

In opdracht van:
Gemeente Berlaar

Markt 1
2590 Berlaar

Ontwerprichtlijnen in functie van de bomen Markt Berlaar



Opgesteld door: Pieter Pollet
Datum: Feb 2020

1. Inleiding

Na een uitgebreide studie van de duurzaamheid, waarde en groeiplaats van de linden op de Markt van Berlaar is geconcludeerd dat de meeste zowel duurzaam als waardevol zijn (zie *Landmax-Groeiplaatsonderzoek en boomcontrole Markt Berlaar, 03/12/2019*). Hun conditie en veiligheid is met de huidige groeiplaats goed bevonden en er zijn sterke aanwijzingen dat deze bomen al van voor 1911 de Markt sierden. Om deze bomen bij een herinrichting van de Markt duurzaam te behouden en hun duurzaamheid waar mogelijk te verbeteren, worden hieronder boomvriendelijke ontwerprichtlijnen geformuleerd. Waar op deze richtlijnen afgeweken wordt dient een boomtechnisch adviseur geconsulteerd te worden. Ook het finale uitvoeringsplan dient geëvalueerd te worden en een gepast boombeschermingsplan voor tijdens de werken dient opgemaakt te worden.

2. Algemene concepten

2.1. Totale boombeschermingszone

Kaart 1: Totale boombeschermingszone

Om schade aan de wortels, stam of takken te voorkomen wordt, op basis van een gestandaardiseerde methode, een totale boombeschermingszone (TBBZ) afgebakend. Schade aan een boom of zijn groeiplaats kan namelijk tot een vermindering van zijn levensverwachting of zelfs tot een onveilige boom leiden.

De totale boombeschermingszone kan in twee zones opgedeeld worden.

1. De **boomverankeringszone** (BVZ) bevat de gestelwortels, die voor de verankering van een boom zorgen. Schade aan deze wortels kan op korte termijn voor een onstabiele boom zorgen. Om de gestelwortels niet te beschadigen zijn hier, behalve groeiplaatsinrichtingen, geen ingrepen mogelijk. Deze zone heeft een diameter van ongeveer 6 keer de stamdiameter.
2. De rest van de **TBBZ** bevat het belangrijkste aandeel van de opnamewortels van een boom. Schade aan deze wortels kan op korte termijn tot een verminderde conditie van een boom leiden en op middellange tot lange termijn tot een onveilige of dode boom. Deze zone dient zoveel mogelijk van ingrepen gevrijwaard te blijven of kunnen enkel na consultatie met een boomtechnisch adviseur plaatsvinden.

De **totale boombeschermingszone** strekt zich tot 2 m buiten de kroonprojectie, of 12 keer de stamdiameter.

Algemene restricties binnen de TBBZ zijn de volgende:

- Geen bodemverstoring of bodemverdichting
- Geen ophoging of afgraving van grond
- Geen opslag van materiaal of tijdelijke gebouwen of werfketen
- De natuurlijke waterhuishouding zoveel mogelijk bewaren (oplekken met: bemaling, drainage, reliëfveranderingen...)
- Niet lozen van derivaten en solventen (spoeling betonmolen, uitwassen vernisborstels,...)

Afwijkingen op deze restricties kunnen, in overleg met een boomtechnisch adviseur, besproken worden.

2.2. Minimale duurzame groeiplaats

Kaart 2: Minimale duurzame groeiplaats

2.2.1. Minimaal doorwortelbaar volume

De boomgroei wordt na verloop van tijd vaak beperkt door het tekort aan beschikbare doorwortelbare bodemvolume. Het minimaal doorwortelbaar bodemvolume (MDBV) is het volume bodem dat een volwassen boom in zijn eindbeeld voldoende vochtvoorziening en voedingsstoffen kan leveren.

Vaak is de vochtvoorziening de beperkende factor, daarom wordt een minimaal doorwortelbaar bodemvolume (MDBV) berekend aan de hand van een vochtbalans. De bodem zorgt voor een buffering van het water geleverd door de neerslag (input), het bladerdek van de boom zorgt voor evapotranspiratie (output). Dus zowel de kwaliteit van de standplaats en de bodem als het eindbeeld van de boom beïnvloeden het MDBV (tabel 1, 2 en 3).

Tabel 1: Infiltratie mogelijkheid bij verschillende types verhardingen

Type verharding	Infiltratie percentage (%)
Asfalt	0
Sterk verdichte bodem	15-20
Tegels (60x60)	35-65
Tegels (30x30)	60-80
Klinkers	90-95
Kiezels	100

Tabel 2: Gemiddeld vochtleverend vermogen van verschillende bodemtypes.

