

RAPPORTAGE

Bomen Effect Analyse
Spoortbuurt in Nijmegen

COLOFON

Opdrachtgever:
Gemeente Nijmegen
De heer J.G. Schot

Opdrachtnemer:
Terra Nostra

Boomtechnisch adviseur:
De heer ing. R.J. Hendriks

Controle:
De heer H.H.J.M. Kuppen

Projectnummer:
330.3142

Datum:
22 januari 2019

| | |
|--|----|
| INLEIDING | 3 |
| 1. BOMENINVENTARISATIE..... | 4 |
| 1.1 SITUERING PROJECTGEBIED..... | 4 |
| 1.2 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE..... | 4 |
| 1.3 RESULTATEN BOMENINVENTARISATIE | 6 |
| 2. BOOMKWALITEIT EN STATUS..... | 9 |
| 2.1 BOOMKWALITEIT IN RELATIE TOT DUURZAME HANDHAVING | 9 |
| 2.2 BIJZONDERE BOOMWAARDE | 11 |
| 3. PROJECTINVLOED..... | 12 |
| 3.1 PLANVORMING | 12 |
| 3.2 ONDERGRONDS ONDERZOEK..... | 12 |
| 3.3 BEOORDELING PROJECTINVLOED | 17 |
| 4. BEA-ADVIES | 23 |
| 4.1 BOOMVEILIGHEID | 23 |
| 4.2 BOOMBESCHERMENDE MAATREGELEN TE BEHOUDEN BOMEN | 23 |
| 4.3 ALTERNATIEVEN..... | 24 |
| 4.4 VERVANGING..... | 26 |
| 5. BOMENBALANS | 28 |
| LITERATUURLIJST | 29 |
| DIGITALE BIJLAGEN | 30 |
| BIJLAGE 3: METHODE VAN ONDERZOEK | 31 |

INLEIDING

In opdracht van gemeente Nijmegen is door Terra Nostra in week 49 2018 een Bomen Effect Analyse (BEA) uitgevoerd in de Spoorbuurt in Nijmegen.

Aanleiding

De gemeente Nijmegen is voornemens om in de Spoorbuurt diverse werkzaamheden uit te voeren. Hierbij wordt de wijk heringericht van woonerf naar erftoegangsweg met onder meer drempelplateaus op de kruisingen. Verder worden alle huisaansluitingen van de riolering vervangen en in 4 straten wordt het hoofdriool vervangen. In verband met wateroverlast worden er tevens 4 grote infiltratieputten aangelegd in de Sweelinckstraat en zijn er plannen voor de aanleg van wadi's in een groenstrook aan de Wachterslaan.

De voorgenomen werkzaamheden conflicteren mogelijk met het duurzaam behoud van bomen in de openbare ruimte. In dit kader is een Bomen Effect Analyse uitgevoerd, waarbij noemenswaardige bomen op particuliere grond ook zijn betrokken in het onderzoek. De voorgenomen plannen bevinden zich in (oriënterend) schetsontwerp (SO). In bijlage 1 en 2 zijn op aangeleverde tekeningen van de gemeente Nijmegen de huidige situatie en een schetsontwerp van de toekomstige situatie van de Spoorbuurt weergegeven. Deze bijlagen zijn als digitale tekening aan het rapport toegevoegd.

Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het bepalen of de bomen in het perspectief van de voorgenomen werkzaamheden in hun huidige verschijningsvorm en op dezelfde standplaats duurzaam behouden kunnen blijven. Onder duurzaam wordt verstaan meer dan 15 jaar. Naar aanleiding van het onderzoek worden indien relevant adviesmaatregelen opgesteld om bomen duurzaam te kunnen handhaven.

Leeswijzer

De Bomen Effect Analyse is opgesteld conform de richtlijnen voor een BEA van Handboek Bomen 2018. In hoofdstuk 1 zijn de resultaten van de bomeninventarisatie beschreven. De boomkwaliteit en status zijn opgenomen in hoofdstuk 2. De projectinvloed komt aan bod in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 vindt u het BEA-advies en de bomenbalans in hoofdstuk 5. Bijlage 3 bevat een beschrijving van de methode van onderzoek. Als digitale bijlagen zijn afgezien van een tekening van de huidige situatie en een schetsontwerp van de toekomstige situatie van de wijk, een tekening met locaties van de bomen en boomnummers, een Excel bestand met boomgegevens en een tekening met de bomenbalans toegevoegd.

Heeft u naar aanleiding van dit rapport nog vragen of opmerkingen?

U kunt contact opnemen met Rudolf Hendriks, via het telefoonnummer 0184 69 89 93.

Terra Nostra BV
Bleskensgraaf



Henry Kuppen
Directeur

1 BOMENINVENTARISATIE

In dit hoofdstuk volgt in chronologische volgorde de situering van het projectgebied, een beknopte omschrijving met beeldmateriaal van de huidige situatie en de resultaten van de bomeninventarisatie (nulmeting). Hierbij wordt eveneens ingegaan op wortelopdruk.

1.1 Situering projectgebied

In figuur 1 is op een luchtfoto de Spoorbuurt weergegeven, het gearceerde deel geeft de globale begrenzing van het projectgebied aan.



Figuur 1: Overzicht Spoorbuurt, de witte arcering met rode omlijning geeft een globale weergave van het projectgebied.

1.2 Beschrijving huidige situatie

De Spoorbuurt kenmerkt zich door voor Nederlandse begrippen grote hoogteverschillen. Aan de oostzijde ter hoogte van de Wagenaarstraat bevindt de wijk zich op het hoogste punt, welke geleidelijk steeds meer in hoogte afneemt in westelijke richting, met als laagste punt ter hoogte van de Obrechtstraat. Binnen de Spoorbuurt is veel verharding toegepast. Met uitzondering van de Wachterslaan staan nagenoeg alle bomen in de verharding. Hiervan staat het merendeel van de bomen in open boomspiegels van circa 2,0 x 2,0 meter die verhoogd zijn opgesloten (zie foto 1 op pagina 5). De boomspiegels bevinden zich veelal tussen parkeervakken of in het voetpad en grenzen aan de rijweg. De bomen aan de Wachterslaan staan in gazon, verdeeld over enkele boomgroepen (zie foto 2 op pagina 5).



Foto 1: Beeld van de Sweelinckstraat met bomen in verharding, gezien vanaf de kruising met de Wagenaarstraat.



Foto 2: Beeld van boomgroepen in gazon aan de Wachterslaan.

1.3 Resultaten bomeninventarisatie

Ten behoeve van het onderzoek heeft de gemeente Nijmegen een shape- en Excelbestand aangeleverd van alle gemeentelijke bomen in de Spoorbuurt. Dit betreft een selectie van 137 bomen. Al deze bomen zijn visueel beoordeeld conform de VTA-methode. In totaal zijn 141 bomen opgenomen. Er zijn 4 bomen toegevoegd aan de selectie, waarvan 1 ontbrekende gemeentelijke boom aan de Wachterslaan en 3 particuliere bomen aan de Wagenaarstraat en Dunklerstraat. De toegevoegde gemeentelijke boom heeft geen boomnummer, de overige gemeentelijke bomen zijn genummerd conform de aangeleverde boomgegevens door de gemeente Nijmegen. De particuliere bomen zijn genummerd met P01 t/m P03.

In bijlage 4 zijn op een kaart de locaties van de bomen weergegeven met bijhorende boomnummers. Bijlage 5 bevat een Excelbestand met een overzicht van alle boomgegevens. De boomnummers in bijlage 5 corresponderen met de boomnummers op de kaart in bijlage 4. In tabel 1 op pagina 6 en 7 is een samenvatting weergegeven van de aantallen bomen, boomsoorten, leeftijd en conditie van de bomen per straat.

