



DUCOT
Engineering & Advies

Bomen Effect Analyse Parallelwegen Tramstraat

Roggel

idverde
Bomendienst

COLOFON

Bomen Effect Analyse Parallelwegen Tramstraat Roggel

OPDRACHTNEMER	<i>idverde</i> Bomendienst Postbus 177 7300 AD Apeldoorn T 055 5 999 444 E bomendienst@idverde.nl
OPGESTELD DOOR VRIJGEGEVEN DOOR	Lisa Smit Martijn van der Maarel European Tree Technician
OPDRACHTGEVER	Ducot Engineering & Advies Dhr. B. Majolee
PROJECTNUMMER KENMERK	728250006 BD25025
DATUM	10 februari 2025

Copyright 2025 *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	7
1.3 Risico's uitvoering	7
2. WERKWIJZE	8
2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling	8
2.2 Werkwijze ondergronds onderzoek	9
3. RESULTATEN	10
3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling	10
3.2 Resultaten ondergronds onderzoek	14
4. CONCLUSIE EN ADVIES	15
4.1 Eindoordeel effecten	15
4.2 Impact uitvoering	17
4.3 Algemene randvoorwaarden	18
4.4 Specifieke randvoorwaarden	18
4.5 Alternatieven behoud bomen	20
4.6 Infiltratiemogelijkheden	21
BIJLAGEN	22
Bijlage 1 Bomenposter werken rond bomen	22
Bijlage 2 Bodemprofielen	23
Bijlage 3 Boomgegevens	28

1. Inleiding

In het dorp Roggel is de Gemeente Leudal voornemens de parallelwegen van de Tramstraat te vernieuwen. De werkzaamheden omvatten het verwijderen van de huidige fundering met elementverharding en het aanbrengen van een nieuwe fundering en asfaltverhardingen. In het projectgebied bevinden zich 36 bomen. Deze bomen vallen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. De gemeente Leudal stelt derhalve als eis dat er voorafgaand aan de civiele werkzaamheden een Bomen Effect Analyse (BEA) wordt uitgevoerd.

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:

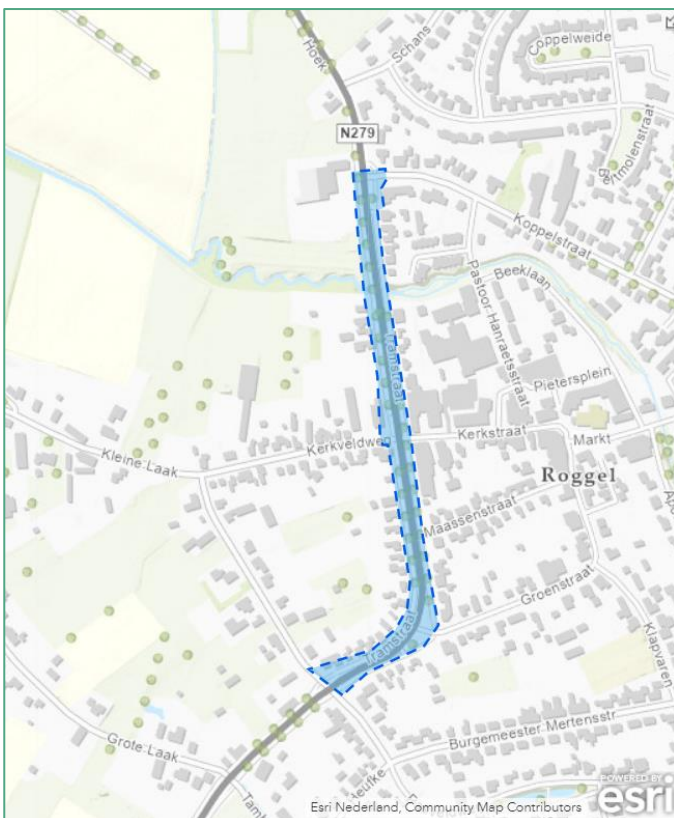
- Wat is de conditie en kwaliteit van de bomen?
- Hoe is de bodemopbouw en bewortelingssituatie van de aanwezige bomen?
- Wat zijn de (mogelijke) negatieve effecten van de geplande werkzaamheden, zowel op korte als op lange termijn?
- Welke maatregelen zijn nodig om mogelijk negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken?
- Welke ondergrondse waterinfiltratie mogelijkheden zijn toepasbaar binnen het project?

Het onderzoek is op 23 januari 2025 uitgevoerd door Martijn van der Maarel, European Tree Technician en Lisa Smit, beide Boom Technisch Adviseur en werkzaam bij idverde Bomendienst B.V.

1.1 Uitgangspunten project

Locatie

De projectlocatie bevindt zich in Roggel, Gemeente Leudal, het projectgebied wordt begrensd door de kruising met de Heythuysenweg en de kruising met de Koppelstraat. Aan de parallelwegen zijn woningen en bedrijven gelegen, hiernaast worden de wegen ook gebruikt door fietsers en wandelaars (trottoir).



Afbeelding 1.1 Projectlocatie (bron ArcGIS ESRI Nederland)

Projectfase

Het project bevindt zich in de voorlopig ontwerpfase en er is inzicht in de voorgenomen werkzaamheden. Aan de hand van deze BEA is beoordeeld wat de invloed op de bomen zal zijn en welke maatregelen (indien nodig) getroffen moeten worden om de bomen duurzaam te kunnen behouden. De volgende werkzaamheden zijn onderdeel van de huidige plannen:

- Opbreken elementverhardingen inclusief fundering
- Aanbrengen fundering
- Aanbrengen asfaltverhardingen



Afbeelding 1.2 Ontwerp parallelwegen Tramstraat

Beschikbare informatie

Voor deze BEA zijn de volgende bronnen en uitgangspunten gebruikt:

