

BOMENBEHEERPLAN

ZANDHOVEN

Colofon

Titel : Bomenbeheerplan gemeente Zandhoven.
Versie: maart 2021
Opdrachtgever: gemeentebestuur Zandhoven
Contactpersoon: Sarah Moeyersoons, omgevingsambtenaar

Auteur : Guy Heutz
Contact: HESSELTEER BVBA
Sint Hubertusstraat 105
2600 Berchem
T: 0499/80.88.55
E: info@hesselteer.com
W: <http://hesselteer.com>

HESSELTEER BVBA
SLUITVAST ECOLOGISCH ADVIES EN BEHEER

INLEIDING BIJ DE OPMAAK VAN HET BOMENBEHEERPLAN

Een bomenbeheerplan integreert het boombeleid en het boombeheer, en laat toe een planmatig boombeheer te organiseren. Het zet op een duurzame wijze de bakens uit voor de toekomst van het bomenpatrimonium.

Courant wordt de doelstelling voor een bomenplan eerder strikt gericht op individueel boombeheer en veiligheid. Veiligheid is een essentieel bestanddeel van een bomenplan, maar in aangepaste vorm kan een bomenplan echter ook een veel ruimer doel dienen. Integratie, optimalisatie en prioritering van ecosysteemdiensten die door groene infrastructuur geleverd kunnen worden kunnen mee voorzien worden. De economische en ecologische meerwaarde van het patrimonium zou daardoor rechtstreeks kunnen worden verbeterd en benut. Het is de ambitie van de gemeente om, vanuit de gegevens die voor de inventarisaties van het bomenbeheerplan werden aangeleverd, opgemaakt door het Regionaal Landschap De Voorkempen, zicht te krijgen op deze meerwaarde, zodat er een gericht beleid rond gevoerd kan worden en er over deze meerwaarden ook op een heldere wijze gecommuniceerd zou kunnen worden.

Het beheerplan geeft een zeer beknopte situering van de context in Zandhoven, om vervolgens in de beschrijving van de inventarisatie de actuele samenstelling en waardes van het bopmenbestand uitgebreid te onderzoeken.

Uit de conclusies die daaruit voortkomen kunnen de elementen bepaald worden waaruit de visie wordt opgebouwd, die op haar beurt dan weer naar de praktijk wordt vertaald bij de formulering van de maatregelen.

Inhoud

SITUERING, INVENTARISATIE, VISIE EN DOELSTELLINGEN	8
1. Situering.....	9
2.1 Standplaats.....	9
2.1.1 Bodem.....	9
2.1.2 Water.....	9
2.1.3 Luchtkwaliteit.....	9
2.2 Natuur.....	9
2.2.1 Beleidsmatig.....	9
2.2.2 BWK en habitats.....	10
2.3 Erfgoed.....	10
2. Methodiek.....	11
2.1 Algemeen.....	11
2.2 Ecosysteemdiensten (ESD).....	11
2.3 Thematische scores.....	16
2.3.1 Scores voor Natuur en Biodiversiteit.....	17
2.3.2 Scores voor Leefkwaliteit.....	20
2.3.3 Scores voor Erfgoed.....	22
3. Resultaten.....	23
3.1 Beheereenheden.....	23
3.2 Kengetallen.....	23
3.2.1 Voorkomende boomsoorten.....	23
3.2.2 Groeifase.....	25
3.2.3 Diameter.....	26
3.2.4 Eindbeeld.....	28
3.2.5 Conditie.....	29
3.2.6 Onderhoud.....	30
3.3 Thematische scores.....	32
3.3.1 Natuur en Biodiversiteit (kaarten I.2).....	32
3.3.2 Leefkwaliteit (kaarten I.3).....	34
3.3.3 Erfgoed.....	37
3.4 Knelpunten.....	37
3.4 Conclusie.....	38
4. VISIE.....	39
4.1 Basisprincipes.....	39

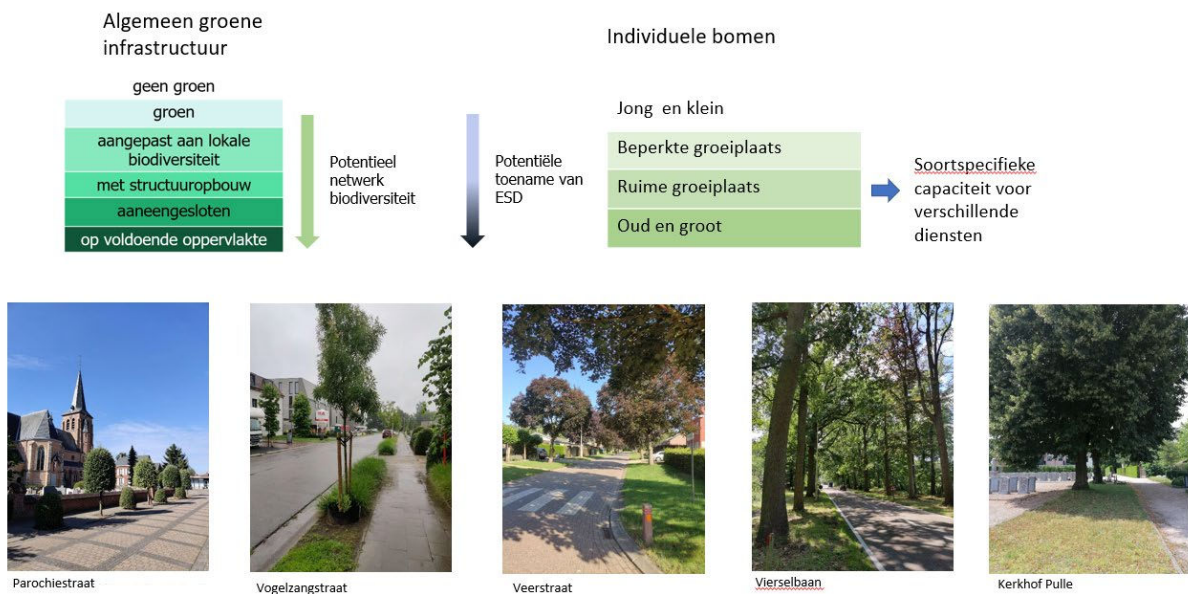
4.1.1 Duurzame en klimaatbestendige groene infrastructuur.....	39
4.1.2 Veiligheid	43
4.1.3 Organiseerbaarheid.....	43
4.2 Thematische principes.....	43
4.2.1 Natuur & Biodiversiteit.....	43
4.2. Leefkwaliteit: ecosysteemdiensten	44
4.2.3 Erfgoed	45
MAATREGELEN	48
1. Algemene principes	49
1.1 Plantafstanden	49
1.2 Boomsoortenkeuze	52
1.2.1 Algemeen.....	52
1.2.2 Gebruik van exoten	52
1.2.3 Bomen vervangen (segmentniveau)	53
1.2.4 Standplaatsgeschiktheid en klimaatbestendigheid.....	53
1.2.5 Bomen of ander groen?.....	54
1.3 Doorwortelbaar volume	56
1.3.1 Algemeen.....	56
1.3.2 Wortelopdruk	57
1.4 Boombescherming	59
1.4.1 Bescherming algemeen	61
1.4.2 Individuele boombescherming.....	62
1.4.3 Bermbescherming	63
1.4.4 Aangepast bermbeheer.....	64
1.4.4 Zoutschade	64
1.5 Behoud en beheer van oude bomen.....	65
1.6 Onderhoud en begeleidingsnoei.....	67
1.6.1 Algemeen.....	67
1.6.2 Beheer van jonge bomen	68
1.7 Opleiding	69
1.8 Communicatie	69
2. Beheertrajecten.....	70
2.1 Beheertrajecten.....	70
2.2 vuistregels bij knelpunten	70
3. Beheerfiches straatsegmenten en solitair	72

Referenties	74
BIJLAGEN INVENTARISATIE.....	76
Bijlage 1: Aanwezige boomsoorten Zandhoven	76
Laanbomen (gis-laag straatniveau)	76
Solitair en parkbomen (gis-laag solitair)	77
Bijlage 2: inheemse soorten	79
Bijlage 3: kroondichtheid.....	80
Bijlage 4: luchtzuiverend vermogen en koolstofsequestratie.....	81
BIJLAGEN MAATREGELEN.....	87
Bijlage 4.1 Segmenten met te vervangen bomen	87
Bijlage 4.2 Segmenten met op te volgen bomen (conditie slecht, zeer slecht of dood).....	88
BIJLAGE 4.3 Segmenten met speciale beheervormen	89
BIJLAGE 4.4 Segmenten met opvolging jonge bomen	91
BIJLAGE 4.5 Segmenten met opvolging oude bomen	92
BIJLAGE 4.6 Segmenten met invasieve exoten	93
BIJLAGE 4.8 Segmenten met aandacht voor het vrijwaren van bermen	96

Kaarten

I.1	Beheereenheden
S.2a	Bodem
S.2b	Water
S.2c	Reliëf en hoogteligging
S.3a	Natuurbeleid
S.3b	BWK en habitats
S.4a	Luchtkwaliteit
S.5a	Beleid erfgoed
I.2	Score Natuur
I.2a	Inheems/exoot
I.2b	Ouderdom
I.2c	Score natuurverbinding
I.2d	Score Leefgebied
I.3	Score Leefkwaliteit
I.3a	Potentie luchtzuivering
I.3b	Kroonbreedte
I.3c	Boomgrootte
I.3d	Koolstof opslag
I.4	Score Erfgoed
D	Beheertrajecten
M.1	Beheervormen
M.2	Te vervangen segmenten
M.3	Vervanging invasieve exoten
M.4	Op te volgen segmenten (conditie slecht, zeer slecht of dood)
M.5	Verbeteren groeiplaats
M.6	Vrijwaren bermen
M.7	Soortenrijk bermbeheer
M.7	Mogelijke uitbreiding groene infrastructuur

SITUERING, INVENTARISATIE, VISIE EN DOELSTELLINGEN



1. SITUERING

Een zeer beknopte situering van Zandhoven, en dan vooral met betrekking tot de omgeving waarin het straatbomenpatrimonium zich bevindt, wordt gegeven aan de hand van kaarten. Kaat I.1 situeert de geïnventariseerde bomen, als laanbomen langs straten en als solitaires op pleintje, in parken en in kerkhoven.

2.1 STANDPLAATS

De kwaliteit van de standplaats van een boom is uitermate belangrijk, en wordt gevormd door de combinatie van bodemsamenstelling, vochthuishouding en voedselrijkdom van de bodem.

2.1.1 Bodem

In de Antwerpse Kempen, waar Zandhoven deel van uitmaakt, bestaan de bodems van de landschappelijk (iets) hoger gelegen gronden in belangrijke mate uit eerder voedselarme zandbodems. In de beekvalleien, waar eerder licht lemige bodems met een veel grotere vochtigheid, zowel door overstromingen vanuit de beek als door ondergronds toestromend grondwater.

Kaart S.2a geeft de bodemtypes in Zandhoven. De noordoost-zuidwest lopende structuur van de beekvalleien komt duidelijk uit de bodemsamenstelling naar voor. In en rond de dorpskernen is het aandeel plaggenbodems opvallend. Dit zijn bodems met een verhoogd aandeel organisch materiaal, die ontstaan zijn doordat er gedurende eeuwen plaggen op de akkers rond de dorpen werden aangebracht als vorm van bemesting (potstalsysteem).

2.1.2 Water

Op de kaart met de gemiddeld hoogste grondwaterstanden (kaart S.2b), en op de reliëfkaart (kaart S.2c) komt de structuur van hoger gelegen ruggen en dieper ingesneden beekdalen nog sterker tot uiting. Alle dorpskernen (Zandhoven, Pulderbos, Pulle, Massenhoven en Viersel) zijn gelegen op de hoger gelegen gronden, aan de rand van de beekvalleien. De grote meerderheid van de straten met laanbomen bevindt zich daardoor ook op de hogere, drogere en armere gronden.

2.1.3 Luchtkwaliteit

Kaart S.4a situeert de luchtkwaliteit in Zandhoven (gegevens 2017), Op het gebied van luchtkwaliteit speelt de verkeersinfrastructuur (snelwegen, gewestweg) een belangrijke rol. Voor de algemene luchtkwaliteit is o.m. de nabijheid van de Antwerpse agglomeratie relevant.

2.2 NATUUR

2.2.1 Beleidsmatig

In Zandhoven is natuur in belangrijke mate gebonden aan de beekvalleien van de zijlopen van de Kleine Nete (Tappelbeek, Molenbeek, Kleine Beek). Ten dele kennen de natuurwaarden in de beekvalleien ook een beleidsmatige bescherming, als Natura 2000 gebied, of als natuurreserveaat, onderdeel van het Vlaams Ecologisch Netwerk, of door een groene gewestplanbestemming. Kaart S.3a geeft de situering hiervan. Op een aantal uitzonderingen na liggen de meeste straatbomen niet in een voor natuur beschermde zone.

2.2.2 BWK en habitats

De biologische waarderingskaart, inclusief de aanwezigheid van vegetatietypes die tot de Europese natura 2000 habitats gerekend kunnen worden, wordt gegeven op kaart S.3b. Ook hier is te zien dat de natuurwaarden in Zandhoven zich vnl. in de beekvalleien concentreren, en daar ook ruim aanwezig zijn. Op de tussengelegen hogere gronden is de aanwezigheid van waardevolle groenelementen veel beperkter.

2.3 ERFGOED

Kaart S.5a situeert de erfgoedbeschermingen in Zandhoven, en geeft ook aan welke elementen op de inventaris van erfgoed als vastgesteld erfgoed zijn opgenomen (niet beschermd).

2. METHODIEK

2.1 ALGEMEEN

De inventarisatiefase bestaat uit de verwerking van de grote hoeveelheid gegevens die bijeengebracht werden bij de gedetailleerde inventarisatie van alle laanbomen van Zandhoven, georganiseerd door het Regionaal Landschap de Voorkempen. Deze inventarisatiegegevens werden in 2 GIS-files samengebracht, één van de verschillende straten, en één van de verschillende solitaire bomen of boomgroepjes.

Voor de verwerking werd in eerste instantie vanuit deze gegevens een aantal kengegevens bekomen die de actuele toestand van het bomenpatrimonium in kaart brengen.

Om de verwerking van de gegevens op straatniveau i.f.v. de natuurwaarde, ecosysteemdiensten en erfgoedwaarde op een gestandaardiseerde wijze te kunnen uitvoeren werden voor elk van deze thema's (i.c. Natuur & Biodiversiteit, Leefkwaliteit, en Erfgoed) een scoresysteem opgebouwd¹. De scores hebben tot doel op het niveau van de gemeente na te kunnen gaan:

- waar de belangrijkste waarden zich bevinden (hoge scores);
- waar zich mogelijke knelpunten voordoen (lage scores);
- of er trends naar zoneringsaanwezig zijn (localisatie van hoge/lage scores).

Per thema worden daartoe verschillende criteria beschouwd (Tabel 1).

De scores zijn arbitrair bepaald, waarbij voor het thema leefkwaliteit het principe van de 'ladder van Brasschaat' gevolgd wordt (zie figuur 1, figuur opgemaakt in het kader van het bomenbeheerplan voor de gemeente Brasschaat maar verder aangevuld voor dit beheerplan). De scores van de verschillende thema's worden niet bij elkaar opgeteld, maar naast elkaar gezet in functie van de afweging van het belang van elke straat t.o.v. de verschillende doelstellingen. Eenzelfde aspect (bv. structuur) kan daardoor ook in verschillende thema's voorkomen.

Voor de solitaire bomen is eenzelfde scorebepaling iets minder voor de hand liggend, aangezien ze vaak niet uit een structureel samenhangend geheel bestaan, zoals een rij van eenzelfde soort bomen van gelijkaardige grootte en ouderdom zoals die in een straatbeplanting voorkomt. Desalniettemin bleek het toch waardevol ze op eenzelfde manier in kaart te brengen.

2.2 ECOSYSTEEMDIENSTEN (ESD)

Het thema 'Leefkwaliteit' past helemaal in het concept van ecosysteemdiensten: de waardering van de meerwaarden die natuur (in natuurgebieden en andere constellaties) biedt voor onze maatschappij.

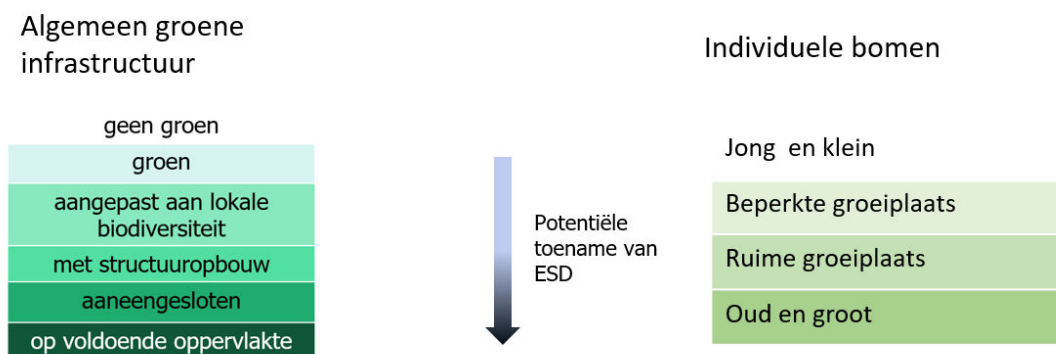
Het handhaven en herstellen van ecosysteemdiensten is een belangrijk streefdoel van het natuurbeleid geworden. Het behouden van bestaande groene ruimten, het verbeteren van de toegankelijkheid en het gericht creëren van groene infrastructuur kan hoge sociale en economische baten genereren, vooral in stedelijke context waar die ruimte schaars is (Natuurindicatoren 2017, Simoens et al. 2014). Ecosysteemdiensten worden niet alleen geleverd door (grotere) natuur- of

¹ Het scoresysteem is een adaptatie op maat van Zandhoven van het systeem zoals ontwikkeld voor en gebruikt in Brasschaat (HESELTEER 2018).

bosgebieden, maar kunnen ook door de zgn. groene infrastructuur geleverd worden, waar ook laanbomen toe gerekend worden. Dat veronderstelt wel een zekere basiskwaliteit. Cfr. Figuur 1 stijgt de potentie tot levering van ESD met de mate van aanpassing aan de lokale biodiversiteit, de structuuropbouw van de vegetatie en de oppervlakte en verbondenheid van de configuratie waarin ze voorkomt.

Een gelijkaardige stijging van de potentie tot het leveren van ecosysteemdiensten is ook op het individuele boomniveau te onderscheiden. De potentie stijgt met de leeftijd en de grootte van de boom, en hangt rechtstreeks samen met de ruimte die een boom krijgt om volledig uit te kunnen groeien, zowel bovengronds (kroon) als ondergronds (wortelstelsel). Zoals uit het beheerplan voor Brasschaat al bleek, is het kwalitatieve behoud van deze groeiruimte (i.c. in brede bermen, parken en pleintjes, ...) de belangrijkste troef om de levering van ecosysteemdiensten ook in de toekomst te kunnen behouden.

De voordelen die specifiek door laanbomen geleverd kunnen worden, worden o.a. opgelijst in Technum 2015 (specifiek voor klimaatadaptatie) en in BELW Advies 2011 (Figuren 2 en 3).



<h2 style="text-align: center;">2.1</h2>	<h2 style="text-align: center;"><i>Opgaand groen langs infrastructuur</i></h2>
<p>Voorbeeld</p>	<ul style="list-style-type: none"> • laanbomen (langs de wegeis, in de middenberm, in rotondes) • leibomen tegen gevels • bomen tussen parkeervakken • houtkanten
<p>Toepassingsgebied</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lokale wegen, snelwegen, boulevards, tramlijnen, kanalen, fietspaden,...
<p>Aandachtspunten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tunneleffect van lanen voor fijn stof of windbarrières door bomen (Döpp 2011). • beperkte beschikbare wortelruimte (leidingen, bomen in bakken, bomen op constructies zoals garages) • beperkte beschikbare kruinruimte (bovengrondse kabels, rijbaan, gevels,...) • veiligheid (op wegeis met hoge snelheid, bladval, takbreuk, ...) • moeilijk onderhoud op wegeis met hoge snelheid • onderhoud: als gevolg van strooizouten, ziektes,... als gevolg van bladval (openhouden straatkolken) • vallende vruchten of uitwerpselen fauna • irrigatie noodzakelijk bij langdurige droogte/hitte, anders droogteschade en geen evapotranspiratie • gezondheid: allergieën
<p>Extra voordelen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • biodiversiteit • gezondheidsvoordelen als gevolg van kijken op groen, verblijven in groen • (beperkte) interceptie van fijn stof
<p>Effectiviteit</p>	<p>Hittestress overdag ● ● ●</p> <p>Nachtelijke hittestress ● ● ○</p> <p>Droogte ○ ○ ○</p> <p>Wateroverlast ● ○ ○</p>
<p>Bouwstenen</p>	<p>Ecologische wijken Groenblauw raamwerk</p>

Locatie groenelement	Af scherming tegen directe zoninstraling	Af scherming omgeving	Voor komen opwarming materialen	Reguleren energie-uitstraling	Afremmen windsnelheid	Verlaging van luchttemperatuur	Verhoging windsnelheid	Opwaartse afvoer van warme lucht	Vermenging met schonere lucht	Adsorptie en absorptie	Vertraagde waterafvoer	Evapotranspiratie	Wateropvang met groen	Verbeteren waterkwaliteit	Bodeminfiltratie en tegengaan droogte	Biomassa productie en gebruik	Behoud van groen	Besparing koel- en verwarmingsenergie	Beschermen	Kwaliteit verbeteren	Verbinden	Bevordering vestiging van nieuwe soorten
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4
Gebouw																						
Tuin	+	++	++	+	++	0	+	0	0	+	+	++	+	+	+	0	+	++	+	+	+	+
Gevel/dakgroen	0	0	++	++	+	0	0	0	0	+	++	+	+	0	+	0	0	++	+	+	+	+
Straat																						
Laanboom	+	++	++	++	++	0	+	+	++	++	++	+	++	+	+	0	+	+	+	+	+	0
Groenpark	0	0	+	++	0	0	0	0	+	++	++	+	++	+	0	0	0	+	+	+	0	0
Grasveld	0	0	++	++	++	++	0	0	0	+	+	+	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Berm	0	0	++	++	0	+	0	0	0	+	++	++	+	0	+	+	0	0	0	+	++	0
Speelplaats	++	+	0	0	++	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parkeerplaats	+	++	++	0	+	0	0	0	0	+	0	++	0	++	0	0	0	0	0	0	0	0
Picknick/zitplaats	++	+	++	0	++	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buurt																						
Parkje	++	+	++	+	++	++	+	++	+	++	+	+	++	0	0	+	++	0	+	+	+	+
Oever	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	+	0	+	0	++	+	0	0	+	+	+	+
Braakterrein	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	+	0	+	0	0	+	0	0	0	+	0	++
Plein/terras	++	++	0	+	++	0	+	++	0	+	0	++	0	++	0	0	0	0	0	0	0	0
Restgroen	0	+	0	0	+	+	0	+	+	+	+	++	++	0	0	++	++	0	+	++	++	+
Wijk																						
Park	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	0	0	+	++	0	++	++	++	++
Sportpark	+	+	+	+	++	++	+	+	++	+	+	++	0	0	0	+	+	0	+	+	+	+
Bufferzone	0	0	0	0	+	++	0	0	+	++	++	+	++	0	0	++	++	+	++	++	++	++
Infra-begeleiding	0	++	++	+	++	0	+	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	0	+	+	+	++
Moestuinen	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	++	++	0	0	++	0	0	0	0	0	0
Stad																						
Groenstructuur	+	+	+	+	++	+	++	++	+	++	++	++	++	+	+	+	++	++	++	++	++	++
Agrarisch gebied	0	0	0	++	+	++	0	+	0	0	++	++	++	0	0	++	++	0	+	+	+	+
Stadsranden	0	0	0	+	+	0	0	+	0	0	++	++	++	0	0	+	++	0	++	++	++	++
Bos	+	0	0	+	0	++	0	0	0	+	++	++	++	0	0	++	++	0	++	++	++	+

Maatschappelijk effect	Af scherming tegen directe zoninstraling	Af scherming omgeving	Voor komen opwarming materialen	Reguleren energie-uitstraling	Afremmen windsnelheid	Verlaging van luchttemperatuur	Verhoging windsnelheid	Opwaartse afvoer van warme lucht	Vermenging met schonere lucht	Adsorptie en absorptie	Vertraagde waterafvoer	Evapotranspiratie	Wateropvang met groen	Verbeteren waterkwaliteit	Bodeminfiltratie en tegengaan droogte	Biomassa productie en gebruik	Behoud van groen	Besparing koel- en verwarmingsenergie	Beschermen	Kwaliteit verbeteren	Verbinden	Bevordering vestiging van nieuwe soorten
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4
Gezondheid																						
Huidaandoeningen	++	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hitteaandoeningen	++	++	++	+	++	++	+	+	+	+	0	0	++	+	0	+	+	+	+	+	0	0
Luchtwegen	0	+	+	0	+	0	+	0	++	++	0	0	+	0	0	+	+	0	+	+	+	+
Leefbaarheid																						
Comfort	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	0	0	0	0
Ontspanning	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++	++	++	++
Identiteit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	++	++	++
Economie																						
Arbeidsproduct.	++	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	++	0	0	0	0
Onderhoud grijs	0	++	++	0	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	0	0	-	+	-	-	-	-
Netto opbrengsten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	-	-	-	-
Energie																						
Besparing	0	+	+	+	+	+	++	0	+	+	+	+	+	+	0	0	+	++	0	0	0	0
Opwekking	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	+	0	++	+	0	0	0	0	0
Vervanging fossiel C	0	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++	0	0	0	0	0	0
Water																						
Waterveiligheid	0	+	+	0	+	+	0	0	0	+	++	++	++	++	+	+	+	+	++	++	++	++
Waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	++	0	0	0	++	++	++	++
Droogtebestrijding	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	++	+	++	+	+	+	+	++	++	++	++

De positieve maatschappelijke effecten van een uitgebouwde laanbomenstructuur situeren zich vnl. op het gebied van hittebestrijding, luchtzuivering en waterretentie (zie figuur 3). De structuur levert een wezenlijke bijdrage aan het vermijden van maatschappelijke kosten, zoals bv. beschreven op het gebied van waterretentie (uit BELW Advies 2011):

In de bebouwde omgeving kan regenwater niet meer op een natuurlijke manier infiltreren in de bodem. (Klimaat)groen kan water afvangen, opvangen en bufferen en verbetert de infiltratiecapaciteit van de bodem. Water kan bovendien plaatselijk beschikbaar komen voor groen. De verdamping door het groen is gunstig voor de luchtvochtigheid en afkoeling van luchttemperatuur in de directe omgeving. De afstroom naar riolering is door infiltratie en verdamping veel kleiner dan bij directe afvoer in een versteende omgeving en wordt bovendien over een grotere tijdspanne verdeeld (verlaging afvoerdebiet). Afvoer en infiltratie via groen verbetert de waterkwaliteit door zuiverende eigenschappen van groen. Groen kan een brug tussen deze twee uiterste opgaven vormen. Groen, in combinatie met de onverharde bodem, vervult deze functies al van nature, en kan bij een goed lokaal ontwerp en gebruik worden ingezet als een soort levende cel tussen de versteende omgeving met waterfuncties als opvang, buffering, vertraagde afgifte, zuivering, etc. Daarnaast verbruikt groen water, waardoor afvoer van water wordt verminderd. Met een optimale afstemming van deze groene functies kan het groen ook profiteren in tijden van droogte. Naar verwachting zijn grote investeringen nodig in het rioleringstelsel om stedelijke watersystemen klimaatbestendig te maken. Groen kan helpen deze investeringskosten te verlagen.

Ook op het gebied van biodiversiteit en koolstofopslag en zijn er uiteraard positieve effecten, en er is al meermaals aangetoond dat de aanwezigheid van groenelementen in de vorm van laanbomen ook een positieve invloed heeft op de waarde van het vastgoed.

Het leveren van ecosysteemdiensten is een meerwaarde die groene infrastructuur biedt, en kan ook een doel op zich zijn op plaatsen waar natuur geen hoofddoel is. Op plaatsen waar biodiversiteit wordt nagestreefd (leefgebied, natuurverbinding) is, cfr. Figuur 1 de levering van ecosysteemdiensten inherent een gevolg.

Daarbij dient uiteraard duidelijk gesteld dat (verbeteringen van) ecosysteemdiensten geen vervanging kunnen zijn van brongerichte maatregelen. ESD moeten gezien worden als waardevolle hulpmiddelen die kunnen bijdragen aan gezondheidszorg en klimaatadaptatie. Hier rekening mee houden in plannen en programma's is een principiële onderdeel van een duurzaam stedelijk beleid (Creedy et al. 2007). Bronmaatregelen (bijvoorbeeld het gebruik van schonere auto's of minder verkeer) verdienen echter altijd de voorkeur boven maatregelen die de symptomen helpen milderen (zoals bijvoorbeeld luchtzuivering door bomen).

