EKootree

BOOMTOTAALZORG
Boomspecialisten

BOMEN EFFECT ANALYSE

BEA herinrichting
Tijl Uilenspiegelkwartier



Rapportnummer: 240119
Datum: 13 november 2024

BOOMVEILIGHEID
ADVIES & ONDERZOEK
TAXATIE
BEHEER

WWW.EKOOTREE.NL
WWW.BOOMTOTAALZORG.NL

Inhoud

Inhoud **2**

Colofon **3**

1 Inleiding **4**

1.1 Aanleiding van het onderzoek 4

1.2 Wijze van onderzoek 4

1.3 Leeswijzer 5

2 Voorstudie **6**

2.1 Uitgangspunten project 6

2.2 Toetsing uitvraag 7

2.3 Functie of waarde van de boom 8

3 Veldwerk **9**

3.1 Kenschets plangebied 9

3.2 Kwaliteit bomen 9

3.3 Ruimtestudie 11

3.4 Bodemprofielen en bewortelingspatronen 11

3.5 Kansen en knelpunten 14

4 Analyse **15**

4.1 Impact bovengronds ruimtegebruik 15

4.2 Impact ondergronds ruimtegebruik 15

4.3 Impact uitvoering 16

4.4 Impact per activiteit 16

5 Conclusie en advies **24**

5.1 Eindoordeel effecten 24

5.2 Alternatieven 28

5.3 Randvoorwaarden 29

Bijlage I: Toelichting op Richtlijn BEA **31**

Bijlage II: Gebruikte Literatuur en beleidsdocumenten **32**

Bijlage III: Toelichting classificatie conditie en levensverwachting bomen **33**

Bijlage IV Classificatie waarden (betekenis) van bomen **34**

Bijlage V Classificatie effecten op bomen **36**

Bijlage VI Boomgegevens **37**

Bijlage VII Soortenlijst WUR **39**

Bijlage VIII Bomenposter **41**

Colofon

Onderzoeksrapport:	240109
Project:	BEA herinrichting Tijl Uilenspiegelkwartier
Locatie:	Erasmusparkbuurt-West Tijl Uilenspiegelbuurt e.o. Tijl Uilenspiegelstraat, Griseldestraat, Lanseloetstraat, Sanderijnstraat, Esmoreitstraat, Egidiusstraat en de Marieken van Nimwegenstraat.
Opdrachtgever:	Gemeente Amsterdam Ingenieursbureau Postbus 12693 1100 AR AMSTERDAM
Contactpersoon:	5.1, 2, e 5.1, 2, e @amsterdam.nl
Contactpersoon IB bomen:	5.1, 2, e 5.1, 2, e @amsterdam.nl
Opdrachtnemer	Boomtotaalzorg Lange Uitweg 27 3998 WD Schalkwijk 030 5.1, 2, e 5.1, 2, e @boomtotaalzorg.nl www.boomtotaalzorg.nl KvK 30098295 BTW 818691992
Auteur:	drs. 5.1, 2, e 5.1, 2, e @cs.com ir. 5.1, 2, e (ett) 5.1, 2, e @boomtotaalzorg.nl
Controleur:	ing. 5.1, 2, e (ett) 5.1, 2, e @boomtotaalzorg.nl

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

De openbare ruimte rond het Tijl Uilenspiegelbuurt is toe aan onderhoud. Tegelijkertijd wil de gemeente Amsterdam de buurt waar mogelijk vergroenen. Het plangebied omvat de straten Tijl Uilenspiegelstraat, Griseldestraat, Lanseloetstraat, Sanderijnstraat, Esmoreitstraat, Egidiusstraat en de Marieken van Nimwegenstraat en het voetpad langs de Erasmusgracht.

Boomtotaalzorg/EKootree heeft in 2022 al een Bomen Effect Analyse opgesteld toen het project nog in de Initiatieffase zat (220109 BEA herinrichting Tijl Uilenspiegelkwartier d.d. 1 november 2022). Nu is het Voorlopig Ontwerp van de buitenruimte bekend en is een nader bomenonderzoek gewenst.



Afbeelding 1: Plangebied binnen rode contour

1.2 Wijze van onderzoek

Het doel van dit bomenonderzoek is om na te gaan wat de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteiten en maatregelen zijn op de restlevensduur van de bomen in het plangebied. Deze effecten worden in beeld gebracht door een Bomen Effect Analyse volgens de recente Richtlijn BEA van de Bomenstichting en CROW. Daarbij wordt onderzocht wat de huidige conditie en levensverwachting van de bomen is, welke randvoorwaarden voor duurzaam behoud nodig zijn en of er alternatieven zijn die zorgen voor een beter eindresultaat. De effecten van de voorgenomen maatregelen of ingrepen worden per boom bepaald. Zie voor een nadere toelichting op de BEA- en onderzoeksmethodiek bijlage I.

Niet iedere boom heeft dezelfde betekenis voor het plangebied. Relevant beleid wordt geraadpleegd (zie voor een overzicht bijlage II). Op basis van beleid en criteria uit de bomenverordening Amsterdam worden de functies die iedere boom vervuld beoordeeld. Iedere boom in het plangebied krijgt zo een eigen betekenis. De combinatie betekenis en huidige conditie en levensverwachting van de boom bepaalt hoe hoog de prioriteit is om de boom in kwestie te behouden. Zie bijlage III voor een nadere toelichting op de wijze van afwegen en de gebruikte classificatie hierbij.

Uitgangspunt voor deze beoordeling vormt het Voorlopig ontwerp Tijl Uilenspiegelstraat e.o. d.d. 30 april 2024, van het Ingenieursbureau Amsterdam. Met daarbij het vernieuwen van kabels en leidingen, vergroeningslocaties en de herinrichting van Maria van Nimwegenstraat. De gegevens uit het gemeentelijk bomen beheersysteem zijn gehanteerd voor deze (her)inventarisatie. Alle bomen zijn opnieuw geïnventariseerd en beoordeeld, zodat eventuele wijzigingen in conditie en levensverwachting meegenomen worden in dit nadere advies. Gemeente Amsterdam is in vergelijking met de eerdere BEA overgegaan op een andere systematiek, waardoor onder andere de boomnummers gewijzigd zijn.

Dit advies levert een bijdrage aan de besluitvorming rond de voorgenomen plannen en/of de wijze van uitvoering van het project. Daarbij zijn heldere randvoorwaarden omschreven waaraan voldaan moet worden voor duurzaam behoud van de bomen, mits dit mogelijk is.

1.3 Leeswijzer

De richtlijn van de Bomenstichting/CROW kent een vast stramien. De BEA bestaat uit 12 bouwstenen, verdeeld over 4 onderdelen. Deze BEA bouwstenen vormen de leidraad voor de hoofdstukken in dit BEA advies.

Hoofdstuk 1. Voorstudie

- Bouwsteen 1: Uitgangspunten project
- Bouwsteen 2: Toetsing uitvraag
- Bouwsteen 3: Functie of waarde van de boom

Hoofdstuk 2. Veldwerk

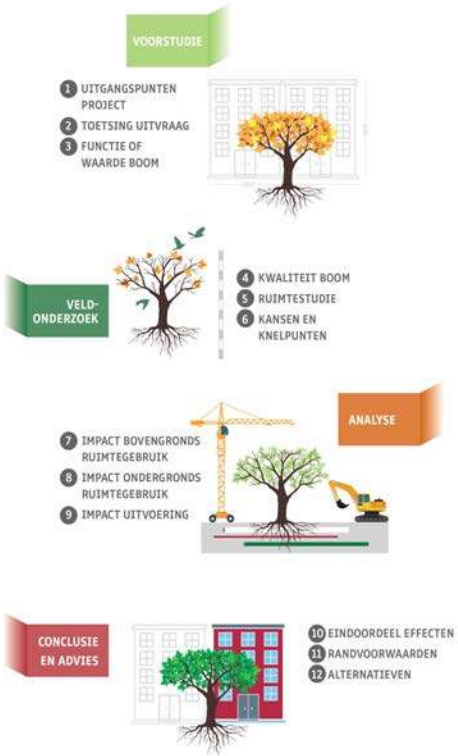
- Bouwsteen 4: Kwaliteit boom
- Bouwsteen 5: Ruimtestudie
- Bouwsteen 6: Kansen en knelpunten

Hoofdstuk 3. Analyse

- Bouwsteen 7: Impact bovengronds ruimtegebruik
- Bouwsteen 8: Impact ondergronds ruimtegebruik
- Bouwsteen 9: Impact uitvoering

Hoofdstuk 4. Conclusie en advies

- Bouwsteen 10: Eindoordeel effecten
- Bouwsteen 11: Randvoorwaarden
- Bouwsteen 12: Alternatieven

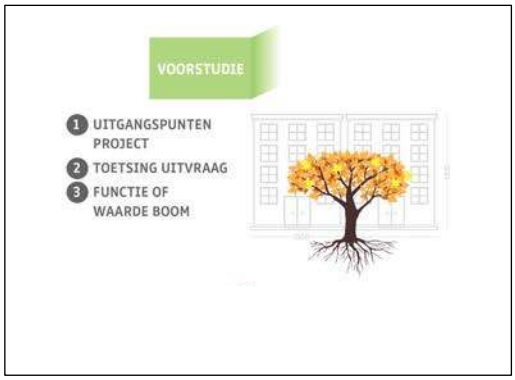


Afbeelding 2: Bouwstenen BEA (bron: Bomenstichting & CROW

2 Voorstudie

2.1 Uitgangspunten project

In de voorgaande BEA (220109 BEA herinrichting Tijl Uilenspiegelkwartier d.d. 1-11-2022) is beoordeeld welke bomen behoudenswaardig zijn en aan welke randvoorwaarden moet worden voldaan om duurzaam behoud van deze bomen mogelijk te maken. Daarnaast zijn verbeter opties geadviseerd om zoveel bestaande bomen op hun huidige plaats duurzaam te behouden en in te passen in de nieuwe situatie.



Op basis van het veldwerk is toentertijd geadviseerd om 17 exemplaren te vervangen en mogelijk een extra 20 exemplaren overwegen te vervangen (zie tabel 1).

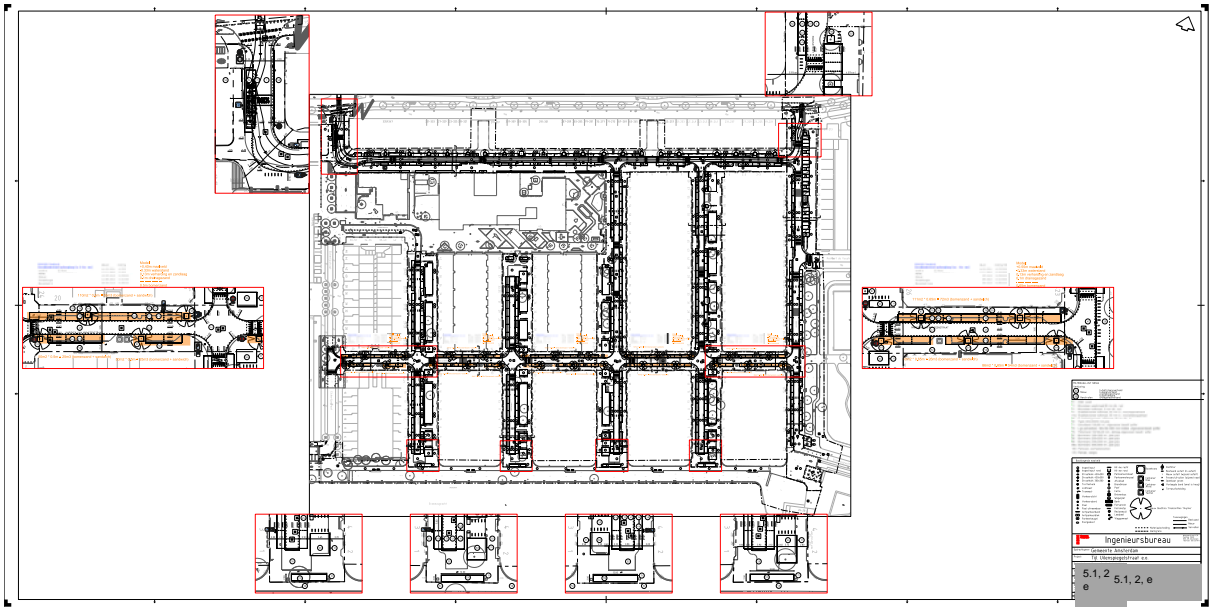
Tabel 1: Advies uit recente BEA herinrichting Tijl Uilenspiegelkwartier d.d. 1-11-2022

Conditie	Toekomstverwachting	Advies	Aantal bomen
Goed	Goed	Behouden	12
Goed	Redelijk	Behouden	1
Redelijk	Goed	Behouden	4
Redelijk	Redelijk	Behouden	43
Redelijk	Matig	Behouden	23
Matig	Redelijk	Behouden	5
Matig	Matig	Overwegen vervangen	20
Matig	Slecht	Vervangen	5
Slecht	Matig	Vervangen	4
Slecht	Slecht	Vervangen	8

De gemeente Amsterdam heeft op basis van dit advies besloten om, zoals aanbevolen in 2022, de bomen in de Marieken van Nimwegenstraat te vervangen. De huidige bomen verkeerden al in een matige tot slechte staat en hadden een beperkte resterende levensduur, ook zonder ingrepen in de straat. Het verbeteren van de groeiplaats rond de bestaande bomen zou volgens dit advies eveneens onvoldoende effect hebben. Aangezien de geplande werkzaamheden de toch al kwetsbare conditie van deze bomen verder zouden verslechteren, is vervanging de betere keuze. Door de bomen nu te kappen, kan het straatprofiel worden aangepast en kunnen groeiplaatsconstructies worden aangelegd voor de nieuwe aanplant. Hiermee kan het aantal bomen in de straat kan worden verdubbeld.

De insteek is om de overige bomen te behouden, tenzij vanuit het oogpunt van veiligheid behoud niet langer verantwoord is. Ten opzichte van de inventarisatie uit 2022 is een beperkt aantal bomen al gekapt en deels ook herplant.

Inmiddels is er een Voorlopig Ontwerp (d.d. 30 april 2024) voor het plangebied opgesteld (zie afbeelding 3). Dit vraagt om in een aanvullende BEA waarin nader te beoordelen of het ontwerp de eerdere adviezen voor boombehoud en groeiplaatsinrichting op de juiste wijze zijn ingevuld, gelet op de huidige kwaliteit van de bomen, rekening houdend met de overige eisen die aan het functioneren van de openbare ruimte gesteld worden.



Afbeelding 3: Voorlopig Ontwerp Tijl Uilenspiegelstraat e.o. d.d. 30 april 2024

2.2 Toetsing uitvraag

De mogelijke effecten van het Voorlopig Ontwerp op de duurzame instandhouding van de bomen in het plangebied dienen in beeld gebracht te worden middels een aanvulling op de al uitgevoerde Bomen Effect Analyse volgens de recente Richtlijn BEA van de Bomenstichting en CROW.

De wegen en de parkeerplaatsen worden op sommige plekken breder gemaakt. Eerst gaan onder andere Waternet en Liander de kabels en leidingen onder de grond voor riolering, waterleiding, gas en elektra vernieuwen en verleggen. Het zwarte asfalt maakt plaats voor rode klinkers. De straten worden ingericht als woonstraten.

Geplande activiteiten sloop:

- Verwijderen elementverharding;
- Verwijdering asfaltverharding inclusief fundatie 30-50 cm;
- Vervangen riolering en kabels en leidingen;
- Vervangen bomen Marieken van Nimwegenstraat.

Geplande activiteiten aanleg:

- Aanbrengen elementverharding;
- Aanbrengen nieuw asfalt inclusief nieuwe fundatie in Tijl Uilenspiegelstraat;
- Aanbrengen klinkerverharding in rijbaan overige straten;
- Realisatie nieuwe plantvakken met vaste beplanting;
- Deels aanvullen van bestaande plantvakken met nieuwe beplanting;
- Aanplant nieuwe bomen in de Marieken van Nimwegenstraat incl groeiplaats in de vorm van wortelstraat;
- Aanleg nieuwe riolering inclusief drainageriool in iedere straat;
- Aanleg nieuwe kabels en leidingen, gas en laagspanning.

Uitgangspunten groen:

- Meer groenvakken;

- Groen in lijn met bebouwing;
- Meer bomen toevoegen in Marieken van Nimwegenstraat;
    - Bomen met half open kroon;
    - Keuze boomsoort en maat is beperkt, conform Handboek groen van de gemeente;
- Letten op biodiversiteit;
- Ondergrondse groeiomstandigheden bomen verbeteren.

Deze BEA is vooral bedoeld de toekomstbestendige bomen binnen het plangebied aan te wijzen en om mogelijk tijdens de voorgenomen werkzaamheden de groeiplaatsen te kunnen verbeteren.

2.3 Functie of waarde van de boom

De bomen binnen het plangebied staan niet op de hoofdbomenstructuur, monumentale bomenlijst of de ecologische structuur van de gemeente Amsterdam. Wel staan de bomen aan de oostzijde van de wijk op de hoofdgroenstructuur en zijn onderdeel van het stadspark Wachterliedplantsoen.

De waarde ofwel betekenis van de bomen in het plangebied is in 2022 als volgt beoordeeld (zie voor de gehanteerde classificatie bijlage V):

N3 voor de natuur- en milieuwaarde
B3 voor de waarde van de houtopstand voor het stadsschoon of het landschap;
C3 voor de cultuurhistorische waarde van de houtopstand;
L3 voor de waarde van de houtopstand voor de leefbaarheid.

In het noordelijk deel van het plangebied zijn de platanen in de Tijl Uilenspiegelstraat het meest beeldbepalend en waardevol vanwege hun grootte. In het meest zuidelijk deel van het plangebied zijn dit de grote Italiaanse populieren tegen de kopse kant van de woonblokken aan de Erasmusgracht. Door hun grootte en ouderdom zijn deze exemplaren belangrijke verblijfplaatsen van dier- en plantensoorten en vervullen ze nuttige functies voor de bewoners van de wijk als airco's op warme zomerdagen en het afvangen van hemelwater tijdens piekbuien.



Afbeelding 4: Platanen langs de Tijl Uilenspiegelstraat

3 Veldwerk

3.1 Kenschets plangebied



De appartementencomplexen in het plangebied stammen uit de jaren ’40 - ‘50. De oudere bomen zijn waarschijnlijk gelijktijdig met de bouw van de appartementen aangeplant. Aan de noordzijde van het plangebied, aan de Tijl Uilenspiegelstraat, zijn de achteringangen van de winkels aan de Bos en Lommerweg. De wijk grenst aan de oostzijde aan het Wachterliedplantsoen en aan de zuidzijde aan de Erasmusgracht.

