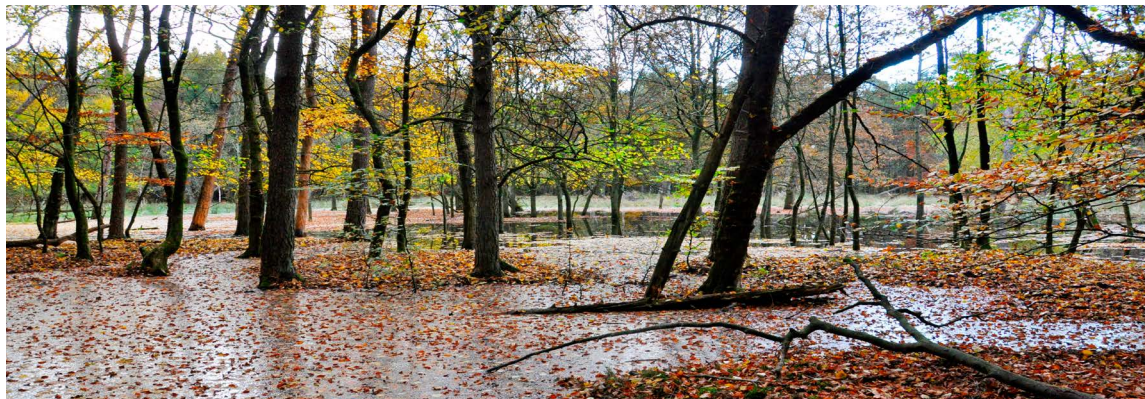


# infoblad Veldwerkplaats



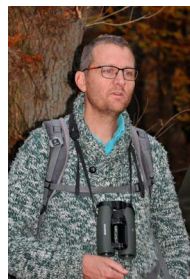
## De Leuvenumse beek: beekherstel met zandsuppletie en dood hout

Natuurmonumenten en Waterschap Vallei & Veluwe werken samen aan het herstel van de Leuvenumse beek op systeemniveau. Daarbij is een landschapsanalyse een eerste vereiste, waarna de knelpunten in beeld gebracht kunnen worden. Met alle betrokkenen kunnen dan passende maatregelen worden bedacht, waarbij rekening gehouden moet worden met bijvoorbeeld het landgebruik en cultuurhistorische waarden. Wanneer tenslotte de financiering rond is kan worden overgegaan tot de uitvoering, zoals in dit geval met Building with Nature principes zoals zandsuppletie en inbreng van dood hout. Daarbij kan veel worden geleerd van ervaringen uit andere delen van het land.

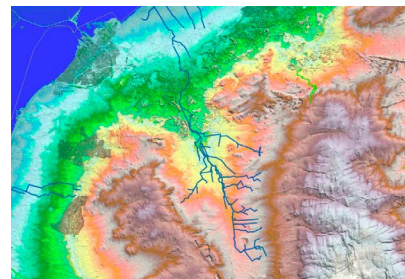
In deze veldwerkplaats is vooral ingegaan op de praktische zaken bij herstel van een beekecosysteem op basis van systeemherstel en Building with Nature. De Leuvenumse beek diende hierbij als praktijkvoorbeeld.

### 'Building with Nature'

Robert Ketelaar (Natuurmonumenten)



Robert Ketelaar



Hoogtekaart omgeving Leuvenumse beek

De Leuvenumse beek is het middendeel van een stelsel van stromen en stroompjes aan de noordwestrand van de Veluwe op de hoogte van Ermelo en Harderwijk. De basis van dit reliëfrijke landschap is gelegd in de voorlaatste ijstijd, toen landijstongen oude rivierafzettingen opstuwden en een dalvormige laagte ontstond, die later deels weer is opgevuld met smeltwaterafzettingen. Daaroverheen werd in de laatste ijstijd stuifzand afgezet. Daarna ontstonden grootschalige bossen, die echter in de Middeleeuwen grotendeels werden gekapt. Hierdoor ontstonden uitgestrekte heidevelden en zandverstuivingen. In de laatste eeuw is door aanplant het bosareaal weer sterk toegenomen. Het bovenstroomse (zuidelijke) deel van dit stroomgebied is de Staverdense beek, die zijn oorsprong vindt rondom het Uddelermeer, een gebied dat gevoed wordt door opkwellend grondwater uit de omringende stuwwallen. Regen- en grondwater stroomt oppervlakkig af als gevolg van een ondoordringbare leemlaag in de ondergrond, waardoor een kronkelende beek ontstond. Het gebied van de bovenloop is grotendeels ontgonnen voor de landbouw en dus ontwaterd, maar er is nog wel kwel aanwezig. De loop van het middendeel is in de 17e en 18e eeuw grotendeels aangepast voor het aandrijven van watermolens





