

WHITEPAPER

Bomen en ondergrondse infrastructuur: van conflict naar samenwerking

**Kostenefficiënt integraal
ontwerpen met boomwortels en
ondergrondse kabels en leidingen**



Wat lees je in deze whitepaper?

Boomwortels en ondergrondse **kabels en leidingen**: in de openbare ruimte raken ze vaak in **conflict** met elkaar. In veel **gemeenten** leidt dit tot **schade**, **herstelkosten** en **frustratie**. Bomen die te weinig **groeiruimte** krijgen of juist wortels die kabels, leidingen en **bestrating ontwrichten**.

Maar wat als **groen** en **infrastructuur** elkaar niet in de weg hoeven te zitten? Met een **integrale blik** op de **ondergrond** ontstaan slimme oplossingen waarbij boomwortels hun **natuurlijke plek** vinden. Zonder **concessies** te hoeven doen. Van bewezen methodes om wortels de juiste richting in te sturen tot boombunkers als **kabelgoot** en optimale **groeiplaats**.

In dit whitepaper krijg je **inzicht** hoe je als **gemeente**, **ontwerper** of **aannemer** een integrale aanpak kunt toepassen, zodat groen en infrastructuur **hand in hand** samengaan in de **openbare ruimte**.

Inzicht in het toepassen van een integrale aanpak om groen en infrastructuur te verbinden



Inhoudsopgave

1 | Groeiend probleem onder de grond

Huidige situatie in Nederland	4
Toenemende druk op de ondergrondse ruimte	5
Relevantie voor gemeenten, ontwerpers en aannemers	5

2 | Hoe ontstaat het conflict?

Groeiplaatsomstandigheden en wortelgedrag	6
Typische schadebeelden: kabelbreuk, lekkages, wortelopdruk, instabiele bomen	7
Ontwerpkeuzes zonder integrale afstemming	8

3 | Herstellen vs. preventie

Preventiekosten vs. herstelkosten	9
Aansprakelijkheid bij schade	10
Ernstige risico's: van ontploffingsgevaar tot brandgevaar	11

4 | Wortelgeleiding en wortelwering

Hoe werkt het?	12
Onderhoud, modulariteit, arbeid en levensduur	15
Praktijkvoorbeelden	16

5 | Boombunker als kabelgoot

Hoe werkt het?	18
Praktijkvoorbeelden	19
Onderhoud, modulariteit, arbeid en levensduur	22

6 | Conclusie en aanbevelingen

Samenvatting van inzichten	23
Concrete aanbevelingen voor beleid, ontwerp en uitvoering	24
Oproep tot samenwerking en kennisdeling	25

1 | Groeiend probleem onder de grond

Ruimtegebrek

De **ondergrond** in Nederlandse steden raakt **steeds voller**. De **groei** van het aantal kabels en leidingen door de **energietransitie**, **digitalisering** (zoals **glasvezel**) en uitbreiding van **warmtenetten** zorgt voor een **sterke druk** op de **beschikbare ruimte** onder de grond. **Tegelijkertijd** willen we **meer bomen** en **groen** aanplanten om steden **klimaatbestendiger** en **leefbaarder** te maken. Dat betekent ook dat **wortelstelsels** meer **ruimte** vragen.

Conflict

Deze twee **ontwikkelingen** komen steeds vaker met elkaar in **conflict**: **wortels** en **nutsvoorzieningen** delen **dezelfde ondergrondse ruimte**. Boomwortels worden na verloop van tijd **steeds groter** en **sterker**, waardoor ze **schade** toedienen aan **kabels en leidingen**. Ze hechten zich aan de nutsvoorzieningen, drukken er tegenaan of dringen er zelfs in. Andersom kunnen de ondergrondse nutsvoorzieningen de **groei** en **stabiliteit** van bomen **beperken**.