In het gebied staan 126 bomen van verschillende boomsoorten. Aan de Tijl Uilenspiegelstraat staan oudere platanen. Door de wijk heen worden de oudere bomen gedomineerd door linden. Aan de rand van het Wachterliedplantsoen is meer variatie in boomsoorten. Hier staan bijvoorbeeld valse acacia’s, valse christusdoorns, esdoorns en sierkersen. De oudere bomen binnen het plangebied staan veelal in de verharding in een boomspiegel van beperkte omvang. Jongere bomen en struiken staan in de zijstraten van de Mariken v. Nimwegenstraat in een groenvak met beplanting. In vrijwel elke straat is het groenvak anders ingericht. Zo staan er in de ene straat bijvoorbeeld schijnbeuken en in een andere straat kronkelwilgen of magnolia’s.

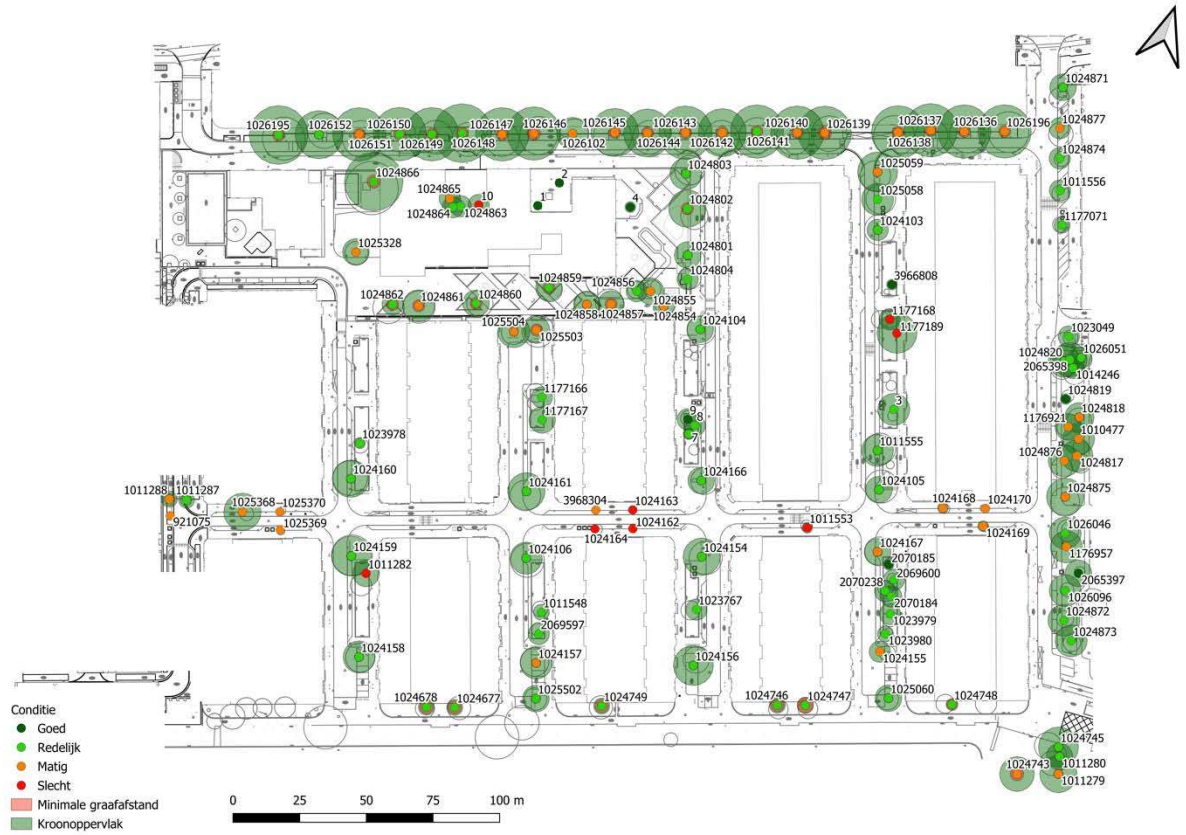
3.2 Kwaliteit bomen

De kwaliteit van de bomen is in grote lijnen vergelijkbaar met de inventarisatie van 2022. Er zijn bij verschillende exemplaren wel verschillen in kwaliteit geconstateerd. Deze zijn waarschijnlijk deels terug te voeren op het verschil in jaargetijde dat de bomen beoordeeld zijn. De conditie en toekomstverwachting van de bomen is weergegeven in afbeeldingen 5 en 6.

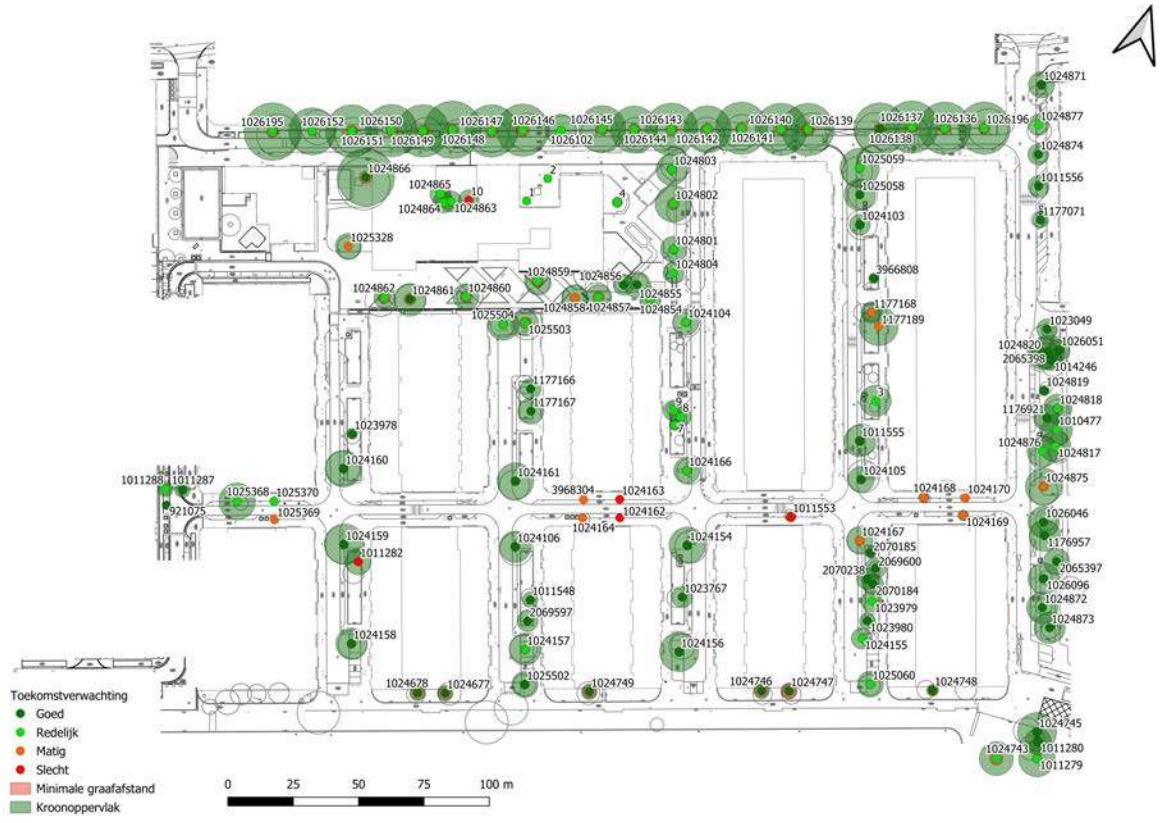
Beoordeling ecologische waarde

Er zijn geen nesten aangetroffen in de kronen. Er zijn bij twee platanen varens aangetroffen. Onbekend is of dit een beschermde plantsoort is. In één populier (1024747) zit een spechtengat. Dit kan een verblijfplaats voor fauna zijn. Bovendien is van populieren bekend dat ze op latere leeftijd holtes en ook loszittende schorsplaten kunnen hebben. Hier kunnen vleermuizen verblijven.

Ongeacht in welke periode van het jaar de werkzaamheden plaats gaan vinden is het noodzakelijk om voorafgaand aan de uitvoering van de activiteiten nogmaals een eco-check te (laten) doen. Bij de planning van activiteiten is het voorts verstandig om rekening te houden met het vogelbroedseizoen (vuistregel: van 15 maart tot 15 juli).



Afbeelding 5: Conditie bomen

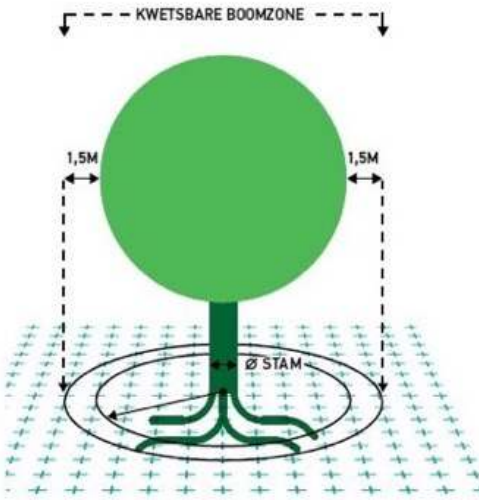


Afbeelding 6: Toekomstverwachting bomen in huidige omstandigheden

3.3 Ruimtestudie

Wanneer er activiteiten binnen de zogeheten kwetsbare boomzone ofwel binnen de kroonprojectie plus 1,5 m. (zie afbeelding 7) gaan plaatsvinden, is aanzienlijke schade aan de beworteling te verwachten. Dit is namelijk de zone waar de bomen in beginsel hun kroon en wortelgestel hebben gevormd. Het uitvoeren van aanlegwerkzaamheden binnen deze zone heeft dus potentieel gevolgen voor de bomen.

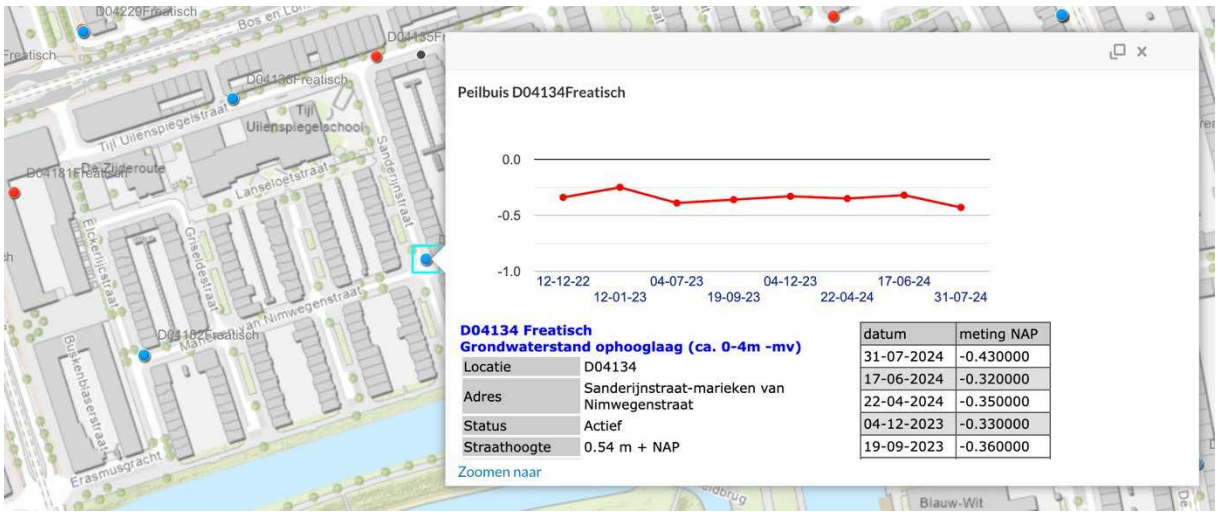
Het overgrote deel van de bomen staat in een zeer kleine boomspiegel (ca. 1m^2). Verder is de verharding bij de voornamelijk oudere bomen ernstig opgedrukt. Bij het verder uitwerken van de ontwerpplannen moet rekening gehouden worden met de kans op schade aan wortels bij het vlak bestraten. Het creëren van ruimere plantspiegels of beplantingsvakken rondom bomen heeft vanuit boomperspectief de voorkeur en zal een deel van de overlast door oppervlakkige wortelgroei verminderen, doordat deze wortels dan binnen de boomspiegel vallen.



Afbeelding 7. Kwetsbare boomzone (bron: Norminstituut bomen

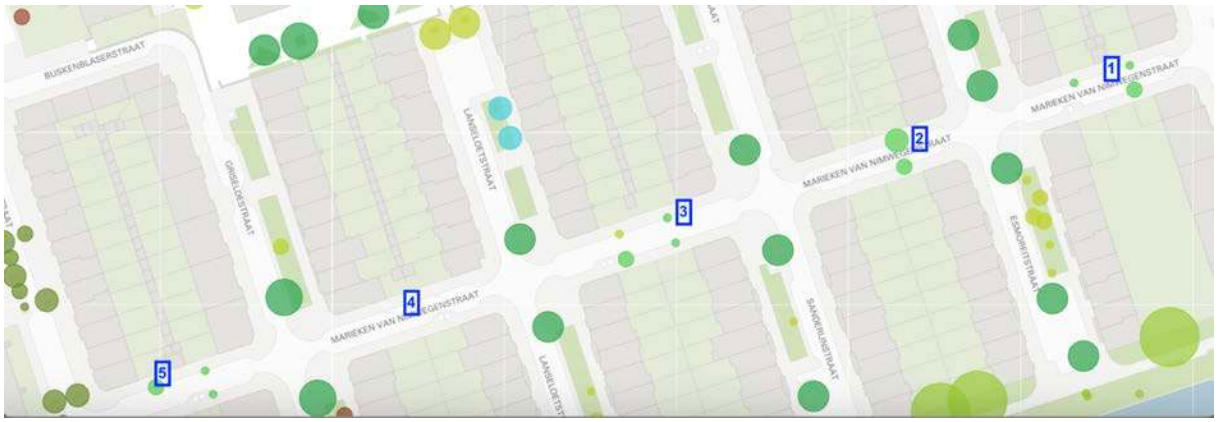
3.4 Bodemprofielen en bewortelingspatronen

In de eerdere BEA uit dat het bodemprofiel tot het grondwater van beperkte omvang is. Uit de gegevens van Waternet en de onderzochte bodemprofielen blijkt dat het grondwater fluctueert tussen 89 cm en 93 cm beneden maaiveld, in 2022. De peilbuis in 2024 in de Marieken van Nimwegenstraat laat zien dat de grondwaterfluctuatie niet sterk veranderd is (zie afbeelding 8). Door de extreem natte periode dit jaar ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen de 86 en 89 cm beneden maaiveld (= straathoogte).



Afbeelding 8: Grondwaterstand in peilbuis Marieken van Nimwegenstraat (bron: Waternet.nl)

Eind juli 2024 zijn op vijf plekken in de Marieken van Nimwegenstraat aanvullende profielboringen gedaan (zie afbeelding 9 voor de locaties).



Afbeelding 9: Locaties profielboringen

Uit onze vijf profielboringen blijkt dat de grondwaterspiegel per locatie in de straat iets kan verschillen (zie afbeeldingen 10 tot en met 18). Het maaiveld varieert ook zichtbaar in de staat. Op sommige plekken is sprake een afstap van trottoir naar parkeervak van ongeveer 10 cm (zie afbeelding 10), terwijl op andere plekken ligt het trottoir en de parkeerstrook op dezelfde hoogte (zie afbeelding 14). De profielboringen zijn zowel in het trottoir als in de parkeervakken gedaan. Hiermee rekening houdend is de gemiddeld hoogste grondwaterstand ongeveer 80 cm beneden maaiveld parkeerstrook. Dit verschilt dus ongeveer 8 cm met de peilbuisgegevens van Waternet (die op ongeveer 88 cm beneden maaiveld straatniveau komt).

Bij boomnr. 1024871 is een profielsleuf gegraven om te zien hoe het wortelgestel is ontwikkeld onder het trottoir (afbeeldingen 19-21). Het wortelgestel blijkt vooral is de bovenste 40 cm beneden maaiveld ontwikkeld te zijn, bestaande uit grove (> 5 cm doorsnede) en fijne beworteling. De wortelgroei loopt tot aan de opsluitband met het wegdek.



Afbeelding 10: Locatie 1 bij boomnr 1024170



Afbeelding 11: Bodemprofiel locatie 1. Grondwater op -95 cm. Reductiezone op -75 cm (onder parkeervak)



Afbeelding 12: Locatie 2 bij boomnr. 1011553



Afbeelding 13: Bodemprofiel locatie 2. Grondwater op -85 cm, reductiezone op -70 cm (onder trottoir)



Afbeelding 14: Locatie 3 bij boomnr. 1024163



Afbeelding 15: Bodemprofiel locatie 3. Grondwater op -100, reductiezone op -80 cm (onder parkeervak)



Afbeelding 16: Locatie 4



Afbeelding 17: Bodemprofiel Locatie 4, grondwater op -100 cm en reductiezone op -80 cm (onder parkeerparkeervak



Afbeelding 18: Locatie 5 bij boomnr. 1025368. Grondwater op -95 cm en reductiezone op -75 cm.



Afbeelding 19: Acacia Egidiusstraat, boomnr. 1024871



Afbeelding 20: Profielsleuf met grove in fijne beworteling in de bovenste 40 cm beneden maaiveld



Afbeelding 21: Profielboring. Humusarm zand. Grondwater op -105 cm en reductiezone op -85 cm (onder trottoir)

3.5 Kansen en knelpunten

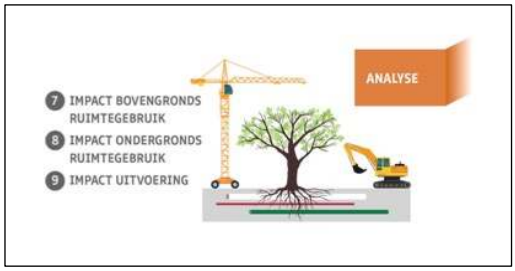
Kansen

Renovatie van het plangebied biedt kansen om de groen- en boomkwaliteit te verbeteren. Verbetering van de kwaliteit is mogelijk door het optimaliseren van groeiplaatsen door onder andere het verruimen van boomspiegels en/of aanleg van beplantingsvakken. Hierdoor hebben de bomen ondergronds meer ruimte om te groeien dat ten goede zal doen aan de conditie en toekomstverwachting van de bomen.

Knelpunten

Er staan veel activiteiten te gebeuren. Vervangen riool, verleggen kabels en leidingen, verwijderen verhardingen en fundatie, aanleg van nieuwe verharding en opslag van materialen en materieel. Al deze activiteiten kunnen wortelschade opleveren. Het grootste deel van de geplande activiteiten kunnen op zichzelf negatieve effecten hebben op het behoud van bomen. Doordat de beworteling vlak onder de verharding ligt kunnen deze eenvoudig worden beschadigd tijdens de werkzaamheden of te lang bloot blijven liggen, waardoor ze uitdrogen en afsterven. Het grootste knelpunt is een stapeling van effecten door de verschillende werkzaamheden. Ook omdat deze door verschillende partijen zullen worden uitgevoerd.

