



Wortelwering & wortelgeleiding

Het is een veelvoorkomend beeld: een asfaltweg vol scheuren en hobbels of een fietspad met opgedrukte tegels. Een valpartij tijdens het fietsen, skeeleren of wandelen ligt dan ook al gauw op de loer. Wortelopdruk is niet alleen een doorn in het oog van de infrastructuur, maar kan ook leiden tot onveilige verkeerssituaties. Daarnaast veroorzaakt het aanzienlijke schade aan wegverharding, riolering en nutsvoorzieningen.

Wortels drukken de bestrating omhoog, laten scheuren in het asfalt ontstaan en kunnen zich zelfs om kabels klemmen of in leidingen doorgroeien.

Het repareren van schade aan de infrastructuur door worteloverlast vereist vaak dure, arbeidsintensieve en tijdrovende reparaties. Daarom is het altijd beter om wortelopdruk te voorkomen en niet af te wachten totdat er schade ontstaat aan de infrastructuur.

Wortelgeleiding of wortelwering?

De eerste stap in de juiste systeemkeuze tegen worteloverlast

Het verschil tussen wortelgeleiding en wortelwering

Een wortelweringswand is glad en kan gemaakt zijn van verschillende materialen, zoals geotextiel of HDPE.

De boomwortel stuit op de barrière en zal (door het ontbreken van geleiding) blijven rondcirkelen langs de gladde wand. Als een weringswand te dicht bij de boom geplaatst wordt, kan de boom zich niet stabiliseren (bloempoteffect). De geleidingswand is uniek en er zijn geen gelijkwaardige alternatieven. Deze wand is voorzien van 90° verticale ribben. Hierdoor wordt de boomwortel, als die op de wand stuit, naar beneden geleid. Wanneer de wortel de onderkant van de geleidingswand bereikt, kan de groei (bij een goede groeiplaatsinrichting) op een horizontale of radiale manier worden voortgezet. Daarnaast zijn de wortelgeleidingspanelen voorzien van wortelankers die voorkomen dat de wortels de panelen omhoog drukken. Bovendien zorgt de dubbele bovenrand ervoor dat eventuele springwortels niet over de panelen heen groeien.

Door middel van de vaste koppelingen kunnen de geleidingspanelen eenvoudig in elkaar worden geschoven.

Wanneer wortelgeleiding?

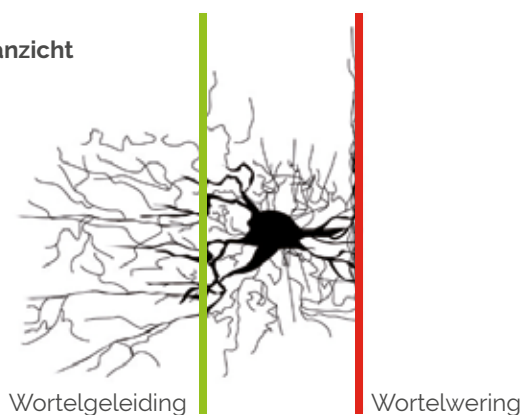
Wortelgeleiding wordt gebruikt op een afstand van minder dan 2 m¹ van de boom (richtlijn, afhankelijk van de stamvoetdoorsnede van de volwassen boom). Het dient ter bescherming van bijvoorbeeld wegverharding, om de noodzakelijke stabiliteit van de boom te garanderen.

Wanneer wortelwering?

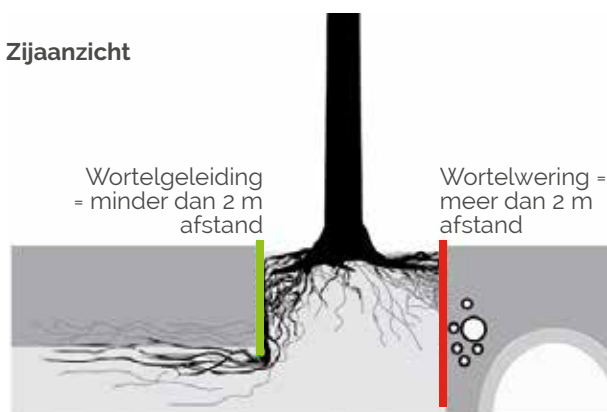
Wortelwering wordt gebruikt om een wortelvrije zone tot stand te brengen, bijvoorbeeld om ondergrondse nutsfaciliteiten te beschermen tegen wortelgroei. Wortelwering kan alleen gebruikt worden als de beschikbare doorwortelbare ruimte voldoende is. Als vuistregel gebruiken we dat de afstand tussen de wortelweringswand en de boom minimaal 2 m¹ moet zijn.