ten behoeve van de papierfabricage. Het benedenstroomse (noordelijke) deel is de Hierdense Beek. Deze is grotendeels gekanaliseerd, stroomt door open, agrarisch gebied en essenhakhoutbos en mondt uit in het Veluwerandmeer (voorheen de Zuiderzee) met riet langs de oevers.



Monding van de Leuvenumse beek in het Veluwerandmeer

Door bovengenoemde ontwikkeling is een aantal knelpunten ontstaan, namelijk:

- de natuurlijke dynamiek van de beek is aangetast (te hoge afvoerpieken en te lage basisafvoer) door vergravingen (afkoppelen van de natuurlijke overstromingsgebieden en aantasting van de bovenlopen);
- grote zandbehoefte van de beek (door de vergravingen en verdiepingen);
- verlies aan variatie in microhabitats (veel hetzelfde substraat, geen variatie in stroomsnelheden, enzovoort).

Het herstel van de Leuvenumse beek heeft zich daarom gericht op:

- het herstel van een natuurlijk verhang;
- het verlengen van de stroomdraad (om het water langer in de beek vast te houden);
- het aankoppelen van overstromingsgebieden;
- het reactiveren van bovenloopsystemen.

Daarvoor zijn de volgende maatregelen genomen:

- aanbrengen van houtpakketten en houtdrempels;
- kleinschalige suppletie van gebiedseigen zand;
- aantakken van voormalige beeklopen;
- dempen van rechtgetrokken, gegraven beektrajecten;
- verlagen van onnatuurlijke drempels langs de beek.

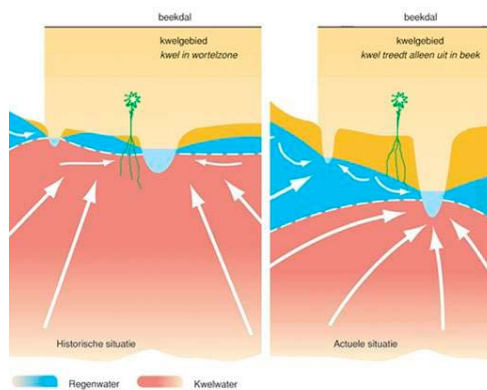
Zo is bijvoorbeeld in overleg met de Bekenstichting in 2014 de Rode sprenghedempen, waardoor een bijzondere laagte met kwel kon worden hersteld. Ook zijn diverse natuurlijke laagten langs de beek weer in contact gebracht met de beek, zodat deze bij hoge afvoeren weer vollopen met water. Hierdoor zijn er benedenstrooms veel minder pieken in de afvoer. De financiering is vooral geschied door het Waterschap Vallei en Veluwe (in het kader van de KRW), de provincie Gelderland en het Life project Hulshorsterzand (indirect, omdat daarbij zand vrij kwam).



Goed overleg geeft goede inzichten

## Spelen met zand en hout: hoe pak je dat aan?

Rob van Dongen (Waterschap Vechtstromen/OBN Deskundigenteam Beekdallandschap)



Gevolgen van beekinsnijding



Rob van Dongen

In de afgelopen 100 jaar zijn veel beken veranderd. Dat komt door kanalisatie en normalisatie van de beken, door drainage voor de landbouw en door intensief beheer (verwijderen van hout en oeverbegroeiing). Daardoor is de afvoerdynamiek veranderd (lagere basisafvoer en hogere piekafvoeren), waardoor de stroomsnelheid is toegenomen, het verhang groter is geworden, het sedimenttransport toeneemt en de beek zich steeds meer insnijdt. Een gevolg van de verhoging van het sedimenttransport is dat er in de beek minder diversiteit aan substraten (zoals zand, takken, slib en blad) is en dus habitatverlies, wat leidt tot een verlies aan biodiversiteit. In de omgeving van de beek treden ook veranderingen op, namelijk verdroging, verzuring en eutrofiëring door verlaging van grondwaterstanden, afvoer van kwel en vorming van regenwaterlenzen (zie figuur hierboven), met gevolgen voor de vegetatie in het beekdal rondom de beek. Door klimaatveranderingen zullen de extremen (verhoogde winterafvoer en verlaagde basisafvoer in de zomer) toenemen.

