

De Vloedgraaf in de gemeente Susteren

**een voorbeeld van een natuurlijk heringericht en beheerd beekdal
en een blik op de toekomst van het natuurlijke bekenbeheer**

Beheersgebied Waterschap Roer en Overmaas
1998



Met een bijdrage van het Zuiveringschap Limburg

De Vloedgraaf in de gemeente Susteren

**een voorbeeld van een natuurlijk heringericht en beheerd beekdal
en een blik op de toekomst van het natuurlijke bekenbeheer**

Beheersgebied
Waterschap Roer en Overmaas
1998

Colofon

Waterschap Roer en Overmaas

Postbus 185

6130 AD Sittard

www.overmaas.nl

Titel rapport:

Marniks Maris (red.), Bart Peters & Gijs Kurstjens. Sittard, 1998 De Vloedgraaf in de gemeente Susteren. Een voorbeeld van een natuurlijk heringericht en beheerd beekdal en een blik op de toekomst van het natuurlijk bekenbeheer. Sittard; Intern rapport Waterschap Roer en Overmaas.

Hoofdauteur rapportage:

ing. M. Maris

Waterschap Roer en Overmaas

afd. planvorming en onderzoek

Veldwerk:

Marniks Maris, Rob Gubbels en Harry van Buggenum (Waterschap Roer en Overmaas), Peter Verbeek en Sandra de Goeij (adviesbureau Natuurbalans/Limes Divergens), Gijs Kurstjens en Bart Peters (Stichting Ark), Barend van Maanen, Bert Pex en Monique Lambrichts (Zuiveringschap Limburg), leden van vogelwerkgroep De Haeselaar uit Echt en het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg

Foto omslag: De konikpaarden wadend door de Vloedgraaf

INHOUD

Voorwoord	3
1. Inleiding	4
2. De Vloedgraaf in kort bestek	5
3. Terreinhistorie	6
4. Uitgevoerde maatregelen	8
4.1 Doelstellingen en uitgangspunten	8
4.2 De uitvoeringspraktijk	9
5. Gebiedsbeschrijving in detail	12
5.1 Bodem en grondsoort	12
5.2 Oppervlaktewatersysteem en waterkwantiteit	12
5.2.1 Systeembeschrijving	12
5.2.2 Afvoer 12	
5.2.3 Inundaties	13
5.2.4 Stroomsnelheid	14
5.3 Oppervlaktewater- en waterbodempkwaliteit	14
5.3.1 Waterbodempkwaliteit	14
5.3.2 Fysisch-chemische waterkwaliteit	14
5.3.3 Kwaliteitsindicatie op basis van macrofauna	14
5.3.4 Vergelijking nulsituatie met de actuele situatie	14
5.3.5 Conclusies met betrekking tot het oppervlaktewater	15
5.4 Erosie en sedimentatie	15
6. Ecologisch beheer	17
6.1 Beheermethode	17
6.2 Stichting Ark	18
6.3 Introductie van de grazers in het terrein	18
6.4 Ontwikkelingen in het terrein onder invloed van de begrazing	19
6.5 Aanvullende beheermaatregelen	25
7. Flora en fauna	26
7.1 Nulsituatie	26
7.2 Actuele situatie	26
7.2.1 Flora en vegetatie – beschrijving vegetatie Vloedgraaf tot en met seizoen 1997	27
7.2.2 Faunawaarnemingen	32
7.2.2.1 Amfibieën	32

7.2.2.2	Vissen	32
7.2.2.3	Bijzondere macrofauna	33
7.2.2.4	Zoogdieren	33
7.2.2.5	Vogels	33
7.2.2.6	Ongewervelden	34
7.3	Toekomstverwachting	35
8.	Publiciteit	36
8.1	Excursies en krantenberichten	36
8.2	Bebording	37
9.	Conclusies en aanbevelingen voor vervolgproujecten	38
9.1	Inrichting	38
9.2	Natuurlijke begrazing	39
9.3	Uitbreiding	39
9.4	Toegankelijkheid	40
9.5	Zelfreflectie	40
9.6	De toekomst van het natuurlijk bekenbeheer	41
	Literatuur	42
	Bijlagen	