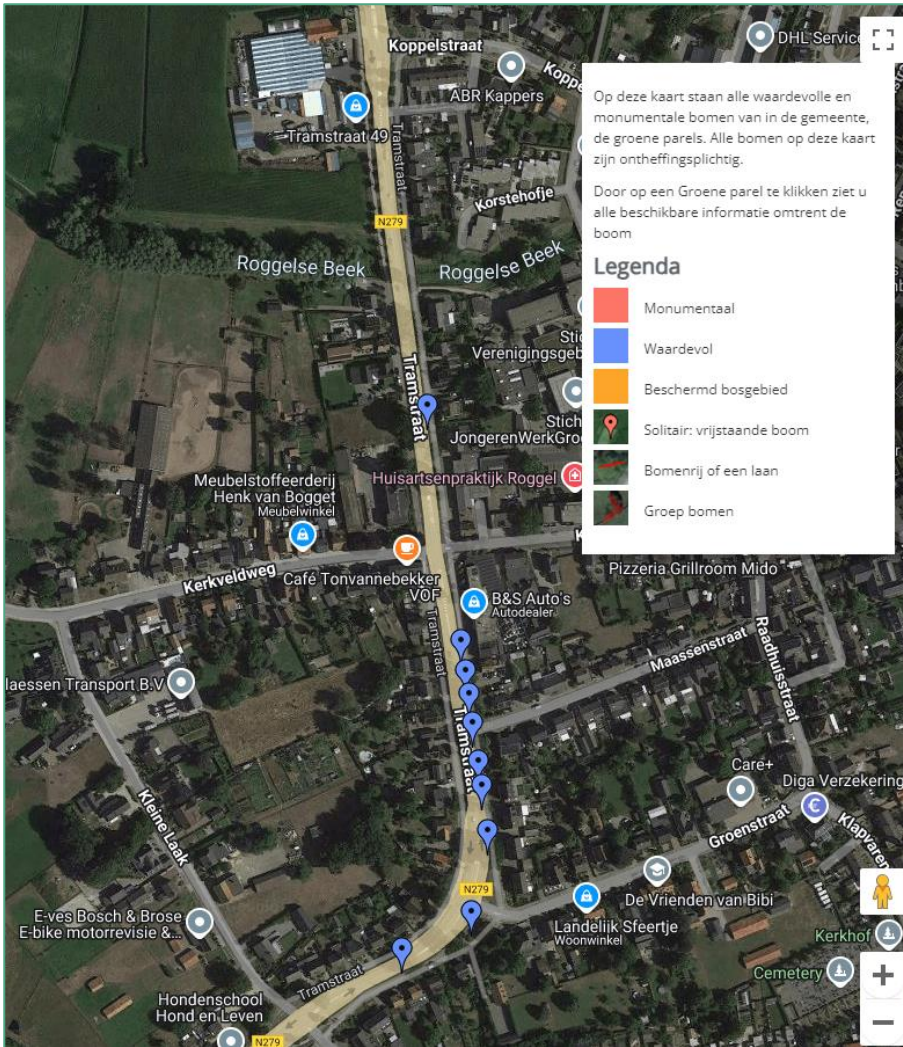
- Groene Kaart Gemeente Leudal: <https://www.groeneparelsinleudal.nl/> geraadpleegd op: 27-01-2025
- Kenmerk KLIC: 25G0033171, 25G0033173

Door de opdrachtgever beschikbaar gestelde tekeningen:

- 23-092-OFFAANVRAAG-IDVERDE-2-TEK-SO-BI-001-4.0.pdf
- 23-092 OFFAANVRAAG-IDVERDE-1-TEK-SO-BI-003-4.0.pdf

Functie of waarde van bomen

Er zijn in dit plangebied 10 bomen aangetroffen die zijn opgenomen als waardevolle boom.



Afbeelding 1.3 Uitsnede beschermde houtopstanden / Groene kaart projectgebied

1.2 Voorgenomen werkzaamheden

In het plangebied gaan bovengrondse en ondergrondse herinrichtingen plaatsvinden. Op basis van de werkomschrijving zijn de gevolgen voor de boom 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 het eindoordeel van de effecten te bepalen.

Opbreken verharding

Bij het opbreken van de verharding of het onderhoud van verharding wordt de bestrating geroid, door de aanwezigheid van beworteling direct onder de verharding kan wortelschade op treden. Oppervlakkig gewortelde bomen kunnen hierdoor opnamecapaciteit verliezen. Wortelaanlopen kunnen beschadigd raken en er kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters. Deze schade kan leiden tot het afsterven van de boom danwel instabiliteit van de boom.

Aanleg verharding

Bij de aanleg van verharding wordt er een cunet aangelegd, bij de ontgraving van het cunet is er bovengronds voldoende ruimte nodig om deze werkzaamheden uit te voeren, hierbij is er een groot risico dat machines met het draaibereik van de kraan schade toebrengen aan de boom. Voor het funderen van de weg dient een wegcunet te worden gegraven tot buiten de nieuwe verharding. Bij de aanleg van deze fundering kan wortelverlies optreden, waardoor opnamecapaciteit verloren gaat, invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en er kan (door inrotting) schade ontstaan aan de stabiliteitskruit. Deze schade kan leiden tot het afsterven danwel instabiliteit van de boom.

1.3 Risico's uitvoering

Bij de uitvoering van de werkzaamheden ontstaan risico's voortkomend uit het realiseren van de werkzaamheden. Bij het uitvoeren van werkzaamheden bestaat het risico op schade aan de bomen. Deze risico's worden nader toegelicht in deze paragraaf. In **paragraaf 4.2** worden adviezen gegeven om schade gedurende de uitvoering van de werkzaamheden te voorkomen.

Transportbewegingen materieel en opslag onder de kroon

Bij de uitvoering van de werkzaamheden wordt er mogelijk met materieel onder de boomkronen gereden en worden er mogelijk materialen of bouwketen onder de kroon opgeslagen. Dit heeft door het gewicht impact op de groeiplaats van de boom door druk op de ondergrond, dit kan ertoe leiden dat de ondergrond wordt verdicht. Door de verdichting is wortelgroei niet meer mogelijk en sterven haarwortels af waardoor opnamecapaciteit verloren gaat. Deze processen zijn niet altijd direct zichtbaar en kunnen tot wel 5 jaar later leiden tot het afsterven van de boom.

Draaibereik van materieel en hijsen van materialen

Wanneer onder de boomkroon gewerkt wordt kan de boom beschadigd raken door het draaien van de machine of bewegingen met de arm van een kraan. Tijdens het hijsen van materialen kan schade ontstaan aan de kroon van de boom. Door bast- en kroonschade kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en kan de sapstroom onderbroken worden. Bast- en kroonschade kan de dood van de boom tot gevolg hebben of het langzaam afsterven van de boom inleiden.

