

ECOLOGISCHE EFFECTEN VAN DOOD HOUT IN LAAGLANDBEKEN: GEVALSTUDIE VAN DE GONDEBEEK IN HET AELMOESENEIEBOS

12 april 2023 door Lotte De Bock, Dries Landuyt, Kris Verheyen



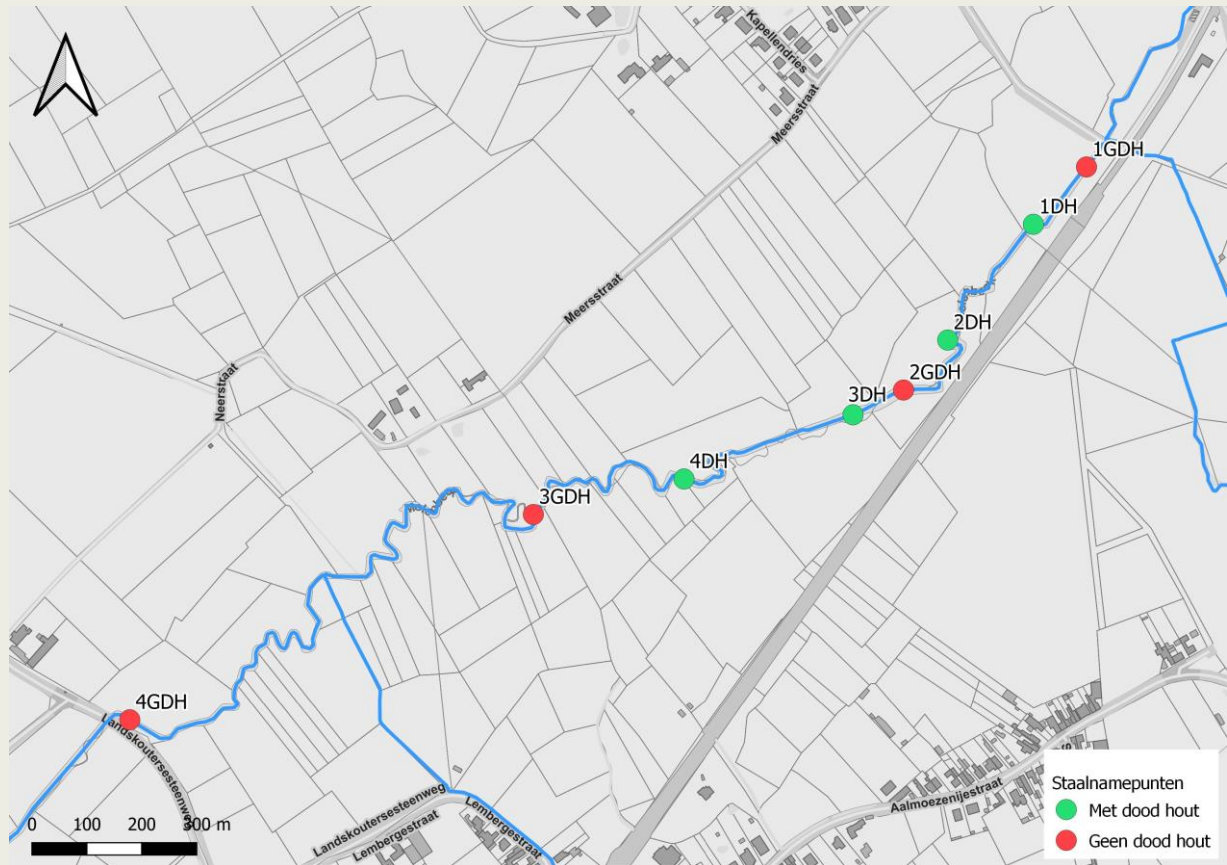
‘Dood hout doet leven’ is tegenwoordig een bekende slagzin in het bosbeheer door de positieve invloed van dood hout op de biodiversiteit. Door het behoud van oude bomen en dood hout in beekbegeleidende bossen accumuleert dood hout ook in de naburige waterlopen. We onderzochten wat het effect van dit bosbeheer is op de ecologische toestand van waterlopen en of het kan bijdragen tot een klimaatbestendiger beheer van waterlopen. Hiervoor werd een gevalstudie uitgevoerd in de Gondebeek. Deze kleine beek is een typevoorbeeld van een laaglandbeek stromend door bosgebied waar jarenlang een nulbeheer werd toegepast.