VOORWOORD

In 1993 zijn de herinrichtingswerkzaamheden aan de Vloedgraaf fase 3 (gemeente Susteren) voltooid. Sinds die tijd zijn de, voor het merendeel spontane, ontwikkelingen in de natuur met argusogen gevolgd. In voorliggend rapport zijn de verzamelde waarnemingen bij elkaar gebracht. Een woord van dank gaat uit naar de volgende mensen die veel in het veld hebben vertoefd om soorten te inventariseren: Rob Gubbels en Harry van Buggenum (Waterschap Roer en Overmaas); Peter Verbeek en Sandra de Goeij (adviesbureau Natuurbalans/Limes Divergens); Gijs Kurstjens en Bart Peters (Stichting Ark); leden van de Vogelwerkgroep De Haeselaar uit Echt en leden van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Het Zuiveringschap Limburg wordt bedankt voor hun bijdrage over de kwaliteit van het oppervlaktewater; de onderzoekers van het zuiveringschap zijn Barend van Maanen, Bert Pex en Monique Lambrichts.

Marniks Maris,
afdeling Planning en Onderzoek van het Waterschap Roer en Overmaas.

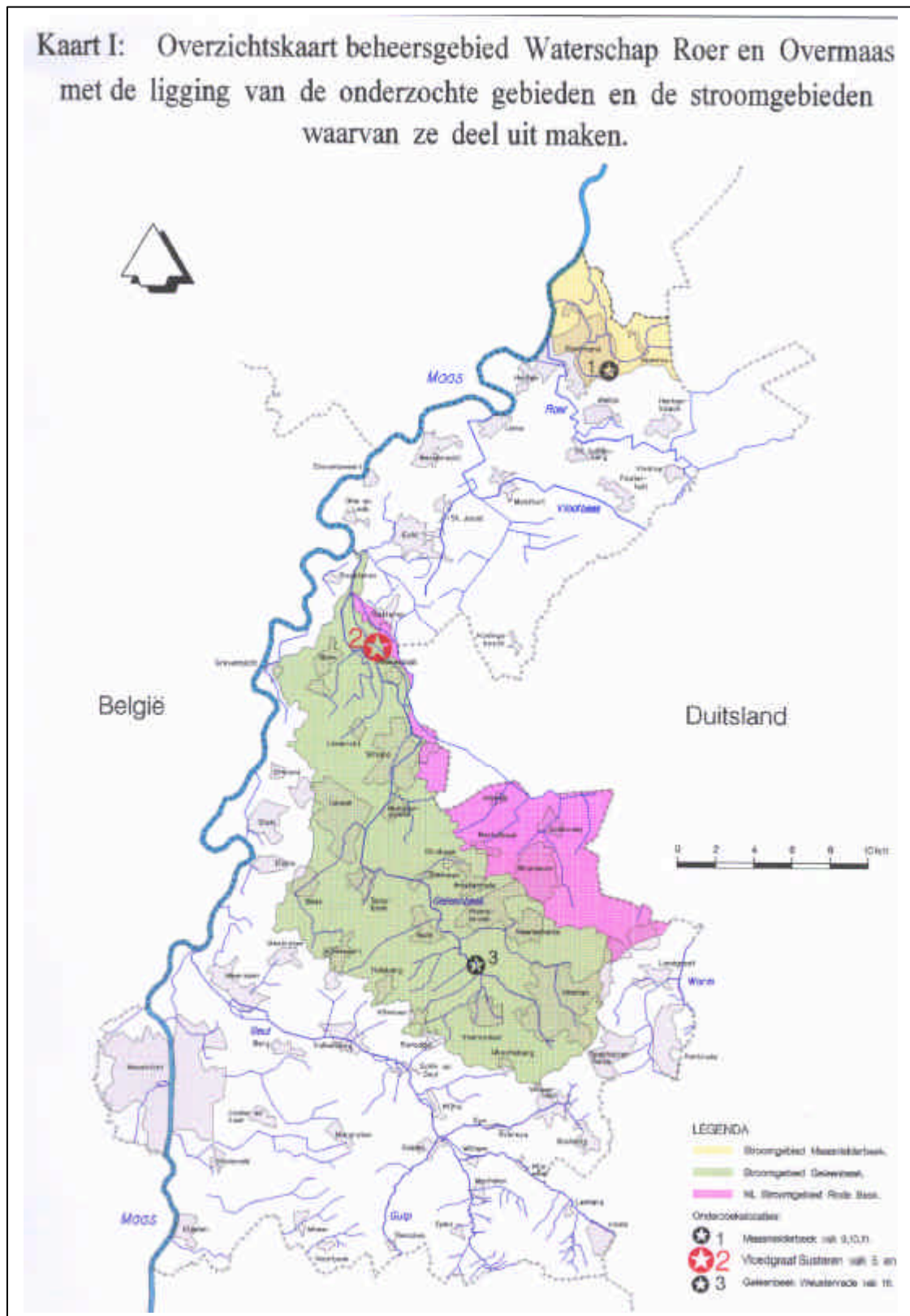
1 inleiding

In de periode 1991-1993 zijn drie beektracés grootschalig heringericht. Het zijn de Vloedgraaf tussen Nieuwstadt en Susteren, de Maasnielderbeek tussen het gehucht Straat en Roermond en de Geleenbeek tussen kasteel Rivieren en de voormalige Oliemolen bij Weustenrade (zie kaart I). In alledrie de gevallen heeft het waterschap Roer en Overmaas brede stroken langs de beek kunnen verwerven waarbinnen de herinrichting heeft plaatsgevonden. Het bestuur van het waterschap heeft in 1995 besloten om op een aantal locaties voor het terreinbeheer derden in te schakelen. In de drie genoemde terreinen is gekozen voor een beheer van jaarrondbegrazing in zeer lage dichtheden met grote grazers. Dit beheer vindt plaats door tussenkomst van de beheerorganisatie 'stichting Ark'. Onder invloed van dit ecologische beheer hebben de terreinen zich ontwikkeld tot waardevolle oeverreservaten.