Effect wortelgeleiding en wortelwering

Bovenaanzicht



Zijaanzicht



Wortelgeleiding

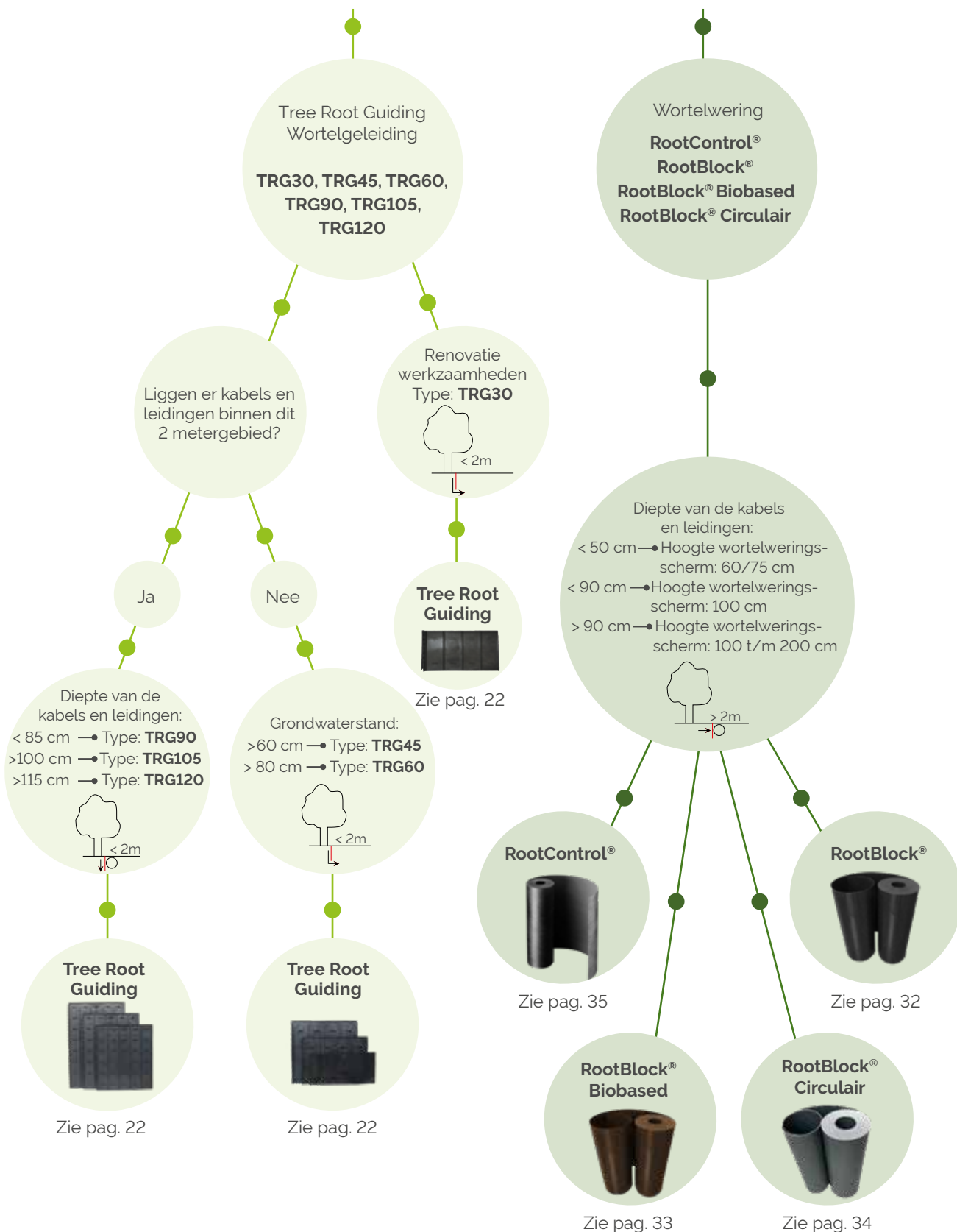


Wortelwering

Wortelgeleiding of wortelwering?

Wortelschermbinnen 2 meter van de boom?

Wortelschermvanaf 2 meter van de boom?







Materiaal

TRG30, TRG45, TRG60, TRG90, TRG105 en TRG120

- Hoogwaardig gerecyclede kwaliteit (50% post-consumer)
- spuitgiet copolymeer polypropyleen
- Vervaardigd in ISO 9002 gecertificeerde fabrieken
- De 90° verticale ribben leiden de boomwortels naar beneden
- Versterkte dubbele bovenrib, bestand tegen herhaaldelijk voetverkeer en tegen springwortels ter voorkoming van overgroei
- UV-stabilisator toegevoegd ter bescherming van UV-straling (door de zon)
- Wortelankers ter voorkoming van het omhoog drukken van het paneel
- Geproduceerd in Europa

TRG30, TRG45 en TRG60

- Panelen zijn 60 cm breed

TRG90, TRG105, en TRG120

- Deze panelen zijn te combineren met elkaar om eventuele kabels en leidingtrajecten te overbruggen
- Panelen zijn 75 cm breed

TRG45 Schuifpaneel, TRG60 Schuifpaneel

- Schuifpanelen kunnen voor ieder formaat plantgat op maat gemaakt worden
- Breedte van de panelen: van 48 tot 85 cm

Wortelgeleiding

Tree Root Guiding (TRG)

Het geleidingssysteem is ontworpen om de op-druk van bestrating te voorkomen. De speciale wanden met geleidingsribben leiden boomwortels dieper in de grond. Wortelgeleiding kan gebruikt worden binnen 2 m² van de boom. Met een conventioneel wortelweringssysteem kan dat niet omdat de boom dan niet voldoende stabiliteit en m³ groeiruimte krijgt.

Uit onderzoek blijkt dat haakse geleidingsribben voldoende effectief zijn om ronddraaiende wortels te voorkomen en de wortels naar onderen te leiden.