Voor de waardering van levering van ESD door de laanbomen in Zandhoven kunnen op basis van de inventarisaties vnl. gegevens worden afgeleid met betrekking tot de bijdrage aan luchtzuivering en klimaatregulering. Dat levert gegevens op over de aanwezige kwaliteit van ieder straatsegment met laanbomen. Niet voor alle criteria konden de scores direct uit de GIS-lagen gehaald worden. Daartoe werden dan op basis van beschikbaar bronmateriaal extra velden aan de GIS-laag toegevoegd. De inhoudelijke bespreking van de scores volgt hieronder per thema.

2.3 THEMATISCHE SCORES

Het is bij de inventaris belangrijk in het achterhoofd te houden dat de scores worden toegekend op de lanen waar actueel laanbomen in aanwezig zijn cfr. de inventaris. Verschillende aspecten van het scoresysteem kunnen ook van toepassing zijn op andere straten in Zandhoven (bv. historisch karakter, natuurverbinding enz.) maar aangezien die niet in de GIS-files zijn opgenomen wordt daar in eerste instantie geen uitspraak over gedaan. Bij de visievorming kunnen ze mogelijk wel aan bod komen.

Tabel 1 geeft de scores weer zoals ze gebruikt werden voor de actuele waardebeoordeling van de verschillende straatsegmenten, onderverdeeld naar thema. De scores werden voor iedere geïnventariseerde straat bepaald voor de drie thema's, zodat consequente vergelijking mogelijk wordt. In onderstaande alinea's (2.1, 2.2 en 2.3) wordt de inhoudelijke achtergrond bij de verschillende thema's gesitueerd.

Voor de solitairen en boomgroepjes werd met dezelfde criteria gewerkt, zodat de kwaliteiten ervan op gelijke leest mee ingeschat kunnen worden.

NATUUR & BIODIVERSITEIT		SCORE OP 40
BOOMSOORT	Invasieve exoot	-2
	Exoot	0
	Inheems	4
OUDERDOM	aanslag	1
	jeugd	3
	volgroeid	6
BOOMGROOTTE: DIAMETER (CM)	< 30	1
	30-50	2
	50-80	4
	>80	6
STRUCTUUR	Boomspegel:	
	Naakte grond, rooster of (half)verharding	0
	Grazig	1
	Beplanting	2
	Ander groen:	
	Afwezig	0
	Grazige berm ('gazon')	1
	Groenblijvende haag	2
Bladverliezende haag	4	
Houtkant of bosschage	6	
NATUURVERBINDING	Geen verbindingzone	0
	Verbindingzone	6
LEEFGEBIED	Geen leefgebied	0
	Potentieel leefgebied	4
BWK	Geen waardering	0
	mw	2
	mw + w	4
	w	6
LEEFKwaliteit (LUCHT/TEMPERATUUR)		SCORE OP 30
VERKEERSAS	Snelweg	-4
	Gewestweg	-2
	Weg met doorgaand verkeer	-1
	Straat met enkel lokaal verkeer	0
STRUCTUUR	Boomspegel:	
	Naakte grond, rooster of (half)verharding	0
	Grazig	1
	beplanting	2

	Ander groen: afwezig groenblijvende haag bladverliezende haag Houtkant of bosschage	0 4 2 6
LUCHTZUIVEREND VERMOGEN (BOOMSOORTAFHANKELIJK, CFR SAMSON ET AL. 2017)	Geen gegevens Laag Gemiddeld Hoog	0 1 3 5
BOOMGROOTTE: DIAMETER (CM)	< 30 30-50 50-80 >80	1 2 4 6
KROONGROOTTE	<2m 2-5m 5-8m 8-15m >15m	1 2 3 4 5
KROONDICHTHEID (GESLACHTSAFHANKELIJK, CFR VAN DEN BERK EN BOMENPLAN ANTWERPEN)	Open Halfopen Dicht Groenblijvende naaldboomsoort	1 3 5 +3
INFORMATIEF: KOOLSTOFOPSLAG	Hoog Gemiddeld Laag Geen gegevens	
ERFGOED		SCORE OP 8
HISTORIEK	Geen specifieke erfgoedcontext Straat aanwezig sinds Ferraris of Vandermaelen	0 4
BESCHERMING / VASTSTELLING	Straat maakt deel uit van ruimere erfgoedcontext (bv ankerplaats) of sluit aan bij bescherming of vaststelling omwille van erfgoedaarden	4

Tabel 1: toegekende scores per criterium voor de verschillende thema's.

2.3.1 Scores voor Natuur en Biodiversiteit

Boomsoort: De gehanteerde lijst van inheemse soorten wordt gegeven in Bijlage 2. Variëteiten en cultivars van deze soorten worden ook als inheems beschouwd aangezien het doorgaans enkel over een verschil in groeivorm gaat. Het genetisch materiaal kan evenwel ook verschillend zijn (andere afkomsten), zodat bij toekomstige aanplantingen in zones met belangrijk natuurkarakter het valt aan te bevelen geen variëteiten te gebruiken.

Soorten die hier niet toe behoren worden beschouwd als exoot. De gehanteerde lijst van invasieve exoten² van bomen die ook als laanboom gebruikt worden bestaat uit de soorten: Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), valse acacia (*Robinia pseudoacacia*), vederesdoorn (*Acer negundo*), grijze streepjesbastesdoorn (*Acer rufinerve*), Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*), hemelboom (*Ailanthus altissima*), Amerikaans krentenboompje (*Amelanchier lamarckii*), zachte es (*Fraxinus pennsylvanica*) en fluweelboom (*Rhus typhina*).

² Invasieve planten worden in België opgelijst in het *Harmonia informatiesysteem* (<http://ias.biodiversity.be>). Momenteel staan er een 60-tal invasieve plantensoorten op de lijst. De evaluatie en classificatie gebeurt door verschillende wetenschappers die gebruik maken van een gestandaardiseerd protocol (het **ISEIA protocol**).

Ouderdom: Het belang van oudere bomen voor biodiversiteit werd al vaak beschreven³. Oudere bomen bieden een grotere variëteit aan geschikte leefomstandigheden voor andere planten en dieren.

Er zijn geen exacte plantdata beschikbaar voor Zandhoven. Voor het criterium wordt daarom een inschatting gemaakt op basis van de groeifase, met onderscheid naar 'aanslag' (= recent geplant), 'jeugd' en 'volgroeid', en aangevuld met gegevens over de stamdiameter, die meer informatie geven over de boomgrootte en een mogelijke leeftijdscategorie.

Structuur: Voor natuur en biodiversiteit is de structuuropbouw van belang. De aanwezigheid van onderbegroeiing in de vorm van een haag, en/of bodembegroeiing (begroeide boomspiegel of berm) scoort daardoor positief. Een groenblijvende haag wijst doorgaans op een exotische soort, en krijgt daardoor een lagere score dan een bladverliezende haag (bv. dwergmispel, hoewel hulst en taxus inheemse uitzonderingen zijn. In dit opzicht kan worden opgemerkt dat de dwergmispel (*Cotoneaster sp.*), die als lage haagplant (zeer) veel gebruikt is, eveneens een invasieve exoot is.)

Natuurverbinding: een score voor natuurverbinding werd toegekend aan lanen die

- gelegen zijn in aandachtszones voor natuurbeleid cfr. het Vlaamse beleid (SBZ, VEN, reservaat) en/of het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan (cfr. GRS kaart 40 gelegen in fysisch natuurlijk landschap (valleien en bossen of in open ruimteverbindingen);
- gelegen zijn in groengebied op het gewestplan en daarin een interne verbindende functie hebben;
- gelegen zijn in een zone met bestemming woonpark
- een gekend of potentieel verbindend element vormen tussen bovenvermelde zones, of tussen geïsoleerde gebieden met een bepaalde biologische waarde. Dit is een ruime categorie, die vele straten omvat waar actueel geen laanbomen langs aanwezig zijn. Als basislaag werd hiervoor de segmentlaag van het GRB gebruikt (die eveneens alle boswegen en padjes omvat). Waar er overlap is met de laag van het straatniveau (een beperkt aantal segmenten), werd aan de betreffende segmenten een score toegekend.

Biologische Waarderingskaart (BWK): er zijn enkele straatsegmenten die op de BWK een aparte kartering kregen, als gevolg van de biologische waarde die aan het wegsegment wordt toegekend door de aanwezigheid van laanbomen. Het zijn de Dennenlaan / Herentalsebaan (es en zomerlinde), en de Kruisdreef / Witte Hoeve (Amerikaanse eik en zomereik). Het gaat daarbij om lanen met oudere bomen. Voor de Dennenlaan is de kartering waarschijnlijk gebeurd vooraleer de bomen sterk door de essenziekte werden aangetast.

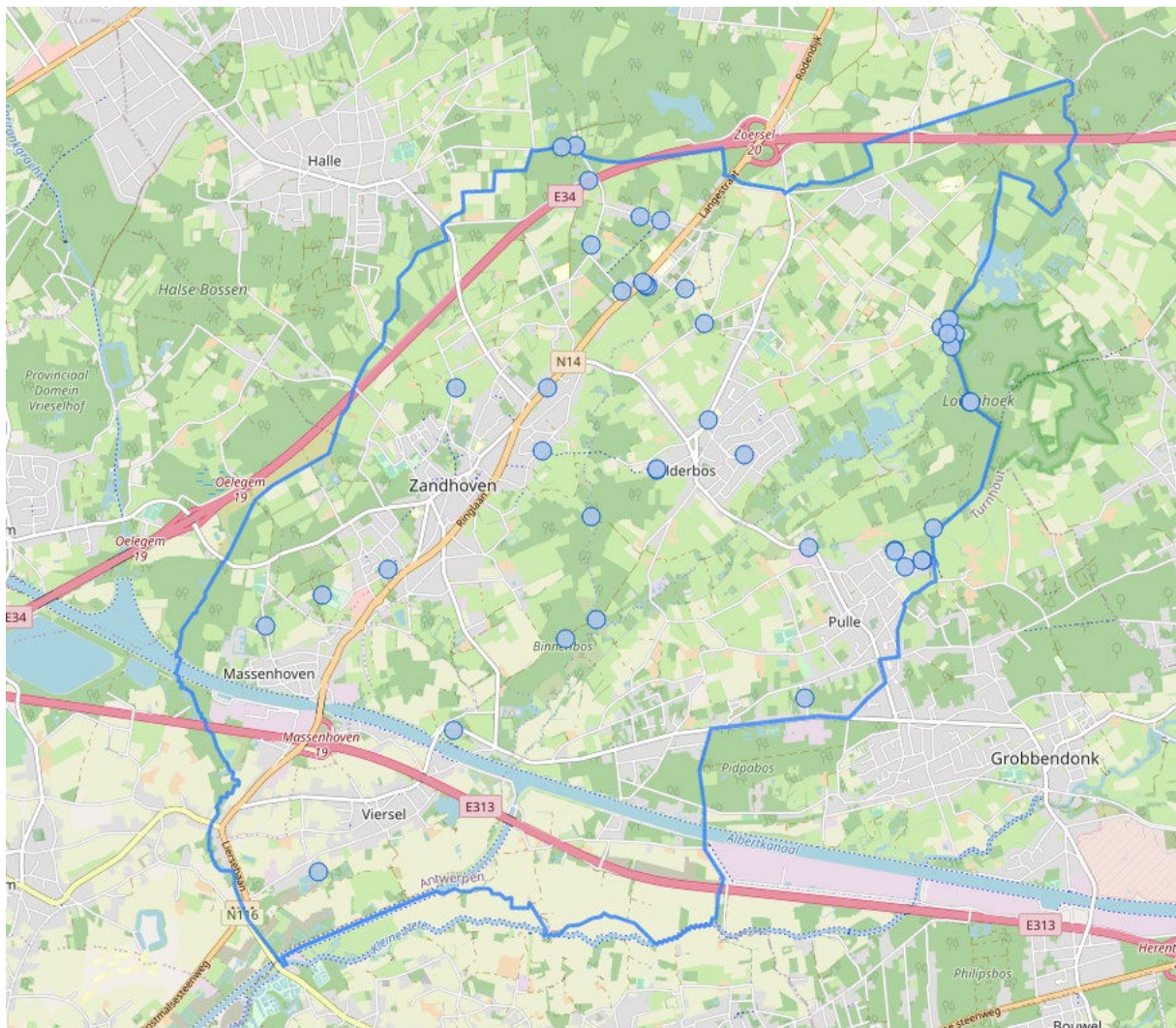
Daarnaast maken een beperkt aantal segmenten deel uit van gehelen die als biologisch waardevol gekarteerd werden krijgen.

Leefgebied: Laanbomen en solitaire bomen of boomgroepen in parken en pleintjes kunnen een belangrijk element zijn van het leefgebied van boombewonende soorten, waaronder vogels en vleermuizen. Vleermuizen krijgen vanuit het natuurbeleid veel aandacht, omwille van de bescherming die ze genieten en de algemene achteruitgang waarmee ze te maken hebben. Waarnemingen.be geeft in de periode van de laatste 3 jaar slechts een beperkt aantal vleermuisgegevens voor Zandhoven, die niet direct gecorrigeerd kunnen worden aan laanbomen. In de meer bebouwde omgeving zijn er wel waarnemingen van vnl. de gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), onze meest algemeen voorkomende vleermuis. In meer bosrijke omgeving

³ Zie bv. Read H. 2012. *Het beheer van veteranenbomen*. 264 pp. Inverde en Agentschap voor Natuur en Bos.

zijn er ook waarnemingen van laatzvlieger (*Eptesicus serotinus*), en in de omgeving van het kanaal en het Viersels Gebroekt ook van watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en een occasionele rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*). In de omgeving van het Bautersemhof werd ook franjestaart (*Myotis nattereri*) waargenomen. Al deze soorten maken in mindere of meerdere mate gebruik van bomen voor schuil- en nestgelegenheid, en als deel van het jachtgebied. Ook laanbomen kunnen hiervoor in aanmerking komen, en ook solitaire oude bomen of groepjes van oude bomen kunnen in dit opzicht interessant zijn.

Een beperkt aantal lanen heeft grote potenties (bomen met geschikte boomsoort en diameter >40 cm in omgeving bos of kleinschalig landschap of er een aansluiting mee vormend), waarvan vermoed kan worden dat ze door vleermuizen, eekhoorn, marter, ... gebruikt worden als deel van het leefgebied of minstens als verbindingselement tussen delen van het leefgebied. Die lanen worden beschouwd als 'potentieel leefgebied'. Waarnemingen van eekhoorn in en rond de dorpskernen wijzen ook op het gebruik van het urbane milieu door boombewonende dieren, waarbij groene verbindende structuren uiteraard van groot belang zijn.



Figuur: Waarnemingen van Euraziatische rode eekhoorn (*Sciurus vulgaris*) in Zandhoven, in de periode 2015 –2020, bron: waarnemingen.be).

2.3.2 Scores voor Leefkwaliteit

Alle groen draagt bij aan het wegvangen van verontreinigingen in de lucht.

Het effect hiervan op de lokale concentraties is, zoals eerder gesteld, echter relatief waardoor aanleg van groen niet gezien kan worden als de enige oplossing is voor lokale luchtkwaliteitsproblemen. Wel kan groen gebruikt worden om kwetsbare gebieden af te schermen van emissiebronnen en draagt het totale groen bij aan de verbetering van de luchtkwaliteit op regionaal niveau. Daarom en vanwege de baten van groen op veel andere terreinen zoals beperking van de opwarming, verbeteren van de waterhuishouding en meer algemeen de gezondheid en het welzijn van de bewoners, is een zo hoog mogelijk percentage groen in de stad gewenst (Hiemstra s.d). Om het belang van de aanwezige laanbomen te situeren op het gebied van leefkwaliteit wordt naar onderstaande criteria gekeken:

Verkeersas: Gebouwen of wijken kunnen afgeschermd worden van naastgelegen verkeerswegen door gemengde beplantingen van bomen, struiken en vaste planten die liefst hoog, breed en dicht moeten zijn. Groen dat als doel heeft verontreinigingen uit de lucht weg te vangen dient zo dicht mogelijk bij de bron van de vervuiling te worden geplaatst omdat daar de concentraties het hoogst zijn en de kans dat de verontreinigingen in contact komen met het groen dus ook het hoogst is.

Een score wordt gegeven afhankelijk van de drukte van het gemotoriseerde gebruik en de daarmee samenhangende belasting qua geluid en qua luchtkwaliteit. Er wordt onderscheid gemaakt in de categorieën 'snelweg', 'gewestweg', 'doorgaande weg' en 'straat met lokaal verkeer'. Op gemeentelijk niveau is de aanwezigheid van 2 snelwegen en een gewestweg een belangrijke gewestweg relevant voor de algemene luchtkwaliteit (in de inventaris van laanbomen van Zandhoven zijn de bomen langs de gewestweg niet mee opgenomen). Als 'wegen voor doorgaand verkeer' werden de verbindingswegen tussen de dorpskernen geselecteerd.

Structuur: ook voor leefkwaliteit is de structuuropbouw van belang i.f.v. het afvangen van fijn stof en visuele en auditieve afscherming. De aanwezigheid van onderbegroeiing in de vorm van een haag, en/of bodembegroeiing (begroeide boomspiegel of berm) scoort daardoor positief. Een groenblijvende haag scoort, in tegenstelling tot de waardering bij het thema natuur, een hogere score dan een bladverliezende haag, omdat het effect op de leefkwaliteit dan ook jaarrond aanwezig is. Vaste planten vullen het effect van bomen op de luchtkwaliteit in de stad aan en zijn ook te gebruiken als er weinig ruimte is of als hoge beplanting niet gewenst is. Bovendien kunnen ze als onderbeplanting bijdragen aan de geslotenheid van een beplanting en het fijnstof wat uit bomen spoelt vastleggen.

Luchtzuiverend vermogen: soortspecifieke informatie over de bijdrage aan luchtzuivering, gebaseerd op Samson et al. 2017 en Hiemstra s.d. De gehanteerde mate van bijdrage wordt gegeven in Bijlage 4. Hier zitten ook gegevens in verwerkt die te maken hebben met de kroondichtheid (zie hieronder), zodat er een mate van overlap en dubbele waardering is. De criteria zijn toch apart gehouden, omdat de kroondichtheid ook een belangrijk element is bij temperatuurregulering.

Boomgrootte, kroongrootte en kroondichtheid: grotere bomen hebben een grotere positieve impact op de leefkwaliteit (zie o.a. Schenk 2017), de score wordt gegeven op basis van de geïnventariseerde grootte-orde, kroonbreedte en kroondichtheid. De kroondichtheid dient te worden afgeleid uit de boomsoort. Dit werd enigszins vereenvoudigd door een kroondichtheid per geslacht te bepalen, onderverdeeld in de categorieën open, halfopen en dicht. Bronnen die hiervoor gebruikt werden zijn

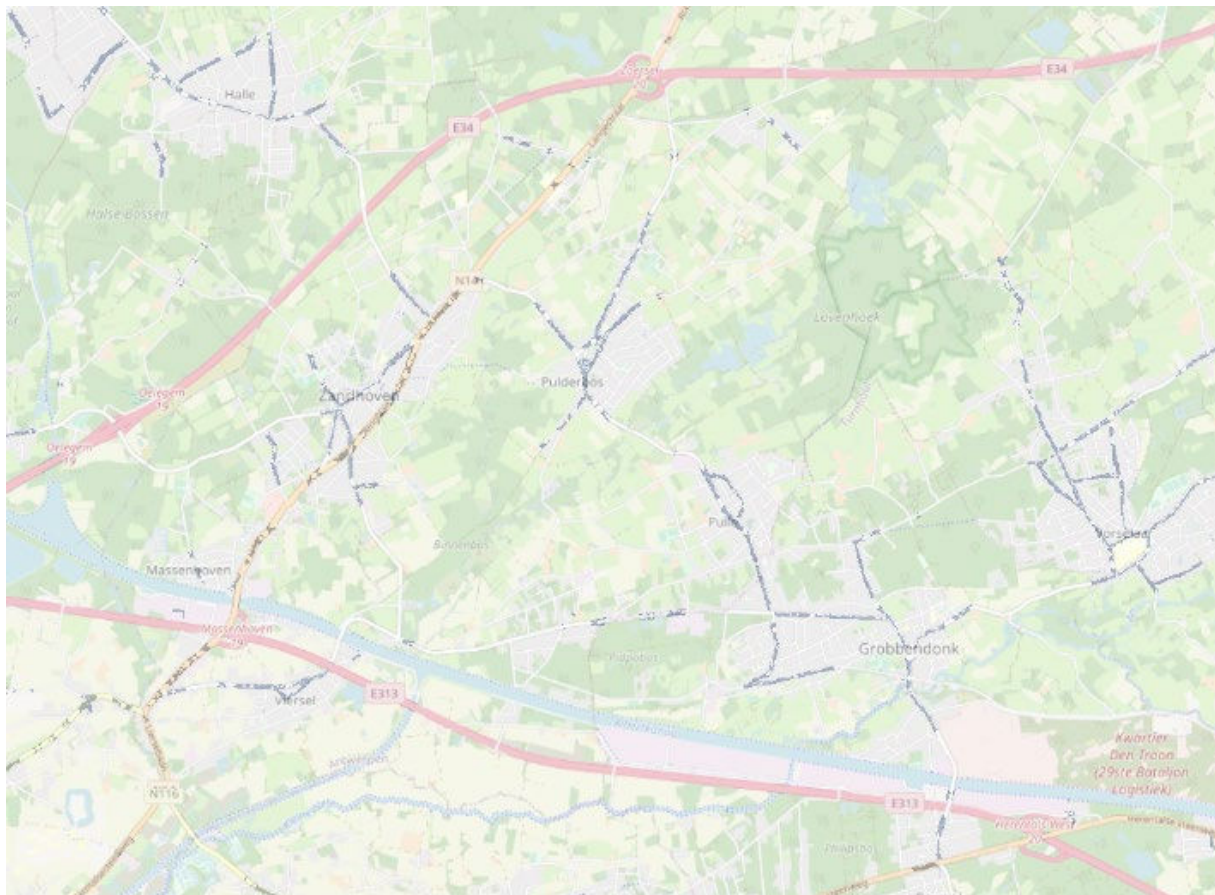
Van den Berk⁴ en gegevens uit het bomenplan van Antwerpen. Groenblijvende naaldbomen krijgen een extra score. De indeling wordt gegeven in Bijlage 3.

Andere gegevens:

Plantafstand: De plantafstand is eveneens van belang voor het thema leefkwaliteit, in samenhang met de kroongrootte en kroondichtheid. Aansluitende kronen zorgen voor een gesloten groene laag, wat een impact heeft op enerzijds het luchtzuiverende effect, en anderzijds op de temperatuurregulering (schaduweffect). Er werden geen gegevens over de plantafstanden geïnterviewd, zodat het criterium vooral in de visievorming van belang zal zijn.

Street Canyon: Street canyons zijn smalle straten met hoge bebouwing. In deze straten worden de uitlaatgassen slechter verdund en kan de luchtvervuiling opstapelen. De aanwezigheid van laanbomen kan daarbij een negatief effect hebben, indien aaneensluitende kruinen tot gevolg hebben dat de verontreinigde luchtlaag niet kan circuleren en in de straat blijft hangen.

De ligging van de street canyons in Zandhoven cfr. de kaartlaag van VITO (bron: natuurwaardeverkenner.be) wordt op onderstaande figuur gegeven. In Zandhoven is door de gebruikelijke aanwezigheid van voortuinen in de vrij brede straten, waarbij ook de bebouwing gewoonlijk niet aaneensluitend is, het street canyon echter vrijwel overal zeer relatief, en niet te vergelijken met smalle straten in combinatie met hoge gesloten bebouwing in steden. In de weergegeven straten vormen de kronen van aanwezige laanbomen bovendien ook geen aaneensluitende schermen. De informatie wordt daarom louter informatief meegenomen ifv de visievorming.



⁴ <https://www.vdberk.nl/bomen/>

Figuur: ligging van street canyons in Zandhoven (bron: VITO)

Koolstofsequestratie: Koolstofsequestratie is het langdurig verwijderen van koolstof uit de atmosfeer en de opslag ervan in koolstofputten (bijvoorbeeld oceanen, bossen en bodems) via natuurkundige of biologische processen zoals fotosynthese. De opslag draagt bij aan klimaatadaptatie, door een vermindering van de hoeveelheid van het broeikasgas in de atmosfeer. De capaciteit tot opslag is boomsoortafhankelijk. De gehanteerde mate van bijdrage is gebaseerd op Samson et al. 2017 en wordt gegeven in Bijlage 4.

2.3.3 Scores voor Erfgoed

Historiek: scores werden gegeven aan lanen die al – al dan niet volledig - zijn weergegeven op de Ferariskaart (al dan niet met bomenrijen) en/of op de Vandermaelen-kaart, en die daarmee deel uitmaken van de historische ontwikkelingsstructuur van de gemeente.

Bescherming: Een extra score werd gegeven aan lanen die in een afgebakende bescherming of ankerplaats gelegen zijn, of waar aanpalend vastgesteld erfgoed aanwezig is.

3. RESULTATEN

3.1 BEHEEREENHEDEN

KAART I.1: Beheereenheden

De indeling in beheereenheden is gericht op het bereiken van pragmatisch werkbaar beheereenheden die gekenmerkt worden door een eenheid in beheer.

Als eenheid van beheer wordt gebruik gemaakt van de straatsegmenten met homogene boomsoort zoals aangedragen door de inventarisaties op straatniveau. Op basis daarvan werden 184 straatsegmenten onderscheiden.

Er werden daarnaast 153 aparte locaties met solitaire bomen in parken of op pleintjes in GIS ingevoerd.

Per beheereenheid wordt een fiche opgemaakt, waarin de belangrijkste kenmerken uit de GIS-files zijn opgenomen, aangevuld met specifiek verzamelde informatie die nodig was voor de scorebepaling. De fiches worden gegeven in het aparte document 'Zandhoven – laanbomen straatfiches'.

3.2 KENGETALLEN

Kengetalen worden bepaald op straatsegmentniveau. Voor de solitaires is informatie ook op niveau van de individuele bomen aanwezig. Beide GIS-files werden daarop aangepast en verwerkt.

3.2.1 Voorkomende boomsoorten

Op soortniveau is de zomerlinde de meest gebruikte laanboom in Zandhoven, die in 33 (van de 184) straatsegmenten en 31 solitaire locaties (van de 153) als de belangrijkste aanwezige boomsoort geïntariseerd werd.

Meidoorn en Kerspruim zijn daarna zoals verwacht de meest gebruikte laanbomen (21 en 20 segmenten), gevolgd door een opvallend hoog aantal straatsegmenten met Amerikaanse eik (18). Sierpeer (13 segmenten), Zomereik (13) en bolacacia (10) komen ook in 10 of meer straatsegmenten voor. De verschillende vormen van Noorse esdoorn (incl. bolesdoorn, en de rode vorm) zijn in 8 segmenten aanwezig. De top 6 van meest gebruikte laanboomsoorten wordt daarmee verdeeld tussen grote bomen (1^{ste} orde) en kleinere boomsoorten. In totaal nemen de grote boomsoorten 61 segmenten in, of 1/3^e van het totaal.

Bij de solitaires zijn beuk en zomereik na de zomerlinde de meest voorkomende soorten met respectievelijk 14 en 13 bomen. Okkernoot is ook opvallend aanwezig (8 bomen). De andere boomsoorten komen in lage tot zeer lage aantallen voor.