Dit rapport heeft betrekking op het project Vloedgraaf fase 3. Van het project Maasnielderbeek bestaat een soortgelijke rapportage (Maris, 1999)

De rapportages zijn te beschouwen als een evaluatie van de herinrichtingsmethode en de gekozen beheervorm. Verder is het verslag een tussenrapportage over de monitoring van flora en fauna die in deze terreinen plaatsvindt. Tenslotte kan de informatie voor diverse (externe) personen interessant zijn. Getuige de vele excursie- en informatieaanvragen is er veel belangstelling voor de projecten.

Kaart I. Overzichtkaart beheersgebied Waterschap Roer en Overmaas met de ligging van de onderzochte gebieden en de stroomgebieden waarvan ze deel uit maken (Vloedgraaf = nr.2)



2 de vloedgraaf in kort bestek

Onderwerp van bespreking in dit rapport is de zogenaamde "Vloedgraaf fase 3". De Vloedgraaf is in opeenvolgende fasen heringericht. De stroomopwaarts van fase 3 gelegen herinrichtingsprojecten, Vloedgraaf fase 1 en 2, gingen aan fase 3 vooraf. Fase 4, stroomafwaarts van fase 3 tot aan het gehucht Baakhoven, ligt thans in het verschiet.

De Vloedgraaf maakt deel uit van de stroomgebieden van de Rode Beek en de Geleenbeek. Fase 3 is het gedeelte tussen de spoorlijn Sittard-Roermond en de Oude Rijksweg tussen Nieuwstadt en Susteren. Het betreft de beekvakken 5 en 6 (zie kaart II). Het beektracé heeft een lengte van ruim 1100m en een oppervlakte van 8,4 hectare.

De Vloedgraaf is een van oorsprong goeddeels *gegraven* parallelsysteem van de Rode Beek en de Geleenbeek. De "beek" begint thans, na een aantal aanpassingen, ten noorden van Sittard bij het gehucht Millen. Juist vóór Oud-Roosteren vloeien de drie beken weer samen in de Geleenbeek. De benedenloop van de Geleenbeek, overgaande in de Oude Maas, komt ± zeven kilometer na de samenvloeiing uit in de Maas bij Stevensweert.

