



DE GEVOLGEN VAN TE DIEPE AANPLANT VAN STADSBOMEN – DEEL 1.

ABSTRACT

Een loodrechte stamvoet duidt op te diepe aanplant. Hoewel een begraven stamvoet geassocieerd wordt met onregelmatige wortelgroei en een verminderde boomconditie, worden niet alle bomen in gelijke mate beïnvloed.

AUTEUR

Maximilian Hetz,
MSc Plantenwetenschappen
onderzoeker bij TFI Vitaler Groen

WHITEPAPER.

Februari 2025

DE GEVOLGEN VAN TE DIEPE AANPLANT VAN STADSBOMEN – DEEL 1.

Bij aanvragen voor een TFI-behandeling van stedelijke bomen met verminderende conditie worden regelmatig loodrechte stamvoeten aangetroffen, een teken voor te diepe aanplant. Een begraven stamvoet is een thema voor discussie, want vaak wordt het in verband gebracht met een slechte aanplant. Maar is het echt een groot probleem voor de boom? Uit de praktijk blijkt soms wel, soms niet. Het lijkt erop dat er onder de grond meer gebeurt dan op het eerste gezicht zichtbaar is.

Gelukkig is naar de diepte van aanplant van stedelijke bomen in het laatste decennium veel onderzoek gedaan. Deze whitepaper geeft een beknopte samenvatting van de resultaten daarvan. Wat is precies het schadelijke effect van een begraven stamvoet? Als sommige bomen zich kunnen herstellen, en andere niet, wat is de werkelijke reden voor schade op langere termijn? En hoe kunnen we deze kennis gebruiken om de bomen het beste te behandelen?

In deel 1 behandelen wij de algemene gevolgen op een te diep aangeplante boom. In deel 2 gaan we in op de belangrijkste veroorzaker van de slechtere groei van te diep geplante bomen.

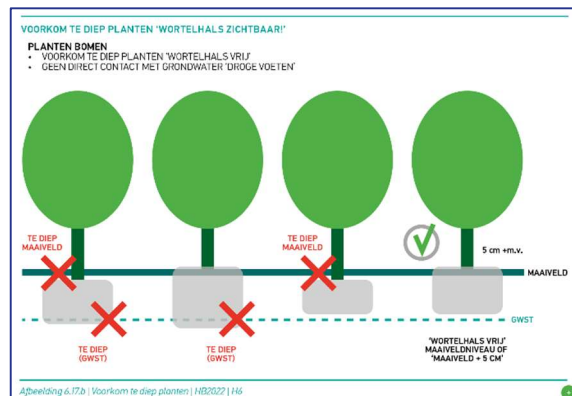
“Wortelhals zichtbaar vrij!”

Een te diep geplante boom is meestal te herkennen aan een **loodrechte stamvoet** (zie afbeelding 1). In natuurlijke omstandigheden ontwikkelt een zaailing zich vanaf het maaiveld, waarbij de overgang van stam- naar wortelweefsel een karakteristieke uitlopende stamvoet vormt. In stedelijke gebieden worden jonge bomen echter vanuit een kwekerij aangeplant.

Volgens het Norminstituut Bomen [1] **moet een boom 5 cm hoger** of minimaal op dezelfde hoogte als de oorspronkelijke kweekdiepte **worden aangeplant** (‘wortelhals zichtbaar vrij’, zie afbeelding 2). Afhankelijk van de grondsoort moet een nazakkingstolerantie worden meegenomen bij de aanleg van de groeiplaats: 10% van de totale verwerkingsdiepte als extra hoogte bij kleiige grond, 7% extra bij bomengrond, en 3% extra bij bomenzand. Daarnaast vergroot ook een natte bodem tijdens aanplant het risico op nazakking. Gaat hierbij iets mis, dan komt de stamvoet te diep te staan.



Afbeelding 1 – Loodrechte stamvoet en onnatuurlijke wortelkluif van een stedelijke Esdoorn [interne bron].



Afbeelding 2 – Advies voor diepte van aanplant van stedelijke bomen, Norminstituut bomen [1].

Slechte boomconditie in directe relatie met aanplantediepte

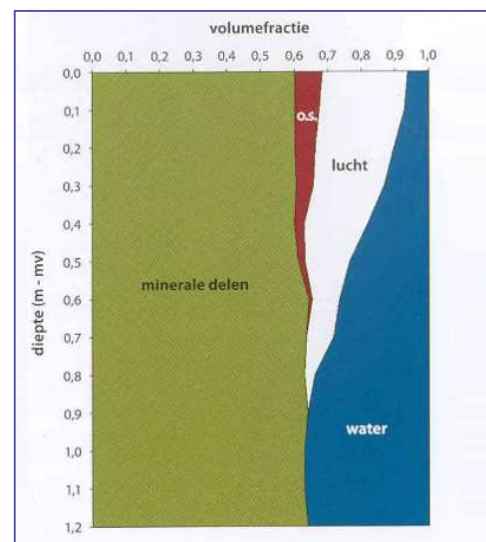
Een te diepe wortelkluit wordt geassocieerd met een afwijkend wortelpatroon, oppervlakkige beworteling en verminderde stabiliteit. De meest uitgebreide studie hierover werd in 2021 uitgevoerd door Hauer & Johnson [2] in de Verenigde Staten. Zij onderzochten de stamvoet en wortelkluit van circa 300 stadsbomen (*Acer saccharum*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Tilia cordata*) van ongeveer 20 jaar oud. Uit hun onderzoek bleek dat **stadsbomen gemiddeld 8,5 cm te diep stonden**, met uitschieters tot 30 cm. Ze vonden een duidelijk verband tussen aanplantediepte en boomconditie:

