

HET ZWARTWATER

EEN VOORBEELD VAN EEN VERDROGINGSBESTRIJDINGSPROJECT

Jos Hoogveld, Waterschap Peel en Maasvallei, postbus 3390, 5902 RJ Venlo-Blerick
René Gerats, Stichting het Limburgs Landschap, postbus 4301, 5944 ZG Arcen

Het Zwartwater bij Venlo is één van de prioritaire verdroogde gebieden. In dit artikel wordt uiteengezet hoe de algemene aanpak is geweest in deze gebieden. Daarnaast wordt ingegaan op de bijzonderheden van het project. Het verdrogingsbestrijdingsproject Zwartwater heeft gaandeweg het karakter gekregen van een baggerproject in combinatie met het opruimen van explosieven uit de Tweede Wereldoorlog. Het project is begeleid met veel onderzoek, teneinde inzicht te verkrijgen in de te nemen inrichtingsmaatregelen.

GEBIEDSBESCHRIJVING

LIGGING

Het Zwartwater is een natuurgebied aan de zuidkant van de Maasduinen tussen Venlo en Velden (figuur 1). De kern wordt gevormd door een oude Maasmeander met in het laag-

ste deel de Venkoelen en noordelijk hiervan het Diepbroek en het Schaapsbroek. Uit de naam Venkoelen (veenkuilen) blijkt dat de plas door verving is ontstaan. De naamgevende plas Zwartwater lag vroeger in het zuidwesten van het gebied (figuur 2), waar nu akkers en kassen zijn en een afrit van de rijksweg A67.



FIGUUR 1
Overzichtkaart van het Zwartwater. De omvang van de Venkoelen is nog van vóór het baggeren.
© Topografisch Dienst, Emmen.

GEOMORFOLOGIE EN HYDROLOGIE

Oostelijk van de Venkoelen ligt een iets hoger terras met veel oude rivierklei aan de oppervlakte (STIBOKA, 1975). In het Stadsbos en directe omgeving is deze voor steenfabricage afgegraven. De overgang tussen beide terrassen wordt gevormd door een terrasrand van enkele meters hoog, direct grenzend aan de oostkant van de Venkoelen. Aan de zuid-, west- en noordoostkant liggen stuifzanden die de afwatering belemmeren. Aan de zuidkant betreffen dit fraaie, hoge duinen, tot meer dan 30 m hoog! Op de oude rivierklei direct ten oosten van de Venkoelen en in het noordelijk hiervan gelegen stuifzandgebied de Ossenbergh lagen in het verleden vennen (zie figuur 2). Dit was ook op twee plaatsen aan de westkant van het Zwartwater het geval. De oude Maasmeander heeft een venige bodem. Aan de noordkant van het Zwartwater zet de laagte van de Maasmeander zich voort in het Schandelse Broek.

De opbouw van de ondergrond is van groot belang voor de hydrologie en daarmee voor de analyse van het verdrogingsprobleem (figuur 3). Ondanks dat het Zwartwater in de Venlo-slenk ligt, is slechts een dun watervoerend pakket van belang. Vanuit het Hoogterras kan geen water toestromen omdat de ondoorlatende Formatie van Breda hier hoog ligt. Bij de Maasterrassen is door de aanwezigheid van de eveneens slecht doorlatende Tegelenklei slechts een dunne watervoerende laag echt van belang voor grondwaterstroming naar de Venkoelen. Er is dus slechts over een vrij korte afstand grondwaterstroming. Dit grondwater uit het eerste watervoerende pakket is licht gebufferd (zeer zacht tot zacht water, organisch koolstofgehalte tussen 0,1 en 1,0 meq/l). Daarnaast stroomt lokaal grondwater toe uit de omringende stuifduinen en het hogere terras. Waterafvoer vindt plaats via de Latbeek in noordelijke richting (figuur 5). Via de Venkoelenlossing ontvangt de Venkoelen water uit het Stadsbos en tot 2001 uit de oostelijke landbouwgronden. Dit laatste is sindsdien niet meer

het geval. Het water van de Venkoelenlossing heeft meestal ongeveer dezelfde samenstelling als het grondwater. Soms waren er tot 2001 echter verhoogde nitraat- en fosfaatgehalten. Het water van de Venkoelen was meestal vrijwel neutraal en matig gebufferd. Na een droge periode kon de pH echter sterk dalen (van zeven naar drie). De hoge pH was waarschijnlijk veroorzaakt door bekalking door sportvisserij in het verleden.

GRONDGEBRUIK EN NATUUR

De stuifzanden en het Stadsbos zijn grotendeels met naaldbhout ingeplant. Daarvóór bestonden deze uit heide. Het gebied ten oosten van de Venkoelen bestaat uit een afwisseling van grasland, akkers en loofbos. De natuurwaarde is momenteel beperkt, vooral op botanisch gebied. In het verleden kwamen hier op de oude, kalkloze rivierklei, vochtige heide en heischraal grasland voor (figuur 2). Tot in de jaren zeventig kwamen plaatselijk soorten van heischraal grasland voor, zoals Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*), Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) en Liggende vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*).