Het gebied bevindt zich juist ten noorden van de Feldbissbreuk, een tektonische breuklijn die het Zuidlimburgse plateaulandschap scheidt van het laaggelegen vlakke Middenlimburgse dekzandgebied in de Roerdalslenk. De directe omgeving van de Vloedgraaf bestaat uit het vochtige bosgebied "het Hout", deels eigendom van de vereniging Natuurmonumenten, grootschalig akkerland en enkele verspreide loofbosjes en graslanden.

Kaart II. Onderzoekslocatie Vloedgraaf fase 3



3 terreinhistorie

Al in de Franse tijd (medio 1800) is het huidige Limburg gekarteerd op schaal 1:20.000 onder leiding van de Franse ingenieur J.J. Tranchot. Op de Tranchotkaart wordt reeds melding gemaakt van de "Vloegrave" op de plaats waar ook nu de Vloedgraaf ligt. Op de *Topografische en Militaire kaart van het Koninkrijk der Nederlanden* uit ± 1850 wordt dezelfde watergang de "Vlootbeek" genoemd. Het is een aftakking van de Roode beek. De Vlootbeek heeft op deze kaart plaatselijk een enigszins meanderend karakter. Op de *Chromotopografische Kaart des Rijks 1:25.000* uit ± 1900 wordt melding gemaakt van de *Vloedbeek*, een aftakking van de Rode Beek. Het karakter van de beek lijkt goeddeels hetzelfde te zijn gebleven.

In de jaren dertig van de twintigste eeuw vinden grote veranderingen plaats. De opkomst van de mijnbouw in oostelijk zuid Limburg noopt tot aanpassingen van het afwateringsstelsel. Ook de Vloedbeek ontkomt niet aan vergravingen. Op de topografische kaart uit 1935 is te zien dat de Vloedbeek bij Millen is verlegd in de richting van de Geleenbeek en dat tevens een aantakking ermee is gemaakt. Ook is te zien dat de loop is rechtgetrokken en dat flinke lengtes kades langs zij de beek zijn aangelegd. In die periode werd de beek voorzien van een betonnen bodem- en taludbescherming. In het systeem was destijds een hoge stroomsnelheid gewenst om kolenslik uit de mijngebieden snel af te voeren. Op de kaart uit 1965 wordt de naam Vloedbeek niet langer genoemd maar is opnieuw sprake van *Vloedgraaf*, de naam die tot op heden wordt gehanteerd. De benaming Vloegrave op de Tranchotkaart doet het vermoeden rijzen dat het om mensenwerk gaat. Waarschijnlijk is sprake van een gegraven beek die voornamelijk een functie had als "overloop" van de Roode Beek en lokaal ontwateringsstelsel. De tand des tijds en de werking van natuurlijke processen resulteerde in een natuurlijker waterloop waardoor de benaming "grave" overging in "beek". Na de aanpassingen in de periode 1930 tot 1965 heeft men kennelijk gemeend het gegraven karakter van de beek opnieuw in de naam tot uiting te laten komen.



Figuur 1. Fragment van een kaart uit ± 1840 waar de Vloedgraaf "Vlootbeek" wordt genoemd. Op oudere én jongere kaarten wordt de naam "Vloedgrave" of "Vloedgraaf" gebruikt.



Foto 1: De Vloedgraaf vóór de herinrichting. De beek heeft een strak profiel en de bodem is betegeld. Aan beide zijden ligt een smal onderhoudspad tussen beboste kades.

De Vloedgraaf vóór de jongste herinrichting bestond uit een smalle, rechte loop met een betonnen bodem en betegelde taluds. Langs beide zijden van de beek lagen 1½ meter brede onderhoudspaden. De beek werd aan weerszijden geflankeerd door een houtwal met een populierenrij (foto I). De herinrichtingsstrook bestond voor het overige deel uit akkerland (foto II). Verder waren er enige vochtige loofbosjes aanwezig die deels zijn gespaard tijdens de werkzaamheden. Deze bosjes zijn doorgeplant met populieren en zoete kersen.