4 Analyse



In de BEA die is uitgevoerd in de initiatiefase van het huidige plan is in beeld gebracht welke bomen behoudswaardig zijn. Dit zijn met name de bomen met een toekomstverwachting redelijk of goed: bomen welke onder de huidige omstandigheden zonder problemen 10 jaar of langer te behouden zijn. Een aantal bomen met een toekomstverwachting 'slecht' (< 5 jaar) is inmiddels gekapt. Een ander deel staat nog in de wijk. In beginsel is het uitgangspunt behoud van alle bomen bij het onderhoud van deze buurt. Groeiplaatsverbetering bij bestaande en nieuw te planten exemplaren vindt plaats voor een beoogde restlevensduur van de bomen van minimaal 30 jaar.

4.1 Impact bovengronds ruimtegebruik

De veranderingen in de buitenruimte hebben bovengronds relatief weinig gevolgen voor de bomen. De exemplaren langs de straten en stoepen zijn voldoende hoog opgekroond om personen en verkeer veilig laten te passeren. Er ontstaat alleen een conflict met de bovengrondse boom als op de plek van de boom een ingreep is gepland. Zoals het geval is bij sommige laanbomen de laanbomen langs de Egidiusstraat waar het schuin parkeren wordt vervangen door dwars parkeren.

4.2 Impact ondergronds ruimtegebruik

De belangrijkste impact voor de bomen door het ontwerpplan liggen ondergronds. Graafwerkzaamheden gaan veelal gepaard met wortelverlies. Wat gevolgen kan hebben op de restlevensduur van de bomen.

De ondergrondse groeiruimte en bodemkwaliteit zijn bepalend voor hoe groot en hoe oud een boom kan worden op de plaats waar deze staat. Om die reden wordt de grootte van de ondergrondse groeiplaats bepaald door te kijken hoe groot de betreffende boom kan worden in volwassen fase. In het 'Handboek groen' van de gemeente Amsterdam is vastgesteld dat voor bomen buiten de hoofdbomenstructuur de ondergrondse groeiruimte ten minste 25m^3 moet zijn. Dit betekent dat met een bewortelbare diepte van 1m het oppervlak van de ondergrondse groeiruimte 5m x 5m, of 2,5m x 10m moet zijn. In het plangebied reikt het grondwater niet tot 1 meter maar tot 80 à 90 cm beneden maaiveld, wat betekent dat het benodigde grondoppervlak zelfs 5 x 6,25 m is.

Wanneer een groeiplaats berekening wordt uitgevoerd aan de hand van de bomenmonitor (Norminstituut bomen) voor volwassen linden of platanen, zoals de platanen die nu aan de Tijl Uilenspiegel staan, is een ondergrondse groeiruimte van 25m^3 enkel voldoende voor een bescheiden ambitieniveau met een omlooptijd van 60 jaar. Voor een redelijk tot optimaal ambitieniveau met een omlooptijd van 80 jaar is een ondergrondse groeiruimte van 40m^3 tot 50m^3 nodig.

In het algemeen is de groeiplaatsgrootte voor grote bomen ruimer dan voor kleine bomen. Als een groeiplaats echter bestaat uit voedingsrijke bodem, dan kan een minder ruime groeiplaats volstaan als wanneer de bodem in de groeiplaats bestaat uit matig humeus of schraal zand.

In het plangebied Tijl Uilenspiegel is sprake van een spanningsveld bij grote exemplaren tussen de grootte en ouderdom (ongeveer 70 jaar oud) van de bomen van en de beperkte ondergrondse beschikbare ruimte. Dit is met name zichtbaar aan de afnemende conditie en de verhardingsopdruk bij deze bomen. Verbetering van de groeiplaats van deze bomen is noodzakelijk, al blijft een gewenste restlevensduur van 30 jaar een

uitdaging. Zeker als we in ogenschouw nemen dat er ondergrondse werkzaamheden plaats gaan vinden die tot extra wortelschade (kunnen) gaan leiden.

4.3 Impact uitvoering

Voor de realisatie is werkruimte nodig. Zowel voor de opslag van bouwmaterialen, plaats voor de bouwkeet en bouwmaterieel. Bovendien brengt het werken rond bomen altijd risico's met zich mee en kan ongewenste beschadigingen van de bomen tot gevolg hebben. De ruimte voor opslag van materialen en materieel kan het best beperkt worden tot de huidige verharde gedeelten. Ofwel de huidige groenzones en boomspiegels zijn ongeschikt als gebruiksruimte voor opslag.

Ook de wijze waarop de huidige verharding wordt verwijderd, de sleuven voor de nieuwe kabels en leidingen of het nieuwe wegcunet worden afgegraven, heeft grote invloed op de restlevensduur van de bomen. Als er wordt verwijderd of afgegraven met een graafmachine waarbij de boomwortels losgetrokken worden, ontstaat grote wortelschade. Overlangse scheuren in de boomwortels vormen grote wonden en zijn potentiële invalspoorten voor schimmelinfecties. Er dient handmatig graven te worden onder de kroonprojectie van de boom en de boomwortels dienen loodrecht afgezet (gezaagd) te worden.

4.4 Impact per activiteit

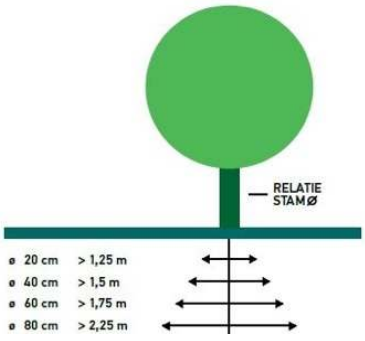
Hieronder een analyse van de impact op de restlevensduur van de verschillende activiteiten die plaats gaan vinden. In hoofdstuk 5 wordt per straat/locatie aangegeven welke effecten dit mogelijk heeft voor de bomen ter plaatse.

De volgende activiteiten worden onderscheiden:

- Vervangen verharding
- Vervangen riolering en kabels en leidingen
- Herprofilering Tijl Uilenspiegelstraat
- Herinrichting Egidiusstraat
- Herinrichting Marieken van Nimwegenstraat

4.4.1 Vervangen verharding

De bomen in het plangebied wortelen over het algemeen ondiep in het plangebied. Onder verharding zit normaal gesproken te weinig zuurstof voor wortelgroei. Boomwortels groeien wel direct onder de verharding, omdat er vaak een laagje lucht zit op het grensvlak tussen verharding en het onderliggende zandpakket. Door diktegroei van deze boomwortels wordt de verharding vervolgens opgedrukt. Dit fenomeen is veelvuldig te zien in het plangebied. Ook de vaak zeer dicht op de stamvoet geplaatste opsluitbanden zijn vaak opgedrukt. Zie foto's 24 tot en met 26 ter illustratie.



Afbeelding 22: Kritische wortelzone in relatie tot stamdikte (bron: Norminstituut bomen)

Verwijderen van de verharding kan gepaard gaan met groot wortelverlies, als die onvoldoende zorgvuldig en bijvoorbeeld met groot materieel gebeurt. Als vuistregel is de kans op substantiële wortelschade het grootst binnen direct rond de stamvoet. De zone direct rond de stamvoet is essentieel voor een boom. Hier zitten meest belangrijke boomwortels (stabiliteitswortels) van de boom. Deze zone is groter naarmate de boom een

dikkere stam heeft (zie afbeelding 15). Deze zone wordt de kritische wortelzone ofwel de niet-graven zone genoemd. Wordt er binnen deze zone gegraven dan is de vuistregel dat dit de restlevensduur van de boom ernstig bekort. Voor een plataan in de Tijl Uilenspiegelsstraat van 80 cm doorsnede betekent dit dat niet binnen 2,25 m gegraven mag worden, gemeten uit het hart van de stam. Dat wil zeggen zeker in ieder geval niet met groot materieel. De kans is dan namelijk te groot dat belangrijke boomwortels kapotgetrokken worden of beschadigd raken, wat leidt tot grote invalspoorten voor schimmelaantastingen. Met uiteindelijk als gevolg dat de restlevensduur van de betreffende boom drastisch wordt bekort. Met name het verwijderen van opsluitbanden die direct om de stamvoet heen zitten, zal uiterst zorgvuldig moeten gebeuren.



Afbeelding 23: Opgedrukte verharding richting straatkolk Egidiusstraat



Afbeelding 24: Opgedrukte opsluitbanden die zeer dicht op de stamvoet van de boom liggen



Afbeelding 25: Dikke boomwortel langs stoeprand van linde (1024154) Sanderijnstraat hoek Marieke van Nimwegenstraat

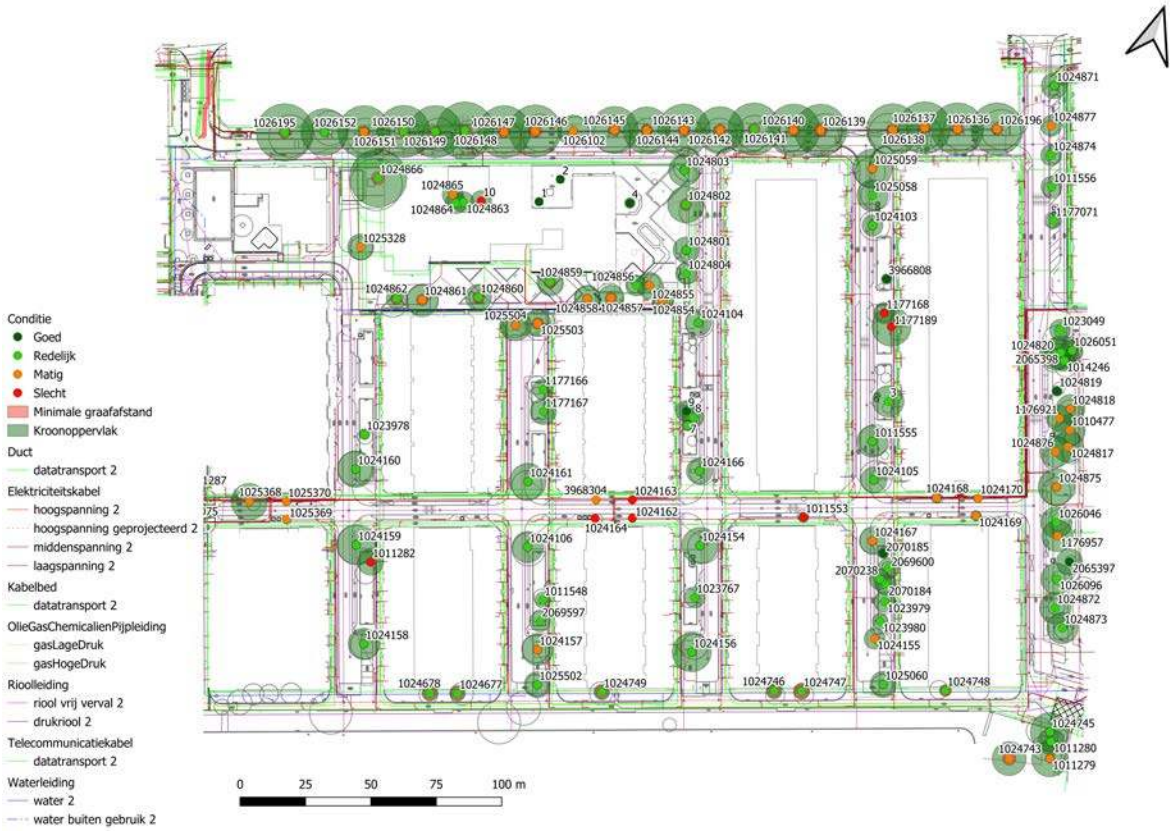
De restlevensduur van de bomen kan ook door ophoging of verlaging van het maaiveld bij bestaande bomen bekort worden. Verlaging van het maaiveld levert wortelverlies én permanente vermindering van het doorwortelbaar volume op. Als er bijvoorbeeld voor wordt gekozen om de parkeervakken aan de Tijl Uilenspiegelstraat te verlagen naar straatniveau, dan zal dit grote gevolgen hebben voor de platanen in de straat.

Verhoging van het maaiveld kan de zuurstofhuishouding in de oorspronkelijke bodem ernstig verstoren, doordat er een afdichtende laag aangebracht wordt. Veel hangt natuurlijk af van de aard van het ophogingsmateriaal en hoe dik de laag is. Als er opgehoogd wordt is het verstandig om ter hoogte van bomen niet meer dan 10 cm op te hogen, en de stamvoet van de desbetreffende boom te vrijwaren van ophoging. Anders is de kans groot dat de boom een kortere restlevensduur krijgt.

4.4.2 Vervangen riolering en kabels en leidingen

Het verwijderen en vervangen van de riolering en van kabels en leidingen binnen de kwetsbare boomzone van bomen is de meest invasieve en meest bedreigende activiteit voor de restlevensduur van de bomen in het plangebied. Met name het riool ligt diep en er zal voor het opgraven een flinke sleuf gegraven moeten worden. Op maaiveld niveau zal deze sleuf een aanzienlijke breedte hebben, vanwege het noodzakelijk talud van de sleuf om instorting te voorkomen. Normaal gesproken is de sleuf minimaal 2,5 m. breed. Wordt er separaat een drainageriool aangelegd, dan is de sleuf waarschijnlijk zelfs 3,5 m breed. Ligt het riool midden in de weg en blijft het op die locatie liggen, dan ligt de sleuf binnen het huidige wegvak, en is de verwachting dat de wortelschade beperkt is. Behalve bij (grote) exemplaren die met hun wortelvoet dicht op de wegrand staan. Gezien de ouderdom van de bomen en het feit dat er in het verleden een klinkerverharding heeft gelegen, is niet geheel uit te sluiten dat langs de randen van het wegdek, met name nabij de stamvoeten van de van bomen, grote boomwortels zitten. De kans is groot dat bij deze exemplaren meer dan 20% van het wortelvolume verloren gaat bij de gangbare wijze van machinaal graven.

Onbekend bij boomonderzoeker is of het hoofdriool op dezelfde locatie komt te liggen of elders. Ook de precieze liggen van de huisaansluitingen is boomonderzoekers onbekend en dus kan de impact voor de betreffende bomen nog niet geheel in beeld gebracht worden. Onbekend is eveneens of het riool onderheid gaat worden. Als dat het geval is, dan is sprake van een mogelijk conflict tussen de boomkronen en de heistelling. De kronen van de grote exemplaren reiken namelijk vaak tot over de helft van de weg.

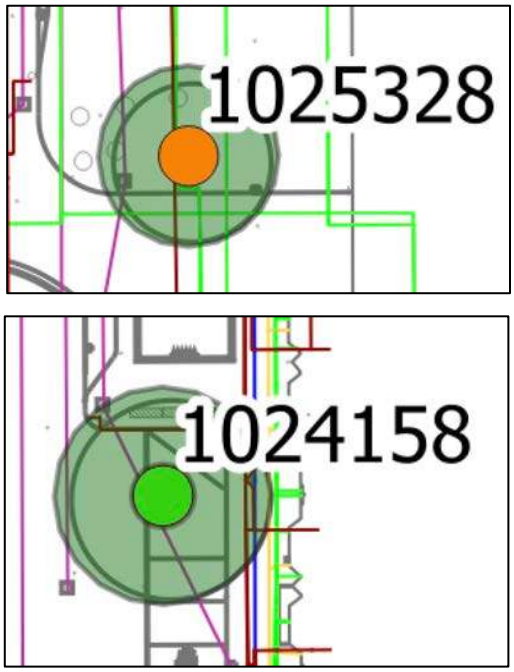


Afbeelding 26: Huidige kabels en leidingen in combinatie met de groeiplaats van de boom

Ook is nog onvoldoende duidelijk waar de aanleg van nieuwe kabels en leidingen, gas en laagspanning plaats gaat vinden. Normaal gesproken komen deze niet onder de rijweg, maar onder het parkeervak of de stoep te liggen. Vanwege de grote verdichting van de bodem onder het wegdek zullen de meeste boomwortels juist in

ook in deze zones te verwachten zijn. Potentieel is de kans op substantiële wortelschade dus mogelijk zelf groter voor het vervangen van kabels en leidingen dan het vervangen van het hoofdriool.

Duidelijk is in ieder geval dat kabels en leidingen en het riool soms zelfs onder de stamvoeten van de betreffende bomen doorlopen. Zie ter illustratie afbeelding 29 met boomnrs. 10255328 en 1024158, bomen die beiden in de Griseldestraat staan. Hier lopen hoogspanning en datakabels respectievelijk het riool onder de stamvoeten van de bomen door. Als deze kabels en leidingen of het riool ter plaatse moeten worden verwijderd (opgegraven), dan is dat niet mogelijk met behoud van de boom in kwestie.



Afbeelding 27: stamvoeten van sommige bomen door. Verwijdering van deze kabels en leidingen of riool door deze op te graven, gaat ten koste van behoud van de desbetreffende boom of bomen.

Komen de kabels en leidingen op een andere locatie te liggen dan in de huidige situatie, dan kan rekening gehouden worden met de groeiplaats van de bomen. Bijvoorbeeld door de kabels en leidingen buiten de kwetsbare boomzone te laten lopen of door de kabels en leidingen te concentreren in een kabelgoot in plaats van onder de hele stoep. Het positieve gevolg hiervan voor de bomen is dat er dan in de toekomst minder graafschade aan de bomen te verwachten is. Het nadeel van nieuwe tracés voor kabels en leidingen is dat er tweemaal gegraven moet worden: eenmaal voor het verwijderen van de oude kabels en leidingen en andermaal voor het graven van het nieuwe tracé. Gebeurt dit tweemaal binnen de kwetsbare boomzone van de boom, dan is de potentiële wortelschade groter.

4.4.3 Herprofilering Tijl Uilenspiegelstraat

Onder het asfalt is de verwachting dat de hoeveelheid boomwortels beperkt is. Normaal gesproken is het cunet onder de asfaltverharding namelijk sterk verdicht ofwel zuurstofarm, wat wortelgroei ernstig beperkt. Wel is enige wortelgroei mogelijk op het scheidsvlak asfalt en zandpakket daar direct onder. Verwijdering van deze oppervlakkige boomwortels is naar verwachting mogelijk, mits de boomwortels zorgvuldig worden afgezet (haaks doorgezaagd of -gesneden). Gezien de klinkergeschiedenis van de straat en de beperkte groeiruimte is het in deze situatie niet geheel uit te sluiten dat deze platanen rond hun stamvoet nog dikkere boomwortels hebben zitten onder een deel van het asfalt. Bij het verwijderen van het asfalt en het cunet zal hiermee rekening moeten worden gehouden. Dat wil zeggen dat boomwortels dikker dan 6 cm niet verwijderd mogen worden. Tenzij een gemeentelijk of onafhankelijk boomspecialist oordeelt dat de betreffende boomwortel verwijderd kan worden.



Afbeelding 28: Auto staat geparkeerd in de boomspiegel van een plataan in de Tijl Uilenspiegelstraat. De kans op aanrijschade van de stam(voet) en op wortelschade (door verdichting) is hierdoor groot.

