Twentse bronnen aan de basis van natuurkwaliteit

Handleiding voor bescherming en beheer van bronnen in Twente

Ter herinnering aan Jan Brunninkhuis

Inhoudsopgave

1 **Inleiding** 6

2 **Beschrijving van bronnen** 7
- 2.1 Algemene kenmerken van bronnen 7
- 2.2 Specifieke kenmerken van de Twentse bronnen 13
- 2.3 Verspreiding van bronnen 18
- 2.4 Bedreigingen van bronnen 23

3 **Herstelmaatregelen voor bronnen** 28
- 3.1 Voorbereiding 32
- 3.2 Uitvoering 35
- 3.3 Nazorg 43

4 **Beheer- en beschermingsmaatregelen voor bronnen** 44
- 4.1 Niet beschaduwde bron 45
- 4.2 Beschaduwde bron 45

Literatuurlijst 48

Termenlijst 50

Adressenlijst 52

Colofon 53

1 Inleiding

Bronnen staan letterlijk en figuurlijk aan de basis van een goede natuur- en milieukwaliteit. Ze zijn bovendien voor een aantal bijzondere planten- en diersoorten in Nederland het enige leefmilieu. Er ligt een belangrijke taak om deze te behouden en waar nodig te herstellen.

Daarom is het initiatief genomen om bronherstel en -beheer onder de aandacht te brengen. De Provincie Overijssel, Waterschap Regge en Dinkel, Stichting Natuur en Milieu Ootmarsum, Natuurmonumenten, Landschap Overijssel en Staatsbosbeheer hebben hiertoe hun krachten gebundeld in het project 'Terug naar de Bron'.

Deze handleiding is hiervan een uitvloeisel. Ze bundelt de ervaringen die zijn opgedaan bij het herstel van bronnen en beekdalen. Bij het 'Terug naar de Bron'-project was het een vast onderdeel om in de aanloop naar de uitvoering van een project gezamenlijk het herstelplan door te nemen en in het veld de uitgangssituatie te bekijken. Vooral uit de discussies tijdens deze veldsessies kwam een aantal algemene basisvoorwaarden voor het herstel van bronnen naar voren. Deze zijn in de handleiding samengebracht. Ik wil de projectgroepleden Jaap Braad, Fons Eysink, Rinus Goutbeek, Karel Hesselink, Johan ten Hoopen en Annet Wulfften-Palthe maar ook Rob van Dongen, Geert Euverman, Bert Knol, Marloes Neeskens, Marieke Schoonderwoerd en Bas Slatman danken voor hun bijdragen.

De handleiding is bedoeld voor organisaties en personen die te maken hebben met voorbereiding, uitvoering en nazorg van bronherstel en -beheer. Zij kunnen putten uit de brede ervaring die de projectgroep in de afgelopen jaren heeft opgedaan. Hieronder worden, na een uiteenzetting over de vraag wat bronnen zijn, in kort bestek de verschillende indelingen van bronnen toegelicht. Vervolgens komt aan de orde wat voor Twente de (natuur)waarden en bedreigingen zijn. Hoofdstuk 3 benoemt de maatregelen om de kwaliteiten (opnieuw) te ontwikkelen. Hiertoe is ook een stappenplan gemaakt, die de ruggengraat van dit hoofdstuk vormt. Hoofdstuk 4 gaat in op het (vervolg)beheer van bronnen. Tot slot licht een termenlijst een aantal gebruikte begrippen nader toe.

2 Beschrijving van bronnen

2.1 Algemene kenmerken van bronnen

2.1 Weidebron (Bron van de Burger)

'Het water is eerlijk... het wil overal even hoog staan'
(boerengezegde)

2.2 Bosbron (Oerbekke)

Bronnen of brongebieden zijn plaatsen waar op natuurlijke wijze, over een klein of groot oppervlak, grondwater uittreedt. Bronnen zijn gebonden aan glooiende, heuvelachtige landschappen met relatief steile hellingen waar zich een afwisseling van goed en slecht doorlatende bodemlagen in de ondergrond bevinden. Deze lagen zijn in de voorlaatste ijstijd over elkaar geschoven en liggen onder een bepaalde hellingshoek. Hierdoor zorgen ze ervoor dat het inzijgende water zich daar verzamelt in een lokaal waterlichaam met één of enkele overlopen. Op een dergelijke (punt)locatie treedt het hele jaar of een groot deel van het jaar bronwater uit. Dit heeft als kenmerken een constante watertemperatuur, constant debiet, een laag zuurstofgehalte dat bij uittreding snel tot verzadiging oploopt en een constante chemische samenstelling die nauw samenhangt met de geologische ondergrond van het inzijggebied.

Door hun kenmerkende flora en fauna hebben bronnen een hoge ecologische waarde. Ze beslaan vaak kleine oppervlakten in het landschap, zijn kwetsbaar en aan typische terreinomstandigheden gebonden. Een aantal sturende factoren bepaalt deze omstandigheden (naar Verdonschot 2000). Eén van de meest karakteristieke eigenschappen is de constante temperatuur van het bronwater. Grondwater heeft een temperatuur die overeenkomt met een gemiddelde luchttemperatuur van 8-11 °C. De constante temperatuur van het water bepaalt de snelheid van allerlei processen en daarmee van de levenscycli en productie van bronorganismen. Dit verklaart waarom sommige soorten uitsluitend in bronnen voorkomen. 's Winters is het bronmilieu warmer, 's zomers kouder dan de omgeving. Bovendien heeft het water een relatief hoge stroomsnelheid. Omdat het koel en beweeglijk is, neemt het meer zuurstof uit de lucht op dan stilstaand water.
Licht speelt een belangrijke rol op de temperatuur en de begroeiing van de bron en is voor de meeste aquatische bronorganismen ongewenst. Voor andere bronvegetaties is directe lichtinval daarentegen weer gunstig. Bronkruidvegetaties ontwikkelen zich op niet-beschaduwde plaatsen (in de zogenaamde. weidebronnen), terwijl de Associatie van Paarbladig goudveil en de Kegelmosassociatie op beschaduwde plekken voorkomen (dan aangeduid als bosbron) (foto 2.1 en 2.2). De vegetatiekundige indeling komt hieronder nog aan de orde. Met het beheer kan de factor licht worden beïnvloed. Door plaggen, maaien, begrazen en kappen kan een bepaald brontype in stand gehouden worden of juist gecreëerd.

Mosbeek

Springendal

Hazelbekke

Bronnen worden gekenmerkt door een (zo goed als) continu uittreden van water. De (lokale) grondwaterstroming en grondwaterstand (in het inzijg- en kwelgebied) bepalen grotendeels de hoeveelheid en de kwaliteit van het ín de bron uitstromende water. Hierop zijn aard, omvang en locatie van het infiltratiegebied van invloed. Daarnaast bestaat een duidelijke relatie tussen de verblijftijd van het water in de ondergrond en de chemische samenstelling van het uittredende grondwater. Deze is afhankelijk van doorstroomde bodemlagen. Van nature is de chemische samenstelling van bronwater vrij constant. Neerslag heeft een andere chemische samenstelling dan grondwater. Het belangrijkste verschil bestaat uit de stoffen die erin opgelost zijn (en in welke hoeveelheden). Zo heeft regenwater bijvoorbeeld een pH van 4,5 terwijl in grondwater de pH varieert van 4,5 tot 7 met uitzonderingen tot 8. Verder vormt de hoeveelheid opgeloste stoffen een goede indicator van de herkomst van grondwater. Daarbij is er altijd een relatie tussen de verblijftijd en het substraat waar het water door stroomt. In de regel bevat jong grondwater minder opgeloste stoffen dan ouder grondwater. Bronnen die worden gevoed met neerslag en/of jong grondwater bevatten doorgaans lage gehaltes aan macro-ionen. Bronnen die verrijkt zijn met mineralen (waaronder kalk en ijzer) hebben daarentegen een hoger gehalte aan macro-ionen Deze standplaatscondities variëren daardoor sterk in de hoog/laag-gradiënt van de beekdalen. Deze variatie blijkt per beekdal(bron)systeem steeds weer anders te zijn (tabel 2.1).

Tabel 2.1. Gradiënten van drie brongebieden in Twente

	hoog	→	laag
Mosbeek (eigendom Landschap Overijssel)			
Vochttoestand	nat	zeer nat	zeer nat
Zuurgraad	zuur	zwak zuur tot neutraal	zwak zuur tot neutraal
Voedselrijkdom	voedselarm (matig basenrijk)	voedselarm (basenrijk)	voedselarm (basenarm)
Springendal (eigendom Staatsbosbeheer)			
Vochttoestand	matig nat	nat	zeer nat
Zuurgraad	matig zuur	matig zuur	zwak zuur tot neutraal
Voedselrijkdom	matig voedselrijk (basenarm)	voedselarm (basenarm)	voedselarm (basenarm)
Hazelbekke (eigendom Natuurmonumenten)			
Vochttoestand	vochtig tot zeer nat	nat	zeer nat
Zuurgraad	matig zuur tot zwak zuur	zwak zuur	zwak zuur tot neutraal
Voedselrijkdom	voedselarm (basenarm)	matig voedselrijk (basenrijk)	voedselarm (basenrijk)

In bronnen komen verschillende substraten naast elkaar voor die van belang zijn voor de kenmerkende macrofauna. Het gaat daarbij om slib en/of detritus, zand- en grindbankjes, bladpakketten en begroeiingen

Hazelbekke

met hogere planten of mos. Het bladafval van verschillende groottes dient daarbij als voedsel (vooral vlokreeftjes) maar ook als schuilplaats. Daarbij is het blad van de Els, Es en Wilg relatief snel verteerd. Het blad van Beuk en Eik heeft daar meer tijd voor nodig, terwijl blad van Populier en naaldhoutsoorten zelfs de waterchemie beïnvloeden.
Veel (fijn) zand is nadelig voor de macrofauna omdat het door de stroming van het water steeds in beweging is en afgezet kan worden over delen van de bron die als leefmilieu functioneren. Dit is deels een natuurlijk gegeven. Door (onnatuurlijke) piekafvoeren van regenwater kan het zandtransport echter sterk toenemen.

Bronnen kunnen op verschillende manieren worden ingedeeld. Verdonschot (2000) geeft een overzicht van brontypen, waarbij hij onderscheid maakt tussen:

constante temperatuur / wisselende temperatuur
permanent uittredend / droogvallend omdat er geen aanvoer van water is
geïsoleerd / beekbegeleidend
hoog debiet / matig debiet / laag debiet

Naast de eerder genoemde tweedeling weidebron/bosbron zijn brontypen te onderscheiden aan de hand van onderstaande factoren:

- hoeveelheid uittredend water per tijdseenheid
- hydrologische karakteristiek
- landschappelijke typering

Op basis van de hoeveelheid uittredend water per tijdseenheid onderscheiden we drie hoofdtypen:

- permanente bron:	bron die tenminste 25 jaar aaneen water bevat
- semi-permanente bron:	bron die slechts éénmaal in de 2 tot 25 jaar droog valt
- temporaire/droogvallende bron:	bron die vrijwel ieder jaar droog valt

De droogvallende bronnen kunnen weer worden onderverdeeld naar de duur van periode dat ze binnen een jaar droogvallen, dat wil zeggen dat er binnen die periode geen water aangevoerd wordt:

- intermitterende bron:	bron valt meer dan 6 maanden per jaar droog
- periodieke bron:	bron valt 3-6 maanden per jaar droog
- temporaire bron (in strikte zin):	bron valt aan het eind van de zomer enkele maanden droog

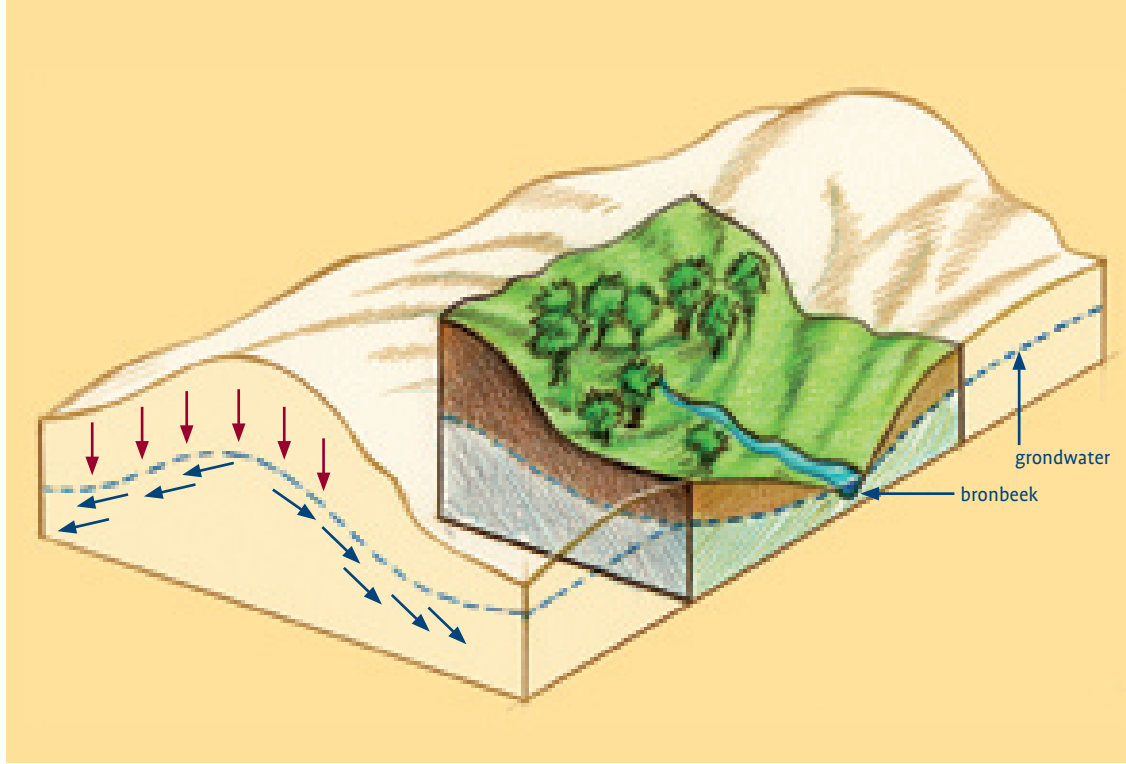
Het water kan op verschillende manieren uittreden, wat leidt tot een verschil in vorm en omvang. Daarbij kan het water meer of minder geconcentreerd zijn en meer of minder krachtig aan het oppervlak uittreden. Naar de wijze van uittreden zijn in tabel 2.2 vier typen onderscheiden (naar Verdonschot 2000). Daarnaast kunnen door menselijke ingrepen eveneens bronnen ontstaan, zoals kunstmatige artetische bronnen, sprengen en bronvijvers. Deze worden in het overzicht niet verder behandeld.