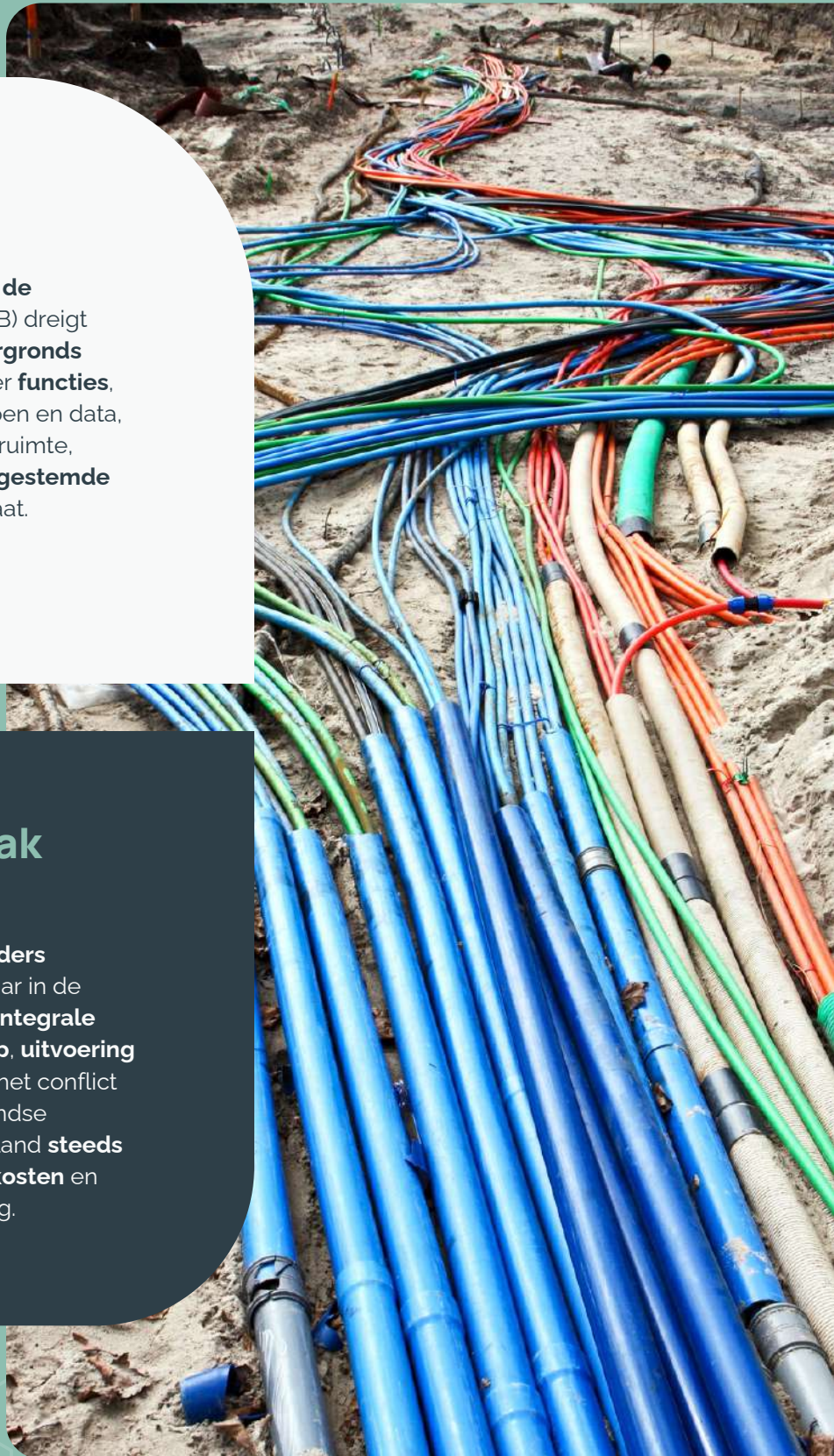


Concurrentie

Volgens het **Instituut voor de Gebouwde Omgeving** (IGIB) dreigt Nederland hierdoor "**ondergronds vast te lopen**". Steeds meer **functies**, zoals energie, riolering, groen en data, **concurreren** om dezelfde ruimte, **zonder** dat er een **goed afgestemde ruimtelijke strategie** bestaat.

Integrale aanpak ontbreekt

Gemeenten en **nutsbeheerders** **erkennen** het probleem, maar in de **praktijk ontbreekt** vaak de **integrale afstemming** tussen **ontwerp**, **uitvoering** en **beheer**. Daardoor wordt het conflict tussen wortels en ondergrondse nutsvoorzieningen in Nederland **steeds groter**. Met hoge **reparatiekosten** en **veiligheidsrisico's** tot gevolg.



2 | Hoe ontstaat het conflict?

Groeiplaatsomstandigheden en wortelgedrag

Boomwortels zoeken **actief** naar **zuurstof**, **water** en **voedingsstoffen**. Het zijn **opportunisten**, wat inhoudt dat ze altijd de weg van de **minste weerstand** volgen. Wanneer in de ondergrond **weinig doorwortelbare ruimte** is of de **bodemstructuur** slecht is, kunnen wortels zich **uitbreiden** langs **bestaande**, meer **open structuren**. Denk hierbij aan **kabel- of leidingroutes**.



Typische schadebeelden

De **schade** door het conflict tussen **bomen** en ondergrondse **infrastructuur** kan zich in verschillende manieren uiten, zoals **kabelbreuken**, **lekkages**, **wortelopdruk** en **instabiele bomen**. Bij aanleg van kabels of leidingen zonder **adequate bescherming** of zonder **rekening te houden** met bomen kunnen de **risico's oplopen**:

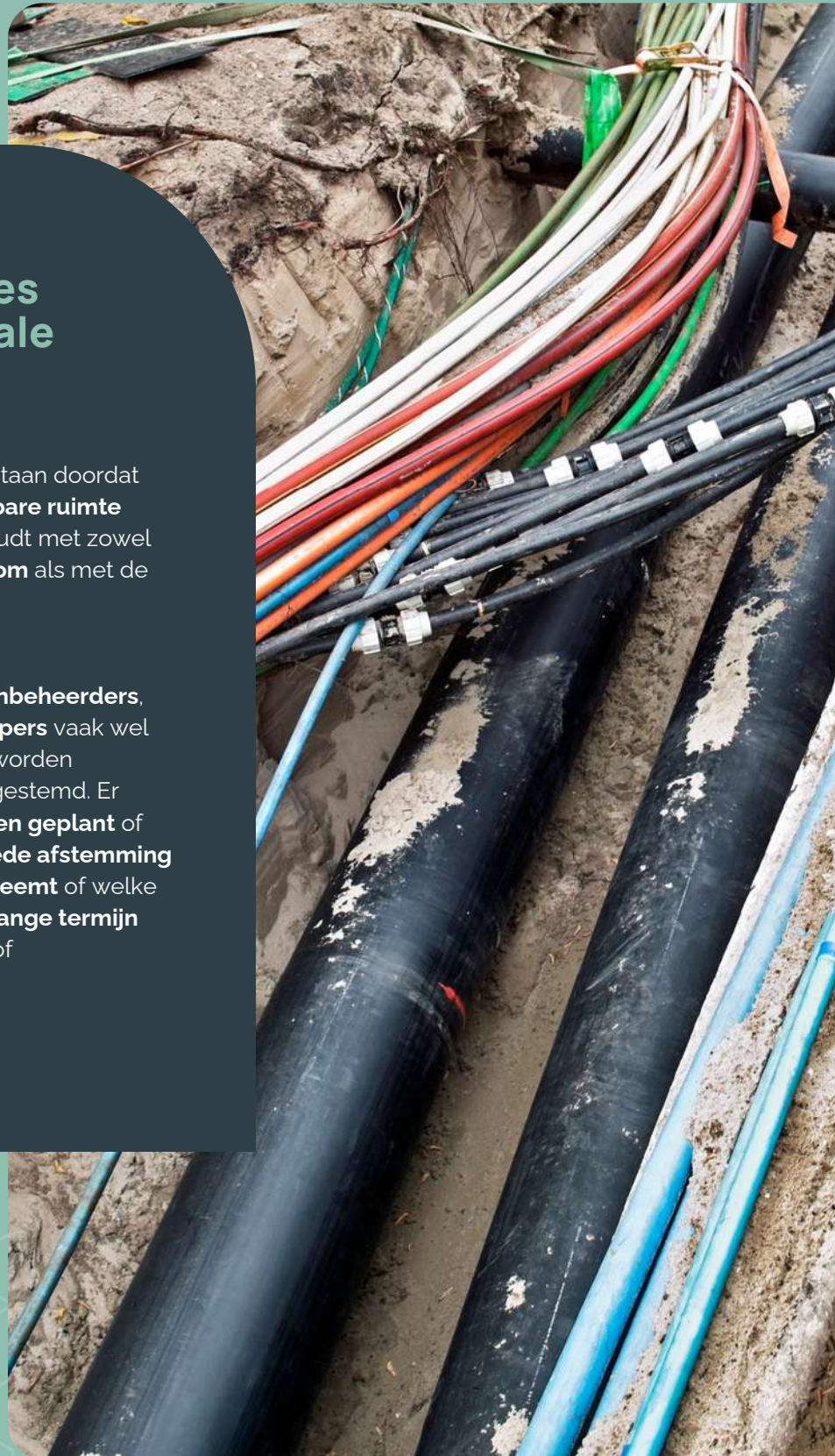
- De **mantelbuizen** of **beschermingslagen** rondom kabels kunnen **zwak** zijn of **kieren** bevatten, waardoor **wortelindringing** mogelijk wordt. Hierdoor kunnen koppelingen of verbindingen **losraken** of **beschadigen**.
- **Bodemverdichting** of een **ongunstige bodemopbouw** rondom **kabeltracés** vermindert de **doorwortelbare ruimte** en **dwingt** wortels naar plekken waar kabels en leidingen liggen.
- Kabels en leidingen **beperken** vaak de **groeiruimte** van bomen, waardoor **wortelstelsels** zich **onvoldoende** ontwikkelen en bomen **instabiel** kunnen worden.
- **Verstrengelde wortels** (wortelvervlechting) kunnen leidingen **verplaatsen** of **vervormen** met mogelijke **lekkages** en **storingen** tot gevolg.
- **Wortelopdruk** kan **bestrating** omhoogduwen of doen **scheuren**.
- Het **ontbreken** van **fysieke afscherming** (zoals wortelschermen) geeft wortels **vrij spel** om zich richting **infrastructuur** te ontwikkelen.