De Venkoelen bestond tot 2000 uit open water en uitgebreide verlandingsvegetaties (figuur 4). Deze hadden overwegend een zuur tot zwak gebufferd karakter. In een studie naar de vegetatie van oude riviermeanders (VAN DONSELAAR, 1961) werd een apart 'Zwartwater-type' onderscheiden. Dit kenmerkte zich door een (matig) voedselarm en vrij zuur milieu. De zure delen bestonden uit Berkenbroek met veenmos in de ondergroei. Om deze reden is de Venkoelen aangeduid als A-locatie bos (waardevol bos) en in eerste instantie ook als Habitatrichtlijngebied voorgedragen. Meer open zure delen bestonden uit hoogveen-trilveen met Ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*) en plaatselijk Veenbes (*Oxycoccus palustris*). Op plaatsen met iets meer gebufferd (grond)water kwam Wilgenstruweel met veel Holpijp (*Equisetum fluviatile*) voor. Plaatselijk groeide veel Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), Wateraardbei (*Potentilla palustris*), Slangenwortel (*Calla palustris*), Snavelzegge (*Carex rostrata*) en Moeraswederik (*Lysimachia thyrsiflora*). Ook kwam Waterscheerling (*Cicuta virosa*) plaatselijk voor. Hoewel Dotterbloem (*Caltha palustris*) voor de Venkoelen vermeld is, komt Elzenbroekbos nauwelijks voor. Aan de noordkant van de Venkoelen stond een beperkte oppervlakte, maar dit is met het baggeren verdwenen. Het gebied is te zuur voor goed ontwikkeld Elzenbroekbos.

FIGUUR 2
Uitsnede uit de
Tranchotkaart: blad 26,
Velden (LANDESVERMES-
UNGSAMT NORDRHEIN-
WESTPHALEN, 1969).



Het water was tot 2000 erg troebel. Na een droge zomer werd het erg zuur. Ondergedoken waterplanten waren nauwelijks aanwezig. Gele plomp (*Nuphar lutea*) en Witte waterlelie (*Nymphaea alba*) kwamen veel voor, naast Loos blaasjeskruid (*Utricularia australis*). Wel zaten er veel amfibieën. In zure jaren verschimmelden echter veel eieren. In het verleden zijn Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) en Boomkikker (*Hyla arborea*) voor het gebied gemeld (ORANJEWOUD, 1992). Het Diepbroek en Schaapsbroek zijn meer besloten, maar eveneens deels zuur met Berkenbroek en deels meer gebufferd met Elzenbroek en Wilgenstruweel.

AANPAK VERDROGINGSBESTRIJDING

INVENTARISATIE 1989

Veel natte natuurgebieden in Nederland bleken in de jaren tachtig verdroogd. Dit was de aanleiding tot het anti-verdrogingsbeleid (VAN DEN BRINK *et al.*, 2005). Eind jaren tachtig is de verdrogingstoestand van de Limburgse natuur in kaart gebracht (VAN GOOL & DE MARS, 1990). Vervolgens heeft Provincie Limburg 26 prioritaire verdrogingsgebieden aangewezen. Dit zijn

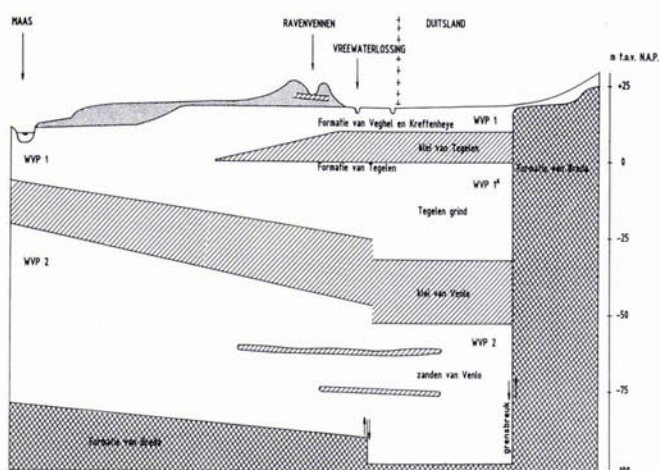
gebieden waar bij voorrang wordt gewerkt aan herstel van verdroogde natte natuur. Het Zwartwater is één van deze gebieden.

