



# **Stroomschema bronbemaling**

RICHTLIJN BESCHERMEN VAN BOMEN  
BIJ BRONBEMALINGEN 1.0

**Bomen Beter Beheren**

## INLEIDING

Het belang van bomen in de stad wordt steeds vaker erkend. Bomen leveren belangrijke ecosystemediensten: ze slaan koolstof op, bieden schaduw en koelen de stad. In het kader van de huidige klimaatcrisis zijn ze dan ook een belangrijke factor om onze steden leefbaar te houden. Bomen hebben ook een belangrijke impact op de waarde van vastgoed. Ook de vastgoedsector lijkt dit te beseffen. De artist impression van nagenoeg ieder bouwproject laat immers steevast veel groen zien. We kunnen dan weliswaar bomen planten, maar bomen vragen tijd. Voordat ze de koolstof voor hun opwek en aanplant gecompenseerd hebben, zijn we vaak al enkele decennia verder. Behoud van bomen heeft daarom nog veel meer impact dan het aanplanten van bomen en is dus ontzettend belangrijk. Om bomen te behouden moeten we ze niet alleen de nodige boven- en ondergrondse ruimte geven, we moeten ook vermijden dat ze tijdens de bouwwerken onherstelbare schade oplopen. Die schade kan op uiteenlopende manieren ontstaan. Verdroging van de wortels als gevolg van watergebrek door bronbemaling is een specifiek probleem dat een heel specifieke aanpak vraagt. En hoewel bronbemaling schade kan veroorzaken, is dat niet altijd het geval. Maatregelen kunnen nodig zijn, anderzijds moet ook vermeden worden dat een bouwheer nodeloos op kosten gejaagd wordt.

Moeten er maatregelen genomen worden? Wanneer wel en wanneer niet? Een degelijke richtlijn dat zowel de deskundige, de overheid als de uitvoerder een houvast geeft over het omgaan met bomen bij bemalingen was al een tijd nodig. Bomen Beter Beheren vult de vraag graag in met dit document.

De richtlijn die u nu in handen heeft is er niet zomaar gekomen. Het vormt een consensus tussen boomtechnisch experts die met de materie vertrouwd zijn en moet hen helpen om een en ander te stroomlijnen. Ook voor vergunningverlenende overheden, de bouwsector en de bouwheer is dit een belangrijk houvast. Een eerste versie van dit handvest en bijhorende stroomschema werd gepresenteerd en becommentarieerd op verschillende studiedagen en voorgelegd aan een aantal deskundigen ter zake die daarover uitgebreid bevestigd zijn. Dit document staat bovendien niet op zichzelf maar hoort thuis in een bredere inspanning voor het uniformiseren van boombescherming. Zo is Bomen Beter Beheren ook bezig met de opmaak van een algemeen protocol voor de bescherming van bomen bij bouwwerken en evenementen. Op Europees niveau is de European Arboricultural Council (EAC) bezig met een technische standaard voor de bescherming van bomen. Dit moet uiteindelijk resulteren in een betere begeleiding van bomen waardoor meer bomen succesvol behouden blijven.