| Straat | Aantallen + Boomsoort | Geschatte leeftijd | Conditie |
|--------------------------------------|---|--------------------|-------------|
| Obrechtstraat (11 bomen) | 4x hopbeuk (<i>Ostrya carpinifolia</i>) | 10-15 jaar | Voldoende |
| | 1x zomereik (<i>Quercus robur</i>) | 25-30 jaar | Slecht |
| | 1x Amerikaanse eik (<i>Quercus rubra</i>) | 25-30 jaar | Voldoende |
| | 2x witte paardenkastanje (<i>Aesculus hippocastanum</i>) | 5-10 jaar | Voldoende |
| | 2x bolvormige pluimes (<i>Fraxinus ornus</i> 'Meczek') | 5-10 jaar | Voldoende |
| | 1x bolvormige es (<i>Fraxinus excelsior</i> 'Nana') | <5 jaar | Voldoende |
| Sweelinckstraat (31 bomen) | 17x bonte gewone esdoorn (<i>Acer pseudoplatanus</i> 'Leopoldii') | Variabel | Voldoende |
| | 1x rode paardenkastanje (<i>Aesculus x carnea</i>) | 25-30 jaar | Slecht |
| | 1x kardinaalsmuts (<i>Euonymus europaeus</i>) | 25-30 jaar | Voldoende |
| | 2x zachte es (<i>Fraxinus pennsylvanica</i>) | 15-20 jaar | Voldoende |
| | 1x gouden regen (<i>Laburnum x watereri</i> 'Vossi') | 30-35 jaar | Voldoende |
| | 2x zoete kers (<i>Prunus avium</i>) | Variabel | Voldoende |
| | 1x moseik (<i>Quercus cerris</i>) | 35-40 jaar | Voldoende |
| | 6x moereseik (<i>Quercus palustris</i>) | 35-40 jaar | Voldoende |
| Verhulststraat (5 bomen) | 5x zachte es (<i>Fraxinus pennsylvanica</i>) | 15-20 jaar | Voldoende |
| Valeriusstraat (5 bomen) | 4x gewone esdoorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>) | Variabel | Voldoende |
| | 1x Noorse esdoorn (<i>Acer platanoides</i>) | 5-10 jaar | Voldoende |
| Richard Holstraat (6 bomen) | 6x hopbeuk (<i>Ostrya carpinifolia</i>) | 10-15 jaar | |
| Diepenbrockstraat (12 bomen) | 6x zachte es (<i>Fraxinus pennsylvanica</i>) | 15-20 jaar | Voldoende |
| | 5x hopbeuk (<i>Ostrya carpinifolia</i>) | 15-20 jaar | Voldoende |
| | 1x sierpeer (<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer') | 15-20 jaar | Onvoldoende |
| Willem Heijdtstraat (17 bomen) | 6x Katsuraboom (<i>Cercidiphyllum japonicum</i>) | 30-35 jaar | Voldoende |
| | 2x judasboom (<i>Cercis siliquastrum</i>) | <5 jaar | Voldoende |
| Wagenaarstraat (14 bomen) | 1x tamme kastanje (<i>Castanea sativa</i>) | 25-30 jaar | Voldoende |
| | 9x Japanse sierkers (<i>Prunus serrulata</i>) | Variabel | Voldoende |
| | 1x Hongaarse eik (<i>Quercus frainetto</i>) | 45-50 jaar | Voldoende |
| | 2x moereseik (<i>Quercus palustris</i>) | 35-40 jaar | Voldoende |
| | 1x zomereik (<i>Quercus robur</i>) | 35-40 jaar | Voldoende |

| Straat | Aantallen + Boomsoort | Geschatte leeftijd | Conditie |
|-----------------------------|---|--------------------|-----------|
| Dunklerstraat (15 bomen) | 12x valse Christusdoorn (<i>Gleditsia triacanthos</i>) | 10-15 jaar | Voldoende |
| | 2x grove den (<i>Pinus sylvestris</i>) | 35-40 jaar | Voldoende |
| | 1x zomereik (<i>Quercus robur</i>) | 25-30 jaar | Voldoende |
| Wachterslaan (34 bomen) | 3x veldesdoorn (<i>Acer campestre</i>) | Variabel | Voldoende |
| | 2x zuilvormige haagbeuk (<i>Carpinus betulus</i> 'Fastigiata') | 25-30 jaar | Voldoende |
| | 4x Europese lariks (<i>Larix decidua</i>) | 10-15 jaar | Voldoende |
| | 11x moseik (<i>Quercus cerris</i>) | 10-15 jaar | Normaal |
| | 14x zomereik (<i>Quercus robur</i>) | 10-15 jaar | Normaal |

Tabel 1: Samenvatting boomgegevens.

Algemene bijzonderheden/noemenswaardigheden

- Bij 3 bomen met boomnummer 9281, 9336 en 66745 zijn afgestorven takken aangetroffen met een diameter van 4 cm of meer en met een lengte van meer dan 1 meter.
- Bij 11 eiken met boomnummer 50499, 50500, 50516, 50517, 50520, 50679, 50680, 50681, 50683, 50684 en 50690 aan de Wachterslaan zijn uitvlieggaten van eikenspintkever in de stam geconstateerd.
- Bij 1 zomereik met boomnummer aan de Wachterslaan met boomnummer 50683 is een oud nest van eikenprocessierups op de stam aangetroffen.
- Bij 2 haagbeuken met boomnummer 50513 en 50514 zijn plakoksels aanwezig, waardoor er bij deze bomen sprake is van een verhoogd risico op takbreuk.
- Ter hoogte van 5 bomen met boomnummer 9263, 9264, 6266, 9271 en 9308 is scheurvorming bij tuinmuurtjes van woningen geconstateerd.

Wortelopdruk

Met de bomeninventarisatie is beoordeeld of sprake is van wortelopdruk en in welke mate. Hierbij is gebruik gemaakt van de volgende categorieën:

- Geen wortelopdruk;
- Lichte wortelopdruk (hoogteverschil <2 cm);
- Matige wortelopdruk (hoogteverschil 2-5 cm);
- Ernstige wortelopdruk (hoogteverschil >5 cm).

Bij 72 van de 141 bomen (51%) is in meer in mindere mate wortelopdruk vastgesteld. De wortelopdruk problematiek concentreert zich voornamelijk bij de verharding van het voetpad en parkeerplaatsen. Bij 28 bomen is sprake van lichte wortelopdruk (20%), bij 34 bomen matige wortelopdruk (24%) en 9 bomen ernstige wortelopdruk (6%). Foto 3 t/m 6 pagina 8 geven een beeld van de huidige situatie met betrekking tot wortelopdruk.



Foto 3 en 4: Beeld van ernstige wortelopdruk bij moeraseik met boomnummer 9300 in de Sweelinckstraat (links) en oppervlakkige boomwortel tussen verharding, aangegeven met oranje cirkel bij hopbeuk met boomnummer 9274 (rechts).



Foto 5 en 6: Beeld van ernstige wortelopdruk bij zachte es met boomnummer 9271 in de Diepenbrockstraat (links) en valse Christusdoorn met boomnummer 41780 in de Dunklerstraat, waarbij ook een betontegel in het voetpad ontbreekt.

2

BOOMKWALITEIT EN STATUS



In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de boomtechnische kwaliteit van de bomen binnen het projectgebied. Hierbij wordt antwoord gegeven op de vraag of de bomen boomtechnisch geschikt zijn voor duurzame handhaving en of er bomen zijn met een bijzondere boomwaarde.

2.1 Boomkwaliteit in relatie tot duurzame handhaving

Van alle 141 bomen is de boomtechnische kwaliteit beoordeeld aan de hand van het schema in tabel 2. In tabel 3 zijn alle 141 bomen ingedeeld in de verschillende klassen met betrekking tot boomkwaliteit.

| Categorie | Symbool | Omschrijving |
|--------------|---------|---|
| Goed: | ++ | Boom heeft geen boomtechnische beperkingen |
| Voldoende: | + | Boom heeft beperkte geen boomtechnische beperkingen |
| Onvoldoende: | - | Boom heeft boomtechnische beperkingen |
| Slecht: | -- | Boom heeft aanzienlijke boomtechnische beperkingen |
| Zeer slecht: | X | Boom heeft boomtechnische fatale beperkingen |

Tabel 2: Overzicht boomkwaliteit.

| Categorie | Boomnummers |
|--------------|---|
| Goed: | Overige 131 bomen |
| Voldoende: | 9206, 9285, 9286 en 9296 (bonte gewone esdoorn), 9281 (moseik) en 9305 (gouden regen) |
| Onvoldoende: | 9321 (zomereik) en 9942 (sierpeer) |
| Slecht: | N.v.t. |
| Zeer slecht: | 9289 (kardinaalsmuts), 9304 (rode paardenkastanje) en 9337 (Japanse sierkers). |

Tabel 3: Boomtechnische kwaliteit bomen Spoorbuurt

De 3 bomen van zeer slechte kwaliteit kunnen los van de voorgenomen werkzaamheden niet duurzaam behouden blijven. De rode paardenkastanje met boomnummer 9304 aan de Sweelinckstraat is namelijk op grote schaal aangetast door kastanjabloedingsziekte en oesterzwam, met als gevolg een verhoogd risico op tak- en stambreuk (zie foto 7 op pagina 10). De kardinaalsmuts met boomnummer 9289 is zwaar beschadigd doordat een gesteltak is afgebroken, waarbij circa de helft van het oorspronkelijke kroonvolume is verloren gegaan (zie foto 8 op pagina 10). De Japanse sierkers met boomnummer 9337 is onderhevig aan verregaande houtrot in stam en gesteltakken, waardoor deze boom gevoelig is voor breuk (zie foto 9 op pagina 10).

De zomereik met boomnummer 9321 is in sterk verminderde conditie, zichtbaar aan een beperkte scheutlengtegroei en kroonsterfte in de bovenste kroondelen. Dit geldt ook voor de sierpeer met boomnummer 9942 aan de Diepenbrockstraat. Deze bomen komen geleidelijk aan het einde van de omlooptijd. Vanuit boomtechnisch oogpunt heeft vervanging van deze bomen dan ook de voorkeur. De overige 136 bomen zijn van voldoende of goede kwaliteit en komen zonder herstelmaatregelen in aanmerking voor duurzaam behoud. Kanttekening hierbij is dat 72 van deze bomen in meer in mindere mate wortelopdruk veroorzaken. Bij deze bomen zijn herstelmaatregelen noodzakelijk ten behoeve van de verharding. Hierbij is er grote kans op wortelschade, die negatieve gevolgen kunnen hebben voor de stabiliteit, conditie en levensverwachting van de bomen. Dit komt verder aan bod in hoofdstuk 3.