Boomsort	# segmenten	Boomsort	# segmenten2
Amberboom	1	Plataan	2
Amerikaanse eik	18	Pluimes	3
Beuk	6	Pruimkers	20
Beuk rood	3	Sierpeer	13
Bolacacia	10	Smalbladige es	5
Bolesdoorn	3	Steeneik	1
Es	5	Veldesdoorn	3
Haagbeuk	4	Westerse levensboom	1
Italiaanse populier	1	Wilg	3
Japanse kerselaar	3	Zachte berk	1
Lijsterbes	4	Zoete kers	1
Meidoorn	21	Zomereik	13
Noorse esdoorn	3	Zomerlinde	33
Noorse esdoorn rood	2	Zwarte els var.	1

Tabel: laanboomsoorten met het aantal straatsegmenten waar ze in voorkomen in Zandhoven

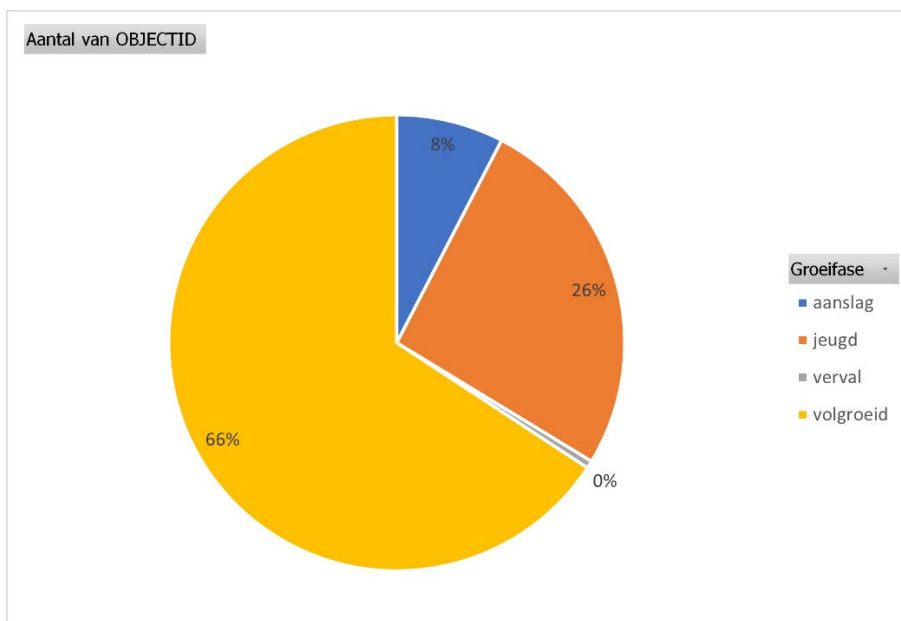
Boomsort	#I solitaires	Boomsort	#I solitaires
Acacia + bolacacia	4	Paardenkastanje	1
Amberboom	2	Plataan	2
Amerikaanse eik	3	Pruimkers	6
Beuk	14	Schietwilg	1
Ceder	2	Sierkers	2
Chinese esdoorn	1	Sierpeer	2
Es	4	Smalbladige es	1
Fijnspar	5	Tamme kastanje	3
Gingko	1	Taxus	3
Grauwe wilg	2	Treurwilg	1
Grove den	3	Trompetboom	4
Haagbeuk	1	Valse Christusdoorn	1
Japanse ceder	1	Vederesdoorn	2
Japanse esdoorn	1	Veldesdoorn	4
Krulwilg	1	Watercypres	1

Kustmammoetboom	1	Westerse levensboom	1
Lijsterbes	1	Zachte berk	3
Mammoetboom	1	Zilverlinde	1
Meidoorn	1	Zoete kers	2
Moerascypres	1	Zomereik	13
Noorse esdoorn + bolesdoorn	6	Zomerlinde	31
Okkernoot	8	Zwarte den	4

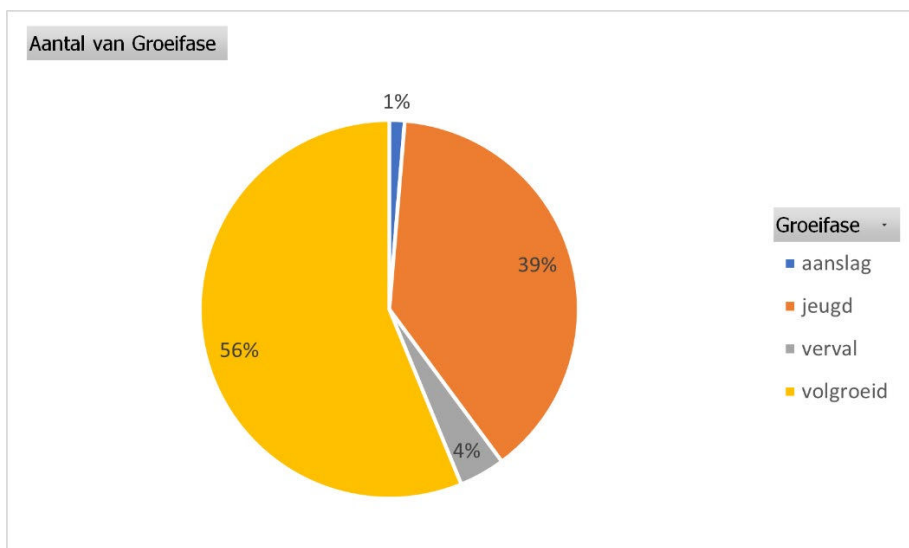
Tabel: aanwezige boomsoorten bij de solitairen, met het aantal bomen per soort

Bij boomsoorten van de laansegmenten bestaat iets meer dan de helft uit inheemse soorten. Van de overige soorten zijn de bomen in ca. 15% van de segmenten als invasief exotisch te beschouwen, wat volledig op het conto te schrijven is van Amerikaanse eik (*Quercus rubra*) en valse acacia (*Robinia pseudoacacia*, inclusief de bolacacia's). Ook bij de solitairen zijn die soorten de enige aanwezige invasieve exoten (6 bomen op 153). Het aandeel inheemse soorten is bij de solitairen groter dan bij de straatsegmenten, en bedraagt een goede 60% (zie ook kaart I.2a)

3.2.2 Groeifase



Figuur 4a: groeifase straatsegmenten

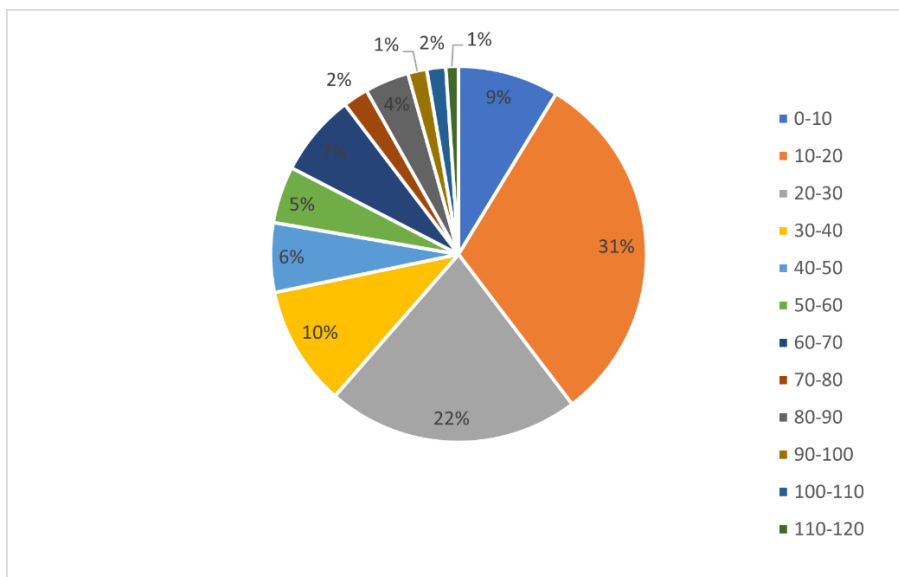


Figuur 4b: groeifase solitairen

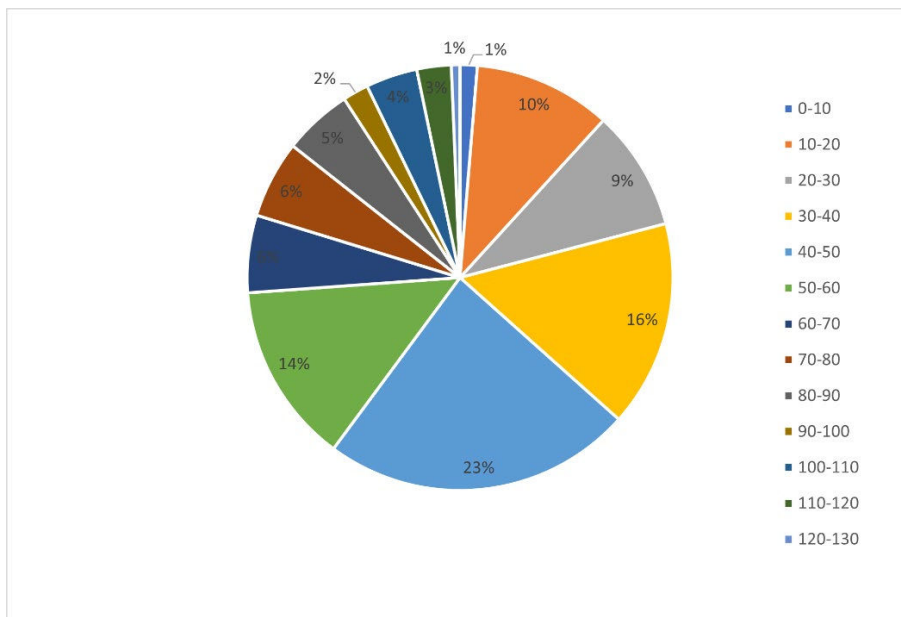
De groeifase werd geïnventariseerd aan de hand van de categorieën *aanslagfase*, *jeugdfase*, *volgroeide fase*, of *vervalfase*, en is daarmee een interpretatie. Zoals uit figuur 4 blijkt, werd bij de laanbomen ca 66% van de bomen beschouwd als zijnde volgroeid, waar ca. 1/3e in een jonge levensfase zit, wat duidt op een actief verjongings- en/of aanplantbeleid. Minder dan 1% verkeert in de vervalfase, wat een normaal getal is voor een laanbomenpatrimonium waar veiligheid een essentiële factor is.

Bij de solitairen is het aandeel jongere bomen iets groter, en bedraagt ca. 40%.

3.2.3 Diameter



Figuur 5a: verdeling van de diameterklassen bij de straatsegmenten (in cm)



Figuur 5b: verdeling van de diameterklassen bij de solitaires (in cm)

Figuur 5a geeft de weergave van de gemeten diameterklassen in de straatsegmenten. Dit geeft een gelijkaardig, maar meer genuanceerd beeld dan de groeifase. Het totaalpercentage van de diameters van 'jonge bomen' (diameters 0 tot 20, samen 40%) komt bij de straatsegmenten grosso modo overeen met de jonge fasen van de groeifase (aanslag- en jeugdfase samen 34%).

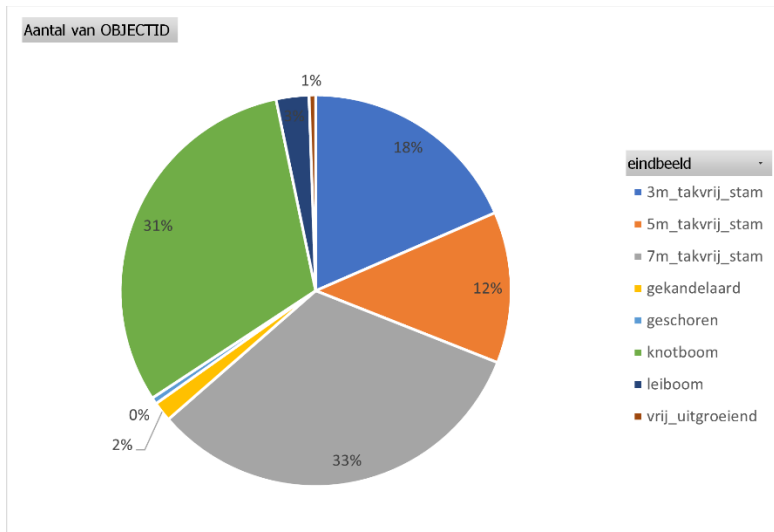
De volgroeide fase sluit aan bij bomen van diameterklasse van 20-30cm tot 40-50 cm (= vanaf omtrek ca. 60-90 cm)⁵, en is goed voor ca. 38% van het laanbomenbestand.

De bomen van 22% van het aantal straatsegmenten het behoort tot de echt zware bomen (vanaf diameterklasse 50-60, = omtrek > 160cm), wat voor laanbomen een respectabel aantal is. Het merendeel van deze bomen behoort tot de diameterklassen 60-70.

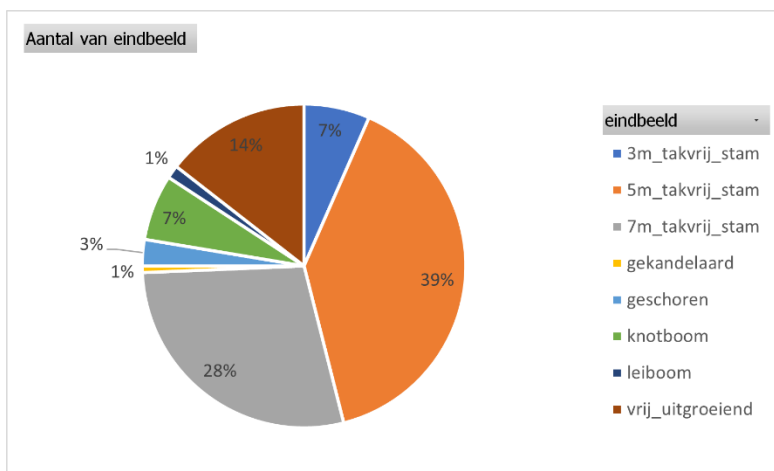
Bij de solitaires (figuur 5b) is het aandeel zware bomen hoger, wat te verwachten was aangezien solitaires doorgaans meer ruimte hebben en krijgen om volwaardig uit te groeien. Ongeveer 40% van de bomen kan tot het zware segment gerekend worden.

⁵ Dit dient enigszins genuanceerd: een aantal boomsoorten die in de bebouwde kommen zijn aangeplant met een eindbeeld 3e orde hebben ook in de volgroeide fase een kleinere diameter.

3.2.4 Eindbeeld



Figuur 6a: eindbeeld straatsegmenten



Figuur 6b: eindbeeld solitaires

Het eindbeeld⁶ is het beeld waar de boom naartoe mag evolueren, gestuurd door actief beheer. Dit is een interpretatie op het terrein, die in een groot aantal gevallen echter al de bestaande realiteit weerspiegelt. In dit opzicht werden een aantal wijzigingen in de inventarisatietabellen uitgevoerd, om een consequent beeld te verkrijgen. Zo werd voor kerspruim standaard een eindbeeld van 3^e orde opgenomen, en werd 9m takvrije hoogte niet als apart eindbeeld weerhouden (opgenomen bij 7m takvrije stam).

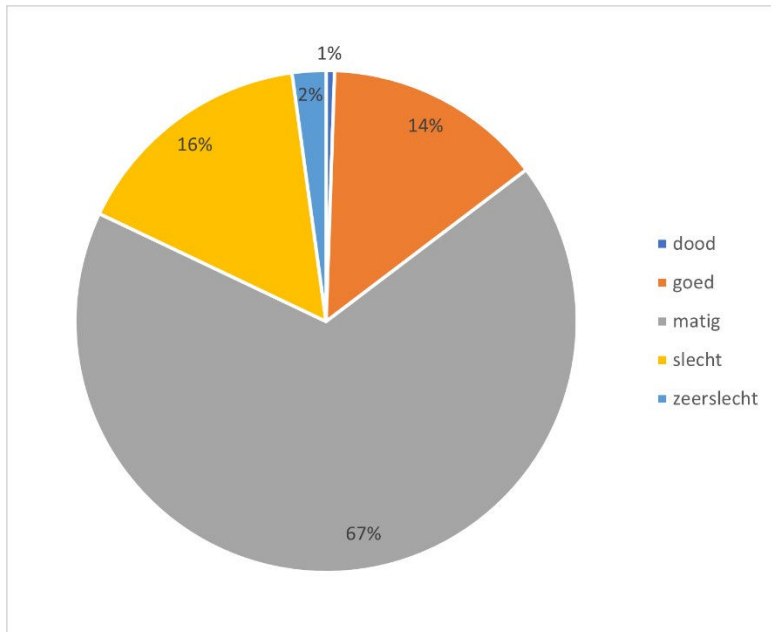
Bij de laanbomen valt de verdeling in het eindbeeld sterk op, waarbij het aantal lager blijvende bomen de bovenhand heeft. Knotbomen en bomen tot 3m takvrije stam vertegenwoordigen ca. de helft, en slechts een derde van het bestand heeft een eindbeeld van volwaardige grote bomen (7m

⁶ Niet te verwarren met de term 'op beeld zijn'. Gedurende het beheer wordt een boom begeleid naar een vastgesteld eindbeeld. De realisatie van dat eindbeeld beslaat meerdere beheerperiodes, gezien de lange ontwikkelingstijd van een boom. Per beheerperiode wordt gebruik gemaakt van een te realiseren streefbeeld. Als streefbeeld tijdens de begeleidingssnoei (jeugd fase) geldt bv: 'de takdikte van takken in de tijdelijke kroon in centimeters mag niet groter zijn dan de boomhoogte in meters'. Voldoet een boom aan dit criterium dan geldt als onderhoudsstatus: 'op beeld'. (ANB 2009).

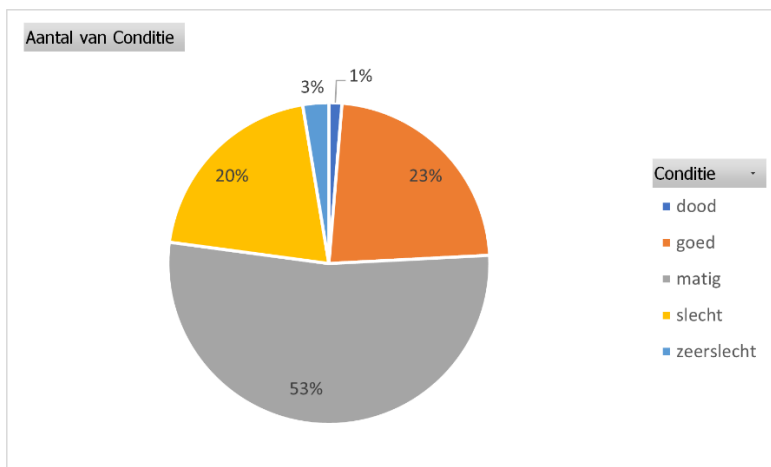
takvrij).

Bij de solitairen doet het omgekeerde zich voor. Daar is het aantal kleinere bomen beperkter, tot ca. een derde van het totaal.

3.2.5 Conditie



Figuur 7a: boomconditie straatsegmenten



Figuur 7b: boomconditie solitairen

De inschatting van de conditie moet steeds enigszins voorzichtig geïnterpreteerd worden, aangezien de inschatting van de boomconditie niet altijd even eenvoudig is en uiteraard slechts een momentopname geeft. Toch is het een bruikbaar indicatief criterium voor de algemene toestand van het bomenbestand.

Uit figuur 7 blijkt dat de boomconditie van de geïnventariseerde laanbomen en solitairen in Zandhoven algemeen niet geweldig is. Zowel bij laanbomen als bij solitairen wordt bij meer dan de helft van de bomen de conditie slechts als 'matig' beschouwd, en opvallend is het hoge aandeel aan bomen met een slechte tot zeer slechte conditie (respectievelijk 18 en 23%).

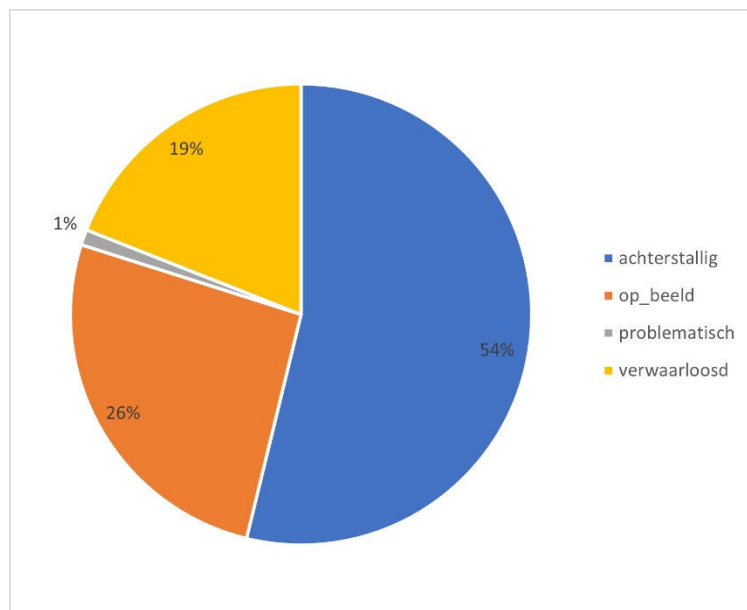
Minstens even opvallend is het beperkte aandeel van bomen waarvan de conditie als 'goed' werd ingeschat (resp. 14 en 23%).

De extreme klimatologische omstandigheden van de laatste jaren spelen hierbij ongetwijfeld een rol, in combinatie met de ouderdom van de beplanting in een behoorlijk aantal straatsegmenten, vooral die met meidoorn en kerspruim. Verder opgedeeld naar groeifase wordt dit ook duidelijk, doordat het aandeel 'goede' bomen in de volgroeide fase kleiner is dan 10%. In de jeugdfase is dit 23%, en in de aanslagfase bijna 30% (zie tabel).

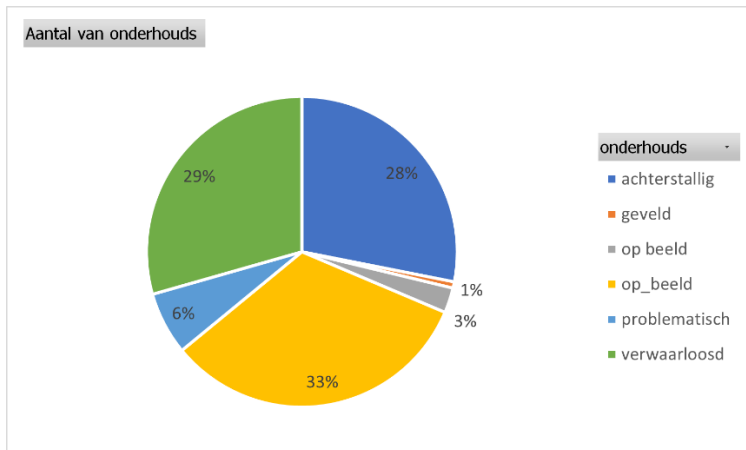
aanslag	14
goed	4
matig	9
slecht	1
jeugd	48
goed	11
matig	30
slecht	5
zeer slecht	2
verval	1
dood	1
volgroeid	121
goed	11
matig	85
slecht	23
zeer slecht	2

Tabel: inschatting van de conditie per groeifase (straatsegmenten)

3.2.6 Onderhoud



Figuur 8a: onderhoudstoestand straatsegmenten



Figuur 8b: onderhoudstoestand solitair

De inventarisatie van de onderhoudstoestand gebeurde op volgende basis: het onderhoud wordt als achterstallig beschouwd als de tijdelijke takken een diameter hebben die groter is dan de hoogte van de boom op dat moment (richtregel). Voor een boom in jeugdfase van 7m hoog mogen de takken bijgevolg niet dikker zijn dan 7cm.

De geïnventariseerde onderhoudstoestand geeft zeker bij de laanbomen een negatief beeld. Drie vierde van het bestand zou op basis van het hierboven vermeld criterium een achterstallig onderhoud kennen. Enige nuance is hier nodig, in die zin dat de toestand van het laanbomenpatrimonium zeker niet indruk geeft van niet beheerd te worden, integendeel. Meer waarschijnlijk is dat het snoeibeheer van de groendienst niet op dezelfde criteria gestoeld is als de beoordelingscriteria voor de onderhoudstoestand.

Ook zou de conditie van de bomen, die zoals eerder geschetst niet optimaal is, meegespeeld kunnen hebben bij de beoordeling van bomen in 'verwaarloosde' toestand.

Het beeld dat via het veld 'onderhoud' geschetst wordt, verdient dus zeker de nodige nuancering.

3.3 THEMATISCHE SCORES

Per thema en per criterium wordt de uitslag van de scores beknopt besproken, en zoveel mogelijk ook op kaart geduid. De opgetelde deelscores per thema geven een totaalscore, waaruit conclusies op het niveau van de gehele gemeente naar voor komen.

Het is daarbij belangrijk steeds te beseffen dat de scores een relatief beeld geven, op basis van de indeling en de waardes zoals ze in het scoresysteem (zie 2.3) bepaald zijn, en met de bedoeling de waardes van de verschillende straten en solitair onderling te kunnen vergelijken. Ze mogen niet als absolute waardes geïnterpreteerd worden.

3.3.1 Natuur en Biodiversiteit (kaarten I.2)

Inheems/(Invasieve)Exoot (Kaarten I.2a): Bij de aanwezige boomsoorten werd het aandeel inheems /exoot /invasieve exoot al aangestipt.

Daarbij tekent zich ook een ruimtelijke verdeling af: de inheemse soorten zijn meer aanwezig in de randzones van de woonkernen en daarbuiten, terwijl de (niet-invasieve) exoten vnl. terug te vinden zijn in de dichter bebouwde gedeeltes. Dit heeft vooral te maken met aanwezige ruimte: in de dicht bebouwde wijken is doorgaans minder plaats voor de volledige ontwikkeling van grote bomen, waartoe veel van de inheemse soorten behoren die als laanboom gebruikt worden. Daarom werd daar vaak gekozen voor bomen van een kleiner formaat die min of meer 'stadsresistent' zijn, en op dat gebied is er een grote keuze aan niet-inheemse soorten. Toch valt op dat bv. in Pulle er ook vnl. grote inheemse soorten als boomsoort aanwezig zijn.

De aanwezigheid van invasieve exoten (op segmentniveau) is zoals eerder aangegeven in belangrijke mate te herleiden tot de aanwezigheid van Amerikaanse eik (vnl. in de buitenwijken, als grote boom) en van valse acacia (ook in dichter bebouwde gedeeltes, ook als bolacacia).

De meeste segmenten hebben een homogene opbouw, met één aanwezige boomsoort. In slechts 12 segmenten komt ook een secundaire boomsoort voor naast de hoofdboomsoort, en in 1 segment is er ook sprake van een 3e verschillende aanwezige boomsoort.

Ouderdom (kaart I.2b): Door het ontbreken van data waarop de bomen werden aangeplant kon dit niet exact worden ingeschat, maar werd via de omweg van de groeifase en boomdiameter een inschatting gemaakt, waarbij ook de boomsoort mee werd ingecalculleerd.

Voor 122 segmenten (of 66%) werd op basis hiervan de ouderdom als voldoende hoog ingeschat om ecologisch interessant te zijn. Niet alleen de bomen van 1^e orde komen hierbij aan bod, maar ook de kleinere bomen (zoals de meidoorns en kerspruimen) waarbij zeker vanaf die leeftijd veel kroonstructuur, holtes enz. aanwezig kunnen zijn (afhankelijk uiteraard ook van het gevoerde onderhoudsbeheer). Dit blijft evenwel een relatief gegeven, grotere bomen van gelijkaardige ouderdom zouden een grotere biodiversiteitswaarde hebben.

Structuur: Het aantal segmenten waar, naast de laanbomen zelf, nog bijkomende groenstructuren aanwezig zijn in de vorm van een haag, struiken, bosjes, ... is beperkt (< 15%).

Straten waar de bomen in een grazige berm staan of minstens een met gras begroeide boomspiegel hebben, zijn in Zandhoven veel meer aanwezig (geïnterpreteerd in 103 segmenten), zij het dat de

bermen regelmatig onderbroken zijn door inname voor parkeerplaatsen enz., wat de aarde naar biodiversiteit (en groeiplaats) vermindert.

Structuur wordt echter niet alleen door elementen in de berm bepaald, aangezien in Zandhoven zeer vaak (voor)tuinen aan de bermen grenzen, die door hagen omringd zijn. De inschatting geeft dus een onderschatting van de werkelijke toestand.

Natuurverbinding en BWK (kaart I.2c): Het is opvallend dat de meeste straten met laanbomen in Zandhoven in of aansluitend bij de dorpskernen gelegen zijn. Langs verbindende straten tussen de kernen of daarbuiten is dit in veel mindere mate het geval. Een score voor element van natuurverbinding werd dan ook maar aan een beperkt aantal straatsegmenten toegekend (o.a. Vierselbaan, Dennenlaan, Kruisdreef, Oelegembaan, Begijnenbos enz.).

Leefgebied: Kaart I.2d geeft aan welke segmenten voor natuur belangrijk kunnen zijn als leefgebied voor zowel vleermuizen als andere diersoorten. Lanen als Kruisdreef, Eikenlaan, Begijnenbos, Vierselbaan, Dennenlaan, Bruggestraat, ... situeren zich vooral in de buitenzones, op plaatsen met oudere en grotere bomen, in verbinding met het landschap.

Totaalscore Natuur en Biodiversiteit (Kaart I.2): de totaalscore voor het thema Natuur geeft een vrij logische indeling. Zoals te verwachten was hebben de straten in de bebouwde centra slechts een eerder beperkte waarde voor natuur. De belangrijkste waarden situeren zich vooral daar waar inheemse grote en oudere bomen aanwezig zijn, en waar de vegetatiestructuur soms ook iets rijker is dan louter gras, bv door aansluiting bij bos.

In onderstaande tabel worden de segmenten met de hoogste scores (>25 of meer, zie ook kaart I.2) gegeven, wat aangeeft dat zij voor een combinatie van factoren goed scoren. Het segment in de Vierselbaan haalt zelfs de maximale score voor alle criteria.

Alle goed scorende segmenten hebben inheemse boomsoorten van 1ste orde, maar segmenten in Begijnenbos en de Herentalsebaan scoren ook hoog ondanks de aanwezigheid van een invasieve exoot (Amerikaanse eik). Amerikaanse eik heeft, op het invasieve karakter na, als grote boom ook belangrijke natuurwaarden en kan ook voor verschillende (holtebewonende) soorten interessant zijn.

Opvallend is ook de score van de Boutersemdreef (gedeelte met beuk), ondanks de zeer slechte conditie van een groot aantal van de bomen waar in de score geen rekening mee is gehouden. De score weerspiegelt daar in belangrijke mate ook de ligging van de dreef in een waardevol landschap, maar illustreert ook dat bij de interpretatie van de totaalscore nog steeds rekening moet worden gehouden met andere factoren.

Enkele wegen met doorgaand verkeer tussen dorpskernen behoren ook tot de straten met de hoogste scores. Segmenten van zowel de Vierselbaan, de Hoogboomsteenweg, de Dennenlaan en de Herentalsebaan scoren hoog. Dat heeft, naast de ligging van deze segmenten in zones die belangrijk zijn voor de natuurverbinding, vnl. te maken met de combinatie van boomsoort, boomgrootte, ouderdom van de bomen, het functioneren als (potentieel) leefgebied.