Ontwerpkeuzes zonder integrale afstemming

Veel **conflictsituaties** ontstaan doordat het **ontwerp** van de **openbare ruimte** **onvoldoende** rekening houdt met zowel de **groeiruimte** van de **boom** als met de ligging van **ondergrondse nutsvoorzieningen**.

In de praktijk werken **groenbeheerders**, **netbeheerders** en **ontwerpers** vaak wel samen, maar de **plannen** worden onvoldoende op elkaar afgestemd. Er worden bijvoorbeeld **bomen geplant** of **kabels gelegd** zonder **goede afstemming** over **wie welke ruimte inneemt** of welke **gevolgen** dit heeft op de **lange termijn** voor **wortelontwikkeling** of **infrastructuuronderhoud**.



3 | Herstellen vs. preventie

Herstelkosten bij schade

Schade aan kabels en leidingen in de **openbare ruimte** kost in Nederland **tientallen miljoenen euro per jaar** aan **directe herstelkosten**. Volgens onderzoek van de **Rijksinspectie** Digitale Infrastructuur (2025) blijkt dat er in 2024 bijna **50.000 graafschades** zijn geregistreerd, goed voor ruim **57 miljoen euro** aan directe herstelkosten. Daarbovenop komen **indirecte kosten**, zoals **verkeershinder**, **noodreparaties** buiten werktijd en **schadeclaims** bij uitval van diensten. Die kosten kunnen **veel hoger** uitvallen dan de **reparatie** zelf. Ook kan een **grote storing** maatschappelijke schade veroorzaken. In SEO Economisch Onderzoek (2018) wordt beschreven dat de maatschappelijke kosten van stroomuitval **aanzienlijk** zijn. Het rapport verwijst naar een eerder berekende raming van circa **€72 miljoen per uur stroomuitval** in de **Randstad** overdag (op basis van gegevens uit 2001), met daarbij de **kanttekening** dat deze kosten sindsdien waarschijnlijk zijn **toegenomen**.

“Schade aan kabels en leidingen in de openbare ruimte kost in Nederland **tientallen miljoenen euro per jaar aan directe herstelkosten.**”

Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (2025)

Preventiekosten vs. herstelkosten

Maatregelen om conflicten tussen wortels en nutsvoorzieningen te voorkomen, zoals het **vooraf scheiden** van de **boomwortel- en leidingzone** in het ontwerp, **fysieke wortelschermen** of een **betere groeiplaatsinrichting**, zijn **laag in kosten** vergeleken met de kosten van **herstel achteraf**. Dit komt doordat herstel vaak **dubbel werk** betekent: de straat openbreken, storingen oplossen, de fundering en verharding herstellen, het groen herstellen en soms noodvoorzieningen regelen voor bewoners of bedrijven.

Aansprakelijkheid bij schade

Uit de Uniforme Nederlandse Ondergrondse Grondroedersregeling (UNOG, 2024) blijkt dat wanneer een **netbeheerder schade veroorzaakt** aan verharding of groen, alle **herstel- en gevolgkosten** bij die netbeheerder worden **verhaald**. Dat omvat ook het terugbrengen van bestrating en het herstellen van groenvoorzieningen. Juridisch gezien kan de partij die graaft of beheert **aansprakelijk** worden gesteld voor **gevolgschade** aan verharding, groen en ondergrondse infrastructuur als niet aantoonbaar **'zorgvuldig'** is gehandeld volgens de **geldende richtlijnen**. Volgens het Centrum Ondergronds Bouwen (2024) is dit in de praktijk **te voorkomen** door een **goed ontwerp** en **afstemming vooraf**, terwijl herstel vaak neerkomt op noodmaatregelen. Dat laatste is **structureel duurder** en risicovoller.



Ernstige risico's: van ontploffingsgevaar tot brandgevaar

Wanneer boomwortels kabels en leidingen **wegdrukken** of **beschadigen**, kan dat leiden tot lekkende gasleidingen (**ontploffingsgevaar**), blootliggende elektriciteitskabels (**brand- en schokgevaar**) en instabiele bomen door verstoorde wortelopbouw (**valgevaar bij storm**). Schade aan energie- en datakabels levert **directe uitval** van nutsvoorzieningen op. Bewoners en bedrijven kunnen zonder stroom, internet of gas komen te zitten. Dat brengt niet alleen **economische schade** met zich mee, maar leidt in sommige gevallen ook tot **ernstige veiligheidsrisico's**. Bijvoorbeeld wanneer hulpdiensten of zorglocaties tijdelijk **slecht bereikbaar** zijn, met alle gevolgen van dien.