Bodemtype	Gemiddeld vochtleverend vermogen (l/m ³)
Straatzand	70
Zandige bodem	100
Zware klei	110
Lemig zand	150
Lichte klei	160
Sterk lemig/kleilig zand	250
Leem	260
Zandleem	270
Veen of strooisellaag	330
* voor elk percent organische stof in bodem	10

Tabel 3: Vochtbehoefte afhankelijk van het plantverband.

Plantverband	Vochtbehoefte (l/m ²)
Solitaire bomen	800
Laanbomen, bomenrijen, dreven, ...	600
Grote bomengroepen, parkhout, beschutte locaties ,...	400

2.2.2. Boomvriendelijke groeiplaats

Uit de tabellen valt af te leiden dat de optimale groeiplaats voor bomen een niet verharde of verdichte zandlemige bodem is met een strooisellaag waarbij de bomen in groep voorkomen. **De optimale groeiplaats van een boom hebben bijgevolg de kenmerken van bosmilieu.** Deze kenmerkt zich door:

- een luchtige, gebufferde bodem met voldoende nutriënten en vocht,
- een strooisellaag, dood hout en een gesloten nutriëntencyclus,
- een rijk bodemleven,
- een gelaagde vegetatie, met mossen, kruiden, struiken en bomen,
- een microklimaat met vochtige lucht en een stabiele temperatuur,
- een beschaduwde bodem en
- een rijke bovengrondse biodiversiteit die plagen en ziektes onderdrukt.

Een ontwerper moet deze noden proberen te verzoenen met de stedelijke omgeving en wensen van de gebruiker.

3. Ontwerpfase

Een ontwerp, waarbij de bomen op een duurzame manier kunnen behouden blijven en zich kunnen ontwikkelen tot hun volledige potentie, dient rekening te houden met de noden van de boom. Deze ontwerprichtlijnen houden zowel rekening met:

- De minimale behoefte van de bomen
- De werken om het ontwerp te realiseren
- Het nodige onderhoud om het eindbeeld van de Markt te behouden.

Idealiter verbetert het ontwerp de groeiomstandigheden van de bomen in vergelijking met de huidige situatie.

3.1. Binnen de TBBZ

De totale boombeschermingszone wordt bij het ontwerp best van alle inrichtingen gevrijwaard. Binnen de boomverankeringszone (BVZ) zijn alle inrichtingen uitgesloten. Elke inrichting zal de levensverwachting en mogelijks de veiligheid van de bomen aantasten. Enkel met gespecialiseerde uitvoeringstechnieken is het mogelijk om bepaalde inrichtingen te implementeren, deze dragen steeds een risico voor de boom met zich mee en een verhoogde kost.

Volgende ingrepen zijn toegelaten binnen de TBBZ:

- Bodemverbetering (ploffen, beluchten...)
- Inrichting boomspiegel (zie 3.3)
- Beplanting (zie 3.4)

Het voorziene **gebruik** binnen de TBBZ dient ook aandachtig gekozen te worden. Een intensief gebruik (ligweide, parkeren van voertuigen...) dat tot bodemverdichting kan leiden moet vermeden worden.

3.2. Binnen de minimale duurzame groeiplaats

Bij het ontwerp dient het minimaal doorwortelbaar volume van de bomen voorzien te worden.

Een groter volume is in theorie niet nodig maar vanuit het perspectief van waterbuffering en het bodemleven wenselijk. Inrichtingen binnen deze zone zijn mogelijk maar zullen waar nodig compenseert moeten worden met meer open groeiplaats. Het verbeteren van de bodemkwaliteit door midden van organische mulch en/of beplanting is geadviseerd.

Het voorziene **gebruik binnen de MDBV** dient ook aandachtig gekozen te worden. Een intensief gebruik (ligweide, parkeren van voertuigen...) dat tot bodemverdichting kan leiden moet vermeden worden. Zo niet moet er een groter volume voorzien te worden om de negatieve gevolgen van de bodemverdichting te compenseren.

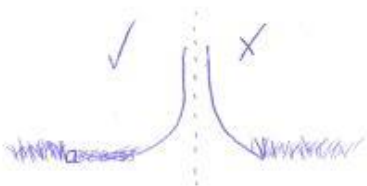
De vorm van het MDBV maakt niet uit, zolang het maar een aaneengesloten volume vormt (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.-1**). Bij verhardingen op het MDBV dient het verlies van het infiltratievermogen gecompenseerd te worden (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.-3**). Wanneer een gedeelte van de MDBV wordt afgesneden van de rest, dient het gehele afgesneden volume gecompenseerd te worden (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.-2**).