De verwachting is dat zonder groeiplaatsverbetering de bomen in de Tijl Uilenspiegelstraat verdere problemen zullen veroorzaken door bijvoorbeeld ernstige verhardingsopdruk, en kan door de beperkte beschikbaarheid van voedingstoffen ook de conditie van de bomen afnemen. Met het verbeteren van de groeiplaats kan de toekomstverwachting van de bomen worden verbeterd, waardoor deze voor de wijk beeldbepalende bomen behouden kunnen worden. De eerste stap is om meer beschikbare ondergrondse ruimte voor de bomen te creëren. Op basis van de bestaande richtlijnen betekent dit dat het gehele trottoir van de bomen ingericht moet worden als groeiplaats.

Vervangen van het asfalt door klinkerverharding is in beginsel gunstig voor bomen, omdat meer hemelwater behouden blijft in het plangebied in plaats van dat het wordt afgevoerd. Hetgeen gunstig is voor de bomen in periodes van droogte. Uitgaande van de verwachting dat de klimaatverandering zorgt voor meer periodes van extreme droogte dan voor periodes van extreem veel regen (zoals dit voorjaar het geval was).

De afwezigheid van een hit-me of andere obstructies rond de boom, in combinatie met het gegeven dat het parkeervak en de boomspiegel op dezelfde hoogte liggen, zorgt ervoor dat auto's niet belemmerd worden om te parkeren binnen de boomspiegel. Dat gebeurt dan ook (zie foto 30 ter illustratie). Het risico op wortel- stamvoet- en stamschade is daardoor groot, waardoor de boom in kwestie eerder afsterft. De boom kan daardoor minder lang zijn functies vervullen op deze plek.

4.4.4 Herinrichting Egidiusstraat

In deze straat staan aan de noordzijde vijf acacia's in krappe boomspiegels tussen schuin parkeervakken. Er is sprake van flinke wortelopdruk in de parkeervakken. Deze opdruk is enerzijds duidt het op slechte groeiplaatsomstandigheden, anderzijds is opdrukking wel kenmerkend voor de soort. Volgens het Voorlopig Ontwerp wordt het schuin parkeren vervangen door dwars parkeren. Hierbij worden de parkeervakken iets langer en steken iets meer de straat in. Zie pijl in afbeelding 28. Dit betekent dus dat de rijweg iets verder van de bomen komt te liggen. In beginsel is dit gunstig omdat de stamvoet van de boom dus iets vrijer komt te liggen.

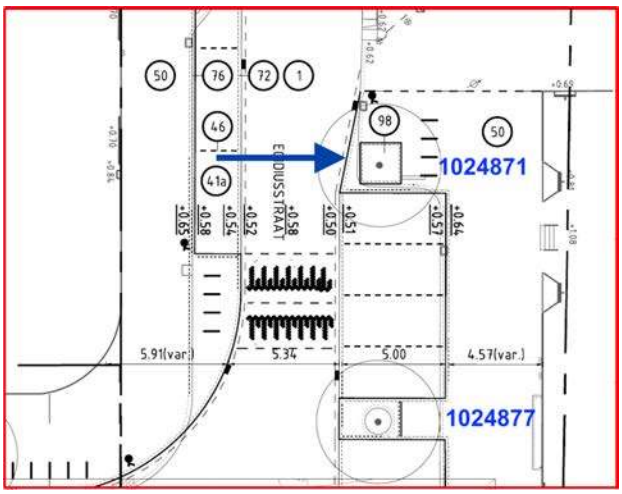


Afbeelding 29: Nieuw over oud ontwerp, waarbij de pijl de verschuiving van het parkeervak weergeeft. Het nieuwe beplantingsvak (dikke groene lijn) is door een deel van de kritieke wortelzone (bruine vlak) ontworpen.

De bedoeling is ook dat de boomspiegels of plantvakken groter worden. Dat is op goed voor de bomen. Het betekent echter dat de afsluitbanden op een andere plek kommen te liggen dan de huidige opsluitbanden. De kans is groot dat vanwege de zeer beperkte boomspiegel, grote boomwortels vanuit de stamvoet van de bomen onder de huidige opsluitbanden door en weer omhoog zijn gegroeid. Wanneer de nieuwe opsluitbanden binnen de kritieke wortelzone en dicht langs de stamvoet van de boom zijn ontworpen (zoals het geval is bij boom 1024877 aan de zuidzijde, zie afbeelding 28), kan aanleg deze boomwortels ernstig beschadigen. En dus de restlevensduur van de bomen drastisch bekorten.

Bij de boom (1024871) op de noordoostelijke hoek van de straat vindt een herinrichting plaats van het wegprofiel (zie afbeelding 32). Door de nieuwe parkeervakken komt de rijweg, zoals gezegd, iets verder weg

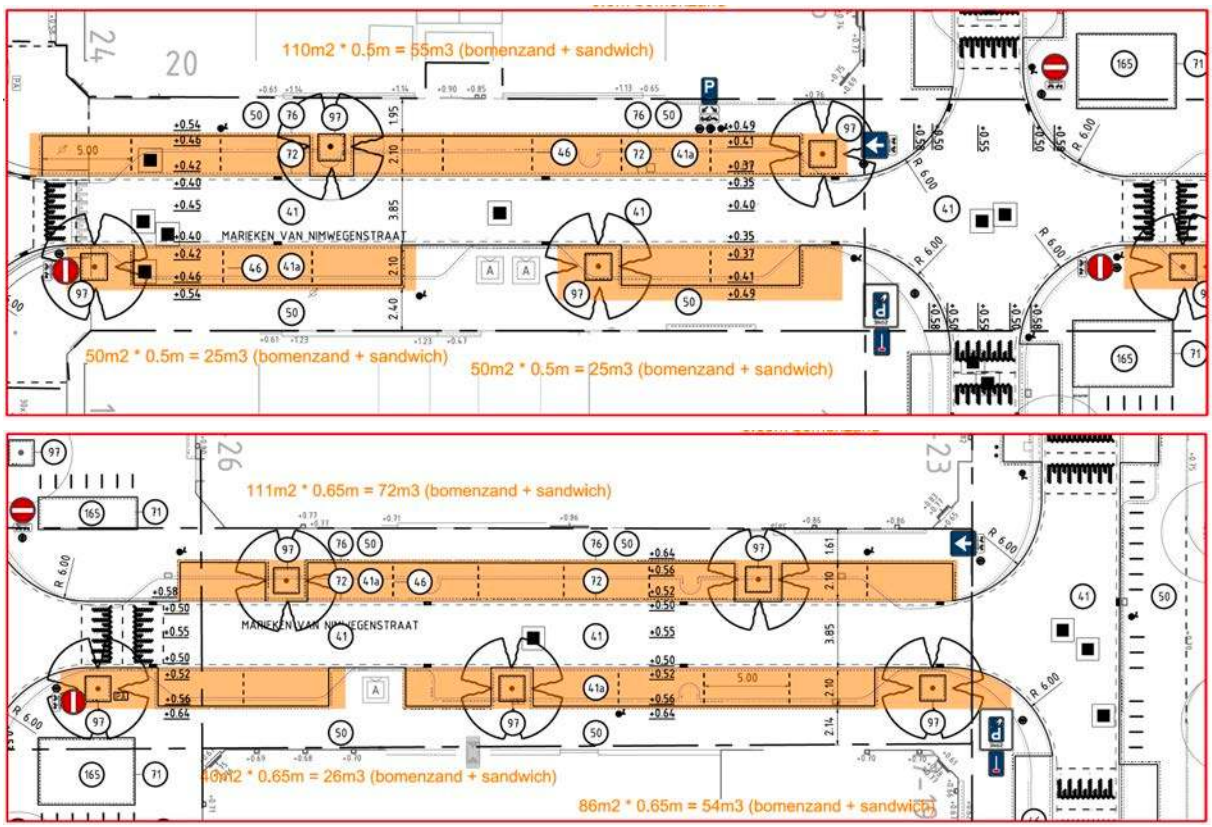
te liggen van de boom ten opzichte van de huidige situatie. Ter hoogte van de boom buigt de weg echter weer naar de boom af. Onduidelijk is of deze afbuiging binnen het huidige wegvak komt te liggen. Als de afbuiging voor een deel binnen de contouren van het huidige trottoir komt te liggen, dan kan dit tot ernstige wortelschade van deze boom resulteren, gezien de dichte en oppervlakkige beworteling onder het trottoir, van deze boom (zie afbeeldingen 8, 9 en 10). Het ontwerp op dit punt inmiddels aangepast.



Afbeelding 30: In de nieuwe situatie buigt de weg terug ter hoogte van de boom 1024871 (zie blauwe pijl). Het ontwerp is op dit punt inmiddels aangepast.

4.4.5 Herinrichting Marieken van Nimwegenstraat

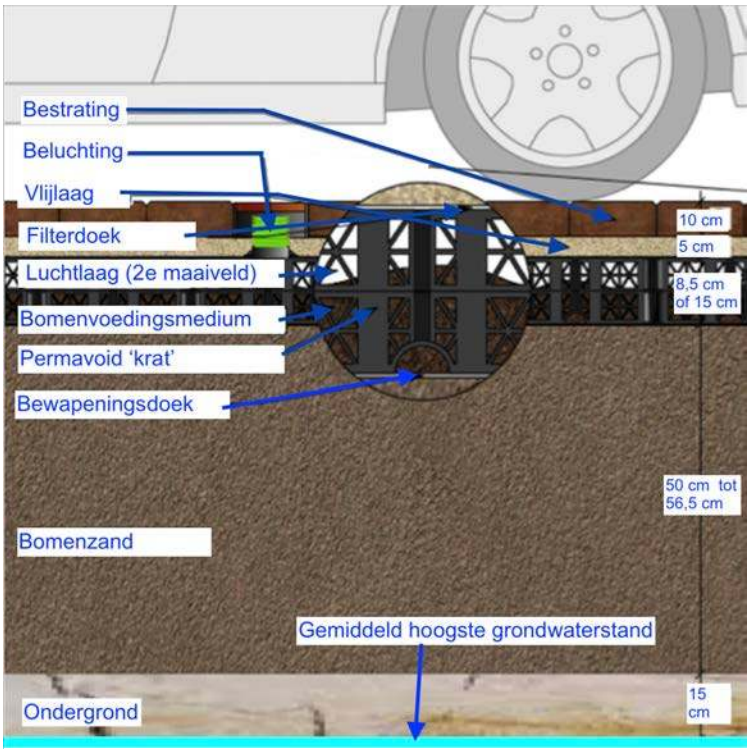
In het nieuwe ontwerp worden alle bomen in de Marieken van Nimwegenstraat vervangen. Er worden volledige nieuwe groeiplaatsen ingericht met een zogeheten krattenconstructie en er worden valse Christusdoorns terug geplant. Men heeft naar verluidt voor deze soort gekozen, vanwege de enigszins transparante kroon. Als transparantie een belangrijke voorwaarde is, dan is deze keuze begrijpelijk, mede gelet op de richtlijnen voor soortkeuze uit het Handboek Groen Amsterdam. Er staan echter al verschillende bomen van deze soort in het plangebied. Als gevolg van de opwarming zien we steeds vaker soortspecifieke ziektes en aantastingen. Het algemene advies is daarom om meer variatie in soorten aan te planten, om te voorkomen dat in een wijk óf straat een kaalslag ontstaat als zo'n soortspecifieke ziekte toeslaat.



Afbeelding 31: Twee delen van de herinrichting van de Marieken van Nieuwwegenstraat. Boven deel gelegen tussen Elckerlijcstraat en Griseldestraat en onder deel tussen Esmoreitstraat en Egidiusstraat

Het plaatsen van een zogeheten Permavoid sandwich constructie onder de parkeerplaatsen is een goede optie voor het creëren van een ondergrondse groeiplaats voor boomwortels. Deze kratten vormen een optimale scheidingslaag tussen de verharding en de voedingsbodem en minimaliseert de kans op wortelopdruk in de toekomst. Een laag van 'kratjes' zorgt tegelijkertijd voor een goede spreiding van de druk op het wortelpakket van de bomen en voorkomt dat de onderliggende voedingsbodem zich verder verdicht. Het vormt een tweede maaiveld. De laag kratjes blijft leeg en zorgt voor beluchting van de bodem. Middels buizen staat de Permavoid laag in direct contact met de buitenlucht. Deze beluchtingsopeningen van de buizen moeten boven het maaiveldniveau zitten. Een goede aeratie van de bodem is essentieel voor het bodemleven en de boomwortels.

Op de Permavoid 'Sandwich Constructie' mag een verkeersklasse van maximaal 45, wat de constructie met name geschikt maakt voor fietspaden, parkeerplaatsen en pleinen. Boven op de viltlaag die op de kratjes wordt geplaatst kan de vlijlaag worden aangebracht voor het leggen van de verharding. De vlijlaag op het kratje mag maximaal 5 cm dik zijn. De krattenconstructie zorgt voor een goede zuurstofuitwisseling is beter waterdoorlatend. De kratten zelf bestaan voor 92 % uit open ruimte. De kratjes kunnen het best voor de helft gevuld worden met een bomenvoedingsmedium. Deze kan uitlogen naar het bomenzand en de boom op deze manier langdurig van de nodige voedingsstoffen voorzien. De luchtlaag in de kratten, ook wel tweede maaiveld genoemd, vormt een barrière voor wortelopdruk en zorgt voor een natuurlijke zuurstofverdeling in de bodem.



Afbeelding 32: Kratconstructie ofwel Permavoid sandwich constructie met opbouw van de verschillende lagen in het profiel van de Marieke Nimwegenstraat

Onder de kratten komt een bewapeningsdoek en daar onder kan het best bomenzand aangebracht worden, tot een diepte van maximaal 15 cm boven de hoogste gemiddelde grondwaterstand. De reden hiervoor is dat dit substraat niet in aanraking met het grondwater mag komen, want dan kan namelijk moerasgas ontstaan, wat tot wortelsterfte leidt. Deze laag bomenzand moet tot maximaal 2,0 MPa verdicht worden. Dit voorkomt dat het bomenzand verdicht. Zie voor de opbouw van de verschillende lagen ook afbeelding 32 ter illustratie.

De kratjes zijn in twee varianten beschikbaar: 8,5 cm hoog en 15 cm hoog. Het pakket van maaiveld verharding tot en met de kratjes behoort feitelijk niet tot het doorwortelbaar volume van de te planten boom. Dat wil zeggen de bovenste 23,5 cm respectievelijk 30 cm van het bodemprofiel. Het gemiddeld hoogste grondwaterniveau ligt in de straat op 80 cm beneden maaiveld huidige parkeerplaats. In de voorliggende ontwerptekeningen van het Ingenieursbureau (ze afbeelding 31) wordt uitgegaan van een laag bomenzand onder de kratten van 50 cm in het westelijk deel van de Marieken van Nimwegenstraat en van een laag bomenzand van 65 cm in het oostelijk deel van de van de Marieken van Nimwegenstraat. Het uitgangspunt

voor de berekening van het oostelijk deel van de straat is dus niet juist. Dit moet ook 50 cm zijn in plaats van 65 cm. Of maximaal 56,5 bij gebruik van 8,5 cm kratjes.



Afbeelding 33: Linde (1024161) Lanseloetstraat hoek Marieken van Nimwegenstraat

5 Conclusie en advies



De bomen aan de oostzijde van het plangebied maken onderdeel uit van een 'stadspark' en zijn daarmee onderdeel van de Hoofdgroenstructuur (zie afbeelding 34). Tezamen met de grote populieren aan de zuidkant van het plangebied (Erasmusgracht), de platanen aan de noordzijde (Tijl Uilenspiegelstraat) en de grote lindes in de zijstraten, zijn dit de belangrijkste bomen in het plangebied. Behoud van bomen ligt in beginsel bij deze exemplaren.



Afbeelding 34: Bomen die deel uitmaken van de Hoofdgroenstructuur van Amsterdam

De waarde of betekenis van deze bomen is als volgt beoordeeld (zie bijlage II voor een toelichting op de gehanteerde classificatie):

N3 voor de natuur- en milieuwaarde:
B2 voor de waarde van de houtopstand voor het stadsschoon of het landschap;
C3 voor de cultuurhistorische waarde van de houtopstand;
L2 voor de waarde van de houtopstand voor de leefbaarheid.

5.1 Eindoordeel effecten

Er is sprake van een grootscheepse renovatie in het plangebied, met een gedeeltelijke herinrichting van de openbare ruimte, vervangen van verharding en het toekomstbestendig maken van bomen en groen, als ook de wijk extra vergroenen. Het grootste knelpunt is de kans op een stapeling van effecten, die tezamen de restlevensduur van de bomen kunnen bekorten. De volgende activiteiten vormen de grootste knelpunten:

- Vervangen riool;
- Aanleg extra drainageriool;
- Vervangen kabels en leidingen;
- Verwijderen bestaande verharding;
- Verwijdering bestaande opsluitbanden rond stamvoet boom;
- Gebrek aan bescherming van (blootliggende) boomwortels tijdens uitvoering;
- Aanleg van krattenconstructie in Marieke van Nimwegenstraat.

Op basis van deze activiteiten is de het effect op het bomenbestand als geheel wordt hierdoor als volgt beoordeeld (zie voor een toelichting op de gebruikte classificatie bijlage IV):

Effect op bomenbestand plangebied: ONHOUDBAAR

5.1.1 Effect vervangen verharding

De bomen wortelen oppervlakkig, soms zelfs direct onder de verharding. Behoud van bomen is alleen mogelijk als de volgende vuistregels voor graven nabij bomen in acht worden genomen:

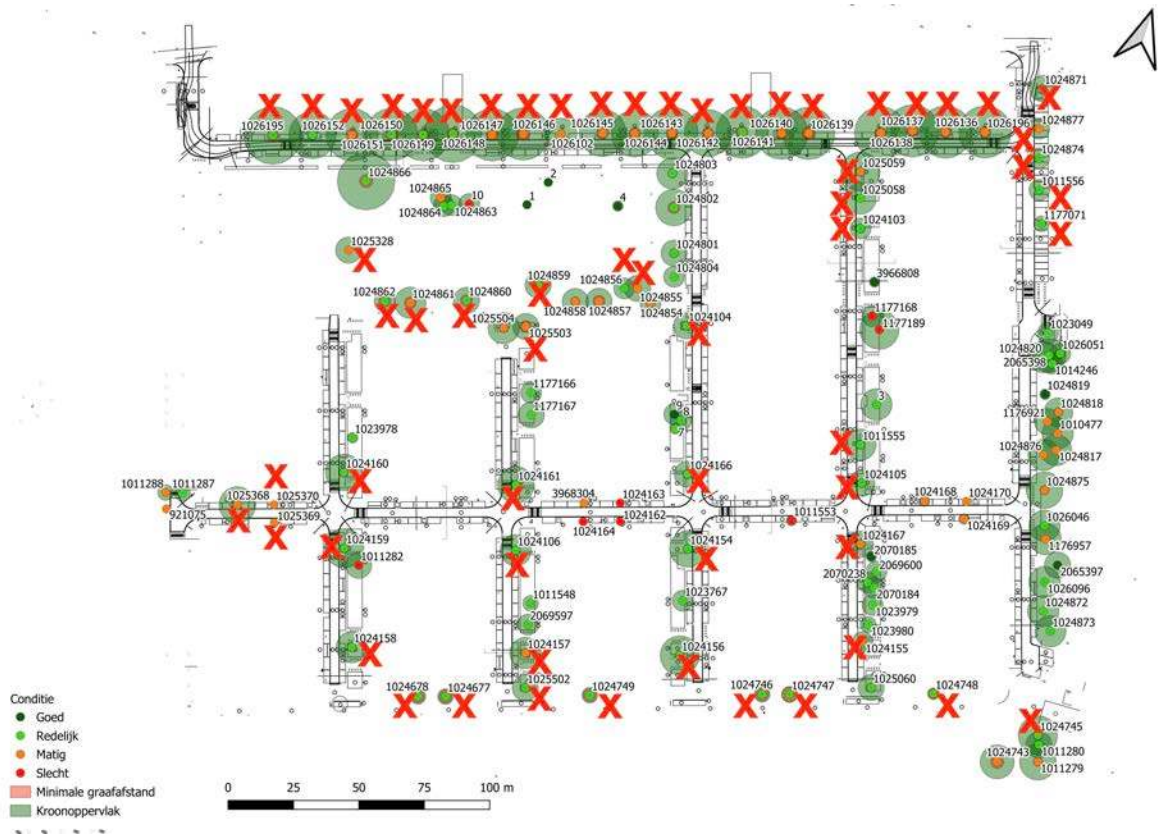
- Niet graven binnen de Kritische Wortelzone en handmatig verwijderen van bestaande verharding;
- Handmatig graven binnen de Kwetsbare Boomzone;

- Oppervlakkige beworteling > 6 cm doorsnede handhaven.