Foto 7 en 8: Beeld van oesterzwammen op de stam- en stamvoet van de rode paardenkastanje met boomnummer 9304, aangegeven met oranje cirkels (links) en scheefstaande kardinaalsmuts met ernstige kroon schade door afgebroken gesteltak, eveneens aangegeven met oranje cirkel (rechts).



Foto 9: Beeld van symptomen van houtrot bij de Japanse sierkers met boomnummer 9337, aangegeven met oranje cirkels.

2.2 Bijzondere boomwaarde

Bij de gemeente Nijmegen is navraag gedaan of er binnen de Spoorbuurt bomen aanwezig zijn met een bijzondere boomwaarde. Dit blijkt niet het geval te zijn. Geen van de 141 bomen heeft een bijzondere boomwaarde of specifieke beleidsstatus. Voor alle gemeentelijke bomen geldt dat het functionele laan- en parkbomen betreft, zonder een specifiek benoemde beleidsstatus. Voor dit type bomen is het uitgangspunt dat criteria voor behoud minder zwaar wegen als bij waardevolle/monumentale bomen en structuurbepalende hoofdstructuren.

Hoewel geen van de 141 bomen een specifieke beleidsstatus heeft, is een aantal bomen wel markant te noemen. Zo staan er een aantal markante eiken in de Sweelinckstraat (boomnr. 9263, 9264, 9280, 9281, 9284, 9300 en 9301) en de Wagenaarstraat (9328, 9333 en 9336). Deze bomen zijn markant te noemen op basis van de leeftijd en boomgrootte, waarmee ze in belangrijke mate het aanzicht en de sfeer van de straat bepalen (zie foto 10).



Foto 10: Markante eiken in de Sweelinckstraat.

3

PROJECTINVLOED



In dit hoofdstuk wordt de te verwachten (mate van) projectinvloed op de duurzame instandhouding van de bomen beoordeeld. Om dit te kunnen beoordelen is ondergronds onderzoek verricht. De resultaten van het ondergronds onderzoek komen eveneens aan bod in dit hoofdstuk.

3.1 Planvorming

Om te kunnen beoordelen wat de te verwachten projectinvloed is, is op een rij gezet welke werkzaamheden worden uitgevoerd. Onderstaand zijn de voorgenomen werkzaamheden omschreven, uitgesplitst in werkzaamheden met betrekking tot verharding en riolering/waterafvoer.

Riolering/waterafvoer

In alle straten worden de huisaansluitingen van de riolering vervangen. Het hoofdriool wordt vervangen in de Verhulststraat, Richard Holstraat, een deel van de Diepenbrockstraat (tussen de kruising met de Dunklerstraat en de Sweelinckstraat) en een deel van de Dunklerstraat (tussen de kruising met de Obrechtstraat en de Willem Heijdtstraat). In verband met wateroverlast worden er verder 4 grote infiltratieputten met een doorsnede van 2,58 m en een diepte van maximaal 4,2 meter geplaatst in de Sweelinckstraat. De exacte locaties staan nog niet vast. Dit hangt mede af van de resultaten uit deze BEA. Tot slot worden er aan de Wachterslaan wadi's aangelegd. Hoe dit wordt vorm gegeven hangt eveneens mede af van deze BEA.

Verharding

Voor de gehele Spoorbuurt geldt dat het wegprofiel gewijzigd wordt van woonerf naar erftoegangsweg met verhoogde drempelplateaus op de kruisingen. De rijwegen komen in tegenstelling tot de huidige situatie (verspringend door situering parkeervakken) recht te liggen volgens het 'Tuindorp' principe. Verder worden de parkeervakken voorzien van een kantopsluiting met 5x20x20 overrijdbare trottoirbanden. Hierdoor komen zowel de parkeervakken als voetpaden 5 cm hoger te liggen dan de rijweg. In bijlage 2 is een schetsontwerp van de toekomstige situatie weergegeven.

3.2 Ondergronds onderzoek

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden is steekproefsgewijs bij een aantal bomen verharding verwijderd en/of een profielsleuf gegraven al dan niet in combinatie met een profielboring om het bodem- en bewortelingprofiel te beoordelen.

Uit het ondergrondse onderzoek blijkt dat het bodemprofiel door de hele wijk min of meer overeenkomstig is opgebouwd. Buiten de boomspiegels, onder de verharding is in de meeste gevallen een cunet aanwezig van gemiddeld 10 tot 15 cm dik. Eronder is het bodemprofiel opgebouwd uit bruinkleurig, lemig tot zwak lemig zand vermengd met puin tot een diepte die varieert van circa 50 tot 100 cm. Onder deze laag is tot tenminste 200 cm diepte geelkleurig, uiterst humusarm, grindhoudend zand aangetroffen. Tot op deze diepte zijn geen invloeden van het grondwater waargenomen. Binnen de boomspiegels is de bovenste 80 tot 100 cm van het bodemprofiel opgebouwd uit voedingrijke, zwartgrijze zandgrond. Deze laag van het bodemprofiel is zeer intensief doorworteld. Eronder is wederom geelkleurig, uiterst humusarm, grindhoudend zand aangetroffen tot tenminste 200 cm diep. In deze laag is nagenoeg geen beworteling aangetroffen.

Bewortelingsprofiel bomen in relatie tot vervanging hoofdriool

Om te kunnen beoordelen wat de projectinvloed is van het vervangen van de riolering op de aanwezige bomen is bij 5 bomen een profielsleuf gegraven. Aan de Verhulststraat, Richard Holstraat en Diepenbrockstraat ligt de riolering in het midden van de rijweg. Aan de Dunklerstraat ligt de riolering aan de rand van de rijweg, aan de kant van de woningen. Op basis van deze informatie zijn profielsleuven gegraven onder de rijweg, de resultaten hiervan zijn beschreven in tabel 4. Verder is bij de moeraseik met boomnummer 9300 in de Sweelinckstraat een inspectieput van het hoofdriool geopend om te controleren of er sprake is van ingroei van boomwortels. Er bleken bundels met fijne wortels aanwezig te zijn (zie foto 11).

| Boomnummer/straat | Locatie | Bewortelingsprofiel |
|---|--|---|
| 9313 (zachte es, Verhulststraat) | Rijweg; op 1,5 m uit hart stam | 0-20 cm: intensieve fijne beworteling + 2 wortels circa \emptyset 2-3 cm in cunet. >20 cm: nagenoeg geen beworteling aangetroffen. |
| 9300 (moeraseik, Sweelinckstraat) | Rijweg; op 1,5 m uit hart stam (oostzijde) | 0-25 cm: nagenoeg geen beworteling. >25 cm: oppervlakkige, houtige massa van boomwortels met uitstulpingen van wel 10 cm doorsnede (zie foto 12 op pagina 14). Hierdoor kon niet dieper worden gegraven dan circa 30 cm. |
| 9310 (hopbeuk, Richard Holstraat) | Rijweg; op 1,5 m uit hart stam | 0-25 cm: 2 lagen van circa 5 cm dik met intensieve fijne beworteling, namelijk tegen onderkant verharding en op 20-25 cm diepte. >25 cm: geen beworteling aangetroffen. |
| 9276 (hopbeuk, Diepenbrockstraat) | Rijweg; op 1,5 m uit hart stam | Geen beworteling aangetroffen (zie foto 13 op pagina 14). |
| 9204 (valse Christusdoorn, Dunklerstraat) | Rijweg; op 1,5 m uit hart stam | 0-25 cm: laagje van circa 5 cm dik met intensieve fijne beworteling tot 1-2 cm diameter in het cunet. >25 cm: geen beworteling aangetroffen. |

Tabel 4: Resultaten bewortelingsonderzoek in verband met vervangen riolering.



Foto 11: Beeld van inspectieput van het hoofdriool ter hoogte van moeraseik met boomnummer 9300, waarbij bundels met fijne wortels zijn aangetroffen, aangegeven met oranje cirkels.



Foto 12: beeld van massa met oppervlakkige boomwortels onder klinkerverharding van de rijweg bij moeraseik met boomnummer 9300.



Foto 13: geen beworteling onder de rijweg aanwezig bij hopbeuk met boomnummer 9276 aan de Diepenbrockstraat.