Het artikel hieronder is een korte samenvatting van de scriptie die de Toekomstboom 2022 won. Deze prijs wordt jaarlijks uitgereikt aan de beste studentenscriptie in het vakgebied van boscologie en bosbeheer. De prijs is een initiatief van de Stichting Toekomstboom, wier missie het bevorderen is van bosbeheer op wetenschappelijke grondslag, en wordt mogelijk gemaakt door een financiële bijdrage van BOS+, de Stichting Probos, en de Koninklijke Nederlandse Bosbouwvereniging (KNBV). De jury bestond uit vertegenwoordigers van de bosbouwpraktijk uit Nederland en Vlaanderen. De Toekomstboom 2022 werd toegekend aan Lotte De Bock (Universiteit Gent) voor haar scriptie “dood hout in laaglandbeken”. Overige genomineerden waren Lizzy De Meyer (Hogeschool PXL Diepenbeek) met haar scriptie “as above so below” en Thomas Cools (KU Leuven) met zijn scriptie “Why and where to intertwine trees”.

STUDIEOPZET

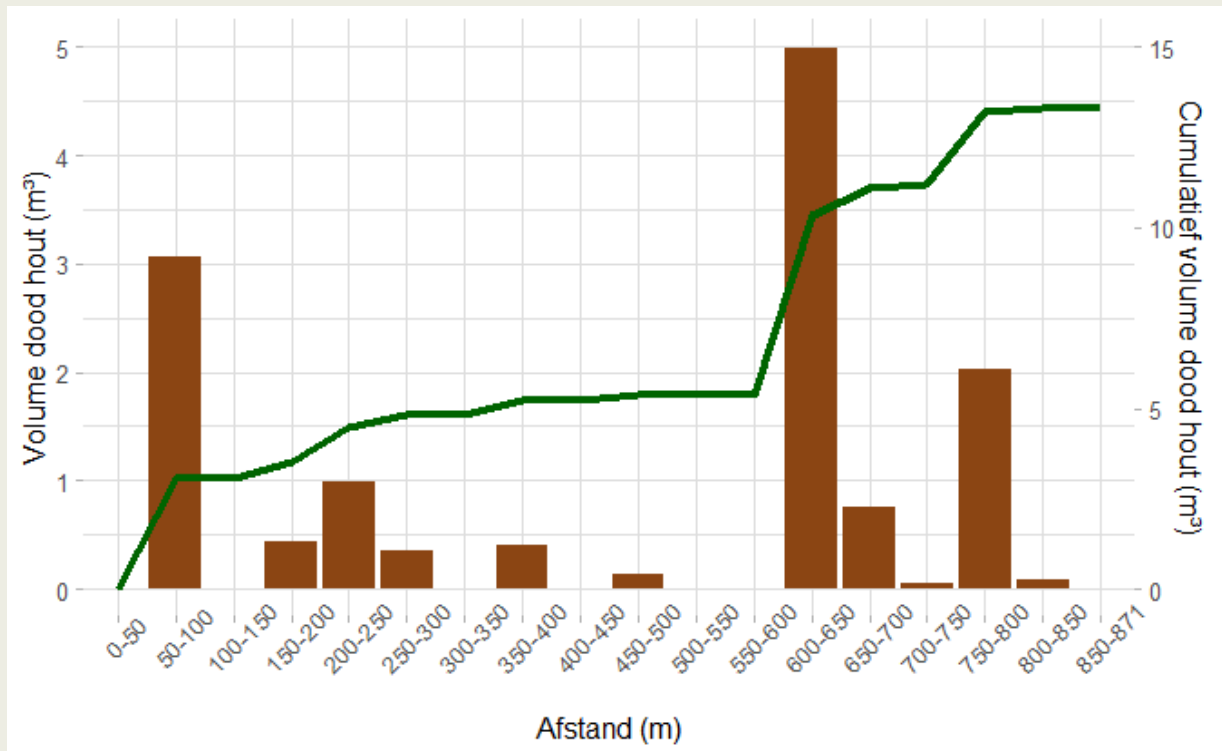
De Gondebeek, ook wel de Molenbeek genoemd, is een onbevaarbare waterloop van de tweede categorie die doorheen de gemeentes Oosterzele en Melle stroomt en uiteindelijk in de Schelde uitmondt. De vallei van de Gondebeek maakt deel uit van het Aelmoeseneiebos dat beheerd wordt door het Labo voor Bos & Natuur van de Universiteit Gent. In het beheerplan van dit natuurgebied is er aandacht voor behoud van dood hout en oude bomen. Voornamelijk populier, gewone es en zwarte els maken in de vallei deel uit van de staande voorraad dood hout.

