

HERMEANDERING DOOR OMGEVALLEN BOMEN LANGS DE GEUL

Bart Peters, Bureau Drift/Katholieke Universiteit Nijmegen, Multatuliplaats 13a, 6531 DW Nijmegen

In 1996 werd gestart met het beekdalontwikkelingsproject Beneden-Geuldal. Het natuurgebied Ingendaal ten westen van Valkenburg werd het eerste voorbeeldgebied voor natuurontwikkeling in het Geuldal. Het vormt inmiddels met de hellingbossen van de Bergse Hei een eenheid van circa 130 ha. Door de aankoop van 40 ha voormalige landbouwgronden ontstond rond Ingendaal ruimte voor natuurlijke beekdalprocessen en de spontane terugkeer van karakteristieke planten en dieren. Een belangrijk onderdeel van het project was het opnieuw laten meanderen van de Geul. Het weghalen van oeverbeschoeiingen moest de terugkeer van laterale erosie en een geleidelijke verbreding van de bedding mogelijk maken. Vooral omgevallen bomen die in de beek belanden, spelen een cruciale rol bij het op gang brengen van de beekmeandering. Sinds de start van het project zijn de morfologische ontwikkelingen van de Geul gevolgd en vastgelegd. Dit artikel vormt een eerste verslaglegging hiervan.

HISTORIE

De Geul is één van de weinige grote heuvel-landbeken van Nederland. Door het relatief sterke bodemverhang en het soms hoge debiet is het riviertje in staat grind te transporteren en snel veranderingen in zijn morfo-

logie te bewerkstelligen. Op de snelst stromende trajecten heeft de Geul van nature een bijna vlechtend karakter. Dit is echter nog slechts plaatselijk herkenbaar. De beek ligt door de aanleg van oeverbeschoeiingen en de kap van oobossen al vele eeuwen (mogelijk al meer dan 1000 jaar) op min of

meer dezelfde plek, iets wat zonder menselijk ingrijpen niet zou gebeuren. Daarnaast zorgde het kappen van hellingbossen voor versnelde erosie van lössleem. Het beekdal verstopte als het ware onder de hoge aanvoer van hellinglöss. Normaal gesproken zou de Geul dit materiaal in latere perioden weer af kunnen voeren, maar door het vastleggen van de oevers was laterale erosie niet meer mogelijk en bleef de overstromingsvlakte aangroeien. De brede stroomvlakte met karakteristieke grindbanken en stromingspatronen verdween en maakte plaats voor een smalle beek tussen relatief hoge leemoevers.

De laatste decennia zijn er weer enkele locaties waar de Geul zich duidelijk zijwaarts beweegt. Het mooiste voorbeeld hiervoor ligt bij het dorp Partij. Dankzij het beleid van het Waterschap Roer en Overmaas mag de Geul sinds 1988 over grotere trajecten weer vrij meanderen. Er worden geen oeverbeschoeiingen meer aangelegd op plekken waar oevererosie optreedt en waar geen bebouwing of infrastructuur aanwezig is.

Rond de natuurgebieden in het Beneden-Geuldal mogen nu ook omgevallen bomen in de beek blijven liggen. Het idee hierbij is dat omgevallen bomen in sterke mate het "op gang komen" van zijdelingse erosie kunnen bewerkstelligen. Zonder een dergelijke "shocktherapie" zijn beken geneigd nog lange tijd hun oude, afgedwongen loop te behouden. Zijn stromingspatronen eenmaal verstoord door de werking van omgevallen bomen kan het meanderingsproces op eigen kracht doorgaan. Hierdoor kan het riviertje spontaan zijn stroombed verbreden en zullen de karakteristieke morfologie en dynamische beekbiotopen terugkeren.