VERDROGINGSSTUDIE ZWARTWATER-
RAVENVENNEN

Per gebied (of combinatie van gebieden) werd een 'verdrogingsstudie' uitgevoerd. Voor het Zwartwater is dit uitgevoerd samen met het nabijgelegen prioritaire gebied Ravenvennen (ORANJEWOUD, 1992). De analyse van de verdrogingstoestand was niet eenduidig. In de Venkoelen kon op grond van de vegetatiesamenstelling (VAN GOOL & DE MARS, 1990) geen duidelijke verdroging vastgesteld worden. In het Diepbroek en Schaapsbroek, met name rond de Latbeek en het oostelijk deel, kon dit wel op grond van het veelvuldig voorkomen van bramen (*Rubus spec.*). Op grond van peilbuisgegevens en modelberekeningen wordt in de verdrogingsstudie wel uitgegaan van verdroging. De verzuring die soms optrad, werd ook gezien als gevolg van verdroging door minder toevoer van diep, gebufferd grondwater. Later bleek dit echter een heel andere oorzaak te hebben (zie verderop). De berekende oorzaken van verdroging in het gebied bleken vooral het gevolg te zijn van de grootschalige diepe grondwateronttrekkingen.

TABEL I
Berekende cumulatieve grondwaterstijging in centimeters in het voorjaar bij de drie uitvoeringsscenario's en het toetsscenario. Het toetsscenario staat model voor de onverdroogde situatie.

Deelgebied	Termijn			Toetsscenario
	Kort	Middellang	Lang	
Venkoelen	6-10	9-15	10-20	20-25
Diepbroek	4-7	9-15	10-15	30-35
Schaapsbroek	0-5	6-15	10-15	35-40
Schandelose broek	0	0-10	0-15	30-42



FIGUUR 3

Schematische geohydrologische doorsnede tussen Lomm en Straelen, door de Ravenvennen. Het Zwartwater ligt op een plek vergelijkbaar met de Ravenvennen/Vreewaterlossing. Enkel gearceerd: slecht doorlatende laag; dubbel gearceerd: ondoorlatende laag/geohydrologische basis; zonder arcering: watervoerende laag (bron: ORANJEWOUDE, 1992).



FIGUUR 4

Zuidelijk deel van de Venkoelen vóór het baggeren. Er zijn nog uitgebreide verlandingsvegetaties aanwezig. Op de voorgrond veel Gele plomp (*Nuphar lutea*) in het water (foto: J. Hoogveld).

gen ten behoeve van de drinkwatervoorziening en de industrie (25 % in het voorjaar, 50 % in het najaar) en daarnaast de ontwateringsmaatregelen voor de landbouw, zowel in Nederland als in Duitsland (75 % in het voorjaar, 50 % in het najaar) (ORANJEWOUDE, 1992).

Bij de Verdrogingsstudie Zwartwater-Ravenvennen zijn steeds maatregelenpakketten doorgekeurd. Hierdoor is het effect van afzonderlijke maatregelen niet duidelijk. Meestal werden maatregelen gegroepeerd in drie pakketten: korte termijn (direct uitvoerbaar), middellange termijn (vaak grondverwerving nodig) en lange termijn (vaak ingrijpende, dure acties en/of wijziging van beleid nodig). Zo ook bij het Zwartwater (tabel I). De korte termijnmaatregelen betroffen het plaatsen van zes stuwen en het uitbaggeren van de Venkoelen. Dit laatste was als anti-verdrogingsmaatregel gemotiveerd, omdat de sliblaag toestroming van grondwater zou beperken. Bij de middellange termijn ging het om aankoop van landbouwgronden aan de noordkant en ten oosten van de Venkoelen en beperking van de diepe grondwateronttrekkingen. Bij het lange termijnsceario ging het om maatregelen in Duitsland. Na afsluiting van de studie zijn aanvullende maatregelen bedacht, die deels ook al uitgevoerd zijn. Een voorbeeld is de afleiding van de Venkoelenlossing.

De berekende verhogingen van de grondwaterstand zijn nogal bescheiden. Daar staat tegenover dat de berekende verdroging, het verschil tussen de toestand in 1990 en de toestand in een onverdroogde situatie (toetsscenario), ook niet zo groot is (tabel II). Er is inmiddels echter meer verhoging te verwachten door de extra geplande natuur aan noord- en oostkant en extra maatregelen

zoals een hoger peil. Nieuwe modelberekeningen zijn daarom wenselijk.

Als de onverdroogde situatie (toetsingssceario) is de toestand van de jaren vijftig van de vorige eeuw beschreven. Dit klopt natuurlijk niet. Ook toen werd er ontwaterd ten behoeve van de landbouw. De natuurlijke hydrologische toestand is dus nog natter. De toestand uit het begin van de negentiende eeuw (figuur 2) geeft hiervan een beter beeld. Zelfs op plaatsen met heide staan toponiemen als 'in de Meerkoelen' en 'het Veldens Veen'.