Foto 2 Een blik op de akker waarin de nieuwe loop is gegraven.

4 uitgevoerde maatregelen

4.1 doelstellingen en uitgangspunten

Het doel van de herinrichting van de Vloedgraaf is in 1990 als volgt geformuleerd. De bedoelingen zijn weergegeven in figuur 2.

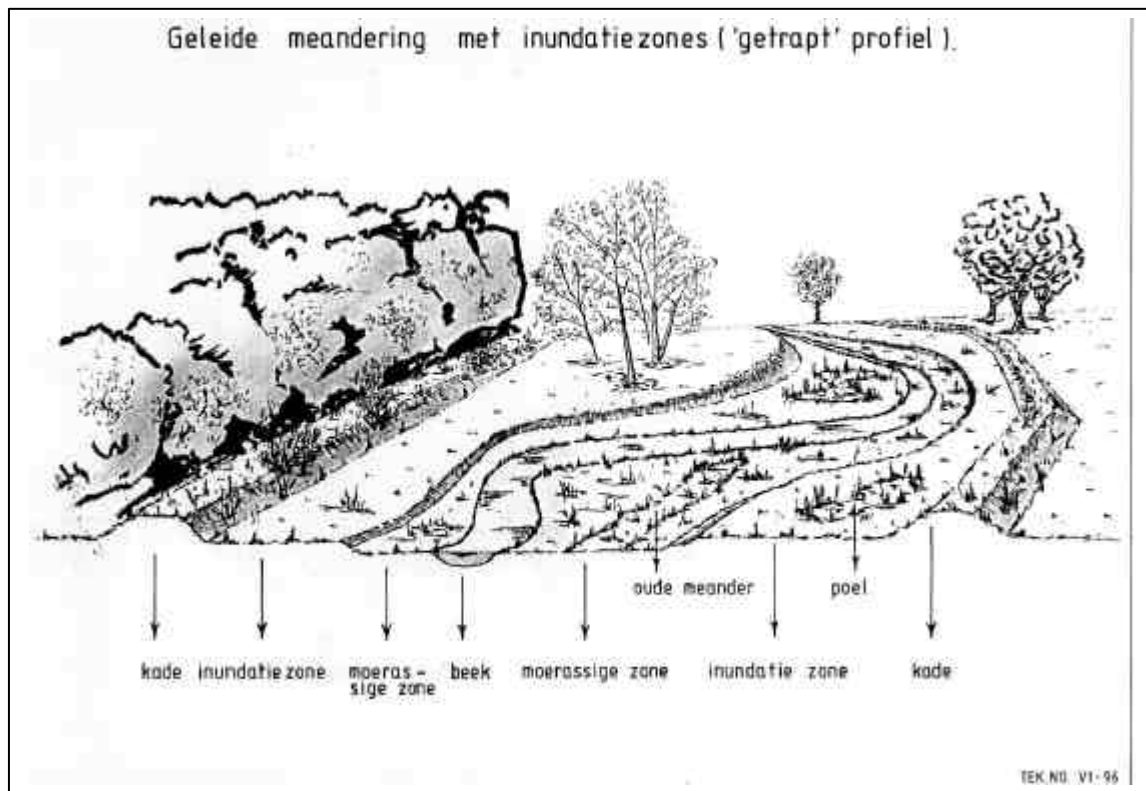
"Het reconstrueren van de Vloedgraaf teneinde de afvoercapaciteit te optimaliseren. Hierbij worden inrichtingsmaatregelen voorgestaan die een landschappelijke en ecologische inpassing waarborgen."

Dit betekent:

- waarborgen van een ongestoorde afvoer van water en instandhouding van het aangrenzend terrein met de daarbij behorende voorzieningen;
- een vormgeving in drie dimensies teneinde de watergang optimaal aan al haar toegekende functies te laten voldoen;
- een vergroting van de betekenis van de watergang als onderdeel van de ecologische infrastructuur middels natuurontwikkeling en instandhouding van te ontwikkelen levensgemeenschappen (flora, fauna) in en bij de Vloedgraaf.

