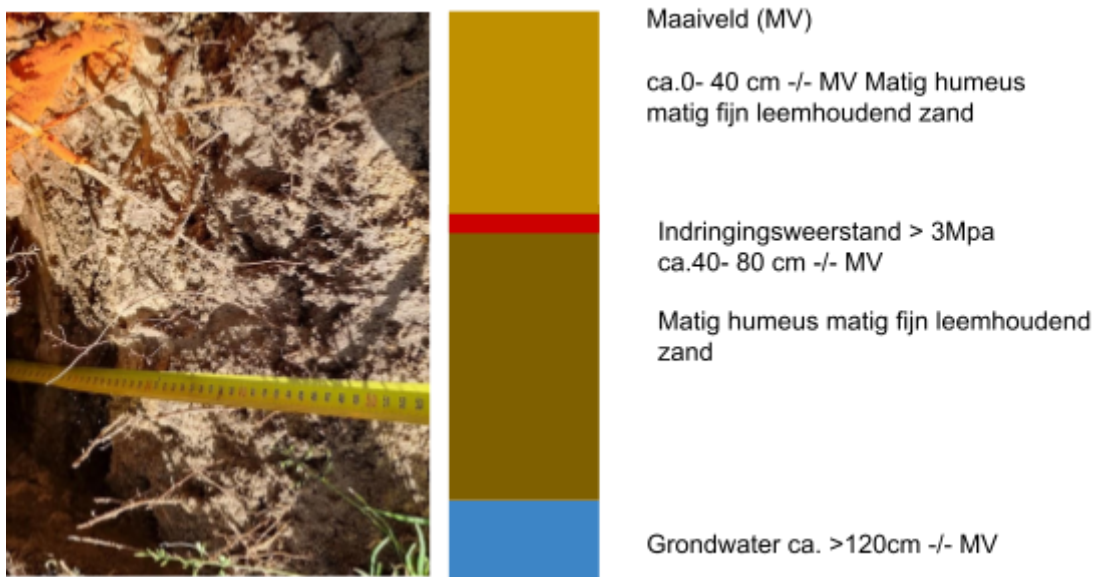
Samenvatting ondergronds onderzoek

Over het algemeen bestaat de bodem uit matig humeus, licht leemhoudend matig fijn zand. Opvallend is de storende laag die bij alle onderzoekslocaties werd aangetroffen. Variërend tussen 30 - 40 cm onder maaiveld is de bodem verdicht en vaak minder geschikt voor wortelgroei. In deze bodemlaag is vaak de aanwezigheid van een puin of split fractie aangetroffen.

Bij bodem onderzoek A, B en C werd een geweven geotextiel aangetroffen in de toplaag (+-5-10cm onder maaiveld). Het algemene beeld laat zien dat alle onderzochte bomen zich in de bovenste 30 tot 40 cm ontwikkelen. In diepere lagen zijn de omstandigheden minder gunstig en vaak te verdicht (>3Mpa).

Onderzoekslocatie A

Onderzoek bodemopbouw, wortelpakket en grondwaterstand



Beoordeling wortelpakket

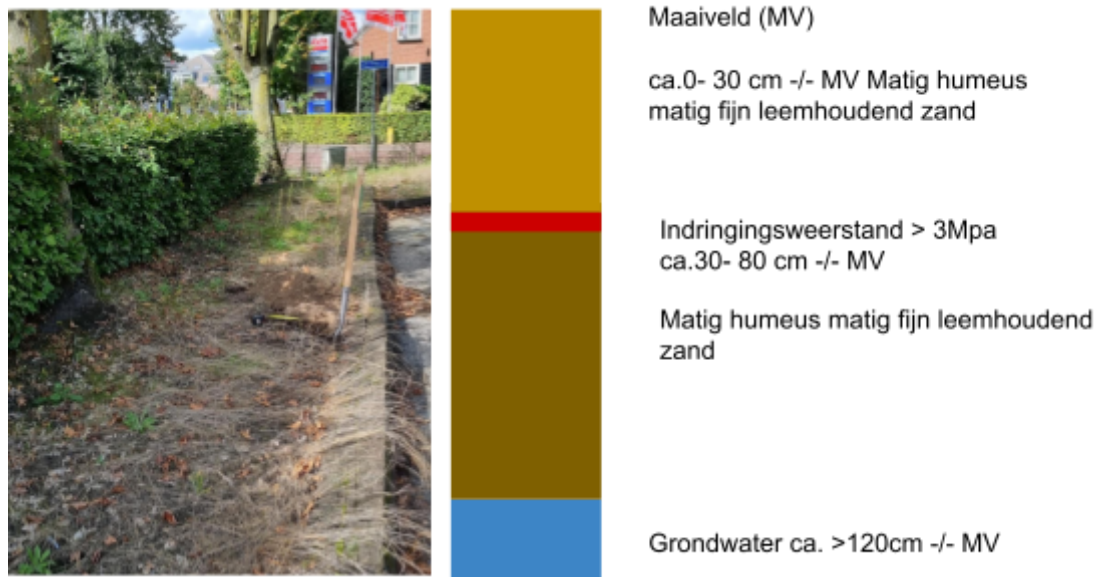
Diepte	Formaat en Wortelintensiteit
0 tot -40cm	Extensieve fijne beworteling en Extensieve matig grove beworteling

Beoordeling bodemverdichting

Locatie	Indringingsweerstand	Beoordeling
0-40 cm	0.5 - 2,5 MPa	Zeer goed tot redelijk
40-70 cm	> 3,0 Mpa	Slecht