4 | Wortelgeleiding en wortelwering

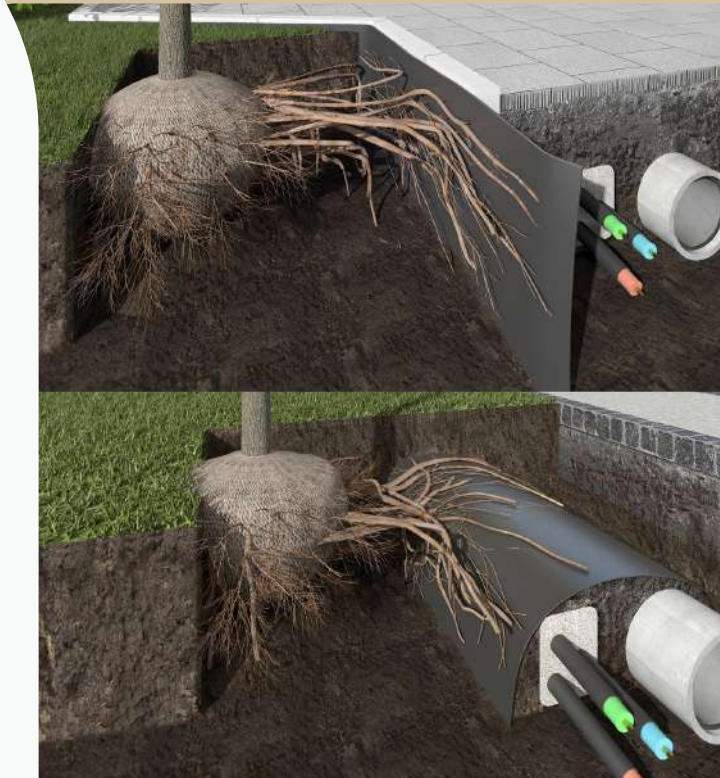
Worteloverlast voorkomen

Wortelwering en wortelgeleiding zijn bewezen methodes om **worteloverlast**, zoals **wortelopdruk** en **beschadiging** aan **ondergrondse nutsvoorzieningen**, te voorkomen of tegen te gaan. Daarmee worden **hoge herstelkosten**, **veiligheidsrisico's** en **juridische kwesties** voorkomen. Het zijn ondergrondse, vrijwel onzichtbare methodes die op een eenvoudige maar **doeltreffende manier** werken. Volgens het Handboek Bomen van het Norminstituut Bomen (2022) worden wortelwering en wortelgeleiding vooral voorgeschreven bij **beperkte ondergrondse ruimte** of waar wortels niet mogen **doordringen in zones** met kabels, leidingen of verharding. Bijvoorbeeld bij boomaanplant in **smalle profielen** of **nabij vitale infrastructuur**.



Wortelwering

Wortelwering houdt in dat **boomwortels** worden **geblokkeerd** door een **barrière**, waardoor deze **niet verder kunnen groeien** in een **bepaalde richting**. Deze barrière noemen we ook wel een '**wortelweringswand**'. Zodra de wortels op de wand stuiten, zullen ze langs de wand blijven groeien op dezelfde hoogte. De wortels **buigen doorgaans af** naar één richting: boven de evenaar naar links en onder de evenaar naar rechts. Dit heeft te maken met het feit dat de aarde links om zijn as draait, wat de **groeirichting** van de wortels beïnvloedt. Als een weringswand **te dicht bij** de boom wordt geplaatst, kan de boom zich **niet stabiliseren** en ontstaat het zogeheten '**bloempoteffect**'. De **vuistregel** is daarom dat een wortelweringswand altijd op **minimaal 2 meter afstand** van de boom wordt geplaatst.



Wortelgeleiding

Wortelgeleiding houdt in dat wortels **naar beneden** worden **gestuurd**. Net als bij wortelwering, stuiten de wortels bij wortelgeleiding op een **barrière**. In dit geval noemen we het een '**wortelgeleidingspaneel**'. De panelen zijn voorzien van **geleidingsribben** die **haaks** op het paneel zijn geplaatst. Deze **ribben** zorgen ervoor dat de wortels **naar beneden worden geleid** zodra ze tegen het paneel stuiten. Wanneer de wortels eenmaal aan de onderkant van het paneel zijn beland, **groeien ze in een horizontale richting** weer verder. Doordat de wortels onder het paneel **ongehinderd** verder kunnen groeien, kan de boom zich **goed stabiliseren**. In tegenstelling tot bij wortelwering, kan wortelgeleiding daarom **wél binnen 2 meter afstand** vanaf de boom worden toegepast.



Wortelgeleiding vs. wortelwering

Wortelgeleiding

Vormt een **fysieke barrière** tussen **boomwortels** en ondergrondse **nutsvoorzieningen**.

Voorkomt **wortelopdruk**.

Mogelijk om **binnen 2 meter** vanaf de boom te plaatsen.

Zorgt ervoor dat wortels **naar beneden** worden geleid en onder het paneel **verder groeien** in een **horizontale** richting.

Wanneer **binnen 2 meter** vanaf de boom een wortelscherm geplaatst dient te worden, maakt wortelgeleiding het mogelijk om de **stabiliteit** van de boom te **waarborgen** (doordat de wortels verder kunnen groeien onder het paneel).

Wortelwering

Vormt een **fysieke barrière** tussen **boomwortels** en ondergrondse **nutsvoorzieningen**.

Voorkomt **wortelopdruk**.

Niet mogelijk om binnen 2 meter vanaf de boom te plaatsen (vuistregel: **vanaf 2 meter**).

Blokkeert wortels en laat deze **langs de wand** groeien op **dezelfde hoogte**.

Wanneer **binnen 2 meter** vanaf de boom een wortelscherm geplaatst dient te worden, kan wortelwering de **stabiliteit** van de boom **niet waarborgen** (omdat het de wortels blokkeert om verder te groeien).





Eenmaal op de **juiste manier geïnstalleerd** vereist een wortelgeleidings- of weringsysteem **weinig onderhoud**. Wel is **periodieke nazorg** van de **boom** en de **bodem** belangrijk, bijvoorbeeld door te zorgen voor **voldoende water**, **voedingsstoffen** en een **goede beluchting** van de wortelzone.