Om te voorkomen dat de panelen omhoog worden gedrukt, zijn deze voorzien van horizontale wortelankers die haaks op het paneel zitten. Onze panelen voldoen aan alle eisen ten aanzien van wortelgeleiding. Daarbij zijn de TRG panelen ook voorzien van een dubbele bovenrand. Deze dubbele bovenrand zorgt ervoor dat de panelen extra sterk zijn aan de bovenkant, mocht hier toch overheen gelopen/gereden worden. Voor een uitgebreide uitleg over de functionele eisen van het paneel, verwijzen wij u naar pagina 28 en 29.

Wortelgeleiding, uitgevonden in 1976, heeft zich al in duizenden projecten bewezen. Het is altijd van cruciaal belang om wortelgeleiding op de juiste manier toe te passen om de werking ervan te kunnen waarborgen.

Bewezen sinds 1976 - 50 jaar garantie



Afmetingen

Type	Panelen hoogte	Breedte	Dikte	Geleverd per	Aantal m ¹
TRG30/LR30	30 cm	60 cm	2 mm	Doos 20 stuks	24 m ¹
TRG45/DR45	45 cm	60 cm	2 mm	Doos 20 stuks	15,6 m ¹
TRG60/DR60	60 cm	60 cm	2 mm	Doos 20 stuks	12 m ¹
TRG90/LR90	90 cm	75 cm	2 mm	Stuk	0,75 m ¹
TRG105/LR105	105 cm	75 cm	2 mm	Stuk	0,75 m ¹
TRG120/LR120	120 cm	75 cm	2 mm	Stuk	0,75 m ¹



Toepassing van de Tree Root Guide panelen rondom het plantgat



Type TRG45 Schuifpaneel, TRG60 Schuifpaneel

Bescherm de omliggende verharding aan alle zijden van de boom met wortelgeleidingspanelen. Gebruik de maximaal beschikbare ruimte binnen de boomspiegel om te zorgen voor maximale onverdichte grond, groeirimte voor de boom en een goede wortelgeleiding. Neem voldoende ruimte (in toekomstige volwassen grootte) voor de stamvoet van de boom.

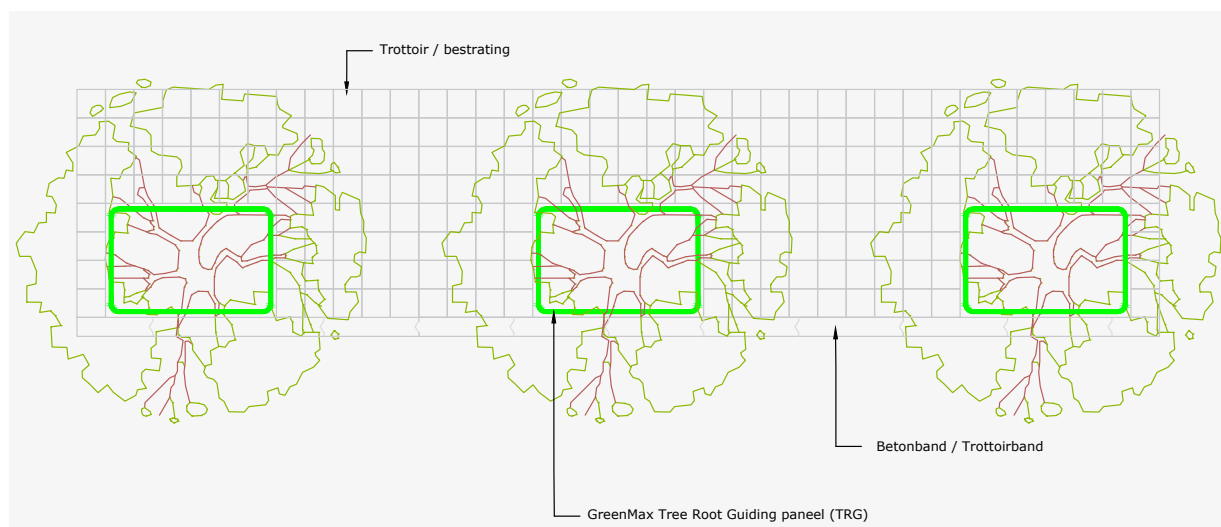
Een Tree Root Guiding schuifpaneel is toepasbaar voor ieder formaat plantgat. Het voordeel van dit paneel is dat er een mooie 90° hoek gecreëerd kan worden.



Afmetingen

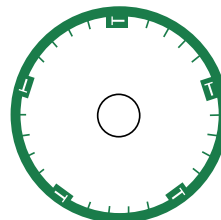
Type	Panelen hoogte	Breedte	Dikte	Besteenheid
TRG45 Schuif	45 cm	van 48 tot 85 cm	2 mm	Per stuk
TRG60 Schuif	60 cm	van 48 tot 85 cm	2 mm	Per stuk