Tabel 2.2. Hydrologische karakteristiek van bronnen

uittredend grondwater					
brontype	**verval**	**oppervlak**	**stroomsnelheid**	**grensvlak**	**nederlandse naam**
rheocreen	vertikaal/ steil/ redelijk	klein	hoog	lucht	stortbron/borrelbron/ schietbron/stroombron
helocreen	zwak	groot	laag	lucht	moerasbron/sijpelbron
limnocreen	nvt	klein/ groot	nvt	water	poelbron/trechterbron/ waterbodembron
akrocreen	zwak	klein	nvt	lucht	puntbron

Verder zijn bronnen door middel van een landschappelijke typering te karakteriseren. Bij deze indeling worden voor Nederland drie brontypen onderscheiden; *stuwwalbronnen*, *terrasbronnen* en *dekzandbronnen*.

De *stuwwalbron* is te vinden op de stuwwallen die in de voorlaatste ijstijd (het Saalien) gevormd zijn. Door het stuwende ijs zijn fluviatiele sedimenten, afgezet door de Rijn, als lagen omhoog gedrukt. De opbouw van lagen in de stuwwallen is dan ook niet mooi egaal en gescheiden, maar vormt juist een geplooid geheel dat valt te vergelijken met een verfrommeld tafellaken. Net als de plooien van dat tafellaken liggen de oudste lagen niet vanzelfsprekend onder. De verschillen in korrelgrootte van de bodemlagen bepalen vervolgens de doorlatendheid. Een grove korrelgrootte (bijv. zand) laat het grondwater gemakkelijk door, een kleine korrelgrootte (bijv. keileem en/of teriaire klei) laat het grondwater niet of nauwelijks door. Deze doorlatendheid bepaalt met de helling van de stuwwal het voorkomen van deze stuwwalbronnen. Dit type is te vinden in Oost- en West-Twente, Montferland, het Rijk van Nijmegen en de oostelijke en zuidelijke Veluwezoom.



2.1 Schematische weergave van een stuwwalbron met bron en bronbeek. De neerslag voegt zich via het inzijggebied bij het grondwater, dat zich langzaam in de ondergrond beweegt. De pijlen geven aan in welke richting. Het gekleurde gedeelte verbeeldt een erosiedal op de stuwwal

De *terrasbron* komt voor in een terrassenlandschap dat ontstaan is door de eroderende werking van de rivieren in combinatie met bewegingen in de aardkorst. Tussen het hoogterras en het midden- en laagterras ontstonden vrij abrupte en steile overgangen. Verschillen in textuur van diverse bodemlagen, met name de kleiafzettingen, bepalen samen met abrupte hoogteverschillen langs terrasranden de aanwezigheid van de terrasbronnen. Dit brontype komt alleen in Limburg voor.

De *dekzandbron* vindt in het glooiende dekzandlandschap van Oost-Nederland. Op plekken waar diepe beekdalen zijn gevormd, kunnen bodemlagen met verschillende textuur dagzomen waaruit bronnen kunnen ontspringen.

Er zijn duidelijke verschillen tussen bronsituaties van het stuwwallandschap, terrassenlandschap en het dekzandlandschap. In het stuwwallenlandschap treden de bronnen hoog in de erosiedalen van de stuwwallen uit. In het terrassenlandschap komt het water aan de voet van de steilranden aan het oppervlak. In beide landschappen komt het water over een klein oppervlak aan maaiveld en stroomt af in een bronbeek. In het dekzandlandschap komt het grondwater eveneens aan de voet van een hoogterand aan de oppervlakte. Het water treedt hier echter diffuus uit.

Het uittreden van grondwater wordt ook als kwel aangeduid. Kwelwater kan verspreid of juist op één plek uittreden in bronnen, beken, sloten, drains of in maaiveld.
Als kwel met ijzerhoudend (grond)water uittreedt dan is ijzer in het oppervlaktewater zichtbaar door roodkleuring van het water, een bacterievlies op het water (het zgn. olielaagje dat vlokkerig uiteen drijft als er een steentje ingegooid wordt) en/of vlokvorming op de bodem van de sloot. Als het ijzer in een zuurstofrijke omgeving komt oxideert het en slaat neer. Hierdoor ontstaan de zgn. ijzerbanken die een dikte kunnen hebben van 30-50 cm, maar ook dunner kunnen zijn. (foto 2.3). In de laatste vorm kan ijzeroer door middel van een metaaldetector gevonden worden. Aan de hand van de locatie van deze ijzerbanken kan een beeld gevormd worden van de hydrologische situatie in heden en verleden. Het is daarmee indicatief voor de grondwaterinvloed in de vorm van kwel of de locatie van een bron. Maar er zijn natuurlijk ook bronlocaties waar ijzer nauwelijks een rol speelt.

2.3 Uittreden van ijzerrijk kwelwater (Dal van de Brunninkhuizerbeek)

2.2 Specifieke kenmerken van de Twentse bronnen

Bronnen en bronbeekjes zijn belangrijk omdat ze als het ware de bloedvaten vormen van het Twentse landschap. Bronmilieus zijn van nature zeer extreem: slechts een select gezelschap van planten en dieren heeft er zijn domein.
In Twente behoren de bronnen tot het helocrene en limnocrene brontype, waarbij het eerst genoemde type het meest voorkomt. Verder kunnen de bronnen in Twente tot het type stuwwalbron of dekzandbron gerekend worden (Verdonschot 1990). In deze handleiding wordt vooral ingegaan op de stuwwalbronnen. Deze liggen in Twente relatief hoog in het landschap (op 55-70 meter hoogte). Het spreekwoordelijke 'hoog en droog' gaat dan ook hier niet op.
Op plekken waar bronwater uittreedt, ontstaat op een zwak hellend oppervlak een moerassig gebied aangeduid als bronkop. Deze bestaat uit pakketten met water verzadigd, dood organisch materiaal (afgestorven blad en planten) dat begroeid is met mossen en hogere planten. De begroeiingen beslaan doorgaans kleine oppervlakten; ze bekleden randen van bronnen of vormen lintvormige stroken langs bronbeken. Het gaat om soortenarme, vaak mosrijke plantengemeenschappen. Hier komt eveneens de bijzondere macrofauna voor. Dit type bron noemt men een helocrene bron.

Verdonschot (1990) beschrijft aan de hand van de biotische en abiotische kenmerken binnen het hoofdtype helocrene bron vier brontypen:

1. **Voedselrijke bronnen**
2. **Matig voedselrijke bronnen**
3. **Voedselarme bronnen**
4. **Droogvallende bronnen**

ad. 1 Kenmerken: de macrofauna bestaat uit algemeen voorkomende, stroomminnende soorten. Deze leven vooral in het sediment en tussen vaste substraten. Het gaat hier vooral om vliegen, muggen, vedermuggen, kokerjuffers en kreeftachtigen. Daarnaast zijn ook veel steenvliegen en platwormen aanwezig. Deze geëutrofieerde bronnen met een relatief hoog EGV, fosfaat en stikstofgehalte, en een ten opzicht van andere helocrene brontypen hoge zuurgraad (pH 7.1). Dit brontype komt met name voor op de Stuwwal van Ootmarsum.

ad. 2 Kenmerken: relatief veel zeldzame stroomminnende soorten in het sediment, op de vaste substraten, in de waterkolom zelf en op de overgangen met de oevers. Het gaat om een grote variatie van soorten die bestaan uit vedermuggen. Daarnaast ook veel steenvliegen, kokerjuffers en tweekleppigen. Het gaat hier om bladrijke bronnen. Ten opzicht van het vorige brontype zijn het fosfaat- en ammoniumgehalte iets lager en is de pH gemiddeld 6.3. Dit brontype komt met name voor op de Stuwwal van Oldenzaal.

ad. 3 Kenmerken: de macrofauna bestaat in dit type uit veel zeldzame tot vrij algemeen voorkomende soorten. Deze soorten zijn stroomminnend en komen voor in de waterkolom zelf, op de overgangen met de oevers en op het aanwezige sediment. Er zijn in dit brontype weinig typerende soorten aanwezig. Onder andere komen vedermuggen (talrijk), steenvliegen, slijkvliegen en kokerjuffers voor. Het water is arm aan voedingsstoffen (met name fosfaat), zuur (pH 4.9) en heeft een redelijke stroomsnelheid. Dit brontype komt alleen voor in het stroomgebied van de Springendalse beek.

ad. 4 Kenmerken: In dit type komen relatief veel zeldzame soorten voor die ongevoelig zijn voor het droogvallen van de bron. De soortensamenstelling is weinig divers en bestaat vooral uit wormen, vliegen, muggen en vedermuggen terwijl ook veel steenvliegen en tweekleppigen aanwezig zijn. Het water van dit brontype bevat, ten opzichte van de helocrene bronnen, hoge gehaltes aan ijzer en organische stof. Het gaat hier voornamelijk om begroeide, opdrogende, zwak zure kwelplekken (met pH 6.1).

2.4a Boomwortels vormen de natuurlijke stuwen; de stuw vanaf de bron gezien. De Es vormt met zijn wortels een stuw (Tankenberg)

2.4b Boomwortels vormen natuurlijke stuwen; de stuw vanaf de bronbeek gezien. De Es vormt met zijn wortels een stuw (Tankenberg)

Omdat het bij bovengenoemde bronnen merendeels om beschaduwde bronnen gaat, komen in de genoemde brontypen hoofdzakelijk de volgende vegetatietypen voor: de Associatie van Paarbladig goudveil met de kenmerkende bronbostypen (zie ook verderop). In niet-beschaduwde bronnen komen minder kenmerkende macrofauna-soorten voor omdat het water geen constante temperatuur heeft. En dit is nu juist één van de bepalende factoren in het bronmilieu.
Helocrene bronnen staan allemaal in contact met bronbeken. Deze beek heeft een natuurlijk karakter, is vaak (deels) beschaduwd en meandert door het landschap. Daarnaast heeft dit type beek een eigen kenmerkend dwarsprofiel met een uitgeholde buitenbocht en een aangezande binnenbocht. Het lengteprofiel wordt bepaald door de aanwezigheid van (natuurlijke) stuwen: boomwortels. Bronnen en bronbeken hangen als het ware aan de wortels van bomen die de vaste punten vormen in het beekdal en daarmee de verhanglijn bepalen (foto 2.4a en 2.4b). Binnen zo'n traject tussen twee boomworteldammen komen dan weer kleinere overgangen voor die worden gevormd door tak- of bladdammen (foto 2.5). De bodem van de beek bestaat uit zand, soms gemengd met klei en/of grind. Door het stromende water ontstaan allerlei leefmilieus; zones met slib en/of detritus, zand- en grindbankjes, bladpakketten en takophopingen die de dammetjes vormen. De bronbeken vertonen een constant afvoerpatroon. Dit onderscheidt ze van regenbeken en kwelmoerasgevoede beken, waarvan de bovenlopen in de zomer droog staan. In bronbeken maar ook in de natuurlijke bovenlopen komt op de steile oevers van de beek de Kegelmos-associatie voor (zie ook verderop).

2.5 Tak- of bladdammen in een bronbeek (Oerbekkedal)

2.6 Beekoeverlibel (Braamberg)

Kenmerkende diersoorten

De in het water levende insecten zijn over het algemeen afhankelijk van het constant stromende koude water. Onderzoek heeft uitgewezen dat de helocrene brongebieden bestaan uit een mozaïek van kleine leefomgevingen (bijvoorbeeld bladpakketten, kaal zand of grindrijk materiaal). Toch is de aanwezige macrofauna vooral afhankelijk van twee hoofdfactoren: de mate van watervoering en de zuurgraad. De mate van watervoering hangt samen met het debiet (kwantiteitfactor), de zuurgraad heeft te maken met de snelheid waarmee het regenwater het brongebied bereikt (kwaliteitsfactor). De hiervoor genoemde brontypen verschillen in mate van voedselrijkdom, zuurgraad en waterdebiet (Verdonschot 1990).
De volgende diersoorten zijn kenmerkend voor bronmilieus:
De watermijt *Lebertia lineata*, de steenvlieg *Nemoura dubitans*, de waterworm *Rhyacodrilus falciformis*, De kokerjuffer *Apatania fimbriata*, platwormen (bijv. Bronplatworm; *Dugesia gonocephala*), muggen (*Eukiefferiella brevicalcar*, *Limnophyes spp.*), kevers (*Elodes minuta*, *Laccobius atratus*) en de Beekoeverlibel *Orthetrum caerulescens* (een betere naam zou overigens Bronoeverlibel zijn geweest)(foto 2.6).
Hoewel Beekprik geen typische bronsoort is, wordt ze toch even genoemd omdat deze soort in of nabij de bovenlopen van de Twentse beken gevonden is. Beekprik komt voor in één van de bronbeken op de stuwwal van Ootmarsum. Hier paaien ze op de aanwezige kiezel- en grindbeddingen. Daarnaast komt de soort ook voor in de Dinkel en de Ruenbergerbeek.

Kenmerkende planten- en mossoorten

De voor bronnen kenmerkende planten kunnen in ondiep, snel stromend, koel water niet of nauwelijks groeien. De kieming van deze soorten geschiedt op met water verzadigde plaatsen aan de rand van de bron. Van daaruit groeien de planten de bron in. Ze behoren tot soorten die zich goed vegetatief kunnen vermeerderen, en ontwikkelen vaak kussens of vormen met sterk vertakte stengels hele matten (Weeda et al. 2000).
De volgende plantensoorten zijn kenmerkend voor bronmilieus:
Paarbladig goudveil, Verspreidbladig goudveil (*Chrysosplenium oppositifolium* en *Chrysosplenium. alternifolium*), Groot bronkruid (*Montia fontana*), Bittere veldkers (*Cardamine amara*), Klimopwaterranonkel (*Ranunculus hederaceus*) en Getand vlotgras (*Glyceria declinata*).

Net als bij de hogere planten kunnen de kenmerkende mossoorten zich eveneens goed vegetatief vermeerderen. Kenmerkende bladmossen vormen hele kussens in het met water verzadigde deel aan de rand van de bron. De levermossen vormen juist hele plakkaten aan de (steile) kanten van de bronbeken.
De volgende mossoorten zijn kenmerkend voor bronmilieus en de bronbeken:
Beekstaartjesmos (*Philonothis fontana*), Beekdikkopmos (*Brachythecium rivulare*), Gewoon Dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Gewone pellia (*Pellia epiphylla*) en Kegelmos (*Conocephalum conicum*).

Kenmerkende vegetatietypen

De klasse der bronbeekgemeenschappen omvat pioniergemeenschappen die onder gelijkblijvende hydrologische omstandigheden tevens als climaxvegetatie optreden (pionierclimax). De kenmerkende soorten zijn weinig concurrentiekrachtig, maar kunnen zich in het specifieke bronmilieu beter handhaven dan daarbuiten. De begroeiingen onderscheiden zich door een snelle ontwikkeling in het (vroege) voorjaar waarbij ze als 'vlekken' groepsgewijs voorkomen en maar in beperkte mate door elkaar groeien. Brongemeenschappen nemen specifieke standplaatsen in op de overgang van permanent geïnundeerde naar vrijwel nooit onder water staande substraten. Op hoofdlijnen zijn de bronvegetaties te scheiden in lichtminnende en schaduwminnende gemeenschappen. Voor de onderstaande beschrijvingen is gebruik gemaakt van Weeda et al. (2000).