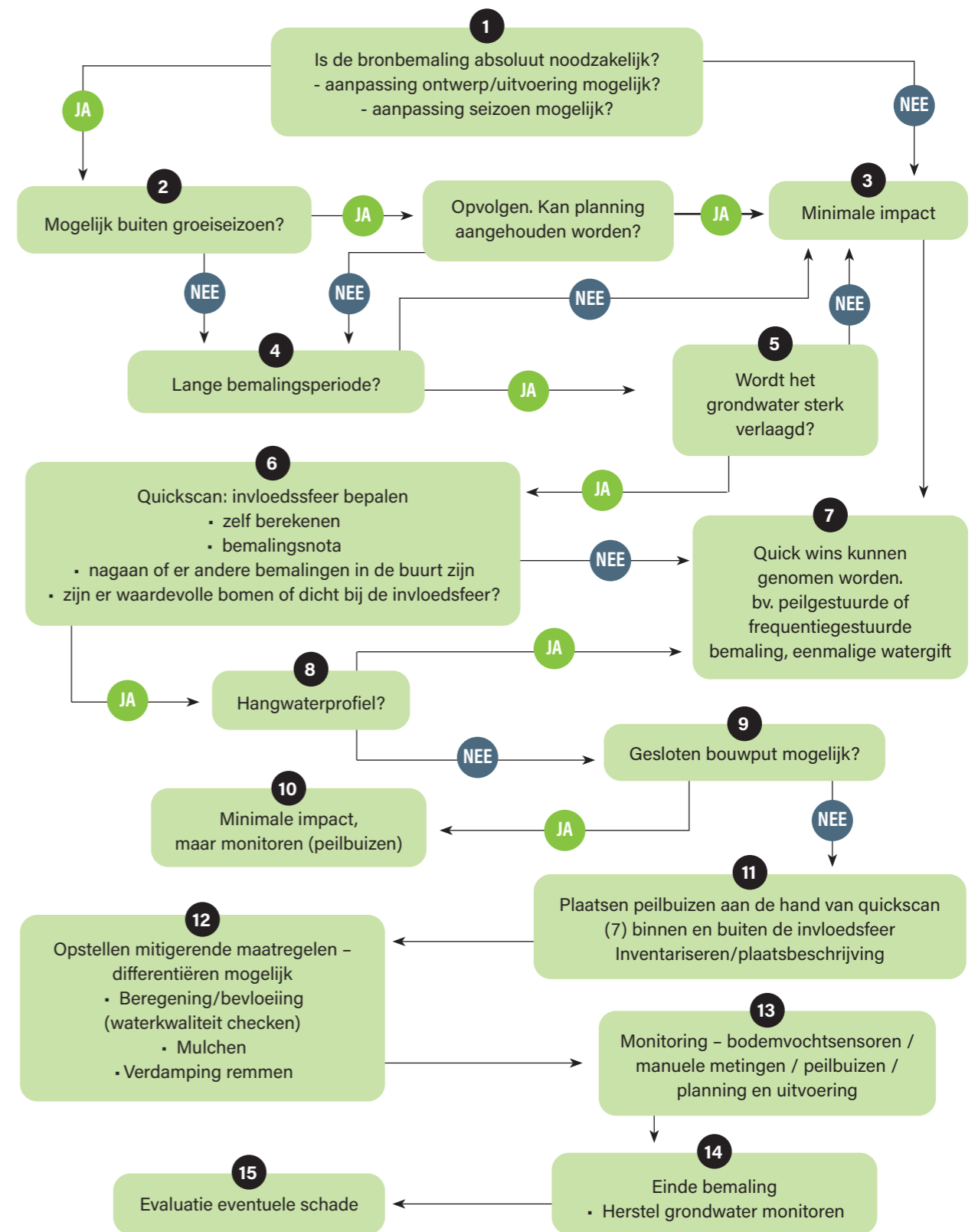
Omwille van de aard van de onderzoeken en de gespecialiseerde kennis en ervaring die vereist is om bomen te beoordelen, is het absoluut noodzakelijk dat bij het opstellen van een advies en bij de werfbegeleiding deskundigen met de juiste kwalificaties betrokken zijn. Vanuit de sector zijn op internationaal vlak certificeringen opgesteld voor boomdeskundigen. De adviseurs die het rapport opstellen en de werf begeleiden hebben dan ook een certificaat als European Tree Technician (ETT) of VetCert Consultancy Level uitgereikt door de European Arboricultural Council (EAC) of ISA Board Master Arborist van de International Society of Arboriculture (ISA) in handen. Alleen dan kan gegarandeerd worden dat ze over de nodige kwalificaties beschikken.

Deze richtlijn en bijhorend stroomschema gaat uit van wat boomtechnisch wenselijk is en schetst de randvoorwaarden om een of meerdere bomen veilig door de bemaling te loodsen. Daarnaast is het denkbaar dat in concrete dossiers extra (strengere) wettelijke of technische vereisten of vergunningsverplichtingen gelden waar richtlijn bronbemaling geen rekening mee houdt. Deze richtlijn en bijhorend stroomschema moeten in dat opzicht als nevenschikt en aanvullend beschouwd en gehanteerd worden, zonder de bedoeling om alle andere voorschriften of verplichtingen te vervangen.

Deze tekst en stroomschema moet als richtlijn gezien worden dat opgesteld is op basis van gangbare praktijken. Er werd een bevraging hierover georganiseerd aan de hand van diepte-interviews. De toepassing van deze richtlijn zal altijd een kwestie van maatwerk zijn waarbij de kennis en ervaring van de uitvoerder essentieel is. Bomen Beter Beheren kan om die reden niet aansprakelijk gesteld worden voor eventuele schade volgend uit het gebruik van deze richtlijn.