Binnen de kritische wortelzone kan de bodem wel middels een grondzuigtechniek verwijderd worden. Alleen boomwortels van minder dan 6 cm in doorsnede kunnen eventueel loodrecht worden doorgekapt/gezaagd worden. Grotere boomwortels dienen behouden te worden door ze af te buigen en onder het zandpakket te verder te laten groeien.

5.1.2 Effect vervangen riool, kabels en leidingen

Het is boomonderzoekers onbekend welke kabels en leidingen vervangen en welke verlegd gaan worden. Ook is de wijze van uitvoering van alle werkzaamheden uiteraard nog niet bekend. Dit maakt het onmogelijk om nu al te bepalen welke bomen door de geplande activiteiten in hun voortbestaan bedreigd worden. In algemene zin in zullen bomen die onder de huidige omstandigheden in een matige of slechte conditie en toekomstverwachting het grootste risico lopen op een vermindering van de restlevensduur. Op basis van de kwaliteit (conditie en toekomstverwachting) van de boom in combinatie met mogelijke effecten van de voornoemde activiteiten is in afbeelding 35 weergeven welke exemplaren de geplande werkzaamheden mogelijk niet zullen overleven. Wat blijkt: vrijwel alleen de bomen in de grote plantvakken, exemplaren de Hoofgroenstructuur en op het schoolplein onder bijna alle bomen in het plangebied liggen kabels en leidingen door de kritische wortelzone heen. In de Tijl Uilenspiegelstraat loopt het riool onder de platanen door. Hetzelfde geldt voor de grote lindes in de zijstraten van de Marieken van Nimwegenstraat. En onder de grote populieren aan de zuidzijde van het plangebied ligt een waterleiding. Moeten het riool en deze kabels en leidingen allemaal verwijderd en vervangen worden, dan zijn de aangegeven bomen allemaal niet duurzaam te behouden.



Afbeelding 35: Effecten op de bestaande bomen wanneer het riool, kabels en leidingen die door de kritische wortelzone lopen verwijderd en vervangen moeten worden. De X geeft aan welke exemplaren in dat geval niet duurzaam te behouden zijn.

5.1.3 Effect herprofilering Tijl Uilenspiegelstraat

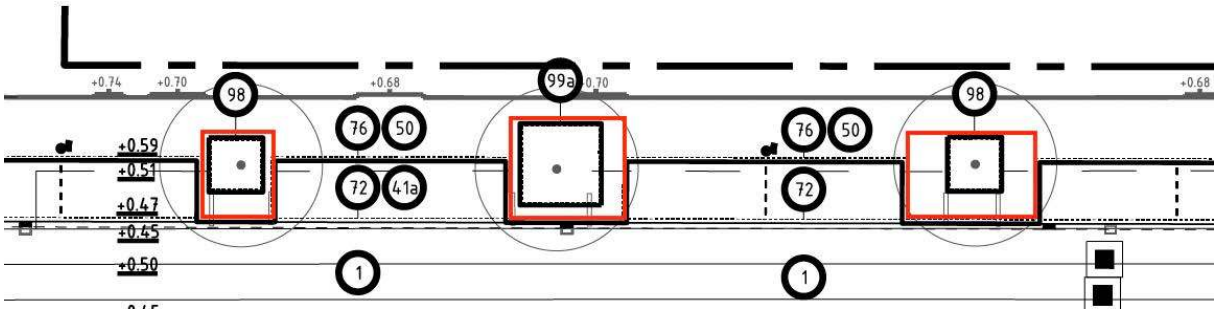
De ambitie is dat de bomen in het plangebied nog voor een periode van 30 jaar duurzaam behouden blijven. Uit het bodemonderzoek blijkt echter dat zowel de groeiruimte als de kwaliteit van de groeiplaats daarvoor te beperkt en onvoldoende is voor de bestaande bomen. Er is sprake van een beperkte drooglegging (gemiddeld hoogste grondwaterspiegel ligt rond de 80 cm beneden maaiveld) en in de meeste gevallen bestaat de bodem slechts uit schraal (voedselarm) zand. De ambitie voor een minimale restlevensduur van 20-30 jaar is zonder groeiplaatsverbetering niet realistisch. Zelfs niet als er geen renovatiewerkzaamheden in de openbare ruimte plaats gaan vinden.

Duurzaam behoud van de platanen in de straat is slechts mogelijk als de volgende als:

- Het riool onder de boomkroon (kwetsbare boomzone) gehandhaafd blijft (eventueel dicht gepurd)
- Parkeerplaats op gelijke hoogte blijft met trottoir;
- Groeiplaatsverbetering onder het trottoir en parkeervak plaats vindt;
- De boomspiegels worden vervangen door robuuste plantvakken;
- Aanrijschade stam en stamvoet wordt voorkomen, bijvoorbeeld door aanplant van heesters of blokhagen rond de stamvoet.

Er is in de huidige situatie sprake van opparkeren (parkeerplaats op gelijke hoogte met trottoir). Het is vanuit oogpunt van duurzaam boombehoud niet mogelijk om de parkeervakken te verlagen tot straatniveau.
De parkeervakken aan de zijde van de platanen kunnen niet verlaagd worden

Ambitie van de geplande renovatie is ook het vergroenen van de buurt. Onduidelijk is waar nieuwe plantvakken worden gerealiseerd. Juist deze Tijl Uilenspiegelstraat leent zich hier bij uitstek voor. In het voorlopig ontwerp zijn nog boomspiegels van verschillende grootte te zien (zie afbeelding 36). Terwijl er richting de straat, het trottoir en de parkeervakken meer ruimte is voor open grond. Ons voorstel is om deze gehele ruimte te benutten voor een groenvak ten behoeve van het duurzaam behouden van de bomen. Dan ontstaat ruimte voor aanplant van een onderbeplanting. Ook geeft dit de straat ook een veel groenere aanblik.



Afbeelding 36: Deel van de Tijl Uilenspiegel met de geplande boomspiegels rond de bomen. De voorgestelde plantvakken rond de stamvoet zijn in rood weergegeven.

5.1.4 Effect herinrichting Egidiusstraat

De meest noordelijke boom (1024871) komt te dicht op het nieuwe straatprofiel te liggen. Dit exemplaar is niet duurzaam te behouden. De nieuwe boomspiegels bij de andere bomen in dit deel van de straat komen te dicht op de stamvoet van de bomen te liggen. Naar verluidt is het ontwerp op dit punt aangepast.

De overige 4 bomen van de laanbeplanting in dit noordelijk deel van de straat zijn alleen duurzaam te behouden als:

- Grotere boomspiegels verder van de stamvoet van de boom;

- De klinkers en tegels handmatig worden verwijderd;
- Boomwortels dikker dan 6 cm onder de verharding worden gespaard.

Binnen de kritische wortelzone kan de bodem middels een grondzuigtechniek verwijderd worden. Alleen boomwortels van minder dan 6 cm in doorsnede kunnen eventueel loodrecht worden doorgekapt/gezaagd worden. Grotere boomwortels dienen behouden te worden door ze af te buigen en onder het zandpakket te verder te laten groeien. Opsluitbanden van de boomspiegels vergen maatwerk als er dikkere boomwortels zitten op de plek waar de opsluitbanden moeten komen.

Onduidelijk is de reden dat er achter de boom aan de trottoirzijde volgens het voorlopig ontwerp verharding moet komen te liggen. Dit lijkt functieloze verharding. Het lijkt niet als uitstapstrook dienst te kunnen doen. Het advies is daarom om plantvakken ronde bomen net zo groot te maken als de parkeervakken (= 5 m).

5.1.5 Marieken van Nimwegenstraat

In deze straat is gekozen voor het geheel nieuw inrichten van de groeiplaats en aanplant van nieuwe bomen. De huidige bomen verkeren in matige tot slechte staat en hebben een beperkte restlevensduur. Groeiplaatsverbetering zou onvoldoende effect hebben, en de geplande werkzaamheden zouden hun conditie verder verslechteren, waardoor vervanging de beste optie is. Op deze wijze kan de meest optimale groeiplaats voor de nieuwe bomen gerealiseerd worden. Het handboek groen van de gemeente Amsterdam stelt dat voor bomen buiten de hoofdstructuur een ondergrondse groeiruimte is vereist van 25m^3. Deze groeiruimte is voldoende ruim om bomen met een marginale kwaliteit ongeveer 60 jaar oud te laten worden. Uit onze analyse blijkt echter dat 25 m3 per boom niet overal gerealiseerd wordt. Voor het deel gelegen tussen de Esmoreitstraat en Egidiusstraat is rekening gehouden met een pakket bomenzand van 65 cm. Gezien de hoge grondwaterstand blijkt slechts 50 cm mogelijk. Tenzij het maaiveld opgehoogd wordt uiteraard. Aan de zuidkant zijn voor de 3 bomen de volgende berekeningen gemaakt (zie afbeelding 37):

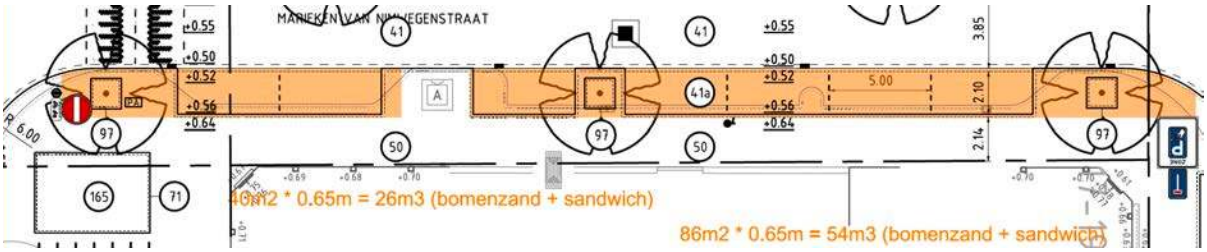
40 m2 * 0,65 m = 26 m3 voor 1 boom
86 m2 * 0,65 m = 54 m3 voor 2 bomen.

Dit moet zijn:
40 m2 * 0,50 m = 20 m3 voor 1 boom
86 m2 * 0,50 m = 24 m3 voor twee bomen

Dit wil zeggen dat hier de 25 kuub per boom niet gerealiseerd wordt. Desalniettemin wordt de ambitie van een restlevensduur van 30 jaar echter ook met deze groeiplaatsen van beperktere omvang normaal gesproken wél gehaald.

Als de lat hoger wordt gelegd, bijvoorbeeld de ambitie om de bomen in redelijke of optimale kwaliteit te laten functioneren voor een restlevensduur van meer dan 60 jaar, dan is een grotere ondergrondse groeiruimte vereist. Hiervoor is minimaal 40m^3 tot 50m^3 groeiruimte per boom noodzakelijk.

Op de grens van het huidige trottoir en de parkeerstrook ligt een laagspanningskabel. Het advies is deze te verleggen richting de bebouwing.



Afbeelding 37: Groeiplaatsconstructie Marieken van Nimwegenstraat zuid, tussen de Esmoreitstraat en Egidiusstraat

5.2 Alternatieven

Belangrijkste alternatief ter behoud van de bomen is de kabels en leidingen, die door de wortelkluit (kroonprojectie ofwel kwetsbare boomzone) van de boom, lopen NIET te verwijderen, maar aan weerszijden van de wortelkluit af te knippen. En het nieuwe kabeltracé zoveel mogelijk buiten deze kwetsbare boomzone aan te leggen. Ligt er een rioolbuis door de kwetsbare boomzone, dan is het alternatief om deze af te koppelen en dicht te purren en ook de nieuwe rioolbuizen zoveel mogelijk buiten deze kwetsbare boomzone te realiseren.

Er zijn alternatieven denkbaar om de impact te van aanleg nieuwe parkeerplaatsen op de bomen te beperken. Dat kan bijvoorbeeld door aanleg van permeabele parkeerplaatsen (zie afbeelding 27 ter illustratie), door klinkers te vervangen door grasbeton. Hierdoor komt er meer lucht bij de oppervlakkige boomwortels. Daarnaast maakt het plangebied meer rainproof, doordat meer regenwater de grond in kan zijgen. Bijkomend voordeel is dat de straat groener oogt op het moment dat er geen auto's geparkeerd staan.



Afbeelding 38: Voorbeeld van permeabele parkeerplaatsen

In de Egidiusstraat en de vormen op deze wijze de plantvakken rond de bestaande bomen tezamen met de parkeervakken één groene zone, die visueel aansluit bij het groenvak in het zuiden van deze straat.

In de Tijl Uilenspiegelstraat komt zorgt deze open verharding ook voor een sterkere beluchting van de boomwortels er onder. Tevens ontstaat er in de straat een visuele groenstrook door de toepassing van grasbeton tussen de plantvakken in.

5.3 Randvoorwaarden

Vanuit boomoptiek is behoud van exemplaren slechts mogelijk indien aan strikte voorwaarden wordt voldaan. De meest belangrijke voorwaarden zijn:

1. Stambescherming

Deze maatregel wordt geadviseerd voor alle te behouden bomen binnen het plangebied. Stambescherming moet bestaan uit verticaal aangebrachte latten, onderling op meerder plaatsen met elkaar verbonden, om de stam. Latlengte: 2,5 tot 4m. Tussen de latten en stam afstandhouders plaatsen zodat er een dempende werking is tussen de latten en schors van de stam, zoals te zien is in afbeelding 39.



Afbeelding 39: Stambescherming biedt beperkte bescherming

2. Bescherm de kwetsbare boomzone

Werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone kunnen negatief van invloed zijn op de boom. Dit is in beginsel de kroonprojectie plus 1,5 m. Het opslaan van materieel en materiaal in deze zone mag onder geen geval, omdat dit kan leiden tot wortelschade en grondverdichting, waardoor de beluchting naar de wortels in de bodem afneemt. Er kan ook niet met machines binnen deze zone gereden worden, anders dan over rijplaten. Binnen deze zone dient ontgraving achterwege gelaten worden en ophoging van het maaiveld tot een minimum beperkt te worden.

De binnentuinen en de groenstrook langs het water moeten volledig gevrijwaard worden van bouwactiviteiten. Dat wil zeggen dat er een groot vast hekwerk op de grens van verharding geplaatst dient te worden (zie afbeelding 32).



Afbeelding 40: Een vast hekwerk rond de groeiplaats (boomspiegel of plantvak) biedt betere bescherming.

3. Voorkom onnodige wortelschade

Er mogen geen wortels kapotgetrokken worden tijdens de werkzaamheden. Dunnere wortels dan 6 cm doorsnede mogen alleen loodrecht doorgestoken worden. Dit voorkomt dat er grote invalspoorten voor schimmelaantastingen ontstaan. Er mogen geen boomwortels dikker dan 5 cm worden verwijderd of doorgestoken. Tenzij een boomdeskundig toezichthouder (zie randvoorwaarde 5) beoordeelt dat dit in een specifiek geval wel mogelijk is.

4. Optimaliseren groeiplaatsen

Voor het toekomstbestendig behouden van de bomen is het noodzakelijk dat de groeiplaatsen van de te behouden bomen verbeterd worden. De kwaliteit van de huidige groeiplaats is onvoldoende om de bomen op een gezonde manier oud te laten worden.

Voor het optimaliseren van groeiplaatsen zijn verschillende methoden denkbaar. In de gebieden waar de bodem in de groeiplaats bestaat uit schraal zand kan overwogen worden dit zand uit te ruilen voor bomenzand, of wanneer ruime boomspiegels worden gecreëerd uit te ruilen voor bomengrond. Het voordeel van deze methode is dat in de groeiplaats direct een hoogwaardig groeimedium kan worden aangebracht. Nadelen van deze methode is dat grote hoeveelheden zand moeten worden verwijderd, waarbij tevens kans

is op schade aan wortels. Ook wanneer gebruik gemaakt wordt van zogeheten grondzuigtechnieken moet rekening worden gehouden dat een deel van het wortelpakket verloren gaat.

Alternatieven voor het optimaliseren van de groeiplaatsen zijn door het maken van voedingspijlers of voedingssleuven. Hiermee wordt binnen de kwetsbare zone op meerdere plaatsen bestaand zand weggezogen waarna de ruimte wordt opgevuld met verrijkt bomenzand, of bestaande zand 1:1 wordt gemengd met schimmel dominante humuscompost. Deze compost activeert en stimuleert het bodem voedselweb. Het bodemvoedsel web is een keten van tal van bodemorganismen welke er met elkaar voor zorgen dat voedingstoffen worden vastgehouden en geleidelijk aan op neembaar worden gemaakt voor de boom.

Een derde mogelijkheid voor het verbeteren van groeiplaatsen is door het injecteren onder lage luchtdruk van voedingsstoffen (ploffen). Voordeel van deze methode is dat er niet op grote schaal zand te behoeft worden uitgeruild en dat doelgericht voeding kan worden geïnjecteerd.

5. Stel een boomdeskundig toezichthouder aan

De beste garantie voor het duurzaam voortbestaan van deze bomen is het aanstellen van een onafhankelijk boomdeskundig toezichthouder gedurende de renovatiewerkzaamheden. Deze ter zake kundige toezichthouder (European Tree Technician of vergelijkbaar niveau) heeft tijdens de werkzaamheden een adviserende rol. In geval van conflicterende situaties voor wat betreft duurzaam behoud van de bomen dient hij/zij over voldoende mandaat te beschikken om het werk te onderbreken en in overleg met stakeholders naar oplossingen te zoeken of alternatieven te vinden.