RAPPORTAGES

Rond 1997 werden 'voortgangsrapportages verdrogingsbestrijdingsprojecten' opgesteld om de stand van zaken op te maken. Met deze rapportages is weinig gedaan. Nadat de snel uitvoerbare maatregelen waren genomen, is de aandacht voor verdrogingsbestrijding in natuurgebieden verslapt. In 2004 is het opstellen van voortgangsrapportages herhaald en uitgebreid naar meer gebieden. Door de gelijktijdige aanpak en doorwerking naar het nieuwe Actieplan Verdrogingsbestrijding (PROVINCIE LIMBURG, 2004), zou de doorwerking nu beter kunnen verlopen.

De eerste verdrogingskartering van 1989 is in 1996 onder de naam Ecohydrologische Atlas van Limburg (DE MARS *et al.*, 1998), en in 2003 voor een deel van de gebieden, herhaald (zie ook De Mars *et al.*, 2005). Het beeld voor de Venkoelen was in 2003 positief. Het gebied is tussen 1989 en 2003 vernet, de huidige toestand is mogelijk niet verdroogd. Er is nog wel een grondwaterkwaliteitsprobleem (verhoogd sulfaatgehalte). De huidige vegetatie benadert

het beoogde natuurdoeltype. Het Schaapsbroek wordt wel als verdroogd aangemerkt (hoewel vernet ten opzichte van 1989), het Diepbroek als mogelijk toch verdroogd, hoewel ten opzichte van 1989 sterk vernet.

UITVOERING: STUWEN EN GRONDVERWERVING

Snel na het opstellen van de verdrogingsstudie zijn de aanbevolen stuwen geplaatst (figuur 5). Het belangrijkste is de stuw aan de noordkant van de Venkoelen. Deze stuwt de plas ongeveer 0,5 m op.

De grondverwerving is een langdurig proces. Belangrijk was de verwerving van het laatste grasland aan de westrand van de Venkoelen. Hierdoor kon het peil van de plas helemaal op de natuur worden afgestemd. Aan de oostkant is er minder voortgang, hoewel de aangrenzende gronden al vrijwel geheel in eigendom en beheer zijn van het Limburgs Landschap.

UITVOERING: BAGGERPROJECT

De sliblaag in de Venkoelen bevatte hoge gehalten aan zware metalen. Hoewel deze van natuurlijke herkomst zijn, leverde dit wel grote problemen op met afzet van de bagger en kosten. Toen daar afspraken over waren gemaakt, bleek dat de oeverzone ook ernstig was aangetast. Het jonge veen was aan het afsterven (figuur 6). Daarom is besloten ook de oeverzones mee af te graven. Daarmee werd het project wel aanzienlijk vergroot en kostbaarder! Er is veel, deels zelfs fundamenteel, onderzoek gedaan (SMOLDERS

et al., 2004), waardoor het baggerproject zorgvuldig werd voorbereid.

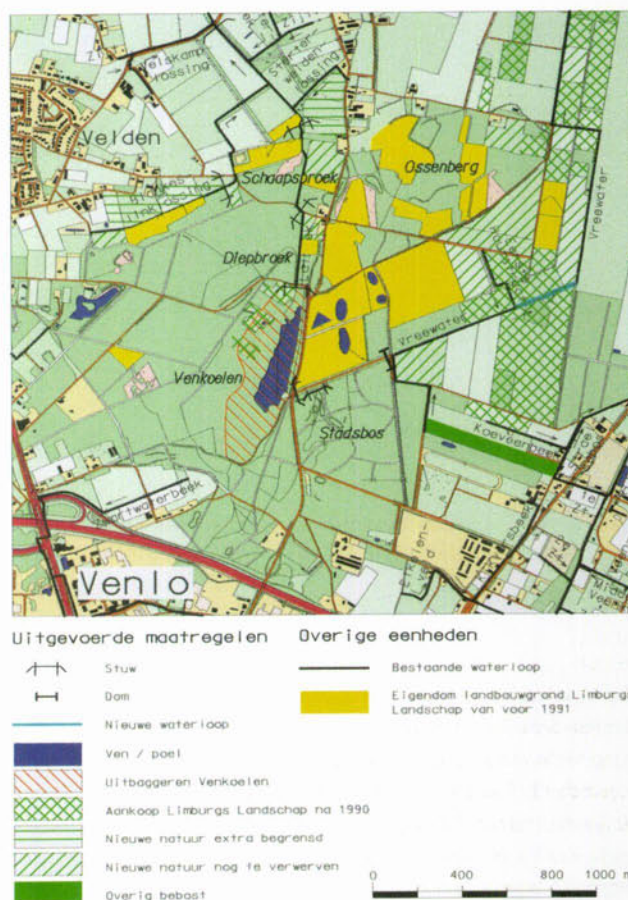
Ijzer en zwavel bleken veel in de Venkoelen aanwezig te zijn en een grote rol te spelen. Met het grondwater worden ze in grote hoeveelheden aangevoerd. Waarschijnlijk door bekalking door vissers in het verleden is de veraarding van het veen in gang gezet. Door de aanwezigheid van veel sulfaat werd deze afbraak in stand gehouden. Hierdoor werd dus het veen afgebroken (het trilveen verloor zijn draagkracht) en werd giftig sulfide geproduceerd. Bij droogval oxideerde dit sulfide en daalde de zuurgraad van de plas in korte tijd van pH 7 naar 3,5! Om weer een stabiel en waardevol milieu te krijgen, moest de veraarde veenlaag worden afgegraven. Daarna moest het niet te gebufferd worden om te voorkomen dat opnieuw afbraak van veen zou plaatsvinden. Van de andere kant moest het wel zwak gebufferd worden om dominantie van *Pitrus (Juncus effusus)* en *Knolrus (Juncus bulbosus)* te voorkomen en een milieu te scheppen voor zeldzame soorten van zwak gebufferd water. Toen het baggerwerk echter goed en wel bezig was (figuur 7), werd er munitie uit de Tweede Wereldoorlog gevonden. Opnieuw een crisis die uiteindelijk is overwonnen. Ongeveer een jaar lang heeft de plas droog gelegen voor het baggerwerk. Grote hoeveelheden bagger en venig materiaal uit de oeverzone werden in depots opgeslagen en later afgevoerd.