BOMEN OP DE OEVER

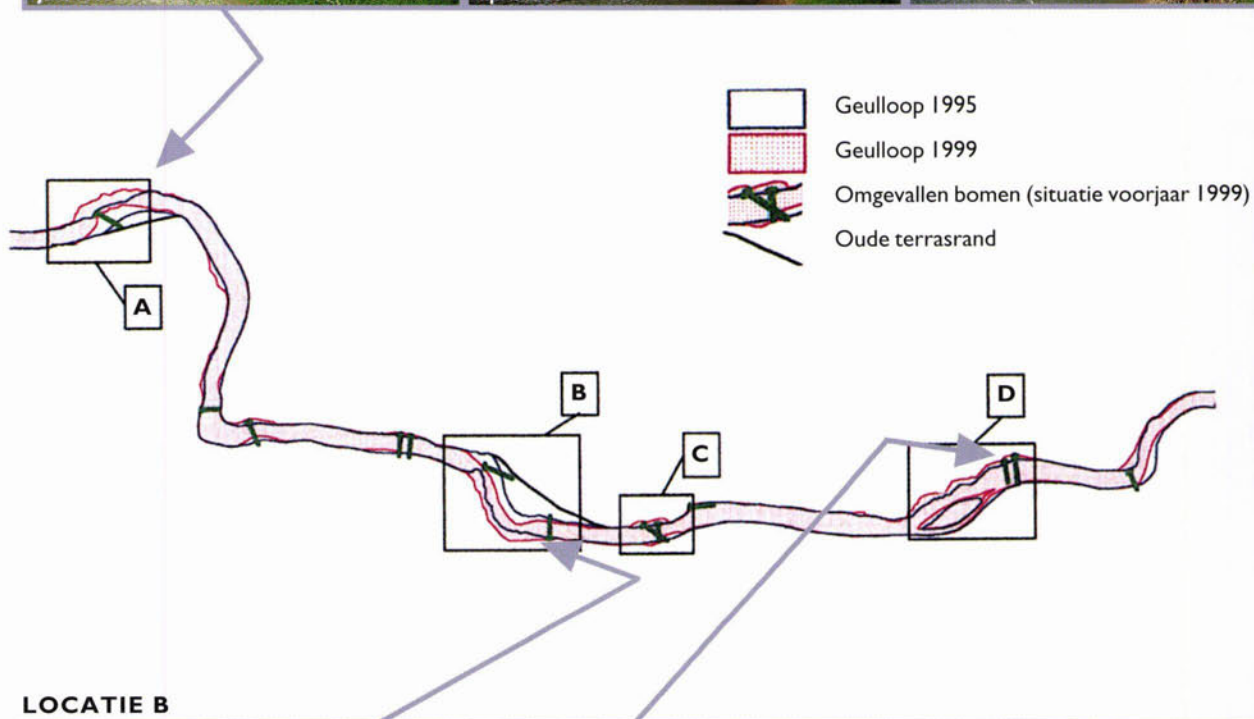
Op de oevers van de Beneden-Geul zijn vele decennia geleden Canadese populieren aan-



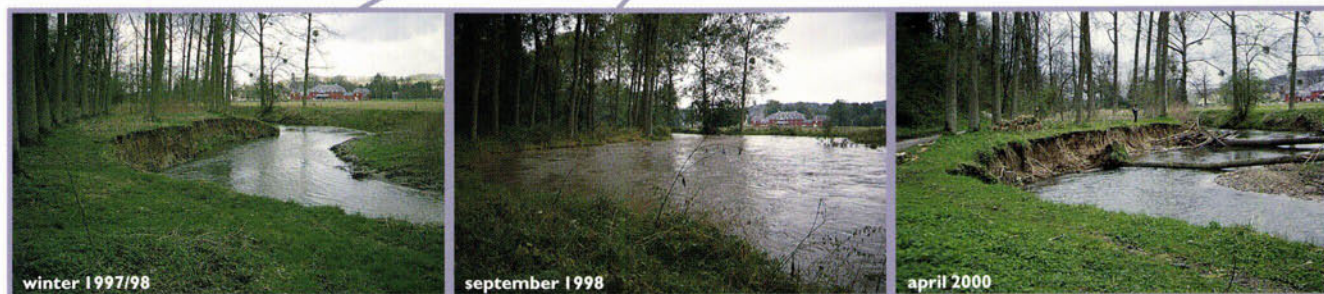
FIGUUR 1

Het weghalen van oude oeverbestortingen langs de oevers van de Geul (foto: Bart Peters).