Bijlage I: Toelichting op Richtlijn BEA

Deze BEA is bedoeld om na te gaan of de desbetreffende bomen duurzaam te behouden zijn, gegeven de geplande (aanleg)activiteiten. Behoud betekent twee dingen:

- De boom ondervindt geen of nauwelijks effecten van de activiteit. Dat wil zeggen, de toekomstverwachting, conditie en verschijningsvorm blijven minimaal hetzelfde of verbeteren zelfs door de activiteit;
- De betekenis van de boom verandert niet. Ofwel: de boom behoudt zijn waarde en functie wat betreft ecologie, cultuurhistorie of bijvoorbeeld zijn beeldwaarde.

Voorts moet duidelijk zijn:

- Wat de randvoorwaarden voor behoud zijn;
- Of er mogelijk alternatieven zijn voor een beter eindresultaat.

De randvoorwaarden zijn de vereisten en richtlijnen die noodzakelijk zijn voor behoud. Zowel in de voorbereiding, het ontwerp, de realisatie en de oplevering van het geplande project. De alternatieven zijn opties die behoud van de boom alsnog mogelijk maken of opties die de kwaliteit, functie of waarde van de boom versterken.

De volgende zaken bepaald:

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

Het veldwerk bestaat uit een visuele controle van alle bomen binnen de invloedsfeer van de voorgenomen werkzaamheden.

Iedere boom krijgt een uniek boomnummer. Per boom zijn de volgende boomgegevens geïnventariseerd:

- Boomsoort (Nederlandse en wetenschappelijke benaming, inclusief variëteit indien van toepassing);
- Stamdiameter (gemeten in cm, op 1,30 m boven maaiveld);
- Kroondiameter (in m);
- Huidige conditie (conform conditiebepaling van Dr. 5.1, 2, e (zie toelichting op de gehanteerde classificatie in bijlage I)
- Toekomstverwachting (op basis van de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren, aantastingen/verzwakkingen (zie toelichting op de gehanteerde classificatie in bijlage I);
- Eventuele boomgebreken (VTA kenmerken).

Bijlage II: Gebruikte Literatuur en beleidsdocumenten

Voor het bepalen van de status van de boom zijn de volgende ‘groene’ beleidsdocumenten geraadpleegd:

- Lijst beschermwaardige houtopstanden;
- Bomenverordening Amsterdam;
- Hoofdgroenstructuur, maps.amsterdam.nl;
- Ecologische passages en structuur, maps.amsterdam.nl;
- Hoofdbomenstructuur, maps.amsterdam.nl;
- Handboek Rood, standaard voor het Amsterdamse straatbeeld, Puccinimethode (2024);
- Handboek Groen, standaard voor het Amsterdamse straatbeeld, Puccinimethode (2024);

Externe bronnen:

- WUR edepot (onder andere boomsoortenlijst)

Bijlage III: Toelichting classificatie conditie en levensverwachting bomen

Conditie

De conditie is de huidige gezondheid waarin de boom verkeert. Deze is bepaald volgens de methode van beoordeling van de kroonstructuur van Dr. A. Roloff. Hierbij is gelet op het vertakkingspatroon, de scheutlengte ontwikkeling en vorming van dood hout. De conditie kent de volgende klassen:




Goed
De conditie is goed. Het vertakkingspatroon is normaal voor deze soort, gezien de leeftijd van de boom.




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




Matig
De conditie is duidelijk verminderd. De eindscheuten zijn korter dan normaal. Herstel van de boom is eventueel mogelijk.




Slecht
De conditie van de boom is minimaal. Kroondelen sterven af. De toestand van de boom is dusdanig slecht dat herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk is.

Toekomstverwachting

De toekomstverwachting geeft aan wat de levensduur van de boom is, gegeven de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren en mogelijke afwijkingen, aantastingen en/of verzwakkingen van de boom. De indeling in klassen is als volgt:

Goed	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is zodanig dat binnen een termijn van 15 jaar of meer geen problemen te verwachten zijn.
Redelijk	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom zijn enigszins verminderd. Binnen een termijn van 10-15 jaar zijn echter geen problemen te verwachten.
Matig	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is duidelijk verminderd. Herstel is eventueel mogelijk door het treffen van adequate maatregelen.
Slecht	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is minimaal of nihil. Herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk.

Bijlage IV Classificatie waarden (betekenis) van bomen

De beleidsplannen, beleidskaarten en regelgeving geven aan welke functies de boom mogelijk vervult ofwel welke waarden de boom vertegenwoordigt. Iedere boom vervult verschillende functies en vertegenwoordigt meerdere waarden, bijvoorbeeld een visuele waarde of het vervullen van ecosysteemdiensten. Er wordt nagegaan of de boom bovengemiddeld aan een bepaalde waarde voldoet. Het maken van een classificatie van de verschillende waarden is hierbij een handig hulpmiddel. Hiermee is inzichtelijk te maken in welke mate een specifieke boom voldoet aan een bepaalde waarde (op basis van de weigeringsgronden in de Bomenverordening).

Voor het classificeren van de 'waarde voor stadsschoon of landschap' is de volgende onderverdeling gemaakt:

Categorie B1: Topwaarde: Beeldbepalend voor Amsterdam West;
Categorie B2: Hoge waarde: Beeldbepalend voor de wijk of buurt;
Categorie B3: Normale waarde: Zichtbaar of beeldbepalend voor de plek of de directe omgeving

Bomen die geen of nauwelijks toegevoegde waarde hebben voor het stadsschoon of het landschap vallen in categorie B3. Een boom van een beperkte grootte zal zelden beeldbepalend zijn voor Amsterdam West. Hij kan echter wel in een verder vrij boomloze straat een beeldbepalende waarde hebben voor de directe omgeving. Zo'n boom kan dus in categorie B2 wat betreft deze weigeringsgrond terecht komen.

Voor het classificeren van de 'natuur- en milieuwaarde' is de volgende onderverdeling te maken:

Categorie N1: Topwaarde: Ecologisch of milieutechnisch waardevol voor Amsterdam West
Categorie N2: Hoge waarde: Ecologisch of milieutechnisch waardevol voor buurt of wijk
Categorie N3: Normale waarde: (beperkte) toegevoegde ecologische- of milieutechnische waarde voor de plek of de directe omgeving

Inheemse boomsoorten zijn ecologisch gezien in beginsel waardevoller dan uitheemse soorten, omdat er 'van nature' meer planten, dieren en insecten gebruik maken van deze boomsoorten. Daarentegen biedt een grote uitheemse boom meer schuilplaats dan een kleine inheemse boom

Voor het classificeren van de 'cultuurhistorische waarde' is de volgende onderverdeling maken:

Categorie C1: Topwaarde: Cultuurhistorisch waardevol voor Amsterdam West
Categorie C2: Hoge waarde: Cultuurhistorisch waardevol voor buurt of wijk
Categorie C3: Normale waarde: Cultuurhistorisch waardevol voor de plek of de directe omgeving

Het gaat hier om bomen verweven met de geschiedenis van de omgeving. Het kunnen tevens bomen zijn die als gedenkboom zijn aangeplant of onderdeel uitmaken van een gemeentelijk- of rijksmonument.

Voor het classificeren van de 'waarde voor de leefbaarheid ' is de volgende onderverdeling maken:

Categorie L1: Topwaarde: Waardevol voor de leefbaarheid van Amsterdam West
Categorie L2: Hoge waarde: Waardevol voor de leefbaarheid van buurt of wijk

Categorie L3: Normale waarde: Waardevol voor de leefbaarheid van de plek of de directe omgeving

Het gaat hier om de mate dat de boom een bijdrage levert aan een aangename woonomgeving. Bijvoorbeeld door te zorgen voor gewenste beschaduwing of gelegenheid te bieden tot spelen, zoals een klimboom.

Bijlage V Classificatie effecten op bomen

Beoordeling specifieke ingreep

De invloed van een bepaalde ingreep en/of van werkzaamheden op het duurzaam voortbestaan van de boom is beoordeeld op grond van de huidige kwaliteit van de boom en een inschatting van de effecten van de ingreep en/of de werkzaamheden. De verwachte gevolgen zijn ingedeeld in:

Geen	De maatregel zal niet of nauwelijks gevolgen hebben voor de kwaliteit en toekomstverwachting van de boom.
Beperkt	De maatregel heeft negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. Conditie afname wordt de eerste jaren verwacht. Voor de toekomstverwachting van de boom zal de ingreep geen tot mogelijk geringe gevolgen hebben.
Aanzienlijk	De maatregel heeft negatieve tot ernstige negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De conditie en hiermee ook de toekomstverwachting van de boom zal (sterk) verminderen. Er is een reëel risico dat de boom vervroegd zal afsterven.
Onhoudbaar	De maatregel heeft zeer negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De verwachting is dat de boom vervroegd (op korte termijn) zal afsterven.

Bijlage VI Boomgegevens

Id	Soortnaam	Soortnaam_Nederlands	Stam diameter cr	Boom hoogte	Kroon diameter	Plantjaar	Conditie	Toekomst verwachting	Gebreken	Opdruk	Flora en fauna	Meerstammig	Standplaats	Verplantbaar	Opmerkingen
921075	Quercus palustris	Moeraseik	16	6-9 m	3	2011	Matig	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1010477	Prunus serrulata 'Kanzan'	Japanse sierkers (cultuurvariëteit)	22	0-6 m	12	1990	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1011279	Fraxinus excelsior	Gewone es	48	15-18 m	14	1979	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1011280	Tilia europaea 'Pallida'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	50	15-18 m	10	1979	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1011282	Malus floribunda	Rijkbloeiende sierappel	31	6-9 m	10	1949	Slecht	Slecht		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1011287	Quercus palustris	Moeraseik	25	9-12 m	6	2005	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1011288	Quercus palustris	Moeraseik	25	9-12 m	6	2005	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1011548	Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes (cultuurvariëteit)	18	0-6 m	6	1999	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Heesters	Nee	Nestkast
1011553	Fraxinus ornus	Pluimes	16	6-9 m	4	2004	Slecht	Slecht	Onevenredige kroon	Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1011555	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	51	12-15 m	12	1950	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1011556	Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	27	9-12 m	8	2004	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1014246	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	35	12-15 m	8	2006	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1023049	Gleditsia triacanthos	Valse Christusdoorn (cultuurvariëteit)	20	6-9 m	8	2005	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1023767	Magnolia soulangeana	Beverboom (boom)	17	0-6 m	8	2008	Redelijk	Goed		Geen	Nee	2 stammig	Planten	Nee	
1023978	Koelreuteria paniculata	Lampionboom	17	6-9 m	4	2002	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1023979	Nothofagus antarctica	Schijnbeuk	15	0-6 m	8	2007	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	2 stammig	Planten	Nee	
1023980	Nothofagus antarctica	Schijnbeuk	15	0-6 m	6	2007	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1024103	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	43	12-15 m	8	1950	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	Nestkasten
1024104	Tilia americana	Amerikaanse linde	47	12-15 m	10	1950	Redelijk	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024105	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	41	12-15 m	10	1950	Redelijk	Goed		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024106	Tilia americana	Amerikaanse linde	56	12-15 m	12	1950	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024154	Tilia americana	Amerikaanse linde	55	12-15 m	14	1950	Redelijk	Goed		Ernstig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024155	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	31	12-15 m	8	1989	Matig	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024156	Tilia americana	Amerikaanse linde	44	12-15 m	15	1950	Redelijk	Goed		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024157	Tilia americana	Amerikaanse linde	48	12-15 m	12	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024158	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	53	15-18 m	12	1950	Redelijk	Goed		Ernstig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024159	Tilia tomentosa 'Brabant'	Zilverlinde (cultuurvariëteit)	54	15-18 m	15	1950	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024160	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	57	15-18 m	14	1950	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024161	Tilia americana	Amerikaanse linde	53	12-15 m	14	1950	Redelijk	Goed		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024162	Fraxinus ornus	Pluimes	10	0-6 m	1	1987	Slecht	Slecht		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024163	Fraxinus ornus	Pluimes	16	0-6 m	1	1987	Slecht	Slecht	Stamschade	Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024164	Fraxinus ornus	Pluimes	18	6-9 m	2	1987	Slecht	Matig	Stamschade	Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024166	Tilia europaea 'Pallida'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	49	12-15 m	10	1950	Redelijk	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024167	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	50	12-15 m	10	1950	Matig	Matig		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024168	Fraxinus ornus	Pluimes	20	0-6 m	4	1950	Matig	Matig	Scheefstand, Stamschade, Holte in stamvoet	Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024169	Fraxinus angustifolia 'Raywood'	Smalbladige es (cultuurvariëteit)	19	6-9 m	4	1950	Matig	Matig		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024170	Fraxinus ornus	Pluimes	17	0-6 m	3	1950	Matig	Matig		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024677	Populus nigra 'Italica'	Italiaanse populier	90	>24 m	6	1959	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Heesters	Nee	
1024678	Populus nigra 'Italica'	Italiaanse populier	100	>24 m	6	1959	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Heesters	Nee	
1024743	Fraxinus excelsior	Gewone es	90	12-15 m	13	1941	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024745	Prunus avium	Zoete kers	50	15-18 m	15	1979	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024746	Populus nigra 'Italica'	Italiaanse populier	100	>24 m	6	1959	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1024747	Populus nigra 'Italica'	Italiaanse populier	110	>24 m	6	1959	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	Spechtengat
1024748	Populus nigra 'Italica'	Italiaanse populier	80	>24 m	4	1959	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	Klimop overwoekerd
1024749	Populus nigra 'Italica'	Italiaanse populier	100	>24 m	6	1959	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1024801	Tilia europaea	Hollandse linde	48	15-18 m	10	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Halfverharding	Nee	
1024802	Tilia europaea	Hollandse linde	65	15-18 m	14	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024803	Tilia europaea	Hollandse linde	48	15-18 m	12	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Halfverharding	Nee	
1024804	Tilia europaea	Hollandse linde	39	12-15 m	8	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024817	Acer pseudoplatanus 'Negenia'	Gewone esdoorn (cultuurvariëteit)	38	9-12 m	12	1979	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024818	Acer pseudoplatanus 'Negenia'	Gewone esdoorn (cultuurvariëteit)	50	12-15 m	11	1979	Matig	Redelijk	Stamschade	Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024819	Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	9	0-6 m	4	1949	Goed	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024820	Robinia pseudoacacia 'Semperflorens'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	41	18-24 m	12	1989	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024854	Tilia americana	Amerikaanse linde	54	12-15 m	8	1950	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024855	Tilia europaea	Hollandse linde	34	9-12 m	10	1974	Matig	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024856	Tilia europaea	Hollandse linde	33	9-12 m	8	1974	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024857	Tilia americana	Amerikaanse linde	64	12-15 m	10	1950	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024858	Tilia americana	Amerikaanse linde	55	12-15 m	10	1950	Matig	Matig		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024859	Tilia americana	Amerikaanse linde	66	12-15 m	10	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Heesters	Nee	
1024860	Tilia americana	Amerikaanse linde	61	12-15 m	10	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Heesters	Nee	
1024861	Tilia americana	Amerikaanse linde	66	15-18 m	12	1950	Matig	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024862	Tilia americana	Amerikaanse linde	62	12-15 m	8	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Heesters	Nee	
1024863	Acer platanoides 'Faassen's Black'	Noorse esdoorn (cultuurvariëteit)	35	9-12 m	8	1980	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Halfverharding	Nee	
1024864	Acer platanoides 'Faassen's Black'	Noorse esdoorn (cultuurvariëteit)	28	9-12 m	8	1980	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Halfverharding	Nee	
1024865	Acer platanoides 'Faassen's Black'	Noorse esdoorn (cultuurvariëteit)	30	9-12 m	8	1980	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Halfverharding	Nee	
1024866	Platanus hispanica	Gewone plataan	98	15-18 m	22	1950	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024871	Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	52	12-15 m	10	1997	Redelijk	Goed		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024872	Tilia europaea 'Pallida'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	32	9-12 m	12	1980	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024873	Tilia europaea 'Pallida'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	36	9-12 m	12	1980	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024874	Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	24	9-12 m	8	2004	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1024875	Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	51	12-15 m	14	1949	Matig	Matig	Dood hout	Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024876	Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	39	12-15 m	12	1979	Matig	Redelijk	Platte tonderzwam op stamvoet	Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1024877	Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	Valse acacia (cultuurvariëteit)	40	12-15 m	8	1997	Matig	Redelijk	Dood hout	Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025058	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	38	12-15 m	12	1950	Redelijk	Goed		Ernstig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	