Bewortelingsonderzoek in relatie tot herinrichting wegprofiel

Om te kunnen beoordelen wat de invloed is van de voorgenomen herinrichting van het wegprofiel en samenhangende bestratingswerkzaamheden is op een aantal locaties verharding verwijderd om oppervlakkige beworteling te beoordelen. De resultaten zijn omschreven in onderstaande tabel.

| Boomnummer/straat | Locatie | Bewortelingsprofiel |
|--|---|---|
| 9266 (bonte gewone esdoorn, Sweelinckstraat) | Voetpad; op 1,3 m uit hart stam | 0-25 cm: 1 wortel Ø 3 cm met diverse uitlopers + extensieve fijne beworteling. >25 cm: extensieve fijne beworteling tot tenminste 150 cm diepte. |
| 9318 (moereseik, Obrechtstraat) | Rijweg; op 1,0 m uit hart stam | Oppervlakkige massa van boomwortels Ø 3-5 cm tegen onderkant verharding, waardoor graven niet mogelijk is. |
| 9323 (hopbeuk, Obrechtstraat) | Voetpad, tussen boomspiegel en tuinmuur | Laag intensieve beworteling tegen onderkant kantopsluiting boomspiegel die richting tuinen groeien, 2 wortels Ø 4-5 cm en diverse wortels van circa Ø 1 cm. |
| 9308 (hopbeuk, Richard Holstraat) | Voetpad, tussen boomspiegel en tuinmuur | Wortel met een Ø 7 en 9 cm tegen onderkant verharding (zie foto 14). De beworteling reikt tot onder tuinmuur met scheurvorming tot gevolg. |
| 9298 (zachte es, Sweelinckstraat) | Onder parkeervak op 2,0 m uit hart stam | Wortel met een Ø 4 en 6 cm tegen onderkant verharding (zie foto 15 op pagina 16) + oppervlakkige intensieve fijne beworteling |
| 9256 (Katsuraboom, Willem Heijdstraat) | Voetpad, tussen boomspiegel en tuinmuur | Platte wortel Ø 6 cm tegen onderkant klinkerverharding (zie foto 16 op pagina 16). |

Tabel 5: Resultaten bewortelingsonderzoek in verband met vervangen riolering.



Foto 14: Dikke oppervlakkige wortelgroei onder het voetpad tussen boomspiegel en particuliere tuin bij hopbeuk met boomnummer 9308 aan de Richard Holstraat.



Foto 15: Dikke oppervlakkige wortelgroei onder het voetpad en parkeerplaats tussen boomspiegel en particuliere tuin bij de zachte es met boomnummer 9298 aan de Sweelinkstraat.



Foto 16: Dikke oppervlakkige wortelgroei onder het voetpad tussen boomspiegel en particuliere tuin bij Katsuraboom met boomnummer 9256 aan de Willem Heijdtstraat.

Graafmelding bij het Kadaster

Om graafschade aan kabels en leidingen te voorkomen is bij het Kadaster een graafmelding ingediend. Dit verzoek is bekend onder nummer 18G581125. Hieruit blijkt dat kabels en leidingen (data, water, gas en elektra) geconcentreerd zijn onder de voetpaden, tussen de boomspiegels en particuliere tuinen. Op diverse plekken steken gasleidingen over van het voetpad, via de rijweg naar woningen aan de andere kant van de rijweg. De riolering ligt met uitzondering aan de Dunklerstraat min of meer in het midden van de rijweg. Aan de Dunklerstraat ligt deze aan de zijkant van de rijweg, aan de zijde van de woningen (noordzijde).

3.3 Beoordeling projectinvloed

Op basis van de bomeninventarisatie en het ondergrondse onderzoek is voor alle bomen beoordeeld wat de invloed is van de van voorgenomen werkzaamheden. Hierbij is gebruik gemaakt van onderstaand schema in tabel 6. In tabel 7 volgen de resultaten van de beoordeling van de voorgenomen werkzaamheden met betrekking tot het vervangen van de riolering op de bomen. Dit wordt in de tekst onder tabel 7 toegelicht.

| Categorie | Omschrijving |
|-----------------|--|
| Goed (++) | Project heeft geen (noemenswaardige) belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de boom. |
| Voldoende (+) | Project heeft een beperkte belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de boom. |
| Onvoldoende (-) | Project heeft een belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de boom. |
| Slecht (--) | Project heeft een aanzienlijke belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de boom. |
| Zeer slecht (X) | Project heeft een fatale belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de boom. |

Tabel 6: Overzicht projectinvloed.

| Categorie | Boomnummers |
|-----------------|---|
| Goed (++) | 131 bomen (alle bomen met uitzondering van bomen in categorie 'zeer slecht'). |
| Voldoende (+) | n.v.t. |
| Onvoldoende (-) | n.v.t. |
| Slecht (--) | n.v.t. |
| Zeer slecht (X) | 10 bomen: 9200-9204 en 47178-47181 (valse Christusdoorns in de Dunklerstraat) en 9300 (moeraseik in de Sweelinckstraat) |

Tabel 7: Overzicht projectinvloed vervanging riool op de bomen.

Vervanging hoofdriool

Voor de vervanging van het hoofdriool wordt op basis van ervaring aangenomen dat een sleuf van minimaal 2,5 meter breed benodigd is om de oude riolering te verwijderen en de nieuwe riolering aan te kunnen brengen. Dit betekent voor de bomen in de straten waar de riolering in het midden van de rijweg ligt, geen noemenswaardige belemmerende invloed is te verwachten op de duurzame instandhouding van de bomen. De hoeveelheid beworteling onder de rijweg is namelijk verwaarloosbaar. Bij de bomen in de Verhulstraat, Diepenbrockstraat en Willem Heijdstraat heeft de vervanging van het riool dus geen (noemenswaardige) belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de bomen. Voor 1 moeraseik met boomnummer 9300 in de Sweelinckstraat is echter wel schade te voorzien. Ter hoogte van deze boom takt de riolering van de Verhulststraat aan op de riolering van de Sweelinckstraat. De betreffende riolering ligt op circa 3,5 m uit het hart van de stam van de moeraseik (zie foto 17 op pagina 18). Bij het vrijgraven van de benodigde sleuf wordt gegraven binnen de kroonprojectie van de moeraseik, op <2,5 m uit het hart van de stam (zie foto 17). Op deze afstand heeft de moeraseik op grote schaal boomwortels gevormd, evenals in de riolering zelf.

Bij vervanging van het riool is dan ook ernstige wortelschade te voorzien, met een aanzienlijke belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de moeraseik met boomnummer 9300.

In de Dunklerstraat ligt de huidige riolering onder de zijkant van de rijweg, tegen/net binnen de boomspiegels van de zomereik met boomnummer 9200 en 8 valse Christusdoorns met boomnummer 9201-9204 en 47178-47181 (zie foto 18 op pagina 19). Bij het graven van de sleuf staan deze bomen in de weg. De riolering kan niet vervangen worden zonder dat deze bomen verwijderd worden.

Samengevat heeft de vervanging van het hoofdriool tot gevolg dat in totaal 10 bomen niet behouden kunnen blijven.

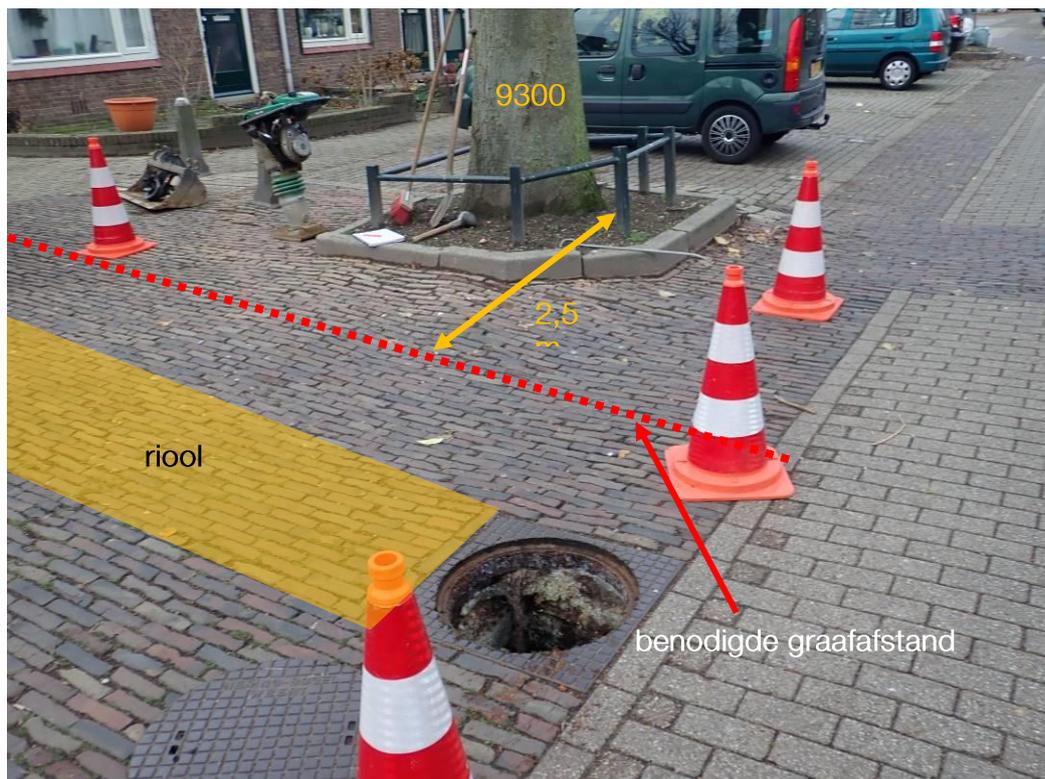


Foto 17: Ligging riool aangegeven met oranje markering ten opzichte van de moeraseik met boomnummer 9300, de rood gekleurde stippellijn geeft de benodigde werkafstand aan voor het graven van de sleuf.