MONITORING: WAT ZIJN DE EFFECTEN

WATERSTANDEN, ZUURGRAAD

De waterstand is door de plaatsing van stuwen verhoogd, vooral door de stuw aan de afvoerzijde van de Venkoelen. Deze stuwt de plas wel 0,5 m op. Na het baggeren is de stuwstand 20 cm verlaagd(!) om de zuurgraad hoger te krijgen. Ook door verwaarlozing van sloten en greppels in het natuurgebied wordt geleidelijk meer water vastgehouden. Helaas zijn er ondanks het feit dat er meerdere grondwaterbuizen staan, onvoldoende gegevens om de verandering van de grondwaterstand goed te kunnen analyseren. De waterkwaliteit is na het baggeren sterk verbeterd en nu goed (SMOLDERS et al., 2004). Alleen de pH was nog te laag. Deze was na het baggeren ruim 3,5 en moet op ongeveer 5,5 terecht komen. In het voorjaar van 2005 was deze tot ongeveer vijf opgelopen. De sterke schommelingen in de pH die voor het

FIGUUR 5
Overzicht van de in het Zwartwater uitgevoerde maatregelen. © Topografisch Dienst, Emmen.



baggeren deels jaarlijks, deels onregelmatig aanwezig waren, treden nu niet meer op.

VEGETATIE

De eerste helft van de jaren negentig ging de vegetatie van de Venkoelen verder achteruit. Met name de boomlaag stierf af (figuur 6). In de Ecohydrologische Atlas werd dit aangemerkt als teken van vernatting (DE MARS et al., 1998). Na het baggeren zijn de Venkoelen drastisch veranderd. Met name de venige verlandingsvegetaties zijn vrijwel verdwenen. Soorten van zure, venige milieus als Ronde zonnedaauw en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) zijn vrijwel geheel verdwenen. Ook verdwenen soorten van (iets) meer gebufferde verlandingsvegetaties als Waterdrieblad en Slangenwortel, en Waterzuring (*Rumex hydrolapathum*) een soort van meer eutrofe milieus. Momenteel groeit in het water veel Knolrus, maar plaatselijk ook veel veenmos (*Sphagnum spec.*) en Loos blaasjeskruid. Deze laatste is een zeldzame soort van vrij voedselarm water, die al voorkwam vóór het baggeren. Verder groeit in het water weer Gele Plomp en veel Gewoon sterrenkroos (*Callitriche platycarpa*). In de 'kwelpoel' aan de noordwestkant groeit Haaksterrenkroos (*Callitriche hamulata*). Een bijzondere,

nieuw waargenomen waterplant is Kleinste egelskop (*Sparganium natans*) (mondelinge mededeling P. Eenshuistra), een soort van zwak gebufferd water. Vooral op de noordoever zijn meer soorten van zwak gebufferd water en oevers gevonden. Voorbeelden hiervan zijn Moerashertshooi (*Hypericum elodes*), Vlottende bies (*Eleogiton fluitans*), Waterpostelein (*Lytchrum portula*), Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) en Duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*). Over het algemeen komen nu soorten voor van vrij voedselarm, zuur tot zwak gebufferd milieu, net als vóór het baggeren. *Pitrus* doet het nog steeds goed en wordt deels gemaaid om andere soorten meer kans te geven. Daartussen groeien soorten van kleine zeggevegetaties en natte heide, zoals Zompzegge (*Carex curta*), Sterzegge (*Carex echinata*) en zelfs Heidekartelblad. Waterscheerling komt ook nog voor. Ook Moeraswederik doet het nog goed. Bij een geplagd deel op de hogere oever bij een voormalig grasland aan de westkant staat Borstelbies (*Isolepis selacea*) en Geelgroene zegge (*Carex oederi*). Opmerkelijke waarnemingen zijn verder nog Klein bronkruid (*Montia fontana* subsp. *chondrosperma*), Rijstgras (*Leersia oryzoides*) en de vijfplant *Myriophyllum heterophyllum*. Deze laatste komt massaal in de Venkoelen voor (PEETERS, 2004).