De score voor de solitairen werd op dezelfde manier berekend (zie ook kaart I.2), maar aangezien zij vaak in de dorpskernen gelegen zijn scoren ze doorgaans lager op criteria als 'BWK' en 'gelegen in natuurverbinding', wat de totale lagere score mee verklaart.

Straatnaam	SCORE	Boomsoort
Vierselbaan	40	Zomereik
Begijnenbos	37	Beuk
Vierselbaan	35	Zomereik
Kruisdreef	35	Zomereik
Boutersemdreef	35	Zomereik
Bruggestraat	34	Zomereik
Begijnenbos	33	Amerikaanse eik
Nazarethpad	31	Zomereik
Boutersemdreef	31	Beuk
Witte Hoeve	29	Zomereik
Kruisdreef	28	Zomerlinde
Dennenlaan	27	Es
Herentalsebaan	27	Zomerlinde
Herentalsebaan	26	Amerikaanse eik
Vierselbaan	26	Beuk

Tabel: straatsegmenten met de hoogste natuurscores

3.3.2 Leefkwaliteit (kaarten I.3)

Luchtzuivering per boomsoort (Kaart I.3a): Het aantal segmenten waar een boomsoort aanwezig is met een hoge capaciteit voor verbetering van luchtverontreiniging, is eerder beperkt. Het zijn vooral de segmenten met zomereik die hier een goede score behalen. Het gros van de aanwezige soorten in Zandhoven scoort gemiddeld. Segmenten met bolacacia en Amerikaanse eik scoren het laagst.

Kaart I.3a toont, louter op basis van de aanwezige laanboomsoorten, eigenlijk een te positief beeld. Luchtzuivering door bomen gebeurt vooral in de kroon. Door de grote aanwezigheid van kleine én van regelmatig geknotte bomen in Zandhoven wordt de capaciteit voor luchtzuivering automatisch beperkt. Het belang van grote bomen is in dit opzicht dus zeker groot.

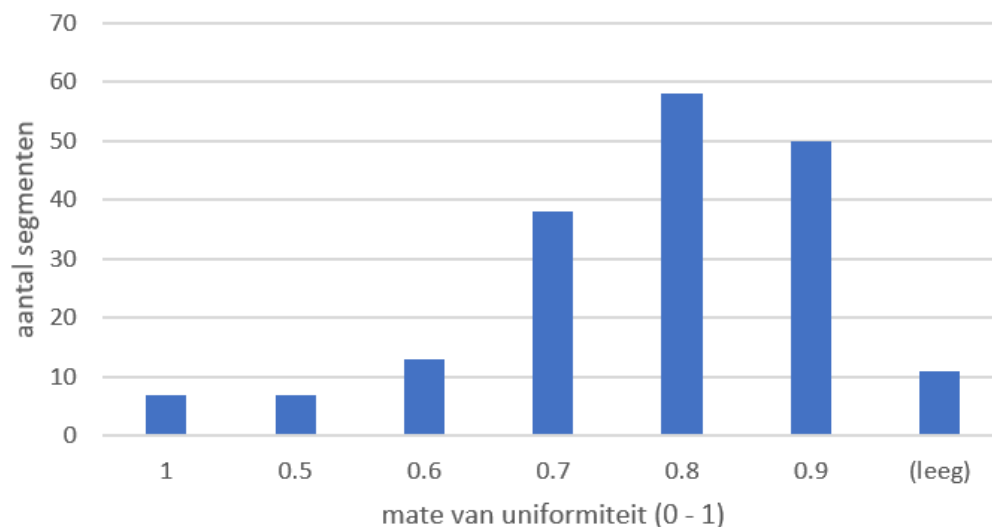
Daartegenover staat dat kaart I.3a enkel het effect van de bomen weergeeft. In straten en wijken waar naast de bomen ook voortuinen aanwezig zijn, afgelijnd door dichte hagen, is het beeld in realiteit positiever.

Kroonbreedte en boomgrootte en (Kaarten I.3b en I.3c): De ruimtelijke verdeling van grote bomen volgt de bebouwingsstructuur. Bomen met de grootste kruinen (>15m) en de grootste diameters zijn – als laanboom – uitsluitend in het buitengebied te vinden. Solitaire bomen van dergelijke groteomvang zijn wel in bijna alle dorpskernen aanwezig, op pleinen of in kerkhoven of parkjes. Grosso modo is het aandeel grote bomen, die het meest kunnen bijdragen aan ecosysteemdiensten, in Zandhoven bijgevolg eerder beperkt, en niet of minder aanwezig op de plaatsen waar ze het meest zouden kunnen bijdragen.

Als het actuele toekomstpotentieel mee in rekening wordt gebracht op basis van het eindbeeld – niet alle bomen hebben dat eindbeeld immers al bereikt – dan blijkt daar bij verderzetting van het huidige bestand ook niet veel verandering in te zullen komen (zie 3.2.4, knotbomen en bomen tot 3m takvrije stam vertegenwoordigen ca. de helft, en slechts een derde van het bestand heeft een eindbeeld van volwaardige grote bomen).

Structuur: zie beschrijving van structuur onder 3.3.1. Belangrijk onderscheid met de score voor het thema is het verschil in score tussen groenblijvende en bladverliezende haag.

Het esthetische aspect is, hoewel er geen score aan wordt toegekend, ook een element van de structuur dat mogelijk een impact heeft op de leefkwaliteit (esthetisch aspect). Onderstaande figuur geeft aan in hoeverre het visuele beeld in de straten een uniform karakter heeft. In 115 segmenten (62,5%) werd het beeld als zijnde minstens 80% uniform geïnventariseerd (interpretatie).



Koolstofopslag (Kaart I. 3d): De capaciteit voor koolstofopslag is soortspecifiek, net zoals de capaciteit voor luchtzuivering (zie eerder). Zoals blijkt uit kaart I.3d scoort de capaciteit doorgaans hoog. De lagere scores in de kernen hebben te maken met de aanwezigheid van prunus-soorten, lijsterbes en sierpeer.

Totaalscore Leefkwaliteit (Kaart I.3): De kaart met de totaalscore geeft aan dat er nog ruimte is voor optimalisatie. 140 van de 184 straatsegmenten scoort op dit vlak minder dan de helft van de punten. Zoals eerder aangegeven kan en mag dit niet vertaald worden naar absolute waarden, maar het geeft wel aan dat de investering in openbaar groen verder kan worden uitgebouwd in functie van het verkrijgen van meer maatschappelijke baten.

De keuze die in het verleden gemaakt werd om veelal kleine – of klein gehouden – boomsoorten aan te planten speelt hierin een belangrijke rol, naast de soortspecifieke eigenschappen van de gekozen bomen.

Met betrekking tot de totaalscores is het voor de leefkwaliteit niet zozeer zaak om naar de hoogste scores te kijken, maar wel naar de laagste scores aangezien daar als eerste verbetering zou moeten worden nagestreefd. Onderstaande tabel geeft de straatsegmenten met de laagste scores voor leefkwaliteit.

De scores zijn uiteraard ook relatief, aangezien ze enkel de structuur van de openbare weg beschouwen en niet de aanpalende percelen (waar zeer vaak ook veel groen aanwezig is). Zoals ook eerder werd aangegeven wordt opgemerkt dat de score voor structuur een onderwaardering kan zijn van de actuele situatie. Bovendien is de loutere aanwezigheid van de bomen zoals gezegd al als positief te beschouwen. Straten zonder bomen of ander groen - die niet in deze oefening zijn meegenomen – zouden bijgevolg nog lager scoren.

OBJECTID	Straatnaam	SCORE_LEEF	Boomsoort
23	Hogedreef	5	Bolacacia
82	Fazantenlaan	5	Bolacacia
25	Pulsebaan	6	Meidoorn
2	Boutersemdreef	6	Bolacacia
87	Tuinweg	6	Bolacacia
97	Hogedreef	6	Bolacacia
109	Onzelievevrouwestraat	6	Bolacacia
119	Marialaan	6	Bolacacia
132	Pater Damiaanlaan	6	Bolacacia
65	Kerkstraat	7	Japane kerselaar
8	Boudewijnlaan	7	Pruimkers
21	Boudewijnlaan	7	Pruimkers
55	Liersebaan	7	Sierpeer
86	Pulsebaan	7	Meidoorn
117	Maalderstraat	7	Meidoorn
104	Arthurverhoevenlaan	7	Bolacacia
47	Bogaereweg	8	Japane kerselaar
10	Hogeweg	8	Sierpeer
26	Goormansstraat	8	Meidoorn
60	Kerkhof Zandhoven	8	Meidoorn
22	Dijkstraat	8	Zwarte els var.
148	Amelbergstraat	8	Amberboom
28	Schildebaan	8	Haagbeuk
17	Herentalsebaan	8	Zomerlinde
39	Kerkstraat	8	Zomerlinde
54	Bruggestraat parking gte	8	Zomerlinde
155	Park Slangenbos Pulle	8	Es
159	Park Bergmolen	8	Zomerlinde
52	Bruggestraat	8	Smalbladige es
113	Lijsterlaan	9	Lijsterbes
130	Schriekweg	9	Pruimkers
44	Henri De Meesterlaan	9	Pruimkers
118	Bollaar	9	Pruimkers
147	Kerkplein Zandhoven	9	Pruimkers
81	Viesenboslaan	9	Meidoorn
96	Binnengeleg	9	Meidoorn
69	Kerkstraat	9	Zomerlinde
153	Park Slangenbos Pulle	9	Zomerlinde
93	Dorp	9	Zomerlinde

Tabel: straatsegmenten met de laagste scores voor leefkwaliteit.

3.3.3 Erfgoed

Kaart I.4 geeft de interactie tussen de straatsegmenten en solitaire bomen die in dit beheerplan zijn opgenomen, en de erfgoedcontext zoals geschetst in 2.3.3.

Het is niet verwonderlijk dat de hogere scores hier net in de dorpskernen te vinden zijn, aangezien zich daar belangrijke erfgoedwaarden concentreren en ook de meeste laanbomen en solitaire bomen aanwezig zijn.

Toch is het opvallend dat ook delen van de verbindingswegen tussen de dorpskernen op deze kaart inkleuren. Dat heeft uiteraard te maken met het feit dat deze wegen vaak nog op het historische tracé gelegen zijn. Dat deze wegen niet helemaal inkleuren, komt door het ontbreken van laanbomen in grote gedeeltes ervan (

3.4 KNELPUNTEN

Tijdens deze inventarisatiefase werd enkele malen op terrein gegaan om de situatie beter te leren kennen en gegevens na te gaan. Daarbij werden ook een aantal knelpunten vastgesteld waarover geen (of onvoldoende) gegevens in de GIS-lagen verwerkt zijn, zoals het lokaal ontbreken van voldoende ruimte voor bomen, de (parkeer)druk op de wortelzones op plaatsen waar de bermen ook gebruikt/misbruikt worden, sterke overschaduwning vanuit aanpalende percelen of het (lokaal veelvuldig) afsterven van ingeboete bomen. Deze knelpunten worden mee opgenomen in de uitwerking van de visie.

3.4 CONCLUSIE

Op basis van deze uitgebreide gegevens van straatsegmenten en solitaire bomen werden analyses worden uitgevoerd om het belang van het patrimonium te onderzoeken in functie van natuur & biodiversiteit, leefkwaliteit (met de nadruk op luchtzuivering en temperatuurregulering), en erfgoedwaarde.

De algemene conclusie is dat het laanbomenpatrimonium van Zandhoven verder geoptimaliseerd zou kunnen worden in functie van actuele waardes en toekomstige ontwikkelingen, en dan vooral vanuit het oogpunt van het verbeteren van de mogelijkheden voor het leveren van ecosysteemdiensten, en daarmee ook van de leefkwaliteit.

Uit de analyses komt een min of meer duidelijke zonering naar voor, met onderscheid tussen de dicht bebouwde zones met vrijwel aaneengesloten bebouwing in eerder smallere straten en met kleinere bomen die vaker niet inheems zijn, en de zones waar bebouwing niet zo aaneengesloten is en er meer ruimte is voor groen in de brede zin (bredere lanen, bredere bermen, grotere tuinen), met grotere bomen die vaker wel inheems zijn en in veel gevallen ook tot groot uitgroeiende soorten behoren.

De aanwezigheid van ruimte is bepalend voor de potenties voor laanbomen om uit te groeien en oud te kunnen worden. Een regelmatige aanwezigheid van oudere bomen (>50 jaar) draagt, samen met een boomsoortenkeuze die vooral op grotere inheemse boomsoorten gericht is, sterk bij tot de groene uitstraling,

Op het gebied van natuur is het bestand van grotere en oudere bomen in dreefconfiguratie, en met doorgaans brede bermen die lokaal ook vegetatiekundig belangrijk kunnen zijn, van groot belang, zowel als leefgebied *an sich*, alsook als verbindend element tussen de natuurgebieden die aan de randen van de gemeente liggen. Het behoud en de verdere ontwikkeling van deze verbindingen is van primordiaal belang voor het functioneren van de natuurlijke structuur in een verstedelijkende context. Als eerste

De combinatie van een aantal resultaten zou bij het verdere laanbomenbeheer tot win-win situaties kunnen leiden: (geleidelijk) vervangen van kleine bomen en invasieve exoten als Amerikaanse eik of valse acaciadoor inheemse doelsoorten zou niet enkel een positief effect hebben op de biodiversiteit, maar zou bv. ook leiden tot een verhoogde bijdrage aan luchtzuivering. Mogelijke verbeteringen kunnen ook gezocht worden in het beter uitbouwen van de bijkomende groenstructuren, zoals hagen of houtkanten, aangezien die ook een sterk positieve bijdrage leveren aan zowel natuur & biodiversiteit als aan de leefkwaliteit.

4. VISIE

Het laanbomenbestand van Zandhoven krijgt een opwaardering, door heraanplant van versleten bomen, uitbreiding van het laanbomenbestand, en sensibilisering bij de burgers door communicatie rond de meerwaarde van bomen voor mens en natuur in het straatbeeld. Het laanbomenbestand ondersteunt de relatie tussen de groengebieden en de bebouwde zones en vormt de facto een groene ruggengraat in de meer verstedelijkte zones, en geeft bovendien een belangrijke uitstraling. De laanbomenstructuur kan uitgroeien tot een essentieel onderdeel van de culturele eigenheid van de gemeente.

Er wordt gestreefd naar een gezond en gevarieerd bomenbestand, met een lange levensduur, aangepast aan de plaatselijke groeiomstandigheden en de beschikbare ruimte, met een beperkt onderhoud en een minimum aan omgevingsproblemen, en dat als aangenaam en esthetisch ervaren wordt.

Voor de visievorming van het laanbomenbeleid- en beheer wordt uitgegaan van drie basisprincipes die over het hele patrimonium van toepassing zijn en te maken hebben met de basiskwaliteiten van de groene infrastructuur, m.n. duurzaamheid en klimaatbestendigheid, veiligheid, en organiseerbaarheid. Daarnaast worden een aantal thematische principes benoemd die gericht zijn op de versterking van de thema's Natuur & Biodiversiteit, Leefkwaliteit, en Erfgoed, en die zowel algemeen geldend kunnen zijn dan wel gericht inzetbaar zijn.

Bij inrichtingen en heraanleg van straten worden deze principes steevast mee getoetst en afgewogen.

4.1 BASISPRINCIPES

4.1.1 Duurzame en klimaatbestendige groene infrastructuur

Duurzaam bomenbeheer is gericht op het in standhouden en versterken van zowel de laanbomenstructuur (gemeentebreed) als van de individuele bomen en andere groene elementen van de groene infrastructuur (bermen, hagen, houtkanten enz.), op een zo hoog mogelijk kwaliteitsniveau.

Waar mogelijk wordt de laanbomenstructuur verder uitgebreid naar straten waar momenteel geen, of slechts in beperkte mate, laanbomen aanwezig zijn. Indien er geen ruimte is om op duurzame wijze bomen aan te planten, kan bekeken worden of andere groene infrastructuur wel haalbaar is.

Laanbomen die om één of andere reden wegvallen worden in principe altijd vervangen. Het moment van vervangen en de boomsoortenkeuze worden bepaald door de standplaats en de omgevingsfactoren. Ook de juiste manier waarop vervangen wordt is maatwerk en wordt afgestemd op de context, zodat het perfect mogelijk moet zijn dat bomen in een laan pas vervangen worden als er voldoende licht ter beschikking is (bv. pas bij gaten van drie of meer aansluitende bomen in plaats van boom per boom). Indien er een risico bestaat dat de plaats van de verdwenen boom op andere wijze zou worden ingevuld, is het wel nodig de boom zo snel mogelijk te vervangen, om de standplaats te vrijwaren.

Afhankelijk van de standplaats, de omgevingsfactoren en de geldende doelstellingen dient een boom daarbij niet steeds door een andere boom vervangen te worden, maar kan ook andere groene infrastructuur worden ingezet (haag, houtkant, bermvegetatie enz., op voorwaarde dat er een

gelijkaardig duurzaam toekomstbeeld aan verbonden wordt). Zo kan het bv. opportuener zijn om in het geval van sterke overschaduwning vanuit aanpalende percelen waardoor laanbomen sterk beperkt worden in hun groei, bij uitval niet in te boeten en dus geen bomenrij in stand te proberen houden, maar te kiezen voor een haag of houtkant met aangepaste schaduwtolerante struiksoorten.

Zo veel mogelijk wordt gewerkt met grote bomen (1e orde), omdat die het meest beantwoorden aan het principe van duurzaamheid, en bovendien belangrijke meerwaarden bieden op het gebied van uitstraling, biodiversiteit, leefkwaliteit en erfgoed.

Van essentieel belang voor de duurzaamheid is het behoud en de verbetering van de standplaatskwaliteit en de ondergrondse groeiruimte. Doorgaans zijn de bermten in de nieuwere wijken van Zandhoven voldoende breed voorzien (ca. 2m). Dit is een zeer belangrijk pluspunt is, niet alleen voor het behoud van de actueel aanwezige bomen, maar meer nog voor het behoud van de potenties om ook in de toekomst nog grote bomen zich te kunnen laten ontwikkelen. De meerwaarde die een voldoende ruime groeiplaats biedt naar andere maatschappelijk relevante aspecten (o.a. waterinfiltratie, biodiversiteit) is eveneens bijzonder relevant.

Knelpunten die een belangrijke impact hebben op de kwaliteit van de standplaats worden waar mogelijk weggewerkt. Op veel plaatsen zal daarvoor een overleg met de bewoners moeten worden opgestart, aangezien (niet vergunde?) inname van de bermten voor private doeleinden (veelal als (half)verharde parkeerplaats) zeer regelmatig voorkomt en in sommige lanen eerder regel dan uitzondering lijkt. Los daarvan is maatschappelijk begrip van het belang van de aanwezigheid van laanbomen en andere groene infrastructuur en van het gevoerde beheer zeer belangrijk om de draagkracht ervoor te versterken, wat de duurzaamheid enkel ten goede komt. Gerichte informatie, communicatie en participatie is daarvoor aangewezen.

Ook bij infrastructuur- of wegenwerken moet er extra aandacht gaan naar de bescherming van bomen én van de groeiplaats.

Klimaatbestendigheid is, zeker voor laanbomen, een zeer actueel thema. Laanbomen en solitair in een urbane context zijn immers nog meer blootgesteld aan extreme klimatologische situaties dan dezelfde bomen in een bos of landschappelijke context. Er is de laatste jaren dan ook veel onderzoek gedaan naar zgn. 'klimaatbomen' (zie voorbeelden in de referentielijst). Doorgaans wordt dan vooral naar de droogteresistentie gekeken, en komen soorten van over de hele wereld aan bod.

Vanuit het oogpunt van versterking van lokale biodiversiteit gaat de voorkeur uit naar het gebruik van inheemse soorten, waarvan een belangrijk aantal soorten ook goed klimaatbestendig zijn. Het loont evenwel de moeite om ook meer Zuid- of Centraal Europese soorten in overweging te nemen, waarvan verwacht kan worden dat het verspreidingsareaal zich de komende (tientallen) jaren op natuurlijke wijze ook tot onze streken zal kunnen uitbreiden, waardoor ze mee onderdeel van de lokale biodiversiteit zullen worden. Soorten van andere continenten zijn in deze context minder aangewezen, maar in specifieke gevallen waar andere boomsoorten moeilijk een duurzame invulling kunnen bieden kunnen ze ook gebruikt worden. Boomsoorten die waarvan bekend is dat ze een invasief karakter hebben, worden niet gebruikt.

Onderstaande soortenlijst geeft vanuit die optiek een selectie van boomsoorten van verschillende grootteklassen, die bruikbaar zijn als laanboom in de Zandhovense context.

type boomsoort	1 ^{ste} orde	2 ^{de} orde	3 ^{de} orde
inheems (voorkeur)	Acer platanoides	Alnus incana	Crataegus monogyna (D; L)
	Acer pseudoplatanus	Acer campestre	Euonymus europaeus (D; L)
	Alnus glutinosa	Mespilus germanica	
	Betula pendula	Sorbus aucuparia	
	Carpinus betulus)		
	Fagus sylvatica		
	Pinus sylvestris		
	Populus tremula		
	Populus x canescens)		
	Quercus petraea		
	Quercus robur		
	Salix alba		
	Tilia cordata		
	Tilia platyphyllos		
	Tilia x europaea		
uitheems (Zuid/Centraal-Europa) of cultivar van inheemse soort met uitheemse menging	Juglans regia	Alnus cordata	
	Morus alba	Alnus x spaethii	
	Ostrya carpinifolia	Celtis australis	
	Platanus x hispanica	Corylus colurna	
	Quercus cerris	Fraxinus ornus	
	Quercus frainetto	Sorbus aria	
	Tilia x europaea 'Euchlora'	Ulmus 'Columella'	
	Ulmus 'Lobel'		

type boomsoort	1 ^{ste} orde	2 ^{de} orde	3 ^{de} orde
uitheems ander continent	Acer rubrum Cedrus sp. Gleditsia triacanthos Liquidambar styraciflua Liriodendron tulipifera Quercus bicolor Quercus palustris Sophora japonica	Parottia persica	
Te mijden	soorten met invasief karakter cfr, lijst biodiv		

4.1.2 Veiligheid

Het laanbomenbestand moet veilig zijn. Alle voorzorgen worden genomen om de maximale fysieke veiligheid van bewoners of passanten te waarborgen.

Dit wil niet zeggen dat er geen bomen met holtes of gebreken enz. kunnen voorkomen, wel dat een regelmatige deskundige controle én opvolging inzake boomveiligheid deel uitmaakt van het standaard bomenbeheer. Dit houdt in dat:

- er geen zwaar dood hout aanwezig is in de bomen (maximaal polsdikte);
- bomen langs infrastructuren geen risicovolle mechanische gebreken hebben;
- te behouden bomen met (beperkte) gebreken bekend zijn en regelmatig visueel gecontroleerd worden en waarbij tijdig de nodige opvolgingsmaatregelen worden getroffen.

4.1.3 Organiseerbaarheid

Het beheer van bomen in een verstedelijkte context vraagt veel inspanning en specifieke expertise. Het beheer van de laanbomen moet daarom pragmatisch organiseerbaar zijn.

Binnen de gemeente is het beheer van laanbomen een onderdeel van het groenbeheer. De Groendienst onderhoudt ook bomen in openbare parken en plantsoenen in eigendom van de gemeente. Om het beheer van de laanbomen op een duurzame wijze te kunnen uitvoeren dienen de benodigde middelen en personeelsinzet voorzien.

4.2 THEMATISCHE PRINCIPES

4.2.1 Natuur & Biodiversiteit

Voor alle lanen is het streven naar een voldoende hoge natuur- en biodiversiteitswaarde belangrijk, aangezien dit ook leidt tot een verhoging van de ecosysteemdiensten en daarmee de leefkwaliteit (cfr. ladder van Brasschaat en analyses).

Voor lanen die een belangrijke natuurwaarde vertegenwoordigen als (potentieel) leefgebied geldt dit uiteraard nog meer, en gelden volgende uitgangspunten ter versterking:

Streekeigen natuurwaarden door het gebruik van inheemse soorten. In lanen met natuurwaarden worden bij voorkeur geen exotische boomsoorten gebruikt, maar wordt steeds uitgegaan van inheemse soorten. Bij uitbreiding geldt dit ook voor de andere groene elementen (hagen, heesters en struiken).

De vervanging van laanbomen kan geleidelijk gebeuren door bij uitval in te boeten met een gewenste soort. Het gebruik van autochtoon plantmateriaal is een pluspunt. Cultivars en variëteiten van inheemse (doel)soorten kunnen, bij het ontbreken van geschikte alternatieven, worden aangeplant indien de gewone soortsvorm ongeschikt is voor de standplaats.

Oude en grote bomen: Bomen moeten oud en groot kunnen worden om hun maximale natuurwaarde (en leefkwaliteitswaarde) te kunnen ontplooiën. Dat geldt des te meer voor bomen die in lanen aanwezig zijn die belangrijk (kunnen) zijn als leefgebied, aangezien zij hun hoge biodiversiteitswaarde doorgaans pas bereiken op een hogere leeftijd (beuken worden bv. interessant voor hollenbroeders en vleermuizen vanaf een leeftijd van ca. 60 jaar). Bomen van 1^e grootte hebben de voorkeur. Optimaliter zouden aangeplante bomen hier een levensduur moeten kunnen halen die hun gemiddelde natuurlijke levensduur maximaal benadert.

Veterane bomen en dode bomen: In principe wordt de ontwikkeling tot veterane bomen vnl. beoogd in groengebieden en parken en niet zozeer in een laanbomenstructuur, maar als de veiligheid dit toelaat kan op geselecteerde locaties en voor geselecteerde bomen het voortbestaan als veterane boom een belangrijke meerwaarde geven. Zeker voor bomen met een historische waarde, en daardoor vaak ook een hoge emotionele waarde, De solitaire en bomen op de pleinen of rond historische gebouwen (de kerken bv., maar ook kapelletjes) is dit relevant. Gerichte communicatie over de meerwaarde van oude bomen, veteraanbomen en afgestorven bomen is aangewezen.

Verbondenheid en voldoende oppervlakte: Zoals eerder aangegeven vormen de laanbomen de ruggengraat van de groene structuur in het verstedelijkte gebied. Ze vormen een verbinding tussen verschillende groengebieden (parken, natuurgebieden, maar ook tuinen). De ecologische waarde van een bomenrij stijgt als ze functioneel verbonden is met andere bomenrijen of andere groene landschapselementen, en als er voldoende ruimte voorzien is voor een goede ontwikkeling. Dit geldt zowel voor de laanbomen zelf, voor de bermen waar ze instaan, en voor de overige elementen die deel uitmaken van de groene infrastructuur.

Structuur: er wordt gestreefd naar een structuurvariatie, die de biodiversiteit ondersteunt. Naast een gevarieerd bomenbestand wordt ook een gevarieerde leeftijdsopbouw van de laanbomen behouden en versterkt, en gaat de nodige aandacht naar het aangepast bermbeheer met aandacht voor belangrijke waarden (bv. heischrale bermen of bermen met belangrijke mycologische waarden). De aanwezigheid van andere groenelementen (in de vorm van hagen, heesters of struiken) geeft een positieve meerwaarde aan de leefgebiedstructuur.

Voor de meeste vleermuis- en andere diersoorten maakt 'verlichting' deel uit van de habitatstructuur. Op plaatsen waar de straatverlichting een belemmering veroorzaakt kan deze worden aangepast aan de noden van de doelsoorten in combinatie met de noden van de veiligheid.

Waar verbindende elementen of specifieke inrichtingsmaatregelen noodzakelijk zijn in functie van de realisatie of het behoud van leefgebied wordt de verwezenlijking ervan onderzocht.

4.2. Leefkwaliteit: ecosysteemdiensten

Er wordt een optimale kwaliteit van de laanbomenstructuur nagestreefd in functie van de aspecten waar die een bijdrage kan leveren aan de leefkwaliteit. Behoud van bijdrage aan de leefkwaliteitwerking, of verbetering ervan, wordt als basis nagestreefd in alle segmenten. In eerste instantie voor straten waar de milieudruk hoog is, waar groene infrastructuur ontbreekt, of waar er goede mogelijkheden zijn tot verbetering.

De principes die voor het thema Natuur & Biodiversiteit gelden, komen hier in belangrijke mate ook terug. Met name de aspecten met betrekking tot oude en grote bomen en tot structuur hebben ook belang voor het versterken van de leefkwaliteit. Aangezien inheemse soorten vaak ook veel voordelen bieden ten aanzien van de leefkwaliteit, ligt een soortkeuze in die richting voor de hand op plaatsen waar de ruimte dit toelaat. Op plaatsen waar er minder ruimte is (o.a. binnen de sterk bebouwde zones) kunnen ook niet-inheemse soorten ingezet worden indien die beter zijn aangepast aan de lokale situatie, én indien ze een meerwaarde betekenen voor de leefkwaliteit (goede capaciteit voor luchtzuivering, temperatuurregeling, koolstofopslag). Bij uitbreiding geldt dit ook voor de andere groene elementen (hagen, heesters en struiken).

Het behoud van brede bermen is eveneens een belangrijk gegeven, o.a. in functie van waterretentie.