Onderzoekslocatie B

Onderzoek bodemopbouw, wortelpakket en grondwaterstand



Beoordeling wortelpakket

Diepte	Formaat en Wortelintensiteit
0 tot -30cm	Extensieve fijne beworteling en Extensieve matig grove beworteling
-30 tot -70cm	Zeer weinig tot geen beworteling

Beoordeling bodemverdichting

Locatie	Indringingsweerstand	Beoordeling
0 tot -30cm	0.5 - 2,5 MPa	Zeer goed tot redelijk
-30 tot -70cm	>3.0 MPa	Zeer slecht

Onderzoekslocatie C

Onderzoek bodemopbouw, wortelpakket en grondwaterstand



Maaiveld (MV)

ca.0- 40 cm -/- MV Matig humeus
matig fijn leemhoudend zand

Indringingsweerstand > 3Mpa
ca.40- 80 cm -/- MV

Matig humeus matig fijn leemhoudend
zand

Grondwater ca. >120cm -/- MV



Beoordeling wortelpakket

Diepte	Formaat en Wortelintensiteit
0 tot -40cm	Extensieve fijne beworteling en Extensieve matig grove beworteling

Beoordeling bodemverdichting

Locatie	Indringingsweerstand	Beoordeling
0-40 cm	0.5 - 2,5 MPa	Zeer goed tot redelijk
40-70 cm	>3,0 Mpa	slecht

Onderzoekslocatie D

Onderzoek bodemopbouw, wortelpakket en grondwaterstand



Maaiveld (MV)

ca.0- 40 cm +/- MV Matig humeus
matig fijn leemhoudend zand

Indringingsweerstand > 3Mpa
ca.40- 80 cm +/- MV

Matig humeus matig fijn leemhoudend
zand

Grondwater ca. >120cm +/- MV



Beoordeling wortelpakket

Diepte	Formaat en Wortelintensiteit
0 tot -40cm	Intensieve fijne beworteling en Extensieve matig grove beworteling

Beoordeling bodemverdichting

Locatie 4	Indringingsweerstand	Beoordeling
0 tot -40cm	0.5 - 2,5 MPa	Zeer goed tot redelijk
-40 tot -60 cm	>3 Mpa	Slecht

Onderzoekslocatie E

Onderzoek wortelpakket



Beoordeling wortelpakket

Diepte	Formaat en Wortelintensiteit
0 tot -20cm	Intensieve fijne beworteling en extensieve zeer grove beworteling

Knelpunten

Mogelijke negatieve invloeden van de werkzaamheden

Bij werkzaamheden in de nabijheid van bomen kunnen onderstaande situaties een negatieve invloed hebben op de bomen. Nagenoeg alle bomen kunnen in meer of mindere mate met de onderstaande groen gearceerde situaties te maken krijgen.

Onder [Boombeschermingsplan](#) wordt verder ingegaan op mogelijkheden om risico's te verlagen.

Afbeelding 16

Type werkzaamheden	Risico
Graafwerkzaamheden	<ul style="list-style-type: none"> - Beschadigen boomwortels - Beschadigen stamvoet - Beschadigen stam - Beschadigen takken - Verbranding door uitlaatgassen
Bronbemaling	- Verdroging en uitval
Gestuurd boren	- Nagenoeg geen risico
Aanvullen van de sleuf / het cunet	- Aanvullen met materiaal dat een negatieve uitwerking heeft op de toekomstverwachting.
Betreding van de kwetsbare zone met zware machines	- Zware verdichting kan zorgen voor verstoring van de gasuitwisseling met negatieve consequenties voor de boom.
Zware machines in de nabijheid van bomen. Bijvoorbeeld hijswerkzaamheden, en heiwerkzaamheden t.b.v. fundering	<ul style="list-style-type: none"> - Beschadigen boomwortels - Beschadigen stamvoet - Beschadigen stam - Beschadigen takken - Verbranding door uitlaatgassen
Ophogen of verlagen van de bestaande maaiveldhoogte	<ul style="list-style-type: none"> - Beschadigen boomwortels - Beschadigen stamvoet - Beschadigen stam - kan zorgen voor verstoring van de gasuitwisseling met negatieve consequenties voor de boom.
Verwijderen van bestaand groen of verharding (in de nabijheid van bomen)	<ul style="list-style-type: none"> - Beschadigen boomwortels - Beschadigen stamvoet - Beschadigen stam

Aanplanten van nieuw groen binnen de kwetsbare boomzone.	<ul style="list-style-type: none">- Beschadigen boomwortels- Beschadigen stamvoet- Beschadigen stam
--	---

Kwaliteit en formaat van de ondergrondse groeiplaats

Om een boom duurzaam te behouden is o.a. het formaat en de kwaliteit van de ondergrondse groeiplaats van belang. De bodem op de onderzochte locaties heeft weinig bufferend vermogen. Een laag bufferend vermogen heeft een negatieve impact op zowel de vocht- als voedingshuishouding. Ook het formaat beschikbare ondergrondse groeiplaats is minimaal. Als vuistregel wordt volgens het Stadsbomen vademecum aangehouden 1m³ doorwortelbare ruimte per 2 levensjaren. Dat betekent dat bomen in een goede conditie 50 jaar oud mogen worden, ca. 25m³ doorwortelbare ondergrondse groeiplaats nodig hebben.

Wanneer we de gemiddelde ondergrondse groeiplaats in het projectgebied uitrekenen komt dat op ca. 2,6m³ uit per boom (doorwortelbare ruimte ca. 30cm diep). In de meeste gevallen zijn de bomen nu ca. 20-35 jaar oud. Dat betekent dat de bomen met een dusdanig kleine ondergrondse groeiplaats nagenoeg geen kans krijgen om goed van conditie te worden en/of uit te groeien.