FIGUUR 6

Afgestorven berken (*Betula spec.*) in de oeverzone. Midden jaren negentig waren vrijwel alle bomen en struiken afgestorven in de oeverzone (foto: J. Hoogveld).



FIGUUR 7

Venkoelen tijdens het baggerwerk. De venige oever ligt uit te drogen, de vegetatie is al grotendeels verwijderd (foto: J. Hoogveld).

VOGELS

Hierbij kon gebruik worden gemaakt van gegevens van de Provincie Limburg. De Venkoelen is een gebied waar een groot deel van de broedvogels sinds 1998 jaarlijks door de provincie worden geteld. Het telgebied bestaat uit de Venkoelen, inclusief bos(randen) tot aan de omliggende weg/pad. De moerasvogels zijn vrijwel weggevaagd. Ook meerdere struweelvogels zijn sterk afgenomen. Logisch als struweel als biotoop verdwenen is. De watervogels hadden uiteraard tijdens het baggeren (2001) een probleem. Voor deze groep nam het biotoop toe en daarmee voor meerdere soorten ook het aantal.

AMFIBIEËN

Al jaren worden kikkers en padden bij de Venkoelen beschermd door de Schandeloze Laan in de trektijd 's avonds af te sluiten. In 2001 werden ze gevangen omdat de plas droog lag. Ze werden hoofdzakelijk in het Vreewater uitgezet. Er werden 12.000 Gewone padden (*Bufo bufo*) gevangen, 6.000 Bruine (*Rana temporaria*) en groene kikkers (*Rana esculenta synklepton*), 2.000 Alpenwatersalamanders (*Triturus alpestris*) en 1.000 Kleine watersalamanders (*Triturus vulgaris*) (mondelinge mededeling Willem Slofstra). In 2002 kwamen kikkers en padden weer tot ei-afzetting. Bij de salamanders is dat in 2003 (HEIJLIGERS, 2005) niet waargenomen in de Venkoelen, wel in poelen ten oosten van de Venkoelen (een oude en een nieuwe poel).

MACROFAUNA

Onder macrofauna worden alle met het blote oog zichtbare ongewervelden verstaan die zich

in ruime zin in het aquatische milieu bevinden. Aan deze groep wordt al sinds 1987 onderzoek gedaan in de Venkoelen. In de beginjaren van dit onderzoek was de soortensamenstelling instabiel, waarbij kenmerkende soorten van enigszins zure, venachtige wateren sporadisch voorkwamen. Deze sterk wisselende en soortenarme levensgemeenschap is een sterke indicatie voor verstoring door eutrofiëring. Na de hersteloperatie zijn een aantal nieuwe onderzoekslocaties in het leven geroepen om de ontwikkeling van de Venkoelen goed te kunnen volgen. De langlopende onderzoekslocatie heeft nog steeds een vrij groot aantal muggenlarven die wat voedselrijkere omstandigheden indiceren. Het totaal aantal soorten is echter sterk toegenomen, waarbij ook meer typerende soorten voor een dergelijk systeem aangetroffen werden, zoals verschillende duikerwantsen van het geslacht *Sigara*.

De onderzoekslocatie op de zuidwest oever bestond uit plas-drassituaties met lokaal ontwikkeling van veenmos. Dit deel is nog sterk in ontwikkeling, wat ook uit de soortensamenstelling blijkt. Een aantal soorten herinneren nog aan de voedselrijkere omstandigheden, terwijl andere soorten al duidelijk betere omstandigheden indiceren. Vrijwel de gehele zuidwest oever is zeer rijk aan libellen die ten tijde van de bemonstering massaal aan het uitsluipen waren. De verzamelde excuviae bleken zonder uitzondering van de Vier-vlek (*Libellula quadrimaculata*) te zijn. In het monster werden ook nog exemplaren van de Bruinrode heidelibel (*Sympetrum striolatum*) aangetroffen, een soort die vaak als eerste libel pas gegraven wateren koloniseert. De andere locatie betreft een geïsoleerd liggende poel aan de westoever die, hoewel hij vaak

in verbinding staat met de Venkoelen, toch een geheel andere levensgemeenschap herbergt met zeer grote soortenrijkdom. Min of meer kenmerkende soorten zijn Blauwe glazenmaker (*Aeshna cyanea*), Houtpantserjuffer (*Lestes viridis*), Gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*), de Pieptor (*Hygrobia hermanni*), waterkevers uit het geslacht *Acilius* en nog verschillende andere waterkevers en duikerwantsen. Deze locatie geeft de potentie van de Venkoelen duidelijk weer en kan ook als referentie en als kraamkamer (refugium) gezien worden.