Het stroomschema dat hierna volgt, geeft schematisch de verschillende stappen weer die genomen kunnen worden in het beslissingsproces bij het beschermen van bomen bij bronbemalingen. Elk kader bevat een nummer. In de tekst die daarna volgt wordt elk kader verder verduidelijkt.

Deze richtlijn, versie 1.0, is een voorlopige testversie. Het doel is om het stroomschema nu op grote schaal en grondig te laten testen. Feedback op het stroomschema is van harte welkom via [info@bomenbeterbeheren.org](mailto:info@bomenbeterbeheren.org). De ontvangen reacties zullen worden gebruikt om de richtlijn verder te ontwikkelen.



De bouwheer maakt een kosten-baten-risico-analyse. Het is aan de boomexpert om voldoende informatie te verschaffen over de kosten en de risico's. De risico's op gezondheidsschade of afsterven van bomen zijn bv. groter bij bepaalde boomsoorten, op een bepaalde tijd van het jaar, enzovoort. Op basis van deze analyse kunnen mitigerende maatregelen toch genomen worden voor minder waardevolle bomen. Een quick-win kan bv. een peilgestuurde bemaling zijn. Een bouwheer zou ook kunnen beslissen om geen maatregelen te nemen die volgens hem niet proportioneel zijn.

1. In de eerste plaats moet de vraag gesteld worden of het mogelijk is om het ontwerp of de uitvoering zodanig aan te passen dat bemaling niet nodig is. In een aantal gevallen kan het een oplossing zijn om de werken uit te voeren als de grondwatertafel het laagst is (doorgaans het einde van de zomer) waardoor bemaling niet nodig is. Maar zelfs in dat geval is een minimum van 1 peilbuis op de werf noodzakelijk.
  2. Is het mogelijk om de bemaling buiten het groeiseizoen te doen? Kan de bemaling zodanig ingepland worden dat de grondwaterverlaging buiten het groeiseizoen valt? Het groeiseizoen begint met het uitlopen van het blad en eindigt wanneer het blad valt. Aan het begin van het groeiseizoen moet rekening worden gehouden met de herstelperiode van het grondwater na een bronbemaling. Meestal duurt dit twee weken tot een maand afhankelijk van de aard van de bodem en van de neerslag in die periode. De bemaling stopt dus best twee weken tot een maand voor het uitlopen van het blad. Aan het einde van het groeiseizoen vermindert de waterbehoefte van de boom. Bomen zijn doorgaans gevoeliger aan het begin van het groeiseizoen dan aan het einde van het groeiseizoen.
  3. Als het stroomschema naar 'Minimale impact' leidt, is er voor de bomen waarschijnlijk geen levensbedreigende impact te verwachten. Mogelijk is er wel een impact op andere gevoelige vegetatie, op het bodemvoedselweb, op de mineralisatiesnelheid van het organisch materiaal in de bodem, op de grondwaterstromingen, op aanwezige vervuiling in de bodem, ... Ook bij 'Minimale impact' kan het bij zeer waardevolle bomen toch opportuun zijn om mitigerende maatregelen te nemen, om onzekerheden in de invloed van de bemaling te minimaliseren.
  4. Als de bemalingsperiode kort is (tot pakweg 2 weken), dan kan ervan uitgegaan worden dat de impact op bomen minimaal is, zelfs in het groeiseizoen. Een éénmalige watergift of mulchen kan overwogen worden om de impact te minimaliseren, zeker in droge periodes.
  5. Een beperkte grondwaterverlaging ten opzichte van het natuurlijke grondwaterpeil van datzelfde jaar kan getolereerd worden. Er moet een peilbuis geplaatst worden buiten de invloedssfeer die het referentiepeil aangeeft. De grondwaterstanden binnen de invloedssfeer worden aan de hand van verschillende peilbuizen aan die referentiemeting afgetoetst. In de praktijk is een beperkte grondwaterverlaging een verlaging van maximaal 20% of 30 – 50 cm ten opzichte van het langjarige gemiddelde. De waarde van de boom, de boomsoort, de periode van het jaar, natuurlijke fluctuaties, gemiddelde grondwaterstand, de actuele grondwaterstand ten opzichte van de gemiddelde grondwaterstand... kunnen mee de afweging bepalen. Een goede onderbouwing van de beslissing om een grondwaterverlaging als beperkt te beschouwen is erg belangrijk.
  6. Quickscan: als de gemodelleerde invloedssfeer bekend is, moeten de bomen hierbinnen in kaart gebracht worden. Die kunnen eventueel gescoord worden op hun waarde, om de proportionaliteit van later voorgestelde maatregelen te kunnen afwegen. Waardevolle en/of gevoelige bomen net buiten de gemodelleerde invloedssfeer moeten hierbij ook in kaart gebracht worden, aangezien de invloedssfeer mogelijk afwijkt van de modellering. Op dit moment in het proces is het nog niet nodig om een volledige inventaris uit te voeren van alle bomen binnen de invloedssfeer. De boomdeskundige bepaalt welke bomen waardevol zijn bv. op basis van stamomtrek, leeftijd, erfgoedwaarde, ecologische waarde... In het geval er uitsluitend weinig waardevolle bomen binnen de invloedssfeer staan, is het aan de bouwheer om te oordelen of hij, binnen het kader van de vergunning, en rekening houdende met de wettelijke aansprakelijkheid, verdere maatregelen neemt.
- De invloedssfeer van de bemaling wordt bepaald in een bemalingsnota die opgemaakt wordt door een gespecialiseerd studiebureau. Er wordt ook nagegaan of er andere bemalingen in de buurt zijn die kunnen zorgen voor een versterkend effect. Overlappende bemalingen die tegelijkertijd gebeuren kunnen de invloedssfeer vergroten.
7. Hoewel de waarde van de bomen beperkt kan zijn en de impact minimaal, kan het toch nuttig zijn om eenvoudige maatregelen te nemen met een quick-win. Dit kan bijvoorbeeld door een peilgestuurde bemaling of een eenmalige watergift.
  8. Als het om een hangwaterprofiel gaat (bomen kunnen doorheen het hele groeiseizoen met hun wortels niet aan het grondwater), dan is de impact van een bemaling klein. De boomdeskundige bepaalt of we met een grondwaterprofiel of hangwaterprofiel te maken hebben en gaat dan vanuit het voorzichtigheidsprincipe handelen. Met een wortelonderzoek kan niet altijd met zekerheid bepaald worden of de boom contact maakt met het grondwater aangezien niet altijd het volledige wortelpakket kan gevonden worden. Als we te maken hebben met een "hangwaterprofiel" kan er een kosten-baten-risico-analyse gebeuren (7), waarbij de quick-wins op het vlak van mitigerende maatregelen toch genomen worden, om de mogelijke impact verder te verkleinen.