Lichtminnende brongemeenschappen:

Bronkruidassociatie (*Philonotido fontanae-Montietum*)

De Bronkruidassociatie komt voor in onbeschaduwde, tamelijk voedselarme bronbeekjes met zwak zuur tot neutraal kalkloos water. Kenmerkende plantensoorten zijn het kussenvormende Bronkruid en Beekstaartjesmos. Deze soorten staan samen met bijvoorbeeld Moerasmuur (*Stellaria uliginosa*), Moeraswalstro (*Galium palustre*) en Mannagras (*Glyceria fluitans*) met de voeten in zeer ondiep water. Dit vegetatietype komt in Twente op natuurlijke standplaatsen voor. Elders komt het type ook voor in door de mens gegraven sloten of sprengen. Dit vegetatietype behoort tegenwoordig tot de meest bedreigde plantengemeenschappen; het is grotendeels beperkt tot reservaten.

2.7 Bronkruidassociatie (Heuilandeke)

Associatie van Klimopwaterranonkel (*Ranunculetum hederacei*)

De Associatie van Klimopwaterranonkel is kenmerkend voor ondiep, stromend relatief voedselarm tot matig voedselrijk water. De soortenarme vegetatie met Klimopwaterranonkel komt in bronnen, sloten en beekjes voor. Door zijn groeiwijze kan deze soort met zijn sterk vertakte stengels vaak tot in het centrum van de bron groeien en daar in het vroege voorjaar hele tapijten vormen met zijn glimmende ranonkelblaadjes.

Op niet of nauwelijks beschaduwde standplaatsen staan de gemeenschappen in contact met de gemeenschappen van de Fonteinkruid-klasse, de Riet-klasse, de Dwergbiezen-klasse en de Tandzaad-klasse, maar ook de Gemeenschap van Kleine zeggen én de matig voedselrijke graslanden.

2.8 Associatie van Klimopwater-ranonkel (Bron van de Burger)

2.9 Goudveilvegetatie langs de rand van een bronbeekje (Tankenberg)

2.10 Kegelmos-associatie (Stuwwal van Oldenzaal)

Schaduwminnende brongemeenschappen:

Associatie van Paarbladig goudveil *(Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii)*
De Associatie van Paarbladig goudveil is gebonden aan beschaduwde bronnen en bronbeken op of aan de voet van de stuwwallen. Het water is bij dit type gemiddeld voedselrijker dan op de groeiplaatsen van de Bronkruidassociatie. Het vegetatietype wordt afhankelijk van het kalkgehalte in het water gekenmerkt door beide Goudveilsoorten, Bittere veldkers, Moeraswalstro, Donkergroene basterdwederik en/of Gewone pellia. De soorten groeien vleksgewijs in de randen van de bronnen of als linten langs de bronbeken.

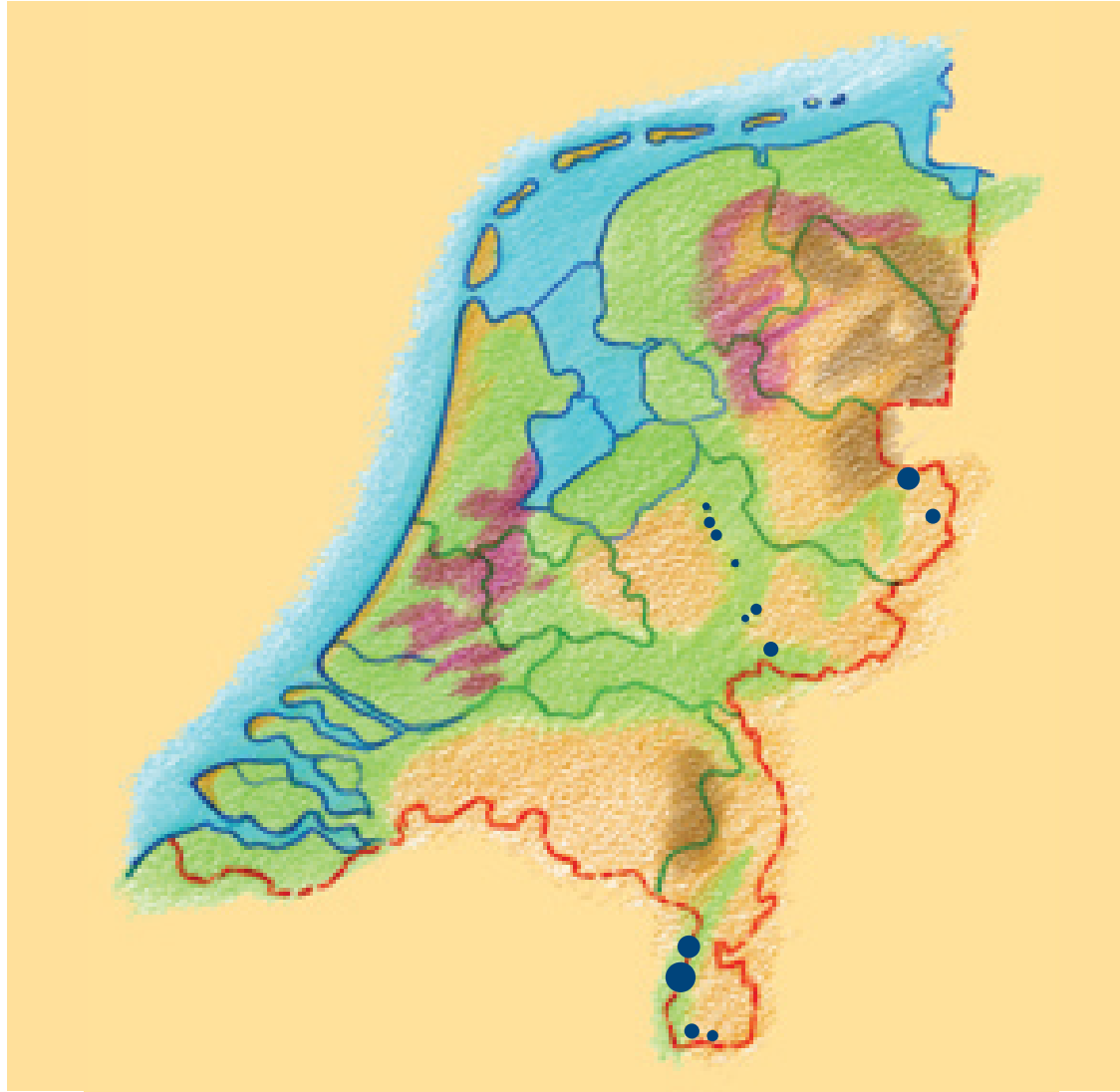
Kegelmos-associatie *(Pellio-Conocephaletum)*
De Kegelmos-associatie komt voor op vochtige schaduwrijke doorgaans steile wanden en muren van bosbeken in Oost-Twente. Dit vegetatietype wordt bepaald door de aanwezigheid van blad- en levermossen zoals Kegelmos, Gewone pellia, Gewoon viltsterrenmos (*Rhizomnium punctatum*), Gewoon sterrenmos (*Mnium hornum*) en Fijn snavelmos (*Eurhynchium hians*). Verder komen verspreid op de beekwand bos- en ruigtesoorten voor. In de negentiende eeuw waren groeiplaatsen van Kegelmos veelal beperkt tot de steilkantjes in bronbeken en de muren van watermolens. Aannemelijk is dat met het uitgraven van de bosbeken en erosie diepere uitsnijdingen met steile kanten zijn ontstaan waardoor dit vegetatietype zich over een groter oppervlakte heeft kunnen ontwikkelen.

Elzenzegge-Elzenbroek *(Carici elongatea-Alnetum)* / **Goudveil-Essenbos** *(Carici remotae-Fraxinetum)*
De bosvegetaties Elzenzegge-Elzenbroek en Goudveil-Essenbos komen vaak in de directe omgeving voor van de Associatie van Paarbladig goudveil en de Kegelmos-associatie. Daarbij komt de Associatie van Paarbladig goudveil pleksgewijs of langs de aanwezige stroompjes voor, en de Kegelmos-associatie op de wanden langs de bronbeken.

2.11 Een bronbos met kenmerkende soorten zoals Holpijp en Bittere veldkers (Dal van de Mosbeek)

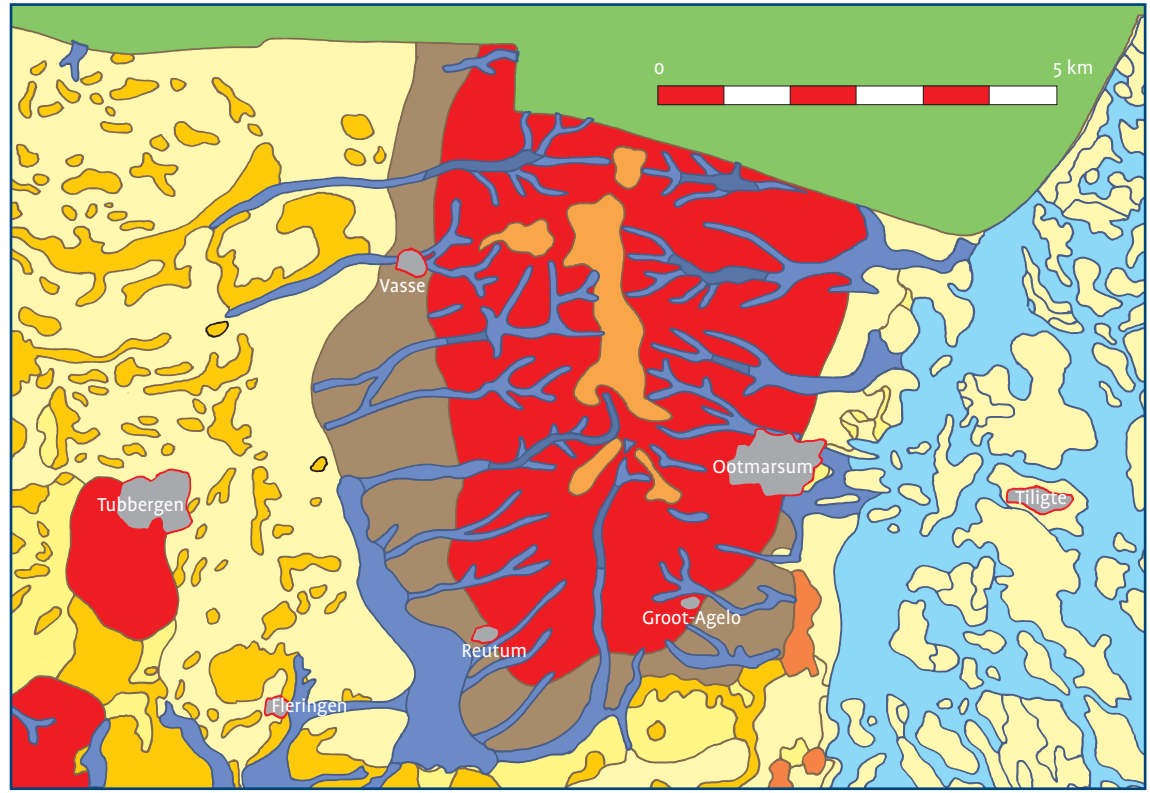
2.3 Verspreiding van bronnen

In Europa komen bronvegetaties voor in de berg- tot (sub)alpine gebieden. In het Europese laagland worden de bronbeekgemeenschappen marginaal aangetroffen. In Nederland zijn bronvegetaties schaars door het 'vlakke' karakter van ons land. Figuur 2.2 laat zien dat bronnen eigenlijk alleen voorkomen in delen van Oost-Nederland met reliëf: in de provincies Overijssel, Gelderland en Limburg. Bronnen bevinden zich daar op de flanken van hellingen en terrassen, langs beken of rivieren, of langs breukranden in het pleistocene deel van Nederland. In Gelderland liggen de stuwwalbronnen voor het merendeel langs de Veluwe, op Montferland en in het Rijk van Nijmegen. In Limburg liggen de terrasbronnen in de omgeving van Bunde-Elsloo en op een aantal plaatsen in Zuid-Limburg.



2.2 Verspreiding van bronnen in Nederland

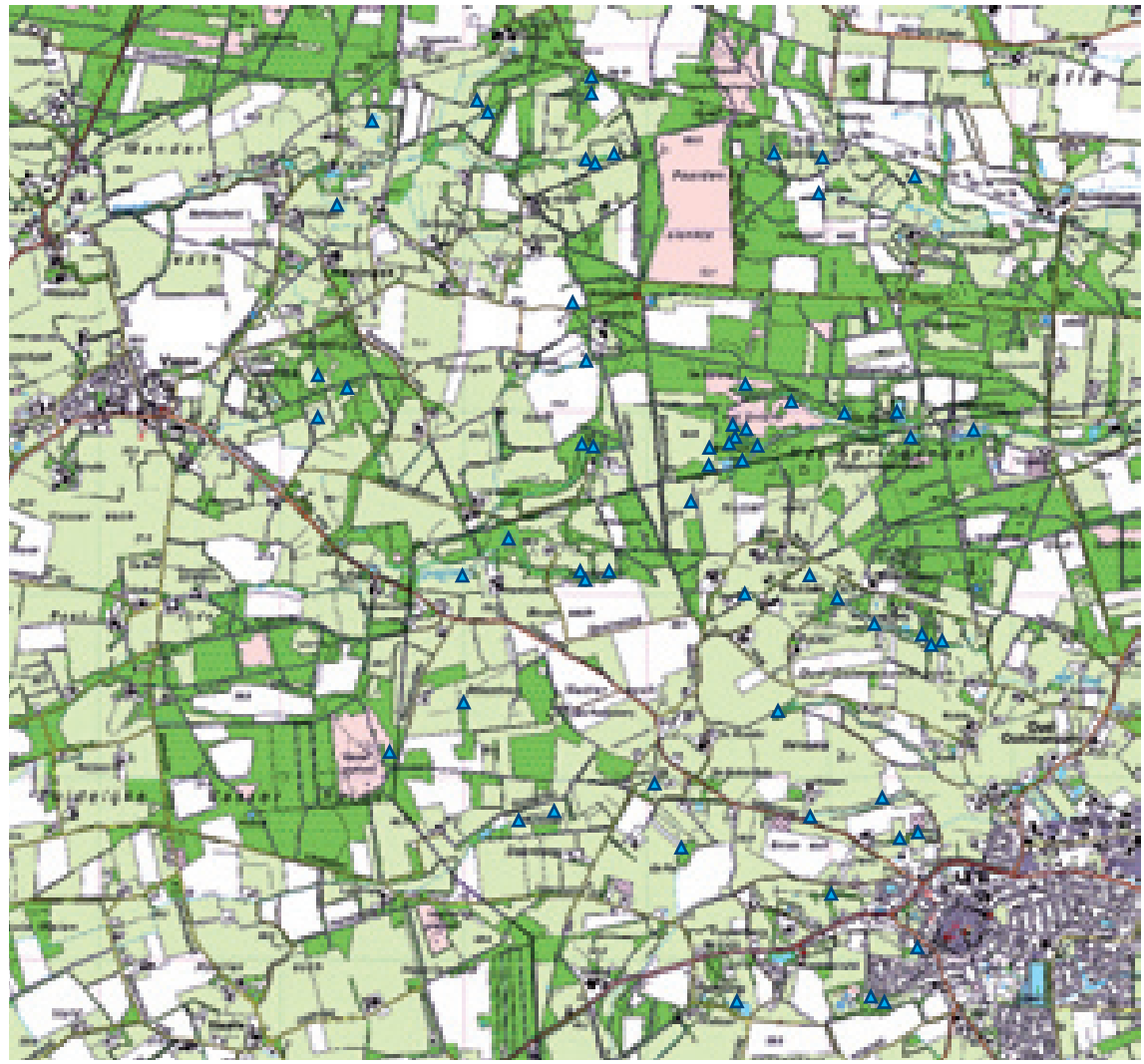
Het merendeel van de Overijsselse bronnen ligt in Twente. Op de Sallandse heuvelrug en de Lemelerberg liggen eveneens een viertal kleine bronnen. Deze bronnen hebben een ander karakter. Bovendien ontbreken de typische bronsoorten. Ze zijn daarom niet opgenomen in het kaartbeeld.
In Noordoost-Twente liggen twee geïsoleerde stuwwallen, de Stuwwal van Oldenzaal en de Stuwwal van Ootmarsum die gescheiden worden door een lager gelegen gebied. Figuur 2.3 toont de geomorfologische kaart van de Stuwwal van Ootmarsum. Hierop is goed te zien waar de erosiedalen en daaraan gekoppeld de beekdalen liggen, met aan het begin van de vertakkingen de bronnen. Verder valt op dat de beken ofwel naar het westen afstromen, naar de Regge, ofwel in het oosten uitstromen in de Dinkel.