Figuur 1: Minimaal doorwortelbaar bodemvolume in verschillende scenario's.

3.3. Boomspiegel

De inrichting van de zone rondom de stamvoet is zeer belangrijk. De stamvoet is zeer gevoelig voor schade. Gras tot tegen de stamvoet zorgt voor een verhoogde kans op maaischade. In de directe omgeving van de stamvoet (minimaal 0,5 m van de stam) kan best een organische mulchlaag of beplanting gebruikt worden (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

Een inrichting waarbij het bladafval jaarlijks onder de bomen verzameld kan worden en verteren is de ideale situatie. Dit kan bijvoorbeeld met behulp van een laag permanent hekwerk in kastanjarahout. Hierbij mag het strooiselpakket echter niet dikker dan 20 cm opbouwen, voldoende oppervlakte om het blad te spreiden is dus nodig.



Figuur 2: inrichting nabij de stamvoet.

3.4. Beplanting

Behalve esthetische waarde heeft het beplanten van een boomspiegel ook functionele waarde. De boom wordt extra beschermd tegen bijvoorbeeld maaischade en betreding. Er vormt zich geen dense wortelmat door grasachtige, waardoor er minder zuurstofconcurrentie is. Tot op zekere hoogte kan een boomspiegelbeplanting ook uitdroging verminderen. De planten moeten, duurzaam, sterk en stevig zijn. En om een lichtconcurrentie met de boom te vermijden ook niet te hoog.

In de boomspiegels van de gekandelaarde lindes gedijen struikachtige als de *Sambucus nigra* (Vlier), *Ilex aquifolium* (Hulst), geschoren *Acer campestre* (veldesdoorn), *Lonicera nitida* (struikkamperfolie), *Cotoneaster adpressus* (dwergmispel) en *Berberis media* (Zuurbes) goed. Aan de zuidkant kan ook *Lavandula angustifolia* (lavendel) gebruikt worden aangezien het om een lichtere boomspiegel gaat.

Voor bodembedekkers kunnen planten als *Acanthus mollis* (zachte acanthus), *Symphytum azureum* (smeewortel), *Alchemilla mollis* (Fraaie vrouwenmantel) en *Malva moschata* (Muskuskaasjeskruid) gebruikt worden.



4. Uitvoeringsplan

De verschillende maatregelen die voortvloeien uit het ontwerp hebben een impact op de bomen. Afhankelijk van de specifieke uitvoeringstechniek hebben bepaalde inrichtingen meer of minder impact op de bomen. De volgende tabel geeft een indicatie van de grootte van de impact en de kost voor verschillende maatregelen. Gespecialiseerde maatregelen worden onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 4: Impact van maatregelen binnen de TBBZ. (---: zeer negatieve impact, 0: geen impact en +++: zeer positieve impact) (€: lage kost, €€€: grote kost en €€€€€: zeer grote kost)

Handeling	Type	Impact		Beschrijving
		Duurzaamheid bomen	Kosten	
Bepanting				
	Kruiden	++	€	Verlaagt MDBV door minder verdroging bodem en productie organisch materiaal
	Struiken	+++	€	Verlaagt MDBV door minder verdroging bodem en productie organisch materiaal
Verharding (toplaag)				
	Grind	0	€	Verharding met veel infiltratie
	Klinkers	-	€€	Verharding met gedeeltelijke infiltratie
	Tegels	-	€€	Verharding met gedeeltelijke infiltratie
	Asfalt	---	€€€	Verharding zonder infiltratie
Fundering				
	Bomenzand	-	€€	Behoud doorwortelbaarheid na verdichting (matig). Kan enkel geplaatst worden waar op locaties waar momenteel geen wortels groter dan 5cm bevinden.
	Bomengranulaat	0	€€€	Behoud doorwortelbaarheid na verdichting (goed). Kan enkel geplaatst worden waar op locaties waar momenteel geen wortels groter dan 5cm bevinden.
	Sandwich constructie	+	€€€€	Vormt tweede maaiveld, Verspreid druk waardoor ondergrond minder verdicht wordt
	Boombunkers	+	€€€€€	Vormt tweede maaiveld dat bestendig is tegen grote belasting. Kan enkel geplaatst worden waar op locaties waar momenteel geen wortels groter dan 5cm bevinden.
Leidingen				
	Luchtleiding	-	€€	Kruinschade kan optreden
	Ondergronds	---	€€€	Wortelschade bij plaatsing of werken
Meubilair				