9. De technische en economische haalbaarheid om een droge bouwput te realiseren zonder impact op de grondwaterstanden daarbuiten (bv. waterkerende wanden) moet ook onderzocht worden. In sommige uitzonderlijke gevallen kan de meerkost voor een gesloten bouwput lager zijn dan de kost van de mitigerende maatregelen. In andere gevallen wordt er ook vaak gekozen voor een waterdichte bouwput voor andere redenen dan het welzijn van bomen: bv. tegengaan van aantrekken bodemverontreiniging, zettingen van de bodem of andere (milieu) technische redenen.
10. Ook in het geval van een gesloten bouwput, moet de impact op de grondwaterstand gemonitord worden, bv. door het plaatsen van een peilbuis net buiten de bouwput en een peilbuis die zeker buiten de invloedssfeer ligt. Zo kan er nagegaan worden of er geen lekkages zijn in de waterkerende wand die toch een invloed hebben op de grondwaterstand.
11. Als er niet met een gesloten bouwput kan gewerkt worden op een contact- of grondwaterprofiel<sup>1</sup>, dan moeten er zo snel mogelijk peilbuizen geplaatst worden om de 'natuurlijke' grondwaterstand en de impact van de bemaling in kaart te brengen. Er worden minstens drie peilbuizen geplaatst, waarvan een naast de bouwput, een op de getolereerde grondwaterverlagingslijn (5) en een buiten de gemodelleerde invloedssfeer. Er moet ook afgewogen worden of er bij de waardevolle en/of gevoelige bomen een extra peilbuis wordt geplaatst.

Op dit punt in het proces moet van de bomen binnen de invloedssfeer een volledige inventaris opgemaakt worden. De conditiewaarde van alle bomen moet uit de inventaris af te leiden of vastgelegd zijn zodat die achteraf desgewenst kan gebruikt worden voor het bepalen van de boomwaarde.

12. Afhankelijk van de te verwachten impact en de waardering van de boom/bomen kunnen mitigerende maatregelen genomen worden om de impact van de bemaling te minimaliseren: beregenen (bij voorkeur met bemalingswater, mits de waterkwaliteit dit toelaat), mulchen, verdamping beperken (let op: beperken van verdamping beperkt ook de fotosynthese), ...