KIEZELWIJEREN

In de periode van 1989 tot 2004 is regelmatig onderzoek verricht naar de samenstelling van de kiezelwierflora van de Venkoelen en een poel die in verbinding staat met de plas en gelegen is aan de westelijke oever. Voor de uitvoering van het baggerproject werden jaarlijks grote verschillen waargenomen in soortensamenstelling. Een aantal soorten vertoont een voorkeur voor een hoge zuurgraad en volgt in aantallen de grote schommelingen die de zuurgraad voor het herstel van de plas jaarlijks vertoont. Kenmerkend voor verzuurd water is de soort *Eunotia exigua*, die daarvoor ook in sterk wisselende hoeveelheden voorkwam. Er werden verder alleen algemene soorten aangetroffen uit zowel venachtige oligotrofe milieus als soorten uit meer gebufferde voedselrijkere wateren.

Na de uitvoering lijkt het watersysteem stabiel maar heeft een zeer zuur karakter. Dit blijkt ook uit de samenstelling van de kiezelwierflora. Er worden slechts enkele soorten aangetroffen, waaronder *Eunotia exigua* steeds dominant. De overige soorten zijn indicatief voor zure, venachtige, voedselarme

tot matig voedselrijke watersystemen.

De kwelpoel aan de noordwestoever staat het grootste deel van het jaar in verbinding met de grote plas. Toch is hier sprake van een totaal andere levensgemeenschap. Het water in de poel is door kwel gebufferd, waardoor er zich een uiterst interessante kiezelwierflora heeft ontwikkeld. Er worden hier 53 soorten kiezelwieren aangetroffen, in tegenstelling tot de plas van de Venkoelen zelf met slechts tien soorten. Van de soorten die in de poel worden aangetroffen zijn 11 soorten zeldzaam tot zeer zeldzaam in Nederland. Deze soorten, zoals *Achnanthes dau*, *Fragilaria oldenburgiana*, *Eunotia glacialis* en *Achnanthes peragalli*, zijn karakteristiek voor zeer voedselarme, zwak gebufferde soms dystrofe wateren en vooral bekend uit Noord-Europa en de Alpen. Het in de poel aangetroffen milieu kan op basis van de kiezelwierflora als uiterst bijzonder worden beschouwd. Omstandigheden waarbij ook vaak een unieke watervegetatie kan voorkomen, zoals uit het Oeverkruidverbond (LITTORELLION). Wellicht kan deze flora zich uitbreiden naar andere delen van de plas als deze minder zuur wordt.

VERVOLG

NOORDKANT: NATUUR UIT HET MOERAS

Aan de noordkant liggen nog landbouwgronden die begrensd zijn om op den duur te worden omgezet naar nieuwe natuur. Na aankoop kan de detailontwatering worden beperkt en de waterlopen verontdiept en/of gestuwd. Dit zal tot verdere vernatting van het Diepbroek en vooral het Schaapsbroek leiden, maar ook ter plaatse kan natte natuur ontwikkeld worden (Dotterbloemhooiland, Elzenbroekbos). Rond de Blankeslinklossing is dit nu al aan de orde. Hier wordt gewerkt aan een inrichtingsplan.

OOSTKANT: ROBUUSTE ECOLOGISCHE VERBINDING

Hier moet nog de nodige als nieuwe natuur begrensde grond verworven worden. Daarnaast wordt hier het natuurgebied, door de inzet van boscompensatie en ontwikkeling van de Robuuste Ecologische verbinding, uitgebreid tot aan de Duitse grens. Alle ontwateringsmiddelen kunnen hier teniet worden gedaan over een oppervlakte van meer dan 150 ha. Er zal dan een 's winters nat gebied ontstaan dat bijdraagt aan extra grondwatervoeding van de Venkoelen. Met gerichte plag-

werkzaamheden kunnen matig voedselarme laagten ontstaan waar soorten van zwak gebufferd water zich vestigen, en mogelijk ook van natte heide. Met extensieve begrazing kan zich ruigte en struweel ontwikkelen. Zo ontstaat een uitgebreid gebied waar onder andere de Boomkikker zich thuis zal voelen. Deze kan een belangrijke 'heraut van de natte oostkant van de Maasduinen' worden.

ZUIDOOSTKANT: VERNATTING STADSBOS

Het Stadsbos wordt nog steeds ontwaterd. In dit natuurgebied zou de waterhuishouding zo natuurlijk mogelijk moeten zijn en in beginsel zou het water hier dus zoveel mogelijk vast gehouden moeten worden. Met name aan de oostkant van het Stadsbos staat het water in het voorjaar vaak plas-dras. Het bos moet worden omgevormd, wellicht tot heide. Natte heide kan hier makkelijker worden ontwikkeld dan op voormalige landbouwgrond. Die grond kan vervolgens goed dienen als plaats voor boscompensatie. Ook voor het herstel van droge heide biedt het bosvormingsperspectief, bijvoorbeeld bij de Ossenbergh en ten westen van de Venkoelen.