	Verlichting	-	€€€	Schade aan wortels en kruin bij plaatsing mogelijk, vooral leidingen kunnen problemen vormen
	Vuilbak	-	€	
	Bank	0	€	Schade bij plaatsing mogelijk
	Speeltuín	0	€€	Schade bij plaatsing mogelijk, verhoogde verdichting door betreding
Honden	Hondenzone	-	€	Urinezuren afkomstig van honden kunnen bomen deels verbranden

4.1. Verhardingen

Streef naar paden met zo veel mogelijk infiltratie en drukspreiding, door te kiezen voor verhardingen die bestaan uit grind of organisch materiaal. Waar de situatie en het gebruik het toelaat, is een pad dat bestaat uit schors (Finse piste) de beste optie. Let wel op dat de poriën van het geotextiel dat onder een losse verharding (grind, schors,...) dient geplaatst te worden, niet dichtslippen met bodemdeeltjes.

4.2. Funderingen

Er zijn verschillende grondmengsels en constructies ontwikkeld die boomgroei en (lichte) verharding in zekere mate kunnen verzoenen. Voor verschillende vereiste verdichtingsgraden zijn verschillende substraten of constructies beschikbaar.

4.2.1. Bomenzand

Zand bezit door zijn grotere korrelgrootte, een groot aandeel aan poriën. Zelfs wanneer het zand verdicht wordt. Bodemzand bestaat uit een hoekige zandkorrels waardoor het poriegehalte groter blijft. Zowel de boom als de verharding heeft voordeel bij het gebruik van bomenzand, maar het blijft een compromis tussen verharding en groei. Zo mag bomenzand niet maximaal belast worden waardoor het enkel gebruikt kan worden op plaatsen waar minder hoge belasting wordt verwacht (voet- en fietspaden). En kan de bodem weinig vocht vast houden door het lage gehalte aan organisch materiaal en grote poriën, waardoor het hangwaterprofiel slechts weinig vocht bezit. Er zijn twee types bomenzand:

- Gedifferentieerd bomenzand: Hoekig zand, met verschillende korrelgrootte. Dit wordt doorgaans gebruikt op plaatsen waar minder hoge belasting verwacht wordt (fiets- en wandelpaden).
- Ééntoppig bomenzand: Hoekig zand dat hoofdzakelijk uit één zandfractie bestaat. De zandkorrels bezitten min of meer dezelfde korrelgrootte. Dit wordt toegepast op plaatsen waar een hogere belasting verwacht wordt (parkeerplaatsen, rijvakken). Zelfs bij een maximale verdichting van deze ééntoppige zandmengsels blijft dankzij de holten wortelontwikkeling in het substraat mogelijk.

4.2.2. Bomengranulaat

In situaties waar een zwaardere belasting wordt verwacht en bomenzand niet voldoet, kan de toepassing van bomengranulaat worden overwogen. Bomengranulaat bestaat uit een harde steensoort (bv. Grauwacke) met hoge verbrijzeling. De vorstbestendige en drukvaste steensoort wordt gemengd met een organische stof (4 tot 5%) en klei. Hierdoor ontstaat een uiterst draagkrachtig substraat. De steen vormt het skelet van het substraat, de andere componenten verzorgen de langdurige bodemvruchtbaarheid.

Na de verdichting, waaraan geen maximum hoeft te worden gesteld, blijven voldoende poriën over die de toetreding van lucht en vocht mogelijk maken. Ook een mengsel van lavasteen en organisch materiaal en klei kan toegepast worden als substraat voor bomen waar belasting verwacht wordt. Indien de groeiruimte wordt afgesloten door lagen die minder doorlatend zijn, zoals asfalt, is een beluchtingsysteem aan te bevelen.

4.2.3. Sandwichconstructie

Dit systeem biedt een oplossing op de plaatsen waar verkeersbelasting plaatsvindt, waar bomenzand alleen niet voldoende is en de boombunker een te grootschalige ingreep is. De constructie verdeelt de druk en zorgt voor een verbeterde water- en zuurstofhuishouding door het creëren van een tweede maaiveld. Het wordt gebruikt in combinatie met bomenzand onder en bomengrond in de kunststof kratten.



4.2.4. Boombunker

De boombunker is een betonnen constructie die de druk van de bovenliggende verharding opvangt zodat de boomwortels zich in een losse, niet verdichte grond, op een natuurlijke wijze kunnen ontwikkelen. Deze toepassing is vooral geschikt voor stedelijke groengebieden met grote verkeersbelasting nabij bomen. Deze constructie is zeer duur.