2. Werkwijze

2.1 Werkwijze bovengrondse beoordeling

Alle bomen in het gebied worden 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. Bepalen d 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 en 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 minder dan 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.

Conditie	Omschrijving	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
Stervende/dood	de boom is op sterven na dood, danwel de boom is reeds afgestorven	-	< 1 jaar

Table 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 impact op de bomen bepaald. Daarna wordt het eindoordeel van 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 waardes zijn bepaald op basis van visuele waarnemingen.

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

Tabel 2.2. Classificatie organische stof

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

Tabel 2.3. Classificatie zandmediaan (Stiboka indeling)

Beworteling	Diameter beworteling
Fijne beworteling	Minder dan 3 centimeter ø
Dunne beworteling	3 tot 5 centimeter ø
Zware beworteling	5 tot 8 centimeter ø
Zeer zware beworteling	Meer dan 8 centimeter ø

Tabel 2.4. Classificatie beworteling

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

Tabel 2.5. Classificatie bodemvocht

Intensiteit beworteling	Beschrijving waarnemingen en samenhang
Intensief	Er bevindt zich ter plaatse van het profiel een grote concentratie beworteling. De beworteling draagt bij aan de samenhang van de grond.
Matig intensief	Er bevindt zich ter plaatse van het profiel een redelijke concentratie beworteling. De beworteling houdt in beperkte mate de grond bijeen.
Extensief	Er bevinden zich ter plaatse van het profiel meerdere wortels. De beworteling levert geen bijdrage aan de samenhang van de grond.
Enkele	Er bevinden zich ter plaatse van het profiel slechts enkele wortels. De beworteling levert geen bijdrage aan de samenhang van de grond.

Tabel 2.6. Intensiteit beworteling

3. Resultaten

Ten behoeve van het bepalen van de conclusie is een bovengrondse beoordeling en ondergronds onderzoek uitgevoerd conform de werkwijze in hoofdstuk 2. De resultaten van deze onderzoeken zijn weergegeven in onderstaande paragrafen.

3.1 Resultaten bovengrondse beoordeling

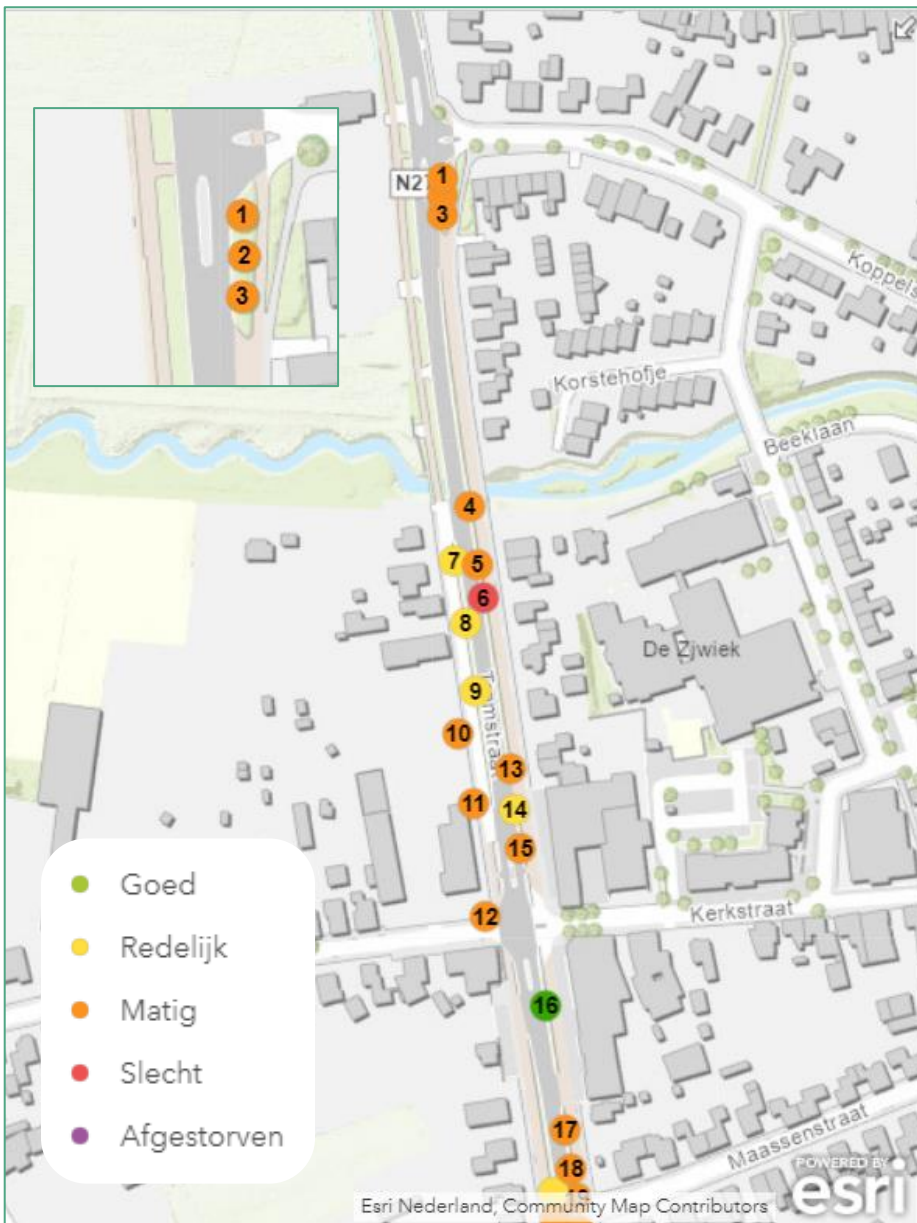
In de hiernavolgende sub-paragrafen zijn de resultaten van de bovengrondse beoordeling weergegeven. De resultaten geven inzicht in de huidige situatie. In **bijlage 3** is de uitgebreide inventarisatietabel met alle boomkenmerken opgenomen.