Foto 18: Globale ligging riool in de Dunklerstraat nabij valse Christusdoorns, aangegeven met oranje markering.

Vervanging huisaansluitingen

Van de huisaansluitingen zijn geen accurate tekeningen beschikbaar. De ervaring met huisaansluitingen is dat deze in oude wijken als de Spoorbuurt vaak op verschillende locaties uit de gevels komen en/of op verschillende hoogtes of schuin liggen. Dit betekent dat geen goed steekproefsgewijs onderzoek kan worden gedaan naar de impact van het vervangen van de huisaansluitingen van de riolering op de bomen. Indien voor het vervangen van de huisaansluitingen maatwerk wordt geleverd met betrekking tot aanwezigheid van boomwortels, is in principe een beperkte, danwel geen belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de boom te verwachten. Dit betekent concreet dat vervanging van huisaansluitingen binnen de kroonprojecties van te handhaven bomen moet worden uitgevoerd onder begeleiding/toezicht van een bomenwacht. Indien dikke wortels (vanaf 4 cm diameter) in de weg zitten voor het vervangen van een huisaansluiting, zal de huisaansluiting hiervoor moeten worden omgelegd. Een bomenwacht kan hierin een begeleidende en adviserende rol spelen tijdens de uitvoering.

Plaatsing infiltratieputten

De locaties van de in totaal 4 infiltratieputten in de Sweelinckstraat is nog niet definitief vastgesteld, er zijn wel 4 locaties onder voorbehoud ingetekend (zie figuur 2 op pagina 20). Zoals de infiltratieputten nu zijn ingetekend, komt deze alleen binnen de kroonprojectie van de moeraseik met boomnummer 9300. Deze boom kan vanwege de vervanging van het riool niet behouden blijven, waardoor dit geen probleem meer vormt. Aangezien de infiltratieputten buiten de kroonprojecties van de bomen komt, heeft dit geen noemenswaardige belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de bomen.



Figuur 2: Optionele locaties infiltratieputten, aangegeven met roze gekleurde symbolen. Bron: gemeente Nijmegen.

Aanleg wadi's

In de groenstrook tussen de flats en de Dunklerstraat zijn plannen om wadi's aan te leggen. In de groenstrook staan verschillende boomgroepen. De onderlinge plantafstand tussen de bomen in de boomgroepen is gemiddeld 6 tot 7 meter. In de boomgroepen is onvoldoende ruimte beschikbaar voor de aanleg van wadi's. Tussen de boomgroepen is wel ruimte beschikbaar. Zo zijn tussen de speelplaats aan de Diepenbrockstraat en boomgroep ten oosten daarvan over een afstand van 30-35 meter geen bomen aanwezig. Verder zijn tussen boomnummer 50692 en 50691 over een afstand van circa 15 meter geen bomen aanwezig. Op deze locaties is ruimte beschikbaar voor de aanleg van wadi's (zie figuur 3 op pagina 21). Indien dit op minimaal 1,0 m buiten de kroonprojecties van de bomen plaatsvindt, treedt geen noemenswaardige schade aan beworteling op.

Als de wadi's langdurig vol staan met water, verandert de vochthuishouding van de bodem. Randbomen binnen de effectzone van de wadi kunnen bij het volstromen van de wadi's met water schade oplopen, omdat de toepaste soorten niet bestand zijn tegen (tijdelijke) overstroming. In dit kader dient voor de aanleg van wadi's ruime afstand van de bomen te worden aangehouden, namelijk minimaal 7,5 m uit het hart van de stam.

De haagbeuken met boomnummer 50513 en 50514 moeten drastisch worden gesnoeid vanwege de aanwezigheid van plakoxsels. In dit kader is het de overweging waard om deze bomen te verwijderen en de ruimte die hierbij beschikbaar komt aan te wenden voor de aanleg van een wadi (zie figuur 3). Bij de overige bomen is er vanuit het oogpunt van kwaliteit geen aanleiding om ze te verwijderen.



Figuur 3: Beschikbare ruimte voor aanleg wadi's, aangegeven met groen omlijnde arcering. De oranje omlijnde arcering geeft een optionele locatie aan bij verwijdering haagbeuken met boomnummer 50513 en 50514. Bron: www.google.nl/maps.

Herinrichten wegprofiel

De straatbomen in de Spoorbuurt beschikken gemiddeld over 3 tot 4 m³ doorwortelbare ruimte, namelijk de voedingrijke grond binnen de boomspiegels. Dit is voldoende voor een goede groei en ontwikkeling van hooguit 10 jaar. Om toch in de benodigde vocht en nutriënten te voorzien hebben vrijwel alle bomen buiten de boomspiegels op grote schaal oppervlakkige wortels ontwikkeld, tegen de onderkant van de verharding. Op deze locaties profiteren boomwortels van inspoelend vocht en vrijkomende nutriënten door de voegen van klinkerverharding. Ook wortelen de bomen op grote schaal richting de particuliere tuinen, om aldaar te profiteren van beschikbaar vocht en nutriënten. Om deze reden staan de bomen er over het algemeen goed bij. Het nadeel van deze situatie is dat het bewortelingspatroon door de hele wijk op grote schaal tot wortelopdruk leidt, waardoor op veel plekken sprake is van onveilige situaties (struikelgevaar).

Doordat de boomwortels heel oppervlakkig groeien, zijn er met het herinrichten van het wegprofiel grote problemen voor de bomen te voorzien. Ten eerste is het gezien de hoogte van de wortels in het bodemprofiel, niet mogelijk om de huidige overlast door wortelopdruk structureel weg te nemen. Het is niet mogelijk om de oppervlakkige wortels naar diepere bodemlagen te geleiden. Door de dikte van de wortels zijn deze niet flexibel. Het verwijderen van wortels is ook geen goede oplossing. Dit leidt namelijk tot inrottingen en zorgt ervoor dat wortels alleen maar harder terugkomen door hergroei met meerdere worteluitlopers. Bovendien kan dit de stabiliteit van bomen negatief beïnvloeden. Het ophogen van het maaiveld is een andere oplossing, maar zal met minimaal 10 cm moeten worden uitgevoerd om de overlast weg te nemen. Door diktegroei van boomwortels zijn bij een ophoging met 10 cm binnen 5 tot 10 jaar opnieuw problemen te voorzien. Het verder ophogen van het maaiveld heeft tot gevolg dat er grote hoogteverschillen ontstaan met de particuliere tuinen, waardoor ook voetpaden/verhardingen van particulier tuinen moeten worden aangepast. Ophoging in combinatie met herstraten is daarom geen realistische en structurele oplossing voor de huidige wortelopdruk problematiek. Bovendien is bij het plaatsen/stellen van banden en herstraten risico op schade aan boomwortels omdat deze zich veelal tegen de onderkant van de verharding bevinden.

Alles bij elkaar kan daarom worden gesteld dat bij het merendeel van de bomen in de Spoorbuurt sprake is van een belemmerende invloed op de duurzame instandhouding van de bomen, als gevolg van de voorgenomen herinrichting en bestratingswerkzaamheden van het wegprofiel (zie tabel 8). Bomen die vanwege de kwaliteit of vervanging van de riolering niet behouden kunnen blijven, zijn niet in het overzicht in tabel 8 opgenomen. Totaal is bij 18 jonge bomen in de Spoorbuurt geen belemmerende invloed op de duurzame instandhouding te verwachten, omdat deze bomen veelal alleen (nog) binnen de boomspiegel wortelen (zie tabel 8). Bij de 3 particuliere bomen is ook geen belemmerende invloed op de duurzame instandhouding te verwachten, omdat de verwachting is dat de beworteling van deze bomen in belangrijke mate beperkt is tot de tuinen waar ze in staan. Alle 34 bomen aan de Wachterslaan ondervinden ook geen negatieve invloed van de voorgenomen werkzaamheden, aangezien deze bomen in gazon staan.

| Categorie | Boomnummers |
|-----------------|--|
| Goed (++) | 52 bomen: <ul style="list-style-type: none"> • Obrechtstraat: 9317 en 9327 (bolpluimes) en 55149 (boles); • Valeriusstraat: 9294 (Noorse esdoorn) en 52429 (gewone esdoorn); • Willem Heijdtstraat: 55176 en 55177 (judasboom); • Sweelinckstraat 9305 (gouden regen) en 61858 (bonte gewone esdoorn) • Wagenaarstraat: 9330, 9331, 9334, 9335, 60446 en 62074 (Japanse sierkers) en P-01 (tamme kastanje); • Dunklerstraat: P02 en P03 (grove den); • Wachterslaan: alle 34 bomen. |
| Voldoende (+) | n.v.t. |
| Onvoldoende (-) | 74 bomen: <ul style="list-style-type: none"> • Obrechtstraat: 9318 (Amerikaanse eik) 9320, 9322-9324 (hopbeuk), 9325 en 9326 (witte paardenkastanje) • Verhulststraat: 9312-9316 (zachte es); • Valeriusstraat: 9292, 9293 en 9295 (gewone esdoorn); • Richard Holstraat: 9306-9311 (hopbeuk); • Diepenbrockstraat: 9254, 9274-9277 (hopbeuk) en 9267-9272 (zachte es); • Willem Heijdtstraat: 9255-9258, 9290 en 9339 (Katsuraboom); • Wagenaarstraat: 9208 (zomereik), 9328 en 9333 (moereseik), 9336 (Hongaarse eik), 9209 en 9332 (Japanse sierkers); • Dunklerstraat: 9205, 9207, 50400 en 50401 (valse Christusdoorn). • Sweelinckstraat: 9206, 9261, 9262, 9265-, 9266, 9278, 9279, 9282, 9283, 9285, 9286, 9288, 9296, 9299, 9302 en 9303 (bonte gewone esdoorn), 9273 en 9298 (zachte es); 9297 en 9338 (zoete kers), 9281 (moseik) en 9263, 9264, 9280, 9284 en 9301 (moereseik). |
| Slecht (--) | n.v.t. |
| Zeer slecht (X) | n.v.t. |

Tabel 8: Overzicht projectinvloed herinrichting wegprofiel en bestratingswerkzaamheden op de bomen.