Langsheen het traject van de Gondebeek, van de kruising met de Meersstraat in het noordoosten tot de kruising met de Landskoutersesteenweg in het zuidwesten, selecteerden we acht zones van 10 m breed. Vier van deze zones bevatten geen dood hout (rode GDH-zones in Figuur 1) en vier andere zones bevatten van nature geaccumuleerd dood hout (groene DH-zones in Figuur 1). In de periode van augustus tot december 2020 werden de acht zones vier keer bemonsterd. De bemonstering focuste zich op het bepalen van de biologische waterkwaliteit op basis van macro-invertebraten via handnetstalen en artificiële substraten, het meten van de fysicochemische waterkwaliteit via multiprobes en labo-analyses en het analyseren van de hydromorfologische waterkwaliteit via opmetingen van de watersnelheid en -diepte.



Figuur 1: (Boven) Kaart van de Gondebeek stromend door het Aelmoeseneiebos in Gontrode waarop de geselecteerde stalnamepunten zijn aangeduid. De rode zones (GDH) bevatten geen dood hout (linksonder), de groene zones (DH) bevatten van nature geaccumuleerd dood hout (rechtsonder).

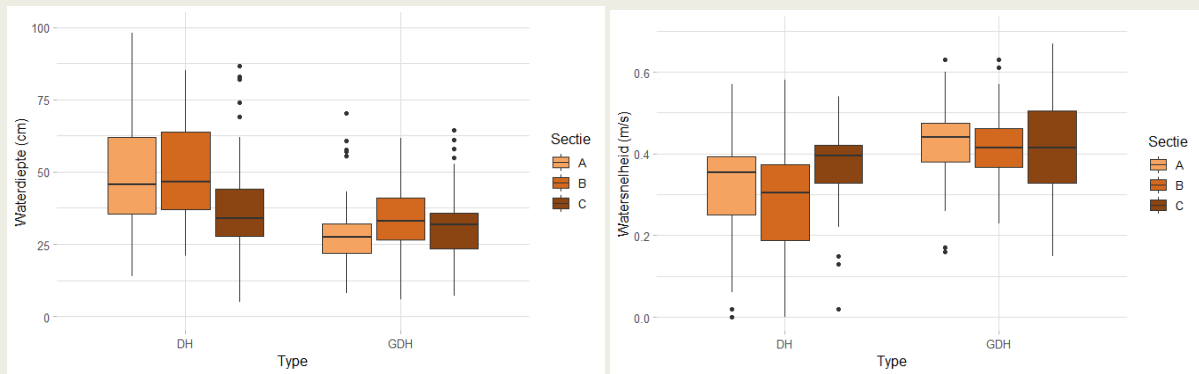
Tijdens het onderzoek werd ook het totale volume dood hout, met een diameter groter dan 10 cm en een lengte groter dan 2 m, in het onderzochte traject van de Gondebeek opgemeten. In totaal zijn er 21 stukken dood hout over een lengte van 871 m geteld en werd er een gemiddeld volume dood hout van 1,5 m³ per 100 m vastgesteld. Bovendien was er een grote ruimtelijke variatie in de accumulatie van dood hout (Figuur 2).