Conditie en toekomstverwachting

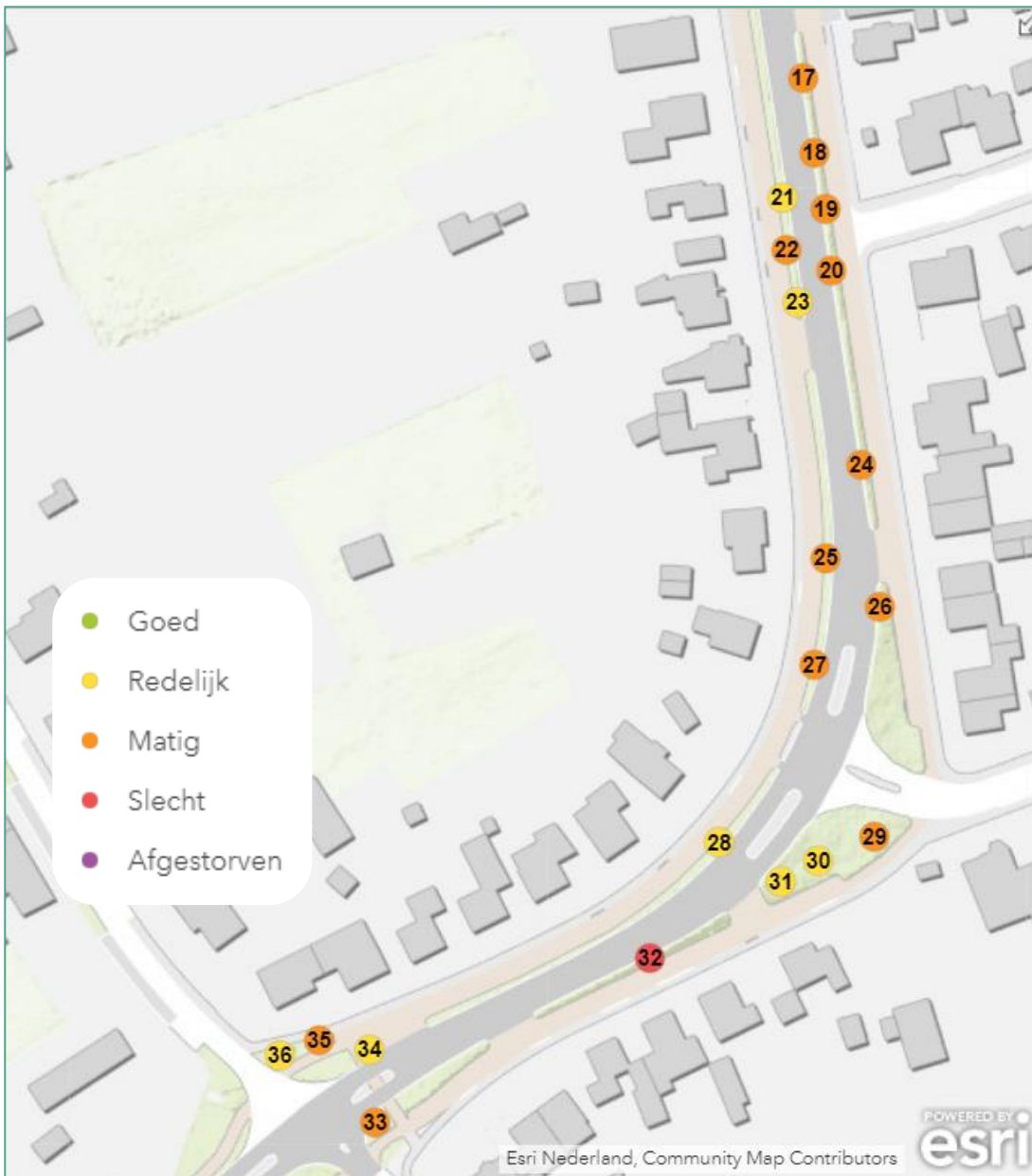
In **tabel 3.1** is een overzicht weergegeven van de conditie van de bomen, met de daarbij behorende toekomstverwachting. Alle bomen met een goede of redelijke conditie, met een daarbij horende toekomstverwachting van meer dan 15 jaar, zijn beoordeeld als gezond. Op **afbeelding 3.2** is een overzicht weergegeven van de locatie en conditie van de bomen.

Conditie	Toekomstverwachting	Aantal bomen
Goed	> 15 jaar	1
Redelijk	> 15 jaar	11
Matig	10 tot 15 jaar	8
Matig	5 tot 10 jaar	14
Slecht	1 tot 5 jaar	2
Stervende/dood	n.v.t.	0
Totaal beoordeelde bomen		36

Tabel 3.1. Resultaten conditie en toekomstverwachting



Afbeelding 3.1 Conditie bomen in projectgebied



Afbeelding 3.2 Conditie bomen in projectgebied

Mechanische gebreken

Afhankelijk van het gebrek kan deze de veiligheid van de omgeving of de toekomstverwachting van de bomen beïnvloeden. In **tabel 3.2** zijn de gebreken bij de individuele bomen weergegeven, die binnen 3 jaar een risico kunnen veroorzaken.

Gebrek	Boomnummer
Afstervingsverschijnselen	6, 32
Grof dood hout	5,6, 10 t/m 14, 18, 19, 26, 34
Zwam stamvoet	15,24,32
Afgestorven bast	32
Zwam op stam	32