Onderhoud en nazorg



De systemen zijn **modulair** toepasbaar, ze kunnen rond een **bestaande boom** worden aangebracht (**renovatie**) of **geïntegreerd** worden bij **nieuwe aanplant**. Het ontwerp moet afgestemd zijn op **boomgrootte**, **groeiplaats** en **omringende infrastructuur**.

Modulariteit

Arbeid

De **installatie** vraagt **graafwerk**, **plaatsing** van het scherm of paneel en **herstraten** of **opnieuw aanvullen** van het **plantvak**. Bij bestaande infrastructuur is vaak **zorgvuldige coördinatie** nodig met **netbeheerder(s)** en **boombeheer**.



Levensduur

Goede systemen hebben een **zeer lange levensduur**. De wortelgeleidings- en weringsystemen van GreenMax hebben een levensduur van **50+ jaar**. Door deze methodes toe te passen wordt de **kans op schade** aan kabels, leidingen en de bestrating **sterk verminderd**. Dit verlaagt de **arbeidsuren**, **kosten** en **risico's** voor **gemeentes**, **aannemers** of **netbeheerders** aanzienlijk.



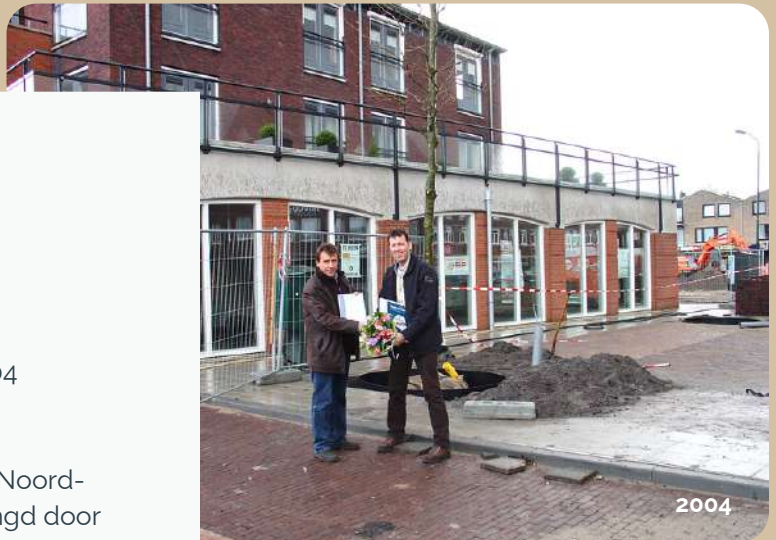
Praktijkvoorbeeld 1: Sint Janplein, Boekel

Jaartal wortelgeleiding toegepast: 2004
Boomsoort(en): plataan (Platanus)

Het Sint Janplein ligt in het hart van het Noord-Brabantse dorp Boekel. **Het plein**, omringd door horecagegelegenheden, 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 **wortelgeleidingspanelen** van GreenMax toegepast. **Ruim 20 jaar later** is 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 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**.



Praktijkvoorbeeld 2: Rode Kruislaan, Eindhoven

Jaartal wortelgeleiding toegepast: 2007
Boomsoort(en): esdoorn (*Acer platanoides*),
moerascipres (*Taxodium distichum*) en
winterlindes (*Tilia cordata*)

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 **drukke van de straat** plaatsmaakt voor een rustige, **natuurlijke omgeving**.

In 2007 heeft Gemeente Eindhoven ervoor gekozen om het **wortelgeleidingssysteem** van GreenMax toe te passen 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**.

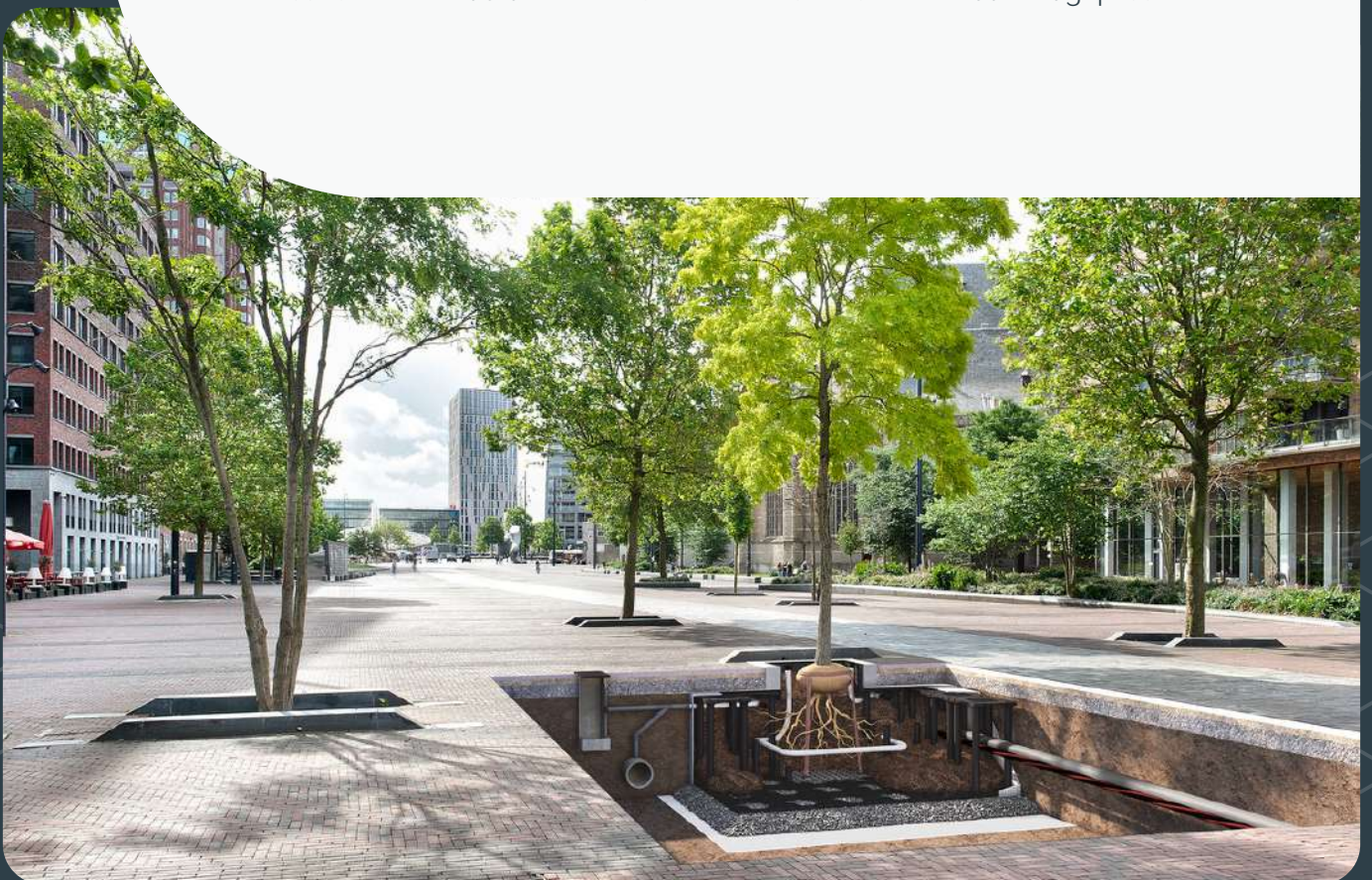
Dankzij de toepassing van wortelgeleiding in het verleden kunnen fietsers en voetgangers **vandaag de dag** genieten van een **groene omgeving**, zonder zich zorgen te maken over struikelgevaar. Intussen blijft de omringende infrastructuur **intact**. Een goed voorbeeld van hoe **groen en infrastructuur**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