Id	Soortnaam	Soortnaam_Nederlands	Stam diameter cr	Boom hoogte	Kroon diameter	Plantjaar	Conditie	Toekomst verwachting	Gebreken	Opdruk	Flora en fauna	Meerstammig	Standplaats	Verplantbaar	Opmerkingen
1025059	Tilia europaea 'Zwarte Linde'	Hollandse linde (cultuurvariëteit)	42	12-15 m	15	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025060	Tilia europaea	Hollandse linde	43	12-15 m	10	1950	Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025328	Gleditsia triacanthos 'Inermis'	Valse Christusdoorn (cultuurvariëteit)	36	9-12 m	10	2000	Matig	Matig	Stamschade	Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025368	Fraxinus excelsior	Gewone es	38	6-9 m	14	1980	Matig	Redelijk		Ernstig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025369	Fraxinus ornus	Pluimes	10	0-6 m	1	2006	Matig	Matig		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025370	Fraxinus ornus	Pluimes	12	0-6 m	1	2006	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025502	Tilia europaea	Hollandse linde	41	15-18 m	10	1950	Redelijk	Goed		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025503	Aesculus hippocastanum 'Baumannii'	Dubbelbloemige paardenkastanje	62	12-15 m	10	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1025504	Aesculus hippocastanum 'Baumannii'	Dubbelbloemige paardenkastanje	58	12-15 m	12	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026046	Corylus colurna	Boomhazelaar	27	9-12 m	12	1979	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1026051	Betula pendula	Ruwe berk	44	12-15 m	8	1984	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1026096	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	29	9-12 m	12	2007	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1026102	Platanus hispanica	Gewone plataan	37	12-15 m	12	1984	Matig	Redelijk		Geen	Varens op stam/kroon	1 stammig	Elementenverhard	Nee	Zand tegen stamvoet
1026136	Platanus hispanica	Gewone plataan	68	12-15 m	20	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026137	Platanus hispanica	Gewone plataan	78	15-18 m	20	1950	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026138	Platanus hispanica	Gewone plataan	76	15-18 m	20	1950	Matig	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026139	Platanus hispanica	Gewone plataan	81	15-18 m	20	1950	Matig	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1026140	Platanus hispanica	Gewone plataan	63	15-18 m	20	1950	Matig	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026141	Platanus hispanica	Gewone plataan	76	15-18 m	20	1950	Redelijk	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026142	Platanus hispanica	Gewone plataan	75	15-18 m	18	1950	Matig	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026143	Platanus hispanica	Gewone plataan	78	12-15 m	20	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026144	Platanus hispanica	Gewone plataan	70	15-18 m	18	1950	Matig	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026145	Platanus hispanica	Gewone plataan	72	15-18 m	18	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026146	Platanus hispanica	Gewone plataan	82	15-18 m	20	1950	Matig	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026147	Platanus hispanica	Gewone plataan	72	15-18 m	20	1950	Matig	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026148	Platanus hispanica	Gewone plataan	79	18-24 m	22	1950	Redelijk	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026149	Platanus hispanica	Gewone plataan	71	15-18 m	20	1950	Redelijk	Redelijk		Matig	Varens op stam/kroon	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026150	Platanus hispanica	Gewone plataan	63	15-18 m	20	1950	Redelijk	Redelijk		Ernstig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026151	Platanus hispanica	Gewone plataan	77	15-18 m	20	1950	Matig	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026152	Platanus hispanica	Gewone plataan	55	12-15 m	18	1950	Redelijk	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026195	Platanus hispanica	Gewone plataan	72	15-18 m	22	1950	Redelijk	Redelijk		Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1026196	Platanus hispanica	Gewone plataan	77	15-18 m	20	1950	Matig	Redelijk		Licht	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1176921	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	19	6-9 m	10	2015	Matig	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1176957	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	27	6-9 m	12	2015	Matig	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Gras- en kruidach	Nee	
1177071	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	17	6-9 m	6	2015	Redelijk	Goed	Onevenredige kroon	Matig	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
1177166	Salix babylonica 'Tortuosa'	Kronkelwilg	38	9-12 m	8		Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1177167	Salix babylonica 'Tortuosa'	Kronkelwilg	37	9-12 m	10	2010	Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1177168	Salix babylonica 'Tortuosa'	Kronkelwilg	30	9-12 m	8		Slecht	Matig		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
1177189	Salix babylonica 'Tortuosa'	Kronkelwilg	35	9-12 m	15	2010	Slecht	Matig		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
2065397	Robinia pseudoacacia	Valse acacia	18	0-6 m	10	2015	Goed	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
2065398	Cornus mas	Gele kornoelje (boom)	12	0-6 m	13	2005	Redelijk	Goed		Geen	Nee	Meerstammig	Gras- en kruidach	Nee	
2069597	Parrotia persica	IJzerhout	12	6-9 m	8		Redelijk	Goed		Geen	Nee	Meerstammig	Planten	Nee	
2069600	Magnolia	Beverboom (cultuurvariëteit)	10	6-9 m	8		Redelijk	Goed		Geen	Nee	2 stammig	Planten	Nee	
2070184	Nothofagus antarctica	Schijnbeuk	13	6-9 m	8		Redelijk	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
2070185	Magnolia	Beverboom (cultuurvariëteit)	7	0-6 m	4		Goed	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
2070238	Magnolia	Beverboom (cultuurvariëteit)	10	6-9 m	8		Redelijk	Goed		Geen	Nee	Meerstammig	Planten	Nee	
3966808	Tetradium daniellii 'Hupehensis'	Bijenboom (cultuurvariëteit)	10	0-6 m	4		Goed	Goed		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
3968304	Ginkgo biloba 'Princeton Sentry'	Japanse notenboom (cultuurvariëteit)	8	0-6 m	1		Matig	Matig		Geen	Nee	1 stammig	Elementenverhard	Nee	
10	Prunus serrulata 'Kazan'	Sierkers	15	0-6 m	8		Slecht	Slecht		Geen	Nee	1 stammig	Halfverharding	Nee	
2	Platanus orientalis	Plataan	8	0-6 m	1		Goed	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Ja, direct	
1	Platanus orientalis	Plataan	6	0-6 m	2		Goed	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Ja, direct	
4	Platanus hispanica	Plataan	16	0-6 m	4		Goed	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Halfverharding	Ja, direct	
9	Carpinus japonica	Japanse Haagbeuk	13	0-6 m	8		Goed	Redelijk		Geen	Nee	1 stammig	Planten	Nee	
8	Carpinus japonica	Japanse Haagbeuk	10	0-6 m	8		Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	2 stammig	Planten	Nee	
7	Carpinus japonica	Japanse Haagbeuk	10	0-6 m	4		Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	2 stammig	Planten	Nee	
3	Cercis siliquastrum	Judasboom	12	0-6 m	12		Redelijk	Redelijk		Geen	Nee	Meerstammig	Planten	Nee	

Bijlage VII Soortenlijst WUR

Toelichting soortentabel

Grootte

★★★★ zeer grote boom: > 15 m (boom 1e grootte)
★★★ grote boom: 10 - 15 m (boom 2e grootte)
★★ kleine boom: 6-10 m (boom 3e grootte)
★ struiken en zeer kleine boompjes: < 6 m

Veel van de effecten van bomen zijn gerelateerd aan de grootte (omvang kroon, totale bladoppervlak). Daarnaast is de ruimte in het stedelijk gebied vaak een beperkende factor bij de keuze van de te planten soorten. Daarom is in de eerste kolom een globale aanduiding opgenomen van de grootte van de volwassen boom, aansluitend bij de in Nederland gebruikelijke indeling in bomen van de 1e, 2e en 3e grootte. Overigens zijn dit maximale maten onder optimale groeiomstandigheden in het natuurlijke verspreidingsgebied. In de stad zijn de omstandigheden vaak niet optimaal en blijven bomen meestal kleiner. Daarnaast is niet alleen de hoogte van belang, maar vooral ook de breedte van de kroon die per cultivar sterk kan verschillen. De vermelde gegevens zijn vooral gebaseerd op Roloff & Bärtels (2014), waar nodig aangevuld met gegevens uit andere bronnen.

Groenblijvend (%)

Groenblijvende bomen hebben het hele jaar door min of meer hetzelfde effect op luchtkwaliteit, waterberging en klimaat in de stad. Bladverliezende bomen hebben in de periode zonder blad veel minder effect op de luchtkwaliteit (sterk verminderde filterwerking voor fijnstof, geen filterwerking meer voor gasvormige verontreinigingen, geen productie van VOS), waterberging (sterk verminderde interceptie van neerslag) en het klimaat in de stad (veel minder schaduw, geen verdamping). Het gedurende de winter verminderde effect op klimaat van bladverliezende bomen (beperken opwarming) is onder Nederlandse omstandigheden niet erg belangrijk, maar met name voor het verbeteren van de luchtkwaliteit en waterhuishouding zijn groenblijvende bomen over het jaar heen effectiever dan bladverliezende bomen.

Winterhardheid

★★★ zeer winterhard; minstens winterhardheidzone 6 (verdraagt min. temp. -17.8 tot – 23.3 °C)
★★ goed winterhard; winterhardheidzone 7 (verdraagt min. temp. – 12.3 tot -17.7 °C)
★ redelijk winterhard; winterhardheidzone 8 (verdraagt min. temp. – 6.7 tot -12.2 °C)

In de stad is het gewoonlijk warmer dan in de gebieden daarbuiten, de extremen in de zomer liggen hoger en de minima in de winter zijn ook minder laag. Daarnaast stijgt in Nederland de gemiddelde jaartemperatuur als gevolg van de klimaatverandering. Hierdoor lijken er meer mogelijkheden te komen voor soorten uit warmere streken. Echter de minima in de winter blijven nog steeds ruim onder nul, ook in de stad. Om die reden moeten stadsbomen nog steeds bestand zijn tegen lage wintertemperaturen. De mate van winterhardheid verwijst naar de capaciteit van planten om periodes met lage temperaturen te doorstaan. Dit wordt gewoonlijk gerelateerd aan de klimaatzones waarbinnen een plant van nature groeit, samengevat in klimaatzones begrensd door lijnen met de plaatselijke jaarlijkse minimum temperaturen. Op basis van deze klimaatzones is in de tabel een indicatie gegeven van de winterhardheid van de opgenomen soorten. De vermelde gegevens zijn gebaseerd op Roloff & Bärtels (2014).

Droogte tolerantie

★★★ hoge tolerantie tegen droogte
★★ matige tolerantie tegen droogte
★ lage tolerantie tegen droogte
☆ geen tolerantie tegen droogte

Drogtetolerantie verwijst naar de mate waarin een plant perioden met verminderde beschikbaarheid van water kan doorstaan. In de stad waar de groeiomstandigheden, zeker voor straatbomen, vaak suboptimaal zijn is deze eigenschap van groot belang. Over het algemeen is het zo dat bomen met kleine bladjes en bomen met dik leerachtig blad of een dikke waslaag beter bestand zijn tegen droogte dan bomen met groot en dun blad. In de tabel is een indicatie weergeven van de mate waarin de soorten bestand zijn tegen droogte gebaseerd op de in de literatuur beschikbare informatie zoals die is samengevat in Samson et al. 2017. Voor een aantal soorten is dit aangevuld met praktijkinformatie zoals vermeld in vdBerk (2004). Overigens gelden de vermelde categorieën alleen voor bomen die al enige jaren op hun plaats staan. Voor net geplante bomen blijft het belangrijk om ze bij droogte van water te voorzien, ook wanneer het om droogte resistente bomen gaat.

Strooizout tolerantie

★ Tolerant
☆ Gevoelig

In het stedelijk gebied krijgen bomen vaak te maken met strooizout. In deze kolom is daarom een indicatie gegeven voor de gevoeligheid voor strooizout, voor zover die informatie beschikbaar is. De gegevens in de literatuur zijn incompleet, niet allemaal even "hard" en spreken elkaar soms tegen zoals blijkt uit een overzicht van alle beschikbare wetenschappelijke publicaties en publicaties in vaktijdschriften (Hop, 2012). Daarom zijn in deze kolom de gegevens betreffende gevoelige soorten zoals vermeld door Hop aangevuld met de vermeldingen van tolerante soorten zoals vermeld door vdBerk (2004). Voor de soorten waarachter geen code is opgenomen ontbreken gegevens.

Klimaat: Beperking opwarming

★★★ hoge bijdrage aan beperking opwarming
★★ matige bijdrage aan beperking opwarming
★ lage bijdrage aan beperking opwarming

Deze kolom geeft een indicatie van de mate waarin de betreffende soort kan bijdragen aan het beperken van de opwarming van de lucht in de stad. Dit verloopt via twee mechanismen: opvangen van een deel van de inkomende stralingsenergie (schaduw) en afkoeling als gevolg van de verdamping van water. Beide processen zijn gekoppeld aan de hoeveelheid bladmassa van een boom. De bijdrage aan de beperking van de opwarming van de stad is beoordeeld als hoog voor grote bomen met een brede en dichte kroon; als matig voor minder grote bomen of grote bomen met een open of relatief smalle kroon; en als klein voor kleine boompjes of bomen met een zeer smalle zuilvormige kroon (Samson et al. 2017). Experimentele gegevens op dit terrein ontbreken vrijwel volledig, daarom is uitgegaan van het geschatte effect voor volwassen bomen met goede groeiomstandigheden. Het effect kan sterk afnemen wanneer de bomen te maken hebben met waterstress.

Klimaat: Interceptie neerslag

★★★ sterke interceptie van neerslag
★★ matige interceptie
★ geringe interceptie

Interceptie van neerslag door boomkronen (en andere vegetatie) draagt bij aan het voorkomen van wateroverlast bij zware buien. Een deel van de neerslag blijft achter op blad, takken en stam en kan vandaar weer verdampen. Hierdoor, en doordat het overige water vertraagd via de stam naar de grond vloeit (stemflow) of van het blad afdruipt (throughfall), worden neerslag pieken afgevlakt. De mate waarin bomen water vasthouden is afhankelijk van omvang en dichtheid van de kroon, bladeigenschappen en schorstype. De capaciteit van bomen hiervoor is het hoogst voor grote bomen met een dichte altijd groene kroon en weinig stemflow (bijv. Picea abies), veel minder voor kleinere bomen of grote bomen met een relatief open kroon (bijv. Populus) en het geringst voor kleine bomen en bomen met een relatief smalle of zuilvormige kroon en een gladde bast (bijv. Cercidiphyllum.). De indeling in de verschillende klassen is gebaseerd op een inschatting (expert knowledge) en moet gezien worden als een indicatie (bron. Samson et al. 2017) vanwege het ontbreken van experimentele gegevens. De waardering verwijst naar het effect van volwassen bomen, jonge pas geplante bomen hebben een veel beperkter effect.

Waterberging: verdraagt zeer natte/droge periode

Gebruikte codes kolom 'Verdraagt zeer natte periode'
★★ Echte moeras of oever plant
★ Tolereert zeer natte locaties/kan tijdelijk onder water staan
Gebruikte codes kolom 'Verdraagt droge periode'
★★ Verdraagt sterke droogte
★ Verdraagt gemiddelde droogte

Het groen in de stedelijke omgeving wordt steeds vaker mede benut om bij piekneerslagen een deel van het water tijdelijk te bergen (wadi's, verlaagde delen voor waterberging, waterpleinen, etc.). Bomen die in dergelijke gebieden worden gebruikt moeten enerzijds bestand zijn tegen korte (zeer) natte perioden en aan de andere kant veel drogere omstandigheden in de periodes daartussen verdragen. Deze kolommen geven voor een aantal voor deze situaties relevante bomen de mate weer waarin ze deze twee omstandigheden verdragen (Bron: Hoffman & Hop 2012).

Luchtkwaliteit: Wegvangen fijnstof (PM)

★★★★ zeer grote wegvangcapaciteit
★★★ grote wegvangcapaciteit
★★ matige wegvangcapaciteit
★ geringe wegvangcapaciteit

Er zijn slechts weinig concrete (meet)gegevens beschikbaar van de wegvangcapaciteit van individuele soorten. Bovendien zijn de actuele weggevangen hoeveelheden verontreiniging afhankelijk van de mate van verontreiniging in de lucht en de plaatselijke meteorologische omstandigheden (m.n. windsnelheid en –richting), de plaats van de boom (solitair of in een beplanting) en de toestand en omvang van de boom. Hoe fijner vertakt de structuur in de boomkroon is, hoe effectiever fijnstof wordt afgevangen. Naaldbomen zijn daardoor effectiever dan loofbomen en bij de loofbomen zijn de soorten met veel kleine bladjes effectiever dan soorten met groot blad. Verder zijn soorten met ruwe, kleverige of harige bladeren effectiever dan soorten met gladde platte bladeren. Op basis van deze structuur kenmerken is een inschatting gemaakt van het relatieve potentiële effect van de verschillende soorten. De waarderingen in deze kolom zijn een synthese van op deze manier geproduceerde ranglijsten in Hiemstra et al. 2008, Hoffman, 2009 en Samson et al. 2017. Omdat de uiteindelijk weggevangen hoeveelheid afhankelijk is van het volume van de kroon zijn bomen dus effectiever dan struiken, al is het wel zo dat vele kleine bomen (struiken) hetzelfde effect kunnen hebben als één grote boom.

Luchtkwaliteit: Wegvangen NO_2/O_3

★★★★ zeer grote wegvangcapaciteit
★★★ grote wegvangcapaciteit
★★ matige wegvangcapaciteit
★ geringe wegvangcapaciteit

Gasvormige verontreinigingen worden via de huidmondjes in het blad opgenomen en daar verwerkt door de stofwisselingsprocessen in het blad. Loofbomen zijn door hun bladstructuur effectiever dan naaldbomen, en binnen de categorie van loofbomen zijn bomen met grote gladde bladeren effectiever dan die met klein, ruw of behaard blad. Ook voor deze gasvormige vormen van luchtverontreiniging geldt dat het totale afgevangen volume afhankelijk is van het kroonvolume en de totale bladoppervlakte. Op basis van deze structuurkenmerken is in deze kolom een indicatie gegeven van het relatieve belang van de verschillende soorten. De gegevens zijn gebaseerd op Hoffman (2009) en waar nodig aangevuld.

Luchtkwaliteit: Vastleggen CO_2

★★★★ zeer veel vastlegging
★★★ veel vastlegging
★★ matige vastlegging
★ geringe vastlegging

Alle planten leggen CO_2 vast via de fotosynthese. Wanneer plantendelen afsterven en verteren (afgevallen blad, vruchten, afgestorven wortels) komt die CO_2 weer vrij. Alleen houtige gewassen hebben een netto-effect op jaarbasis doordat zij een (vaak groot) deel van de omgezette CO_2 voor langere tijd vastleggen in hout. Alleen de CO_2 in het overblijvende (houtige) deel van bomen en struiken is daarom relevant als het gaat om CO_2-vastlegging. Voor het inschatten van de hoeveelheid vastgelegde CO_2 is ervan uitgegaan dat hoe meer volume hout een plant heeft, hoe meer CO_2 is vastgelegd. Gebaseerd op de groeisnelheid en de capaciteit om CO_2 vast te leggen in boven- en ondergrondse delen is een inschatting gemaakt in vier categorieën waarbij kleine bomen en struiken in de laagste categorie vallen en grote bomen met uitgebreide kronen en wortelstelsels in de hoogste categorie. De gegevens zijn gebaseerd op Hoffman (2009) en waar nodig aangevuld.

Biodiversiteit: Nectar- / Stuifmeelbron voor insecten

★★★★ zeer hoge waarde
★★★ hoge waarde
★★ matige waarde
★ geringe waarde
☆ geen waarde

Wereldwijd hebben bijen en andere insecten het moeilijk. Vanwege hun belang als bestuivers en ook voor de biodiversiteit in het algemeen is de aandacht voor bijen en andere bestuivers sterk toegenomen. Deze insecten zijn afhankelijk van voldoende stuifmeel en nectar in de omgeving. Deze twee kolommen geven de waarde van de genoemde boomsoorten voor bestuivers door middel van een waardering van de mate van productie van nectar en stuifmeel. De informatie is afkomstig van lijsten samengesteld door het Duitse GALK Arbeitskreis Stadtbäume (zie www.galk.de) en de Belgische Imkersbond (van Hoorde et al., 2004). De waardering in de tabel is op soortniveau; cultivars binnen de soort kunnen onderling verschillen in geschiktheid als nectar of pollen leverancier; met name dubbel- of gevuld bloemige cultivars dienen voor dit doel vermeden te worden omdat die meestal steriel zijn. Bovendien is de productie van nectar en stuifmeel ook afhankelijk van de lokale omstandigheden en de groei van de betreffende boom. De waarden moeten daarom gezien worden als een indicatie van wat mogelijk is.

Voedselbron voor vogels

Van de hogere diersoorten zijn met name de vogels aanwezig in het groen in de stad. Deze kolom geeft een aantal soorten aan die van belang zijn voor vogels omdat ze voedsel bieden in de vorm van bessen, zaden en noten. Overigens is dit ook voor een aantal kleine zoogdieren een bron van voedsel.

Allergeniteit

★★★ hoog
★★ matige
★ gering

Allergeniteit verwijst naar de eigenschap dat sommige planten bij een deel van de bevolking symptomen van overgevoeligheid oproepen als ze in contact komen met delen van die planten. Met name stuifmeel leidt vaak tot dit soort reacties ("hooikoorts"). De reactie wordt veroorzaakt door eiwitten in de wand van de stuifmeelkorrels waarop gevoelige personen reageren met allergische reacties. Bij sommige soorten (bijv. Platanus) kunnen ook fijne haren afkomstig van het blad tot zulke reacties leiden. Deze kolom geeft de mate van allergeniteit van het stuifmeel van de verschillende soorten gebaseerd op een systeem ontwikkeld door Cariñanos et al. (2016) waarbij het eindcijfer een combinatie is van drie onderdelen: de wijze van verspreiding van het stuifmeel (wind/insecten/beide), de lengte van de periode waarin het stuifmeel vrij komt en de mate waarin dat stuifmeel allergeen is.