Figuur 2: De verdeling van dood hout in de Gondebeek tussen staalnamepunten 3GDH (0 m) en 1GDH (871 m), met het totale volume dood hout per 50 m in het bruin en het cumulatieve volume dood hout over het traject in het groen. Het traject tussen 3GDH en 4GDH bevindt zich in landbouwgebied en bevat bijgevolg geen accumulaties van dood hout die voldoen aan de vooropgestelde voorwaarden. Daarom is het traject tussen 3GDH en 4GDH niet opgenomen in bovenstaande grafiek. Zie Figuur 1 voor de ligging van de staalnamepunten langs het traject van de Gondebeek.

DOOD HOUT CREËERT EEN HOGERE STRUCTUURDIVERSITEIT

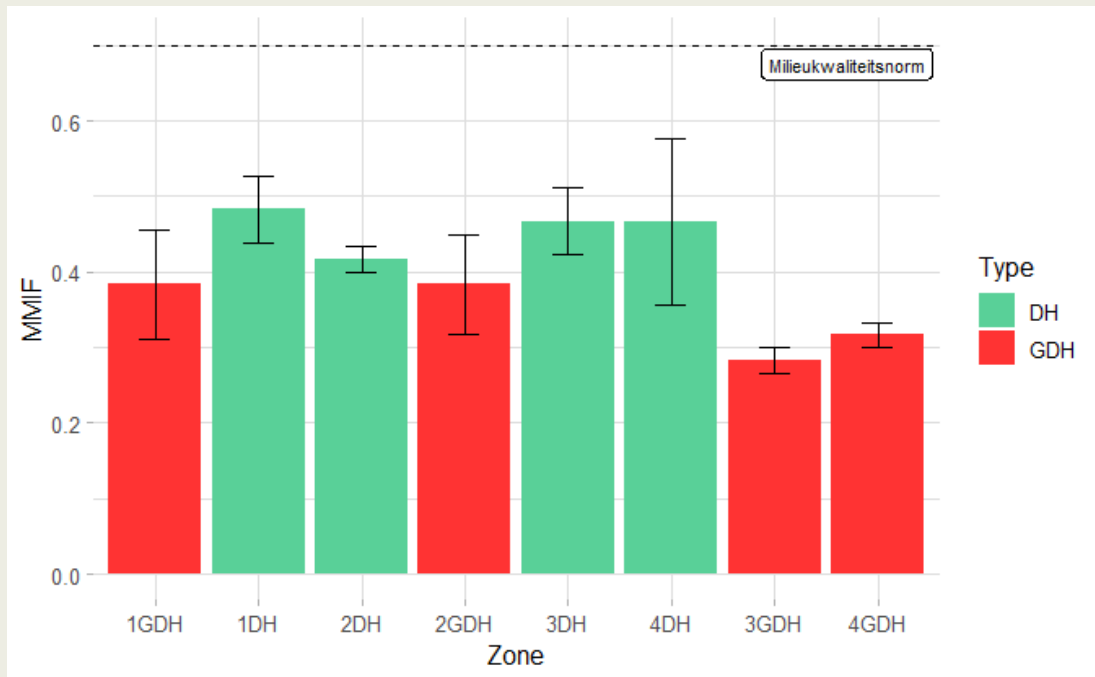
De gemonitorde zones met dood hout in de Gondebeek hadden een grotere variatie in watersnelheid en -diepte dan zones zonder dood hout. Doordat dood hout tegelijkertijd de ruwheid van de stroom vergroot en de doorgang voor de stroom verkleint, ontstaat een complex patroon aan stromingen en *pool-riffle* sequenties die de structuurdiversiteit van de waterloop verhogen (Thomas & Nisbet, 2012). Daarnaast was de gemeten watersnelheid stroomafwaarts van een stuk dood hout gemiddeld 28 % lager dan stroomopwaarts (Figuur 3). Dood hout werkt namelijk als een fysieke blokkade en houdt het stromende water tegen, waardoor de watersnelheid vertraagt. Dit wordt in de literatuur het *backing-up effect* genoemd (Thomas & Nisbet, 2012). Verder was het water gemiddeld 74 % dieper stroomafwaarts van een stuk dood hout dan stroomopwaarts (Figuur 3). Dit verschijnsel kan verklaard worden door de vorming van *plunge pools* waarbij door de kracht van de stroming die over het stuk dood hout duikt, diepere zones ontstaan (Thomas & Nisbet, 2012).