5 | Boombunker als kabelgoot

Ondergrondse groeiplaatsconstructie

Een boombunker is een ondergrondse constructie die **bomen in de bestrating** een **optimale groeiplaats** biedt, voorzien van **groeiruimte, beluchting, bewatering, stabiliteit, voedingsstoffen** en **wortelgeleiding**. De constructie draagt de **zwaarste verkeerslasten**, waardoor **bodemverdichting** wordt voorkomen en wortels zich vrij kunnen **ontwikkelen** binnen de boombunker. Vaak wordt de ruimte gevuld met een speciaal **bomensubstraat** dat **waterdoorlatend** en **voedingsrijk** is. De boombunker bestaat uit een **modulaire** constructie en wordt onder het **maaiveld** geplaatst.



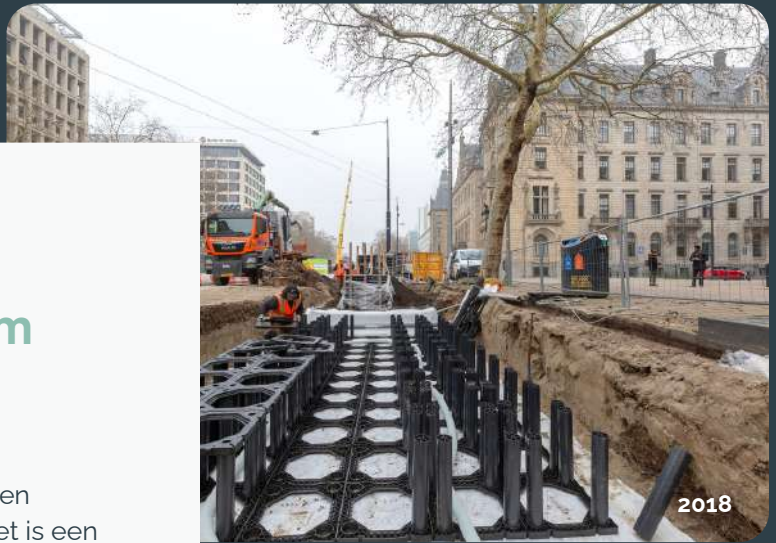
Praktijkvoorbeeld 1: Coolsingel, Rotterdam

Jaartal boombunker toegepast: 2018

De Coolsingel is een van de **bekendste** en **belangrijkste straten** van Rotterdam. Het is een levendige, centrale boulevard waar voetgangers, fietsers, auto's en trams elkaar kruisen.

De allure van de negentiende-eeuwse promenade waren echter verdwenen. Dit wilde Rotterdam terug. Door gebruik te maken van het **bestaande groen** en dit te **combineren** met een **nieuwe, hoogwaardige inrichting** van de openbare ruimte, ontstond een nieuw **ontwerp** voor de Coolsingel. Het moest bezoekers op ieder moment van de dag en in **elk seizoen** een warm **welkom** bieden. Het betrof de **revitalisering** van **bestaande bomen**. Er moest veel 'opengebroken' worden, wat de perfecte kans bood om **extra wortelruimte** toe te voegen.

Met de toepassing van het **modulaire boombunkersysteem** van TreeBuilders konden **alle onderdelen** in de **werkzaamheden** worden **geïntegreerd**. Het project startte in 2018. Inmiddels is de Coolsingel uitgegroeid tot een groene oase midden in het **bruisende stadsleven**.



Praktijkvoorbeeld 2: Hoofdstraat, Apeldoorn

Jaartal boombunker toegepast: 2016

In 2016 waren er plannen voor de **renovatie** van de Hoofdstraat in Apeldoorn, die gericht waren op het **verbeteren van de infrastructuur** en het **aantrekkelijker** maken van de straat. Het project creëerde een **belangrijke verbinding** tussen het **stationsgebied** en **Paleis Het Loo**, waardoor de leefomgeving werd verbeterd voor zowel **inwoners** als **bezoekers**.

De **bestaande** bomen in de Hoofdstraat zijn voorzien van het **boombunkersysteem** van TreeBuilders. Doordat er in de ondergrond veel **kabels en leidingen** aanwezig waren, bood het systeem een belangrijke **uitkomst**. De **modulaire** constructie maakte het mogelijk om de boombunkers rondom de **bestaande infrastructuur** te plaatsen, zonder dat kabels of leidingen hoefden te worden **omgelegd**.

Zo konden de bomen alsnog worden voorzien van een ruime, stabiele en goed **doorwortelbare groeiplaats**, terwijl de ondergrondse infrastructuur **intact** bleef. Dit zorgde voor een **efficiënte uitvoering**, **minimale overlast** en behoud van zowel **boomkwaliteit** als **technische voorzieningen**. Door deze toekomstbestendige keuze van bijna 10 jaar geleden, kunnen inwoners en bezoekers vandaag de dag genieten van **prettige leefomgeving**.