Esthetisch aspect: Laanbomen bepalen in grote mate het beeld, de structuur en de uitstraling van het openbaar groen en van de verstedelijkte omgeving. Het behouden en waar nodig aanvullen van deze beeldbepalende bomen is dan ook uitermate belangrijk wil men de park- of landschapsstructuur behouden, herstellen of versterken.

Monumentale en oude bomen geven veel uitstraling en worden esthetisch hoog gewaardeerd. Daarom is het ook vanuit dit oogpunt belangrijk om te kiezen voor bomen van eerste grootte indien de ruimte ervoor beschikbaar is. Grotere en oudere bomen hebben ook een invloed op de waarde van de woningen. Ze geven de woningen uitstraling en status waardoor de economische waarde van vastgoed wordt verhoogd. Grote bomen geven bovendien op ruimtelijk niveau veel meer mogelijkheden naar de structurering van de openbare ruimte, dan kleine bomen (Verschueren et al. 2019).

4.2.3 Erfgoed

De cultuurhistorische en landschappelijke elementen worden prioritair behouden en krijgen een aangepast beheer. Ook hierbij geldt het belang van oude bomen, aangezien zij het levend erfgoed van de gemeente mee vertegenwoordigen.

Bestaande verwijzingen naar het verleden worden in stand gehouden, en waar mogelijk ook geduid. Waar de oorspronkelijke boomsoortkeuze gekend en relevant is i.f.v. de erfgoedfunctie is (bv Frillinglei) wordt gekozen om deze te bestendigen⁷.

De uitwerking van deze visie wordt gegeven in de vertaling naar beheertrajecten, aangegeven in onderstaande tabel. Deze aspecten komen ook in het hoofdstuk Maatregelen verder aan bod.

De tabel is als volgt te lezen: het beheertraject 'Leefkwaliteit' vormt het basistraject, dat overal van toepassing is. De aspecten die daaraan verbonden zijn worden per aandachtspunt weergegeven. Voor segmenten met een bijkomende doelstelling of aandacht voor Natuur of Erfgoed, wordt in de betreffende kolommen verder verfijnd hoe de aandachtspunten kunnen worden ingevuld. De elementen die in de kolom 'Leefkwaliteit' zijn opgegeven zijn bijgevolg overal toepasbaar.

Waar Natuur of Erfgoed een mededoel is (N1 of E1) worden de belangrijke elementen daarvoor mee sturend, en kunnen als een verfijning van het basistraject gelden. Indien Natuur of Erfgoed een aandachtspunt zijn bij het beheer, maar niet noodzakelijk een mededoel, worden ze al respectievelijk 'N2' en E2' gecategoriseerd en worden de bepalingen van het beheertraject Natuur en/of Erfgoed bij voorkeur mee gevolgd.

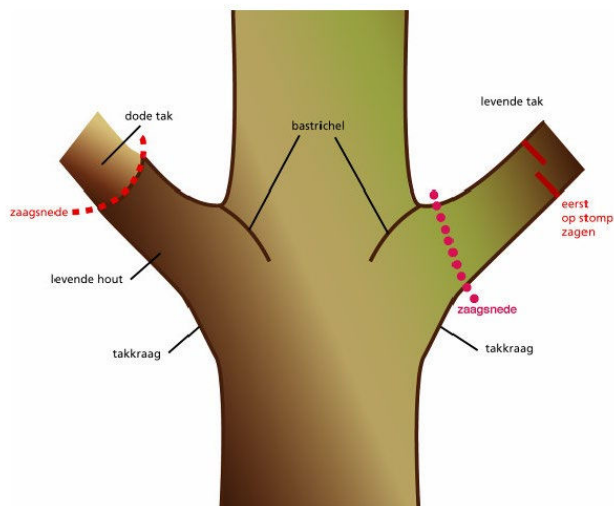
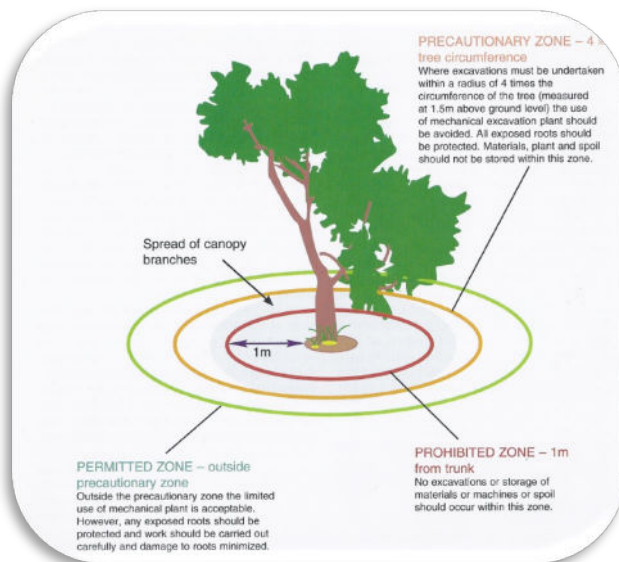
De bepalingen van de tabel zijn uiteraard geen dwingend of bindend gegeven, maar geven een handvat voor de lange termijn invulling van de visie en het beheer van de laanbomen en de groeiplaats.

⁷ Behoudens mogelijk optredende ziektes of aantastingen die het duurzaam karakter van de vervanging sterk in het gedrang zouden brengen.

Beheertraject	BASIStraject	Traject+: NATUUR – (potentieel) Leefgebied		Traject+: ERFGOED		
		Leefkwaliteit		N1: mededoel	N2: aandacht	E1: mededoel
Aandachtspunt	Boomsort	Voorkeur voor soorten met goede ESD kwaliteiten: waar mogelijk inheemse soorten	Inheems, bij voorkeur autochtoon		Bij gekende soort: heropnemen; anders voorkeur voor grote inheemse soorten;	
		Homogeen/heterogeen	Heterogeen/homogeen		homogeen	
		Schaduw/lichtboomsort afh. van context	+ Soortkeuze ook afstemmen op omgeving bij omringend groengebied			
		Waardplant/voedselplant positief				
Ouderdom	Bij voorkeur oudere bomen	Oude bomen essentieel; ruimte voor oud worden noodzakelijk		Oude bomen als levend erfgoed		
		+ Potentieel veteraan als randvoorwaarden dat toelaten		+ Potentieel veteraan als randvoorwaarden dat toelaten		
Structuur	Boom	Voorkeur voor 1 ^e grootte, 2 ^e (of 3 ^e) grootte eventueel	1 ^e grootte		1 ^e grootte	
		Leeftijdsopbouw gelijk of gevarieerd	Gevarieerde leeftijdsopbouw		Gelijkjarige leeftijdsopbouw	
Plantafstand		Streven naar aansluitende kronen, behalve bij streetcanyons	Aansluitende kronen afhankelijk van doelsoort			
		Gaten beperkt: afscherming	Gaten beperkt: geleidende structuur		Gaten beperkt: visuele structuur	
Ander groen (struiken, heesters)		Zeer positief: groenblijvers	Zeer positief: Inheemse standplaatsgeschikte soorten		Als passend in structuur	
		Gericht op bescherming bomen	Gericht op natuurlijke ontwikkeling			

Berm/groeiplaats	Gericht op afscherming, aansluitende structuur	Gericht op geleiding	
	Groeiruimte essentieel: boven- en ondergronds		
	bloemrijke bermen positief	Ecologisch bermbeheer ifv vegetatie en bijzondere soorten (planten, zwammen, insecten enz.)	Passend in esthetisch beeld
Visueel beeld	Aansluitend, symmetrisch (dreef), bij voorkeur grote bomen, verzorgd	Laan/dreef/variatie	Statige en monumentale bomen; dreefaspect, verzorgd
Verbinding	Aansluiting is positief	Verbindende structuur en/of inrichting zeer belangrijk, ook over/onder straten	Ifv erfgoedstructuur

MAATREGELEN



1. ALGEMENE PRINCIPES

Het beheer van het laanbomenpatrimonium staat in functie van het bereiken van de doelstellingen voor leefkwaliteit, waarbij in de daartoe geselecteerde segmenten de natuur- en/of erfgoeddoelstellingen mee bepalend zijn.

Het nastreven van een aansluitende structuur van grote bomen die in een voldoende ruime en aaneensluitende groeiplaats (berm) oud kunnen worden en waarbij structuurvariatie aanwezig is in de vorm van struiken of hagen of een structuurrijke bermvegetatie, zijn daarbij gemeenschappelijke doelstellingen voor zowel leefkwaliteit als voor natuur.

Volgende algemene uitgangspunten worden geformuleerd:

1.1 PLANTAFSTANDEN⁸

Volgende regels kunnen gehanteerd worden:

- onderlinge afstand standaard bij bomen 1^e grootte 8 tot 12m, bij bomen 2^e grootte 6-12m: bij grote en middelgrote bomen ontstaat bij volwassenheid dan een gesloten kruinprofiel;
- afstand (en soort) aan te passen aan straatcontext, in smalle straten wordt kroonsluiting vermeden om tunneleffect te vermijden;
- als afstand tussen het hart van een boomstam en een gevel geldt minimaal 3 m. Voor bomen van 1^e orde (>12m) is dit 5-6m. Als vuistregel geldt vanaf stam tot gevel: halve kroondiameter + 1 m takvrije zone.
- de afstand van de boomstam tot de rijbaan bedraagt steeds minimaal 1m. Bij voldoende brede bermen wordt bij voorkeur iets verder in de berm geplant (min.1,5m van rijbaan), om de bomen voldoende groeiruimte te geven zodat er ook bij zwaarder wordende bomen geen problemen ontstaan.
-

Afstand tot ondergrondse obstakels:

- Kabels en leidingen: De wortelzone wordt zoveel mogelijk gescheiden van kabels en leidingen. Minimaal wordt een obstakelvrije ondergrondse zone van 2,5 x 2,5 m en 0,8 m diep voorzien. Voor nieuwe projecten waarbij de straat volledig (her)aangelegd wordt, worden waar mogelijk alle buizen, kabels en leidingen in één tracé samengebracht. Dit tracé moet dan ver genoeg van de boom af liggen (bv. in het midden van de straat). Bij bestaande bomen kunnen kabels en leidingen onder de bomen door een mantelbuis worden gevoerd.
- Aardgasleidingen: Het planten van bomen (behalve die toegestaan door Fluxys) is verboden binnen een zone van 10 m (of 5 m aan weerszijden van de as) van een aardgasvervoersinstallatie. Alle werken binnen die zone moeten verplicht gemeld worden aan Fluxys.
- Riolerings: Op riolerings die minder dan 1m diep zitten worden géén bomen aangeplant.

⁸ deze afstanden dienen als indicatie, plantafstanden kunnen zeer sterk wisselen met boomvorm, per soort, met het gevoerde beheer en de groeiomstandigheden

Te hanteren minimale afstand zijkant sleuf van riool tot stam:

Boomgrootte	Afstand
1ste grootte	2-3 m
2de grootte	2-3 m
3de grootte	2 m

Afstand tot de wegkant en obstakelvrije ruimte:

Als vuistregel worden bomen worden minimaal 1 m van de wegkant geplant. Hierdoor hebben ze minder te lijden van strooizout en opspattend pekewater (waar dat van toepassing is) en de kans op stamschade als gevolg van aanrijdingen kleiner. Tevens vermindert de kans dat de verharding wordt omhoog gedrukt.

Het Vademecum Veilige Wegen en Kruispunten voorziet een 'obstakelvrije ruimte' langs de rijbaan. De breedte van de obstakelvrije ruimte staat in relatie tot de snelheid. Bomen moeten in principe buiten deze obstakelvrije zone geplant worden. Het gaat hier evenwel om een aanbeveling, niet om een reglementaire verplichting.

Verband tussen breedte van de 'obstakelvrije ruimte' en de snelheid:

	snelheid	Min. breedte	normbreedte
Bebouwde kom	30-50 km/u	1,50 m	1, 50 m
Buiten bebouwde kom	70 km/u	4,50 m	3 m
	90 km/u	6 m	4,5 m
	> 90 km/u	10 m	8 m

Bron: Vademecum Veilige Wegen en Kruispunten

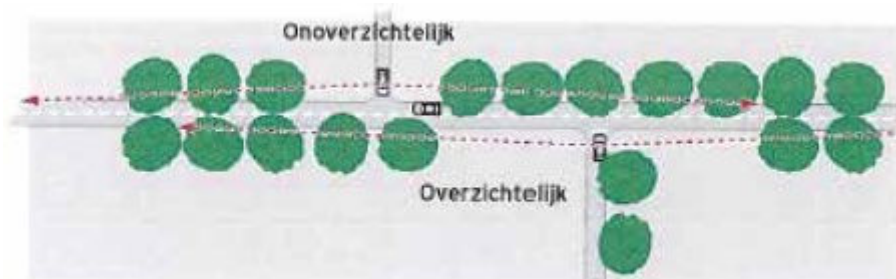
Afstand tot verkeerslichten:

Bij verkeerslichten moet een boomloze afstand van minimaal 10 m voorzien worden.

Boomloze zones ten behoeve van oprijzicht:

Bij wegkruisingen moet gezorgd worden voor een vrij oprijzicht in functie van de benodigde zichtdriehoeken. Op minimaal 5 m voor de stopstreep of kant van de weg (bij uitritten minimaal 2,5 m) moet het volgende vrije uitzicht gewaarborgd blijven:

Naderingssnelheid	Oprijzicht vanaf de zijweg
Tot 40 km/u	75 m
50 km/u	80 m
60 km/u	100 m
80 km/u (enkelbaans)	145 m
80 km/u (dubbelbaans)	155 m



Afstand tot lichtmasten:

Bij planvorming moet de locatie van bomen en verlichting worden opgenomen zodat geen concurrentie optreedt.

Vuistregel: Bomen worden minimaal 1 m van een lichtmast geplant, maar een lichtmast die op termijn in de boomkruin verdwijnt heeft weinig zin, zodat er beter een afwisseling van bomen en lichtmasten kan zijn. In segmenten waar natuur een mededoelstelling is wordt er voor geadviseerd om het verlichtingsniveau aan te passen aan het ecologische gebruik (indien mogelijk te vermijden, of te remediëren door het vermijden van strooilicht, en/of te beperken in tijd, intensiteit en kleur) en zijn de masten bij voorkeur lager dan de boomkronen (bij bomen 1^{ste} grootte).

Afstand van particuliere grote bomen en bos:

Het heeft weinig zin om straatbomen te planten op plaatsen waar grote bomen op privédomein staan, of die in concurrentie treden met grote bomen op privédomein. Vasthouden aan een ononderbroken rij van straatbomen heeft in dergelijke gevallen geen zin. Het levert extra kosten op voor bomen die door het lichtgebrek toch nooit de gewenste kwaliteit zullen bereiken.

Anderzijds bestaat altijd het risico dat de privéboomen vroeg of laat gekapt worden. Bij aanvraag van een kapvergunning moet daarom steeds rekening worden gehouden met de ruimtelijke impact van een eventuele kapping.

Afstand tot hoogspanningslijnen:

Volgens de richtlijnen van netwerkbeheerder Elia mogen geen aanplantingen van hoger dan drie meter gebeuren in een strook van 20 meter langs beide kanten van de as van een hoogspanningslijn.

Afstand tot waterlopen:

Op de oevers van bevaarbare waterlopen geldt principieel een plantverbod. Langs onbevaarbare waterlopen moet een zone van 5 meter obstakelvrij blijven (onderhoudspad).

1.2 BOOMSOORTENKEUZE

1.2.1 Algemeen

De boomsoortenkeuze wordt in hoofdzaak bepaald door het beheertraject van het betreffende straatsegment en de soortenlijst die opgemaakt werd (zie hoofdstuk visie). Volgende principes kunnen dit verder aanvullen:

- Gewestwegen: streekeigen variëteiten inheemse soorten
 - o Doortochten met in profiel passende boomsoorten
 - o Tussen voet- en fietspaden kunnen ook hagen (veldesdoorn, haagbeuk, hazelaar,...)
- Wijkwegen en woonstraten
 - o Bij voorkeur grootkronige laanbomen
 - o Geen honingdauw boven parkeerstroken
- Buurtwegen
 - o Streekeigen soorten
- Pleinen
 - o Soorten in harmonie met schaal van het plein
- Plateaus op kruispunten
 - o Niet geaccentueerd, zelfde beplanting als straat
- Drempels
 - o Accentueren met afwijkende soort met kleine kroon of smalle zuilvorm
 - o Bermbeplanting vormt geleiding

1.2.2 Gebruik van exoten

Ook in verstedelijkt gebied biedt het gebruik van inheemse boom- en struiksoorten tal van voordelen (zie resultaten inventarisatie). Toch zijn inheemse soorten er niet altijd goed inzetbaar. Het gebruik van exoten vormt dan een alternatief, waarbij een aantal aandachtspunten in rekening moeten worden gebracht:

- geen soorten die op de lijst van invasieve exoten staan⁹;
- ook geen soorten die in het buitenland al problemen veroorzaken, en die dus waarschijnlijk ook hier makkelijk kunnen verwilderen;
- wel soorten waarvan bewezen is dat ze zich niet gemakkelijk kunnen verspreiden naar andere gebieden. Dat betekent bij voorkeur geen soorten met bessen of noten, met makkelijk met de wind verspreidende zaden. Soorten die zich heel snel vegetatief met wortelstokken of uitlopers kunnen uitbreiden kunnen beter niet gebruikt worden in bermen die doorlopen of die met aanpalende percelen verbonden zijn;
- gebruik eenzelfde soort niet massaal, maar varieer.

Het gebruik van invasieve exoten op het openbare domein zou vermeden moeten worden. Bij de uitwerking van de maatregelen wordt ervan uitgegaan dat aanwezige invasieve exoten op termijn vervangen zullen worden. Dat kan in de meeste gevallen geleidelijk gebeuren, door ze te vervangen door beter geschikte soorten bij uitval.

De Amerikaanse eik is een beetje een apart geval, aangezien oudere bomen met veel holtes vaak ook heel waardevol kunnen zijn voor hollenbroeders en vleermuizen. De vervanging van dergelijke bomen dient gefaseerd te gebeuren.

In lanen waarin een beheertraject Natuur mee als doelstelling geldt, gebeurt de vervanging door inheemse soorten, bij voorkeur met autochtoon materiaal. In lanen met een erfgoedtraject ligt bij

⁹ zie daarvoor op <https://ias.biodiversity.be>

vervanging het gebruik van de oorspronkelijke boomsoort voor de hand, voor zover die gekend is, tenzij er gegronde redenen zijn om hiervan af te wijken (bv. nieuwe sterk agressieve ziektesoort).

1.2.3 Bomen vervangen (segmentniveau)

Bijlage 4.1 en Kaart M.2 geven de segmenten weer waarvoor vervanging van de laanbomen op korte tot middellange termijn gepland wordt, vnl. omwille van slechte condities van de aanwezige bomen. Op die iets langere termijn zal voor veel van de segmenten met pruimkers en meidoorn vervanging aan de orde zijn.

Niet alle bomen en hagen zijn even geschikt voor de verbetering van de leefkwaliteit. Bij vervanging van bomen, zeker in lanen met een lage leefkwaliteitscore, dient de kwaliteit van de vervangende bomen steeds mee in rekening te worden gebracht (zie bijlage bij deel I voor gegevens per boomsoort). In lanen die geen nevendoelestelling voor natuur hebben kunnen dit ook exotische soorten zijn (na controle van potentieel invasief karakter, zie 1.2.2).

In segmenten met nevendoelestelling natuur wordt vertrokken vanuit het aanbod aan inheemse soorten.

Het vervangen van oudere bomen in lanen met potentieel leefgebied dient gefaseerd te gebeuren, zowel om de structuur van de laan niet drastisch te veranderen (i.f.v. o.a. vleermuisgedrag), als om de aanwezige mycorrhiza in de bodem, die essentieel zijn voor de bodemwerking en de mogelijkheden van jonge bomen om goed aan te slaan, niet verloren te laten gaan.

1.2.4 Standplaatsgeschiktheid en klimaatbestendigheid

De klimaatverandering leidt tot een veranderd weerpatroon, met naar verwachting warmere en drogere zomers en hogere en heviger neerslagpatronen. Voor laanbomen die in een bebouwde (en harder opwarmende) omgeving staan zal dit een belangrijke impact hebben op de standplaats, meer nog dan in een beboste omgeving.

In een recente Engelse studie (Rogers et al. 2015¹⁰) werd de groei van 4 regelmatig gebruikte laanboomsoorten in stedelijk gebied onderzocht (gewone esdoorn, zomereik, beuk en gewone es), in relatie tot meteorologische data. Van deze soorten blijkt beuk het meest gevoelig voor klimaatveranderingen (vnl. gemiddelde temperatuur en aantal uur zonlicht), en gewone esdoorn het minst. Er werd geen significante relatie vastgesteld met jaarlijkse neerslag. De gevoeligheid van beuk voor klimaatveranderingen werd ook in andere studies reeds vastgesteld.

Dat pleit ervoor om bij de boomsoortkeuze de context van de inplantingslocatie sterk mee in overweging te nemen, en bv. niet voor beuk te kiezen in straten die volop aan de zon zijn blootgesteld en geen temperatuurbuffering kennen vanuit de omgeving. In beboste context (bv. Begijnenbos) en in woonparkomgevingen met veel beschaduwning vanuit aanpalende tuinen kan beuk nog wel tot zijn recht komen, en is de schaduwtolerantie van de soort ook een troef in de jeugdfase.

Ook voor zomereik – wintereik is er een verschil in adaptatie, waarbij zomereik gevoeliger is aan langdurige droogteperiodes. Bij de keuze tussen beide dient ook hier de concrete standplaats daarom steeds sterk mee genomen te worden in de overweging, en kan voor zomereik gekozen worden op de plaatsen die iets koeler en vochtiger zijn.

Er werd een keuze- soortenlijst opgemaakt van boomsoorten die in de context van Zandhoven gebruikt kunnen worden als laanboom (zie deel Visie, 4.1.1). In deze lijst is sterk rekening gehouden

¹⁰ Rogers K. Determining tree growth in the urban forest. in: Johnston, M. and Percival, G. eds. (2015) Trees, People and the Built Environment II. Institute of Chartered Foresters: Edinburgh

met recent onderzoek en met publicaties over de klimaatbestendigheid van laanbomen (zie referentielijst).

In de lijst wordt voor de soorten het onderscheid gemaakt of ze

- inheems zijn en passen in de biodiversiteit
- uitheems zijn maar afkomstig van Zuid- of Centraal Europa, waardoor verwacht kan worden dat de range van deze soorten zich door de klimaatverandering ook op natuurlijke wijze tot onze contreien zal kunnen uitstrekken
- uitheems zijn en van een ander continent afkomstig

Hoewel de keuze voor inheemse soorten steeds de voorkeur krijgt wordt in de straten met het beheertraject Leefkwaliteit en zonder mededoelstellingen voor natuur of erfgoed, de keuze tussen het gebruik van inheemse dan wel uitheemse soorten opengelaten. Het gebruik van uitheemse bomen is in die lanen verantwoord, als ze beter in het straatbeeld passen en goede kwaliteiten hebben om de lokale leefkwaliteit te verbeteren.

1.2.5 Bomen of ander groen?

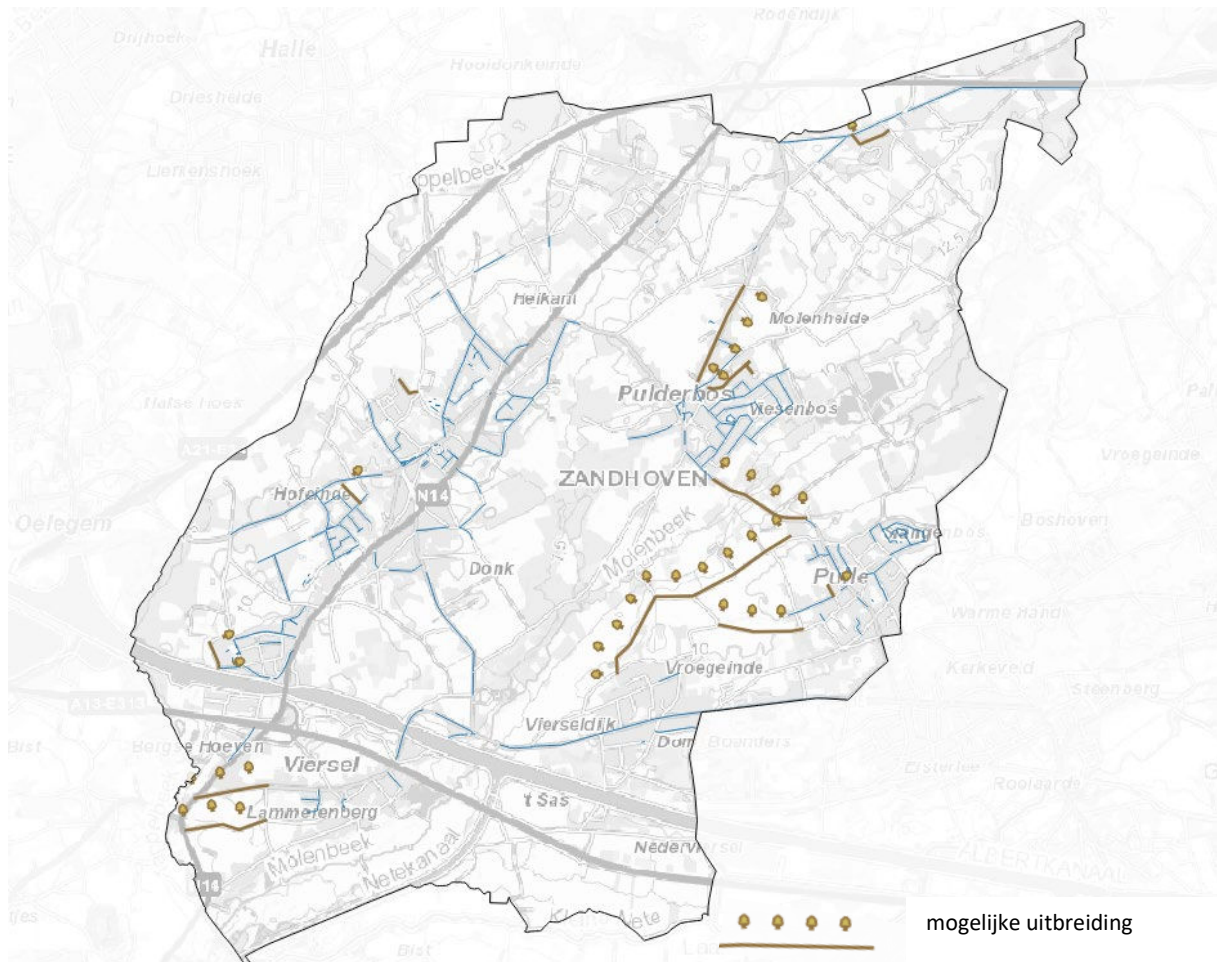
Op enkele plekken, met name waar sterke overschaduwning vanuit aanpalende percelen heerst of waar de beschikbare ondergrondse of bovengrondse ruimte zeer beperkt is, is de inzet van bomen echter niet evident, bv. de zijde van de Dennenlaan die aansluit bij bestaand bos. Op die plaatsen kan ook gekozen worden om te werken met (inheemse) struiken en haagsoorten die geschikt zijn voor een lijnvormige beplanting (soorten als Spaanse aak, meidoorn, hazelaar, hondsroos, haagbeuk, ...) mogelijk met hier en daar een opgaande boom ertussen op plaatsen waar dit kans op slagen heeft. In functie van de standplaats en het beschikbare licht kan de juiste samenstelling van de groene infrastructuur bepaald worden.

In een aantal straten zijn geen of slechts zeer beperkt laanbomen of ander groen aanwezig, en kan een uitbreiding van de groene infrastructuur geëvalueerd worden in functie van een verbetering van de leefkwaliteit of van de natuur. Per straat dient de keuze gemaakt te worden op basis van de beschikbare ruimte en de potentie tot verbetering van de situatie, waarbij zowel richting laanbomen als richting andere groene infrastructuur gewerkt kan worden.

Een voorstel tot verder onderzoek naar mogelijke uitbreiding wordt gegeven op onderstaande figuur, voor volgende (delen van) straten:

Straatnaam	kenmerken	beheertraject	Voorstel boomsoort Latijnse_naam
Boudewijnlaan, Pulle	drukke toegangsweg, ingang tot dorp	L+N1	T. europa 'Euchlora', Q. robur of Q.petraea, Populus tremula of P. x canescens
Cauwenberglei	landelijke straat, rand van de vallei	L+N2+E2	Populus x canescens, Salix alba
Fatimalaan	landelijke straat, vroeger meer eiken	L+N2+E2	Quercus robur, Q. petraea
Herentalsebaan	drukke toegangsweg, ingang tot dorp	L+E2	Tilia cordata, T. europa 'Euchlora', Ostrya carpinifolia
Kriekenlaan	wijkstraat, geen berm	L	Acer campestre 'Huibers Elegant'
Moleneinde	toegangsweg, ingang tot dorp (vooral gedeelte tegen dorp)	L	Tilia cordata, T. europa 'Euchlora', Ostrya carpinifolia

Pauwenveld	woonwijk nabij groengebied	L+N2	Acer campestre
Rusthuislaan	verkaveling groene omgeving	L+N2	Carpinus betulus, Tilia cordata (Quercus robur, Q. petaea)
Slijperij	woonstraat	L	Corylis colurna, Celtis australis
Straateinde	landelijke straat	L+N2+E2	Salix alba
Valkenaard	woonwijk	L	Alnus x spaethii, Corylus colurna op plein bv. Morus alba, Mespilus germanica, Juglman's regia
Vogelenzang	woonwijk, vnl mogelijkheden in centrale as	L	Acer platanoides (bv 'Emerald Queen')



1.3 DOORWORTELBAAR VOLUME

1.3.1 Algemeen

Het doorwortelbaar volume waarover een boom kan beschikken bepaalt in belangrijke mate mee hoe de boom kan uitgroeien, en daarmee hoe duurzaam de investering is. Onderstaande figuur illustreert dit.