Klimaatverandering brengt met zich mee dat periodes van droogte langer zijn en de intensiteit van regen hoger is. Tevens daalt de grondwaterstand op veel locaties in stedelijk gebied. Een goed vochtbufferend en vochtleverend vermogen van een bodem met het juiste formaat is in de toekomst hoogstwaarschijnlijk essentieel voor het voortbestaan van het huidige bomenbestand. Gezien zowel de ondergrondse groeiplaats als ook de kwaliteit daarvan ondermaats is, wordt dit als een knelpunt gezien. Bij het hoofdstuk [Kansen](#) worden enkele mogelijkheden om dit te verbeteren toegelicht.

Beschadigingen en snoeien

Diverse bomen zijn zeer intensief gesnoeid. Opvallend zijn enkele grote snoeiwonden en het aanzienlijk aandeel kroonvolume dat verwijderd is in één snoeibeurt. Grote snoeiwonden kunnen op termijn zorgen voor mechanische problemen zoals inrotting, met stam of takbreuk tot gevolg. Het in één snoeibeurt verwijderen van een groot aandeel bladoppervlakte / kroonvolume zorgt voor een directe onbalans en verstoort de voeding en vochtuitwisseling.

Bij boom 14, 15 en 17 werd tijdens het onderzoek oppervlakkige schade aan het wortelgestel geconstateerd. Wortelschades kunnen een makkelijke invalspoort zijn voor houtrot veroorzakende parasiterende schimmels.

Afbeelding 16 (Enkele voorbeelden van schades)



Kansen

Hierbij zijn twee kansen opgesomd om de situatie voor de bomen te optimaliseren.

Bodemverbetering open grond

Het is mogelijk om in de open grond situatie de bodem direct met producten te verbeteren of op een natuurlijke wijze middels beplanting;

1. Mulchproducten (direct met een product)

Het aanbrengen van ca 4-6cm mulch over de bestaande bodem zorgt voor

- Meer organische stof
- Meer vochtbuffer
- Meer bodemleven
- Minder verdamping

Het is aan te raden om iedere 2-4 jaar een laag mulch aan te brengen totdat de bodem 0-40cm +/- MV ca. 5% organische stof bevat. [Bijlage 7](#) geeft enkele voorbeelden van producten en mogelijkheden van goede kwaliteit. Een voordelig bijkomend effect van mulch is tevens dat het de onkruiddruk verlaagd en dus minder onderhoud noodzakelijk is.

Mulchproducten kunnen ook gecombineerd worden met wormen (pendelaars). Het effect van wormen is een versnelde vermindering van bodemverdichting en verdelen van organische stof (dieper) in de bodem. Pendelaar wormen nemen namelijk delen vanuit de mulchlaag mee naar beneden in de bodem. Hiervoor veroorzaken ze gangen, maken ze de bodem los en wordt deze tevens verrijkt met organische bestanddelen

2. Natuurlijke rijkstrooiselsoorten (middels beplanting)

Het aanplanten van rijkstrooiselsoorten beplanting of bomen zorgt voor een vergelijkbaar effect als mulchproducten. De strooisellaag zorg na verloop van tijd ook voor een verhoging van organische stof in de bodem.

Bij bomen kunt u denken aan (winter)linde, haagbeuk, zoete kers, boswilg, berk, ratelpopulier, esdoorn, veldesdoorn, Europese vogelkers, (fladder)iep, zwarte els en es. Bij struiken kunt u kiezen voor soorten als hazelaar, Europese vogelkers en Gelderse roos.

Principedetail aanleg parkeervakken en onder verharding

In het plan is groenparkeren opgenomen. Hiermee kan ook de ondergrondse groeiplaats van de bomen verbeterd worden.

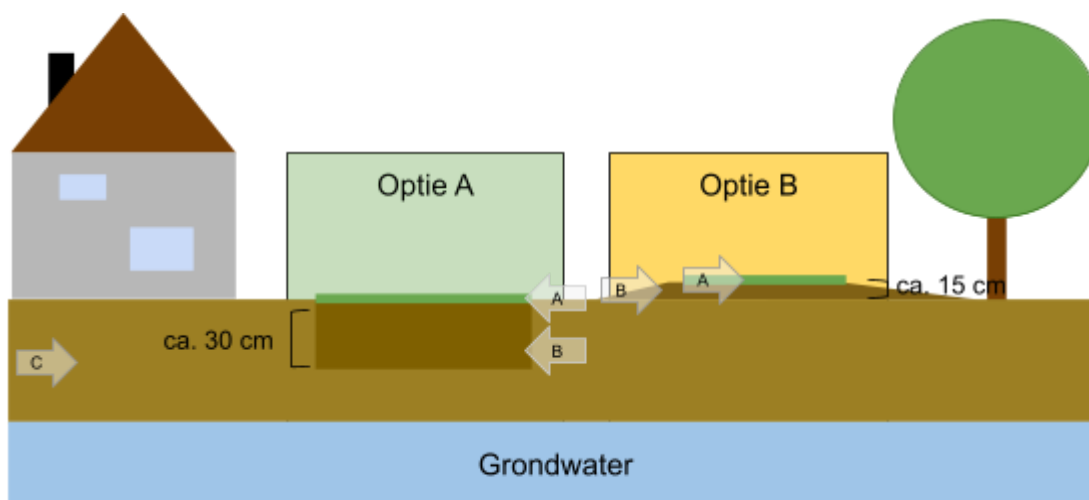
In het principedetail is een technische ondergrondse groeiplaats uitgewerkt. Een technische ondergrondse groeiplaats heeft een combinatiefunctie die zowel draagkrachtig t.b.v. de verharding is als doorwortelbaar t.b.v. van de boom. Dit soort fundaties zijn speciaal ontwikkeld voor ondergrondse groeiplaats inrichtingen onder verharding. Het uitgangspunt hierbij is dat zowel de functie van de verharding zo min mogelijk hinder ondervindt van de boom en vice versa.