Figuur 3: (links) De waterdiepte (cm) stroomafwaarts, centraal en stroomopwaarts in een gemeten zone met en zonder dood hout in de Gondebeek. (rechts) De watersnelheid (m/s) stroomafwaarts, centraal en stroomopwaarts in een gemeten zone met en zonder dood hout in de Gondebeek. DH = zone met dood hout; GDH = zone zonder dood hout; Sectie A = rivierdoorsnede stroomafwaarts in de zone; Sectie B = rivierdoorsnede in het midden van de zone; Sectie C = rivierdoorsnede stroomopwaarts in de zone.

DOOD HOUT DRAAGT BIJ TOT EEN RIJKERE MACRO-INVERTEBRATENGEMEENSCHAP

De diversiteit van de macro-invertebratengemeenschap wordt in dit onderzoek in kaart gebracht aan de hand van de MMIF (multimetrische macro-invertebratenindex), een index van 0 tot 1 die een maat vormt voor de biologische waterkwaliteit op basis van de samenstelling van de macro-invertebratengemeenschap (Gabriels, 2007). In zones met dood hout in de Gondebeek was de verscheidenheid aan taxa groter, het aantal vervuilinggevoelige soorten hoger en de dominantie van bepaalde taxa lager. Hierdoor is de MMIF in zones met dood hout in de Gondebeek gemiddeld 0,1 eenheden hoger dan in zones zonder dood hout (Figuur 4). Deze hogere biologische waterkwaliteit is wellicht te danken aan de meer complexe structuur van het habitat (zie Figuur 3; Benke & Wallace, 2010). Daarnaast vonden we in het najaar tot zestien keer meer kokerjuffers (larven van de schietmottenfamilie Limnephilidae) in zones met dood hout. Deze insectenlarven gebruiken geaccumuleerd organisch materiaal als voedingsbron en voor de vorming van een beschermingskokertje. Aangezien zones met dood hout veel organisch materiaal tegenhouden (Flores et al., 2021), zijn ze een ideaal habitat voor de Limnephilidae (Figuur 5).



Figuur 4: De multimetrische macro-invertebratenindex (MMIF), bepaald aan de hand van een bemonstering via een handnet, voor de acht staalnamepunten in zones met en zonder dood hout in de Gondebeek. De milieukwaliteitsnorm vastgelegd door de Vlaamse regering in VLAREM II is 0,7 (Vlaamse Regering, 2018). DH = zones met dood hout; GDH = zones zonder dood hout.



Figuur 5: Kokerjuffer behorend tot de schietenmottenfamilie Limnephilidae.