Hoe dieper de stamvoet onder het maaiveld, hoe slechter de groei, gezondheid en levensduur van de stedelijke boom.

Jonge wortels stikken in diepere lagen

Zuurstof is, nog vóór voeding en vocht, cruciaal voor de ontwikkeling van jonge wortels. Onder de **10-15% zuurstof** worden haarwortels beperkt in het uitvoeren van essentiële processen, zoals de verbranding van koolhydraten voor groei. Boomwortels groeien het snelste in de bovenste lagen afhankelijk van de snelheid van zuurstoftransport door de grond (*diffusie*) [3], [4].

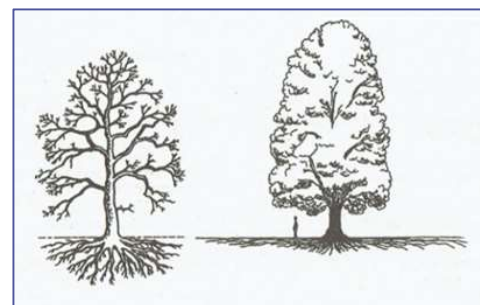
Beschikbare **zuurstof daalt sterk met diepte t.o.v.** het maaiveld (*zie afbeelding 3*). De grondsoort speelt hierbij een belangrijke rol: grofporeige bodems, zoals zand, laten meer lucht door dan fijnporeige bodems zoals klei. Water in diepere lagen verdringt zuurstof. Door slechte aanplant kan een badkuipeffect ontstaan, waarbij water zich in het plantgat en in de kluit verzameld. Ook zuurstofverbruik in hogere lagen, door wortelgroei of bodemleven activiteit, kan de diffusie naar diepere lagen vertragen [3], [5].



Afbeelding 1 – Afname beschikbare zuurstof in de grond met diepte [5].

Het klassieke boombeeld is anders dan verwacht

De meeste boomwortels zijn opportunistisch. In natuurlijke omstandigheden groeit de beworteling horizontaal direct onder het maaiveld uit. Terwijl wortels zich ook in de diepte ontwikkelen, blijft **> 90% van alle boomwortels in de bovenste een meter**, met de meest beschikbare zuurstof [4]. Het wortelpatroon is dus niet een spiegelbeeld van de kroon, maar meer een breede, oppervlakkige verankering (*zie afbeelding 4*).



Afbeelding 2 – Vergelijking van het algemene beeld (links) met het werkelijke wortelpatroon (rechts) van bomen [4].

Een stam hoort niet onder de grond

Een begraven stamvoet is kwetsbaar voor structurele schade en aantasting. **Door direct contact met vochtige aarde kan de stam gaan rotten**, waardoor de schors barst en een invalspoort ontstaat voor bacteriën, schimmels en insecten. Dit verhoogt het risico op uitval van beworteling en kankervorming. Daardoor kan de boom in zijn groei beperkt worden en in extreme gevallen afsterven. Boomsoorten met een dikkere schorst zijn hiervoor meestal minder gevoelig [2].

Onnatuurlijke wortelkluiten

Bij te diepe aanplant wordt een al gevestigde wortelkluit plotseling in zuurstofnood gebracht. Om afsterven te voorkomen, groeien wortels omhoog (zie afbeelding 5), wat de ontwikkeling van de boom vertraagd en leidt tot onnatuurlijke wortelkluiten. Dit kan **instabiele gestelwortels en wortelopdruk** veroorzaken, met **langdurige negatieve gevolgen** voor boomconditie en veiligheid van de omgeving [6].



Afbeelding 3 – Loodrechte stamvoet en onnatuurlijke wortelkluit van een stedelijke Esdoorn [interne bron].



Afbeelding 4 – adventieve wortelgroei van een wilg in een overstromingsgebied, Engeland. [7].