Zie afbeelding 17 voor twee opties voor het aanleggen van een technische ondergrondse groeiplaats die een meerwaarde is voor zowel groenparkeren als de bomen. Optie A is een aanzienlijke uitbreiding van de ondergrondse groeiplaats van de bomen. In dit voorstel is uitgegaan van ca. 30cm, inbouwhoogte. Desgewenst kan dat ook verruimd worden naar bijvoorbeeld 50cm. Optie B is eveneens een uitbreiding van de ondergrondse groeiplaats, maar in mindere mate. Tevens kan optie B toegepast worden bij oppervlakkige wortels die nu de bestrating opdrukken of tussen de verharding groeien. Het is ook mogelijk Optie A en B samen toe te passen.

In [bijlage 7](#) een overzicht met meer informatie over mogelijk toe te passen producten. Verwerking dient te geschieden conform opgave leverancier. De randvoorwaarden en leidraad voor de werkzaamheden die gepaard gaan met het project worden verder toegelicht in het [Boombeschermingsplan](#) onder [Werkwijze aanleg optie A](#) enkele aandachtspunten t.b.v. de aanleg.

Afbeelding 17 (principedetail fundatie parkeerplaats)

Link naar het product dat fungeert als fundatie voor onder zowel groenparkeerverharding als normale verharding: [Bomengranulaat fijn](#)



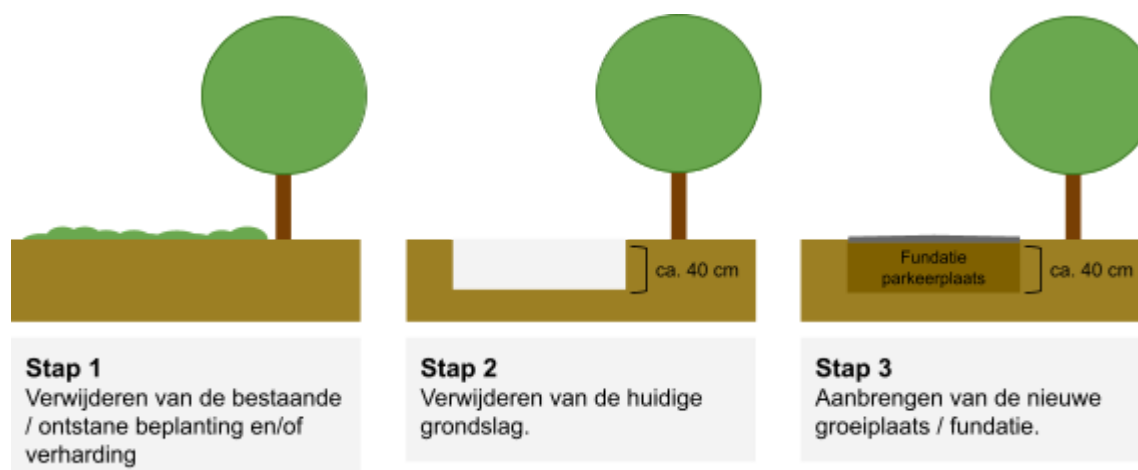
Dwarsprofiel zijaanzicht

- A: Klinkerverharding / groen parkeerverharding
- B: Bomengranulaat fijn (zie bijlage)
- C: Gebiedseigen bodem

Werkwijze aanleg optie A

In het stappenplan (afbeelding 18) worden de te nemen stappen ten aanzien van het inrichten van de technische ondergrondse groeiplaats (optie A) globaal weergegeven. Per stap in het kort de belangrijkste aandachtspunten. Optie B kan op het maaiveld aangebracht worden. Let hierbij wel op dat het maaiveld in zijn geheel omhoog gebracht wordt en zowel verharding als fundatie opgesloten wordt in een cunet vorm. Bij Optie B mag maximaal 15cm laagdikte op het maaiveld aangebracht worden.

Afbeelding 18 (stappenplan aanleg parkeerplaatsen)



Stap 1: Handmatig verwijderen van de bestaande / ontstane beplanting en/of verharding

Aandachtspunten:

- Verandering van de maaiveldhoogte
- Wortelschade

Stap 2: Wortelsparend (handmatig, middels airspade of grondzuigtechniek) uitgraven van het cunet

Aandachtspunten:

- Wortelschade
- Weefselschade stam door machines
- Takbreuk door machines

Stap 3: Aanbrengen van de nieuwe groeiplaats / fundatie en verharding

Aandachtspunten:

- Toepassing verkeerd groeimedium
- Belemmering wortelgroei door te zware verdichting
- Verzakking bestrating door verkeerd verwerken groeimedium (afhankelijk van het wortelnetwerk dient dit wellicht deels handmatig alsmede middels sleuvenstamper en trilplaat uitgevoerd te worden)
- Wortelschade door verdichting
- Verandering van de maaiveldhoogte

Boombeschermingsplan

Tijdens de werkzaamheden kunnen diverse situaties de conditie van de bomen negatief beïnvloeden. Een boombeschermingsplan heeft als doel om het risico op schade aan de bomen te minimaliseren. De projectverantwoordelijke dient toe te zien op het boombeschermingsplan. Dit dient tevens gedocumenteerd te worden. [Bijlage 6](#) geeft hiervoor een richtlijn.