LOCATIE A



LOCATIE B

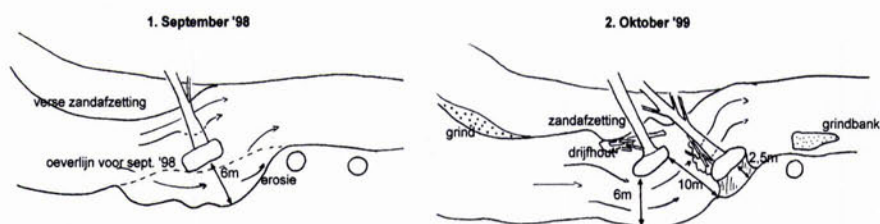


LOCATIE D



FIGUUR 2

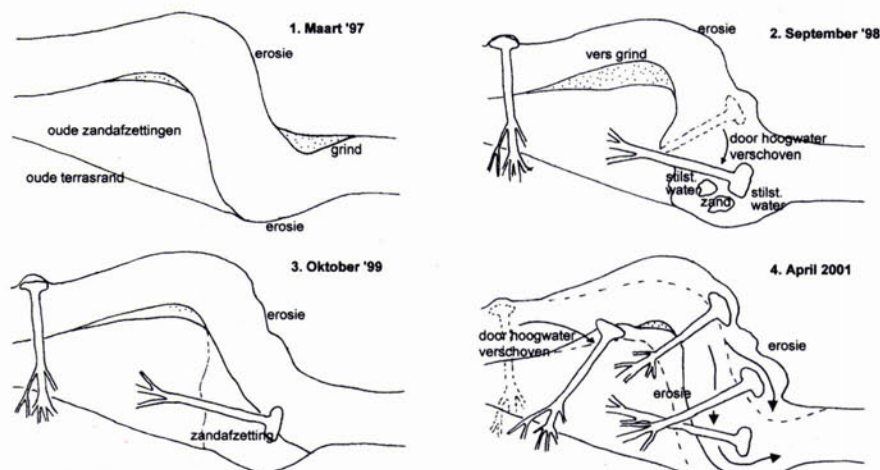
Vergelijking van de Geulloop in 1995 en 1999 op basis van luchtfoto's. Voor een drietal locaties is op de fotoseries de ontwikkeling van de oeverlijn en het effect van omgevallen bomen zichtbaar. Met de letters A t/m D zijn de locaties aangegeven zoals uitgewerkt in figuur 3 (foto's: Bart Peters).