Toepassing rondom





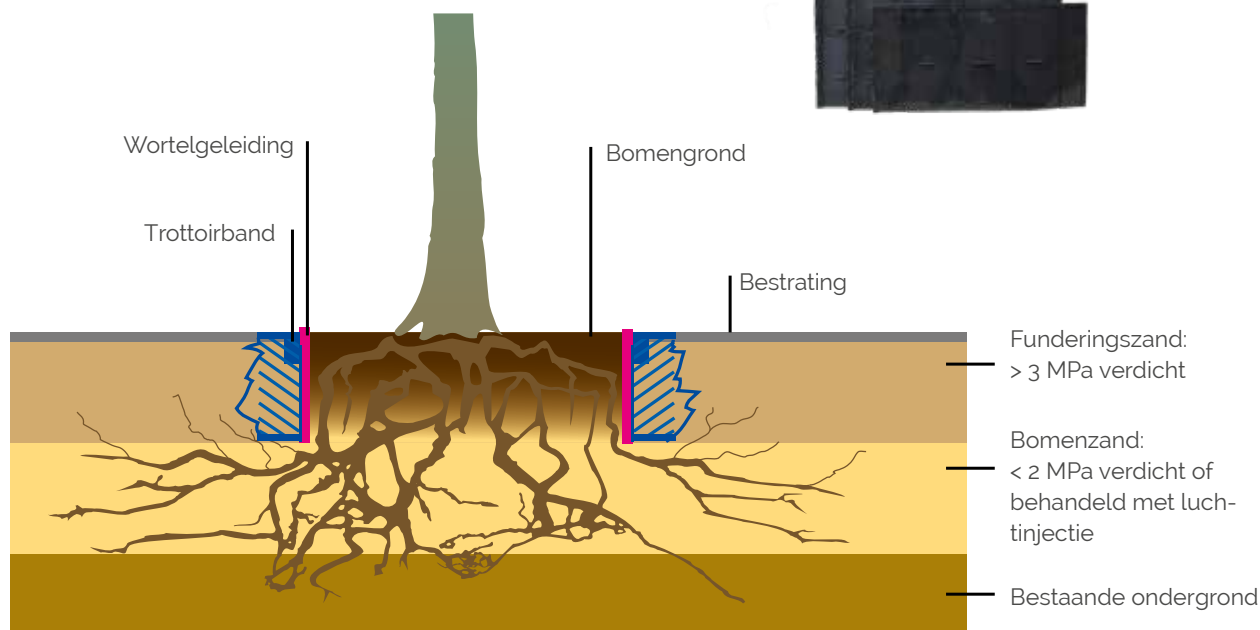
Toepassing van lage panelen (30, 45 of 60 cm hoog)



Ø 5 Panelen 96 cm
Ø 6 Panelen 115 cm
Ø 8 Panelen 153 cm

Doorsnede berekening:
totale lengte panelen gedeeld
door 3,14 cm = cm

*Toepassing indien boomspiegel
groot genoeg is, doorgaans vanaf een
diameter van 1,50 m.
Bij een rechthoekige of vierkante boom-
spiegel adviseren wij een TRG Schuifpa-
neel voor een strakke afwerking.



Toepassing wortelgeleiding lineair



Lineair (alle types)

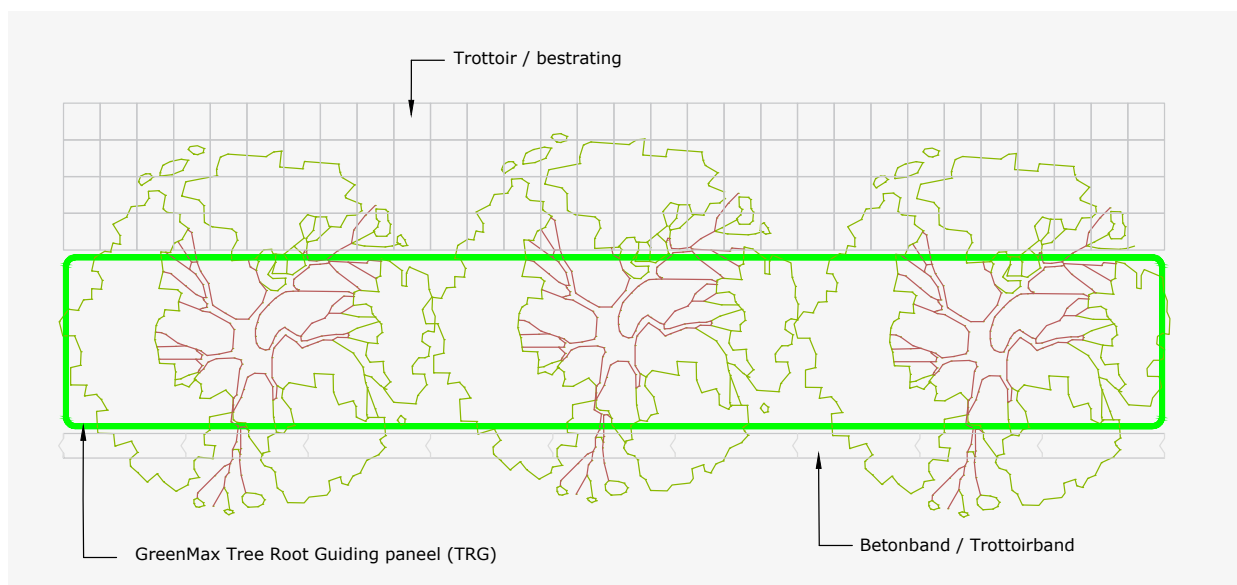
Met Tree Root Guiding zorgt u voor een maximale bescherming van de verharding. Door de lineaire toepassing geeft u de boom maximale beschikbare wortelruimte en hierdoor een verbeterde gezondheid van de boom.