Hieronder een overzicht van de type te verwachten werkzaamheden en daarbij een advies wat betreft boom beschermend werken. In dit onderdeel is boombescherming voornamelijk in algemene zin opgenomen, het betreft geen maatwerk boombeschermingsplan. De in het **groen gearceerde** adviezen zijn minimaal noodzakelijk om het risico op schade tot een minimum te beperken.

Bij het toepassen van bronbemaling voor een duur van meer dan 10 dagen dient een aangepast plan opgesteld te worden.

Afbeelding 19

Type werkzaamheden	Aanpak om risico op schade tot een minimum te beperken.
Werken in de nabijheid (<10m van stam of onder boomkroon) van bomen	Werkinstructie met "start werk overleg" zie bijlage 2 t/m 4
Graafwerkzaamheden	<ul style="list-style-type: none"> - Inzet van grondzuig techniek - Handmatig graven - Uitlaat afschermen of omleiden van de boom af - Werkzaamheden begeleid door een boomtechnisch toezichthouder / European Tree Technician zie bijlage 5
Zware machines in de nabijheid van bomen. Bijvoorbeeld hijswerkzaamheden, en heiwerkzaamheden t.b.v. fundering	<ul style="list-style-type: none"> - Plaatsen van rijplaten - Gebruik van rijplaten - Verdichting opheffen door middel van "Ploffen" - Groeiplaatsbescherming - Uitwisselen van groeimedium met substraat met specifieke draagkrachtige eigenschappen - Werkzaamheden begeleiden door een boomtechnisch toezichthouder / European Tree Technician zie bijlage 5

<p>Zware machines in de nabijheid van bomen. Bijvoorbeeld hijswerkzaamheden</p>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatsen van rijplaten- Gebruik van rijplaten- Boombescherming aanbrengen- Vooraf controleren of dat de werkhoogte van de machine zich onder de laagst hangende takken bevindt- Uitlaat afschermen of omleiden van de boom af- Werkzaamheden begeleiden door een boomtechnisch toezichthouder / European Tree Technician zie bijlage 5
---	---

Analyse

Effectenanalyse

Het effect van de bomen is getoetst op de voorgenomen plannen. Voor het beoordelen van de invloed van de voorgenomen werkzaamheden op de bomen hanteren wij onderstaande indeling:

- **Neutraal:** de boom kan gespaard blijven door zorgvuldig werken en het in acht nemen van de algemene boombeschermingsmaatregelen en eventueel verbeteren met het toepassen van de adviezen. Hierbij wordt de toekomstverwachting niet negatief beïnvloed.
- **Licht negatief:** de boom kan gehandhaafd blijven zonder hierbij concessies te doen aan het ontwerp. Het volledig in acht nemen van de algemene boombeschermingsmaatregelen en adviezen is noodzakelijk. Extra aandacht voor kans op schade en het onderdeel Kansen is aan te raden.
- **Negatief:** de geplande werkzaamheden hebben een nadelige invloed op de toekomstverwachting van de boom. De boom kan alleen gespaard blijven als het ontwerp/werkwijze wordt aangepast en een alternatief wordt aangedragen.
- **Zeer negatief:** het is niet mogelijk de boom in te passen in het ontwerp. Er zijn geen alternatieven mogelijk of de huidige kwaliteit laat het niet toe deze boom duurzaam in te passen in de nieuwe gebruiksfunctie.

Afbeelding 20

Effectenanalyse	Boomnummer
Neutraal	2 t/m 13 en 16 en 18 t/m 21
Licht negatief	1, 14, 15 en 17
Negatief	
Zeer negatief	22

Conclusie en advies

Conclusie

Uit onderzoek blijkt dat in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden de situatie een aantal positieve als negatieve kanten heeft.

Negatief;

- De huidige ondergrondse groeiplaats van de bomen is ondermaats van kwaliteit en formaat
- Risico op beschadiging van stam en takken door het aan- en afvoeren van materialen voornamelijk boom 1, 14 en 15
- Risico op bodemverdichting door zware machines en materiaal
- Risico op beschadiging van takken bij hijswerkzaamheden voornamelijk boom 1, 14 en 15
- Risico op beschadiging van oppervlakkige wortels boom 1 en 17

Positief;

- Geen aanpassing aan de hoogte van het maaiveld tenzij het een meerwaarde is voor de bomen i.v.m. wortelopdruk, denk hierbij voornamelijk aan boom 1 en 17.
- Toevoegen van groenparkeren met een natuurlijk infiltratie t.o.v. de huidige situatie met deels klinkerverharding en asfalt
- Geen gestelwortels rondom de locatie waar een nieuwe fundering wordt aangebracht
- Bomen parallel aan de wegzijde hebben hun wortels niet of nauwelijks ontwikkeld onder de bestaande verharding

Om een antwoord te geven op de vraag,

“Kunnen de onderzochte bomen in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden duurzaam behouden blijven?” is het antwoord over het algemeen ja onder voorwaarde.

Voor een overzicht van de individuele bomen zie [Effectenanalyse](#).

Advies

Voorbespreking en boomtechnisch toezicht

Het aan te raden dat een boomtechnisch specialist met ETT-certificaat met de projectverantwoordelijke een voorbespreking houdt ten aanzien van de bomen alvorens de werkzaamheden aanvangen. Tijdens deze voorbespreking komen ten minste bijlage 2 t/m 5 aan bod.

Ook tijdens de werkzaamheden is het toezicht/begeleiding door een boomtechnisch specialist te adviseren. Dit om eventuele knelpunten die ten tijde van de uitvoering plaats kunnen vinden direct en adequaat op te kunnen lossen en te begeleiden wanneer noodzakelijk.