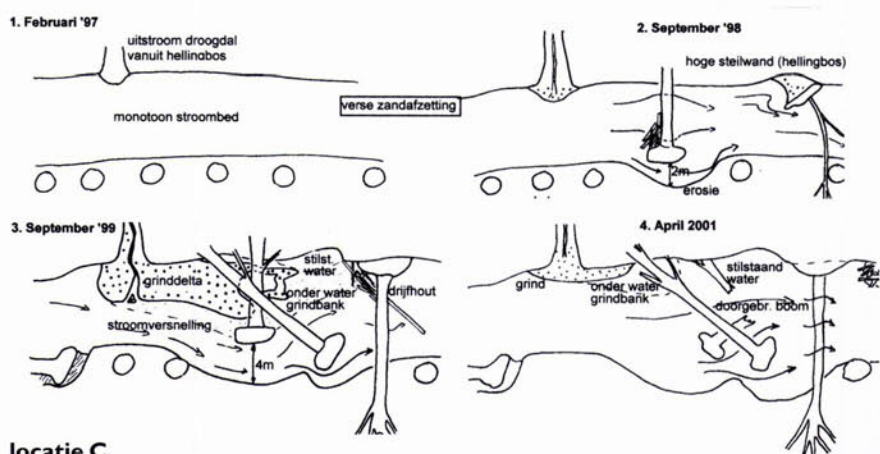
FIGUUR 3

Schematische weergave van de morfologische ontwikkeling van een viertal locaties op het traject van de Geul bij Ingendaal (Valkenburg). Zie voor locatieaanduiding figuur 2.

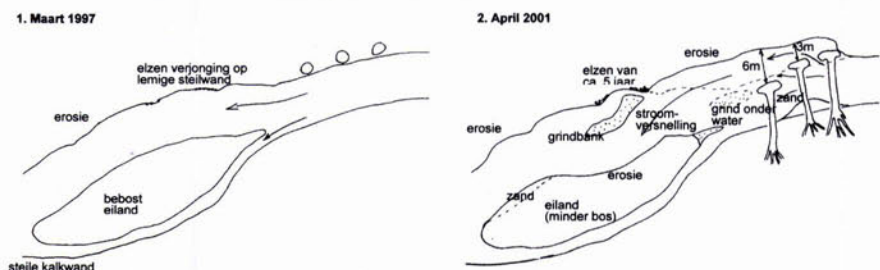
locatie A



locatie B



locatie C



locatie D

geplant. Deze bomen hebben hun oorsprong niet langs heuvellandbeken, waar hun oppervlakkige wortelstelsel eenvoudig ondermijnd wordt. Door de gefixeerde loop van de Geul viel er slechts zo nu en dan een boom in het water. Voor 1996 werd dit als schadelijk beschouwd en werden omgevallen bomen uit

de Geul verwijderd.

In het plan "Beekdalontwikkeling Beneden-Geul" (OVERMARS *et al.*, 1996) werd het idee geopperd om deze bomen als motor achter het proces van hermeandering in te zetten. Bomen die omvallen zouden niet meer worden verwijderd. De lokale veranderingen in

stroomrichting en opstuwingseffecten zouden de zijdelingse erosie van de versmalde beekloop in gang zetten. Dit idee werd overgenomen door het Waterschap Roer en Overmaas. Sinds maart 1996 mochten omgevallen bomen (ook niet-populieren) in de beek blijven liggen. Daarnaast werden in maart 1997 alle kunstmatige oeverbeschoeiingen uit de oevers verwijderd (figuur 1).

METHODE

Van het Beneden-Geuldal zijn luchtfoto's voorhanden uit 1995 en 1999 (Topografische Dienst, Emmen). Dit betekent dat veranderingen in deze periode met deze foto's (schaal 1:2500) konden worden geanalyseerd en tot een kaart konden worden verwerkt (figuur 2). Om lokale veranderingen goed bij te houden zijn sinds het moment van de eerste serieuze veranderingen (zomer 1998) elk half jaar schetsen gemaakt van de meest actieve locaties. Deze zijn weergegeven in figuur 3. Hierdoor kon veel specifiek aangegeven worden hoe en hoe snel de veranderingen zich voltrokken. Daarnaast hebben zich ook na het voorjaar van 1999 (laatste beschikbare luchtfoto) aanzienlijke veranderingen voorgedaan die in de schetsen en in het fotomateriaal tot uiting komen.

Helaas werd in het project Beneden-Geuldal geen financiering gevonden om de veranderingen rond omgevallen bomen met apparatuur in te meten. Hoewel bepaalde verbredingen van de Geulloop wel met meetlint zijn ingemeten kunnen de tekeningen dus kleine schaalafwijkingen vertonen. Niettemin blijken ze voor de analyse van het meanderingsproces voldoende inzichtelijk.