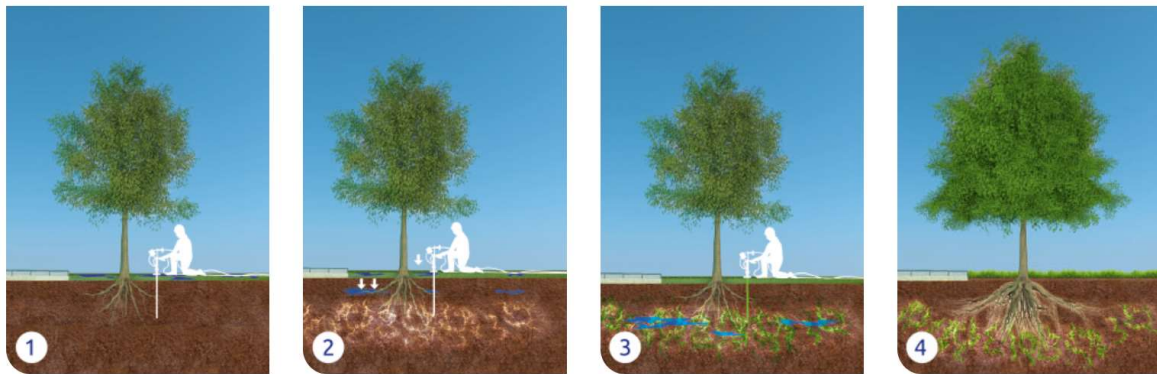
Geen natte voeten tijdens evolutie

De boomsoort bepaalt de kwetsbaarheid voor te diepe aanplant. Soorten die van nature dicht bij water groeien, zoals **wilgen en populieren**, verdragen zuurstofgebrek beter en ontwikkelen gemakkelijk een nieuwe stamvoet op maaiveldhoogte via adventieve beworteling (zie afbeelding 6). Dit is een evolutionaire aanpassing aan overstromingsgevoelige gebieden met slibafzetting. Ook **berken, elzen en dennen** kunnen beter omgaan met een laag zuurstofgehalte in de bodem. Verder kwam te voren dat hoe jonger en boom tijdens aanplant, hoe beter hij zich aan een te diepe aanplant kond aanpassen. [2], [4].

BEHANDELING VAN TE DIEP AANGEPLANTE BOMEN.

Te diepe aanplant veroorzaakt extra stress voor jonge bomen. Zuurstofgebrek, aantasting van de stamvoet en onregelmatige wortelgroei leiden slechts zelden tot afsterven, maar kunnen de ontwikkeling wel aanzienlijk vertragen. Hoewel kunnen, afhankelijk van de leeftijd, boomsoort en bodemstructuur, zich sommige bomen in loop van de tijd herstellen. In ieder geval is voorkomen en behandelen van een te diepe aanplant altijd goed voor een boom.

Te diepe aanplant is eenvoudig op te lossen: bij vroege ontdekking kan de stamvoet worden vrijgegraven. Aanvullend kan een groeiplaatsverbetering worden uitgevoerd om de hergroei te stimuleren. Een TFI-behandeling van de groeiplaats zorgt voor betere beluchting van de kluit en stimuleert de vorming van nieuwe beworteling en symbiotisch bodemleven. Een boom kan zich daardoor weer normaal ontwikkelen tot volle wasdom.



Maar soms is het te laat en kan een TFI-behandeling slechts een verdere conditieafname voorkomen. Deze bomen zijn door te diepe aanplant levenslang beperkt. De grootste risicofactor is vaak zichtbaar na vrijgraven van de stamvoet: **wurgwortels**. Door de onregelmatige wortelkluit is de kans groot dat wortels langs de stamvoet groeien en deze afknellen. Volgens Hauer & Johnson leidt elke cm te diepe aanplant tot 3% insnoering van de stamvoet; bij 10 cm is al een derde van de stam betrokken.

Wat dit betekent en hoe hiermee om te gaan, wordt behandeld in deel twee van deze whitepaper.

BRONNEN.

- [1] Norminstituut Bomen, *Handboek Bomen*. 2022.
- [2] R. J. Hauer and G. R. Johnson, "Relationship of structural root depth on the formation of stem encircling roots and stem girdling roots: Implications on tree condition," *Urban Forestry and Urban Greening*, vol. 60, May 2021, doi: 10.1016/j.ufug.2021.127031.
- [3] M. Dobson, "Tree Root Systems," *Arboriculture Research and Information*, no. 130, Jul. 1995.
- [4] Helliwell, "Tree Roots Tree Growth, Part 2," *westminster.gov.uk*, 1992.
- [5] H. Schoenmakers and G.-J. van Prooien, "Groeiplaatsen bij stadsbomen," PCBomen, Apeldoorn, Oct. 15, 2024.
- [6] G. W. Watson, A. M. Hewitt, M. Custic, and M. Lo, "The Management of Tree Root Systems in Urban and Suburban Settings II: A Review of Strategies to Mitigate Human Impacts," *isa*, vol. 40, no. 5, pp. 249–271, Sep. 2014, doi: 10.48044/jauf.2014.025.
- [7] Dr Mary Gillham Archive Project, "Adventitious roots of large willow, *Ludwigia* habitat, Frampton (30720519690)." Frampton on Severn, 1966. Accessed: Feb. 05, 2025. [Online]. Available: <https://www.flickr.com/photos/marygillhamarchiveproject/30720519690/>