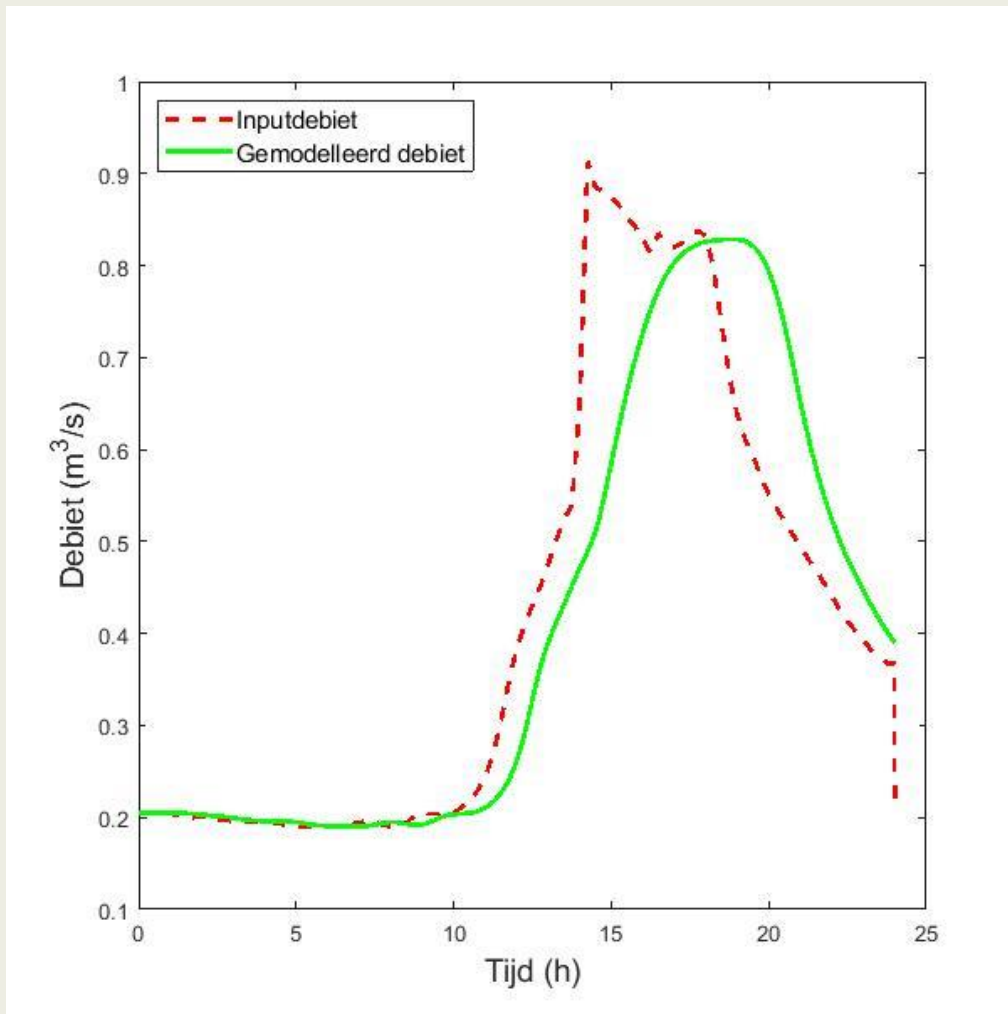
DOOD HOUT BUFFERT OVERSTROMINGEN

Dood hout verhoogt de hydraulische ruwheid in waterlopen. Hierdoor vermindert de watersnelheid en verbetert het waterbergingsvermogen (Figuur 6). Op deze manier worden het piekmoment van de regenbui en het piekdebiet van de waterloop gedesynchroniseerd, waardoor de afvoer van het volume water over een grotere periode wordt gespreid. Als gevolg van deze buffering kunnen overstromingen stroomafwaarts gereduceerd worden. Echter is er wel een verhoogde overstromingsfrequentie ter hoogte van het geaccumuleerde dood hout door het verhoogde waterpeil stroomopwaarts, omwille van het *backing-up effect* (Kitts, 2010).