Boombescherming

Het is aan te raden om de huidige verharding in stand te houden totdat de sloop en bouwwerkzaamheden volledig zijn afgerond.

Tevens is het ook aan te raden om de bouwlocatie met hekken te omheinen. In afbeelding 21 een voorbeeld. Op deze manier worden de bomen buiten de bouwlocatie gehouden en is de kans op schade aanzienlijk lager. Een prettige bijkomstigheid is dat de bouwlocatie op deze manier gemakkelijk af te sluiten is.

Als laatste adviseren wij rijplaten toe te passen op de plekken waar gemotoriseerde voertuigen kunnen komen. Zeker op de plekken waar de bomen oppervlakkig wortelen (bijna overal) en reeds wortelopdruk zichtbaar is dienen de wortels beschermd te worden.

Afbeelding 21



Algemene kwaliteitsverbetering

Onder [kansen](#) is meer informatie te vinden om de situatie voor de bomen te verbeteren. Hierbij is gekeken naar een optimalisatie van diverse aspecten onder de verharding, maar ook in de open grond. Om de bomen langdurig duurzaam te behouden is het aan te raden de ondergrondse groeiplaats te verruimen en verbeteren. Het doel daarvan is o.a.

- Betere natuurlijk infiltratie van water in de bodem
- Bevorderen van de ecosystemendiensten
- Verhogen van de eindleeftijd (bestaande bomen)
- Verbeteren van de conditie

De toekomstverwachting van de bomen en de daarbij behorende ecosystemendiensten komt momenteel namelijk niet volledig tot zijn recht. De bomen hebben een te kleine ondergrondse groeiplaats die ook nog eens niet al te best is van kwaliteit. Het is daarom aan te raden om optie A uit [Principedetail aanleg parkeervakken en onder verharding](#) onder zoveel mogelijk verharding toe te passen. Op zijn minst onder de groenparkeervakken.

Uitdunnen bomenbestand

Door nu een keuze te maken wordt de toekomstige kwaliteit gewaarborgd en creëer je een duurzaam bomenbestand met toekomstperspectief. Ons advies is daarbij om boom 11 en 20 op voorhand te verwijderen.

Gezien de kleine ondergrondse groeiplaats die ook relatief slecht van kwaliteit is komen de bomen niet volledig tot zijn recht. Het aantal bomen in de relatief smalle strook is groot te noemen. Hierdoor zijn de bomen niet in staat volledig uit te groeien en kunnen op termijn elkaar beconcurreren. Dit heeft als gevolg dat de kwaliteit van het gehele bomenbestand afneemt en dus minder bijdragen aan de ecosysteemdiensten.

Boom 11 is in het verleden gesnoeid. Hierbij is ca. 50% van de kroon weggenomen. De boom reageert daar nu op met veel waterlot (kleine takjes op de stam) aan te maken. Het kan uiteindelijk tot gevaar leiden gezien het formaat van de snoeiwond. Dergelijk grote snoeiwonden in combinatie met soortspecifieke eigenschappen van Ulmis (iep) zorgen in veel gevallen op termijn voor inrotting en dus mechanische instabiliteit. Het overgebleven stamdeel heeft een grote overhang over de perceelsgrens richting de openbare weg. Het is daarom aan te raden om;

1. Deze boom te kappen
2. Het andere stamdeel eveneens wegnemen en de boom uiteindelijk als korte knotboom beheren.

Boom 20 heeft een verdikking op hoogte. Visueel is niet te beoordelen wat binnenin de verdikking speelt, maar het is aannemelijk dat hier een aantasting aanwezig is. Dit kan potentieel gevaar opleveren. Hier enkele opties voor;

1. De boom te kappen
2. Nader Technisch Onderzoek op hoogte uitvoeren om te beoordelen of de verdikking problematisch is
3. De boom fors rondom innemen (snoeien) en als knotboom te beheren.

Bijlagen

Bijlage 1: Literatuurlijst

- Doelstellingen EU: https://ec.europa.eu/info/index_nl
- Voorbeeld formaat boom en voordelen:
<https://www.engagewr.ca/treecanopytarget/widgets/104401/photos/23909>
- Diverse voordelen bomen in de stad:
<https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2018/positieve-effecten/>
- Diverse stadsbomenvademecums
- Richtlijnen Bomen Effect Analyse (bomenstichting en CROW)
- VTA volgens methode Hoogleraar Claus Mattheck
- Conditiebepaling volgens Prof. Dr. A Roloff

Bijlage 2: Algemene inhoud toolboxmeeting

In het kader van de boombescherming worden voorafgaand aan elke werkronde waarbij binnen de kwetsbare boomzone gewerkt wordt door de projectverantwoordelijke het zg. “start werk overleg” gehouden.

Dat wil zeggen dat de verantwoordelijke voor de uitvoering van het project vóór aanvang van de werkzaamheden de benodigde instructies geeft aan het personeel dat daadwerkelijk op de werklocatie wordt ingezet.

1. Allereerst wordt aangaande de bomen de werkwijze en daarbij behorende stappen met de daarbij behorende aandachtspunten doorgenomen.
2. Tevens wordt bijlage 3 doorgenomen. Het doel hiervan is inzicht te geven in;
 - de waarde van bomen
 - eventuele problematische situaties voor een boom
 - veelvoorkomende gevolgschade

Gevolgen zijn veelal tijdens de uitvoering niet zichtbaar en komen pas later (soms veel later) tot uiting. Om die reden is het creëren van bewustwording een belangrijk onderdeel van de toolboxmeeting.