In Twente zijn daarom al op verschillende plaatsen maatregelen genomen. Daaruit valt te leren:

- eerst een goede probleemanalyse maken (met inmeten van de beekbodem, knikpunten in de verhanglijn, drainage, enzovoort);
- dan de stuurvariabelen (afvoer, verhang, profiel en weerstand) bepalen of berekenen;
- in overleg met alle betrokkenen (en vanuit verschillende disciplines) passende maatregelen bedenken en uitvoeren.



Drainagemiddelen moeten zo veel mogelijk verwijderd worden

Voorbeelden van passende maatregelen zijn:

- drainageweerstand verhogen (door verondiepen of, bij voorkeur, verwijderen van ontwateringsmiddelen);
- remmen van de afvoer (door ophoging van de beekdalbodem, meestromende berging, aanleg van retentiegebieden, drempels, takkenbossen, hermeandering, zandsuppletie, dempen van sloten, geen onderhoud);
- veranderingen in landgebruik (minder bos is minder verdamping).

Tot slot nog enkele praktische tips: hout inbrengen op het niveau waarop je de beek wilt hebben, niet te hoog (niet afdammen) en zo breed, dat dit leidt tot snelle sedimentatie bovenstrooms, maar bomen



en takkenkooien juist in de lengterichting van de beek voor variatie in stroomsnelheden. Zandsuppletie geleidelijk doen (in verband met de kolonisatie van macrofauna) en voordat de afvoerpieken komen (beste tijd: september en oktober). En tot slot: even geduld hebben, maar na 2-3 jaar zijn de resultaten in de vegetatie vaak al te zien.

## De Leuvenumse beek in de praktijk

Mirte Kruit (Natuurmonumenten)



Boswachter Mirte Kruit Goede PR over het project is belangrijk

Op het grondgebied van Natuurmonumenten in het Leuvenumse bos is in de periode 2011-2014 over een traject van 8 kilometer gewerkt aan het herstel van de Leuvenumse beek. Daarvoor is allereerst een plan gemaakt door met een grote groep mensen langs de beek te lopen om de mogelijkheden te inventariseren. Daarbij werd ook de Beekprik ontdekt. Op plekken waar het noodzakelijk was is deze weggevangen en na de werkzaamheden weer teruggezet. Er is zo veel mogelijk gewerkt met gebiedseigen materiaal, kleinschalig en met trekpaarden.

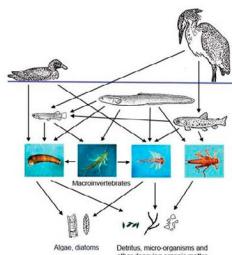
Hoewel geprobeerd is om alles zo goed mogelijk te berekenen en in te schatten, kon toch niet worden voorzien en voorkomen dat na de herinrichting en hevige regenval het beekpeil opens meer dan een meter hoger stond, er 20 hectare bos overstroomde en er vele paden en zelfs bankjes onbereikbaar werden. Het merendeel van de bezoekers vond dit echter niet erg en na twee dagen was het water weer gezakt (door de stuifzand ondergrond). Positief is dat er een grote waterbergingscapaciteit gecreëerd is, evenals het herstel van een aantal licht- en vochtminnende plantensoorten (waaronder Bleeksporig bosviooltje) en kleine fauna (macrofauna en amfibieën). Op de kruiden- en grasrijke vegetaties langs de beek komt meer groot wild (edelherten en wilde zwijnen) af, die weer zorgen voor meer dynamiek. Jammer is dat het gebied rond de bovenloop nog zwaar gedraineerd wordt voor de landbouw, waardoor er grote schommelingen in waterpeil blijven en het water meststoffen en pesticiden meevoert. Een wens blijft om ook de bovenloop te herstellen.