Emissie van VOS

★★★ hoge emissie van VOS
★★ matige emissie van VOS
★ lage emissie van VOS

De relatie tussen planten, vluchtige organische stoffen (VOS) en ozon is complex. VOS versterken, met name onder warme omstandigheden, de vorming van ozon (O_3). Bomen nemen zowel ozon als VOS op en verbeteren daardoor de luchtkwaliteit. Daar staat tegenover dat sommige bomen zelf ook VOS produceren. Over het algemeen is de balans op stadsniveau weliswaar gunstig (meer VOS weggevangen dan geproduceerd) maar het is verstandig om geen grote aantallen van soorten die VOS produceren bijeen te planten om de bevordering van de vorming van zomersmog te voorkomen. In deze kolom is de VOS-emissie van de verschillende soorten weergegeven in 3 klassen, gebaseerd op literatuurgegevens voor zover beschikbaar en interpolatie van die gegevens naar verwante soorten zoals samengevat in Samson et al. (2017).

Bronnen

Cariñanos et al. (2016). Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas. J. Environ. Qual. 45:244–252.
Hiemstra et al. (2008). Bomen een verademing voor de stad. Brochure PPR/VHG 36 p.
Hoffman (2009). Planten en luchtkwaliteit. Dendroflora 46:25-49.
Hoffman & Hop (2012). Planten voor natte locaties. Dendroflora 49:4-16.
Hop (2012). Zoutgevoeligheid van boomkwekerijgewassen. http://edepot.wur.nl/199315
Roloff & Bärtels (2014). Flora der Gehölzer. Ulmer Verlag.
Samson et al. (2017). Species-Specific Information for Enhancing Ecosystem Services. Blz. 111-144 in: Pearlmutter et al. (eds.), The Urban Forest, Future City 7, Springer International Publishing.
Van Hoorde et al. (2004). Bijenplantengids. Koninklijke Vlaamse Imkersbond.
Van den Berk Boomkwekerijen (2004). Van den Berk over Bomen. 2e herziene druk.

Groen in de stad

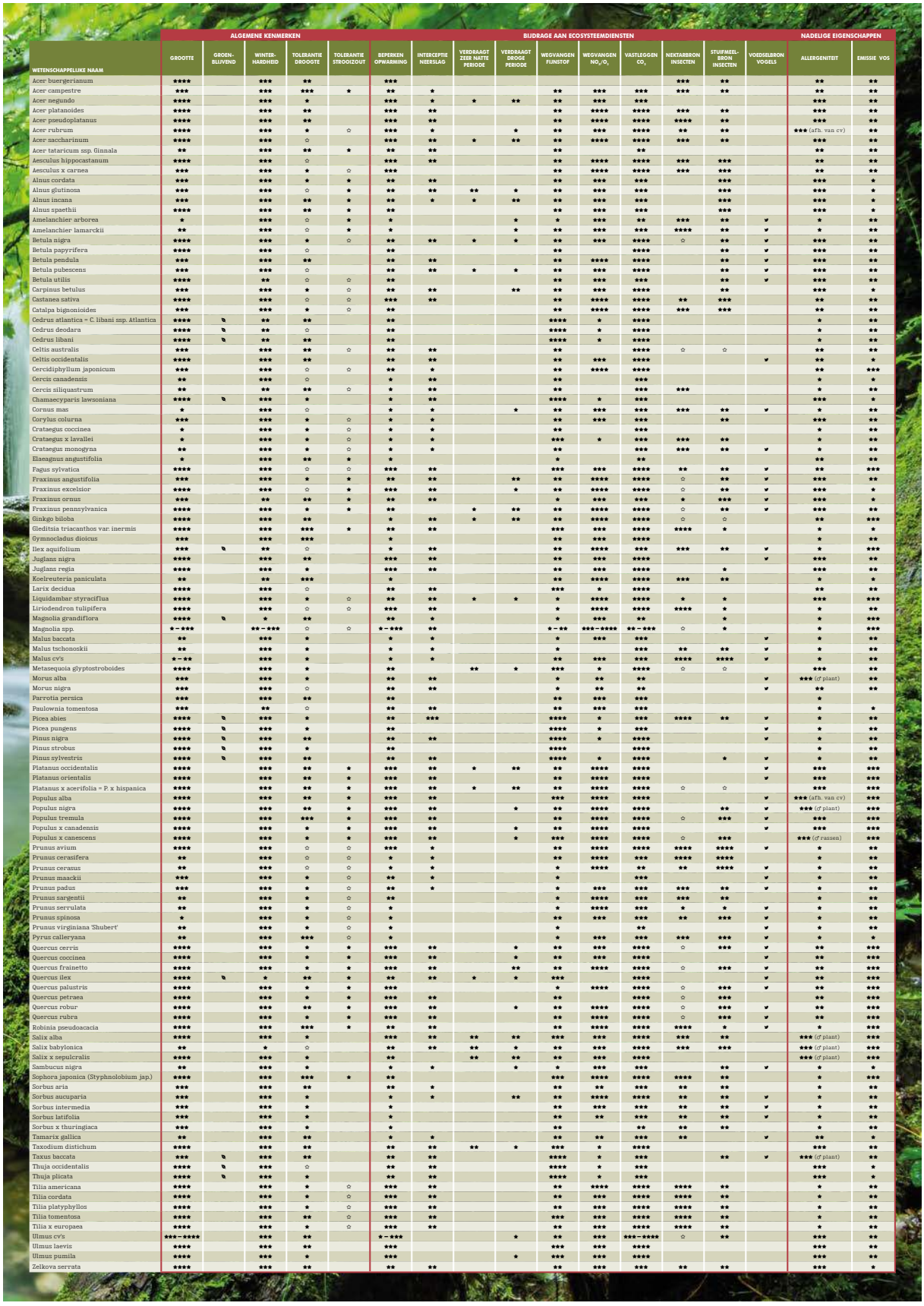
Soortentabel

In deze soortentabel is de positieve bijdrage van ruim 100 boomsoorten aan klimaat, waterhuishouding, luchtkwaliteit en biodiversiteit in de stad in beeld gebracht. De tabel is onderdeel van een serie rondom de positieve effecten van groen in de stad. Vier aanvullende factsheets gaan dieper in op de onderwerpen klimaat, waterhuishouding, luchtkwaliteit en biodiversiteit. De factsheets en de tabel zijn het resultaat van een project uitgevoerd door Wageningen University & Research met medewerking van studenten van Hogeschool Van Hall Larenstein in opdracht van de Gemeente Den Haag, Stichting De Groene Stad en Royal FloraHolland met financiële ondersteuning van de topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en bijdragen van Perennial Power, i-Bulb, Van den Berk Boomkwekerijen, Boot & Dart Boomkwekerijen, Boomkwekerij Ebben en Boomkwekerij M. van den Oever & Zonen.

Tekst: Jelle Hiemstra [redacted] wur.nl). Foto's: Bovengenoemde bedrijven en diverse bronnen uit het publiek domein.

Het project is onderdeel van het programma de Groene Agenda; meer informatie hierover en meer achtergrondinformatie is te vinden in het kennisportaal Groen & Welzijn op www.groenkennisnet.nl of via de auteur.





	ALGEMENE KENMERKEN					BIJDRAGE AAN ECOSYSTEEMDIENSTEN										NADELIGE EIGENSCHAPPEN	
WETENSCHAPPELIJKE NAAM	GROOTTE	GROEN-BLIJVEND	WINTER-HARDHEID	TOLERANTIE DROOGTE	TOLERANTIE STROOIZOUT	BEPERKEN OPWARMING	INTERCEPTIE NEERSLAG	VERDRAAGT ZEER NATTE PERIODE	VERDRAAGT DROGE PERIODE	WEGVANGEN FIJNSTOF	WEGVANGEN NO_x/O_3	VASTLEGGEN CO_2	NEKTARBRON INSECTEN	STUIFMEEL-BRON INSECTEN	VOEDSELBRON VOGELS	ALLERGENITEIT	EMISSIE VOS
Acer buergerianum	****		***	**		***							***	**		**	**
Acer campestre	***		***	***	*	**	*			**	***	***	***	**		**	**
Acer negundo	****		***	*		***	*	*	**	**	***	***				***	**
Acer platanoides	****		***	**		***	**			**	****	****	***	**		***	**
Acer pseudoplatanus	****		***	**		***	**			**	****	****	****	**		***	**
Acer rubrum	****		***	*	☆	***	*		*	**	***	****	**	**		*** (afh. van cv)	**
Acer saccharinum	****		***	☆		***	**	*	**	**	****	****	***	**		***	**
Acer tataricum ssp. Ginnala	**		***	**	*	**	**			**		**				**	**
Aesculus hippocastanum	****		***	☆		***	**			**	****	****	***	***		**	**
Aesculus x carnea	***		***	*	☆	***				**	****	****	***	***		**	**
Alnus cordata	***		***	*	*	**	**			**	***	***		***		***	*
Alnus glutinosa	***		***	☆	*	**	**	**	*	**	***	***		***		***	*
Alnus incana	***		***	**	*	**	*	*	**	**	***	***		***		***	*
Alnus spaethii	****		***	**	*	**				**	***	***		***		***	*
Amelanchier arborea	*		***	☆	*	*			*	*	***	**	***	**	♥	*	**
Amelanchier lamarckii	**		***	☆	*	*			*	**	***	***	****	**	♥	*	**
Betula nigra	****		***	*	☆	**	**	*	*	**	***	****	☆	**	♥	***	**
Betula papyrifera	****		***	☆		**				**		****		**	♥	***	**
Betula pendula	***		***	**		**	**			**	****	****		**	♥	***	**
Betula pubescens	***		***	☆		**	**	*	*	**	***	****		**	♥	***	**
Betula utilis	****		**	☆	☆	**				**	***	***		**	♥	***	**
Carpinus betulus	***		***	*	☆	**	**		**	**	***	****		**		***	*
Castanea sativa	****		***	☆	☆	***	**			**	****	****	**	***		**	**
Catalpa bignonioides	***		***	*	☆	**				**	****	****	***	***		**	**
Cedrus atlantica = C. libani ssp. Atlantica	****	✎	**	**		**				****	*	****				*	**
Cedrus deodara	****	✎	**	☆		**				****	*	****				*	**
Cedrus libani	****	✎	**	**		**				****	*	****				*	**
Celtis australis	***		***	**	☆	**	**			**		****	☆	☆		**	**
Celtis occidentalis	****		***	**		**	**			**	***	****			♥	**	*
Cercidiphyllum japonicum	***		***	☆	☆	**	*			**	****	****				**	***
Cercis canadensis	**		***	☆		*	**			**		***				*	*
Cercis siliquastrum	**		**	**	☆	*	**			**		***	***			*	**
Chamaecyparis lawsoniana	****	✎	***	*		*	**			****	*	***				***	*
Cornus mas	*		***	☆		*	*		*	**	***	***	***	**	♥	*	**
Corylus colurna	***		***	*	☆	*	*			**	***	***		**		***	**
Crataegus coccinea	*		***	*	☆	*	*			**		***				*	**
Crataegus x lavallei	*		***	*	☆	*	*			***	*	***	***	**		*	**
Crataegus monogyna	**		***	*	☆	*	*			**		***	***	**	♥	*	**
Elaeagnus angustifolia	*		***	**	*	*				*		**				**	**
Fagus sylvatica	****		***	☆	☆	***	**			***	***	****	**	**	♥	**	***
Fraxinus angustifolia	***		***	*	*	**	**		**	**	****	****	☆	**	♥	***	**
Fraxinus excelsior	****		***	☆	*	***	**		*	**	****	****	☆	**	♥	***	*
Fraxinus ornus	***		**	**	*	**	**			*	***	***	*	***	♥	***	*
Fraxinus pennsylvanica	****		***	*	*	**		*	**	**	****	****	☆	**	♥	***	**
Ginkgo biloba	****		***	**		*	**	*	**	**	****	****	☆	☆		**	***
Gleditsia triacanthos var. inermis	****		***	***	*	**	**			***	***	****	****	*		*	*
Gymnocladus dioicus	***		***	***		*				**	***	****				*	**
Ilex aquifolium	***	✎	**	☆		*	**			**	****	***	***	**	♥	*	***
Juglans nigra	****		***	**		***	**			**	***	****			♥	***	**
Juglans regia	****		***	*		***	**			**	***	****		*		***	**
Koelreuteria paniculata	**		**	***		*				**	****	****	***	**		*	*
Larix decidua	****		***	☆		**	**			***	*	****				**	**
Liquidambar styraciflua	****		***	*	☆	**	*	*	*	*	***	****	*	*		***	***
Liriodendron tulipifera	****		***	☆	☆	***	**			*	****	****	****	*		*	**
Magnolia grandiflora	****	✎	*	**		**	*			*	***	**		*		*	***
Magnolia spp.	* – ***		** – ***	☆	☆	* – ***	**			* – **	*** – ****	** – ***	☆	*		*	***
Malus baccata	**		***	*		*	*			*	***	***			♥	*	**
Malus tschonoskii	**		***	*		*	*			*		***	**	**	♥	*	**
Malus cv's	* – **		***	*		*	*			**	***	***	****	****	♥	*	**
Metasequoia glyptostroboides	****		***	*		**		**	*	***	*	****	☆	☆		***	**
Morus alba	***		***	*		**	**			*	**	**			♥	*** (♂ plant)	**
Morus nigra	***		***	☆		**	**			*	**	**			♥	**	**
Parrotia persica	***		***	**		**				**	***	***				*	
Paulownia tomentosa	***		**	☆		**	**			**	***	***				*	*
Picea abies	****	✎	***	*		**	***			****	*	***	****	**	♥	*	**
Picea pungens	****	✎	***	*		**				****	*	***			♥	*	**
Pinus nigra	****	✎	***	**		**	**			****	*	****			♥	*	**
Pinus strobus	****	✎	***	*		**				****		****				*	**
Pinus sylvestris	****	✎	***	**		**	**			****	*	****		*	♥	*	**
Platanus occidentalis	****		***	**	*	***	**	*	**	**	****	****			♥	***	***
Platanus orientalis	****		***	**	*	***	**			**	****	****			♥	***	***
Platanus x acerifolia = P. x hispanica	****		***	**	*	***	**	*	**	**	****	****	☆	☆		***	***
Populus alba	****		***	**	*	***	**			***	****	****			♥	*** (afh. van cv)	***
Populus nigra	****		***	**	*	***	**		*	**	****	****		**	♥	*** (♂ plant)	***
Populus tremula	****		***	***	*	***	**			**	****	****	☆	***	♥	***	***
Populus x canadensis	****		***	*	*	***	**		*	**	****	****			♥	***	***
Populus x canescens	****		***	*	*	***	**		*	***	****	****	☆	***		*** (♂ rassen)	***
Prunus avium	****		***	☆	☆	***	*			**	****	****	****	****	♥	*	**
Prunus cerasifera	**		***	☆	☆	*	*			**	****	***	****	****		*	**
Prunus cerasus	**		***	☆	☆	*	*			*	****	**	**	****	♥	*	**
Prunus maackii	***		***	*	☆	**	*			*		***			♥	*	**
Prunus padus	***		***	*	☆	**	*			*	***	***	***	**	♥	*	**
Prunus sargentii	**		***	*	☆	**				*	****	***	***	**		*	**
Prunus serrulata	**		***	*	☆	*				*	****	***	*	*	♥	*	**
Prunus spinosa	*		***	*	☆	*				**	***	***	**	***	♥	*	**
Prunus virginiana 'Shubert'	**		***	*	☆	*				*		**			♥	*	**
Pyrus calleryana	**		***	***	☆	*				*	***	***	***	***	♥	*	*
Quercus cerris	****		***	*	*	***	**		*	**	***	****	☆	***	♥	**	***
Quercus coccinea	****		***	*	*	***	**		*	**	***	****			♥	**	***
Quercus frainetto	****		***	*	*	***	**		**	**	****	****	☆	***	♥	**	***
Quercus ilex	****	✎	*	**	*	**	**	*	*	***		****			♥	**	***
Quercus palustris	****		***	*	*	***				*	****	****	☆	***	♥	**	***
Quercus petraea	****		***	*	*	***	**			**		****	☆	***		**	***
Quercus robur	****		***	**	*	***	**		*	**	****	****	☆	***	♥	**	***
Quercus rubra	****		***	*	*	***	**			**	****	****	☆	***	♥	**	***
Robinia pseudoacacia	****		***	***	*	**	**			**	****	****	****	*	♥	*	***
Salix alba	****		***	*		***	**	**	**	***	***	****	***	**		*** (♂ plant)	***
Salix babylonica	**		*	☆		**	**	**	*	**	***	****	***	***		*** (♂ plant)	***
Salix x sepulcralis	****		***	*		**		**	**	**	***	****				*** (♂ plant)	***
Sambucus nigra	**		***	*		*	*		*	*	***	***		**	♥	*	*
Sophora japonica (Styphnolobium jap.)	****		***	***	*	**				***	****	****	****	**		*	***
Sorbus aria	***		***	**		**	*			**	**	***	**	**		*	**
Sorbus aucuparia	***		***	*		*	*		**	**	****	****	**	**	♥	*	**
Sorbus intermedia	***		***	*		*				**	***	***	**	**	♥	*	**
Sorbus latifolia	***		***	*		*				**	**	***	**	**	♥	*	**
Sorbus x thuringiaca	***		***	*		*				**		**	**	**		*	**
Tamarix gallica	**		***	**		*	*			**	**	***	**		♥	**	*
Taxodium distichum	****		***	**		**	**	**	*	***	*	****				***	**
Taxus baccata	***	✎	***	**		**	**			****	*	***		**	♥	*** (♂ plant)	**
Thuja occidentalis	****	✎	***	☆		**	**			****	*	***				***	*
Thuja plicata	****	✎	***	*		**	**			****	*	***				***	*
Tilia americana	****		***	*	☆	***	**			**	****	****	****	**		*	**
Tilia cordata	****		***	*	☆	***	**			**	***	****	****	**		*	**
Tilia platyphyllos	****		***	*	☆	***	**			**	***	****	****	**		*	**
Tilia tomentosa	****		***	**	☆	***	**			***	***	****	****	**		*	**
Tilia x europaea	****		***	*	☆	***	**			**	***	****	****	**		*	**
Ulmus cv's	**** – ****		***	**		* – ***			*	**	***	*** – ****	☆	**		***	**
Ulmus laevis	****		***	**		***				***	***	****				***	**
Ulmus pumila	****		***	*		***			*	***	***	****				***	**
Zelkova serrata	****		***	**		**	**			**	***	***	**	**		***	*

Bijlage VIII Bomenposter