De wortelgeleidingsschermen kunnen direct langs de verharding geplaatst worden om deze te beschermen.

Bij kabels en leidingen gebruiken we de 90, 105 en 120 cm hoge panelen om te voorkomen dat boomwortels deze kabels en/of leidingen mogelijk gaan beschadigen. Dit wordt dus toegepast als de bomen te dicht bij kabels en leidingen staan.

De wortelgeleidingspanelen zorgen ervoor dat de wortels dieper in de grond gaan groeien, waardoor de boom meer stabiliteit krijgt. De wortels zullen niet meer onder het paneel doorgroeien bij toepassing van de hoge panelen (90, 105 en 120 cm), waardoor de kabels en leidingen goed beschermd blijven.

Toepassing lineair



Overige toepassingen wortelgeleiding



Wortelkap bij renovatiewerkzaamheden

Door het weggakken van bestaande wortels en het plaatsen van een TRG wortelgeleidingsscherm, wordt voorkomen dat u steeds opnieuw wortels moet weghalen en uiteindelijk de boom gekapt moet worden. Door het plaatsen van de TRG panelen zal toekomstige schade aan de bestrating worden voorkomen.

Wel zijn er eisen verbonden aan het weggakken van wortels m.b.t. een tijdelijke afname van stabiliteit. Wij raden aan dit altijd in overleg te doen met een erkende boom-specialist of hovenier.

Bijzondere toepassingen

Wortelgeleiding kan ook een oplossing zijn bij uitzonderlijke situaties zoals tennisbanen, hellingen, begraafplaatsen, keerwanden om deze te beschermen tegen wortelschade. GreenMax TRG panelen kunnen door de verschillende maten toegepast worden in verschillende gebieden met verschillende grondwaterstanden.

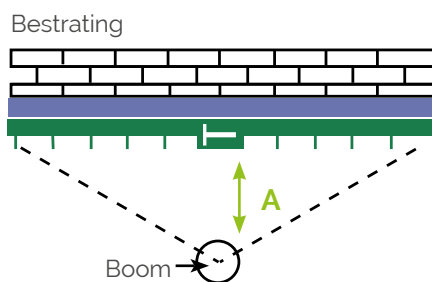
RootBlock®

Als de wand meer dan 2 meter van de boom komt te staan, kunt u ook kiezen voor een wortelweringswand om boomwortels te blokkeren.

In sommige gevallen is het wenselijker om boomwortels te blokkeren met een wortelweringsscherm.

Hiervoor kan RootBlock® of RootControl® gebruikt worden, zie hiervoor de pagina's 32 t/m 35 over wortelwering.

Tree Root Guide lineaire plaatsing



Functionele eisen van de wortelgeleidingspanelen

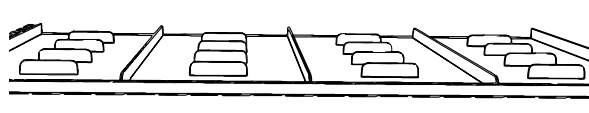
1

Haakse verticale geleidingsribben (top view) op het paneel

Uit onderzoek blijkt dat alleen verticale geleidingsribben, haaks geplaatst op het scherm, in combinatie met een beenlengte van minimaal 10 mm, de wortels effectief naar diepere grond zal leiden. Afwijking van deze standaard vermindert de effectiviteit van het wortelgeleidingssysteem; het wortelsysteem zal zich dan alleen in horizontale richting ontwikkelen.

Bron: James Urban, 1989

1



Verticale ribben exact 90 graden



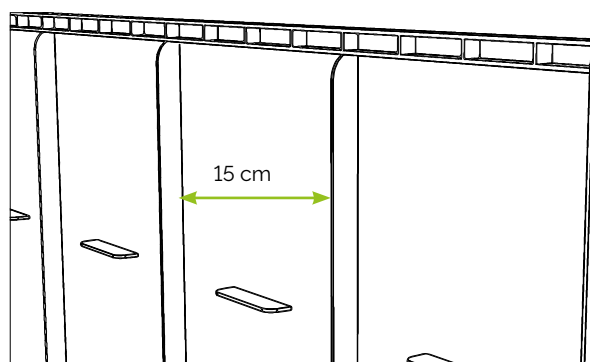
Bovenaanzicht: wortels zullen verticaal naar beneden worden geleid

2

Verticale ribben hebben onderling een afstand van maximaal 15 cm, ononderbroken naar beneden

Onderzoek heeft aangetoond dat de werking gegarandeerd is bij een onderlinge afstand van de geleidingsribben van circa 15 cm; bij andere afstanden is deze garantie niet gebleken. Aan het einde van de ribben vervolgt de wortel weer zijn gewoontelijke weg. De ribben moeten dus van boven naar beneden ononderbroken zijn.