2.3 Geomorfologische kaart van de Stuwwal van Ootmarsum. Het centrale rode gedeelte is de stuwwal zelf. Hierop liggen de erosiedalen/beekdalen met aan het begin van de vertakking de bronnen. De afbeelding kan ook als een kloppend hart worden gezien waarbij de beekdalen met bronnen de bloedvaten verbeelden voor de stuwwal maar ook het omliggende landschap

Op deze stuwwallen liggen verspreid ongeveer 125 bronnen. De figuren 2.4 en 2.5 geven de verspreiding weer. Deze stuwwallen bestaan uit een sterk gelaagde ondergrond die verschillende bodemsoorten bevat. Elke bodemsoort heeft een eigen mate van waterdoorlatendheid. Grof zand en grind laten water snel door, fijn zand weer minder, keileem slecht en tertiaire klei helemaal niet. Het verschil tussen beide stuwwallen is dat op de Stuwwal van Oldenzaal tertiaire klei met een dikte van tientallen meters aan het oppervlak komt, terwijl dit op de Stuwwal van Ootmarsum niet het geval is. Toch komt deze klei ook hier in de diepere ondergrond voor. De tertiaire klei geldt als hydrologische basis: over deze bodemlaag stroomt het water af. Door deze gelaagdheid met bodemsoorten die meer of minder waterdoorlatend zijn, kan grondwater uittreden op plekken waar een schol van klei of keileem (bijna) aan de oppervlakte komt. Dit is heel mooi te zien bij de Bron van de Burger en het Oerbekke.

2.4 De ligging van bronnen op de Stuwwal van Ootmarsum ▲



2.5 De ligging van bronnen op de Stuwwal van Oldenzaal ▲

Hier liggen op enkele tientallen meters afstand bronnen die vanuit verschillende pakketten worden gevoed hetgeen duidelijke verschillen in waterkwaliteit oplevert. Dit geldt ook voor de bronnen in het Hazelbekke. Daar is het uittredende grondwater bovenin het gebied vervuild, terwijl in het centrale en benedenstroomse deel schoner en basenrijker kwelwater uittreedt.

Op beide stuwwallen ligt het merendeel van de bronnen, de zogenaamde 'soeze', aan de bovenzijde van de erosiedalen. Hier ontspringt een beekje vaak voor het begin van een erosiedal, in een 'stroot'. Dit is een bron die bestaat uit een moerassige inzinking met een langgerekte vorm, soms met een waterloopje dat probeert te stromen, soms ook met stilstaand water. Deze laagte kan dan overgroeid zijn met een moerasbosje en/of struikgewas.
De benaming stroot komt overal in Europa met dezelfde betekenis voor. Zo is 'struth' of 'strôd' in het Angelsaksisch 'marshy land overgrown with brushwood'. In alle talen van de Balkan tot in Schotland duiken afgeleide woorden van stroot op: 'Stroe, stroet, strôt, streu, struot, zdroj...'.

Deze termen verwijzen naar moerassige laagten en dergelijke. De vertaling naar de term ‘bron’ zoals op het Tjechische waarschuwingsbord, lijkt echter oorspronkelijker voor deze verzameling van termen (foto 2.12). Het bijzondere is dat genoemde termen nooit in het algemeen beschaafd, maar steeds in de streektaal voorkomen, omdat het bedoelde verschijnsel (te) lokaal en (te) specifiek is (Westhoff 1949, Hijszeler 1966).
Een ander woord met dezelfde klank die in dezelfde landschappelijke context geplaatst moet worden, is het al genoemde ‘soeze’ (of ‘suuse’). Met deze streeknaam wordt de bron zelf bedoeld, die in een moerassige laagte ligt. Andere (buitenlandse) termen die overeenkomsten vertonen met ‘soeze’ zijn ‘soda’ (modderpoel), ‘sodde, sudde, sudse’ (poel, moeras) en ‘soddert’ (laag land). Het woord ‘riet’ of ‘riete’ duidt op een erosiedal met steile randen waar een beekje doorheen stroomt. Een beekje dat niet in een erosiedal ligt wordt eveneens zo genoemd. Daarbij betekent: ‘Riet’ = ‘rijt’ = watergeul; ‘Rid(e)’ = stroom, beek en ‘rinnen’ = vloeien, stromen. (Westhoff, 1949; Hijszeler, 1966).
Aan de hand van (oude) boerderij- of streeknamen kunnen locaties opgespoord worden die verwijzen naar bronnen en beekdalen. In Oost-Twente zijn Austie, Op Aust, Bekspring, Brunninkhuis, Manderstreu, Mosbeek, Oerbekke, Reuterij, Rietboer, Rotboer, Smoddeboer en Springendal sprekende voorbeelden van de aanwezigheid van bronnen of het gebruik van (bron)water.

2.12 Een waarschuwingsbord bij een Tjechische bron. De vertaling van de tekst luidt: water bron; zone van hygiënische bescherming; 1e niveau. Het woord ‘zdroj’ betekend hier letterlijk bron

2.4 Bedreigingen van bronnen

De huidige situatie van brongebieden op de stuwwallen van Ootmarsum en Oldenzaal is in een aantal gevallen zorgwekkend. De aanwezige natuurkwaliteiten worden door allerlei oorzaken bedreigd. Veel daarvan zijn het gevolg van onbekendheid met de kwetsbaarheid en kwaliteit van de aanwezige bronnen. De oorzaken van de kwantitatieve en kwalitatieve achteruitgang van de typische bron- en bronbeekbiotopen zijn meervoudig.

Grootste bedreigingen op een rij:

Verandering in de hydrologische situatie door:

- graven of verdiepen van greppels, sloten of vijvers in:
  - inzijggebied
  - brongebied
  - benedenstrooms gebied
- aanleg van drainage in:
  - inzijggebied
  - brongebied
  - benedenstrooms gebied
- waterwinning
- egalisatie
- opstuwing en stagnatie van water
- ontwikkeling tot poel of vijver

Toevoer van voedingstoffen door:

- inspoeling van stikstof of fosfaat
- atmosferische depositie

Demping

Vuilstort

Vertrapping door mens en dier (met name bij de bosbron)

Geen of slecht beheer (met name bij de weidebron)

Kap van bomen in de directe omgeving van de (bos)bron

Aanplant van bomen met slecht verteerbare bladeren en naalden rondom de bron

Stedelijke ontwikkelingen

Stuw in een bronbeek

2.13a Oppervlakkige afvoer van een bronbeek (Nutterse veld)

2.13b Dezelfde bronbeek als bij 2.13a maar nu uitgediept (Nutterse veld)

2.14 Put in brongebied (Tankenberg)

Ingrepen in het hydrologische systeem vormen de grootste bedreiging. Deze leiden tot verandering in de watertoevoer van het bronsysteem. Het meest voorkomende probleem is de (tijdelijke) afwezigheid van wateraanvoer. Omdat bronvegetaties in het algemeen slechts op een kleine schaal optreden, nemen aangrenzende, minder van water afhankelijke vegetaties bij verdroging al snel hun plaats in. De droogval leidt daarnaast tot het verdwijnen van de kenmerkende soortgroepen macrofauna.
Naast deze kwantitatieve bedreigingen bestaan er ook van een meer kwalitatief karakter. De toevoer van voedingsstoffen verandert de chemische samenstelling van het bronwater. Dit heeft tot gevolg dat met de toename van de voedselrijkdom de soortensamenstelling veranderd; voedselminnende soorten verdringen de bronsoorten.

Verdonschot (1990) geeft een voorbeeld van de veranderingen die zich in de afgelopen periode in brongebieden hebben voorgedaan. Hij maakt hierbij gebruik van de bevindingen van Maas uit 1959. Deze vond indertijd bij zijn onderzoek in de brongebieden een onderscheid tussen de Stuwwal van Oldenzaal en de Stuwwal van Ootmarsum: de bronnen op de Stuwwal van Oldenzaal waren rijker aan macro-ionen en nitraat dan de bronnen op de Stuwwal van Ootmarsum. Dit verschil bleek bij het onderzoek van Verdonschot helemaal verdwenen. Zelfs in ogenschijnlijk minder beïnvloede brongebieden bleek het calcium- en nitraatgehalte in de afgelopen decennia te zijn toegenomen. Dat geldt ook voor de gehaltes van andere gemeten stoffen te zijn gestegen. Door de intensivering van de landbouw op de stuwwallen zijn de door Maas aangetroffen natuurlijke bodemkundige verschillen verdwenen.

Deze bedreigingen voor bronnen en bronbeken kunnen ingedeeld worden in bedreigingen in de bron zelf en bedreigingen in de invloedssfeer van de bron en bronbeek.

In de bron zelf

Cultuurtechnische maatregelen kunnen leiden tot verdroging. Door het graven of verdiepen van sloten en de aanleg van drainage wordt het water sneller afgevoerd (foto 2.13a en 2.13b).

Er zijn voorbeelden waar in de bron zelf een put is aangelegd die het bronwater onttrekt uit het systeem en via buizen transporteert naar de omliggende boerderijen. Daar wordt het water gebruikt in de bedrijfsvoering (foto 2.14). Ook kan water door stagnatie opstuwen waardoor de aanwezige flora en fauna verzuipt. Dit vindt plaats bij de omvorming van een bron naar een vijver of poel of de aanleg van één van deze waterelementen in de directe omgeving van een bron (foto 2.15 en 2.16).

Verder kan door piekafvoeren zand en organische materiaal inspoelen of juist eroderen. Hierdoor kan de kenmerkende macrofauna en haar leefomgeving bedolven raken of juist wegspoelen.
Het kleine oppervlak van een bron maakt het kwetsbaar voor fysische verstoringen zoals (regelmatige) vertrapping door mens en vee, vervuiling met afval, vergravingen en dergelijke (foto 2.17).

2.15 Stagnatie van water voor een nieuw aangelegde voorde (Moerbekkedal)

Omdat bronnen vaak lager in het landschap liggen en in veel gevallen voor de bedrijfsvoering van geen waarde waren, zijn deze plekken met name in het verleden gebruikt voor het storten van vuilnis en puin. Dit gebeurt overigens nog steeds.

2.16 Aangelegde vijver even benedenstrooms van een aantal bronnen (Tankenberg)

2.17 Vertrapping door vee van bronsituatie (Dal van de Mosbeek)

2.18a Natuurlijke weidebron als veedrinkplaats (Blauwe weg)

2.18b Dezelfde locatie als bij 2.18a. De weidebron is gedempt en heeft plaats moeten maken voor een gecultiveerd grasland die wordt gebruikt voor boerengolf! (Blauwe weg)

2.19 Uitgediepte sloot in een inzijg-gebied (Dal van de Olnzoel)

2.20 Bronwater dat via een drain in een badkuip wordt opgevangen. Deze dient weer als basin voor de veedrinkvoorziening (Nutterse veld)

In het beheer kan onzorgvuldig kappen of maaien het kleinschalige patroon in de bronsystemen met de aanwezige natuurwaarden vernietigen. De kap van bomen die voor schaduw zorgen in het bronsysteem, is funest voor de kenmerkende macrofauna. Ook moet worden voorkomen dat bomen met slecht verteerbare bladeren en naalden rondom of even bovenstrooms van een bron aangeplant worden. Bronnen zijn niet geschikt voor (grootschalig) machinaal onderhoud. Overigens moet opgemerkt worden dat een periodieke beweiding door vee een goede beheermaatregel kan zijn voor de ontwikkeling van pioniervegetaties die behoren tot de niet-beschaduwde bronnen.
Een andere bedreiging voor bronnen is de behoefte aan grond voor stedelijke en landbouwkundige ontwikkeling. De stand van de cultuurtechniek in de laatste vijftig jaar maakt het mogelijk gebieden in cultuur te brengen die in het verleden ongemoeid bleven. Zo is het zwembad van Ootmarsum in de jaren zestig van de vorige eeuw aangelegd in de vork van twee erosiedalen. Daarbij zijn delen van de erosiedalen dichtgeschoven voor de aanleg van de zonneweide en parkeerplaats.
Ook op kleine schaal is dit (veelvuldig) gebeurd. Van het door Dingeldein geroemde 'Goudveildal' op de Stuwwal van Oldenzaal is bijvoorbeeld nog maar weinig over. Dit bronnendal is in de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw ontgonnen. Ook in recente tijd worden bronnen nog dichtgeschoven en wordt de detailontwatering aangepast (foto 2.18a en 2.18b).

In de invloedssfeer van de bron

Bedreigingen in de invloedssfeer van de bronnen en bronbeken worden veroorzaakt door maatregelen die in het (omliggende) cultuurlandschap worden uitgevoerd. Bijvoorbeeld egalisatie van het aanwezige reliëf, verdroging door aanleg van drainage of het graven of verdiepen van detailontwateringen zoals sloten en drainage (foto 2.19 en 2.20). Omdat hierdoor de sponswerking uit het landschap verdwijnt, nemen de piekafvoeren toe.