MORFOLOGISCHE VERANDERINGEN

HET HOOGWATER VAN 1998

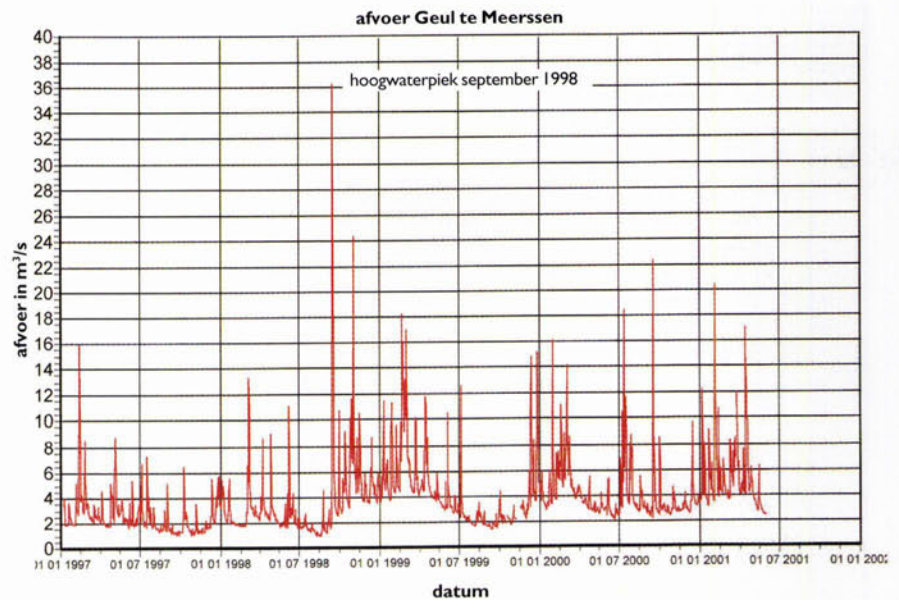
De eerste jaren van het nieuwe beleid gebeurde er weinig langs de Geul. Zelfs bomen die al jaren met hun wortels ver over het water hingen weigerden om te vallen. Alleen

FIGUUR 4

Afvoer van de Geul in de periode januari 1997 tot en met mei 2001 bij meetpunt Meerssen. Opvallend is de piek in september 1998 die een belangrijke impuls gaf aan het omvallen van bomen en de start van laterale erosie (bron: Waterschap Roer en Overmaas).

in bepaalde buitenbochten (met name locatie B en D, figuur 2 en 3) waar in het verleden de beschoeiing al in onbruik was geraakt trad in beperkte mate erosie op. Nadat bij het weghalen van oeverbeschoeiingen in maart '97 al een eerste populier bij locatie C was omgevallen, volgde tijdens een zomerweer in juni 1998 een tweede populier bij locatie A (figuur 3). De effecten hiervan op de laterale erosie waren vooralsnog beperkt, omdat de bomen met hun kluit tegen de oever aan bleven liggen en de boomkruin de stammen boven water hield.

De grote klapper kwam in september 1998. Tijdens extreme stortregens in het heuvel-land zwol de Geul aan tot over zijn hoge oevers. Grote delen van het Geuldal kwamen onder water te staan en bewoners van de streek hadden te kampen met wateroverlast. Waar de gemiddelde waterafvoer van de Geul op circa 3,5 m³/sec ligt werd nu een maximale afvoer van 38 m³/sec bij meetstation Meerssen gemeten (figuur 4). Stroomopwaarts was de piek nog aanzienlijk hoger, omdat de regenval met name in het midden-traject van de Geul was gevallen. Bij meetpunt Hommerich (bij Partij) werd maar liefst een afvoer van 57,5 m³/sec gemeten. In het tussenliggende traject was de afvoerpiek gedaald door stromende berging (OVERMARS *et al.*, 1999) in de brede stroomvlakten tussen Mechelen en Meerssen. Dit fenomeen gaf nogmaals het belang weer van het behoud van de voldoende overstromingsruimte in het Geuldal. Het hoogwater duurde slechts een dag maar had drastische gevolgen voor het stroombed. In enkele dagen tijd vielen 10 grote bomen in de beek, waarmee het totale aantal op 12 kwam (situatie figuur 2). Opvallend was dat een groot aantal bomen omviel bij het terugtrekken van de waterstand, omdat juist dan verzakkingen in de oever optre-