## Kolonisatie van macrofauna in herstelde beektrajecten

Judith Westveer (Universiteit van Amsterdam)



Judith Westveer



Voedselweb van een beekecosysteem

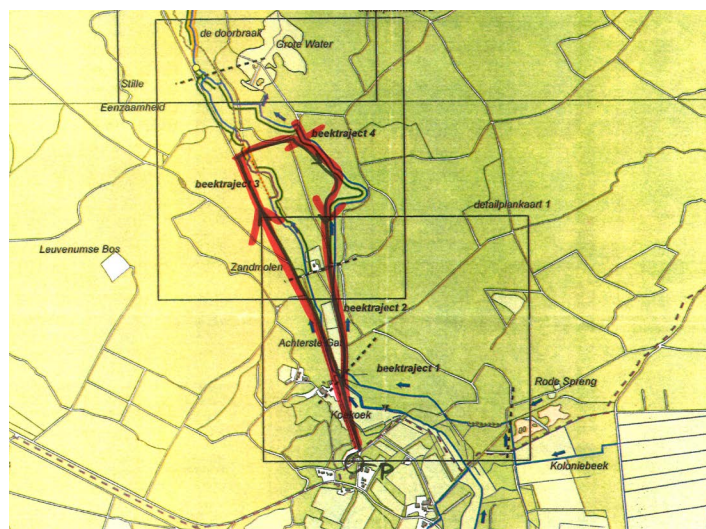
In het kader van haar promotieonderzoek wordt in de Leuvenumse beek gekeken naar de kolonisatiemogelijkheden van macrofaunasoorten, omdat hier door de herstelmaatregelen een goede vergelijking mogelijk is tussen de macrofaunasoorten die voor en na de uitvoering van de maatregelen aanwezig zijn in de beek.

Macrofauna heeft een belangrijke rol in het functioneren van een beek-ecosysteem, bijvoorbeeld door de afbraak van grote hoeveelheden blad en hun rol in het voedselweb. De macrofaunapopulatie bestaat uit een heleboel verschillende groepen, die weer allemaal verschillende ecologische eigenschappen hebben (zoals substraatvoorkeur, stroomsnelheid, saliniteit en temperatuur) en biologische eigenschappen (zoals grootte, levensduur, voortbeweging, ademhaling en voedingsgroep: versnipperaar, filtreerder, verzamelaar, predator of grazer).

Het onderzoek loopt pas ruim een jaar, maar toch zijn er al frappante conclusies te trekken:

- binnen 8 maanden kwamen er al 9 van de 11 (vergeleken met een referentiesituatie) kokerjuffersoorten voor in een nieuw beektraject;
- kolonisatie van macrofauna heeft tijd nodig;
- er is een successie in komst van soorten (eerst predatoren, dan bladversnipperaars en tenslotte de grazers);
- uit een lab- en veldexperiment met zandsuppletie bleek dat kokerjuffers een voorkeur hebben voor microhabitats van blad boven zand(woestijn) en dat suppletie tot een tijdelijke verstoring leidt in het aantal uitgevlogen individuen, maar dat herstel van microhabitats optreedt na circa 4 maanden);
- heterogeniteit in en op de beek(bodem) in stroomsnelheden en habitat (zoals dood hout, takken, bladeren, schors) verhogen de biodiversiteit.

## Veldbezoek De Leuvenumse beek



Route van de excursie, vlak ten noorden van Leuvenum

Onder leiding van de boswachters Mirte Kruit en Nico Nelis (Natuurmonumenten) lopen we vanaf parkeerplaats Poolse weg een rondje (zie bovenstaande kaart) door het Leuvenumse bos en zo veel mogelijk langs de Leuvenumse beek.



Excursie door het Leuvenumse bos (van Natuurmonumenten)





Boswachter Nico Nelis bij het restant van een watermolen

Al gauw komen we langs de restanten van een van de negen papierwatermolens die al in de 18e eeuw zijn gebouwd en waarvoor de Leuvenumse beek vaak is verlegd om voldoende water te krijgen. Nico Nelis vertelt dat er vroeger een verval was van wel 1,5 meter. Er wordt water afgevoerd vanuit de bovenloop met vaak te hoge stikstof- en fosforwaarden vanwege het landbouwkundig gebruik. Dit water zou technisch wel gezuiverd kunnen worden, zoals al in Brabant gebeurt, maar dat vindt men in Gelderland nog te duur.

De echte beek stroomt iets verderop. We bezoeken een plaats waar een oude meander weer is aangetakt en waar de gekanaliseerde afsnijding is gedempt (zie de grasvlakte links op onderstaande foto). Na een korte discussie waren we het er over eens dat de beek niet meer de kracht heeft om nog te meanderen, maar dat hij wel weer stroomt en meebeweegt in de oude meander, die zich in het verleden gevormd heeft.