Samengevat komt het er dus op neer dat de voorgenomen aanpak van de wijk het moment is om bomen met overlast door wortelopdruk te vervangen en bij vervanging te voorzien van een goede groeiplaatsinrichting om dergelijke problemen in de toekomst te voorkomen. Indien dit niet gebeurt, blijft de overlast door wortelopdruk aanwezig en in de toekomst, naarmate de bomen ouder worden alleen maar verder toenemen. Dit betekent concreet dat vrijwel alle gemeentelijke bomen in de verharding, met uitzondering van jonge bomen, in aanmerking komen voor vervanging (zie tabel 8). Verplanting van bomen is technisch mogelijk, maar de kansen op succes zijn marginaal als gevolg van de oppervlakkige kluiten, met dikke oppervlaktewortels.

4

BEA-ADVIES



In dit hoofdstuk komen adviezen aan bod om bomen die op grond van de BEA in aanmerking komen voor behoud, verantwoord en duurzaam te handhaven. Voor bomen die op basis van de BEA niet in aanmerking komen voor duurzaam behoud, worden alternatieven en/of specifieke maatregelen opgesteld om bepaalde bomen mogelijk toch te kunnen sparen.

4.1 Boomveiligheid

In het kader van de boomveiligheid worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Het binnen 3 maanden na het verschijnen van dit rapport verwijderen van de rode paardenkastanje met boomnummer 9304;
- Het binnen 1 jaar na het verschijnen van dit rapport verwijderen van afgestorven takken bij de bomen met boomnummer 9281, 9336 en 66745.
- Het binnen 1 jaar na het verschijnen van dit rapport toepassen van gerichte snoei bij de haagbeuken met boomnummer 50513 en 50514 om verhoogd risico op takbreuk door aanwezigheid van plakoksels weg te nemen.

4.2 Boombeschermende maatregelen te behouden bomen

Alle 34 bomen aan de Wachterslaan kunnen op basis van de BEA behouden blijven. Bij deze bomen worden de volgende randvoorwaarden en boombeschermende maatregelen geadviseerd met betrekking tot de aanleg van wadi's:

- Boomgroepen groepsgewijs beschermen door gekoppelde bouwhekken te plaatsen op 1,0 m uit de rand van de kroonprojecties;
- Deze beschermde zone is verboden terrein voor (opslag van) materieel en materiaal, graafwerk en grondophoging;
- Aanleg van wadi's op minimaal 7,5 uit het hart van de stam van individuele bomen.

Bij de 19 jonge bomen met boomnummer 9209, 9294, 9305, 9317, 9327, 9330-9332, 9334, 9335, 52429, 55149, 55176, 55177, 60446 en 62074 in de Spoorbuurt worden de volgende boombeschermende maatregel geadviseerd:

- De zone binnen de boomspiegel is verboden terrein voor opslag, transportbewegingen, graafwerkzaamheden en grondwerk.
- Groeiplaats buiten boomspiegel aanpassen om in toekomst wortelopdruk te voorkomen. Dit komt verder aan bod in paragraaf 4.4.

4.3 Alternatieven

Op basis van de voorgenomen werkzaamheden met betrekking tot vervanging van het hoofdriool kunnen 10 bomen niet behouden blijven. Er zijn geen alternatieve methodes, zoals relining mogelijk voor de vervanging van het riool. Dit blijkt uit informatie van de gemeente Nijmegen, die hier onderzoek naar heeft laten doen. Dit betekent dat het riool vervangen moet worden door middel van traditionele sleufontgraving, met als gevolg dat de 10 bomen niet behouden kunnen blijven.

Het succesvol verplanten van de valse Christusdoorns is op basis van de dikke, oppervlakkige boomwortels geen haalbare kaart. Na het doorhalen van dergelijke wortels in inrotting en vervroegde uitval van bomen te verwachten. Ook voor de moeraseik met boomnummer 9300 wordt verplanten vanwege oppervlakkige dikke wortels, een datakabel door de kluit en wortels in het riool afgeraden.

Wortelopdruk

Voor de in totaal 74 bomen die in het kader van de voorgenomen herinrichting van het wegprofiel en bestratingswerkzaamheden niet behouden kunnen blijven is het voor de esdoorns in de Valeriusstraat (boomnummer 9292, 9293 en 9295) en Sweelinckstraat (9206, 9261, 9262, 9265, 9266, 9278, 9279, 9282, 9283, 9285, 9286, 9288, 9296, 9299, 9302, 9303 en 61858) een optie om de voetpaden van elementverharding om te vormen naar halfverharding. De wortelopdruk bij deze bomen concentreert zich namelijk bij het voetpad. Hierbij dient het maaiveld met 5 cm te worden opgehoogd, conform de voorgenomen plannen, om hoogteverschillen door wortelopdruk weg te nemen. De verwachting is dat hierdoor de komende circa 10 jaar geen noemenswaardige hoogteverschillen zijn te verwachten in het voetpad. Deze bomen zijn namelijk vrijwel volgroeid. Zie foto 19 voor een voorbeeld uit te praktijk. Aan deze optie kleven ook een aantal nadelen:

- Vergt meer onderhoud om onkruidvrij te houden;
- Blijft langer vochtig/nat en geeft meer vuil af na buien;
- Minder goed begaanbaar in vergelijking met elementverharding.



Foto 19: Voorbeeld van voetpaden in Groningen die zijn ingevuld met een halfverharding vanwege wortelopdruk. Bron: www.koersmix.nl

Voor de markante eiken met boomnummer 9382, 9333 en 9336 in de Wagenaarstraat en met boomnummer 9263, 9264, 9280, 9281, 9284 en 9301 is het ook de overweging waard om boomspiegels te vergroten, al dan niet in combinatie met halfverharding (zie foto 20 voor een voorbeeld hiervan). In een aantal gevallen is ophoging met 5 cm echter onvoldoende, moet eerder aan 10 cm worden gedacht.

Voor de overige bomen wordt afgeraden om alternatieve verhardingen aan te leggen en/of boomspiegels te vergroten. Gezien de hoogte van de wortels en de leeftijd van de bomen (halfwas) is het vanuit beheerstechnisch oogpunt beter om de bomen te vervangen.



Foto 20: Voorbeeld van straatboom in de Burgmeester Prinslaan in Ede, waarbij de boomspiegel in verband met wortelopdruk is verruimd en ingevuld met een halfverharding om het voetpad begaanbaar te houden. Bron: www.google.nl/maps.

Indien er voor wordt gekozen om bovenstaande bomen te behouden worden de volgende boombeschermende maatregelen geadviseerd:

- Instellen van een bomenwacht die aanwezig is tijdens het vervangen van de verharding, graafwerkzaamheden en vervangen huisaansluitingen onder de kroonprojectie. De bomenwacht dient minimaal European Tree Worker of European Tree Technician gecertificeerd te zijn. De bomenwacht speelt een begeleidende en adviserende rol tijdens de uitvoering en voert tevens noodzakelijke wortelkap uit.
- Het aanbrengen van stambescherming in de vorm van verticale 200 cm hoge stamplanken op een verende ondergrond. Deze maatregel heeft als doel om de stam- en stamvoet van de bomen te beschermen tegen beschadigingen.

4.4 Vervanging

Bij vervanging van bomen wordt aanbevolen om soorten toe te passen van de 2^e of 3^e grootte, die niet te brede kronen ontwikkelen vanwege de korte afstand tot de rijweg. Voorbeelden van geschikte soorten zijn:

- *Acer platanoides* 'Olmsted' (Noorse esdoorn);
- *Amelanchier arborea* 'Robin Hill' (krentenboompje);
- *Ginkgo biloba* 'Tremonia' (Japanse notenboom);
- *Liquidambar styraciflua* 'Worplesdon' (amerboom);
- *Malus tschonoskii* (sierappel);
- *Ostrya carpinifolia* (hopbeuk);
- *Prunus* 'Umineko' (sierkers);
- *Prunus padus* 'Albertii' (vogelkers);
- *Sophora japonica* 'Regent' (honingboom);
- *Pyrus calleryana* 'Chanticleer' (sierpeer).