2



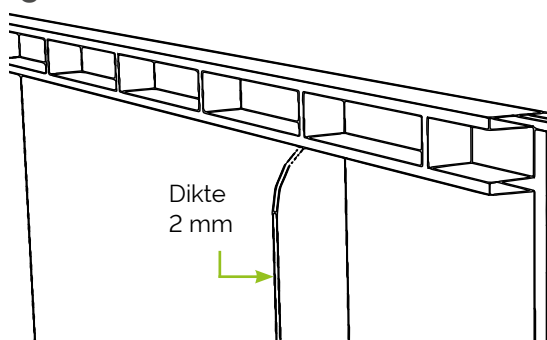
Verticale ribben hebben onderling een afstand van 15 cm. Ononderbroken ribben van boven naar beneden

3

Dikte van minimaal 2mm

Wortelgeleiding dient minimaal 2 mm dik te zijn om gegarandeerd bestand te zijn tegen wortelpenetratie.

3



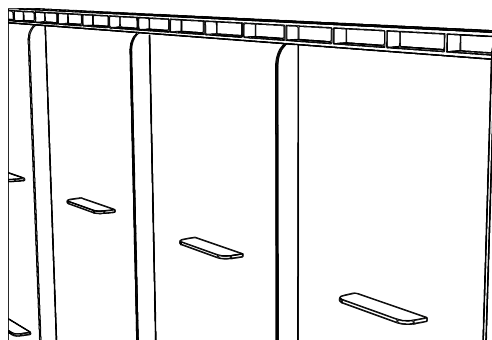


4

Grond(wortel)ankers zorgen ervoor dat het scherm niet omhoog gedrukt wordt

Wortelgroei rondom de horizontaal liggende ribben zorgt ervoor dat het geleidingsscherm niet omhoog gedrukt kan worden. De wortels houden als het ware het paneel vast. Belangrijk hierbij is dat deze horizontale ribben haaks op het platte vlak van het scherm staan en over voldoende oppervlakte beschikken, zodat bij trek- en of duwkracht het paneel niet alsnog voorbij de wortels schiet. Het paneel moet met de kant van de geleidingsribben en wortelankers altijd richting de boom staan. Bij de oppervlakte (het oppervlak dat opdrukken voorkomt) van de wortelankers is het van belang dat ze hoog genoeg zijn en verdeeld liggen over het scherm. Meerdere kleinere ankers zijn effectiever gebleken dan enkele grote ankers.

4



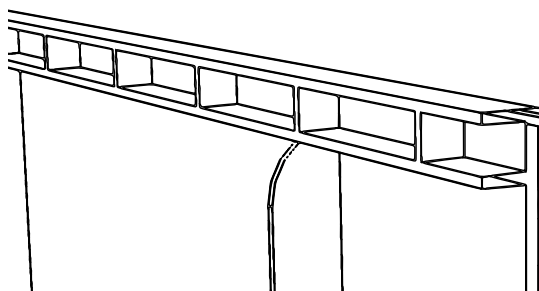
Wortelankers > 40 stuks per m²
Totaal oppervlak wortelankers > 200 cm² per m²
Haakse hoek ten opzichte van het platte vlak

5

Dubbele rand aan de bovenzijde, ter voorkoming van wortelovergroei

Wortelgeleidingsschermen dienen ervoor te zorgen dat de wortels zich dieper in het profiel gaan vestigen. Het is daarom belangrijk om de schermen altijd hoog genoeg te plaatsen (net zichtbaar boven het maaiveld), zodat wortels niet over het scherm kunnen groeien. Het paneel steekt boven het maaiveld uit en door de stevige dubbele rand is een visueel strakke en nette installatie mogelijk. Uit onderzoek (1985 USA) blijkt dat een dubbele rand het meest effectief is. Een voldoende brede rand aan de bovenzijde geeft al een verminderde kans op overgroeien van het scherm door wortels. Tevens zorgt deze rand ervoor dat bij betreding van de schermen de rand niet beschadigt, breekt of slijdt. Een gebroken scherm biedt direct ontsnappingsmogelijkheden voor de wortels, waardoor de functionaliteit van het scherm minder wordt.

5



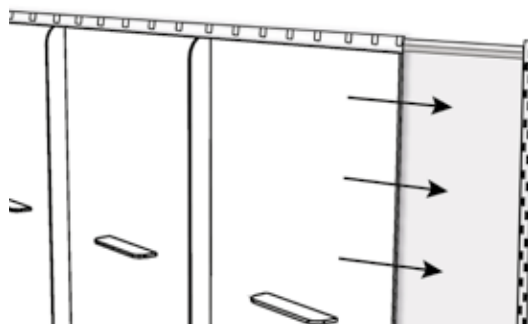
Dubbele bovenrand minimaal 10 mm breed
en 5 - 10 mm uit elkaar

6

Toepassing wortelgeleiding rondom: Type TRG45 Hoek 90°, TRG60 Hoek 90°

Bescherm de omliggende verharding aan alle 4 de kanten van de boom met wortelgeleidingspanelen. Gebruik de maximaal beschikbare ruimte binnen de boomspiegel om te zorgen voor maximale onverdichte grond, groeiruimte voor de boom en een goede wortelgeleiding. Neem voldoende ruimte (in toekomstige volwassen grootte) voor de stamvoet van de boom.

6



Een Tree Root Guiding paneel in de vorm van een 90° graden hoek. De hoek is aan beide zijden gekoppeld aan een in- en uitschuifbaar Tree Root Guiding paneel zodat deze ten alle tijden voor iedere afmeting plantgat toepasbaar is.