den. In de jaren hierna vielen er bij kleinere hoogwaters of tijdens sterke wind nog meer bomen om, waardoor er in het traject rond Ingendaal anno voorjaar 2001 20 grote bomen in Geul liggen.

DRASTISCHE VERANDERINGEN

De omgevallen bomen leidden lokaal tot drastische veranderingen in de stromingspatronen. Door stuwende en divergerende werking van de omgevallen bomen konden stromingen zich soms loodrecht op de oever richten. Hierbij trad versnelde erosie achter de wortelkluit op (zie figuur 3). In voorheen monotone beektrajecten ontstonden hierdoor zowel stroomversnellingen en kolken als uiterst luwe delen die in trek zijn bij jonge vis (zie onder andere locatie C3). Ook vorm-

den zich grote verschillen in diepte. In luwtes achter de bomen kon grind en zand sedimenteren. Hierdoor keerden grind- en zandbanken terug, zowel boven als net onder laagwaterniveau. Opvallend was dat sedimentatie vooral tijdens hoogwater optreedt, terwijl erosie een meer continu proces is, dat ook bij laagwater plaatsvindt. Zo kan het voorkomen dat na hoogwater juist een smalere beekbedding achterblijft door afzetting van grof grind in de binnenbocht (bijvoorbeeld locatie B2, figuur 3). Door dit fenomeen neemt de stroomsnelheid in de laagwaterbedding toe, waardoor erosie op de buitenbocht tijdelijk krachtiger wordt.

Waar eenmaal één of twee bomen omgevallen zijn, is het stromingspatroon voorgoed veranderd (figuur 5). Het proces waarbij

FIGUUR 5

Locatie C: omgevallen bomen leiden langs de Geul tot verbreding van de bedding en tot variatie in stroomsnelheid, substraat en waterdiepte. Duidelijk zichtbaar is hier de grindwaai die zich aan de voet van een droogdal (Lange Bergweg) in de beek vormt. Grind wordt tijdens hoosbuien vanaf de 70 meter hoge plateauwand naar de beek getransporteerd en vormt daar weer lopende grindbanken (foto: Bart Peters).





FIGUUR 6

Aanzanding in de luwte van een omgevallen boom (locatie B3) (foto: Bart Peters).

meanderbochten zich voortdurend in stroomafwaartse richting verplaatsen keert op kleine schaal terug. Theoretisch zal deze progressie van meanders steeds sterker worden, waardoor grotere bochten kunnen ontstaan. De Geul heeft echter ook vlechtende kenmerken. Deze worden gestimuleerd door lokale verstoringen in het stroombed (zoals bomen) en grote verschillen in erosiebestendigheid van de oevers en het bedmateriaal (THORNE, 1998). Dit maakt de ontwikkelingen onvoorspelbaarder dan bij laaglandbeken.

KAATSEN TUSSEN OEVERS

Waar eenmaal één boom omvalt volgen er vaak meer. Het water wordt gedwongen om rond de wortelkruit van de boom heen te stromen en richt zich zo op de volgende

boom. Na het hoogwater van 1998 vielen dan ook met regelmaat nieuwe bomen. Deze kunnen op hun beurt de stroming weer een andere kant uitsturen. Dit kan betekenen dat sedimentatieluwtes ontstaan door de ene boom, weer erosieoevers kunnen worden door het effect van een volgende boom (figuur 6). Het patroon waarbij het water tussen de oevers heen en weer "kaatst" verandert voortdurend. Dit zien we bijvoorbeeld bij locatie B (vergelijk B3 en B4 in figuur 3), waar binnenbochtsedimenten uit de periode 1996-2000 nu alweer worden opgeruimd. Ook het eiland in de Geul (locatie D) wordt na jarenlange aangroei anno 2001 weggeërodeerd doordat omgevallen bomen de stroomrichting er dwars op hebben gezet. Op deze locatie

wordt het water ook gestuurd door jong elzenstruweel op de steiloevers, dat erosie voorkomt (figuur 7).