Figuur: effect van het beschikbare doorwortelbaar volume op de boomgroei (bron: Inverde, foto A. De Haeck). Drie bomen van dezelfde soort en dezelfde plantdatum groeien sterk verschillend uit en vertonen een duidelijk verschillende conditie.

Het benodigde volume is cfr. het Technisch Vademecum Bomen sterk afhankelijk van de hydrologische condities van de bodem. Bij een grondwaterprofiel (waarbij de hoogte van het bodemwater seizoenaal meegaat met het grondwater) moet uitgegaan worden van $0,75 \text{ m}^3$ grond per m^2 kroonprojectie. Bij een hangwaterprofiel (waarbij de hoogte van het grondwater bepaald wordt door moeilijk doorlaatbare laag in de bodem, en losgekoppeld is van het grondwater) bedraagt dit $1,3$ tot $1,5 \text{ m}^3$ grond per m^2 kroonprojectie.

Als dit bodemvolume niet beschikbaar is, komt de boom vroeg of laat in de problemen: hij bereikt zijn normale grootte niet en wordt gevoelig voor allerlei aantastingen. Bovendien neemt de kans dat wortelopdruk ontstaat sterk toe, en kan het noodzakelijk zijn begeleidende maatregelen te nemen worden om dit te beperken (bv plaatsen van wortelgeleidingsplaten).

In praktijk kunnen volgende hoeveelheden gehanteerd worden (uit: bomenplan Antwerpen):

grootteklasse	Kroonprojectie M^2	min. doorwortelbare Ruimte 3-7% Organische stof m^3	min. doorwortelbare Ruimte +7% organische stof M^3	Minimale hoeveelheid bomenzand m^3
1 ^e (LARGE)	120	90	60	16-35
2 ^e (MEDIUM)	35-50	26-38	25-40	5-8
3 ^e (SMALL)	1,8-4,9 m^2	1,5-4	4	4

Bij heraanplant van bomen in plantvakken met beperkt volume is het steeds nuttig de planruimte aan te passen aan de noodzaak.

Er wordt bij voorkeur teelaarde gebruikt voor het vullen van de plantput. Teelaarde heeft, door het hogere gehalte aan organische stof, in vergelijking met granulaat of bomenzand een betere capaciteit om water vast te houden en voedingswaarde en ondersteunt ook een betere ontwikkeling voor de noodzakelijke relatie tussen boomwortels en goede bodemschimmels (mycorrhiza).

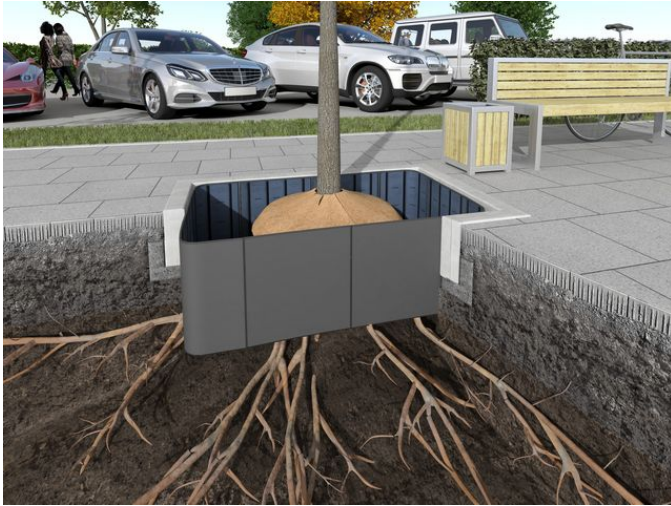
Het plantgat moet voldoende groot zijn zodat de wortels kunnen uitgespreid worden zonder knikken of bochten. Bij bomen met kluit moet het plantgat dubbel zo groot zijn als de kluit. De diepte is afhankelijk van de grondwaterstand. De onderkant van een plantgat moet altijd minstens 20 cm boven de ondiepste grondwaterstand liggen. Onder grondwater kunnen bomen immers niet wortelen. Is de grondwaterstand hoger dan 1,20 m, dan moet het boomgat aangepast worden.

Er bestaan een aantal methoden om de doorwortelbare ruimte uit te breiden;

- Aansluiten op groenstrook: door de plantplaats aan te sluiten op een groenstrook of op omliggende tuinen, kan de doorwortelbare ruimte gevoelig uitgebreid worden. Ook door lanen of bomenrijen aan te planten in een doorlopende groenstrook in plaats van in aparte plantputten, wordt het beschikbare bodemvolume per boom vaak aanzienlijk groter. Eventueel kunnen de groeiplaatsen onderling verbonden worden met sleuven.
- Wortelstraten: De benodigde hoeveelheid bewortelbare ruimte die nodig is onder verharding wordt aanzienlijk verminderd als de boom elders kan wortelen. Daartoe kunnen wortelstraten aangelegd worden. Dit zijn sleuven door het cunet van een weg, die naar een goed bewortelbare zone leiden, zoals een berm of plantvakken. Deze methode kan toegepast worden wanneer binnen een afstand van 1,5 maal de toekomstige kroondiameter voldoende doorwortelbare ruimte aanwezig is. Wortelstraten zijn gevuld met een bewortelbaar substraat, zoals teelaarde of bomenzand. Om ongelijke zetting van een wegfundering te voorkomen, verdient het aanbeveling om gebruik te maken van wortelbuizen. Dit zijn bij voorkeur poreuze buizen (bijvoorbeeld gresbuizen). Deze hebben een diameter variërend van 40 tot 60 centimeter.
- Wortelpijlers (om 'kunstmatig' contact te maken met grondwater): In een hangwaterprofiel is de helft minder bewortelbaar substraat nodig als op alternatieve wijze contact kan worden gemaakt met het grondwater door wortelpijlers naar het grondwater te maken zodat verticale geleiding plaatsvindt. Wortelpijlers zijn verticale sleuven van de bewortelbare ruimte naar het grondwater die gevuld zijn met teelaarde of bomenzand.
- Maaiveldverhoging (bij te hoge grondwaterstand): Indien het grondwater te hoog staat (minder dan 0,5 meter onder maaiveld) heeft de boom nauwelijks mogelijkheden om een stabiele kluit te ontwikkelen en zal veel bestrating opdrukken. Het potentieel bewortelbaar volume kan worden vergroot door het maaiveld te verhogen.

1.3.2 Wortelopdruk

Bij (her)aanplant van bomen in een kleine groeiplaats (uiteraard te vermijden) kan, indien er geen andere opties zijn, best een vorm van wortelgeleiding mee worden ingebouwd. Hierdoor kunnen de zones die het meest kwetsbaar zijn voor wortelopdruk worden afgeschermd. De zones waar de wortels wel naartoe kunnen groeien worden dan ook best voorzien van voldoende teelaarde, zodat de wortels daar een goed groeimedium kunnen vinden.



Figuur: voorbeeld van wortelgeleiding door geleidingsplaten

Bij bestaande bomen moet vooraleer wordt ingegrepen een degelijke afweging gemaakt worden van de ingeschatte of veronderstelde schade en de impact van ingrijpen op de boom.

Indien wortelopdruk veroorzaakt wordt door bomen die een lange levensverwachting hebben, en de heraanleg of herinrichting van de straat en de groeiplaats niet op korte termijn aan de orde is, kan ingrijpen aangewezen zijn. Dit kan op verschillende manieren:

- Het herleggen van de verharding
- Het verruimen van de groeiplaats/boomspiegel
- Het inbrengen van teelaarde in een vergrootte boomruimte
- De inbreng van een beluchtingsysteem

Het is aangeraden om telkens wanneer in een straat werken zijn voorzien voor riolering, nutsleidingen of heraanleg van de bestrating, hieraan standplaatsverbetering voor de bomen wordt gekoppeld.

1.4 BOOMBESCHERMING

Stam-, tak- en/of wortelschade geeft grote risico's voor de gezondheid van de boom en de duurzaamheid van de investering (zie figuren, bron: Google Maps). De schade kan velerlei oorzaken hebben, maar het gebruik van de bermen als parkeer- of opslagplaats en maaischade bij het maaien van de bermen zijn waarschijnlijk de belangrijkste.



Figuur: bij werken en werkjes (hier recente aanplanting Schriekweg) moet vermeden worden dat de bermen als opslag of parkeerplaats gebruikt worden, en niet geparkeerd wordt tot tegen de boom. De kans op blijvende schade aan de bomen is aanzienlijk.



Figuur: niet alleen jonge bomen, maar meer nog oudere bomen zijn zeer gevoelig voor wortelschade en bodemcompactie. De resistentie voor andere milieudrukken (bv klimaatverandering) kan erdoor worden aangetast (links Kerkeveld, rechts monumentale rode beuk in Slangenbos)



Figuur: bermname met aanpassing van de berm ivf parkeergelegenheid, waarbij de groeiplaats van de boom sterk wordt aangepast (Pastoriestraat).

De mogelijkheid tot **bermparkeren** is altijd een gevoelig punt, aangezien de ingerichte parkeerruimte vaak beperkt is en de parkeernood groot. Op vele plaatsen werden de bermen door de bewoners ingericht in functie van het parkeren.

Het gebruik van de groeiplaats van de bomen als parkeerplaats is echter zeer nefast voor de bomen zelf. Het gevaar op schade aan de stammen is daarbij slechts een eerder beperkt aspect, het grootste probleem schuilt in de onzichtbare schade die erdoor ontstaat op het wortelstelsel. Door bodemcompactie (wat altijd optreedt, ook bij eenmalig of heel beperkt parkeergebruik) vermindert de zuurstofverdeling in de bodem zeer gevoelig, waardoor het fijne wortelstelsel afsterft. Voor bomen is het fijne wortelstelsel echter essentieel voor de aanvoer van mineralen en vocht uit de bodem. Oudere bomen kunnen bij aantasting ervan sterk in de problemen komen, waardoor hun ouderdomsprognose gehypothekerd wordt, en voor jongere bomen vermindert het de kans aanzienlijk om tot volwaardige oudere bomen uit te kunnen groeien. Dat veroorzaakt niet alleen een verlies aan rendementswaarde van de investeringen die gemaakt worden voor het aanplanten en onderhouden van de bomen en de bermen, de meerwaarde die het bomenpatrimonium aan de maatschappij levert (luchtzuivering enz., zie ecosystemendiensten) wordt er ook door in het gedrang gebracht.

Compactie leidt bovendien tot een verminderde capaciteit voor waterinfiltratie, en ook de gasuitwisseling gebeurt veel beperkter in bodems die gecompacteerd zijn, zodat een belangrijke ESD-waarde van de bermen mee verloren gaat (waterretentie, CO₂ opslag, NO_x huishouding).

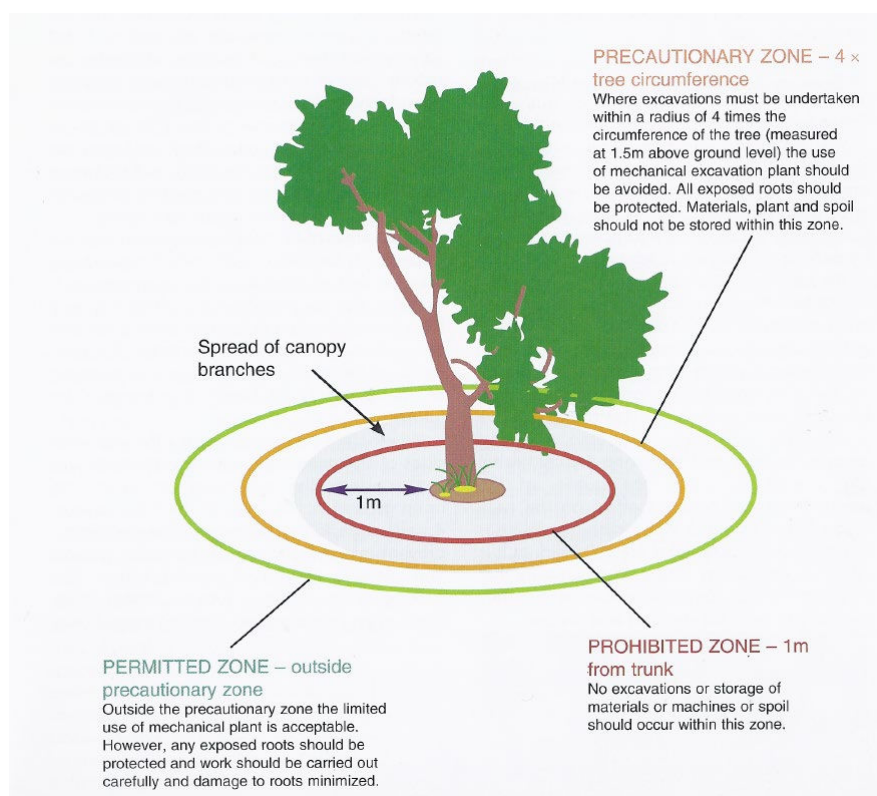
Bermparkeren (en ander gebruik van de bermen dat leidt tot bermdegradatie) leidt dus op velerlei gebied tot een waardedaling van het patrimonium.

1.4.1 Bescherming algemeen

Als vuistregels kan gewerkt worden met de regels van de Britse nutsleidingenmaatschappij om beschadiging van het wortelstelsel en bodemcompactatie te vermijden (naar NJUG 2007¹¹, zie ook figuur):

zone	afstand tot de boom	beschrijving
verboden zone	1m	geen uitgravingen, opslag van materiaal, machines of passage of parkeren van voertuigen
voorzorgzone	4 x de boomomtrek op 1,5m hoogte	geen machinale uitgravingen, behoud van wortels >25mm diameter; geen zware machines of opslag van afval of chemische producten
toegelaten zone	buiten de voorzorgzone	zorg dragen bij tegenkomen van wortels, behoud van wortels >25mm diameter;

Voor veteranbomen geldt een grotere voorzichtigheid: graafwerken binnen een afstand van 15 maal de diameter van de stam op 1,5m moeten vermeden worden (Read 2012).



Figuur: Beschermingszones rond een boom (uit Cox 2011¹²)

Indien bij uitgravingen wortels worden blootgelegd dienen deze steeds beschermd te worden tegen uitdroging en beschadiging. Indien wortels gesnoeid moeten worden, gebeurt dit met een scherpe handzaag of snoeischaar.

¹¹ NJUG (National Joint Utilities Group) 2007. NJUG GUIDELINES FOR THE PLANNING, INSTALLATION AND MAINTENANCE OF UTILITY APPARATUS IN PROXIMITY TO TREES. NJUG Publication: Volume 4: Issue 2.

¹² Cox S. 2011. Urban Trees. A Practical Management Guide. The Crowood Press, UK.

Een bijzonder punt van aandacht is de aanleg en/of het onderhoud van **nutsleidingen**. Bij de aanleg van leidingen moet, zeker in de nabijheid van oudere bomen, gewerkt worden met leidingstraten buiten de voorzorgzone.

Bij de aanleg van infrastructuur (verlichtings- of andere palen en andere) dient het belang van de bomen mee in overweging genomen te worden bij de keuze van de exacte locatie van de infrastructuur. Bij de verlichting zijn er bv tal van voorbeelden waarbij de gestandaardiseerde aanleg (om de x meter een paal) leidt tot schade aan bomen en verlies aan boomconditie (met impact op de veiligheid), maar ook tot verlies aan rendement van verlichting (armaturen in de boomkruin).

1.4.2 Individuele boombescherming

Het gebruik van hagen en laagblijvende struiken die de boomstammen omgeven verdient aanbeveling, omdat allerhande bronnen van mogelijke beschadiging daardoor op afstand worden gehouden (voertuigen, machines voor maaien en vegen, plassende honden ...). Bij voorkeur wordt daarbij gewerkt met inheemse soorten (zie ook beheertrajecten). Bij het maaien van de hagen rond de bomen dient omzichtig gewerkt te worden.

Bij het gebruik van machines voor het onderhoud van bermen en straten (maaimachines, veegmachines) moet steeds 0,5 tot 1m van de bomen gebleven worden. Aan de machines kunnen eventueel soepele afstandsbepalers gemonteerd worden zodat deze afstand steeds gerespecteerd kan worden.



Figuur: laanbomen die aan de voet omgeven worden door een laagblijvende struik of groenblijver en waarvan zowel de stam als de groeiplaats zo afdoende beschermd zijn



Figuur: effectieve berm- en stambescherming aan de linkerzijde van de straat door een smalle lage haag

Ook een wijziging in maaipatroon en maaifrequentie kan al een belangrijke bescherming bieden. Indien een zone van ca.0.5m rond de stam niet of slechts éénmaal per jaar in het najaar gemaaid wordt, geeft de opgaande begroeiing al een visuele belemmering om de zone te gebruiken. Een gefaseerd maaibeheer van de bermen (1 tot maximaal 2x maaien per jaar) en de ontwikkeling van bloemrijke bermen zorgt er ook voor dat het oneigenlijke bermgebruik vermindert. Het frequenter maaien van een eventuele veiligheidsstrook of netheidsstrook van ca. 0.5m aanpalend aan de wegzijde kan wel nuttig zijn.



Figuur: aangepast maaibeheer. Een netheidsboord wordt frequent gemaaid, terwijl het centrale deel van de berm slechts 2x per jaar gemaaid wordt (met afvoer) waardoor die bloemrijker, soortenrijker en waardevoller wordt (zowel naar natuur als naar ESD). Als de bomen in de netheidsboord zelf staan (zoals op de foto het geval is) kan een verbetering eruit bestaan om rond de bomen zelf een zone van 0,5 tot 1m rond de stam slechts 1x per jaar te beheren.

1.4.3 Bermbescherming

De bermen, die de groeiplaats zijn van de bomen en vaak een belangrijk deel van het doorwortelbaar volume leveren, zijn essentieel en van onschatbare waarde voor de laanbomen, en daarmee ook voor de ecosysteemdiensten die erdoor geleverd kunnen worden.

Oneigenlijk gebruik dient zoveel mogelijk vermeden te worden. Waar knelpunten ontstaan kunnen de bermen best worden beschermd door het aanbrengen van beschermingen. Dat kan zowel in de vorm van natuurlijke begroeiing (hagen), wat omwille van de bijkomende effecten naar ESD de voorkeur kan genieten in drukke straten of lanen met weinig bomen of groen, als in de vorm van specifieke maatregelen als het plaatsen van parkeerpaaltjes of andere afscherming. Bermbescherming hoeft niet altijd over de volledige lengte van het segment te gebeuren, maar kan selectief worden ingezet. Bij afpalen kan bv. in eerste instantie enkel de voorzorgszone (cfr. 1.4.1) rond de bomen worden afgeschermd.

1.4.4 Aangepast bermbeheer

Naast het oneigenlijke gebruik van de bermen kan ook het maaibeheer zoals aangegeven een belangrijke bron van beschadiging van de bomen zijn, die bij iedere maaibeurt in potentie aanwezig is. Het beperken van de maaibeurten rond en tussen de bomen zou daarvoor al een goede verbetering zijn, die tegelijkertijd de waarde (zowel naar natuur als naar ESD) van de bermen verhoogt. Aangezien een belangrijk aandeel van de bermen in Zandhoven door de bewoners zelf beheerd worden, is het nuttig daarvoor een sensibiliserende communicatie te voeren.

Een aangepast maaibeheer, dat in wezen overeenkomt met ecologisch bermbeheer met vrijwaring van een netheidsboord, kan mogelijk ook in aangepaste vorm worden toegepast op pleinen en groene zones (kerkhoven), waarbij de zone rond de bomen en bv. een deel van het plein een aangepast beheer krijgt.

1.4.4 Zoutschade

Vele boomsoorten (en de daaraan verbonden bodemschimmels) zijn sterk gevoelig voor zoutschade. Infiltratie van zout water leidt tot sterke veranderingen in de bodemchemie, waardoor schimmels en wortels afsterven. In lanen waar geen goot of opkant tussen de verharde oppervlakte en de berm aanwezig is (de meeste) en het water van de weg over de bermen loopt zou het beperken of niet gebruiken van strooizout inherent deel moeten uitmaken van het beschermen van de standplaats.

1.5 BEHOUD EN BEHEER VAN OUDE BOMEN

Voor het behoud en de verdere ontwikkeling van oude bomen werden de straatsegmenten geselecteerd waar bomen voorkomen met een diameter > 80cm, hetzij een omtrek >250cm. Het betreft 375 bomen in 90 segmenten. Voor deze bomen/segmenten werd de maatregel 'behoud van oude bomen' ingevoerd.



Figuur: Lindes op het dorpsplein van Pulderbos. Aan de straatzijde werden beschermende paaltjes geplaatst. De wortelzone van de bomen is niet beschermd, wat de potentie om oud te worden beperkt. Een aangepast maai-beheer zou op het plein gezoneerd kunnen worden toegepast.

De maatregel heeft betrekking op de volgende aspecten:

1. behoud van de bomen zelf: bomen met een omtrek >240cm worden steeds als toekomstbomen beschouwd en worden bij voorkeur zo lang mogelijk behouden als de veiligheid het toelaat, ook bij volledige heraanplant van een segment. Ook als het een invasieve exoot is zoals *Quercus rubra* kan het behoud verantwoord zijn als de natuurwaarde van de oude boom als onderdeel van het (potentieel) leefgebied belangrijker wordt ingeschat dan het gevaar op invasief gedrag. Ook bomen met een aantasting door zwammen kunnen vaak nog lang behouden blijven zonder veiligheidsrisico, mits een deskundige beoordeling. Van bijzondere bomen die zijn aangetast kunnen de kroon en/of de stam ook worden ingekort zodat het veiligheidsrisico wordt opgeheven en de boom verder kan overleven en als leefgebied kan blijven functioneren, soms nog gedurende verschillende decennia;
2. bescherming van de bomen en de groeiplaats: beschermingsmaatregelen dienen zich prioritair op deze bomen te richten. Bescherming van de groeiplaats is steeds een cruciaal aspect van de bescherming;
3. onderhoud en nazicht: oude bomen vergen een frequenter nazicht in functie van de aanwezigheid van dood hout en parasitaire zwammen, en in functie van de conditiebeoordeling. Controle 2 x per jaar (juni/juli en oktober/november);

4. wegsnoeien van waterlot op de stam gebeurt enkel bij bomen in goede conditie. Bij bomen met een verminderde conditie kan het waterlot op een stamhoogte > 4m behouden blijven i.f.v. het creëren van een tweede kroon;
5. het beheer van de bermen van segmenten met een groot aantal oude bomen wordt gericht op het behoud van deze bomen (naargelang de situatie afstand bewaren bij maaien, verminderd maaischema, aanplant van beschermende hagen, ...)

Oude bomen kunnen in aanmerking komen voor een veteranenbeheer, op plaatsen waar dit te verantwoorden is. Van dergelijke bomen dient het waterlot op de stam zeker gevrijwaard te worden. Ook de ruimte onder de kroon wordt dan best volledig gevrijwaard van ander gebruik.

De lijst met oude bomen is per definitie een dynamische lijst. Er zullen bomen uitvallen en er zullen nieuwe bomen bijkomen. Om de 12 jaar wordt de lijst daarom best geactualiseerd.

Voor het beheer van (oude) bomen in functie van vleermuizen (in potentieel leefgebied) kunnen de volgende krachtlijnen voor het beheer gegeven worden¹³:

- Huidige verblijfplaatsen in bomen zo veel mogelijk veiligstellen;
- Herstel of kappen in de dreven gefaseerd uitvoeren;
- Bij uitvoering van verjongingen of onderhoudskappen in dreven, specifieke controle laten uitvoeren van de geviseerde bomen door een vleermuisdeskundige op aanwezigheid van vleermuizen om kapslachtoffers te vermijden;
- Kappingen van oude loofbomen uitvoeren in de voor vleermuizen minst gevoelige periode. Dit is het vroege voorjaar (april) of najaar (half september-eind oktober), maar alleen als er geen paarverblijven aanwezig zijn.

Vleermuizen in boomholten zitten ver bovenaan, in opgaande spleten. Als men een boom met holten velt, is het daarom belangrijk dat de zaagsneden net onder en ruim boven de boomholten gemaakt worden. Op die manier kan voorkomen worden dat door vleermuizen wordt gezaagd. Bij veiligheidssnoeiwerken dient specifieke aandacht besteed te worden aan lengtescheuren in de boom of in grote zijtakken. Bij zaagwerkzaamheden kunnen deze scheuren zich sluiten. Hierdoor kunnen vleermuizen doodgedrukt worden. Dit wordt vermeden door voor het zaagwerk één of enkele wiggen in de scheur te slaan zodat deze zich niet kan sluiten.

Vleermuizen vluchten niet als er in een boom wordt gezaagd, en ontwaken (zeker in de winter) maar zeer traag. Daarom kunnen de gezaagde boomdelen met holten best een nacht langs de kant gelegd worden, op een manier dat de dieren zelf uit de holte kunnen kruipen en een alternatieve verblijfplaats zoeken.

¹³ uit De Ridder, J. & Sanders, D. (2014). Verkennend onderzoek naar de aanwezigheid van vleermuizen in het bosgebied Mariënborgh te Edegem. Ongepubliceerd artikel. Antwerpen, en uit Steeman, R., Driessens G., Jacobs I., Lambrechts J., Moons B., Boers K., De Ridder J., Van Keer, J. & Willems, W. 2017. Raamovereenkomst voor ecologische monitoring. Kerngebieden Groenplan Stad Antwerpen. Deelopdracht Rivierenhof / Ruggeveld (Park Groot Schijn) te Deurne. Rapport Natuurpunt Studie 2017/30. Mechelen

1.6 ONDERHOUD EN BEGELEIDINGSSNOEI

1.6.1 Algemeen

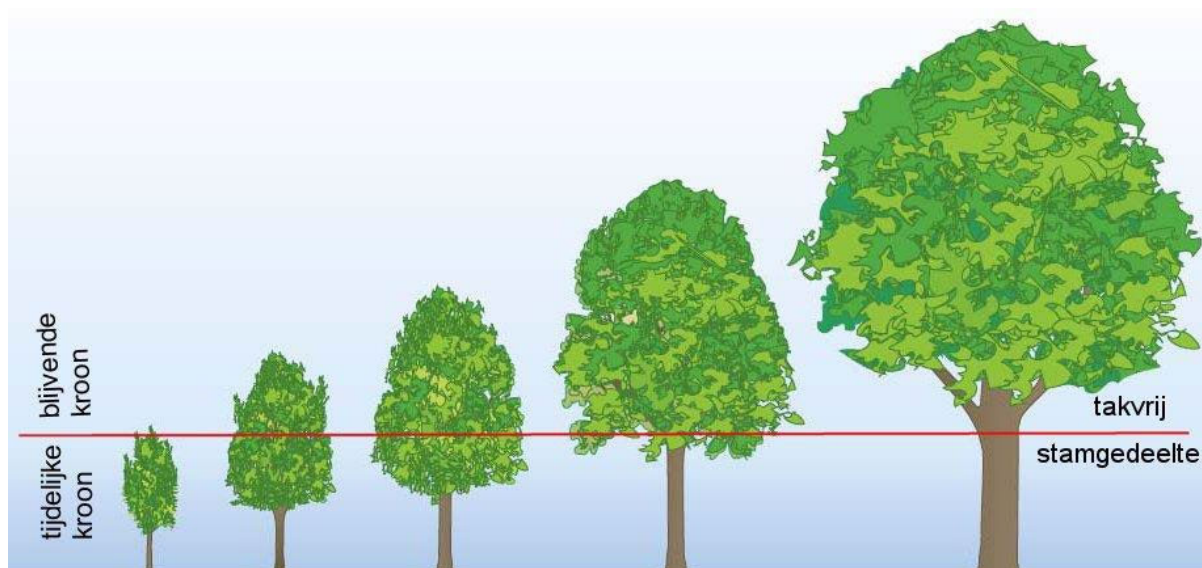
Onder ideale omstandigheden waarbij de boomsoortenkeuze en de inrichting van de groeiplaats weloverwogen is uitgevoerd, is alleen in de volgende gevallen onderhoud nodig (Bomenplan Antwerpen):

- Jeugdverzorging
- Creëren van gewenste takvrije stamlengte
- Kroonverzorging
- Zorgplicht: voorkomen of wegnemen van risico's
- Gewenste vormsnoei als onderdeel van ontwerp

Beheer in het kader van bovenstaande punten wordt gerekend tot regulier onderhoud en kan al voor de aanplant worden voorzien.

Bij minder ideale omstandigheden kunnen ook onderstaande redenen aanleiding geven tot ingrijpen. Deze punten zijn veelal onvoorzien en leiden niet zelden tot hoge kosten.