Laan al bijna 20 jaar vrij van wortelopdruk

De Rode Kruislaan in Eindhoven ligt in stadsdeel Woensel en grenst direct aan het Henri Dunantpark. Dit uitgestrekte stadspark van 22 hectare werd in 1972 ontworpen als een stukje natuur midden in de stad. Het park bruist van de biodiversiteit en biedt wandelpaden, prachtige bomen, vijvers en fonteinen. Vanaf de Rode Kruislaan loop je zo het park in, waar de drukte van de straat plaatsmaakt voor een rustige, natuurlijke omgeving.

In 2007 is ervoor gekozen om Tree Root Guiding (TRG) wortelgeleiding toe te passen op de Rode Kruislaan om wortelopdruk te voorkomen. Een goed doordachte keuze met oog op de toekomst, want bijna 20 jaar later is er geen spoor van wortelopdruk te bekennen. Dat terwijl de boomsoorten die direct aan de bestrating grenzen, bekendstaan om het veroorzaken van flinke wortelopdruk.

Dankzij de toepassing van wortelgeleiding in het verleden kunnen fietsers en voetgangers vandaag de dag genieten van een groene omgeving, zonder zich zorgen te maken over struikelgevaar. Een goed voorbeeld van hoe groen en infrastructuur op een slimme manier zijn verbonden!



2007



2025

Plein al ruim 20 jaar vrij van wortelopdruk

Het Sint Janplein ligt in het hart van het Noord-Brabantse dorp Boekel. Het plein, omringd door horecagelegenheden, winkels en appartementen, is voorzien van prachtig groen. In 2004 zijn hier platanen geplant, een boomsoort die bekend staat om een krachtige en oppervlakkige wortelgroei. Vooral in de verharding, zoals pleinen, parkeerplaatsen en trottoirs, kunnen platanen flinke wortelopdruk veroorzaken.

Om wortelopdruk te voorkomen, heeft Gemeente Boekel direct bij de aanplant de wortelgeleidingspanelen van GreenMax toegepast. De installatie werd uitgevoerd door Jos Kanters Groenvoorziening.

Ruim 20 jaar later brachten we een bezoek aan het Sint Janplein. Het plein op de foto uit 2004 is bijna niet meer terug te herkennen. De platanen vormen een prachtige groene oase in het centrum van Boekel. En wortelopdruk? Daar is geen sprake van.

Door de toekomstbestendige keuze die Gemeente Boekel ruim twintig jaar geleden maakte, staan de bomen op het Sint Janplein vandaag de dag in volle glorie. Zo genieten bewoners en bezoekers op hete zomerdagen van een aantrekkelijke en, bovenal, schaduwrijke en verkoelende buitenruimte.



2004



2025



Materiaal

- High-density polyethylene (HDPE)
- Geproduceerd uit 100% gerecycled materiaal
- 100% recyclebaar
- Kleur: zwart
- Lange levensduur (min. 100 jaar)
- Schoon en gemakkelijk te installeren
- Waterdicht
- Flexibel
- Bestand tegen chemische elementen en micro-organismen
- Ondoordringbaar voor boom- en bamboewortels (bamboe bij RootBlock® 2 mm)

Afmetingen

Rollen	1 mm - 50 mtr	1 mm - 25 mtr	2 mm - 25 mtr
Hoogte	Type	Type	Type
50 cm	WB/BB 50/1	WB/BB 50/1	WB/BB 50/2
60 cm	WB/BB 60/1	WB/BB 60/1	WB/BB 60/2
65 cm	WB/BB 65/1	-	-
70 cm	WB/BB 70/1	-	WB/BB 70/2
75 cm	WB/BB 75/1	WB/BB 75/1	WB/BB 75/2
80 cm	WB/BB 80/1	-	-
100 cm	WB/BB 100/1	WB/BB 100/1	WB/BB 100/2
120 cm	-	-	WB/BB 120/2
130 cm	WB/BB 130/1	-	WB/BB 130/2
150 cm	WB/BB 150/1	-	WB/BB 150/2
200 cm	WB/BB 200/1	-	WB/BB 200/2

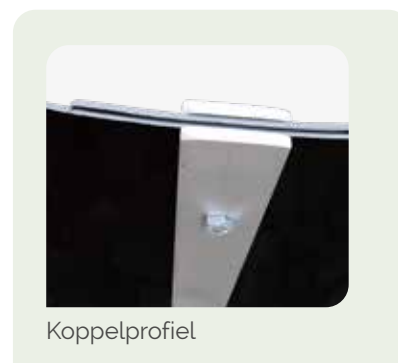
HDPE wortelweringswand

RootBlock®

RootBlock® is met zijn 1 en 2 mm dikte een HDPE weringswand van het zwaarste type in ons assortiment (andere diktes zijn mogelijk op aanvraag).

RootBlock® is voor ieder type wortel en bodem geschikt. RootBlock® is goedkoop in aanschaf, zeer duurzaam en is van de hoogste kwaliteit. HDPE is een schone, niet vervuilende kunststofsoort die geen schadelijke stoffen afscheidt. RootBlock® is daardoor 100% recyclebaar en zeer geschikt voor hergebruik.

RootBlock® 2 mm is ook geschikt voor agressieve wortelgroei van bijvoorbeeld de bamboe.