Tabel 3.2 Resultaten mechanische gebreken



Afbeelding 3.3 Vruchtlichaam boom 24



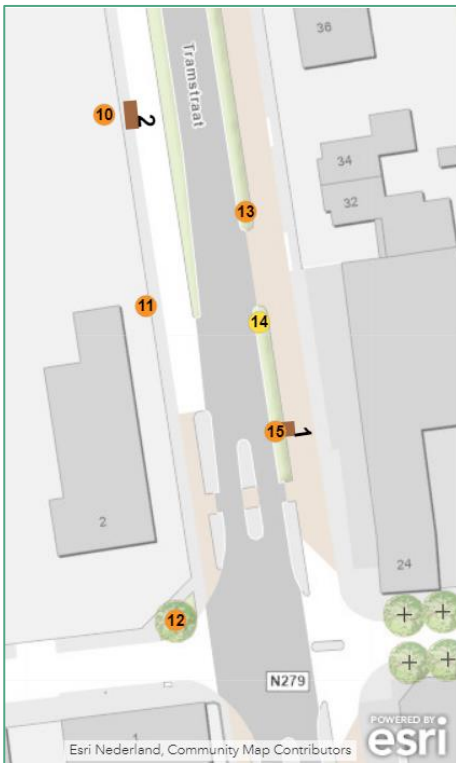
Afbeelding 3.4 Vruchtlichaam boom 32



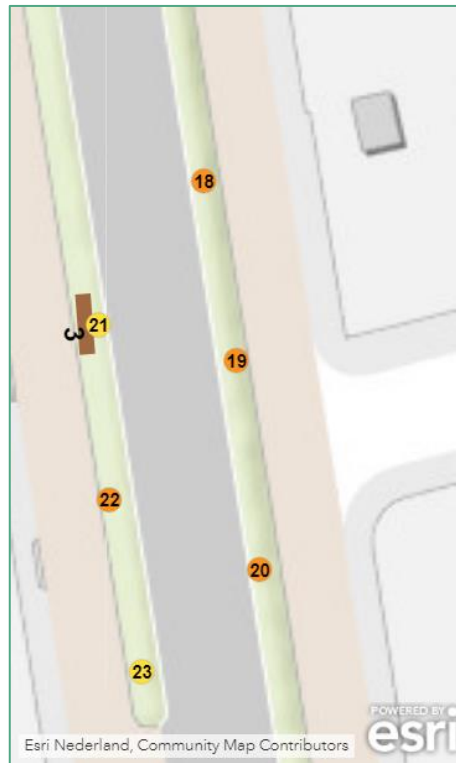
Afbeelding 3.5 Afgest. bast boom 32

3.2 Resultaten ondergronds onderzoek

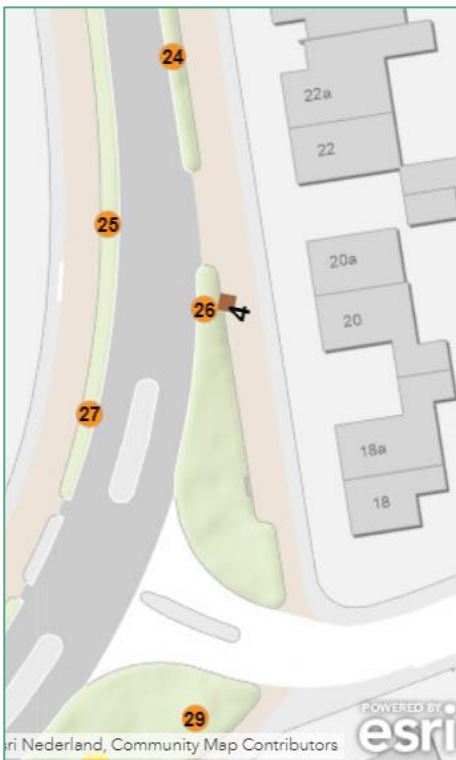
Bij deze BEA is ondergronds onderzoek verricht naar de bodemopbouw en de beworteling. De uitgewerkte profielen zijn opgenomen in **bijlage 2**. Hieronder is in **afbeelding 3.6 t/m 3.9** een overzicht opgenomen van de locaties van de profielsleuven.



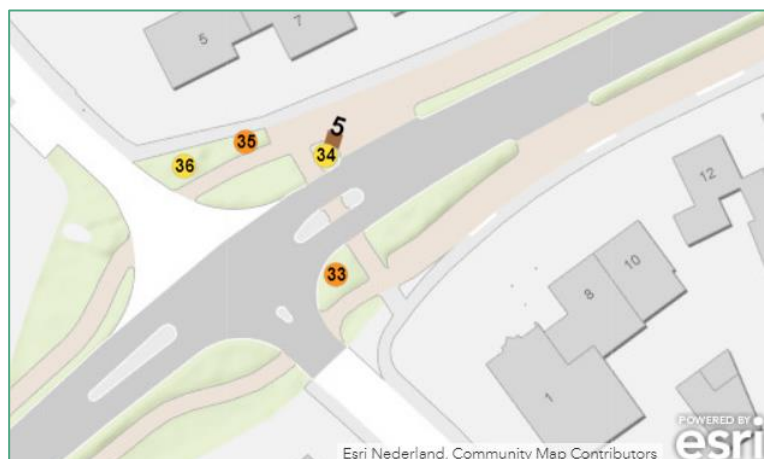
Afbeelding 3.6 Locatie profielsleuven 1 en 2



Afbeelding 3.7 Locatie profielsleuf 3



Afbeelding 3.8 Locatie profielsleuf 4



Afbeelding 3.9 Locatie profielsleuf 5

Samenvatting ondergronds onderzoek

Tijdens het ondergronds onderzoek is naar voren gekomen dat bij alle ondergronds onderzochte bomen er geen tot zeer weinig boomwortels bevinden onder het wegdek. Onder de bestrating is de grond zeer rijk aan (grof) puin en humusarm of licht humeus. Onder de wegfundering bevindt zich leemhoudend zeer fijn zand. In geen van de profielsleuven is grondwater aangetroffen.

4. Conclusie en Advies

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

4.1 Eindoordeel effecten

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden en de toekomstverwachting zijn de effecten op de bomen inzichtelijk gemaakt en wordt een conclusie gegeven of de bomen in de nieuwe situatie behouden kunnen worden en onder welke randvoorwaarden.



Afbeelding 4.1 Eindoordeel effecten



Afbeelding 4.2 Eindoordeel effecten

Behoud mogelijk	Boomnummers	Aantal bomen
Nee, op basis van kwaliteit	2,4,5,6,10,11,12,15,17 t/m 20,24,25,27,32	16
Ja	1,3,7,8,9,13,14,16,21,22,23,26,28,29,30,31,33 t/m 36	20

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 toekomstverwachting van de bomen is. In het projectgebied zijn bomen aanwezig met een toekomstverwachting van minder dan 10 jaar, deze bomen hebben een slechte tot matige conditie, waardoor deze bij geringe (wortel)schade onvoldoende zullen herstellen. Wij adviseren om deze bomen niet in te passen in de nieuwe situatie. Vervanging van bomen bij de voorgenomen werkzaamheden biedt de gelegenheid om de groeiplaats en de kwaliteit van de nieuw aan te planten bomen te verbeteren. Als bomen op basis van de bovengrondse kwaliteit niet kunnen worden ingepast, zijn deze bomen bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Nee, op basis van kwaliteit*.