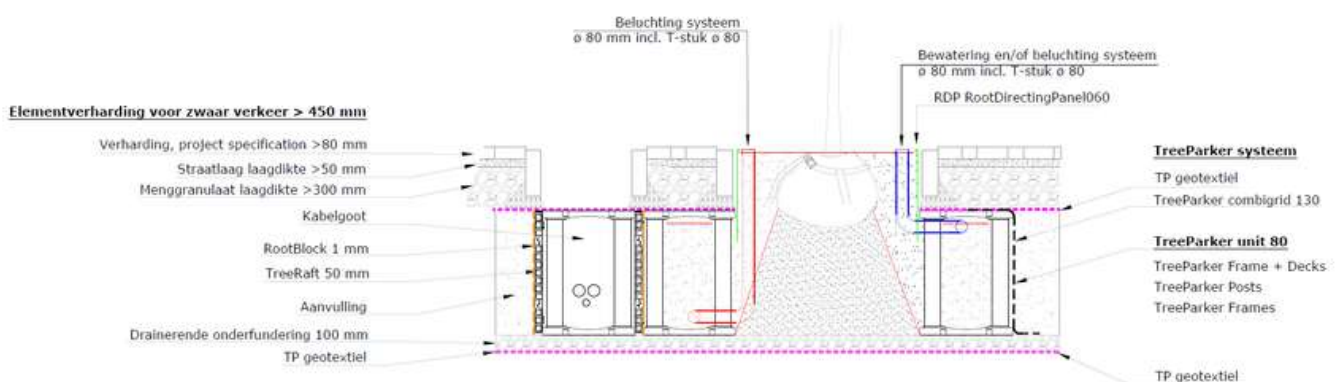


Toepassing als kabelgoot

De boombunker kan **slim** worden **gecombineerd** met **infrastructuur**. Eén 'gang' van de boombunker wordt **vrijgemaakt** voor gebruik als **kabel- en leidinggoot**. In die gang worden de kabels en leidingen **overzichtelijk** en **bereikbaar geplaatst**. Het TreeParker-systeem wordt aan de buitenzijde **omhuld** met een **Combigrid**. De kabelgoot wordt beschermd met een **TreeRaft-paneel**, met daartegen een **wortelweringsscherm** om deze ruimte te beschermen tegen **gronddruk** en **wortelgroei**.

Wanneer een boom wordt geplant in de boombunker die wordt **gecombineerd** met een kabelgoot, is het raadzaam om een **wortelweringswand** toe te passen aan **weerszijden** van de kabelgoot, aan de **buitenkant** van de gang. Deze is toepasbaar in verschillende **hoogtes**, afhankelijk van de hoogte van de boombunker. De wortelweringswand **voorkomt** dat **boomwortels** de **kabelgoot binnendringen** en stuurt de wortels de **gewenste groeirichting** in.

Zo **fungeert** de boombunker niet alleen als **groeiplaats** voor bomen, maar ook als **geïntegreerde oplossing** voor **ondergrondse infrastructuur**. Een manier om **ruimte te besparen** én **wortelconflicten** met kabels en leidingen **structureel te voorkomen**.





De **boombunker** als **kabelgoot** vraagt **weinig onderhoud**. Het belangrijkste is om bij **werkzaamheden** aan **kabels en leidingen** alert te zijn op de **constructie** en **wortelzone**. Controleer bij **graafwerk** of de boombunker niet wordt **beschadigd** en **stem af** met de **beheerder**. Verder is er doorgaans **geen periodieke controle** van **bodemstabiliteit** nodig, omdat het **systeem** juist **ontworpen** is om **duurzaam** en **onderhoudsarm** te **functioneren**.

Onderhoud en nazorg



Door de **aangepaste opbouw** op de kabelgoot kan deze **ten alle tijden geopend** worden voor **onderhoud** of het **toevoeren** van een **nieuwe kabel**. Dat maakt het werk **efficiënter, veiliger** en beter voor de boom, omdat er niet door het **bestaande wortelpakket** hoeft te worden **gegraven**. Daarnaast hoeft de **kabelgoot** niet met grond te worden gevuld, waardoor **minder graafwerk** nodig is en werkzaamheden **sneller** en met **minder verstoring** kunnen worden uitgevoerd.

Modulariteit

Arbeid

De aanleg van een boombunker als kabelgoot vraagt **zorgvuldige coördinatie** tussen **groen- en infrabeheerders**. De installatie bestaat uit het **plaatsen** van de **modules**, het **aanbrengen** van de **zijwaartse panelen** en het **positioneren** van kabels en leidingen in de **kabelgoot**. De modulaire opbouw maakt het systeem **sneller te plaatsen** dan **traditionele** constructies en **onderhoud eenvoudiger** en **veiliger**. Op de **lange termijn** bespaart dit tijd, omdat kabels en leidingen bij storingen of uitbreidingen **goed bereikbaar** blijven.



Levensduur

Een **goed aangelegd** boombunkersysteem heeft een levensduur tot wel **100 jaar**. De **materialen** zijn ontworpen om **langdurig** bestand te zijn tegen **belasting, vocht** en **worteldruk**. De **kabelgoot** behoudt zijn **functionaliteit** gedurende de **volledige levensduur** van de groeiplaats, mits **periodiek** gecontroleerd op **stabiliteit** en **doorworteling**.



6 | Conclusie en aanbevelingen

Samenvatting van de belangrijkste inzichten

Het conflict tussen boomwortels en ondergrondse nutsvoorzieningen ontstaat vooral door een **gebrek aan integraal ontwerp, afstemming en ruimtelijke regie**. Bomen worden geplant in **dezelfde ondergrondse ruimte** waar ook energie-, water- en data-infrastructuur ligt, zonder dat **disciplines** elkaar **tijdig betrekken**. Dit leidt tot wortelopdruk, kabelbreuken, lekkages en instabiele bomen. Met **torenhoge herstelkosten, juridische kwesties** en **gevaarlijke situaties** voor bewoners en werknemers tot als gevolg.

Oplossingen die al werken in de praktijk

Er bestaan **bewezen technieken** om **ondergrondse conflicten** op te lossen. **Wortelwering** en **wortelgeleiding** om wortels **gecontroleerd** te laten **groeien**, weg van kabels, leidingen of verharding. **Boombunkersystemen** met een **geïntegreerde kabelgoot**, waarbij **groeiruimte** voor bomen wordt **gecombineerd** met **toegankelijkheid** voor **infrastructuur**. Deze methodes zijn **modulair**, **onderhoudsvriendelijk** en **toekomstgericht**.