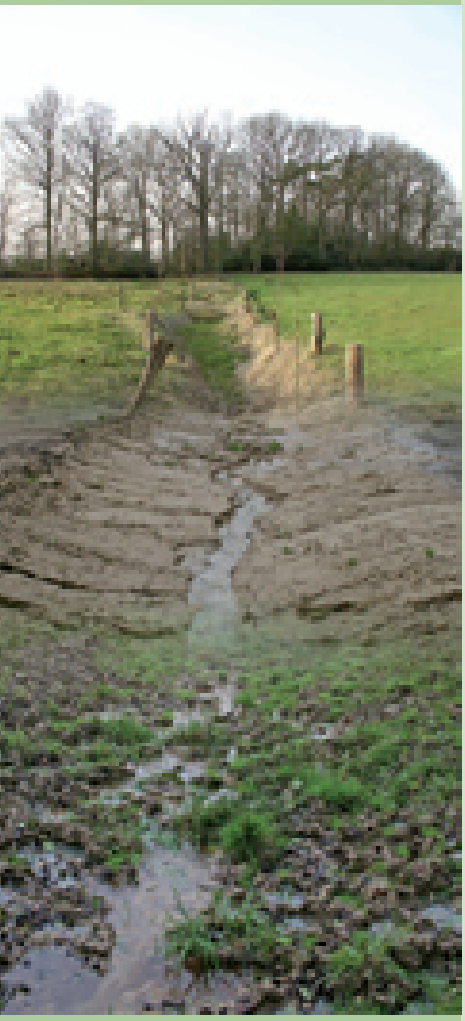
2.21 Door kanalisatie en verdiepen van de beek treedt terugschrijdende erosie op. De beek krijgt door deze veranderingen een groter verval. Daardoor gaat het water sneller stromen (en wordt sneller afgevoerd). Het beektraject dat bovenstrooms door een bronbos meandert reageert eveneens op het grotere verval en de snellere afvoer van water. Door de eroderende werking van het snel(ler) stromende water verdiept de beek zich. Het omliggende bronbos wordt daardoor gedraineerd en verdroogt (Mosbeek)

Hierbij is het van belang te beseffen dat in Overijssel nog maar 5% van het totaal aantal kilometers beek nog enigszins een natuurlijk karakter heeft. Deze liggen voor een belangrijk deel in Twente, waar ze op de hellingen van de stuwwallen maar ook door de aanwezige landgoederen voor een deel behouden zijn gebleven.
Een belangrijke bedreiging is de versnelde afvoer van water dat benedenstrooms van de bron of bronbeek ligt. Die versnelde afvoer kan plaatsvinden doordat de beek gekanaliseerd en/of uitgediept wordt. Door terugschrijdende erosie wordt de stroomopwaarts gelegen bronbeek of bron eveneens verdiept met verdroging als gevolg (foto 2.21).

Het grondgebruik in het inzijggebied en de directe omgeving van de bron kan leiden tot verrijking van het uittredende bronwater en het toestromen van oppervlaktewater dat verontreinigd is met voedingsstoffen en/of gewasbeschermingsmiddelen. Een andere manier waardoor er stoffen zoals ammoniak en sulfiden toegevoegd worden aan het bronmilieu is via atmosferische depositie.
Ook waterwinningen vormen een bedreiging voor bronsystemen. Dit kan op grote schaal plaatsvinden uit diepere waterlagen. Door water uit een stuwwal te winnen wordt de waterbel in die stuwwal kleiner (deze wordt als het ware afgetopt), zodat minder water beschikbaar is voor de brongebieden. De aanleg van kleinere grondwaterputten voor bijvoorbeeld beregeningsinstallaties zijn zo mogelijk nog schadelijker dan waterwinningen omdat deze putten vaak in het freatisch pakket staan en dus hetzelfde water ‘benutten’ als de bronnen (foto 2.22).

2.22 Grondwaterputten die hier zijn aangelegd ten behoeve van beregening leggen de benedenstrooms gelegen bronnen droog (Bovenstrooms van noordelijke tak van de Springendalse beek)

3 Herstelmaatregelen voor bronnen



Van boven naar beneden: situatie voor de ingreep, direct na de ingreep en één jaar later

Uitgangspunt bij herstel van bronsystemen is de ontwikkeling of het herstel van de abiotische omstandigheden zodat de kenmerkende planten- en diersoorten zich weer kunnen ontwikkelen. Hierbij is het belangrijk dat het gebied als een systeem benaderd wordt en niet alleen naar het brongebied zelf gekeken wordt, maar ook naar het inzijg- en stroomgebied.

Dit hoofdstuk geeft allereerst een beeld van de algemene maatregelen voor bronherstel. Daarnaast worden de maatregelen voor de bron besproken, met daarna de maatregelen in het inzijg- en stroomgebied. Tot slot maakt een stroomschema duidelijk dat bij het herstel van bronnen moet worden voldaan aan een aantal aan elkaar gerelateerde randvoorwaarden.

Lijst met in Twente uitgevoerde bronherstelprojecten (tot augustus 2007)

Appellaantje
Braamberg/Tutenberg*
Bron van de Burger*
Perceel Weersink (bij brongebied van de Mosbeek) en Paardenslenkte*
Dal van de Brunninkhuizerbeek
Dal van de Kersberg*
Engelse tuin
Hazelbekke*
Heuilandeke
Moerbekkedal*
Molenbeekdal
Reuterij
Strengen

*) in kader van project Terug naar de Bron

Een stappenplan geeft aan welke acties op verschillende momenten ondernomen moeten worden voor herstel en beheer van bronnen (schema 1). Daarbij kunnen verschillende fasen onderscheiden worden die als een soort vijftrapsraket ten opzichte van elkaar functioneren. Voorafgaand aan de uitvoering worden eerst voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd. Na uitvoering vindt nazorg plaats. Dit stappenplan functioneert (ook) als een checklist.

Elke bron is anders

Allereerst wordt een plan van aanpak gemaakt waarin de doelen worden vastgesteld. Verder vindt hier de inventarisatie plaats voor het maken van een systeemanalyse.
Voor de tweede fase wordt de inventarisatie in het veld voortgezet. Hier worden de gegevens verzameld die noodzakelijk zijn voor een goede systeemanalyse. De derde fase volgt als voldoende basismateriaal verzameld is. Aan de hand hiervan worden een inrichtingsplan en een beheervoorstel gemaakt. De benodigde vergunningen worden geregeld. Is dit allemaal gedaan, dan kan de uitvoering beginnen. Als laatste onderdeel vinden evaluatie en monitoring plaats. Met name het onderdeel monitoring is van belang omdat uit de resultaten van bestaande projecten lering getrokken wordt voor de toekomstige. Bij alle te bespreken maatregelen is het van belang dat in ogenschouw genomen wordt dat elke bron zijn eigen karakter heeft.

Mosbeek

Schema 1. Stappenplan voor herstel van bronsystemen

1 Bij de start
- maak een plan van aanpak
- zet een algemene systeemanalyse op

2 Aan de slag in het veld
- inventariseer de biotische en abiotische kwaliteiten en knelpunten

3 Aan de slag op kantoor
- maak een herstelplan inclusief aanvraag van benodigde vergunningen
- stel een monitoringsplan op

4 Uitvoering
- bespreking, bijstelling en uitvoering van het herstel- of inrichtingsplan
- publiciteit

5 Nazorg
- evaluatie
- monitoring
- publiciteit

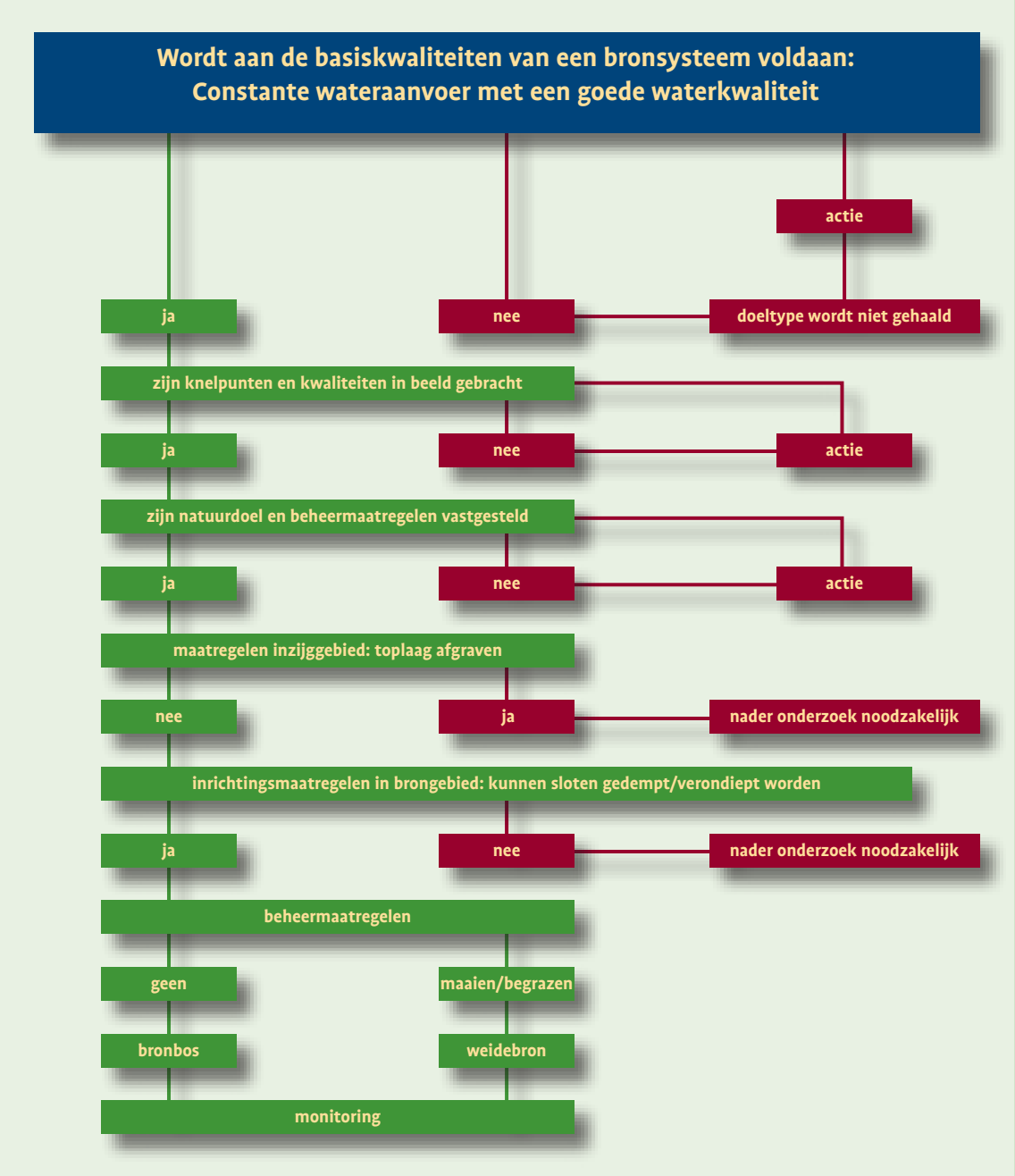
Herstelproject 't Heuilandeke

Het Heuilandeke ligt op de zuidelijke flank van de Tankenberg ten oosten van Oldenzaal. Het gebied ligt hier aan de rand van de Damink esch, middenin een mozaïek van extensieve graslanden die voor een deel in bezit zijn van Natuurmonumenten. In het najaar van 1999 is in samenwerking met de particuliere eigenaar een slenk afgeplagd/afgegraven. Deze slenk was in de loop van de tijd dichtgeschoven met zand en afval. Bij het uitgraven werden bijvoorbeeld nog oude pijpenkoppen gevonden. De herstelmaatregelen hebben tal van kritische plantensoorten teruggebracht: Groot bronkruid, Moerasmuur, Borstelbies, Getand vlotgras en Beekstaartjesmos, allemaal kenmerkend voor weidebronnen (Foto 3.1). Lager in de slenk heeft zich bovendien weer een soortenrijk Veldrushooiland ontwikkeld.

3.1 Groot bronkruid die zich massaal ontwikkeld heeft in een slenkje (Heuilandeke)

Schema 2 laat zien dat het herstel van bronnen moet voldoen aan een aantal randvoorwaarden. Deze hangen onderling nauw samen en moeten in de juiste volgorde worden uitgevoerd. Wordt aan de eerste voorwaarde niet voldaan dan is het de vraag of het zinvol is de vervolgstap te maken. Het stroomschema maakt inzichtelijk welke keuzes gemaakt moeten worden en wanneer.

2 Stroomschema voor herstel van bronsystemen



3.1 Voorbereiding

Een belangrijk onderdeel van het voorbereidende werk bestaat uit een goede beschrijving van de uitgangssituatie in het veld (door een gedegen inventarisatie van de aanwezige biotische en abiotische omstandigheden). Aan de hand hiervan kan een systeemanalyse gemaakt worden en het natuurdoel worden bepaald. Dit uitgangspunt is de basis voor de volgende stappen.

1 Bij de start

- maak een plan van aanpak met daarin o.a. opgenomen:
  - formulering van het einddoel
  - inventarisatie van de knelpunten en kansen
    - geef hierbij fasering en prioriteiten aan
- opzetten van een algemene systeemanalyse
  - wat zijn de biotische en abiotische kenmerken
    - hydrologie
      - grondwatersituatie
      - oppervlaktewatersituatie
      - waterkwaliteit/waterkwantiteit
    - bodem
    - geomorfologie
    - flora, vegetatie en fauna
  - wat is de historie van het gebied
    - oude (topografische) kaarten
    - interviews
    - oude inventarisaties
  - wat zijn de mogelijkheden voor financiering van de uitvoering van het project en het (eventuele) vervolgbeheer
  - bespreek ideeën met deskundigen

2 Aan de slag in het veld

- inventarisatie van de biotische en abiotische kwaliteiten aan de hand van:
  - flora- en fauna-inventarisatie
  - water- en bodemmonsters
  - beschrijving van de bodemprofielen
  - inventarisatie van knelpunten (zoals bijv. bodemverontreiniging)

De uitgangssituaties en het toekomstbeeld voor de bron en het beekdal zijn duidelijk

3 Aan de slag op kantoor

- maak een herstelplan
  - met een inrichtings- en beheervoorstel
    - met prioritering en fasering
    - met daarin de interne of externe maatregelen
  - met planning
  - met begroting en financiering
    - wat zijn de kosten voor herstel en beheer
    - neem extra kosten voor het verwijderen van puin en andere vervuilingen als pm-post op in de begroting
- bespreek het herstelplan met deskundigen
- vraag de benodigde vergunningen aan
  - toetsing Flora & Fauna-wet
  - aanlegvergunning
  - milieuvergunning
- publiciteit
- regel het vervolgbeheer en vraag de financiering hiervoor aan bij Dienst Regelingen
- monitoring
  - Maak een plan om de ontwikkelingen in het veld vast te leggen van
    - flora
    - (macro)fauna
    - waterkwaliteit/waterkwantiteit

3.2 Een bodemkartering geeft vaak een goed beeld van een historische situatie en de werkzaamheden die in het verleden hebben plaats gevonden

Voor een goed beeld van de uitgangssituatie moet het gebied in verschillende seizoenen, in natte en droge perioden van het jaar, zijn bezocht. Ook een goed beeld van de ondergrond is van belang; verken daarom ook de bodem aan de hand van grondboringen en vergelijk deze met een eventueel referentiegebied (foto 3.2).

