



foto 1a Een voorbeeld van een stabiele iep ('Dodoens', veredeld op *Ulmus montana*) met een goed ontwikkeld wortelstelsel.



foto 1b Hier een even oude 'Dodoens' (ca. 18 jaar) in dezelfde beplanting en groeiomstandigheden (Doorlopende dijk, Holten) met een sterk achtergebleven wortelontwikkeling.

beide foto's Jitze Kopinga

# Instabiliteit van iepen



Dit artikel is het tweede in een serie van drie over (herkenning van) instabiliteit van iepen ten gevolge van uitgestelde onverenigbaarheid. Het is gebaseerd op een studie die de schrijvers opstelden in opdracht van de Intergemeentelijke Studiegroep Boomverzorging.

In dit tweede deel worden voorstellen gedaan om het gangbare VTA-protocol aan te scherpen, op basis van de ervaringen uit diverse (boombiologische) achtergrondstudies en met reeksen trekproeven uit de afgelopen jaren.



foto OMEGAM Groenadvies

foto 2 Voorbeeld van een wurgwortel en een eenzijdig ontwikkelde steunwortel (rechts) waarvan de leeftijden van beide aanmerkelijk minder zijn dan die van de boom.

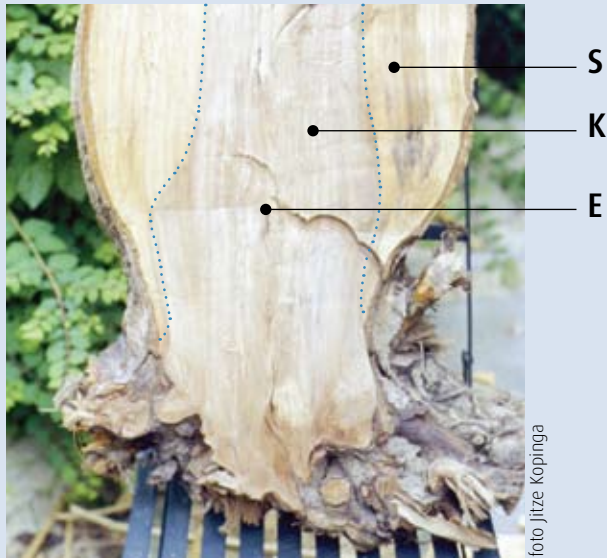


foto Jitze Kopinga

foto 3 Doorsnede van een stamvoet en wortelkluif met bij uitgestelde onverenigbaarheid veelvoorkomende verschijnselen. Duidelijke wurgwortels ontbreken, maar de stamomvang wordt naar onder toe beduidend geringer vanaf de hoogte van de entplaats (E). Vlak daarboven neemt ook de verhouding tussen levend spinthout (S) en inmiddels verkernd hout (K) af. Ter hoogte van de zone zonder spinthout zijn de wortels al afgestorven.

# Kwaliteit van de beworteling

**I**nventarisaties (na stormen) en veldstudies aan staande bomen met behulp van trekproeven, waarbij wortelstelsels gedeeltelijk zijn ontgraven en bomen soms zelfs geheel zijn omgetrokken, hebben in kaart gebracht hoe het gesteld is met de kwaliteit van de beworteling. Er moet een onderscheid worden gemaakt tussen iepen met een zichtbare wortelaanzet en iepen met een onzichtbare wortelaanzet.

## Zichtbare wortelaanzet

Bomen met een wortelvoet waarbij minstens vijf duidelijke, rondom de stam verspreide wortelaanzetten boven maaiveld zichtbaar zijn, zijn in principe voldoende stabiel. Er is in deze gevallen geen noodzaak tot nader onderzoek naar de kwaliteit van de beworteling. (foto 1a en b).

Bij bomen met slechts één of een beperkt aantal eenzijdig sterk ontwikkelde, zichtbare wortelaanzetten is er kans op instabiliteit. Hoe groot die kans is, varieert. Trekproeven geven aan dat de trekrichting (deze kan men beschouwen als overheersende windrichting) medebepalend is. Uit veldstudies is naar voren gekomen dat deze wortels vaak een aanmerkelijk lagere leeftijd hadden en zich kennelijk in het verleden als adventief wortel uit de stam hebben ontwikkeld (foto 2).