De bomen 2,4,5,10,11,12,15,17 t/m 20, 24, 25 en 27 zijn bomen met een toekomstverwachting van 5 tot 10 jaar, echter door bij deze bomen groeiplaatsverbetering/verruiming toe te passen kunnen de conditie en toekomstverwachting van deze bomen worden verbeterd.

De bomen 6 en 32 hebben een toekomstverwachting van 1 tot 5 jaar, deze bomen zijn niet duurzaam te behouden.



Afbeelding 4.3 boom 6 met afstervingsverschijnselen kroon



Afbeelding 4.4 boom 32 met afstervingsverschijnselen kroon



Afbeelding 4.5 Boom 32 zwam stamvoet

Duurzaam te behouden

In het projectgebied zijn bomen aangetroffen met een toekomstverwachting van meer dan 10 jaar en kunnen zonder aanpassing van het ontwerp behouden blijven, mits de randvoorwaarden in **paragraaf 4.3** worden opgevolgd. Deze bomen zijn bij de inpasbaarheid gekenmerkt als: *Ja*.

4.2 Impact uitvoering

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden wordt er tijdens de uitvoering gewerkt binnen de kwetsbare boomzone, dit betreft de kroonprojectie plus 1,5 meter. Bij het werken binnen de kroonprojectie zijn de risico's beschreven in **paragraaf 1.3**, hieronder worden adviezen gegeven om de risico's door de impact van de uitvoering te voorkomen. In **paragraaf 4.3** worden algemene randvoorwaarden voor boombescherming opgenomen om risico's op schade te beperken.

Transportbewegingen materieel en opslag materiaal onder de kroon

Bij de uitvoering van de werkzaamheden wordt er mogelijk met materieel onder de boomkronen gereden en worden er mogelijk materialen of bouwketen onder de kroon opgeslagen. Dit heeft door het gewicht impact op de groeiplaats van de boom door druk op de ondergrond, dit kan ertoe leiden dat de ondergrond wordt verdicht. Door de verdichting is wortelgroei niet meer mogelijk en sterven haarwortels af. Deze processen zijn niet altijd direct zichtbaar en kunnen tot wel 5 jaar later leiden tot het afsterven van de boom. Ter bescherming van de boom dient de kroonprojectie fysiek te worden afgeschermd door middel van onderling verbonden bouwhekken. Wanneer dit niet mogelijk is dient een boombeschermingsplan te worden opgesteld door een boomdeskundige.

Draaibereik van materieel en hijsen van materialen

Wanneer onder de boomkroon gewerkt kan de boom beschadigd raken door het draaien van de machine of bewegingen met de arm van een kraan. Tijdens het hijsen van materialen kan schade ontstaan aan de kroon van de boom. Door bast- en kroonschade kunnen invalspoorten ontstaan voor parasitaire houtaantasters en kan de sapstroom onderbroken worden, dit kan de dood van de boom tot gevolg hebben of het langzaam afsterven van de boom inleiden. Ter bescherming van de boom dient de kroonprojectie fysiek te worden afgeschermd door middel van onderling verbonden bouwhekken. Wanneer dit niet mogelijk is dient een boombeschermingsplan te worden opgesteld door een boomdeskundige.

4.3 Algemene randvoorwaarden

Bij de uitvoering van de werkzaamheden dient rekening te worden gehouden met de volgende randvoorwaarden. Ter voorkoming van schade aan de boom of het wortelgestel.

- Aanstellen onafhankelijk boomtoezichthouder die ETT (European Tree Technician) is gecertificeerd, met de volmacht tot nader order van de directie om de werkzaamheden stil te leggen.
- Wortels dikker dan 5 cm alleen haaks op de groeirichting afzagen, waarbij rafelige wonden dienen te worden voorkomen en onder toezicht van een ETW (European Tree Worker) gecertificeerde boomverzorger.
- Aan de uitvoerende partijen wordt de poster “Werken rond Bomen” van Stadswerk (zie Bijlage 1) verstrekt en van toepassing verklaard in het bestek.
- De kwetsbare boomzone mag niet gebruikt worden voor opslag van materialen (ook geen depositie van vrijkomend grond).
- Binnen de kwetsbare boomzone mag niet gereden worden met zwaar materieel zoals rupskranen en minigravers.
- Is betreding van de kwetsbare boomzone met zwaar materiaal onvermijdelijk, dan alleen met gebruik van druk verdelende platen voor de duur van max. 2 weken.
- De bomen staan binnen het draaibereik van graafmachines, hiervoor adviseren wij ter voorkoming van schade om de stam te ommantelen met planken met daartussen een drainbuis.
- Voorafgaand aan de werkzaamheden dient een toolbox te worden georganiseerd voor alle leidinggevende en operationele medewerkers inclusief inhuur op het project, waarbij het werken binnen de kroonprojectie wordt behandeld door een ETT-er.
- Snoeien aan bomen mag alleen na schriftelijke goedkeuring van de boomeigenaar/-beheerder worden uitgevoerd door een gecertificeerd ETW (European Tree Worker) boomverzorger. Dit geldt ook wanneer er sprake is van een minimale snoei-ingreep zoals een gebroken of beschadigde tak.
- Bodembewerkingen binnen de kwetsbare zone mogen niet onder (te) natte (verzadigde) of bevroren bodemomstandigheden worden uitgevoerd.

4.4 Specifieke randvoorwaarden

Een aantal knelpunten zijn nader onderzocht doormiddel van bovengronds en ondergronds onderzoek. Voor deze knelpunten zijn de mogelijkheden tot behoud beoordeeld en worden de randvoorwaarden beschreven. In **paragraaf 4.3** worden algemene randvoorwaarden voor boombescherming opgenomen om risico's op schade te beperken.

Opsluitbanden

Trottoirbanden en opsluitbanden dienen behouden te blijven, of de banden dienen minimaal 20 centimeter verder van de boom af teruggeplaatst te worden.

Door de opsluitbanden te laten liggen kan schade aan de wortels voorkomen worden, dit zorgt voor het duurzaam behoud van de bomen.