Het water dat wordt gebruikt voor het bewateren van bomen moet voldoen aan de volgende voorwaarden:

**Water dat gebruikt wordt voor het water geven aan bomen, dient aan de volgende voorwaarden te voldoen:**

- Het opgeloste zuurstofgehalte (DO-waarde) moet minimaal 7 mg O<sub>2</sub>/l bedragen.
- Het water moet zoet zijn.
- De elektrische geleidbaarheid (EC) moet liggen tussen 0,6 en 1,7 dS/m.
- Het temperatuurverschil met de bodem mag maximaal 10°C bedragen.
- Bewatering mag alleen plaatsvinden bij een bodemtemperatuur boven het vriespunt.
- Het mag niet worden toegepast op een te natte, verslepte of zuurstofarme bodem (O<sub>2</sub> < 12%).

**Een beregening moet aan volgende voorwaarden voldoen:**

- De capaciteit van het systeem moet 50 l water per vierkante meter kroonprojectie per week bedragen.
- Elke zone binnen de invloedssfeer krijgt 50 l in 1 gietbeurt.
- Een systeem met sprinklers geniet de voorkeur aangezien het sproeien zorgt voor een maximale beluchting van het water.
- De beschikbaarheid van bodemvocht moet gemonitord worden aan de hand van metingen. Dit kan manueel gemeten worden met een guts of kan gemeten worden met sensoren.
- Als de bodem te droog of te nat is, wordt de beregening aangepast.
- De monitoring van het bodemvocht gebeurt tot 60 cm diep.

13. Zowel de reële impact van de bemaling (grondwaterstand) als van de mitigerende maatregelen (bodemvocht) moeten gemonitord worden, zodat er kan bijgestuurd worden waar nodig. We moeten in het achterhoofd houden dat mitigerende maatregelen erop gericht zijn om de boomwortels van water te voorzien en niet om de grondwaterstand te verhogen. Sensoren die de zuigspanning meten zijn aangewezen.
14. Na het einde van de bemaling wordt ook de snelheid en de mate van het herstel van de grondwatertafel aan de hand van de peilbuizen gemonitord.
15. Als er ondanks de mitigerende maatregelen schade opgetreden is, moet deze geëvalueerd en eventueel gewaardeerd worden.

<sup>1</sup> hang- of grondwaterprofiel: bomen zijn resp. niet of wel afhankelijk van het grondwater voor de bevoorrading

## ACHTERGROND

Vzw Bomen Beter Beheren is opgericht in 2001 en acteert vandaag als milieuorganisatie met als doel om een kwalitatief en goed beheerd bomenbestand te realiseren. Zij zijn werkzaam binnen Vlaanderen en Wallonië (middels de zusterorganisatie Arboresco vzw) en verspreiden de Europees aanvaarde standaarden rond goed boombeheer. Zij realiseren dit door de normen van de EAC (European Arboricultural Council) mee uit te dragen door regelmatig studiedagen en andere kennisdelingsmomenten te organiseren en door te voorzien in de hercertificeringen van ETT (European Tree Technician) en ETW (European Tree Worker). Hun ledenbestand bestaat uit boomverzorgers, boom- deskundigen, openbare besturen, boomkwekers, vzw's, regionale landschappen, vertegenwoordigers bouwsector,...

## Bronnen

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper. Rome, Italy, FAO.  
[https://www.researchgate.net/publication/235704197\\_Crop\\_evapotranspiration-Guidelines\\_for\\_computing\\_crop\\_water\\_requirements-FAO\\_Irrigation\\_and\\_drainage\\_paper\\_56](https://www.researchgate.net/publication/235704197_Crop_evapotranspiration-Guidelines_for_computing_crop_water_requirements-FAO_Irrigation_and_drainage_paper_56)

Antunes, C., Díaz Barradas, M.C., Zunzunegui, M. et al. (2018) Contrasting plant water-use responses to groundwater depth in coastal dune ecosystems. *Functional Ecology*, 32 (8): 1931– 1943.  
<https://doi.org/10.1111/1365-2435.13110>

Cashman, P., Preene, M. (2021). Groundwater lowering in construction. A practical guide to dewatering. 3rd edition, Oxford and New York: Routhledge

Dejonghe, Y., Slenter, C., Van Eylen, I., D'hont, D. & Thomas, P. (2008, 06 01). Het Centraal Vlaams Systeem, Grondwater in Vlaanderen. Opgehaald van Vlaamse Milieumaatschappij: <https://www.vmm.be/publicaties/grondwater-in-vlaanderen-het-centraal-vlaams-systeem>