Uit inventarisaties (na stormen) blijkt dat deze ogenschijnlijk sterke wortels kunnen afscheuren. De aanwezigheid van dit type wortels blijkt een aanwijzing te zijn dat dieper gelegen wortels niet naar behoren functioneren of althans afwijken van het normale beeld. Vaak zijn daarbij de dieper gelegen wortels afgestorven en in meer of mindere mate aangetast door houtrot. Hieruit kan de conclusie worden getrokken dat bomen met een duidelijk eenzijdige wortelontwikkeling behoren tot potentiële risicobomen en daarom in aanmerking komen voor nader onderzoek (foto 3).

## Niet zichtbare wortelaanzet

Bij bomen met niet zichtbare wortelaanzetten kunnen er twee dingen aan de hand zijn:

- De boom is indertijd te diep geplant of de grond is ooit opgehoogd, maar de boom heeft desondanks een normaal en betrouwbaar wortelstelsel kunnen ontwikkelen. Dit wordt pas duidelijk na nadere inspectie.
- De boom vertoont het verschijnsel van de 'potloodiep', waarbij de stam tot aan het maaiveld soms nog enigszins taps uitloopt, maar op enige afstand onder het maaiveld lijkt te zijn ingesnoerd. Dit is kenmerkend voor bijna alle omvergevoerde iepen in de beplantingen die de afgelopen





<< foto 4 a & b  
Overmatige schotvorming op de linker afbeelding (hier bij de cv Hoersholmiensis van de veldiep) kan wijzen op uitgestelde onverenigbaarheid. De afbeelding rechts is een stamdoorsnede van een iep uit dezelfde beplanting.

foto 5 a & b >>  
Links een 'potloodiepe' en rechts een iep met een goede beworteling, die ook via een normaal VTA-protocol als zodanig goed herkenbaar zijn.

jaren na stormperioden zijn geïnventariseerd.

In alle gevallen was daarbij sprake van een kwalitatief slecht wortelstelsel onder de plaats van insnoering, dat soms al was aangetast door houtrot. Bijkomende kenmerken daarbij zijn:

- De richting van de wortelontwikkeling. Deze verloopt doorgaans slingerend en warrig waarbij de richting soms sterk afwijkt, c.q. haaks staat op de normaal te verwachten, min of meer van de stam aflopende richting.
- Grootte en type van de wortels. In het algemeen zijn de wortels onderontwikkeld en een kenmerkende structuur van hoofdwortels (druk- en trekwortels) en zijwortels ontbreekt of is moeilijk of niet herkenbaar.
- Aanwezigheid van wurgwortels. In sommige gevallen hebben zich vanuit de stam of vanuit een zijwortel wortels ontwikkeld die naar de stam terug groeien en gedeeltelijk daaromheen zijn gegroeid. Het gaat hierbij doorgaans om wortels die niet zo oud zijn. De mate van insnoering door deze wurgwortels van de stam blijkt slechts gedeeltelijk bij te dragen aan het dunner worden van de stam in de richting van de beworteling (het 'potloodfenomeen'). Dit verschijnsel treedt bij bomen met uitgestelde onverenigbaarheid ook vaak op zonder de aanwezigheid van wurgwortels. Overigens kunnen wurgwortels ook voorkomen op bomen die niet op onderstam staan. Het al dan niet vormen van wurgwortels is een bekend verschijnsel dat heeft te maken met de productiewijze van bomen en groeiplaatsbeperkingen, maar ook genetisch wordt bepaald (Watson & Clark, 1993; Santamour, 1988; Johnson & Fellon, ongedateerd).
- Vorming van enkele of van bundels fijne adventiefwortels uit het stamgedeelte direct onder het maaiveld. Vermoedelijk gaat het hier om wortel-

ontwikkeling uit de stam van de boom en niet uit de onderstam, wat bij de wurgwortels als regel het geval is. De betekenis die men kan hechten aan deze wortelvorming, kan tot dusver echter nog niet met voldoende waarnemingen worden gestaafd. Dit type wortelvorming komt niet bij alle door de wind omvergeworpen 'potloodiepen' voor. Ook is nog onvoldoende bekend in hoeverre dit verschijnsel te verwachten is bij bomen die geen uitgestelde onverenigbaarheid hebben maar waarbij de veredelingsplaats tijdens planten onder maaiveld is komen te staan. Vooralsnog mag dit verschijnsel dan ook slechts als een bijkomende indicatie (en niet meer dan dat) voor mogelijke instabiliteit worden beschouwd.