De nieuwe situatie zal bij het aanhouden van een grotere afstand vanuit de bomen (minstens 20 centimeter) naar verwachting geen negatieve effecten voor de bomen hebben. Maar tijdens de werkzaamheden bestaat wel de kans dat de bomen bovengronds of ondergronds beschadigd raken. Daarom dient het verwijderen van de opsluitbanden rond bomen te gebeuren onder een boomtoezichthouder die ETT-gecertificeerd is. Om schade tijdens de uitvoering te voorkomen worden in **paragraaf 4.3** algemene randvoorwaarden gesteld.



Afbeelding 4.6 Locatie nieuwe opsluitband

4.5 Alternatieven duurzaam behoud bomen

In de voorgaande paragrafen is geconcludeerd dat er bomen zijn die op basis van het ontwerp niet behouden kunnen blijven of dat er locatie specifieke randvoorwaarden zijn die noodzakelijk zijn om de bomen te behouden. Er kunnen daarnaast alternatieven worden geformuleerd waarbij bomen duurzaam behouden kunnen blijven, door het ontwerp of de werkwijze aan te passen. Deze alternatieven worden in deze paragraaf per locatie toegelicht.

Alternatief opsluitbanden

Door de opsluitbanden 50 centimeter verder van de boom aan te leggen kan er meer ruimte gecreëerd worden ten behoeve van de groeiplaats van de bomen. De ruimte die hierdoor vrijkomt kan ingevuld worden met groeiplaatsverbetering zodat de ruimte optimaal benut wordt. De Gemeente Leudal heeft een aantal van de bomen in het projectgebied aangemerkt als waardevolle boom voor flora en fauna. Door deze groeiplaatsverbetering toe te passen zullen de bomen in de toekomst deze functie nog beter kunnen vervullen.



Afbeelding 4.7 Alternatief opsluitbanden met groeiplaatsvergroting bomen.

4.6 Infiltratiemogelijkheden

Voor het geleidelijk afvoeren van regenwater is het van belang om een aantal infiltratiemogelijkheden te onderzoeken. Er kan in het projectgebied gekozen worden voor een grindkoffer, infiltratieputten of voor een waterdoorlatende bovenlaag en waterdoorlatende fundering.

Bij het plaatsen van een grindkoffer is het advies om deze te plaatsen aan de trottoir zijde, dit in verband met de diepte van de wortels die gevonden zijn tijdens het ondergrondse onderzoek. Deze wortels werden door het hele projectgebied rond de 80 centimeter diepte aangetroffen. Dit betekent dat er aan de boomzijde een grindkoffer geplaatst kan worden op een maximale diepte van 80 centimeter, gemeten vanaf de bovenkant van de huidige bestrating. Verwacht wordt dat het aan de trottoir zijde mogelijk is om de grindkoffers dieper te plaatsen.

Er kan ook gekozen worden voor infiltratieputten, deze putten worden aangesloten op het regenwater riool en geven langzaam het water af aan de bodem. Ook bij het plaatsen van deze infiltratieputten is het van belang dat de putten niet aan de boom zijde worden geplaatst.

In het huidige ontwerp wordt de elementverharding vervangen door asfaltverharding. Deze asfaltverharding belemmert de afvoer van regenwater. Door wel te kiezen voor elementverharding met een doorlatende fundering laag kan het regenwater beter worden afgevoerd, eventueel in combinatie met een grindkoffer of infiltratieput. Het infiltreren van water onder de verharding bevordert tevens de groeiplaatsomstandigheden van de bestaande bomen. Uit het onderzoek is gebleken dat de bomen wortels hebben onder de rijbaan en dat de bomen afhankelijk zijn van hangwater (water dat door de bodem infiltreert bij regen).

Bijlagen

Bijlage 1 Bomenposter werken rond bomen

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan

KWETSBARE BOOMZONE

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

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND

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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

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

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan

Kabelgelet, mantelbuizen en gestandaard boren bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en graafwerkzaamheden ook op kabels en ledingen (KUC-meting, WICN).

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

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

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

1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

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

VLOEISTOFFEN EN GASSEN

Bodemreemde gassen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de groeiplaats van een boom.

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementmelken en waterafvoer, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

SNOEIWERKZAAMHEDEN

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

Deze uitgave van Stadswerk is het resultaat gebouwen Aandacht



Kijk voor meer info op www.bomenposter.nl



Bijlage 2 Bodemprofielen

Bodemprofiel 1

Locatie	In verharding - 1 meter vanuit de stamvoet van boom 15
Reden	Bewortelings situatie onder wegdek
Opbouw	10 - 15 centimeter Humusarm zeer grof zand, geel, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 15 - 50 centimeter Licht humeus matig grof zand, lichtbruin, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 50 - 80 centimeter Humusarm uiterst fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Enkele fijne beworteling tot 0.5 centimeter \emptyset 80 - 100 centimeter Humusarm uiterst fijn zand, geel, licht vochtig. Extensief dunne beworteling tot 7 centimeter \emptyset
Opmerkingen	In de tweede bodemlaag is grof puin aangetroffen.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 1



Foto 1 Locatie bodemprofiel 1



Foto 2 Aangetroffen beworteling



Foto 3 Detail aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 2

Locatie	In verharding – 2,5 meter vanuit de stamvoet van boom 10
Reden	Bewortelingsituatie onder wegdek
Opbouw	<p>10 - 20 centimeter Humusarm zeer grof zand, geel, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>20 - 50 centimeter Licht humeus matig grof zand, donkerbruin, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>50 - 80 centimeter Licht humeus uiterst fijn zand, lichtbruin, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>80 – 90 centimeter Licht humeus uiterst fijn zand, lichtbruin, licht vochtig. Enkele fijne beworteling tot 2 centimeter ø</p>
Opmerkingen	In de tweede bodemlaag is zeer grof puin/delen van de oude weg aangetroffen.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 2