Bij de inventarisatie van de uitgangssituatie worden eveneens de knelpunten en kwaliteiten in beeld gebracht. Een knelpunt kan een (vuil)stort, ontgronding of de aanwezigheid van een drainagesysteem zijn. De kwaliteiten kunnen bestaan uit de aanwezigheid van typische (bron)soorten of kwel. Tijdens de uitvoering van een project komt het erop aan de kwaliteiten te handhaven en de knelpunten op te lossen. Het is de kunst om met zo min mogelijk ingrepen zoveel mogelijk kwaliteit te realiseren.

Spaar de aanwezige natuurwaarden

Eén van de herstelmaatregelen is het plaggen van de voedselrijke bodem in het inzijg- of brongebied. Dit gebeurt om voedingsstoffen (met name fosfaat) uit de bodem af te voeren om daarmee voedselarme standplaatsomstandigheden te creëren voor het ontwikkelen van een schrale heide, soortenrijk grasland of bronbos. Dit is echter een dure maatregel. Daarom moet een verantwoorde afweging plaats vinden óf afgeplagd moet worden, en zo ja hoeveel. Dit vergt een onderzoek naar de voedingstoestand.

Grondmonster

Afplaggen zonder vooronderzoek is af te raden omdat de toplaag van de bodem naast voedingsstoffen als fosfaat en stikstof ook stoffen bevat die een zuurbufferend vermogen hebben. Bovendien kan een vooronderzoek duidelijk maken of de toplaag van de bodem wel met fosfaat verzadigd is. Fosfaat kan namelijk gebonden zijn aan ijzer- en aluminiumdeeltjes. Deze worden aangevoerd met het grondwater. Hierdoor blijft het fosfaat waar het is en vormt het geen probleem tenzij het fosfaatgehalte een bepaald niveau overschrijdt (zie ook kader).

De ontwikkeling van schrale grasland- en heidevegetaties in het inzijggebied kan ook op andere wijze plaats vinden. Dit kan door aanwezige vegetatie met maaien en afvoeren te verschralen. Deze beheermaatregel zou meerdere keren in het groeiseizoen herhaald moeten worden. Daarnaast kan in een graslandvegetatie het overschot aan fosfaat worden verwijderd door een kleine stikstof- en kaligift toe te dienen. Hierdoor wordt door de extra groei van het gras een deel van het fosfaat bij het maaien van de vegetatie afgevoerd. Verder kan de bodem ‘uitgemijnd’ worden. Hiervoor kan een gewas met een hoge productie worden ingezaaid (maïs, graan) waarbij met het oogsten van dit gewas tevens veel fosfaat en stikstof wordt afgevoerd.

Bodemonderzoek naar de voedingstoestand kan bestaan uit drie onderdelen. Allereerst wordt op de onderzoekslocatie de bodem op twee tot drie diepten bemonsterd. Hiermee wordt een beschrijving gemaakt van het bodemtype aan de hand van een bodemprofiel. Ook wordt de grondwatertrap bepaald. Bij grotere terreinen kan op deze wijze een bodemkaart gemaakt worden. Als tweede worden grondmonsters genomen voor het maken van een bodemanalyse. Hiermee wordt bijvoorbeeld onderzocht of er ijzer in de bodem zit. Als derde onderdeel kunnen wateranalyses uitgevoerd worden door watermonsters uit het oppervlaktewater of grondwater te nemen. Hiervoor moeten peilbuizen geplaatst worden. De te bepalen parameters zijn hier bijvoorbeeld de aanwezigheid van fosfaat op verschillende diepten. Door de fosfaattoestand kan bepaald worden in welke mate de bodem verrijkt is en hoe diep de stof in de bodem voorkomt. Er is bij de bemonstering minder aandacht voor de aanwezigheid van stikstof omdat deze mobieler is en sneller uitspoelt.
De uitkomsten van bovengenoemde onderzoeken bepalen in welke mate de gestelde natuurdoelen gerealiseerd kunnen worden en welke aanvullende maatregelen eventueel genomen moeten worden (Giesen & Geurts 2006).

Ga bij herstelmaatregelen in bronnen gefaseerd te werk

Afplaggen heeft als ander nadeel dat door de maaiveldverlaging de opslagcapaciteit van het inzijggebied afneemt. Daardoor wordt minder water aangevoerd naar het bronsysteem. Als toch besloten wordt om in het inzijggebied af te plaggen geldt de stelregel dat zeker niet onder het niveau van de GHG wordt geplagd/afgegraven.
In bepaalde gevallen kan overwogen worden de grond uit de af te plaggen gedeelten niet af te voeren, maar terug te brengen op de hogere delen. Dit vergroot de opslagcapaciteit en herstelt het oorspronkelijke reliëf. De voedingstoestand van die op te brengen grond moet dan wel bekend zijn.

3.2 Uitvoering

De uitvoering van een herstelproject vereist een planmatige aanpak. Stel bij de planning van het project de vraag of er gefaseerd in de tijd en ruimte gewerkt kan worden. Hoewel het in financieel opzicht nadelig kan zijn, heeft gefaseerd werken in ecologisch en hydrologisch opzicht voordelen. Zo kunnen in terreinen met een grote hellingshoek delen niet of in een latere fase worden geplagd. Dit kan erosie voorkomen. De stelregel is: hoe steiler de helling, hoe kleiner het te plaggen oppervlak. Dit hangt overigens ook af van het bodemtype: materiaal met een zandig karakter verspoelt gemakkelijker dan grond met een lemig karakter.

3.3 Werken met rijplaten voorkomt insporing (Perceel Weersink in het Dal van de Mosbeek)

4 Uitvoering

- bespreek het inrichtingsplan
  - met de aannemer/uitvoerder
  - licht werkzaamheden toe (in het veld)
    - geef in het veld door middel van piketpaaltjes aan, waar welke werkzaamheden moeten plaats vinden maar ook welke delen gespaard moeten blijven.
- en ga over tot uitvoering
    - werk met rijplaten
    - voer overtollig materiaal af of verwerk dit (op verantwoorde wijze) in nieuwe landschapselementen
    - werk achteruit
    - werk met licht materieel
  - volg het project en stel waar nodig bij

De herstelwerkzaamheden kunnen het best in de nazomer, in de periode augustus-september, uitgevoerd worden. Dit is periode waarin de aanvoer van water vanuit het inzijggebied het geringst is. Daarmee is de draagkracht van de grond in die periode het grootst (foto 3.3). In natte terreindelen moet dan nog met rijplaten gewerkt worden.
Bovendien bereidt de natuur zich in deze tijd van het jaar voor op het einde van het seizoen; kruidachtige planten hebben zaad gevormd en bovengrondse delen sterven langzaam af. Voor de meeste diersoorten betekent deze periode de voltooiing van de seizoenscyclus. Bovendien krijgt de bodem, bij een ingreep in augustus-september, een periode van rust in de aanloop naar het nieuwe groeiseizoen. In het volgende jaar starten alle soorten dan min of meer gelijk op.

Maatregelen in het brongebied

Naast bovengenoemde maatregelen moeten in de bron zelf specifieke maatregelen worden genomen. Het is zaak voorzichtig te werk te gaan. De bron zelf vormt het kwetsbaarste deel van het beekdal omdat de bodem met water is verzadigd.

Graaf zo min mogelijk in een bronsysteem, maar zorg ervoor dat het bronwater aan maaiveld komt

Bij het maken van het inrichtingsplan en uitvoering van de maatregelen moet een aantal zaken in het oog gehouden worden. De delen met natuurkwaliteiten moeten gespaard blijven. Wat al aanwezig is hoeft zich immers niet opnieuw te ontwikkelen of te vestigen. Bovendien zijn dit de (zaad)bronnen voor het in te richten terreingedeelte. Specifiek voor de macrofauna is het van belang dat bij uitvoering van alle substraattypes (kleine) delen met rust gelaten worden. Vanuit dit achtergebleven substraat kan het ingerichte terrein opnieuw worden gekoloniseerd.

Er moet worden voorkomen dat de ontwateringsbasis vergroot wordt. Graaf niet naar het (kwel)water, maar zorg ervoor dat het water in het maaiveld (terug) komt. Dat wordt bereikt door de beekdalbodem op te hogen. Hiervoor bestaan twee mogelijkheden. Allereerst kunnen (natuurlijke) drempels worden aangelegd. Daarnaast kan de bodem op kunstmatige wijze worden opgehoogd.
Drempels kunnen worden gerealiseerd door aanleg van keiendrempels of door takkenbossen en boomstronken in de beek te leggen (foto 3.5a, 3.5b en 3.5c).

3.4 Bij de inrichting van dit gebied zijn de laagste delen van de vegetatie juist niet geplagd omdat daar nog kenmerkende plantensoorten van het Veldrushooiland aanwezig waren (Dal van de Kersberg)

3.5a Situatie voor de ingreep: de sloot is diep ingesneden en ontwatert de directe omgeving (Bron van de Burger)

3.5b Situatie na de ingreep: de slootbodem is opgehoogd en op een aantal plekken zijn keiendrempels aangelegd (Bron van de Burger)

3.5c Situatie één jaar na de ingreep: de sloot is weer begroeid. Aan de linkerzijde van de sloot heeft zich een natte zone ontwikkeld met kenmerkende bronsoorten (Bron van de Burger)

Een andere manier is de aanplant van bomen of de spontane ontwikkeling van boomgroei te stimuleren (van het juiste soort: Es, Els of Wilg). Door de ontwikkeling van het wortelstelsel ontstaat een natuurlijke stuw. Bronbeken hangen als het ware aan die natuurlijke stuwen. Deze bepalen de verhanglijn van de bronbeek. Binnen zo'n traject vormen takken- of bladdammen kleinere overgangen (foto 2.5).

Hoewel bij de huidige herstelprojecten veel gebruik wordt gemaakt van keien valt ook te overwegen om andere, streekeigen en natuurlijke materialen te benutten.
De beekdalbodems kunnen op verschillende manieren worden opgehoogd. Allereerst door de aanleg van drempels. De tussenliggende trajecten kunnen op verschillende manieren worden opgevuld. Hierbij is het van belang te weten waaruit de ondergrond van de beek bestaat. Als hier veel organisch materiaal aanwezig is, moet dit eerst worden verwijderd. Daarna kan de bodem kunstmatig worden opgevuld met zandig en/of lemig materiaal. Dit is afhankelijk van het moedermateriaal en helling van de bronbeek. Als de kans op erosie groot is, kan voor leemrijk materiaal worden gekozen. Leem is echter niet altijd aan te raden, omdat het een hogere weerstand heeft. Daardoor kan kwel in de laagste delen niet meer tot in het maaiveld komen.

Een andere mogelijkheid is dat in de directe omgeving van de beek kleine stukken worden afgeplagd, waarbij dunne lagen van de minerale ondergrond gebruikt worden om de beekdalbodem op te hogen. Bij het uitvoeren van de werkzaamheden mogen (gras)plaggen die elders in het project vrijkomen niet worden benut om de beekdalbodem op te hogen. Het opvulzand moet een voedselarm karakter hebben.
De beekdalbodem kan verder op een natuurlijke wijze worden opgehoogd door op een aantal plekken langs de beek zand te deponeren (foto 3.6 en 3.7). Door verspoeling eroderen deze zandhopen in de loop van de tijd, waardoor het zand stroomafwaarts in het systeem wordt afgezet. Dit vereist wel maatregelen om het zand vast te houden, bijvoorbeeld met takken of kunstmatige stuwtjes. Uiteindelijk moet het sediment van de bronbeek in het eindbeeld overeenkomen met het karakter van het referentiebeeld. Hoewel er in een bronbeek van nature op kleine schaal zandtransport plaats vindt, kan een (te) snelle ophoging een risico vormen en de aanwezige minder mobiele macrofauna levend begraven.

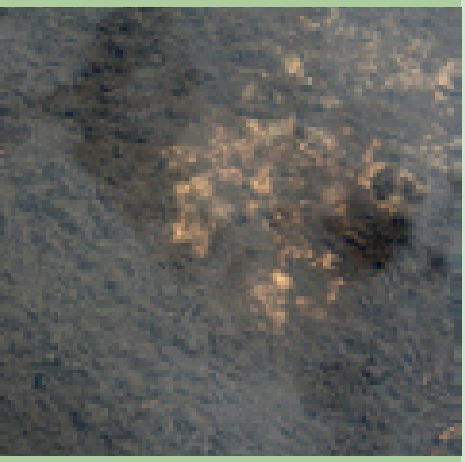
Het is belangrijk om het water niet op te stuwen. In dat geval wordt de waterlaag 'te dik'. Een vrije afwatering moet mogelijk blijven. In een bronsysteem en de bovenloop van beeksystemen komt stagnerend water van nature niet voor. In de gestuwde delen neemt de stroomsnelheid af. Hierdoor verzamelt zich organisch materiaal en slib, en ontwikkelen zich vegetaties die kenmerkend zijn voor voedselrijke stagnerende watersystemen (met bijv. Liesgras en Mannagras) (foto 3.8). Daarom moet de opstuwing van de waterlaag en 'aangroei' van bodemhoogte ongeveer gelijk blijven. De drempel zou als het ware met de bodemhoogte moeten meegroeien.

In verschillende 'Terug naar de Bron'-projecten zijn voorden aangelegd (foto 3.9a en 3.9b). Behalve dat op deze doorwaadbare plaatsen het water op een mooie manier zichtbaar gemaakt wordt, hebben ze nog een ander voordeel. Voorden vervangen in veel gevallen een riool- of afvoerbuis die onder het wegdek door loopt. Deze liggen op een minimale diepte ten opzichte van het wegdek omdat er nog klinkers, asfalt en/of een

3.6 Zanddepot aan de rand van de bronbeek (Hazelbekke)

Stuwen is verzuipen

3.7 Afzetting van zand in de beek van het stroomafwaarts gelegen bronbos (Hazelbekke)



3.8 Ophoping van slib en detritus in een gestuwd gedeelte

zandlaag bovenop liggen. Met de aanleg van een voorde speelt dit niet. Het ‘doorvoerpeil’ kan dan hoger komen te liggen waardoor de bronbeekbodem ook omhoog gebracht kan worden. Als een voorde wordt aangelegd vormt het laagste deel het peil voor de uit te graven of op te hogen bronbeek. Met de aanleg van voorden treedt er overigens wel een groter risico op voor verontreiniging van het beekwater.