3. Als laatste dient iedereen op de hoogte te zijn van bijlage 4

Bijlage 3: Algemene inhoud toolboxmeeting

Kennis over- en werken in de nabijheid van bomen

Bomen zijn een essentieel onderdeel van de openbare ruimte. Een goede conditie is daar onlosmakend aan gekoppeld. Bomen dragen o.a. bij middels;

- Verbeteren algemeen welzijn
- Hittestress reductie
- Voorkomen wateroverlast
- Verbeteren luchtkwaliteit
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Financiële interessante investering

Een optelling van diverse problematische situaties;

- Betreding binnen de kroonprojectie met zwaar materiaal of machines
- Opslag van zware (bouw)materialen op de ondergrondse groeiplaats (binnen kroonprojectie)
- Lekkage van vloeistoffen zoals olie, cement spoelwater water of zuren
- Sleuven graven door de ondergrondse groeiplaats (binnen kroonprojectie)
- Bodem in de nabijheid van een boom ophogen of afgraven
- Opstellen van bouwkeet binnen de kroonprojectie
- Materialen tegen de stam van een boom plaatsen
- Aanrijdingen met wortelvoet, stam of (laaghangende)takken
- Afbreken van (laaghangende)takken door voertuigen of mensen

Veelvoorkomende gevolgen van bovenstaande situaties;

- Vermindering van voeding en vochtopname door vermindering van wortelgestel
- Vermindering van fotosynthese door vermindering van bladoppervlakte
- Vermindering van bodemleven door verstikking/verdichting met als gevolg nutriënten/zuurstof gebrek
- Verminderde stabiliteit wanneer gestelwortels verwijderd worden
- Weefselschade aan stam of wortelvoet met als gevolg ziekte en aantastingen
- Infectie door parasitaire schimmels via verkeerd geamputeerde wortels en takken (grove wortel schades)
- Bodemverdichting met als gevolg zuurstoftekort in de bodem (verstikking)

Bijlage 4: Richtlijnen voor werkzaamheden nabij bomen

1. Binnen het afgezette bouwterrein / werklocatie blijven
2. Geen betreding van verkeer / materiaal of machines binnen de kroonprojectie (met uitzondering van de daarvoor specifiek ingerichte locatie met beschermingsmaatregelen zoals stalen rijplaten, tak en stambescherming)
3. Niet machinaal graven binnen de kroonprojectie / < 3m van de stam
4. Uitsluitend handmatig, middels airspade of middels grondzuigtechniek met bijv. hollandse arm zonder krachtarm of roterende zuigmond graven binnen de kroonprojectie / < 3m van de stam onder toezicht van een boomtechnisch specialist met ETT-certificaat
5. Wegnemen van takken of snoeiwerkzaamheden uitsluitend onder toezicht van een boomtechnisch specialist met ETW of ETT-certificaat
6. Binnen de kroonprojectie/ < 3m van de stam het maaiveld maximaal 10 cm wijzigen (ophogen of verlagen)
7. Kabels en leidingen minimaal 2m van de stam aanleggen
8. Maximaal 20% van wortels of takken wegnemen
9. Geen wortels >5cm of takken >10cm diameter wegnemen
10. Kan niet aan de basisprincipes voldaan worden, raadpleeg een boomspecialist met ETT-certificaat en de projectverantwoordelijke.

Bijlage 5: Boomtechnisch toezicht

De boomtechnisch toezichthouder dient te borgen dat conform bijlage 4 gewerkt wordt. Gemotiveerd afwijken is mogelijk mits onderbouwd. Daarbij dient ook een verslag met voldoende beeldmateriaal in de vorm van foto's en/of film opgesteld te worden.

Verslaglegging

Het verslag dient overhandigd te worden aan de opdrachtgever en desgewenst aan de boomeigenaar. Onderstaande punten dienen als leidraad voor de inhoud;

- gegevens van de boomeigenaar en projectverantwoordelijke
- de werkwijze
- gebruikte (boom)beschermingsmiddelen
- type toegepaste machines
- schades die een negatieve consequentie kunnen hebben voor de toekomstverwachting
- oude schades die niet door toedoen van de voorgenomen werkzaamheden zijn ontstaan
- gesnoeide takken incl. overzicht van het volume
- geamputeerde wortels incl. overzicht van het volume

Bijlage 6: Inhoud verslaglegging algemeen

De projectverantwoordelijke dient toe te zien op het toepassen van boombeschermde maatregelen. Dit dient tevens middels een verslag gedocumenteerd te worden. Gemotiveerd afwijken is mogelijk mits onderbouwd.

Verslaglegging

De uitvoering van de boombeschermende maatregelen dienen gerapporteerd te worden. De rapportage dient minimaal te bestaan uit;

- datum en tijdstip van de onderdelen
- foto en/of beeldmateriaal
- gegevens van de boomeigenaar en projectverantwoordelijke
- de werkwijze bijvoorbeeld;
 - wanneer en hoe worden de betrokkenen van bijlage 4 op de hoogte gesteld
 - waar is bijlage 4 te vinden
 - wanneer worden de toolboxmeetings gehouden
 - hoe wordt omgegaan met eventuele onderaannemers
 - wanneer en op welke momenten wordt de verslaglegging overhandigd
 - hoe worden bomen beschermd
 - eventuele incidenten

Bijlage 7: Externe links t.b.v. kwaliteit bodemverbetering

Producten zoals hieronder beschreven worden veelal toegepast in diverse Nederlandse steden. Het is niet noodzakelijk producten bij de onderstaande leveranciers aan te schaffen, deze linkjes dienen ter indicatie. Wel dient het product bij een andere leverancier aan dezelfde eigenschappen wat betreft kwaliteit en eigenschappen te voldoen.