Foto 4 Locatie bodemprofiel 2



Foto 5 Aangetroffen beworteling



Foto 6 Detail aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 3

Locatie	In verharding - 1 meter vanuit de stamvoet van boom 2
Reden	Bewortelingssituatie onder wegdek
Opbouw	<p>10 - 15 centimeter Humusarm zeer grof zand, geel, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>15 - 50 centimeter Licht humeus matig grof zand, lichtbruin, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>50 - 80 centimeter Humusarm uiterst fijn zand, donkerbruin, licht vochtig. Enkele fijne beworteling tot 0.5 centimeter \emptyset</p> <p>80 - 100 centimeter Humusarm uiterst fijn zand, geel, licht vochtig. Extensief zware beworteling tot 7 centimeter \emptyset</p>
Opmerkingen	In de tweede bodemlaag is grof puin aangetroffen.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 3



Foto 7 Locatie bodemprofiel 3



Foto 8 Aangetroffen beworteling



Foto 9 Detail aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 4

Locatie	In verharding - 1 meter vanuit de stamvoet van boom 15
Reden	Bewortelingssituatie onder wegdek
Opbouw	10 - 15 centimeter Humusarm zeer grof zand, geel, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 15 - 25 centimeter Humusarm zeer fijn zand, geel, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 25 - 45 centimeter Humusarm puin, donkerbruin, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 45 - 60 centimeter Licht humeus uiterst fijn zand, lichtbruin, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen 60 -70 centimeter Licht humeus uiterst fijn zand, lichtbruin, licht vochtig. Enkele dunne beworteling tot 5 centimeter \emptyset
Opmerkingen	In de tweede bodemlaag is puin aangetroffen, 3 ^e laag bestaat volledig uit puin.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 4



Foto 10 Locatie bodemprofiel 4



Foto 11 Aangetroffen beworteling



Foto 12 Detail aangetroffen beworteling

Bodemprofiel 5

Locatie	In verharding – 3.5 meter vanuit de stamvoet van boom 34
Reden	Bewortelingssituatie onder wegdek
Opbouw	<p>10 - 20 centimeter Humusarm matig grof zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>20 - 50 centimeter Humusarm zeer grof zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>50 - 60 centimeter Humusarm zeer fijn zand, gelig, licht vochtig. Geen beworteling aangetroffen</p> <p>60 – 70 centimeter Humusarm zeer fijn zand, gelig, licht vochtig. Enkele fijne beworteling tot 1 centimeter ø</p>
Opmerkingen	In de tweede bodemlaag is grof puin aangetroffen.
Grondwater	In deze profielsleuf is geen grondwater aangetroffen

Bodemprofiel 5



Foto 13 Locatie bodemprofiel 5



Foto 14 Aangetroffen beworteling



Foto 15 Detail aangetroffen beworteling

Bijlage 3 Boomgegevens

Boomnummer	Boomsoort	Standplaats	Stamdiameter (cm)	Boomhoogteklasse	Kroon diameterklasse (m)	Conditie	Gebreken	Maatregelen	Urgentie	Veiligheidsklasse	Omgevingsrisicoklasse	Toekomstverwachting vóór uitvoering werkzaamheden	Behoud mogelijk
1	Acer campestre	Gazon	29	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig					Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
2	Acer campestre	Gazon	27	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig					Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
3	Acer campestre	Gazon	22	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig					Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
4	Quercus robur	Gazon	60	15-18 meter	12 tot 16 meter	Matig					Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
5	Quercus robur	Gazon	58	15-18 meter	16 tot 20 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
6	Quercus robur	Gazon	58	12-15 meter	12 tot 16 meter	Slecht	Afstervingsverschijnselen, Grof dood hout	Kroonreductie (snoei)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	1 tot 5 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
7	Quercus robur	Gazon	60	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
8	Quercus robur	Gazon	51	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
9	Quercus robur	Gazon	44	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
10	Quercus robur	Ruw gras	85	15-18 meter	16 tot 20 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
11	Quercus robur	Ruw gras	60	15-18 meter	16 tot 20 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
12	Acer saccharinum	Gazon	51	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
13	Quercus robur	Gazon	64	12-15 meter	16 tot 20 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
14	Quercus robur	Gazon	39	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	> 15 jaar	Ja
15	Quercus robur	Gazon	72	9-12 meter	4 tot 8 meter	Matig	Zwam stamvoet	Nader onderzoek (boomveiligheid)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
16	Quercus robur	Gazon	59	15-18 meter	8 tot 12 meter	Goed					Algemeen	> 15 jaar	Ja
17	Quercus robur	Gazon	75	15-18 meter	16 tot 20 meter	Matig					Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
18	Quercus robur	Gazon	71	15-18 meter	16 tot 20 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
19	Quercus robur	Gazon	62	12-15 meter	12 tot 16 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
20	Quercus robur	Gazon	63	15-18 meter	12 tot 16 meter	Matig					Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
21	Quercus robur	Gazon	66	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
22	Quercus robur	Gazon	27	9-12 meter	4 tot 8 meter	Matig					Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
23	Quercus robur	Gazon	52	9-12 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
24	Quercus robur	Gazon	50	12-15 meter	8 tot 12 meter	Matig	Zwam stamvoet	Nader onderzoek (boomveiligheid)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
25	Acer campestre	Gazon	20	< 6 meter	< 4 meter	Matig					Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
26	Quercus robur	Gazon	101	18-21 meter	20 tot 24 meter	Matig	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
27	Acer campestre	Gazon	24	< 6 meter	< 4 meter	Matig					Algemeen	5 tot 10 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
28	Acer campestre	Gazon	24	< 6 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
29	Acer campestre	Gazon	34	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig					Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
30	Acer campestre	Gazon	22	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
31	Quercus robur	Gazon	69	15-18 meter	16 tot 20 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja
32	Quercus robur	Gazon	72	15-18 meter	16 tot 20 meter	Slecht	Afstervingsverschijnselen, Zwam stamvoet, Zwam op stam	Vellen (boom verwijderen)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	1 tot 5 jaar	Nee, op basis van kwaliteit
33	Acer campestre	Gazon	24	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig					Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
34	Quercus robur	Gazon	64	15-18 meter	16 tot 20 meter	Redelijk	Grof dood hout	Reguliere snoei (inclusief dood hout)	Binnen 6 maanden	Risicoboom	Algemeen	> 15 jaar	Ja
35	Acer campestre	Gazon	22	6-9 meter	4 tot 8 meter	Matig					Algemeen	10 tot 15 jaar	Ja
36	Acer campestre	Gazon	34	6-9 meter	4 tot 8 meter	Redelijk					Algemeen	> 15 jaar	Ja