3.9a Voorbeeld van een nieuw aangelegde voorde. Foto vanaf de weg genomen (Oerbekke)

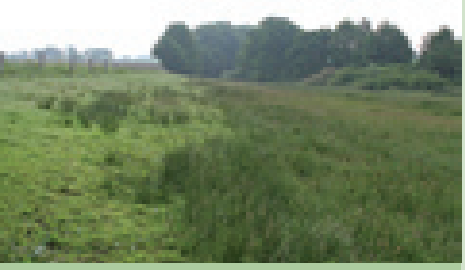
3.9b Voorbeeld van een nieuw aangelegde voorde. Foto vanaf de bronbeek genomen (Oerbekke)

Herstelproject Dal van de Kersberg

Het Dal van de Kersberg is een fantastisch gelegen erosiedal ten noorden van Ootmarsum. Het gebied wordt ook wel als de 'rieteboer' aangeduid. Zijn schoonheid heeft verschillende personen geïnspireerd, waaronder Bernink. In zijn 'Ons Dinkelland' vinden we een schets van het erosiedal. De bron (van de Vlasbeek) ligt in een Wilgenbosje in de oksel van de Oud-Ootmarsumse es. Vanuit dit punt begint eveneens het erosiedal. Het heeft belangrijke bronmilieus met bijbehorende soortenrijke vegetaties, bestaande uit Wilgenbronbos rondom de bron, Veldrushooiland op de flanken en Goudveilvegetaties langs de beek. De vegetatie was na een periode van minder intensief beheer echter verruigd. Om de oorspronkelijke kwaliteiten weer te ontwikkelen, is een aantal maatregelen uitgevoerd. Zo zijn een aantal wilgen en populieren geveld en is deel van het grasland aan de noordzijde van het beekdal afgeplagd. Ook zijn bij de uitvoering juist delen van de vegetatie gehandhaafd omdat hier nog een goed ontwikkelde vegetatie met Veldrus, Gewone dotterbloem en Grote ratelaar aanwezig was (foto 3.10a, 3.10b en 3.10c).

3.10a Uitvoering van de werkzaamheden in 2003 (Dal van de Kersberg)

3.10b De situatie in 2004, het eerste jaar na uitvoering (Dal van de Kersberg)



3.10c. De situatie in 2007 (Dal van de Kersberg)

Zorg ervoor dat het inzijggebied een zo groot mogelijke opslagcapaciteit houdt en dat het infiltratiewater van goede kwaliteit is

Maatregelen in het inzijg- en stroomgebied

Tot de herstelwerkzaamheden in bronsystemen behoren ook maatregelen die betrekking hebben op de lager gelegen bronbeek met beekdalgraslanden of het hoger gelegen inzijggebied. Ter aanvulling op bovengenoemde maatregelen komen hier ingrepen aan de orde die van toepassing zijn op inzijg- en stroomgebied. Op de bedreigingen zoals waterwinning en kanalisatie van beek- en riviersystemen wordt hier niet ingegaan hoewel deze zeker effect hebben op natuurkwaliteiten in bronnen en beekdalen.
Om de waterkwaliteit en -kwantiteit van het brongebied te verbeteren moeten verdroging en eutrofiëring in het inzijg- en stroomgebied worden tegengegaan. De kwaliteit van het uittredende bronwater kan worden verbeterd door het gebruik van bestrijdingsmiddelen en/of kunstmest in het inzijggebied te voorkomen. Dit kan worden bereikt door deze inzijggebieden in het kader van het natuurgebiedsplan te begrenzen als beheersgebied of (nog beter) nieuwe natuur.
Ten aanzien van de waterkwantiteit is het zaak dat zoveel mogelijk water wordt geborgen in het inzijggebied. Drainagebuizen en -sloten in het inzijg- en stroomgebied hebben een drainerende werking op bronsystemen (foto 3.11). Deze moeten dan ook buiten werking gesteld worden (foto 3.12). In een vlak gebied volstaat het afsluiten van de uiteinden van de drainbuizen. Bronsystemen komen echter voor in reliëfrijk terrein. In een hellend terrein helpt het afsluiten van de uiteinden niet omdat de buizen in dit type terrein hun drainerende werking behouden. Ze moeten worden opgehaald of dichtgespoten met zwelklei. Bij verwijdering wordt de bodem geroerd. De drainsleuven blijven daardoor nog vele jaren herkenbaar in de vegetatie. De aanwezige kwaliteiten, het te realiseren doel en de financiële middelen bepalen de keuze van de methode.

Sloten die voorkomen in het inzijggebied moeten zo mogelijk tot aan maaiveld worden dichtgeschoven (met gebiedseigen materiaal). In gevallen dat de naastgelegen gronden nog een landbouwkundige functie hebben kan overwogen worden de sloten (in ieder geval) te verondiepen, maar ook om de delen waar water stagneert op te hogen.

Daarnaast kan het zinvol zijn het bos in het inzijggebied te kappen. Als dit niet kan, heeft een sterke dunning (tot zover de Boswet daarvoor ruimte biedt) de voorkeur. Ook kan het aanwezige naaldhout worden omgevormd naar een bos met loofhoutsoorten. Naaldbos verdampt namelijk op jaarbasis meer water. Bij een vergelijking tussen loofbos en naaldbos is vastgesteld dat grondwateraanvulling onder een loofbos 48 mm per jaar meer is dan onder een naaldbos. Overigens moet wel in acht genomen worden dat de dichtheid van het bos een even grote rol speelt bij de verdampingsomvang; een dicht loofbos heeft een aanzienlijk hogere verdamping dan een open naaldbos.
Met de aanleg van poelen en vijvers in het inzijggebied moet al even voorzichtig worden omgegaan. Deze dragen door hun sterkere verdamping bij aan verdroging van het gebied. De verdamping van open water (met 700 mm per jaar) is bijna een keer zo groot als die van in een inzijggebied opgeslagen grondwater. In een grazige vegetatie bedraagt de verdamping ongeveer 400 mm per jaar (Dufour 1998).

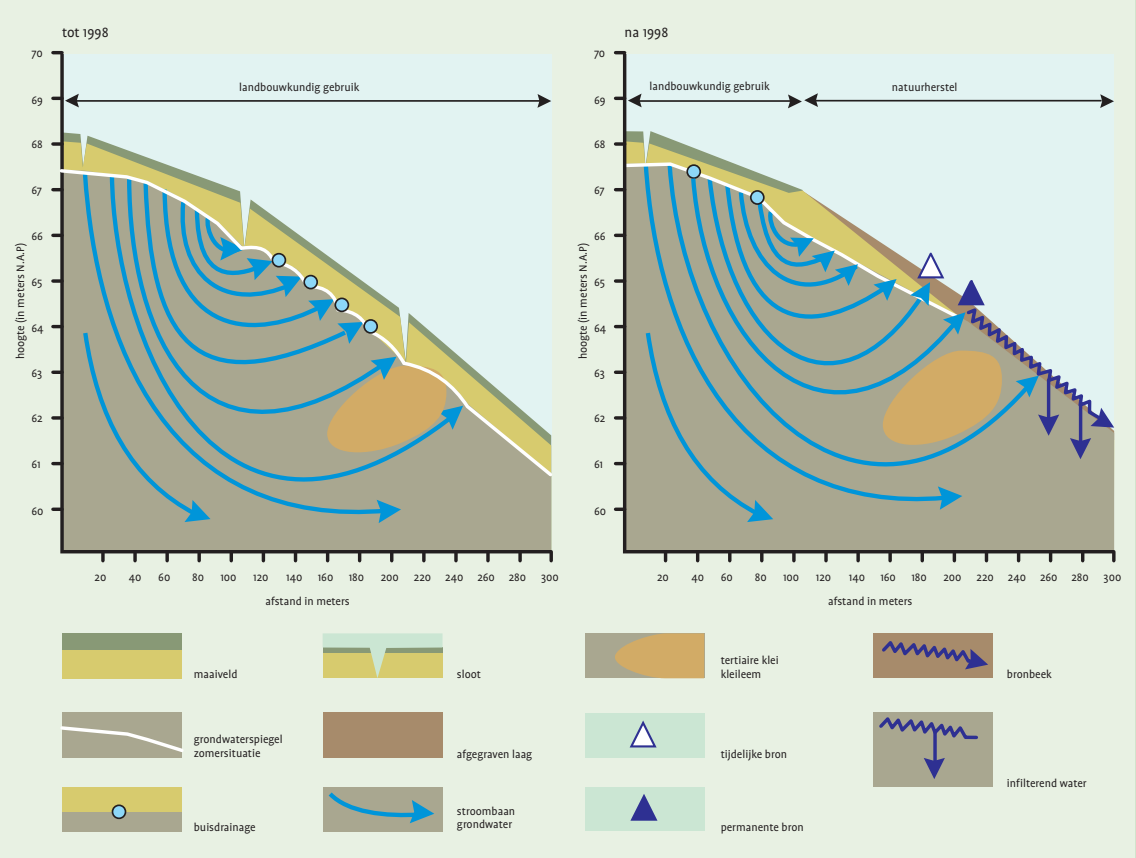
3.11 Drainagebuizen ontnemen bronwater haar natuurlijke weg (Noordzijde Kuiperberg)

3.12 Verwijderen van drainagebuizen (de Strengen)

Herstelproject Springendalse beek

Het Springendal is een 300 ha groot natuurgebied tussen Vasse en Ootmarsum. In dit gebied ontspringt de Springendalse beek. Deze wordt gevoed door een aantal bronnen die voor een groot gedeelte in het erosiedal liggen. In dit dal komen naast een aantal bronbossen ook orchideeënrijke Veldrushooilanden voor. Halverwege de vorige eeuw zijn omwille van de landbouw grote delen rondom het natuurgebied geëgaliseerd en gedraineerd om het grondwaterpeil te verlagen. De drains en ontwateringssloten voerden hemel- en grondwater af naar de Springendalse Beek. Die beek kreeg zo veel meer water te verwerken waardoor de bodem van de beek in de loop van de jaren zo ver uitgesleten raakte dat de omliggende graslanden en bossen zijn verdroogd en verzuurd.
In 1996 kon Staatsbosbeheer ‘de Strengen’ aankopen, een maïsakker die voor een belangrijk deel als inzijggebied functioneert van de bronnen van de Springendalse beek. Als herstelmaatregelen zijn drainagebuizen verwijderd en sloten gedempt en is in het laagste deel de toplaag afgegraven (figuur 3.1). Dit in nauw overleg met de omwonende landbouwers. Als resultaat van deze maatregelen is in het laagste deel van de Strengen een aantal bronnen tot leven zijn gekomen met daarin Klimopwaterranonkel, Getand vlotgras, Beekstaartjesmos, Groot bronkruid, Holpijp en Veldrus. Verder heeft zich een nieuw Elzenbronbos en een Natte heide met een Jeneverbesstruweel kunnen ontwikkelen. In de Springendalse beek zelf zijn ook maatregelen genomen. Deze hebben ertoe geleid dat de beekdalbodem omhoog is gekomen. Aan de verdroging en verzuring van de graslanden en bossen is daardoor een halt toegeroepen.

3.1 Natuurontwikkelingsproject de Strengen: de situatie voor en na uitvoering van de herstelmaatregelen



3.3 Nazorg

Bij de uitvoering van een herstelproject verdienen een goede evaluatie en monitoring veel aandacht. Zo ontstaat aan de hand van een aantal parameters een goed beeld van het resultaat. Dat kan weer worden gebruikt om het project nogmaals in de publiciteit te brengen. De ervaring leert echter dat evaluatie en monitoring in deze fase weinig aandacht krijgen. Dat is niet juist. Door bewust terug te kijken en de resultaten van het plan te inventariseren, krijgen we informatie die van belang is voor de ontwikkeling en uitvoering van een volgend project.

5 Nazorg

- evaluatie
  - bekijk de verschillende fasen van het project
  - begeleid particulieren bij het vervolgbeheer
- monitoring
  - inventariseer de ontwikkelingen in het brongebied voor
    - flora en fauna
    - hydrologie
- publiciteit
  - breng resultaten in publiciteit

Tijdens de evaluatie worden de verschillende fasen van planontwikkeling en -uitvoering tegen het licht gehouden.

Tot de nazorg behoort eveneens de begeleiding van particuliere eigenaren die een herstelproject hebben laten uitvoeren. Het gaat hier dan specifiek over het beheer van hun terrein, maar ook om de aanvraag van beheersubsidies en dergelijke. Uit ervaring blijkt dat het vervolgbeheer voor het bereiken van de gestelde natuurdoelen net zo belangrijk is als de uitvoering zelf.
Monitoring is vooral bedoeld om de resultaten van het herstelproject in beeld te brengen. Daarvoor moet een monitoringplan worden opgezet (en uitgevoerd). Dat geeft aan met welke methodiek welke parameters worden gemeten/geïnventariseerd en wanneer. Het gaat hier om de ontwikkeling van de flora en fauna in het gebied. Maar ook kunnen waterkwaliteit- en kwantiteitsgegevens over een bepaalde periode verzameld worden. Deze inventarisatiegegevens uit het monitoringsprogramma kunnen gebruikt worden om het project (nogmaals) in de publiciteit te brengen. Dat kan op verschillende manieren, via de plaatselijke krant, een folder, radio- of tv-reportage.

3.13 Bouwbord bij een herstelproject (Dal van de Mosbeek)

4 Beheer- en beschermingsmaatregelen voor bronnen

Omdat de hydrologie van brongebieden de meest bepalende factor is, brengen wijzigingen hierin de grootste veranderingen teweeg. Het beheer van bronnen en bronbeken moet dan ook steeds gericht zijn op de handhaving en verbetering van het hydrologisch systeem. Regulier beheer vormt een sturende factor voor handhaving dan wél ontwikkeling van de kwaliteiten. Vaak ontbreekt het echter aan kennis over de aanwezige kwaliteiten en het nemen van de juiste beheermaatregelen.

Bronbeheer is niet los te zien van beekdalbeheer

Bij het beheer is het vastgelegde doel bepalend voor de te nemen beheermaatregelen. Deze hangen af van het brontype en het type beekdalgraslanden. Hieronder volgt een overzicht van de beschermingsmaatregelen voor de brongebieden zelf en de invloedsfeer van de bronnen. Er is een onderverdeling gemaakt tussen waterkwaliteits- en kwantiteitsmaatregelen. Ook komen beheermaatregelen in het brongebied en de beekdalen aan de orde. Deze hebben een duidelijke relatie met de bedreigingen die in hoofdstuk 2 werden besproken.

Met betrekking tot waterkwantiteit

- Voorkoming van wateronttrekking door waterwinning
- Voorkoming van aanleg van drainage in het inzijggebied
- Voorkoming van beschadiging van ondoorlatende lagen
- Voorkoming van regulatie en normalisatie van de afvoerende beek
- Voorkoming van (kunstmatige) opstuwing van het water.

Met betrekking tot de waterkwaliteit

- Voorkoming van bemesting en gebruik van bestrijdingsmiddelen in het inzijggebied
- Voorkoming van directe instroom, oppervlakkige instroom, ondiepe toevoer en lozingen van vervuilende en vermestende stoffen
- Bescherming van het brongebied tegen (veelvuldig) betreding en vertrapping door mens en dier (afhankelijk van brontype)
- Voorkoming van storten van afval in de bron.