Mulchproducten (t.b.v. afwerken toplaag bodem)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbanmulch/>

<https://www.van-iersel.eu/producten/mulch-producten/vigro-bosstrooisel/>

Compost (t.b.v. opwaarderen bodem)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-groencompost-0-15/>

<https://www.van-iersel.eu/producten/compostproducten/vigro-houtcompost/>

Bomengrond (t.b.v. open grond)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansubstraat-bomengrond-verrijkt/>

<https://www.van-iersel.eu/producten/grondproducten/vigro-bomengrond-schimmelrijk/>

Bomenzand (als fundatie onder voetpad)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansand-300-bomenzand/>

<https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/ds-bomenzand-300/>

Bomengranulaat fijn (als fundatie onder oprit, parkeerplaats of licht belastbare weg)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbansand-60-40-bomengranulaat-fijn/>

<https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/bvb-urbansand-60-40-bomengranulaat-fijn/>

Bomengranulaat grof (als fundatie onder zwaar belastbare situaties)

<https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-urbangranulaat-70-45-bomengranulaat/>

<https://donkergroep.com/nl/donker-substrates/productcatalogus/bvb-urbangranulaat-70-45-bomengranulaat/>

Groene parkeerplaatsen (als concept met fundatie voor gras parkeren / open verharding)

<https://bvb-landscaping.nl/toepassingen/groene-parkeerplaatsen/>

Wormen (t.b.v. homogenisatie van de bodem en wanneer de verdichting te hoog is)

<https://wormenkwekerijwasse.nl/product/wormenmix-voor-bodemverbetering/#full-description>

Bijlage 8: Gegevens bovengronds onderzoek

Nu mm er	Soort	Hoogte	Diameterkl asse	Kroon diame ter	Condi ti e	Toeko mst	Leeftijd	Standplaat s	Levensf ase	Status	Opmerkingen
1	Quercus robur	10-15m	40-50cm	8-10m	Redelijk	>15jr	35-40jr	Beplanting	Volwas	Geen verhoogd risico	recent fors ingenomen
2	Acer pseudoplatanus	10-15m	30-40cm	6-8m	Matig	>15jr	20-25jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	afgestorven toppen
3	Acer pseudoplatanus	10-15m	30-40cm	4-6m	Matig	>15jr	20-25jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	afgestorven toppen
4	Quercus rubra	10-15m	40-50cm	8-10m	Redelijk	>15jr	45-50jr	Verharding	Volwas	Geen verhoogd risico	
5	Acer campestre	5-10m	20-30cm	4-6m	Matig	>15jr	10-15jr	Beplanting	Volwas	Geen verhoogd risico	
6	Ulmus x	10-15m	30-40cm	4-6m	Matig	>15jr	20-25jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	afgestorven takken
7	Acer campestre	10-15m	20-30cm	4-6m	Matig	>15jr	10-15jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	afgestorven takken
8	Quercus rubra	10-15m	30-40cm	6-8m	Redelijk	>15jr	20-25jr	Open grond	Volwas	Geen verhoogd risico	
9	Acer campestre	10-15m	20-30cm	4-6m	Redelijk	>15jr	10-15jr	Open grond	Volwas	Geen verhoogd risico	
10	Acer campestre	10-15m	40-50cm	6-8m	Redelijk	>15jr	15-20jr	Open grond	Volwas	Risicoboom	afgestorven takken, inrotting gestel tak
11	Ulmus x	10-15m	40-50cm	6-8m	Redelijk	>15jr	20-25jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	zeer grote snoeiwond, reactie door water lot
12	Acer campestre	5-10m	20-30cm	4-6m	Redelijk	>15jr	5-10jr	Beplanting	Volwas	Geen verhoogd risico	
13	Quercus rubra	10-15m	20-30cm	4-6m	Redelijk	>15jr	15-20jr	Open grond	Volwas	Geen verhoogd risico	eenzijdige kroon ontwikkeling, forse scheefgroei
14	Ulmus x	10-15m	40-50cm	6-8m	Matig	>15jr	35-40jr	Verharding	Volwas	Risicoboom	afgestorven takken, wortelvoet schade
15	Ulmus x	10-15m	40-50cm	6-8m	Matig	>15jr	35-40jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	afgestorven takken, inrotting gestel tak
16	Quercus rubra	5-10m	20-30cm	4-6m	Redelijk	>15jr	15-20jr	Open grond	Volwas	Geen verhoogd risico	
17	Ulmus x	10-15m	40-50cm	6-8m	Matig	>15jr	35-40jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	afgestorven takken
18	Acer campestre	5-10m	10-20cm	4-6m	Matig	>15jr	15-20jr	Beplanting	Volwas	Risicoboom	afgestorven top

19	Acer campestre	5-10m	20-30cm	4-6m	Redelijk	>15jr	15-20jr	Bepanting	Volwas	Geen verhoogd risico	
20	Ulmus x	10-15m	50-70cm	10-12m	Matig	6-15jr	55-60jr	Bepanting	Volwas	Attentieboom	Mechanisch probleem op hoogte. aanzet gestel takken. Nto op hoogte noodzakelijk
21	Quercus rubra	10-15m	40-50cm	6-8m	Redelijk	>15jr	35-40jr	Verharding	Volwas	Geen verhoogd risico	
22	Juglans regia	5-10m	40-50cm	6-8m	Redelijk	>15jr	35-40jr	Verharding	Volwas	Geen verhoogd risico	Boom is gekandelaberd