Bij vervanging wordt geadviseerd om de doorwortelbare ruimte voor de bomen flink te vergroten. De huidige doorwortelbare binnen de boomspiegels is onvoldoende voor duurzame ontwikkeling zonder wortelopdruk. Om deze reden wordt geadviseerd om per boom de doorwortelbare ruimte te vergroten van 3-4 m³ per boom naar minimaal 15 m³ per boom. Dit kan gerealiseerd worden door bomen aan te planten in ruim bemeten groenvakken met een oppervlakte van minimaal 15 m². In verband met beschikbare ruimte voor parkeren is het de overweging het aantal bomen te herzien, per straat slechts enkele bomen met voldoende ruimte aan te planten. Dit kan ook ruimte geven om bomen van de 1^e grootte toe te passen. Een alternatief voor aanleg van ruimte beplantingsvakken is aan weerskanten van de bestaande boomspiegel de aanliggende verharding inrichten als doorwortelbare ruimte. Om dit te realiseren wordt geadviseerd om bomenzand met een pakketdikte van circa 1 m aan te brengen met daar boven op een druk spreidende constructie (Permavoid Sandwich Constructie). Dit dient te worden uitgevoerd over een oppervlak van minimaal 10 m² rond de boomspiegel (er vanuit gaande dat deze minimaal 4 m² blijft). Zie foto 21 voor een impressie.



Foto 21: Voorbeeld van zone met verharding die kan worden ingericht als doorwortelbare ruimte, aangegeven met oranje markering.

Onderstaand zijn de maatregelen met betrekking tot herinrichting van de groeiplaats verder uiteengezet.

Verharding omvormen naar groenvakken

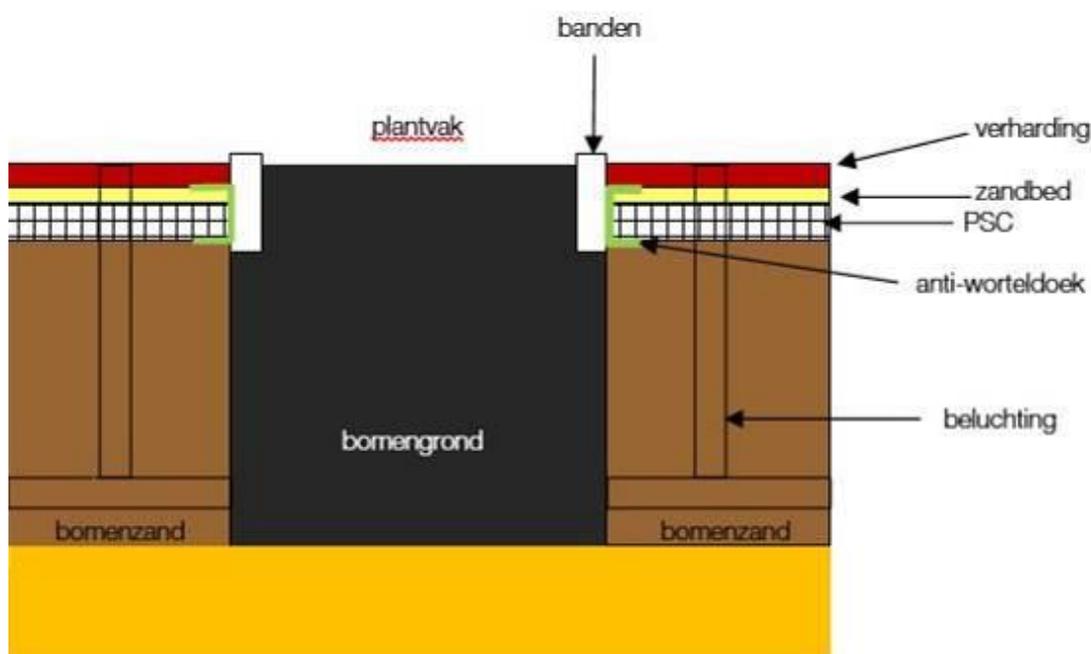
Onderstaand zijn de maatregelen omschreven die benodigd zijn om verharding om te vormen tot groenvak om bomen in te planten:

- Opnemen van verhardingen;
- Ontgraven en afvoeren bestaande grond tot 1,0 meter diep;
- Aanbrengen bomengrond onder RAG-keurmerk met een pakketdikte van 100 cm. Percentage organische stof 7-8%, lutumgehalte 3-4%;
- Na planten van de bomen beplantingsvakken aanplanten met een lage heesterbeplanting;
- Groenvakken verhoogd opsluiten of fysiek afschermen om te voorkomen dat deze gebruikt worden door voertuigen bij transportbewegingen en parkeer manoeuvres.

Groeiplaatsinrichting verharding

Onderstaand zijn de maatregelen omschreven voor het inrichten van verharding als doorwortelbare ruimte (zie ook figuur 4):

- Opnemen van verhardingen;
- Ontgraven en afvoeren grond tot 1,0 meter diep;
- Aanbrengen bomenzand onder RAG-keurmerk met een pakketdikte van 80 cm. Percentage organische stof 7-8%, lutumgehalte 3-4%. Bomenzand laagsgewijs verwerken volgens voorschriften leverancier. Instellen toezichthouder die controleert of het bomenzand op de correcte manier wordt aangebracht;
- Met het aanbrengen van het bomenzand tevens aanbrengen van een beluchtingsysteem;
- Het oppervlak afdekken met PSC 150 mm. Units afvullen met schimmeldominante compost (met uitzondering van units met aansluiting beluchtingsdrain);
- Aanbrengen van circa 5 cm cunet op de PSC;
- Aanbrengen van verticaal anti-worteldoek tussen de randen van de plantvakken en aanliggende verharding. Aanbrengen tegen kantopsluiting vanaf maaiveld tot de onderkant van de PSC. Deze maatregel heeft als doel om wortelopdruk te voorkomen;
- Aanbrengen verhardingen.



Figuur 4: Impressie groeiplaatsinrichting met PermaVoid Sandwich Constructie (PSC).

5

BOMENBALANS



Totaal zijn 141 bomen beoordeeld binnen het projectgebied, waarvan 138 gemeentelijke en 3 particuliere bomen. Naar aanleiding van de uitgevoerde Bomen Effect Analyse is de balans opgemaakt. Alle bomen zijn ingedeeld in de categorieën wel of niet te handhaven, zie bomenbalans in tabel 9. Voor de bomen die niet behouden kunnen blijven is onderscheid gemaakt in:

- Niet te behouden vanwege kwaliteit;
- Niet te behouden vanwege vervanging riolering;
- Niet te behouden vanwege wortelopdruk
- Optioneel te behouden (dit hangt af van de lijn die gekozen wordt met betrekking tot voorgestelde alternatieven voor verharding).

De conclusies per boom met indeling in bovenstaande categorieën is in bijlage 5 tevens op kaart weergegeven.

| Categorie | Aantal bomen | Boomnummers |
|---|--------------|--|
| Te handhaven bomen (zonder specifieke maatregelen tot behoud) | 53 | 9209, 9294, 9305, 9317, 9327 9330-9332, 9335, 50490-50494, 50496, 50498-50500, 50513, 50514, 50516, 50517, 50519, 50520, 50679, 50680, 50681, 50683- 50692, 52429, 55149, 55176, 55177, 60446, 61858, 62074, 66182, 66745, 67758 en 70834 en particuliere bomen. |
| Te verwijderen bomen vanwege kwaliteit | 5 | 9289, 9304, 9321, 9337 en 9942 |
| Te verwijderen bomen vanwege vervanging riolering | 10 | 9200-9204, 9300 en 47178-47181 |
| Te verwijderen bomen vanwege wortelopdruk | 46 | 9205, 9207-9209, 9254-9258, 9267-9277, 9290, 9297, 9298, 9306-9316, 9318, 9320, 9322-9326, 9332, 9338, 9339, 50400 en 50401 |
| Optioneel te verwijderen bomen vanwege wortelopdruk | 26 | 9206, 9261-9266, 9278-9286, 9288, 9292, 9293, 9295, 9296, 9299, 9301-9303, 9328, 9333 en 9336 |

Tabel 9: Bomenbalans naar aanleiding van BEA.