Beleed



1. Leg in **beleidskaders** vast dat groen en ondergrondse nutsvoorzieningen **gelijkwaardig** worden **meegenomen** bij **ontwerp** van de **openbare ruimte**.
2. Verplicht in **aanbestedingen** een **integraal ontwerp** bij projecten met **bomen** en ondergrondse **infrastructuur**.

**GreenMax is sinds 1995 een betrouwbare en deskundige partner en voorziet in eerlijk en onderbouwd advies op dit gebied. Kwaliteit, een correcte en veilige installatie en meedenken in een integraal ontwerp staan daarbij centraal. Daarnaast levert GreenMax kosteloos CAD-tekeningen ter ondersteuning van het ontwerpproces.*

Ontwerp



1. Pas een **integraal ontwerpprincipe** toe: betrek **groen- en infradisciplines** vanaf de **ontwerpfase** **gezamenlijk aan tafel**.
2. Voer **vooraf onderzoek** uit naar wat er in de **ondergrond aanwezig** is, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een **GIS-systeem**, **KLIC-melding** of **ondergrondscan**. Zo wordt zichtbaar waar bestaande kabels, leidingen, funderingen, wortelzones en andere **ondergrondse objecten** liggen.
3. Gebruik **wortelgeleiding**, **wortelwering** of een **boombunkersysteem met kabelgoot** bij **beperkte ruimte** of **hoge risico's**. Betrek hierbij een **deskundige partij** die voorziet in een **onderbouwd advies** en **technische ondersteuning***.
4. Werk met **digitale uitwisseling** van **gegevens** (bijvoorbeeld BIM, GIS of KLIC) zodat ontwerpers, groenbeheerders en netbeheerders met **dezelfde informatie** werken.

Concrete aanbevelingen



Uitvoering en beheer



1. Zorg voor een **gezamenlijke startbijeenkomst** tussen groenbeheer, netbeheerders, ontwerpers en aannemers **vóór de uitvoering**.
2. Zorg voor **toezicht** tijdens de uitvoering om **foutieve installaties** en **schade** te voorkomen**.
3. Plan **periodieke controle** en **nazorg**: bodemkwaliteit, wortelgroei en bewatering.



Oproep tot samenwerking en kennisdeling

Een **toekomstbestendige openbare ruimte** vraagt om **structurele samenwerking** tussen de **groen- en infrasector**. Van **ontwerp tot uitvoering en beheer**. Alleen door **kennis te delen**, samen **integraal** te **ontwerpen** en **gezamenlijke** verantwoordelijkheid te nemen, kunnen we de ondergrondse **infrastructuur veilig en intact** houden én tegelijkertijd **bomen gezond oud** laten worden.





Integrale partner voor groen & infrastructuur

GreenMax is **sinds 1995** een **betrouwbare** en **deskundige partner** in het **verbinden** van **groen** en **infrastructuur**. Van boombunkersystemen tot wortelgeleiding: alle oplossingen hebben als **uitgangspunt** om **bomen** zo gezond mogelijk oud te laten worden en de **omringende infrastructuur** intact te laten. We staan bekend om ons **eerlijke** en **professionele advies**, omdat we in het **gehele proces** altijd een **stap verder meedenken**. Van ontwerp tot uitvoering en nazorg.

Op maat gemaakte
CAD-tekeningen
zijn onderdeel van
onze service

We bieden
professionele
trainingen voorafgaand
aan de het ontwerp of
de installatie

We adviseren altijd
wat het beste aansluit
bij de specifieke
projecteisen, ook
wanneer dat betekent
dat onze oplossingen
niet de meest
passende keuze zijn

Een uitgebreide
RAW-bestekservice
staat ter beschikking
voor gebruik in
ontwerp en
aanbesteding

We geven graag
support op
projectlocatie, zodat
de installatie veilig,
soepel en correct
verloopt

**Behoeftte aan advies
over het combineren
van groen en
infrastructuur?**

We denken graag mee.
Neem contact met ons op:

info@greenmax.eu
+31 413 294 447



Bronnen

COB. (2024). Bundelingstechnieken kabels en leidingen. Centrum Ondergronds Bouwen. Geraadpleegd van <https://www.cob.nl/wat-doet-het-cob/groeiboek/bundelingstechnieken-kabels-en-leidingen/>

COB. (2024). Bomen, kabels en leidingen. Centrum Ondergronds Bouwen. Geraadpleegd van <https://www.cob.nl/wat-doet-het-cob/groeiboek/bomen-kabels-en-leidingen/>

Instituut voor de Gebouwde Omgeving (IGIB). (2024, 12 maart). Nederland dreigt ondergronds vast te lopen. IGIB. Geraadpleegd van <https://igib.nl/2024/nederland-dreigt-ondergronds-vast-te-lopen>

Norminstituut Bomen. (2022). Handboek Bomen (3e, geactualiseerde druk). Norminstituut Bomen.

Stedin. (2023). Schade aan gasleidingen voorkomen. Stedin Netbeheer B.V. Geraadpleegd van <https://www.stedin.net>

Gemeente UNOG. (2024). Schaderegeling ingravingen kabels en leidingen 2024. Lokale regeling kabels en leidingen (hersteltarieven, aansprakelijkheid). Geraadpleegd van <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR718581>

Langerwerf, J., & Witteveen, G. (2020). Handboek bomen (3e druk). Boom Totaal.

Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI). (2025, 3 april). Graafschades blijven stijgen: bijna 50.000 graafschades in 2024, ± €57 miljoen directe schade, gemiddeld 137 incidenten per dag. Geraadpleegd van <https://www.rdi.nl/actueel/nieuws/2025/04/03/graafschades-blijven-stijgen>

SEO Economisch Onderzoek. (2018). Verkenning MKBA-werkwijzer energie. SEO Economisch Onderzoek. Geraadpleegd van <https://www.seo.nl>

WHITEPAPER

Bomen en ondergrondse infrastructuur: van conflict naar samenwerking

Meer informatie of vragen?



greenmax.eu



info@greenmax.eu



+31 413 294 447