Perceel Weersink in het Dal van de Mosbeek

4.1 Niet beschaduwde bron

Het beheer in een niet-beschaduwde bron bestaat in grote lijnen uit twee typen: het hooilandbeheer en begrazingsbeheer. In alle gevallen is het voor de fauna belangrijk om tijdens de werkzaamheden delen van de vegetatie in stand te houden.
Met hooilandbeheer wordt de vegetatie gemaaid in de periode juli-augustus waarna het maaisel wordt afgevoerd. Omdat brongebieden kwetsbaar zijn en slechts een geringe draagkracht hebben, kan niet met zwaar materieel worden gewerkt. Het 'vliegend tapijt' biedt dan uitkomst. In dat geval wordt de grazige vegetatie eerst gemaaid met licht materieel. Om de insporing te voorkomen wordt het maaisel niet met een tractor en wagen uit het bron- en beekdalgebied getransporteerd, maar op een groot zeil gelegd. Dit wordt met een lier naar een hoger punt getrokken waar de bodem grotere draagkracht heeft. Van daaruit wordt het maaisel alsnog met zwaarder materieel afgevoerd. Met het hooilandbeheer is al veel ervaring opgedaan. De maatregel is succesvol maar ook duur.
Daarnaast kunnen deze bronsystemen begraasd worden. Hoewel met deze beheermethode nog weinig ervaring is opgedaan, blijkt het voor de pionierbegroeiingen van de Bronkruidassociatie en de Klimopwaterranonkelassociatie, maar ook voor het Veldrushooiland, van belang dat de bron haar open karakter behoudt. Een periodieke begrazing van de bron kan positief werken op de ontwikkeling van één van deze vegetaties. Van groot belang is daarbij de begrazingsdruk. Wordt teveel vee ingeschaard (voor een te lange tijd) dan kan de bron vertrapt worden. Wordt echter te weinig vee ingezet, dan ontstaan geen pioniersituaties. Begrazingsbeheer kan dan ook een essentiële factor spelen in het behoud van weidebronnen. Met name de nabeweiding door rundvee in de periode augustus-oktober zorgt voor betreding. In de ontstane open plekken komen in het vroege voorjaar de kenmerkende soorten van weidebronnen tot ontwikkeling. Bovendien worden bij beweiding de eventuele opslag van bomen en struiken weggevreten. (Eysink et al. 1999, Horsthuis, 2006).

Brongebied van de Mosbeek

4.2 Beschaduwde bron

In principe hoeft bij een beschaduwde bron geen intern beheer plaats te vinden; het beheer van de Associatie van Paarbladig goudveil, Kegelmosassociatie, Elzenzegge-Elzenbroek en Goudveil-Essenbos is gericht op een duurzame handhaving van de waterkwaliteit en -kwantiteit van het bronwater. Voor de aanwezige kenmerkende macrofauna is beheer evenmin noodzakelijk.
Wél moeten boomsoorten met slecht verterende bladeren worden verwijderd. Het gaat hier om het blad van Beuk en Eik, maar zeker ook het blad van Populier en verschillende naaldhoutsoorten. Waar nodig kan kleinschalig hakhoutbeheer plaats vinden zonder de bodem te verwonden of de beschaduwing op te heffen. Daarnaast kan waar nodig de ontwikkeling van boomgroei bevorderd worden.
Verder is het een optie is om organisch materiaal (in handkracht) te verwijderen. Dit laatste kan als er een overmatige aanvoer van organisch materiaal heeft plaats gevonden (bij piekafvoeren). Uiteraard moet worden voorkomen worden dat tijdens de uitvoering van het beheer kenmerkende bronvegetaties betreden of vertrapt worden.

Met de ervaringen van particulieren (Natuur en Milieu Ootmarsum en Agrarische natuurbeheer Denekamp - Ootmarsum) en terreinbeheerders (Landschap Overijssel, Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer) zijn de kosten van het bronbeheer op een rijtje gezet om een goede vergelijking te kunnen maken met de vergoeding in het kader van Programma beheer. Hieruit komt naar voren dat intern beheer van beschaduwde bronnen geen groot knelpunt is: de kosten zijn relatief laag.
Bij de niet-beschaduwde bronnen zijn de kosten echter aanzienlijk hoger dan de nu gangbare vergoeding voor de zwaarste graslandpakketten in de Subsidieregeling Natuurbeheer. Uit de inventarisatie onder de verschillende beheerders blijkt dat bronnen- en beekdalenbeheer gemiddeld € 3000 per ha/jr bedraagt. De natuurlijke handicaps reliëf, (extreme) nattigheid, grilligheid van de perceelsvorm en kleinschaligheid spelen bij de omvang van de kosten een cruciale rol.

Weidebron, Oerbekke

Springendal

Literatuurlijst

Cleveringa, P. S. Bijlsma & W. de Gans (1993). In Bodemkunde van Nederland.
Algemene bodemkunde, deel 1. (Red. W.P. Locher en H. de Bakker).

Dufour, F.C. (1998). Grondwater in Nederland. Onzichtbaar water waarop wij lopen.
Geologie van Nederland deel 3. TNO. 265 pp.

Dijkhuizen, S. & H. Schimmel (1981). Ontdek de Veluwe. Nederlandse landschappen. IVN/VARA. 288 pp.

Eysink A.Th.W., M.A.P. Horsthuis & C.G. Abbink-Meijerink (1999). Terug naar de bron – plantensoorten als indicator voor herstelbeheer van bronnen in Oost-Nederland: 103-128.

Giesen & Geurts (2006). Bodemonderzoek in terreinen bij de Mosbeek, Oude Luttikhuis, de Braamberg en het Hondeven (Noordoost Twente).
Onderzoek naar de bodemopbouw, fosfaat- en basentoestand ten behoeve van de projecten 'Terug naar de bron' en 'Antiverdroging landgoederen'. Giesen & Geurts, Ulft. 55 pp.

Horsthuis, M.A.P. (2006). De Bron van de Burger. Over een weidebron in Noordoost-Twente. Stratiotes 32: 3-9.

Horsthuis, M. & F. Eysink (2006). Samen voor het herstel van bronnen in Twente. Vakblad Bos, natuur en landschap: 9-10.

Hijszeler, C.C.J.W. (1966). Mander en omgeving, gem. Tubbergen.
Vereniging tot beoefenen van Overijsselsch regt en geschiedenis. nr. 81: 1-50.

Lauwkötter, G., D. Lischewinski & D. Hinterlang (red.)(1994). Quellschutz.
Materialheft zur Kampagne und Diaserie Nr. 5 des Naturschutzcentrum NRW in de Landesanstalt für Ökologie, Bodemordnung und Forsten.

Louw, P. de (2006). Wateratlas Twente. De grond- en oppervlaktewatersystemen van Regge en Dinkel.
Waterschap Regge en Dinkel, TNO Bouw en Ondergrond. 52 pp.

Maas, F.M. (1959). Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Een plantensociologische en oecologische studie. Dissertatie. 166 pp.

Molen D.T. van der, et al. (2004). Referenties en concept-maatlatten voor Rivieren voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA 2004-43.

Siebum, M.B., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda (1995). Montio-Cardaminetea (Klasse der bronbeekgemeenschappen). In: De Vegetatie van Nederland. Deel 2. Wateren, moerassen en natte heiden. J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff.

Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & M. Hermy (1999). Querco-Fagetea (Klasse der eiken- en beukenbossen op vochtige grond). In: De Vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel.

Verdonschot, P.F.M. (1990). Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Het netwerk van cenotypen als instrument voor ecologisch beheer, inrichting en beoordeling van oppervlaktewateren. Provincie Overijssel, Rijksinstituut voor Natuurbeheer. 301 pp.

Verdonschot, P.F.M. (2000). Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 1, bronnen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. 86 pp.

Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren (2000). Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 1. Wateren, moerassen en natte heiden. 334 pp.

Westhoff, V. (1949). Beken en beekdalen in Twente. Uit: "In het voetspoor van Thijsse": 36-64.

Wiggers-Bannink, J. (2002). Terug naar de bron. Inventarisatie van de bronnen op de stuwwallen van Noordoost Twente. Afstudeerproject Saxion Hogeschool IJselland. 48 pp.

Termenlijst

Atmosferische depositie – Neerslaan van (verontreinigende) stoffen uit de lucht.
Abiotisch – Tot de niet levende natuur behorend; abiotische kenmerken zijn onder andere bodemchemische en klimatologische kenmerken
Berging – De hoeveelheid water die aanwezig is in een bepaald deel van de grond.
Biotisch – Tot de levende natuur behorend.
Debiet – De hoeveelheid water die per tijdseenheid door een greppel, sloot of beek stroomt.
Dekzand – Fijne zandafzettingen uit de laatste ijstijd.
Doorlatendheid – Het vermogen van de grond om water door te laten.
Droogval – Het dalen van de waterspiegel als gevolg van afnemende wateraanvoer.
Erosie – Het proces waarbij grond, gesteente en dergelijke verplaatst worden onder invloed van wind of (stromend) water.
Eutroof – Rijk aan voedingsstoffen.
Eutrofiëring – Het voedselrijker worden van het milieu door invloeden van buitenaf (meestal door toedoen van de mens).
Gebufferd – Gebufferd milieu: milieu waarvan de zuurgraad bij beperkte toevoeging van zuren of basen nauwelijks verandert.
Geomorfologie – de wetenschap die zich bezig houdt met het bestuderen van de vormen van het aardoppervlak.
Gereduceerde zone – zone in de bodem waarin de fluctuatie van de grondwaterstand plaats vindt.
Grondwatertrap – Klassenaanduiding voor het gemiddelde verloop van de grondwaterstand, gedefinieerd door GHG en GLG-traject.
GHG – Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand. Het gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden (uit tweewekelijkse metingen per jaar).
GLG – Gemiddelde Laagste Grondwaterstand. Het gemiddelde van de drie laagste grondwaterstanden (uit tweewekelijkse metingen per jaar).
GVG – Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand. Langjarig gemiddelde van grondwaterstand op 1 april. Deze geldt als representatief voor het begin van het landbouwkundig groeiseizoen.
Houtwalbeek – Beek die beschaduwd door houtwallen door (oud) cultuurlandschap stroomt.
Hydrologische basis – Slecht doorlatende basis, de grens tot welke diepte grondwater nog betrokken wordt bij grondwaterstroming.
Indicator – plant of dier die/dat op bepaalde omstandigheden wijst.
Infiltratie/inspoeling – het binnentreden van water aan het grondoppervlak
Inzijggebied – Zone waar water in de grond binnen treedt (= infiltratiegebied).

Keileem – Ongesorteerde grondmorenemateriaal (afkomstig van het brongebied van de gletsjers) dat na een ijsbedekking achterblijft.
Kwel – Het verspreid uittreden van grondwater
Maaiveld – grens tussen bodem en atmosfeer.
Neutraal – Niet zuur, niet basisch reagerend..
Ontwatering – De afvoer van water uit percelen over en door de grond en eventueel door drainagebuizen en greppels naar een stelsel van waterlopen.
Ontwateringsbasis – De grondwaterstand die bereikt wordt na een droge periode en dan bij benadering overeenkomt met: a. de waterstand in de greppel, sloot of beek; b. de hoogte van de drainagebuizen; c. de bodem van de waterloop die op dat moment droog valt.
Organisme – levend wezen, plant, dier of mens.
Permanente uittreding – Voortdurend, onafgebroken uitstromen (van water).
Pioniervegetatie – Beginstadium van de vegetatieontwikkeling; plantengemeenschap die zich ontwikkelt op onbegroeid terrein of in open water.
Rietebeek – Beek in een (smal) erosiedal van het stuwwallandschap.
Ruigte – Begroeiing bestaande uit hoogopschietende, overjarige kruiden met bebladerde stengels.
Stroomgebied – Een gebied waaruit het water wordt afgevoerd.
Stuwwal – Heuvelrug bestaand uit door gletsjchers aangevoerd materiaal dat door de kracht van bewegende gletsjermassa's vaak tot grote hoogte is opgestuwd.
Tertiaire klei – Mariene kleien en kleiige zanden die vaak een groene kleur hebben. In de stuwwallen is dit materiaal door de vorming van de stuwwallen opgedrukt en scheefgesteld.
Terugschrijdende erosie – De erosie die ontstaat bij een groter verval van het water. Hierdoor neemt de stroomsnelheid en het transporterend vermogen toe waardoor insnijding plaats vindt.
Verdamping – De overgang van water in vloeibare of vaste vorm in waterdamp.
Verhanglijn – het verschil in waterhoogte tussen twee punten en hun afstand binnen een waterloop.
Voedselrijkdom – Rijkdom aan nutriënten, met name stikstof en fosfaat.
Waterdruk – De druk van het water ten opzichte van de atmosferische druk. Deze hangt eveneens af van de aanwezige waterkolom.
Wegzijging – Neerwaartse stroming van (grond)water.
Waterkwaliteit – De chemische samenstelling van het water.
Waterkwantiteit – De waterhoeveelheid per tijdseenheid.
Zuurgraad – De mate van zuurheid van vloeistof of grond (in relatie tot pH).

Adressenlijst

Bosgroep Noord-Oost Nederland
Balkerweg 48a
7738 PB Witharen

Dienst Landelijke Gebied
Regio Oost
Lübeckplein 34
8017 JS Zwolle

Landschap Overijssel
Poppenallee 39
7722 KW Dalfsen

Natuurmonumenten
Regiokantoor Overijssel-Flevoland
Emmastraat 7
8011 AE Zwolle

Provincie Overijssel
Provinciehuis
Luttenbergstraat 2,
8000 GB Zwolle

Staatsbosbeheer Regio Oost
Binnensingel 3
7411 PL Deventer

Stichting Natuur en Milieu Ootmarsum
Westwal 83
7631 BM Ootmarsum

Waterschap Regge en Dinkel
Postbus 5006
7600 GA Almelo

Colofon

Twentse bronnen aan de basis van natuurkwaliteit
Handleiding voor bescherming en beheer van bronnen in Twente

Oktober 2007

Auteur
M.A.P. Horsthuis

Foto's
2.12, 2.13a/b, 2.18a, 2.20, 2.22, 3.11 en 3.12 zijn gemaakt door Fons Eysink;
2.6 is gemaakt door Rob van Dongen;
alle overige foto's zijn gemaakt door Marcel Horsthuis

Illustraties
Lex Tempelman, Hengelo

Topografische kaarten
© Topografische Dienst Kadaster, Emmen (pagina 20 en 21)

Vormgeving en grafische verzorging
Sepp Bader, Fleringen en Weidevogel BV, Mariaparochie

Drukwerk
Hassink Drukkers, Haaksbergen

Oplage
500 stuks

Deze uitgave is mede mogelijk gemaakt met steun van de Provincie Overijssel
en het Waterschap Regge en Dinkel.