Het weer snel opruimen van relatief jonge sedimenten is een belangrijke constatering omdat dit erop kan duiden dat ophoging van oevers in de nieuwe situatie tijdelijk is. Immers, na verloop van tijd komt de beek weer langs om het materiaal weer op te pakken en af te voeren. Juist dit proces kon zich eeuwenlang niet voltrekken. Echter, hierbij speelt ook de vestiging van bos een belangrijk sturende rol. Omdat de mogelijkheden voor bosverjonging langs de Beneden-Geul nog beperkt zijn, kunnen we hier vooralsnog weinig over zeggen.

DRIJFHOUT

In kluwens van omgevallen bomen vormen zich de grootste ophopingen van drijfhout. Ook drijfhout speelt een rol bij het divergeren van waterstromen en het invangen van sediment. Daarnaast vormen dit soort plekken een interessant habitat voor vissen en vogels, waaronder Grote gele kwikstaart, Ijsvogel, Winterkoning, Wilde eenden en Do-daars.

GRIND UIT DROOGDALEN

Om weer een morfologisch gevarieerd stroombed te vormen heeft de Geul ook weer grind nodig. Bij locatie C (figuur 3) zien we een belangrijke bron van dit grind, namelijk de droogdalen van de belendende hellingbossen. Tijdens stortregens voeren deze dalen grote hoeveelheden grind naar de beek. Rond locatie C vormen zich hierdoor bij tijd en wijlen grindwaaiers in de beek, die vervolgens getransporteerd en in gevarieerde patronen afgezet kunnen worden. Inmiddels kan door de aanleg van een nieuwe brug over de erosiegeul onder aan het droogdal dit proces doorgaan zonder dat het bovenliggende wandelpad gevaar loopt weg te spoelen (PETERS & OVERMARS, 1999) (figuur 8).



FIGUUR 7

Jong elzenbos op de oevers remt de erosie en stuurt de waterstroom. Zichtbaar is de invloed op de grindsedimentatie in het stroombed (locatie D2) (foto: Bart Peters).

FIGUUR 8

Een nieuwe brug zorgt ervoor dat de erosie kan verdergaan zonder dat wandelaars halsbrekende toeren hoeven uit te halen (foto: Martine Lejeune).

Bij locatie C stroomt de beek langs een hoge hellingvoet. Erosie zorgt hier niet alleen voor suspensie van grote hoeveelheden sediment. Met de stolpakketten en bomen schuiven ook zeldzame bolgewassen als Daslook en Voorjaarshelmbloem af, om vervolgens door het beekwater verspreid te worden.

CONCLUSIES

Na 5 jaar hermeandering langs de Beneden-Geul kunnen een aantal belangrijke conclusies getrokken worden:

- Omgevallen bomen blijken inderdaad een belangrijke "trigger" te zijn voor het op gang brengen van laterale erosie langs de Geul; het proces treedt op ondanks de relatief hoge erosiebestendigheid van de lemige oevers.
- Door een combinatie van een verbrede bedding en verstoring van de waterstroom leiden omgevallen bomen tot de terugkeer van gevarieerd gesorteerde grindafzettingen, grindeilandjes en zandbanken.
- Rond locaties waar bomen omvallen ontstaan grote verschillen in stroomsnelheid (luwe delen/stroomversnellingen) en in waterdiepte (pools/riffles), ook in voorheen zeer monotone delen.
- Het omvallen van bomen brengt langs de Geul een "domino-effect" op gang waarbij versneld ook andere bomen worden ondermijnd.
- Ook drijfhout dat zich voor de bomen ophoopt speelt een belangrijke rol bij de sturing van het water.
- Droogdalen kunnen een belangrijke rol spelen bij de aanvoer van grind en hebben daarmee effect op de morfologie van de bedding.
- Jong elzenbos is door grote erosiebestendigheid in staat de erosie plaatselijk tegen te houden en de stroomrichting te sturen.
- Ook jonge afzettingen kunnen in bepaalde situaties door het omvallen van bomen al weer snel weggeërodeerd worden.