In een beperkt aantal gevallen werden naast de bovengenoemde fenomenen andere opmerkelijke verschijnselen waargenomen, zoals een overmatige vorming van zogenaamd opschot uit de onderstam of een meer dan normale mate van vorming van zgn. zuigers op het onderste stamgedeelte (zelden in combinatie). De verklaring daarvoor kan verschillend zijn en het aantal waarnemingen tot dusver is te gering om een uitspraak te kunnen doen over het verband tussen het optreden van deze verschijnselen en de werkelijke instabiliteit van de boom. Voorlopig is de waarde daarvan ook als (eventueel bijkomend) karakteristiek kenmerk voor instabiliteit onvoldoende bekend en daarom buiten beschouwing gelaten (foto 4a en 4b).

### Twee soorten onderzoek

Vanuit de wetenschap dat een conventionele VTA-controle bij iepen niet toereikend is om een uitspraak te doen over de veiligheid van een boom, kunnen er situaties zijn waarin op korte termijn inzicht gewenst is in de actuele standvastheid van



beide foto's: Jitze Kopinga

## Bomen met een duidelijk eenzijdige wortelontwikkeling zijn potentiële risicobomen

de boom. Hiervoor zijn twee 'werkbare' benaderingen: onderzoek met trekproeven of inspectie van de kwaliteit van de beworteling ter plekke. Het gebruik van computergestuurde trekproeven (de zgn. inclinometrie) is in Nederland weliswaar nog steeds in ontwikkeling, maar heeft in het onderzoek tot dusver al bemoedigende ervaringen opgeleverd. Bomen die bij een visuele ondergrondse inspectie als instabiel zijn beoordeeld, worden er zonder twijfel mee aangewezen en stabiele bomen (vastgesteld op basis van bewortelingsonderzoek) komen zonder uitzondering als gunstig naar voren. Het zgn. schemergebied (waarbij de meetcijfers rondom de referentiewaarde van windkracht 12 Beaufort liggen) is betrekkelijk smal. De methode is daarmee aanmerkelijk nauwkeuriger dan een VTA-beoordeling waarbij de stabiliteit van bomen alleen op basis van bovengronds zichtbare symptomen wordt beoordeeld. De metingen zijn nu nog enigszins tijdrovend. Maar wanneer de snelheid van de metingen nog wat kan worden verhoogd is er in principe een betaalbare en vrij betrouwbare methode voorhanden die vooral in twijfelgevallen zijn nut kan bewijzen. Net als bij een bovengrondse visuele inspectie is de voornaamste beperking van deze methode dat het een momentopname is. Dit houdt in dat nog niet duidelijk is in hoeverre men wel of niet te maken heeft met een latente instabiliteit die zich in de loop der jaren kan gaan manifesteren waardoor de boom beter op voorhand kan worden verwijderd. De trekproef geeft namelijk een betrouwbare indicatie van de stabiliteit van de boom op het moment dat deze aan de proef wordt onderworpen.

Om meer inzicht in de langetermijnverwachtingen te verkrijgen zal er los van, of aanvullend op de resultaten van de trekproef ter plekke wortelonderzoek moeten worden uitgevoerd om te beoordelen in hoeverre er in de toekomst nog problemen met uitgestelde onverenigbaarheid zijn te verwachten (foto 5a en 5b).

In sommige gevallen is het mogelijk om met de normale VTA-controle bomen met voldoende zekerheid te beoordelen op stabiliteit (zie foto 4). In andere gevallen ontkomt men er niet aan om dieper te graven dan het maaiveld (zie foto 1a en 1b). Omdat sommige stappen van de aanvullingen op de routinematige VTA-controle relatief gezien nogal tijdrovend zijn, zullen daarin wellicht eerst prioriteiten moeten worden aangegeven.

Bij een bomenbeleid voor de lange termijn kan een volgorde worden vastgesteld op basis van de eventuele gevaarzetting van de bomen, algeheel bomenbeleid (verjonging, vervanging) et cetera. Wil men op korte termijn actie (kunnen) ondernemen dan kan men het beste te werk gaan volgens een stappenplan. In de volgende *Bomen* wordt dit plan in het laatste artikel in deze serie over de iep uit de doeken gedaan. ■

### Literatuur

- Johnson, G & D. Fallon. Stem Girdling roots – The Underground Epidemic Killing our Trees. Ongedateerd manuscript, University of Minnesota. 22 p.
- Santamour, J.F. 1988. Graft compatibility in woody plants: an expanded perspective. *Journal of Environmental Horticulture* 6(1); 27-32.
- Watson, G.W. & S. Clark. 1993. Regeneration of girdling roots after removal. *Journal of Arboriculture* 19(5): 278-280.