Dolschak, K., Gartner, K., Berger, T.W. (2019). The impact of rising temperatures on water balance and phenology of European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands. *Model. Earth Syst. Environ.* 5, 1347–1363 <https://doi.org/10.1007/s40808-019-00602-1>

Groom, B.P.K., Freund, R.H. Mattiske, E.M. (2000), Impact of groundwater abstraction on a Banksia woodland, Swan Coastal Plain, Western Australia. *Ecological Management & Restoration*, 1: 117-124. <https://doi.org/10.1046/j.1442-8903.2000.00033.x>

Horton, J. L., Kolb, T. E., Hart, S. C. (2001). Responses of riparian trees to interannual variation in ground water depth in a semi-arid river basin. *Plant, Cell & Environment*, 24, 293–304. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3040.2001.00681.x>

Kløve, B. et al. (2014). Climate change impacts on groundwater and dependent ecosystems. *Journal of Hydrology*, 518(Pt B), 250–266. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jhydrol.2013.06.037>

Lavrič M., Eler K. Ferlan, M., Vodnik, D., Gričar, J. (2017). Chronological Sequence of Leaf Phenology, Xylem and Phloem Formation and Sap Flow of *Quercus pubescens* from Abandoned Karst Grasslands, *Frontiers in Plant Science*, 8:314, <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2017.00314>

Leuschner, Ch., Backes, K. et al. (2001). Drought responses at leaf, stem and fine root levels of competitive *Fagus sylvatica* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. trees in dry and wet years, *Forest Ecology and Management*, 149 (1–3): 33-46, [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00543-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00543-0).

Lippens, M. (2020, mei, 23) Geotechnisch rapport Oostveld Kouter 68 te Lievegem

Mazor, E. (2003). Chemical and isotopic groundwater hydrology (Vol. 98): New York, Marcel Dekker, Inc. <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-chemical-and-isotopic-groundwater-hydrology.pdf>

Meyus, Y., Batelaan, O. (2000). Concept Vlaams Grondwater Model (VGM). Hydrogeologische codering van de ondergrond van Vlaanderen, Geraadpleegd van: [https://www.dov.vlaanderen.be/sites/default/files/pfiles\\_files/Meyus\\_etal\\_2000\\_HCOV.pdf](https://www.dov.vlaanderen.be/sites/default/files/pfiles_files/Meyus_etal_2000_HCOV.pdf)

Naumburg, E., Mata-gonzalez, R., Hunter, R. G., Mclendon, T., & Martin, D. W. (2005). Phreatophytic vegetation and groundwater fluctuations: A review of current research and application of ecosystem response modeling with an emphasis on great basin vegetation. *Environmental Management*, 35, 726–740. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0194-7>

Silvertown, J., Araya, Y., & Gowing, D. (2015). Hydrological niches in terrestrial plant communities: A review. *Journal of Ecology*, 103: 93–108. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12332>

Sommer, B., Freund, R. (2011). Resilience of phreatophytic vegetation to groundwater drawdown: Is recovery possible under a drying climate? *Ecohydrology*, 4, 67–82. <https://doi.org/10.1002/eco.124>

Sommer, B., Freund, R. (2014). Phreatophytic vegetation responses to groundwater depth in a drying mediterranean-type landscape. *Journal of Vegetation Science*, 25, 1045–1055. <https://doi.org/10.1111/jvs.12178>

Sperry, J. S., Hacke, U. G., Oren, R., & Comstock, J. P. (2002). Water deficits and hydraulic limits to leaf water supply. *Plant, Cell & Environment*, 25, 251–263. <https://doi.org/10.1046/j.0016-8025.2001.00799.x>

Van Prooijen, G.-J. (2006). Stadsbomen Vademecum 2A Groeiplaatsaspecten, Arnhem: IPC Groene Ruimte

Joye, T., Ramaeckers, J., Van Herp, P., De Wael, J., Geerts, P., Schauvliege, M. (2008). Technisch Vademecum Bomen. Brussel: Agentschap voor Natuur en Bos <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/4501>

## Stuurgroep

Yves Dehondt (*projectmedewerker Urban Forestry Lab Vives*)

Kjel Dupon (*Spectrum Boombeheer*)

Tom Joye (*Inverde*)

Wim Peeters (*docent boomverzorging*)

Sander Van Coillie (*Boomsyndroom*)

## Met de medewerking van

Ruben Devos (*stagair Vives*)

Yorick Tilleman (*student Vives*)