We weten nog steeds niet hoe één en ander op lange termijn zal uitwerken. Het is belangrijk dat ontwikkelingen langs de Geul gevolgd worden omdat ze gidsend zijn voor het natuurlijk herstel van veel andere beekdalen. Tal van waterschappen en overheden kampen met vragen over spontaan herstel van beken. De rol van omgevallen bomen is hierbij een veel besproken thema. Het gebied rond Ingendaal is de enige locatie in Nederland waar we dit op deze schaal kunnen bestuderen. Een langlopend monitoringsproject lijkt dan ook geen overbodige luxe.

Hierbij is de relatie met de hoogwaterproblematiek interessant. Onduidelijk is immers nog in hoeverre een verbrede beek met bos en obstakels een gunstig effect heeft op de afvlakking van hoogwaterpieken. Naast morfologische en hydraulische veranderingen dienen echter ook de effecten op flora en fauna geregistreerd te worden (zowel onder als boven water). De visfauna, macrofauna en watervogels lijken direct te profiteren van de ontwikkelingen. Daarnaast kan de Beneden-Geul wellicht ook weer interessant worden voor een Vlottende waterranonkel, die voorsnog vooral bovenstrooms van Mechelen voorkomt (PETERS *et al.*, 1999). Indirect kunnen soorten van beekdalruigtes (bijvoorbeeld Greppelsprinkhaan, Kleine kaardebol, Moesdistel) en beekbegeleidend bos weer (Bosbeekjuffer, Nachtegaal) weer terugkeren of uitbreiden, doordat deze biotopen de kans krijgen zich langs een verbrede beek te ontwikkelen.

SUMMARY

FALLING TREES TRIGGERING THE RESTORATION OF NATURAL EROSION PROCESSES

Along the Geul, a fast-flowing brook in southern Limburg, natural morphological processes are being spontaneously restored by falling trees. Until recently, artificial embankments and the large quantities of loamy silt being deposited on the banks forced the Geul into a narrow bed between high banks. Large trees on these banks are now becoming undermined by the water and fall into the river, where they have significant effects on the water flow and the morphology of the riverbed. Pools and riffles redevelop and lateral erosion of the banks is widening the Geul to more natural proportions, with various interesting side effects.

LITERATUUR

- OVERMARS, W., W. HELMER & G. LITJENS, 1996. Beekdalontwikkeling Beneden-Geul. Studie in opdracht van de provincie Limburg, Bureau Stroming, Laag Keppel.
- OVERMARS, W., A. VAN WINDEN & W. HELMER, 1999. Stromende berging in het stroomgebied van de Maas. *Natuurhistorisch Maandblad*, 88(7):123-125.
- PETERS, B., H. VAN BUGGENUM, R. GUBBELS, J. HERMANS & A. OVAA, 1999. Flora en fauna van het Geuldal. *Natuurhistorisch Maandblad*, 88(7):165-180.
- PETERS, B. & W. OVERMARS, 1999. Beekdalontwikkeling Beneden-Geul: Padenplan voor Ingendaal Bergse Hei in de gemeente Valkenburg. Stichting Ark, Laag-Keppel.
- THORNE, C.R., 1998. Stream reconnaissance handbook: geomorphological investigation and analysis of river channels. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.