De grasvlakte links is een gedempte afsnijding van de Leuvenumse beek, die hier aan een oude meander is aangetakt

Even verderop komen we Ralf Verdonschot tegen, die onderzoek doet naar onder andere de invloed van zandsuppleties op macrofauna. Hij laat de zandbulten zien die aan de rand van de beek liggen. In eerste instantie was het zand wat hoger op de oever gestort, omdat men dacht dat de beek het zand vanzelf wel mee zou nemen, maar dat ging erg langzaam. Nu gaat het sneller en is de beek al erg ondiep geworden en treedt zelfs buiten zijn oevers. We zien een duidelijk ondergelopen stuk bos waarin een wandelpad onbegaanbaar is momenteel en een ander stuk bos (aan de andere kant van de brug) waar zelfs al moerasvegetaties zich ontwikkelen. Hieraan doet groot wild zich tegoed en ook paaiende vissen weten er van te profiteren. Er ligt veel blad in het

water waardoor het langzamer stroomt maar wel zijn weg zoekt. Ook macrofaunasoorten profiteren hiervan. De Grove dennen kunnen slecht tegen nattigheid en gaan langzaam dood. Ook een aantal eiken zullen wellicht dood gaan, maar dood hout is juist een verrijking voor dit milieu en er blijft nog genoeg droog bos over. Voor de uitvoering van de werkzaamheden was er angst dat het zand zou gaan stuiven en wellicht voor problemen op de A28 zou zorgen. Dat is geenszins het geval. Het suppletiezand blijkt niet verder dan 50 meter verspreid te worden en alleen in de beek terecht te komen.



Ralf Verdonschot toont de zandbulten en het ondergelopen bos

Door het maken van een gebiedsanalyse is geprobeerd om zo goed mogelijk te voorspellen wat de effecten zouden zijn van de voorgenoemen maatregelen. Daarnaast is een risicoanalyse wenselijk. Niet alle problemen waren echter te voorzien, dus knelpunten zijn ter plekke opgelost. Uiteindelijk is iedereen tevreden met het bereikte resultaat.

### Meer informatie

**Veldwerkplaats:** 4 november 2015 in Taveerne Slenkenhorst (Harderwijk) en De Leuvenumse beek

**Spreekers:** Robert Ketelaar (Natuurmonumenten), Rob van Dongen (Waterschap Vechtstromen/OBN Deskundigenteam Beekdallandschap), Mirte Kruit (Natuurmonumenten), Judith Westveer (Universiteit van Amsterdam)

### Relevante literatuur/info:

- Emailadressen onderzoekers:  
Judith Westveer ([j.j.westveer@uva.nl](mailto:j.j.westveer@uva.nl)),  
Ralf Verdonschot ([ralf.verdonschot@wur.nl](mailto:ralf.verdonschot@wur.nl)),  
Jan de Brouwer ([jan.debrouwer@wur.nl](mailto:jan.debrouwer@wur.nl)),  
Paula dos Reis Oliveira ([P.C.dosreisoliveira@uva.nl](mailto:P.C.dosreisoliveira@uva.nl)),  
Piet Verdonschot ([piet.verdonschot@wur.nl](mailto:piet.verdonschot@wur.nl));
- Leeuw, C. de, 2015. Infoblad veldwerkplaats Beekfauna Heelsumse beek 27 mei 2015. [http://www.veldwerkplaatsen.nl/Uploaded\\_files/Infoblade n/infoblad-herstel-van-beekecosystemen-door-herinroductie-van-beekfauna.35cad8.pdf](http://www.veldwerkplaatsen.nl/Uploaded_files/Infoblade%20n/infoblad-herstel-van-beekecosystemen-door-herinroductie-van-beekfauna.35cad8.pdf)

**Meer informatie:** [www.veldwerkplaatsen.nl](http://www.veldwerkplaatsen.nl)

**Tekst en beeld:** Cora de Leeuw

### Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE)

Princenhof Park 9  
3972 NG Driebergen  
[info@vbne.nl](mailto:info@vbne.nl)  
[www.vbne.nl](http://www.vbne.nl)



De veldwerkplaatsen worden in opdracht van de VBNE georganiseerd door de Unie van Bosgroepen.

**Veldwerkplaatsen**  
[www.veldwerkplaatsen.nl](http://www.veldwerkplaatsen.nl)