BESLUIT

Aan de hand van het verdrogingsbestrijdingsproject Zwartwater hebben we een beeld willen geven van de aanpak van het herstel van verdroogde natuurgebieden. Provincie, waterschappen en terreinbeheerders hebben in samenwerking grote inspanningen geleverd, zeker ook bij het Zwartwater. De verdrogingsgevoelige gebieden staan er vaak aanzienlijk beter voor dan dat zonder deze inzet het geval zou zijn geweest. Ondertussen is veel bereikt, maar er kan meestal nog meer bij. Zo ook bij het Zwartwater. Wie had tot eind jaren tachtig kunnen denken dat de overheden zoveel zouden investeren in natuur. We zijn nog niet klaar, er is nog veel te doen, maar er is zeker ook reden voor tevredenheid!

DANKWOORD

Bert Pex (voorheen Zuiveringschap, nu Waterschap Roer en Overmaas) leverde de gegevens over de kiezelwieren. Jasper Hennekens (Waterschap Peel en Maasvallei) leverde de gegevens van de macrofauna. Boena van Noorden (Provincie Limburg) de gegevens van de broedvogels. Jacques Geraedts (Provincie Limburg) gegevens over de

flora. Henk Heijligers (Stichting de Lierlei) gegevens over amfibieën. René Cuijpers (Waterschap Peel en Maasvallei) verzorgde de figuren.

SUMMARY

THE ZWARTWATER NATURE RESERVE

AN EXAMPLE OF A REWETTING PROJECT

The Zwartwater nature reserve is situated to the north of the town of Venlo, in the province of Limburg. Like many wetlands, it is suffering from desiccation, so a project has been started to prevent this. The project started with a study to identify causes and potential measures, which were then carried out. Weirs were placed and the local pond was deepened. Additional studies into the causes of water pollution and peat decomposition revealed the major role of sulphate influx by groundwater. Effects on flora and fauna are described.

LITERATUUR

- BRINK, F. VAN DEN, J. HOOGVELD, R. BUSKENS & H. VAN BUGGENUM, 2005. Van verdrogingsbeleid naar ecologisch herstel. Resultaten van 15 jaar verdrogingsbestrijding in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 94(11): 201-205.
- DONSELAAR, J. VAN, L.G. KOP, W.A.E. VAN DONSELAAR-TEN BOKKEL HUININK, E.E. VAN DER VOO & V. WESTHOFF, 1961. On the ecology of plant species and plant communities in former river beds. *Wentia* 5: 1-85.
- GOOL, C.R. VAN & H. DE MARS, 1990. Verdrogingsonderzoek Limburg. Ligging, aard en verdrogingsstoestand van hydrologisch gevoelige vegetaties. Provincie Limburg, Maastricht.
- HEIJLIGERS, H.W.G., 2005. Het Zwart Water en Venkoelen. Een inventarisatie van amfibieën, libellen en vleermuizen in 2003. Stichting Natuurprojectenbureau de Lierlei, Roermond.
- LANDESMESSENGSAMT NORDRHEIN-WESTPHALEN, 1969. Tranchotkaart blad 26, Velden. Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- ORANJEWOUD, 1992. Verdrogingsproject Zwartwater-Ravenvennen. Provincie Limburg, Maastricht.
- PEETERS, G.M.T., 2004. Een vreemd vederkruid in het Zwartwater: *Myriophyllum heterophyllum* Michx. *Natuurhistorisch Maandblad* 93 (8): 251-252.
- PROVINCIE LIMBURG, 2004. Actieplan Verdrogingsbestrijding 2004-2007. Provincie Limburg, Maastricht.
- MARS, H. DE, C.R. VAN GOOL & C. VAN TIJEN, 1998. Ecohydrologische Atlas Limburg 1989-1996. Provincie Limburg, Maastricht.
- MARS, H. DE, T. VAN DORT, P. KLOET & C. VAN TIJEN, 2005. Verdroging in Limburg. Een evaluatie na 15 jaar beleid. *Natuurhistorisch Maandblad* 94(11): 206-210.
- SMOLDERS, A.J.P., E. BROUWER, E.C.H.E.T. LUCASSEN & J.G.M. ROELOFS, 2004. Herstel van de Venkoelen: hydrochemische en vegetatiekundige monitoring. Rapportnr 2004.03. B-ware, Nijmegen.
- STIBOKA, 1975. Bodemkaart van Nederland. Blad 52-oost, Venlo. Met toelichting. Stiboka, Wageningen.