- Ongewenste maar noodzakelijk vormsnoei omwille van sterke overlast
- Slechte of teruglopende conditie
- Beschadiging of aantasting
- Significante verandering in omgevingsfactoren



Het takvrije gedeelte van de stam is afhankelijk van de weg die eronder of erlangs loopt.

Categorie	Min. doorrijhoogte
Voet- en fietspaden	2,5 meter
Wegen/ straten voor alle verkeer	4,5 meter
Auto(snel)wegen	4,6 meter

Snoeiregels:

1. Begin tijdig: 2 tot 3 jaar nadat een boom werd aangeplant moet gesnoeid worden, afhankelijk van de boomsoort en groeiplaats.
2. Snoei weinig: Snoei niet om te snoeien. Snoei zoveel mogelijk de probleemtakken. Neem in één snoeibeurt maximaal 20% van de bladmassa weg. Minder is ook goed.
3. snoei de eindscheut niet in, en hou de eindscheut vrij van concurrerende twijgen,
4. Kom regelmatig terug: begeleidingssnoei moet regelmatig gebeuren. Bezoek de boom 2 tot 3 jaar na de vorige snoeibeurt, ook afhankelijk van de groeisnelheid en wondovergroeiing.
5. Voorkom problemen in de toekomst: snoei die takken weg die over een paar jaar een probleem kunnen vormen, zoals gebroken takken, dode takken, waterlot, zuigers, plakoksel, elleboogtakken, dikke takken, dubbele top, takkrans.
6. een takkrans wordt in 2-3 fasen verwijderd, hierdoor kan het risico op stambreuk verminderd worden,
7. behoud bij het snoeien de takkraag en -schorsrichel
8. Snoei in de juiste periode: Het beste tijdstip om te snoeien voor de boom is het groeiseizoen te rekenen vanaf het moment dat de bladeren volwassen zijn tot voor de bladverkleuring; zoniet tijdens de winterperiode maar nooit in de periode van bladontluiking en bladval. Fruitbomen en boomsoorten met een grote kans op bloeden (o.a. Betula, Juglans, Acer, Prunus, Carpinus) mogen echter niet tijdens de winter gesnoeid worden, snoei na eind juni tot ca. eind augustus.
Snoei van knobbelen, hakhout en gekandelaarde bomen : tijdens de winterperiode maar nooit in de periode van bladontluiking en bladval,
9. Stop tijdig: Ga niet door met snoeien als dat niet nodig is. Als de gewenste takvrije stamlengte is bereikt beperkt de snoei zich tot het verwijderen van dode, zieke, beschadigde, hinderende en foutstandige takken en waterloten, zgn. worteluitlopers worden eveneens verwijderd.
10. Kandelaberen, inkorten van takken en toppen is geen 'normale' snoeitechniek : er wordt geen rekening gehouden met de natuurlijke vorm van de boom; in geen enkel geval mag dit bij volwassen en natuurlijk uitgegroeide bomen gebeuren omdat dit meestal aanleiding geeft tot ernstige inrotting en wortelsterfte.

Het onderhoud van een boom wordt als achterstallig beschouwd als de tijdelijke takken (takken die geen deel zullen uitmaken van de blijvende kroon) een diameter hebben die groter is dan de hoogte van de boom op dat moment (richtregel). Bijvoorbeeld: voor een boom in jeugdfase van 7m hoog mogen de tijdelijke takken niet dikker zijn dan 7cm.

Snoeien van takken dikker dan 10 cm zou overigens altijd vermeden moeten worden, omdat de kans op een slechte overgroeiing en blijvende schade aan de boom daarbij zeer groot wordt.

1.6.2 Beheer van jonge bomen

De opvolging van jonge bomen is als maatregel opgenomen bij segmenten met bomen in aanslagfase. De concrete uitwerking van de terreinmaatregelen heeft vooral betrekking op de eerste 3 tot 5 jaar na aanplanten (water geven, snoei, verwijderen palen enz.). Zeker in periodes van langdurige droogte of intense hitte is een goede vochtvoorziening van de bomen op het juiste moment cruciaal. Dit vereist een regelmatige opvolging (begieting), en/of de installatie van watervoorzieningsystemen in de vorm van waterzakken of gelijkaardig.

1.7 OPLEIDING

Regelmatige, kwaliteitsvolle opleiding van het uitvoerende personeel is een vereiste om een goede boomverzorging te verzekeren.

1.8 COMMUNICATIE

Een gemeentebreed goed begrip van de doelstellingen die uitgaan van het bomenbeheerplan, zowel ter verbetering van de algemene leefkwaliteit als ter verbetering van de natuur in de groene infrastructuur en het behoud/herstel van de erfgoedwaarden, is noodzakelijk om de implementatie ervan op constructieve en gedragen wijze te kunnen laten verlopen.

Het voeren van een continue gerichte en transparante communicatie over het beleid en de maatregelen is daarbij noodzakelijk.

Communicatie kan op verschillende domeinen gebeuren, bv.:

- algemene communicatie via de gemeentelijke website en infoblad;
- via een gerichte infobrochure
- door infovergaderingen voor gemeentelijke diensten en verenigingen;
- door een gerichte communicatie naar derden die mogelijk werken uitvoeren in de omgeving van laanbomen, zoals weg- en waterloopbeheerders, nutsleidingbedrijven, projectontwikkelaars, architectenbureaus, aannemingsbedrijven, ...
- door gerichte terreincommunicatie bij werken;

2. BEHEERTRAJECTEN

2.1 BEHEERTRAJECTEN

Een beheertraject wordt toegewezen per

De ruimtelijke verdeling wordt gegeven op kaart D.1. De toewijzing per straatsegment wordt verder opgenomen in de straatfiches.

2.2 VUISTREGELS BIJ KNELPUNTEN

In onderstaande tabellen worden een aantal vuistregels aangereikt voor het aanpakken van veel voorkomende knelpunten, die passen in de filosofie van de beheertrajecten. Zoals eerder aangegeven is het traject 'Leefkwaliteit' het algemeen geldende basistraject. Waar doelstellingen of aandachtspunten voor Natuur of Erfgoed zijn afgebakend, wordt dit verder verfijnd.

De aspecten duurzaamheid, veiligheid en organiseerbaarheid (zie visie) worden daarbij steeds verondersteld.

Bij de **knelpunten** worden alleen vermeldingen gemaakt als het knelpunt aanleiding geeft tot actief ingrijpen.

Beheertraject	BASIStraject Leefkwaliteit	Traject+: NATUUR	Traject+: ERFGOED
Knelpunt Uitval door ziekte/schade/ werken	Vervanging door inboeten 1 op 1 tenzij plotse sterke uitval >40%: segment en/of soort vervangen	Vervangen/heraanplanten met inheemse soort. Bij voorkeur geleidelijk en gefaseerd vervangen, zowel voor behoud leefgebied als voor behoud ectomycorrhiza	Vervanging 1 op 1 (erfgoed = aanwezigheid bomenrij) of vervanging op segmentniveau bij uitval > 40% tenzij behoud oorspronkelijke bomen belangrijk
door lichtcondities vanuit bomenrij	- Inboeten bij betere condities (bij grotere gaten door uitval) - inboeten met schaduwtolerante soort		
vanuit omgeving	- inboeten met schaduwtolerante soort of - rij vervangen door andere, aangepaste groenstructuur (haag/heg) of - rij deels onderbreken		
Schade/gebreken	Oude bomen altijd zo lang mogelijk behouden in afstemming met veiligheid	Oude bomen met potentieel leefgebied: extra investeren om zo lang mogelijk te behouden	Als oorspronkelijke bomen: zo lang mogelijk behouden
Ruimte-inname ongewenste ruimte-inname (ongewenst parkeren; inritten; werken)	- Verhinderen + opvolging en communicatie - evt. aanplant ander groen of kleine inrichtingsmaatregel	-bij aanplant ander groen: inheemse standplaatsgeschikte soorten	
'gewenste' ruimte-inname (beleid)	Gepaste beschermende maatregelen (bv. leidingstraat)		
Invloed van belendende percelen overschaduwning	evt bomen vervangen door ander groen (zie bij uitval door lichtcondities)		

Tabel: aanpak van verschillende knelpunten in de verschillende beheertrajecten

3. BEHEERFICHES STRAATSEGMENTEN EN SOLITAIREN

De fiches worden in een apart document in bijlage gegeven per afzonderlijk gedefinieerde beheereenheid, in alfabetische volgorde. Voor straten die uit meerdere segmenten bestaan wordt een aparte fiche per segment gegeven.

De regels en beheermaatregelen die gelden voor de straatsegmenten, zoals uiteengezet onder 1. Algemene principes, zijn uiteraard ook van toepassing voor de solitaires en aparte boomgroepjes die niet tot een straatsegment behoren.

Voor de solitaires of groepen van bomen die niet tot een straatsegment behoren maar een op zichzelf staande eenheid vormen - gegroepeerd naargelang de locatie, zoals een kerkhof, een plein, park of plantsoen - wordt een aparte fiche gegeven.

Per segment wordt volgende informatie gegeven:

DRIEHOEKSTRAAT 1

STRAATSEGMENT	
OBJECTID_1 (GIS)	106
straat/segment	Driehoekstraat
segment	1
boomsoort	Bolesdoorn
	36
groeiwijze	
samenstelling/fase	
diameterklasse	20-30
GroEIFase	volgroeid
conditie	matig
eindbeeld	knotboom
onderhoud	achterstallig
boomgrootte	3de
kroonbreedte	2_5
uniformiteit	0.6
aantal lege plaatsen	ja
boomspiegel	gras
voorzieningen	
andere groenelementen	afwezig
opmerkingen	
SCORE Leerkwaliteit (40)	12
SCORE Natuur (50)	8
SCORE Erfgoed (8)	4
Beheertrajecten	L+E2
veiligheid	
berm	ca 2m
potentie oude bomen	ok
knelpunten/gebreken	inname bermen
maatregelen	achterstallig beheer
	knotbeheer
	vrijwaren bermen
	inboeten lege plaatsen

Situering op GRB

- gele lijn: besproken segment (label = GIS-ID)
- bruine sterren: individuele bomen
- Oranje punten: inventarissolitair

REFERENTIES

- Agentschap voor Natuur en Bos 2009. Richtlijn voor het opstellen van een beleids- en beheerplan voor bomen – het bomenplan. Harmonisch Park- en Groenbeheer.
- BELW Advies 2011. Klimaatadaptatie en Klimaatgroen. Ontwerpprincipes voor groen in de openbare ruimte. Rapport in het kader van interregproject “Toepassing Functioneel Groen, Luchtgroen Klimaatgroen Sociaal groen”.
- Creedy A., Porter G., de Roo G., Zuidema C. 2007. Towards Liveable Cities and Towns; Guidance for Sustainable Urban Management. Publication of the Liveable Cities project (www.liveablecities.org) coordinated by EURO CITIES [www.eurocities.org].
- Geerts P. 2020. Klimaatbestendig bomen- en plantensortiment voor de stad. Groencontact 46 (4) pp. 10-15
- Hendrix R., Liekens I., De Nocker L., Vranckx S., Janssen S., Lauwaet D., Brabers L., Broekx S. 2015. Waardering van ecosysteemdiensten in een stedelijke omgeving, een handleiding. Studie in opdracht van LNE en ANB. Januari 2015.
- Hesselteer 21018. Bomenbeheerplan gemeente Brasschaat. Natuurbeheerplan Type 2 in opdracht van gemeente Brasschaat.
- Hermly M. 2020. De juiste boom voor elke tuin. Uitgeverij Sterck & De Vreese
- Hiemstra J.A. s.d. De juiste boom op de juiste plaats. Een samenvatting van 15 jaar onderzoek naar de gebruikswaarde van straatbomen. Uitgave Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO)
- Körber K. 2018. Bomen met toekomstmogelijkheden. Evaluatie van boomsoorten en – variëteiten vanuit het perspectief van kwekerijen. Boomzorg 3, pp. 24-31
- Natuurindicatoren 2017. Toestand van de natuur in Vlaanderen, cijfers voor het beleid. Natuurrapport Vlaanderen. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (2)
- Niinemets U. & Valladares F. 2006. Tolerance to shade, drought and waterlogging of temperate northern hemisphere trees and shrubs. Ecological Monographs, 76(4), pp. 521–547
- Samson R., Tine F. Ningal, Abhishek Tiwary, Rüdiger Grote, Silvano Fares, Hadas Saaroni, Jelle A. Hiemstra, Miglena Zhiyanski, Urša Vilhar, Paloma Cariñanos, Leena Järvi, Arkadiusz Przybysz, Marco Moretti, and Naomi Zürcher 2017. Species-Specific Information for Enhancing Ecosystem Services. IN: David Pearlmutter, Carlo Calfapietra, Roeland Samson, Liz O’Brien, Silvija Krajter Ostoić, Giovanni Sanesi, Rocío Alonso del Amo (Editors) 2017. The Urban Forest. Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment. Springer Verlag.
- Schenk J. 2017. Rendement en kostprijs van toekomstbomen in stedelijk milieu. Duurzame bomen voor Antwerpen. Groencontact 43 (3) pp. 8-13
- Simoens I., Thoonen M., Meiresonne L. & Van Daele T. (2014). Hoofdstuk 26 – Ecosysteemdienst groene ruimte voor buitenactiviteiten. (INBO.R.2014.1987887). In Stevens, M. et al. (eds.), Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel
- Technum 2015. Klimaatadaptatie en kwantitatieve en kwalitatieve richtlijnen voor de inrichting van gebieden. Rapport i.o.v. Ruimte Vlaanderen, Vlaamse Overheid.
- Van den Berk Boomkwekerijen. Van den Berk over bomen.
- Verschoren L. 2019. Meer bomen en meer soorten voor ons klimaat. www.AVBS.be
- Verschueren, P., Meysmans G. & De Smet A. 2019. De ruimtelijke meerwaarde van volgroeide bomen binnen de context van groenblauwe netwerken in de bebouwde omgeving. Expertenadvies Kenniscentrum Tuin+ en Departement Omgeving.
- Willems W., 2014. Verbindingen voor vleermuizen in Zuid-Limburg. Rapport Natuurpunt Studie 2014/19, Mechelen

websites:

www.avbs.be

www.bomenwijzer.be

www.groenindestad.nl

www.laanbomen.nl

www.steenbreek.nl

www.vdberk.be

BIJLAGEN

BIJLAGEN INVENTARISATIE

BIJLAGE 1: AANWEZIGE BOOMSOORTEN ZANDHOVEN

Er zijn geen absolute aantallen gekend van het aantal aanwezige bomen per boomsoort. Onderstaande tabellen geven de aanwezige boomsoorten en het aantal straatsegmenten of locaties waar ze voorkomen.

Laanbomen (gis-laag straatniveau)

In Zandhoven aanwezige boomsoorten, en het aantal straten of straatsegmenten waarin ze voorkomen. Er wordt hierbij geen rekening gehouden met mogelijke cultuurvariëteiten (zo worden bolesdoorn en de rode vorm van Noorse esdoorn bv. alle tot 'Noorse esdoorn' gerekend).

Boomsoort		aantal straatsegmenten
Amberboom	Liquidambar styraciflua	1
Amerikaanse eik	Quercus rubra	15
Beuk	Fagus sylvatica	8
Bolacacia	Robinia pseudoacacia	9
Es	Fraxinus exelsior	5
Grauwe wilg	Salix cinerea	1
Haagbeuk	Carpinus betulus	3
Japane kerselaar	Prunus serrulata	3
Lijsterbes	Sorbus aucuparia	4
Meidoorn	Crataegus monogyna	21
Moereseik	Quercus palustris	1
Noorse esdoorn	Acer platanoides	8
Plataan	Platanus hispanica	2
Pluimes	Fraxinus ornus	3
Pruimkers	Prunus cerasifera	20
Schietwilg	Salix alba	2
Sierpeer	Pyrus caleryana	10
Smalbladige es	Fraxinus angustifolia	3
Steeeneik	Quercus ilex	1
Veldesdoorn	Acer campestre	3
Westerse levensboom	Thuja occidentalis	1
Zachte berk	Betula pubescens	1
Zoete kers	Prunus avium	1
Zomereik	Quercus robur	13
Zomerlinde	Tilia platyphyllos	33
Zwarte els	Alnus glutinosa	1
totaal segmenten		173

Solitair en parkbomen (gis-laag solitair)

Aanwezige boomsoorten in de geïnventariseerde parken en pleintjes. Er wordt hierbij geen rekening gehouden met mogelijke cultuurvariëteiten (zo worden rode beuk en gewone beukesdoorn bv. alle tot 'beuk' gerekend).

Boomsoort		aantal locaties
Acacia	Robinia pseudoacacia	3
Amberboom	Liquidambar styraciflua	2
Amerikaanse eik	Quercus rubra	3
Beuk	Fagus sylvatica	12
Ceder	Cedrus sp.	2
Chinese esdoorn	Acer davidii franch.	1
Es	Fraxinus exelsior	4
Fijnspar	Picea abies	5
Gingko	Ginkgo biloba	1
Grauwe wilg	Salix cinerea	2
Grove den	Pinus sylvestris	3
Haagbeuk	Carpinus betulus	1
Japannse ceder	Cryptomeria japonica	1
Japane esdoorn	Acer palmatum	1
Krulwilg	Salix babylonica 'Tortuosa'	1
Kustmammoetboom	Sequoia sempervirens	1
Lijsterbes	Sorbus aucuparia	1
Mammoetboom	Sequoiadendron giganteum	1
Meidoorn	Crataegus monogyna	1
Moerascypres	Taxodium distichum	1
Noorse esdoorn	Acer platanoides	6
Okkernoot	Juglans regia	8
Paardenkastanje	Aesculus hippocastanum	1
Plataan	Platanus hispanica	2
Pruimkers	Prunus ceracifera	6
Schietwilg	Salix alba	1
Sierkers	Prunus serrulata	2
Sierpeer	Pyrus calleryana	2
Smalbladige es	Fraxinus angustifolia	1
Tamme kastanje	Castanea sativa	3
Taxus	Taxus baccata	3
Treurwilg	Salix babylonica	1
Trompetboom	Catalpa bignonioides	4
Valse Christusdoorn	Gleditsia triacantos	1
Vederesdoorn	Acer negundo	2
Veldesdoorn	Acer campestre	4
Waterscypres	Metasequoia glyptostroboides	1
Westerse levensboom	Thuja occidentalis	1
Zachte berk	Betula pubescens	3

Zilverlinde	Tilia tomentosa	1
Zoete kers	Prunus avium	2
Zomereik	Quercus robur	11
Zomerlinde	Tilia platyphyllos	31
Zwarte den	Pinus nigra	4
	totaal locaties	148

BIJLAGE 2: INHEEMSE SOORTEN

Lijst van de soorten die als inheems worden beschouwd (cfr. bomenwijzer.be).

Spaanse aak	<i>Acer campestre</i>
gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>
zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>
witte els	<i>Alnus incana</i>
ruwe berk	<i>Betula pendula</i>
zachte berk	<i>Betula pubescens</i>
ruwe berk x zachte berk	<i>Betula x aurata</i>
haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>
hazelaar	<i>Corylus avellana</i>
tweestijlige meidoorn	<i>Crataegus laevigata</i>
eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>
beuk	<i>Fagus sylvatica</i>
spork	<i>Frangula alnus</i>
es	<i>Fraxinus excelsior</i>
hulst	<i>Ilex aquifolium</i>
jeneverbes	<i>Juniperus communis</i>
wilde appel	<i>Malus sylvestris</i>
wilde mispel	<i>Mespilus germanica</i>
grove den	<i>Pinus sylvestris</i>
zwarte populier	<i>Populus nigra</i>
ratelpopulier	<i>Populus tremula</i>
grauwe abeel	<i>Populus x canescans</i>
zoete kers	<i>Prunus avium</i>
gewone vogelkers	<i>Prunus padus</i>
wilde peer	<i>Pyrus pyraeaster</i>
wintereik	<i>Quercus petraea</i>
zomereik	<i>Quercus robur</i>
schietwilg	<i>Salix alba</i>
geoorde wilg	<i>Salix aurita</i>
boswilg	<i>Salix caprea</i>
grauwe wilg	<i>Salix cinerea</i>
kraakwilg	<i>Salix fragilis</i>
laurierwilg	<i>Salix pentandra</i>
bittere wilg	<i>Salix purpurea</i>
amandelwilg	<i>Salix triandra</i>
katwilg	<i>Salix viminalis</i>
wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>
taxus	<i>Taxus baccata</i>
winterlinde	<i>Tilia cordata</i>
zomerlinde	<i>Tilia platyphyllos</i>
Hollandse linde	<i>Tilia x europaea</i>
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>

BIJLAGE 3: KROONDICHTHEID

Per geslacht, op hoofdboomsoort. Bronnen: Van den Berk, bomenplan Antwerpen

Score Open = 1, half open = 3, dicht = 5; groenblijvende naaldboom: +3

Geslacht	kroon	
Acer	dicht	
Aesculus	dicht	
Ailanthus	half open	
Alnus	half open	
Amelanchier	half open	
Betula	half open	
Carpinus	dicht	
Castanea	dicht	
Catalpa	half open	
Cercidiphyllum	dicht	
Cercis	half open	
Corylus	half open	
Crataegus	half open	
Fagus	dicht	
Fraxinus	half open	
Ginkgo	open	
Gleditsia	half open	
Halesia	half open	
Liquidambar	half open	
Liriodendron	half open	
Malus	half open	
Metasequoia	half open	naaldboom
Ostrya	dicht	
Parottia	half open	
Picea	half open	naaldboom
Pinus	half open	naaldboom
Platanus	half open	
Populus	half open	
Prunus	half open	
Pyrus	half open	
Quercus	half open	
Robinia	half open	
Salix	half open	
Sorbus	half open	
Styphnolobium	half open	
Taxodium	half open	naaldboom
Tilia	half open	
Ulmus	half open	

BIJLAGE 4: LUCHTZUIVEREND VERMOGEN EN KOOLSTOFSEQUESTRATIE

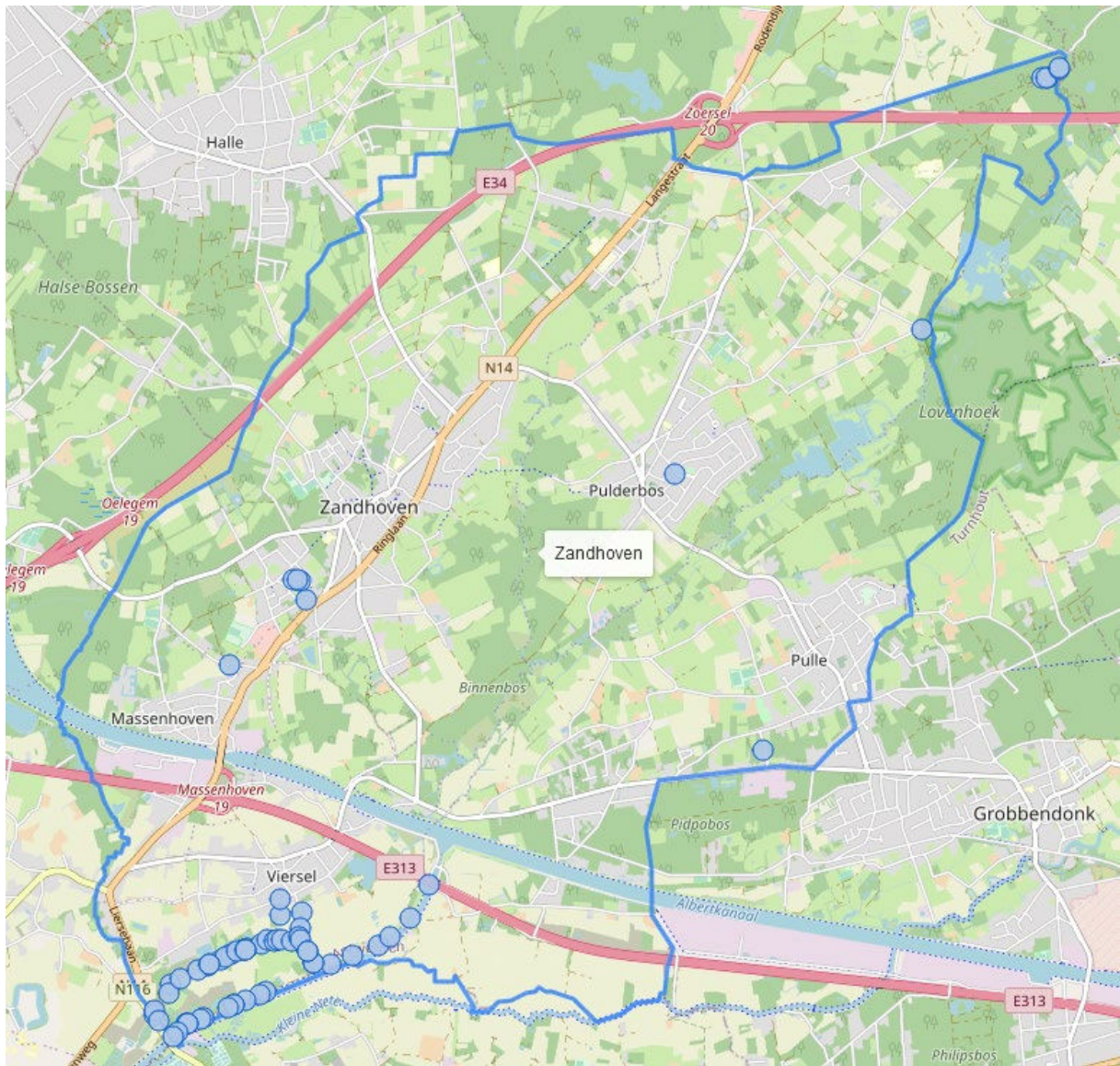
Gegevens uit: Samson et al. 2017 voor de hoofdboomsoorten op segmentniveau in Zandhoven.