Aan de hand van het vereenvoudigde model van Hankin et al. (2020) modelleerden we het piekdebiet in de Gondebeek tijdens een lichte (1 mm/dag) en zware regenbui (25 mm/dag). We vergeleken een scenario met behoud van het totaal geaccumuleerde dood hout (groene curve in Figuur 7) en een scenario waarin al het geaccumuleerde dood hout in de Gondebeek zou verwijderd worden (rode curve in Figuur 7). Het piekdebiet in het scenario met dood hout was vijf tot dertien uur later ten opzichte van het scenario zonder dood hout. Deze waarde is een overschatting omwille van de tekortkomingen in het model dat meer geschikt is voor heuvelachtig gebied. In gelijkaardige studies werden eerder vertragingen in het piekdebiet van tien tot honderd minuten (Gregory et al., 1985; Thomas & Nisbet, 2007, 2012) en reducties in het piekdebiet rond de 5 % vastgesteld (Dixon, 2013; Dixon et al., 2016).



Figuur 6: (links) Foto van zone 1DH op een dag zonder regenval. (rechts) Foto van zone 1DH na een sterke regenbui in februari 2021. Hier is het backing-up effect gecreëerd door het stuk dood hout duidelijk zichtbaar.



Figuur 7: Het debiet (m^3/s) doorheen een dag (24 h) voor de Gondebeek met dood hout (groene curve) en zonder dood hout (rode curve). Modeltechnisch is het debiet van de Gondebeek zonder dood hout (rode curve) gelijk aan het inputdebiet en werd het debiet van de Gondebeek met dood hout (groene curve) gemodelleerd op basis van de inputvariabelen en hoeveelheid dood hout.

DOOD HOUT HEEFT GEEN EFFECT OP DE FYSICOCHEMISCHE WATERKWALITEIT

Op vlak van fysicochemische waterkwaliteit zagen we geen duidelijke doodhouteffecten in de Gondebeek. In eerder onderzoek (Ensign & Mallin, 2001) werd vaak een stijging van de nutriëntenconcentraties vastgesteld in de periode na de accumulatie van grote hoeveelheden dood hout, omwille van de toegenomen decompositie van organisch materiaal. Collier & Bowman (2003) toonden aan dat deze mogelijke effecten zich enkel op korte termijn afspelen, doordat de initiële verhoogde afbraaksnelheid na een aantal maanden terug afzwakt. Aangezien de gemonitorde zones met dood hout in ons onderzoek niet recent gevormd waren, kan hier al terug een evenwicht in de fysicochemische waterkwaliteit zijn ingesteld.

Daarnaast kan op basis van de metingen geconcludeerd worden dat de Gondebeek licht vervuurd was in 2020. De orthofosfaatconcentraties en geleidbaarheid overschreden namelijk de milieukwaliteitsnormen, door jarenlange lozing van afvalwater in de Gondebeek. Deze status vertaalde

zich ook in een beperkte biologische diversiteit en bijgevolg een MMIF onder de 0,7 wat te laag is voor een ecologisch gezonde beek (zie Figuur 4). Door deze lage fysicochemische waterkwaliteit kan een groter positief doodhouteffect op de biodiversiteit mogelijk uitblijven.

CONCLUSIES VOOR BEHEER

De zware overstromingen in de zomer van 2021 in de provincie Luik en de nog altijd niet behaalde doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water (meer bepaald het behalen van een goede ecologische toestand in alle waterlopen), tonen de urgentie aan om het huidige waterloopbeheer onder de loep te nemen. Recent zien we al een verschuiving van een beheer gericht op rechte trekken en verdiepen van waterlopen naar een meer natuurlijk beheer door middel van hermeandering en maatregelen om verdroging tegen te gaan. Behoud van dood hout in waterlopen gelegen in bosgebieden door een passiever ruimingsbeleid maakt deel uit van deze visie. De gevalstudie van de Gondebeek in het Aelmoeseneiebos toont aan dat dood hout kan bijdragen tot de creatie van veerkrachtigere en ecologisch waardevollere waterlopen door de bevordering van de structuurdiversiteit, de creatie van een rijkere macro-invertebratengemeenschap en de regulatie van het overstromingsrisico.