Koppelprofiel

Extra optie: koppelprofiel
Andere diktes/hoogtes wortelschermen op aanvraag



Materiaal

- Polyethyleen op basis van suikerriet restafval
- Kleur: bruin
- Lange levensduur (min. 100 jaar)
- Schoon en gemakkelijk te installeren
- Waterdicht
- Flexibel
- Bestand tegen chemische elementen en micro-organismen
- Ondoordringbaar voor boom- en bamboewortels (bamboe bij RootBlock® 2 mm)

Afmetingen

Rollen	1 mm - 50 mtr	2 mm - 25 mtr
Hoogte	Type	Type
50 cm	WB/BB 50/1 BIO	WB/BB 50/2 BIO
60 cm	WB/BB 60/1 BIO	WB/BB 60/2 BIO
75 cm	WB/BB 75/1 BIO	WB/BB 75/2 BIO
100 cm	WB/BB 100/1 BIO	WB/BB 100/2 BIO
150 cm	WB/BB 150/1 BIO	WB/BB 150/2 BIO
200 cm	WB/BB 200/1 BIO	WB/BB 200/2 BIO

Extra optie: koppelprofiel

Andere diktes/hoogtes wortelschermen op aanvraag

HDPE wortelweringswand

RootBlock® BioBased

RootBlock® is voor ieder type wortel en bodem geschikt. Het bekende wortelscherm uit HDPE (hoge dichtheid polyetheen) is nu ook leverbaar op basis van biobased kunststof.

Biobased kunststof wordt geproduceerd op basis van het restafval van suikerriet en wordt ook wel groene polyethyleen genoemd. Door het gebruik van het restafval van suikerriet ontstaat er een nieuw en duurzaam alternatief voor het standaard polyethyleen.

Het biobased wortelscherm is volledig recyclebaar. Groene polyethyleen is mengbaar met standaard polyethyleen. Hierdoor kunnen wortelscherm op basis van suikerriet zelfs gerecycled worden in hetzelfde proces als de huidige PE wortelschermen en gietranden. Het basismateriaal kan hierdoor nog veelvuldig hergebruikt worden.

Daarnaast draagt het gebruik van groene polyethyleen bij aan het verminderen van broeikasgassen.



Materiaal

- 100% gerecycled materiaal
- 100% recyclebaar
- Kleur: grijs
- lange levensduur (min. 50 jaar)
- Schoon en gemakkelijk te installeren
- Waterdicht
- Flexibel
- Bestand tegen chemische elementen en micro-organismen



Geproduceerd uit huisafval



Geproduceerd uit huisafval

RootBlock[®] Circulair

In Nederland wordt huisafval gescheiden. Bij veel gemeenten worden plastic verpakkingen gratis opgehaald in doorzichtige zakken, ook wel PMD zakken genoemd.

Van het ingezamelde plastic in de PMD zakken kunnen, door een beter procedé, nu ook betere nieuwe producten geproduceerd worden. Dit was voorheen nog niet altijd het geval. Onze circulaire wortelweringswand is volledig geproduceerd uit alleen ons huisafval, wat we dus inzamelen in de PMD zakken. Natuurlijk kan ook deze wortelweringswand na verloop van tijd bij het plastic afval worden ingeleverd, gerecycled en weer worden gebruikt voor herproductie.

Alle verschillende gerecyclede producten en kleuren zorgen ervoor dat de grondstof een grijze kleur krijgt. Het is gewoon de originele kleur van het materiaal zoals het wordt aangeleverd, zonder kleurcorrecties, waardoor de kleur soms kan afwijken.

RootBlock[®] circulair is voor ieder type wortel en bodem geschikt. RootBlock[®] circulair is goedkoop in aanschaf, zeer duurzaam en is van de hoogste kwaliteit.



Materiaal

- Polypropyleen (PP), nonwoven, 360 g/m²
- Dubbelzijdig gecoat
- Kleur: zwart
- 100% recyclebaar
- Garantie: minimaal 30 jaar
- Schoon en gemakkelijk te installeren
- Ondoordringbaar voor boomwortels
- Waterdicht
- Flexibel en sterk
- Zeer gemakkelijk in gebruik
- Bestand tegen chemische elementen
- Horizontaal toe te passen bij kleinere stukken
- Verticaal te plaatsen bij kabels of (riool)leiding

Afmetingen

Rollen		
Hoogte	Lengte	Type
50 cm	50 m ¹	RCL 50
65 cm	50 m ¹	RCL 65
75 cm	50 m ¹	RCL 75
100 cm	50 m ¹	RCL 100
130 cm	50 m ¹	RCL 130
150 cm	50 m ¹	RCL 150
200 cm	50 m ¹	RCL 200

Extra optie: koppelprofiel

Nonwoven wortelweringsdoek

RootControl®

Het RootControl® nonwoven worteldoek wordt als scheidingswand tussen bomen en het te beschermen gebied (bestrating, riolering, leidingen, ed.) aangebracht. RootControl® is een licht en flexibel materiaal, waardoor vele toepassingsvormen mogelijk zijn.

Het plaatsen van een worteldoek RootControl® is een investering die zichzelf snel terugverdient. Renovatie van de verharding en vernieuwing van kabels en (riool)leidingen, als gevolg van wortelschade zijn immers niet meer nodig.