Legende: H: hoge bijdrage; M: gemiddelde bijdrage; L: lage bijdrage; leeg: geen gegevens

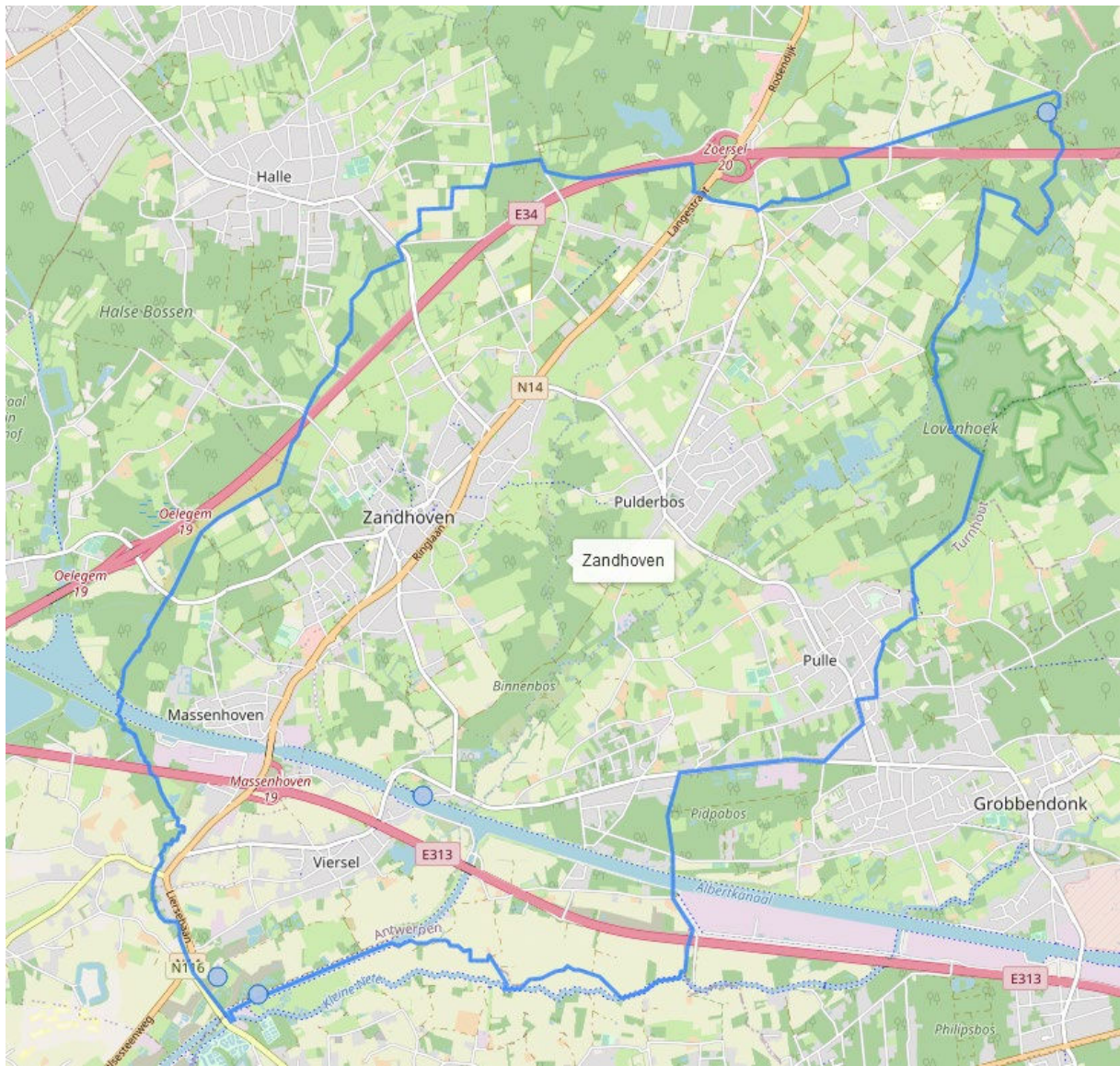
hoofdboomsoort	luchtpollutie mitigatie	CO2-sequestratie
<i>Acer buergerianum</i>		
<i>Acer campestre</i>	H	L
<i>Acer cappadocicum lobelii</i>		
<i>Acer platanoides</i>	M	M
<i>Acer pseudoplatanus</i>	M	M
<i>Acer rubrum</i>	H	M
<i>Acer saccharinum</i>	M	M
<i>Acer x freemanii</i>		
<i>Acer x zoechense</i>		
<i>Aesculus hippocastanum</i>	M	H
<i>Aesculus x carnea</i>	L	H
<i>Aesculus x planteriensis</i>		
<i>Ailanthus altissima</i>	L	H
<i>Alnus cordata</i>		H
<i>Alnus x spaethii</i>	H	M
<i>Amelanchier arborea</i>		
<i>Amelanchier laevis</i>		
<i>Amelanchier lamarckii</i>		
<i>Betula costata</i>		
<i>Betula pendula</i>	H	M
<i>Carpinus betulus</i>	H	M
<i>Catalpa bignonioides</i>	L	
<i>Catalpa x erubescens</i>		
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>		
<i>Cercis siliquastrum</i>		M
<i>Corylus colurna</i>	M	L
<i>Crataegus mordenensis</i>		
<i>Fagus sylvatica</i>	M	H
<i>Fraxinus americana</i>		
<i>Fraxinus angustifolia</i>		H
<i>Fraxinus excelsior</i>	M	H
<i>Fraxinus holotricha</i>		
<i>Fraxinus ornus</i>		
<i>Fraxinus ornus</i>		
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	H	H
<i>Fraxinus ornus</i>		
Fruitbomen		
<i>Ginkgo biloba</i>	M	M

<i>Gleditsia triacanthos</i>	M	
<i>Halesia carolina</i>		
<i>Liquidambar styraciflua</i>		M
<i>Liriodendron tulipifera</i>		M
<i>Malus thoringo</i>		
<i>Malus tschonoskii</i>		L
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	H	
<i>Ostrya carpinifolia</i>		
<i>Parrotia persica</i>		
<i>Picea abies</i>	H	M
<i>Platanus orientalis</i>		H
<i>Platanus x hispanica</i>	M	H
<i>Populus nigra</i>		H
<i>Populus tremula</i>	M	H
<i>Prunus avium</i>	L	L
<i>Prunus cerasifera</i>	M	L
<i>Prunus fruticosa</i>		
<i>Prunus serrulata</i>	L	L
<i>Prunus Umineko</i>		
<i>Prunus x smithii</i>		
<i>Pyrus calleryana</i>	M	L
<i>Quercus cerris</i>		H
<i>Quercus coccinea</i>		M
<i>Quercus ellipsoidalis</i>		
<i>Quercus frainetto</i>		H
<i>Quercus palustris</i>	M	H
<i>Quercus petraea</i>	M	H
<i>Quercus phellos</i>	H	H
<i>Quercus robur</i>	H	H
<i>Quercus rubra</i>	L	H
<i>Quercus turneri</i>		
<i>Quercus x bimond</i>		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	L	H
<i>Salix alba</i>	H	H
<i>Sorbus aria</i>	H	L
<i>Sorbus thuringiaca</i>		L
<i>Styphnolobium japonicum</i>		
<i>Taxodium distichum</i>	H	M
<i>Tilia americana</i>		H
<i>Tilia cordata</i>	M	H
<i>Tilia mongolica</i>		
<i>Tilia platyphyllos</i>	M	H
<i>Tilia platyphyllos</i>	M	H
<i>Tilia tomentosa</i>	M	H
<i>Tilia x europaea</i>	M	H

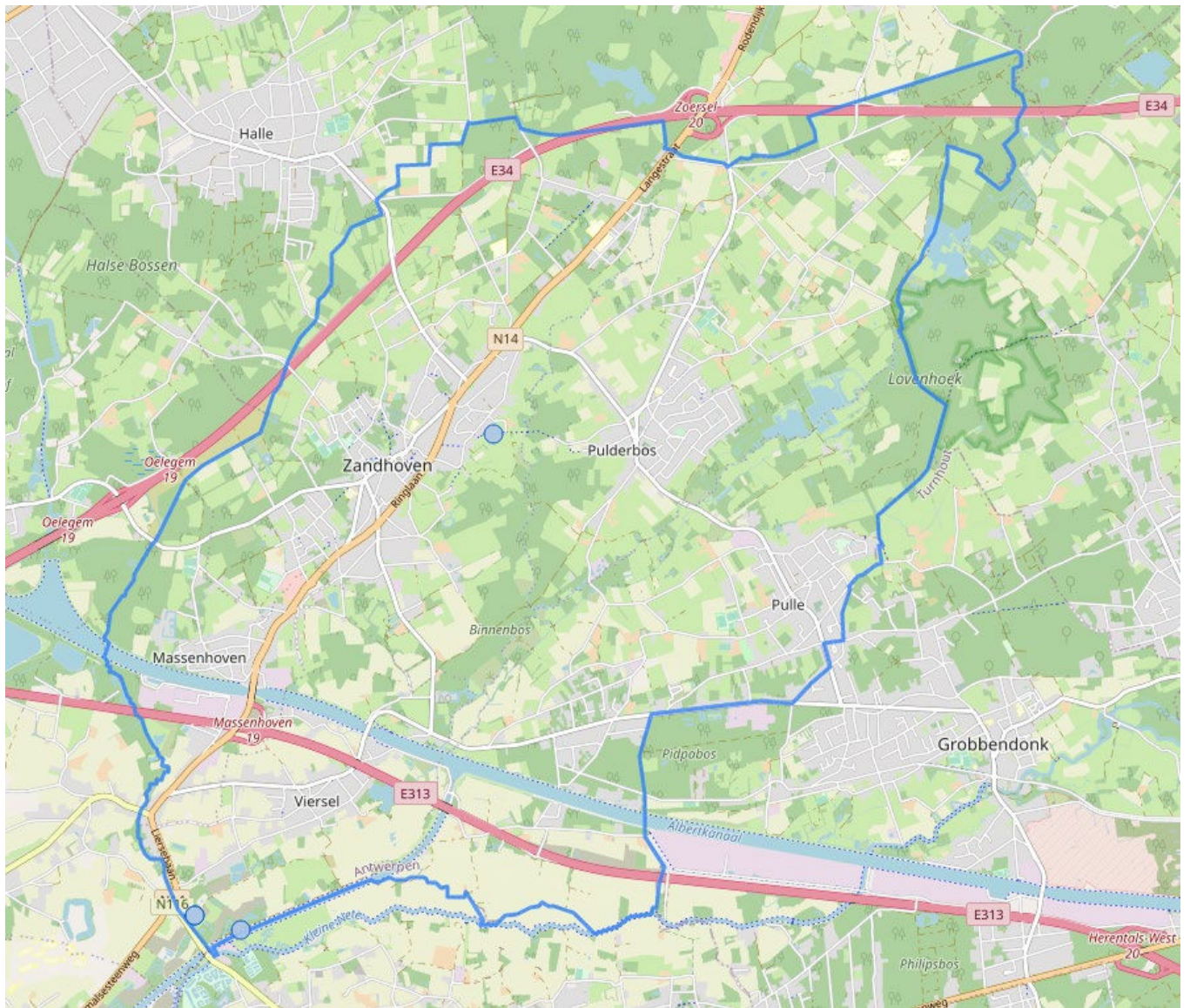
Ulmus 'Columella'		
Ulmus 'Dodoens'		
Ulmus Lobel		



gewone dwergvleermuis 2015-2020



laatvlieger



rosse vleermuis

BIJLAGEN MAATREGELLEN

Bijlagen maatregelen op segmentniveau, zie ook de kaarten. Voor de specifieke details wordt verwezen naar het aparte document met de beheerfiches.

BIJLAGE 4.1 SEGMENTEN MET TE VERVANGEN BOMEN

zie ook kaart M.2

OBJECTID	Straatnaam	segment	Aanwezige boomsoort Latijnse_naam	Voorstel vervangende boomsoort	prioriteit	TRAJECT
48	Appellaan		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	Carpinus betulus, Gleditsia triacanthos (bv inermis, street keeper)	1	L
115	Goudvinklaan	2	Acer platanoides 'Crimson King'	Tilia cordata 'Rancho' (+ Liquidambar styraciflua)	1	L
83	Jagerslaan		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	Alnus cordata	1	L
111	Koolmeeslaan		Acer platanoides 'Crimson King'	Tilia cordata 'Rancho' (+ Liquidambar styraciflua)	1	L
110	Koolmeeslaan		Sorbus aucuparia	Tilia cordata 'Rancho' (+ Liquidambar styraciflua)	1	L
113	Lijsterlaan		Sorbus aucuparia	Tilia cordata 'Rancho' (+ Liquidambar styraciflua)	1	L
45	Molenbaan		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	Ostrya carpinifolia	1	L+E2
145	Kerkplein Zandhoven	1	Crataegus monogyna	/	1	L+E2
117	Maalderstraat	2	Crataegus monogyna	Acer campestre, bv. 'Huibers elegant'	1	L+E2
107	Slangenbos		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	Tilia cordata 'Rancho' (+ Liquidambar styraciflua)	1	L+E2
7	Dennenlaan		Fraxinus exelsior	Enkel in open zones bomen vervangen: bv Tilia platyphyllos, Carpinus betulus, Acer pseudoplatanus Overige delen evt. hazelaar + Spaanse aak als heg, maar bermbreedte tss straat en gracht is zeer smal: veeleer overgaan naar ecologisch berembeheer.	1	L+N1+E2
133	Hallebaan	1	Prunus cerasifera "pissardii nigra"	Carpinus betulus 'Frans Fontaine'	1	L+N2
40	Boutersemdreef	1	Fagus sylvatica	Corylus colurna / Parottia persica/ Quercus sp. of Tilia sp.*	1	L+N2+E2
119	Marialaan		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	Acer campestre, bv. 'Huibers elegant'	2	L
118	Bollaar		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	Corylus colurna	2	L+E2
65	Kerkstraat	6c	Prunus serrulata	Tilia platyphyllos	2	L+E2

* in overleg met eigenaars Boutersemhof, eigenaars van deel van de dreef

BIJLAGE 4.2 SEGMENTEN MET OP TE VOLGEN BOMEN (CONDITIE SLECHT, ZEER SLECHT OF DOOD)

Zie ook kaart M.4

OBJECTID_1	Straatnaam	segment	Latijnse_n	Conditie
48	Appellaan		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	opvolgen slechte bomen
49	Bogaereweg	2	Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen
176	Bogaereweg	4	Quercus rubra	opvolgen slechte bomen
47	Bogaereweg	1	Prunus serrulata	opvolgen zeer slechte bomen
40	Boutersemdreef	1	Fagus sylvatica	opvolgen zeer slechte bomen
51	De Linden	2	Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen
144	Delinden	1	Prunus avium	opvolgen slechte bomen
7	Dennenlaan		Fraxinus exelsior	opvolgen zeer slechte bomen
91	Dorp	3a	Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen
92	Dorp plein	2c	Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen
26	Goormansstraat		Crataegus monogyna	opvolgen slechte bomen
114	Goudvinklaan	1	Prunus cerasifera "pissardii nigra"	opvolgen slechte bomen
77	Groenstraat		Crataegus monogyna	opvolgen slechte bomen
133	Hallebaan	1	Prunus cerasifera "pissardii nigra"	opvolgen slechte bomen
16	Herentalsebaan	3	Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen
83	Jagerslaan		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	opvolgen slechte bomen
13	Kanaalstraat		Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen
145	Kerkplein Zandhoven	1	Crataegus monogyna	opvolgen slechte bomen
65	Kerkstraat	6c	Prunus serrulata	opvolgen slechte bomen
38	Kerkstraat	3	Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen
110	Koolmeeslaan		Sorbus aucuparia	opvolgen slechte bomen
113	Lijsterlaan		Sorbus aucuparia	opvolgen slechte bomen
117	Maalderstraat	2	Crataegus monogyna	dood
119	Mariaalaan		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	opvolgen slechte bomen
163	Park Pulderbos	2	Quercus rubra	opvolgen slechte bomen
166	Park Pulderbos	5	Quercus rubra	opvolgen slechte bomen
167	Park Pulderbos	6	Quercus rubra	opvolgen slechte bomen
152	Park Slangenbos Pulle	4	Fraxinus exelsior	opvolgen slechte bomen
131	Pater Damiaanlaan	2	Fagus sylvatica "purpurea"	opvolgen zeer slechte bomen
140	Pater Damiaanlaan	3	Fagus sylvatica "purpurea"	opvolgen zeer slechte bomen
182	Populierenhoeve	5	Pyrus calleryana "Chanticleer"	opvolgen slechte bomen
179	Populierenhoeve	1	Populus nigra "italica"	opvolgen slechte bomen
19	Salviaalaan		Crataegus monogyna	opvolgen slechte bomen
107	Slangenbos		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	opvolgen slechte bomen
11	Vogelzangstraat	2	Tilia platyphyllos	opvolgen slechte bomen

BIJLAGE 4.3 SEGMENTEN MET SPECIALE BEHEERVORMEN

Zie ook kaart M.1

OBJECTID	Straatnaam	segment	Boomsort	beheer
23	Acaciadreef		Robinia pseudoacacia	knotten
105	Arthur Verhoevenlaan	1	Fraxinus ornus	knotten
104	Arthurverhoevenlaan	2	Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	knotten
18	Azalealaan		Crataegus monogyna	knotten
98	Beemdweg		Crataegus monogyna	knotten
96	Binnengeleg		Crataegus monogyna	knotten
47	Bogaereweg	1	Prunus serrulata	knotten
8	Boudewijnlaan	2	Prunus cerasifera "pissardii nigra"	knotten
2	Boutersemdreef	3	Robinia pseudoacacia	knotten
54	Bruggestraat parking gte	3	Tilia platyphyllos	leiboom jong
51	De Linden	2	Tilia platyphyllos	knotten
41	De Linden	3	Carpinus betulus	knotten
144	Delinden	1	Prunus avium	knotten
89	Dorp	4	Platanus hispanica	kandelaberen
101	Dorp	5	Acer platanoides	knotten
106	Driehoekstraat	1	Acer platanoides 'globosum'	knotten
108	Driehoekstraat	2	Acer platanoides 'globosum'	knotten
78	Eikenlaan	2	Prunus cerasifera "pissardii nigra"	knotten
85	Elzenstraat		Crataegus monogyna	knotten
82	Fazantenlaan		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	knotten
33	Fruithoflaan		Crataegus monogyna	knotten
26	Goormansstraat		Crataegus monogyna	knotten
77	Groenstraat		Crataegus monogyna	knotten
125	Heinebachlei		Fraxinus ornus	knotten
97	Hogedreef		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	knotten
10	Hogeweg		Pyrus calleryana "Chanticleer"	knotten
83	Jagerslaan		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	knotten
126	Kerkeveld	2	Fraxinus ornus	knotten
127	Kerkeveld	1	Tilia platyphyllos	knotten
161	Kerkhof		Tilia platyphyllos	leiboom
59	Kerkhof Zandhoven	2	Platanus hispanica	knotten
60	Kerkhof Zandhoven	3	Crataegus monogyna	knotten
62	Kerkhof Zandhoven	5	Quercus robur	knotten
146	Kerkplein Zandhoven	2	Tilia platyphyllos	kandelaberen
145	Kerkplein Zandhoven	1	Crataegus monogyna	knotten
65	Kerkstraat	6c	Prunus serrulata	knotten
38	Kerkstraat	3	Tilia platyphyllos	knotten
46	Kerkstraat	5	Crataegus monogyna	knotten
67	Kerkstraat	6b	Prunus serrulata	knotten
69	Kerkstraat	6f	Tilia platyphyllos	leiboom
100	Lindelaan		Tilia platyphyllos	knotten

117	Maalderstraat	2	Crataegus monogyna	knotten
116	Maalderstraat	1	Crataegus monogyna	knotten
119	Mariaalaan		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	knotten
84	Moerstraat		Crataegus monogyna	knotten
109	Onzelievevrouwestraat		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	knotten
128	Oude Baan		Tilia platyphyllos	kandelaberen
20	Parochiestraat		Quercus ilex	scheren
132	Pater Damiaanlaan	1	Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	knotten
179	Populierenhoeve	1	Populus nigra "italica"	knotten
75	Roosten		Salix alba	knotten
19	Salviaalaan		Crataegus monogyna	knotten
80	Schaafaan		Crataegus monogyna	knotten
72	Schegel		Salix alba	knotten
56	Schildebaan	2	Platanus hispanica	leiboom
102	Schriekweg	2	Tilia platyphyllos	leiboom
173	Straateinde		Salix cinerea	knotten
74	Theo De Belderlaan		Crataegus monogyna	knotten
122	Torenstraat	2	Acer platanoides	knotten
87	Tuinweg		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	knotten
81	Viesenboslaan		Crataegus monogyna	knotten
120	Wipstraat		Acer platanoides 'globosum'	knotten
99	Zavelstraat		Prunus cerasifera "pissardii nigra"	knotten

BIJLAGE 4.4 SEGMENTEN MET OPVOLGING JONGE BOMEN

In onderstaande segmenten zijn bomen in aanslagfase van nabij op te volgen. Zie ook kaart M.4

OBJECTID	Straatnaam	segment	Boomsoort
148	Amelbergstraat		Amberboom
53	Bruggestraat parking gte	2	Sierpeer
93	Dorp	2b	Zomerlinde
44	Henri De Meesterlaan		Pruimkers
147	Kerkplein Zandhoven	3	Pruimkers
50	Kerkstraat	4	Haagbeuk
68	Kerkstraat	6e	Zomerlinde
110	Koolmeeslaan		Lijsterbes
111	Koolmeeslaan		Noorse esdoorn rood
35	Oelegembaan	2	Beuk
159	Park Bergmolen	1	Zomerlinde
152	Park Slangenbos Pulle	4	Es
155	Park Slangenbos Pulle	7	Es
153	Park Slangenbos Pulle	5	Zomerlinde
124	Pastoriestraat	1	Pruimkers
25	Pulsebaan	2	Meidoorn
86	Pulsebaan	1	Meidoorn
28	Schildebaan	1	Haagbeuk
130	Schriekweg	1	Pruimkers
11	Vogelzangstraat	2	Zomerlinde
12	Vogelzangstraat	1	Smalbladige es

BIJLAGE 4.5 SEGMENTEN MET OPVOLGING OUDE BOMEN

Zie ook kaart M.4

OBJECTID	Straatnaam	segment	Boomsort
177	Begijnenbos	1	Amerikaanse eik
24	Boudewijnlaan	3	Amerikaanse eik
42	Boutersemdreef	2	Zomereik
1	Bruggestraat	1	Zomereik
79	Eikenlaan	1	Amerikaanse eik
172	Elzendreef		Amerikaanse eik
16	Herentalsebaan	3	Zomerlinde
14	Herentalsebaan	2	Amerikaanse eik
13	Kanaalstraat		Zomerlinde
137	Kruisdreef	2	Amerikaanse eik
138	Kruisdreef	1	Amerikaanse eik
170	Kruisdreef	5	Zomereik
163	Park Pulderbos	2	Amerikaanse eik
166	Park Pulderbos	5	Amerikaanse eik
167	Park Pulderbos	6	Amerikaanse eik
164	Park Pulderbos	3	Amerikaanse eik
165	Park Pulderbos	4	Amerikaanse eik
162	Park Pulderbos	1	Beuk
150	Park Slangenbos Pulle	2	Rode beuk
157	Park Slangenbos Pulle	9	Veldesdoorn
156	Park Slangenbos Pulle	8	Amerikaanse eik
142	Park Veldstraat		Zomereik
63	Pastoriestraat	2	Zomerlinde
107	Slangenbos		Pruimkers
174	Sparrendreef		Amerikaanse eik
3	Vierselbaan	3	Zomereik
4	Vierselbaan	2	Zomereik

BIJLAGE 4.6 SEGMENTEN MET INVASIEVE EXOTEN

zie ook kaart M.3

OBJECTID_1	Straatna_1	segment	Boomsoort Latijnse_naam	TRAJECT
23	Acaciadreef		Robinia pseudoacacia	L+N2
177	Begijnenbos	1	Quercus rubra	L+N1
176	Bogaereweg	4	Quercus rubra	L+N2
175	Bogaereweg	3	Quercus rubra	L
24	Boudewijnlaan	3	Quercus rubra	L+N2+E2
79	Eikenlaan	1	Quercus rubra	L+N1+E2
172	Elzendreef		Quercus rubra	L+N2
14	Herentalsebaan	2	Quercus rubra	L+N1+E2
97	Hogedreef		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	L
137	Kruisdreef	2	Quercus rubra	L+N1+E2
135	Kruisdreef	4	Quercus rubra	L+N1+E2
136	Kruisdreef	3	Quercus rubra	L+N1+E2
138	Kruisdreef	1	Quercus rubra	L+N1+E2
109	Onzelievevrouwestraat		Robinia pseudoacacia "Umbraculifera"	L+E2
163	Park Pulderbos	2	Quercus rubra	L+N1
166	Park Pulderbos	5	Quercus rubra	L+N1
167	Park Pulderbos	6	Quercus rubra	L+N1
164	Park Pulderbos	3	Quercus rubra	L+N1
165	Park Pulderbos	4	Quercus rubra	L+N1
174	Sparrendreef		Quercus rubra	L+N2+E2

BIJLAGE 4.7 SEGMENTEN VOOR TOEPASSING SOORTENRIJK BERMBEHEER

Segmenten met voorstel voor soortenrijk bermbeheer (incl. parkzones). Zie ook kaart M.7

OBJECTID_1	Straatnaam	segment	Boomsoort Latijnse_naam	TRAJECT
23	Acaciadreef		Robinia pseudoacacia	L+N2
148	Amelbergstraat		Liquidambar styraciflua	L
18	Azalealaan		Crataegus monogyna	L
177	Begijnenbos	1	Quercus rubra	L+N1
178	Begijnenbos	2	Fagus sylvatica	L+N1
96	Binnengeleg		Crataegus monogyna	L
24	Boudewijnlaan	3	Quercus rubra	L+N2+E2
40	Boutersemdreef	1	Fagus sylvatica	L+N2+E2
42	Boutersemdreef	2	Quercus robur	L+N1+E1
1	Bruggestraat	1	Quercus robur	L+N1+E1
7	Dennenlaan		Fraxinus exelsior	L+N1+E2
93	Dorp	2b	Tilia platyphyllos	L+E1
91	Dorp	3a	Tilia platyphyllos	L+E1
90	Dorp plein	3b	Tilia platyphyllos	L+E1
88	Dorp plein	1	Tilia platyphyllos	L+E1
92	Dorp plein	2c	Tilia platyphyllos	L+E1
94	Dorp plein	2a	Tilia platyphyllos	L+E2
79	Eikenlaan	1	Quercus rubra	L+N1+E2
26	Goormansstraat		Crataegus monogyna	L+E2
115	Goudvinklaan	2	Acer platanoides 'Crimson King'	L
114	Goudvinklaan	1	Prunus cerasifera "pissardii nigra"	L
77	Groenstraat		Crataegus monogyna	L+E2
134	Hallebaan	2	Quercus robur	L+N2+E2
14	Herentalsebaan	2	Quercus rubra	L+N1+E2
16	Herentalsebaan	3	Tilia platyphyllos	L+N1+E2
17	Herentalsebaan	1	Tilia platyphyllos	L+N2
158	Kerkhof		Pyrus calleryana "Chanticleer"	L
61	Kerkhof Zandhoven	4	Tilia platyphyllos	L
58	Kerkhof Zandhoven	1	Thuja occidentalis	L
59	Kerkhof Zandhoven	2	Platanus hispanica	L
60	Kerkhof Zandhoven	3	Crataegus monogyna	L
62	Kerkhof Zandhoven	5	Quercus robur	L+N2
66	Kerkstraat	6d	Acer campestre	L
111	Koolmeeslaan		Acer platanoides 'Crimson King'	L
110	Koolmeeslaan		Sorbus aucuparia	L
169	Kruisdreef	6	Tilia platyphyllos	L+N1
137	Kruisdreef	2	Quercus rubra	L+N1+E2
170	Kruisdreef	5	Quercus robur	L+N1+E2
135	Kruisdreef	4	Quercus rubra	L+N1+E2
136	Kruisdreef	3	Quercus rubra	L+N1+E2

138	Kruisdreef	1	Quercus rubra	L+N1+E2
113	Lijsterlaan		Sorbus aucuparia	L
73	Nazarethpad	2	Quercus robur	L+N1+E2
57	Nazarethpad	1	Quercus robur	L+N2+E2
27	Oelegembaan	1	Fagus sylvatica	L+E2
35	Oelegembaan	2	Fagus sylvatica	L+N1+E2
168	Park Pulderbos	7	Betula pubescens	L+N1
162	Park Pulderbos	1	Fagus sylvatica	L+N1
164	Park Pulderbos	3	Quercus rubra	L+N1
165	Park Pulderbos	4	Quercus rubra	L+N1
163	Park Pulderbos	2	Quercus rubra	L+N1
166	Park Pulderbos	5	Quercus rubra	L+N1
167	Park Pulderbos	6	Quercus rubra	L+N1
155	Park Slangenbos Pulle	7	Fraxinus exelsior	L+N1
152	Park Slangenbos Pulle	4	Fraxinus exelsior	L+N1
153	Park Slangenbos Pulle	5	Tilia platyphyllos	L+N1
149	Park Slangenbos Pulle	1	Sorbus aucuparia	L+N1
150	Park Slangenbos Pulle	2	Fagus sylvatica "purpurea"	L+N1
151	Park Slangenbos Pulle	3	Fraxinus exelsior	L+N1
154	Park Slangenbos Pulle	6	Fraxinus exelsior	L+N1
157	Park Slangenbos Pulle	9	Acer pseudoplatanus	L+N1
156	Park Slangenbos Pulle	8	Quercus rubra	L+N1
142	Park Veldstraat		Quercus robur	L
63	Pastoriestraat	2	Tilia platyphyllos	L+N2+E2
25	Pulsebaan	2	Crataegus monogyna	L+E2
75	Roosten		Salix alba	L+N2+E2
174	Sparrendreef		Quercus rubra	L+N2+E2
173	Straateinde		Salix cinerea	L+N2+E2
15	Veerstraat		Acer platanoides	L
3	Vierselbaan	3	Quercus robur	L+N1+E1
4	Vierselbaan	2	Quercus robur	L+N1+E1
6	Vierselbaan	1	Fagus sylvatica	L+N2+E2
11	Vogelzangstraat	2	Tilia platyphyllos	L
139	Witte Hoeve		Quercus robur	L+N2+E2

BIJLAGE 4.8 SEGMENTEN MET AANDACHT VOOR HET VRIJWAREN VAN BERMEN

Zie ook kaart M.6

OBJECTID_1	Straatnaam	segment	TRAJECT
23	Acaciadreef		L+N2
104	Arthurverhoevenlaan	2	L
18	Azalealaan		L
47	Bogaereweg	1	L+N2+E2
32	Boomgaardstraat		L
2	Boutersemdreef	3	L+E2
93	Dorp	2b	L+E1
91	Dorp	3a	L+E1
90	Dorp plein	3b	L+E1
92	Dorp plein	2c	L+E1
94	Dorp plein	2a	L+E2
106	Driehoekstraat	1	L+E2
108	Driehoekstraat	2	L+E2
79	Eikenlaan	1	L+N1+E2
78	Eikenlaan	2	L+E2
85	Elzenstraat		L
114	Goudvinklaan	1	L
133	Hallebaan	1	L+N2
125	Heinebachlei		L
112	Heirbaan		L+E2
44	Henri De Meesterlaan		L
43	Het Ven		L+E2
97	Hogedreef		L
10	Hogeweg		L
129	Kardinaal cardijnlaan		L
65	Kerkstraat	6c	L+E2
46	Kerkstraat	5	L
50	Kerkstraat	4	L+E2
39	Kerkstraat	2	L+E2
64	Kerkstraat	6a	L+E2
9	Kerkstraat	1	L+E2
31	Kersenlaan		L
170	Kruisdreef	5	L+N1+E2
113	Lijsterlaan		L
100	Lindelaan		L
117	Maalderstraat	2	L+E2
116	Maalderstraat	1	L+E2
84	Moerstraat		L
45	Molenbaan		L+E2

57	Nazarethpad	1	L+N2+E2
109	OnzeLievevrouwestraat		L+E2
128	Oude Baan		L+E2
124	Pastoriestraat	1	L+E2
131	Pater Damiaanlaan	2	L
76	Perenlaan		L
95	Rozenlaan		L+E2
80	Schaafiaan		L
28	Schildebaan	1	L+E2
103	Schriekweg	3	L
130	Schriekweg	1	L+E2
30	Sint Jozefstraat	2	L
107	Slangenbos		L+E2
122	Torenstraat	2	L+E2
87	Tuinweg		L
36	Tulpenlaan		L
120	Wipstraat		L