LITERATUURLIJST

- Berk, B. G. (2002). *Van den Berk over Bomen*. Culemborg, Nederland: Special Media.
- Jahn, H., Reinartz, H., & Schlag, M. (2005, 3e Auflage). *Pilze an Bäumen*. Berlin-Hannover, Duitsland: Patzer-Verlag.
- Janson, T., & Janssen, J. (2006). *Stadsbomen Vademecum 4, Boomsoorten en gebruikswaarden*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Kutschera, L., & Lichtenegger, E. (2002). *Wurzelatlas, mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher*. Graz, Oostenrijk: Leopold Stocker Verlag.
- Mattheck, C. (2007, 1. Auflage). *Aktualisierte Feldanleitung für Baumkontrollen*. Karlsruhe, Duitsland: Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.
- Mattheck, C., & Breloer, H. (1994). *Handbuch der Schadenskunde von Bäumen*. Freiburg im Breisgau, Duitsland: Rombach GmbH Druck- und Verlagshaus.
- Peter, G. (2008). *Plant Roots, Growth, activity and interaction with soils*. Oxford, Engeland: Blackwell Publishing.
- Prooijen, G.-J. van (2006, 1e druk). *Stadsbomen Vademecum 2A, Groeiplaatsaspecten*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Prooijen, G.-J. van (2011). *Stadsbomen Vademecum 2B, Groei en Aanplant*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Reinartz, H., & Schlag, M. (1997). *Integrierte Baumkontrolle*. Berlin, Duitsland: Patzer Verlag.
- Roloff, A. (2001). *Baumkronen, Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomes*. Stuttgart, Duitsland: Rombach GmbH Druck- und Verlagshaus.
- Roloff, A. (2008). *Baumpflege*. Stuttgart, Duitsland: Eugen Ulmer KG.
- Urban, J. (2008). *Up by Roots, Healty Soils and Trees in the Built Environment*. Champaign, Illinois, USA: International Society of Arboriculture.
- Wessoly, L., & Erb, M. (1998). *Handbuch der Baumstatik und Baum kontrolle*. Berlin, Duitsland: Patzer Verlag



DIGITALE BIJLAGEN

De volgende bijlagen worden als digitaal bestand met dit rapport meegestuurd:

- Bijlage 1 - Huidige situatie;
- Bijlage 2 - Schetsontwerp toekomstige situatie;
- Bijlage 4 - Boomlocaties en boomnummers;
- Bijlage 5 - Boomgegevens;
- Bijlage 6 - Bomenbalans.

BIJLAGE 3: METHODE VAN ONDERZOEK

De onderstaande boomgegevens worden tijdens het onderzoek opgenomen.

Boomsoort

Bepaald aan de hand van de soortkenmerken.

Stamdoorsnede

De diameter van de boom wordt gemeten op 1,30 meter hoogte in centimeters.

Boomhoogte

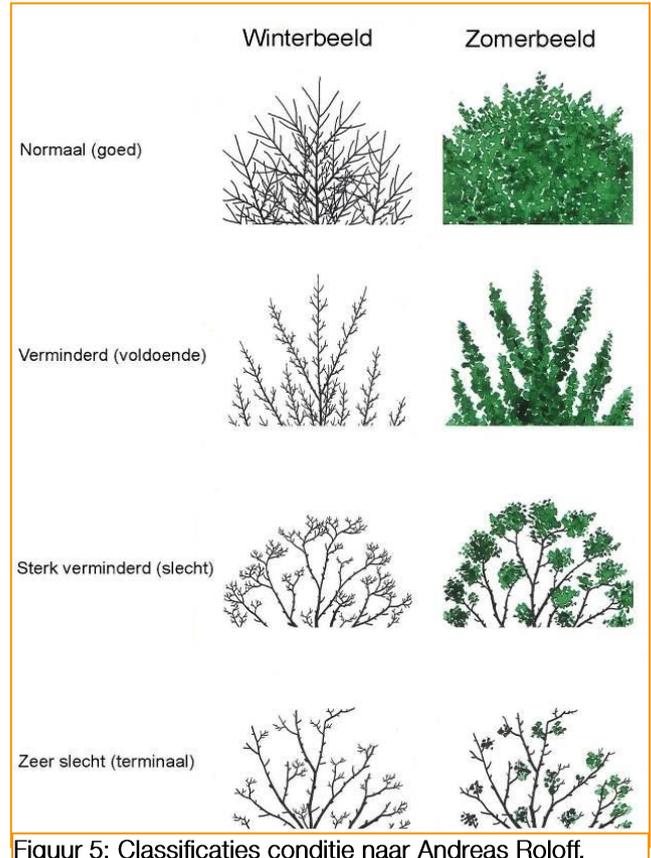
Bepaald in meters met behulp van een digitale hoogtemeter.

Conditie

De conditie van de boom wordt bepaald aan de hand van de scheutlengte, knop- of bladbezetting en de knop- of bladgrootte en de kroonontwikkeling zie figuur 5.

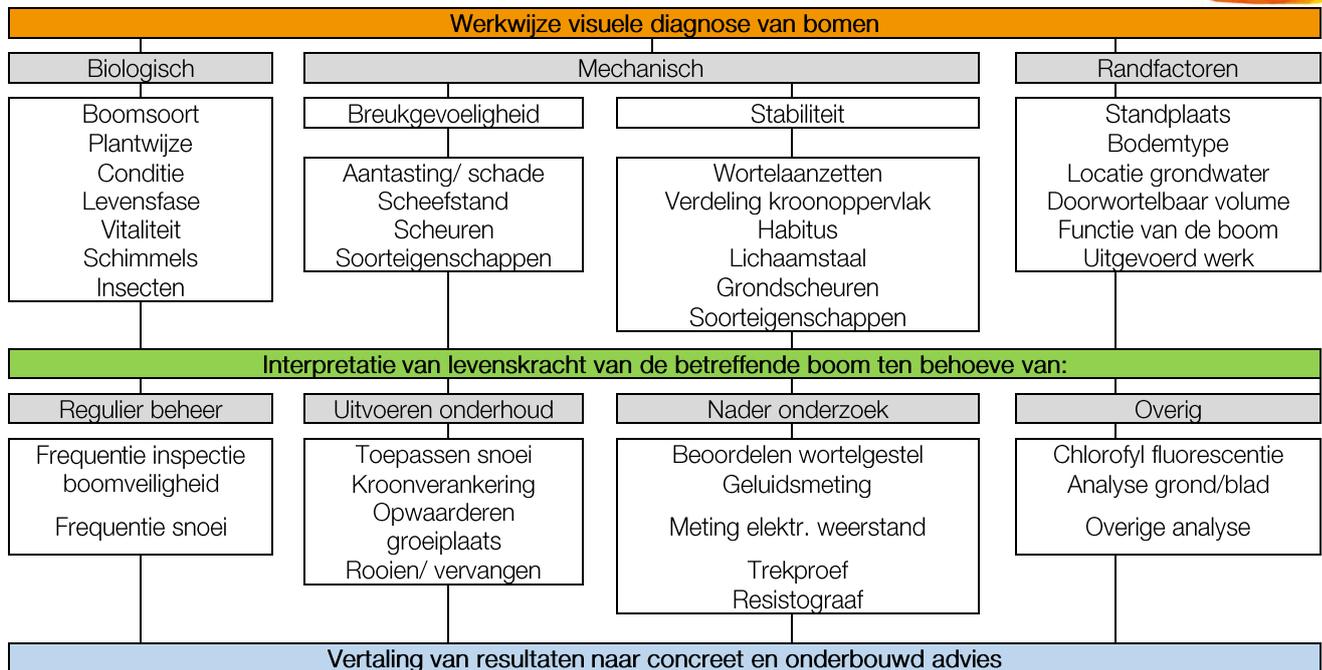
Vitaliteit

De vitaliteit wordt bepaald door genetische eigenschappen en is soort specifiek. Wel is het zo dat een boom met een goede conditie, een hoger herstelvermogen heeft dan een boom met een slechte conditie. De vitaliteit van een boom is het vermogen om te reageren op de verandering in de omgeving, bijvoorbeeld herstel na een verbetering van de groeiplaats. Een vitale boom heeft een goede weerstand tegen ziekten en aantastingen, bijvoorbeeld door het afgrenselen van wonden of het snel herstellen van aantastingen door insecten.



Visuele boomcontrole

In tabel 10 op pagina 32 is de werkwijze van de visuele boomcontrole volgens de VTA methode weergegeven. Hierbij wordt o.a. de stabiliteit en/of de breukgevoeligheid van een boom aan de hand van onder meer conditie, vitaliteit en (symptomen van) gebreken beoordeeld.



Tabel 1: werkwijze visuele boomcontrole.

Bodemprofiel en beworteling

Het bodemprofiel is getoetst door middel van het nemen van grondboringen en profielsleuven. De beworteling is beoordeeld op kwaliteit en kwantiteit. Kwalitatief goede wortels zijn te herkennen aan een witte kern en een slecht loslatende, vochtige bast.

Vochthuishouding

De hoeveelheid voor de boom beschikbaar vocht in de bodem, is afhankelijk van het seizoen, weersinvloeden, bodemtype, bodemstructuur, grondwaterstand en ontwatering. Het vochtgehalte is gemeten met een vochtmeter, of gekwantificeerd aan de hand van visuele kenmerken.

Kabels en leidingen

Bij het Kadaster is een oriëntatieverzoek ingediend, waarna gegevens beschikbaar worden gesteld over de aanwezigheid en locatie van belangen. De bundeling van deze gegevens maakt inzichtelijk waar knelpunten liggen met betrekking tot maatregelen in de ondergrondse groeiplaats.