Deze maatregel moet echter met de nodige voorzichtigheid worden toegepast. Daar waar dood hout een migratieknelpunt voor vissen vormt of daar waar de verhoogde overstromingsfrequentie stroomopwaarts van dood hout leidt tot wateroverlast (meer specifiek indien de waterloop omgeven is door landbouwgebied, bewoning of percelen met hoge natuurwaarde), is een actiever onderhoudsprogramma van de waterloop nodig.

Bosbeheer met aandacht voor oude bomen en dood hout kan hand in hand gaan met het streven naar een hogere ecologische kwaliteit van waterlopen. Een passief ruimingsbeleid op locaties die dit toelaten, lijkt ons daarom een goede beheerstrategie te zijn.

Gelieve als volgt te citeren:

Lotte De Bock (2023) Ecologische effecten van dood hout in laaglandbeken: gevalstudie van de Gondebeek in het Aelmoeseneiebos. Bosrevue 106a.

ISSN 2565-6953 – Bosrevue 106a

REFERENTIES

Benke, A. & Wallace, J. B. (2010). Influence of wood on invertebrate communities in streams and rivers. In *In: Gregory, SV; Boyer, KL; Gurnell, A M eds. The ecology and management of wood in world river. American Fisheries Society, Symposium 37: Bethesda, Maryland. P. 149-177.*, volume 37 (pp. 149-177).

Collier, K. J. & Bowman, E. J. (2003). Role of wood in pumice-bed streams: I: impacts of post-harvest management on water quality, habitat and benthic invertebrates. *Forest Ecology and Management*, 177(1-3), 243-259.

Dixon, S. (2013). *Investigating the effects of large wood and forest management on flood risk and flood hydrology*. PhD thesis, University of Southampton.

Dixon, S. J., Sear, D. A., Odoni, N. A., Sykes, T., & Lane, S. N. (2016). The effects of river restoration on catchment scale flood risk and flood hydrology. *Earth Surface Processes and Landforms*, 41(7), 997-1008.

Ensign, S. H. & Mallin, M. A. (2001). Stream water quality changes following timber harvest in a coastal plain swamp forest. *Water Research*, 35(14), 3381-3390.

Flores, L., Larranaga, A., Diez, J., & Elosegi, A. (2011). Experimental wood addition in streams: effects on organic matter storage and breakdown. *Freshwater Biology*, 56(10), 2156-2167.

Gabriels, W. (2007). *Multimetric assessment of freshwater macroinvertebrate communities in Flanders, Belgium*. Ghent University.

Gregory, K., Gurnell, A., & Hill, C. (198). The permanence of debris dams related to river channel processes. *Hydrological Sciences Journal*, 30(3), 371-381.

Hankin, B., Hewitt, I., Sander, G., Danieli, F., Formetta, G., Kamilova, A., Kretzschmar, A., Kiradjiev, K., Wong, C., Pegler, S., et al. (2020). A risk-based network analysis of distributed in-stream leaky barriers for flood risk management. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(10), 2567-2584.

Kitts, D. R. (2010). *The hydraulic and hydrological performance of large wood accumulation in a low-order forest stream*. PhD thesis, University of Southampton.

Thomas, H. & Nisbet, T. (2007). An assessment of the impact of floodplain woodland on flood flows. *Water and Environment Journal*, 21(2), 114-126.

Thomas, H. & Nisbet, T. (2012). Modelling the hydraulic impact of reintroducing large woody debris into watercourses. *Journal of Flood Risk Management*, 5(2), 164-174.

Vlaamse Regering (2018). Navigator wetgeving leefmilieu, natuur en energie VLAREM II bijlagen. <https://navigator.emis.vito.be/mijn-navigator?wold=10071>. (Geraadpleegd op 20/12/2022).