Er is gekozen voor een geleide of bewaakte meandering waarbij de volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- vergroten van de ruimtelijke diversiteit in het beekstelsel d.m.v. het creëren van overstromingsvlakten en meandering
- het scheppen van levensvoorwaarden voor allerlei soorten organismen, met name die van beken; voor diersoorten van vochtige tot natte milieu's kan de Vloedgraaf een functie van verblijfplaats of corridor gaan vervullen.
- binnen de eigendomsgrenzen vormt natuurontwikkeling het uitgangspunt.



Figuur 2. Principe van herinrichting van de Vloedgraaf

4.2 de uitvoeringspraktijk

In de praktijk is het werk op de volgende wijze gerealiseerd. Binnen een dwarsprofiel van ca. 75 meter is het maaiveld gemiddeld 75 centimeter verlaagd waarna een slingerende bedding gegraven is. De loop is niet vastgelegd met stortsteen, beschoeiing of anderszins zodat in principe vrije meandering binnen het dwarsprofiel kan plaatsvinden. Op plaatsen waar leidingen of eigendommen van derden moeten worden beschermd is de loop wél gefixeerd en bestaat de bescherming uit wiepen (wilgentenenbeschoeiing), stortsteen of steenstapeling. Een onderhoudspad is langs de beek niet meer aanwezig. Het beektraject heeft op dwarsdoorsnede een getrapt profiel met drie niveaus, namelijk een permanent watervoerende geul met een asymmetrisch profiel en een insteekbreedte van ongeveer 7 meter met aan weerszijden lager en hoger gelegen inundatiezones welke circa 20 dagen per jaar respectievelijk eens in de 10 jaar inunderen. In deze zones zijn poelen aangelegd.

Het dwarsprofiel wordt aan beide zijden geflankeerd door ca. 1 meter hoge kades, bedoeld om extreem hoge waterstanden die eenmaal in de 50 jaar worden verwacht, te keren. In de beek en de oeverzones is veel variatie aangebracht in steilte en diepte en is ingespeeld op de afwisseling in bodemsubstraat. Er is gepoogd een grote variatie aan ecotopen te creëren. Hoewel de aanwezige perceeltjes bos zoveel mogelijk zijn gespaard tijdens de aanleg is toch een aantal bomen en struiken verloren gegaan. Om dit te compenseren is enige jonge aanplant aangebracht. Voor het overige deel is niets geplant of gezaaid en is de vegetatieontwikkeling spontaan. Kaart III, een revisiemeting uit maart 1997, biedt een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden.

Streef- en referentiebeelden zijn uitvoerig geformuleerd in de Beheersvisie Vloedgraaf fase 3 (Grontmij, 1993). Deze zijn als bijlage I in dit verslag opgenomen.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd in de winterperiode 1992-1993. Voor het project is f75.000 REGIWA-subsidie verkregen. De totale kosten van het project bedroegen f2.178.000,-- en omvatten de grondaankoop, de planvorming en de realisatie.

De foto's 3 t/m 7 geven een indruk van de werkzaamheden en de situatie kort na de herinrichting.



Foto 3. Werk in uitvoering. De linker houtwal is gerooid en de strook bestemd voor de herinrichting is al zichtbaar.



Foto 4 Kort na de herinrichting zag de Vloedgraaf er zo uit. De loop is slingerend gemaakt en er zijn poelen op verschillende niveau's gemaakt. Net na de brug wordt de stroomdraad naar links gedwongen, verderop zijn de oevers grotendeels onbeschoeid. De foto is ± op dezelfde plaats gemaakt als foto 1.



Foto 5. Een blik over het terrein. Het aangelegde getrapte profiel is links op de foto zichtbaar. De foto is ± op dezelfde plaats gemaakt als foto 2.



Foto 6 De ruimte tussen de kades en de slingerende beekbodem is hier goed zichtbaar evenals het grindige substraat op deze plaats.



foto 7 Een verbreding in de beek met rechts het getrapte profiel.

5 gebiedsbeschrijving in detail

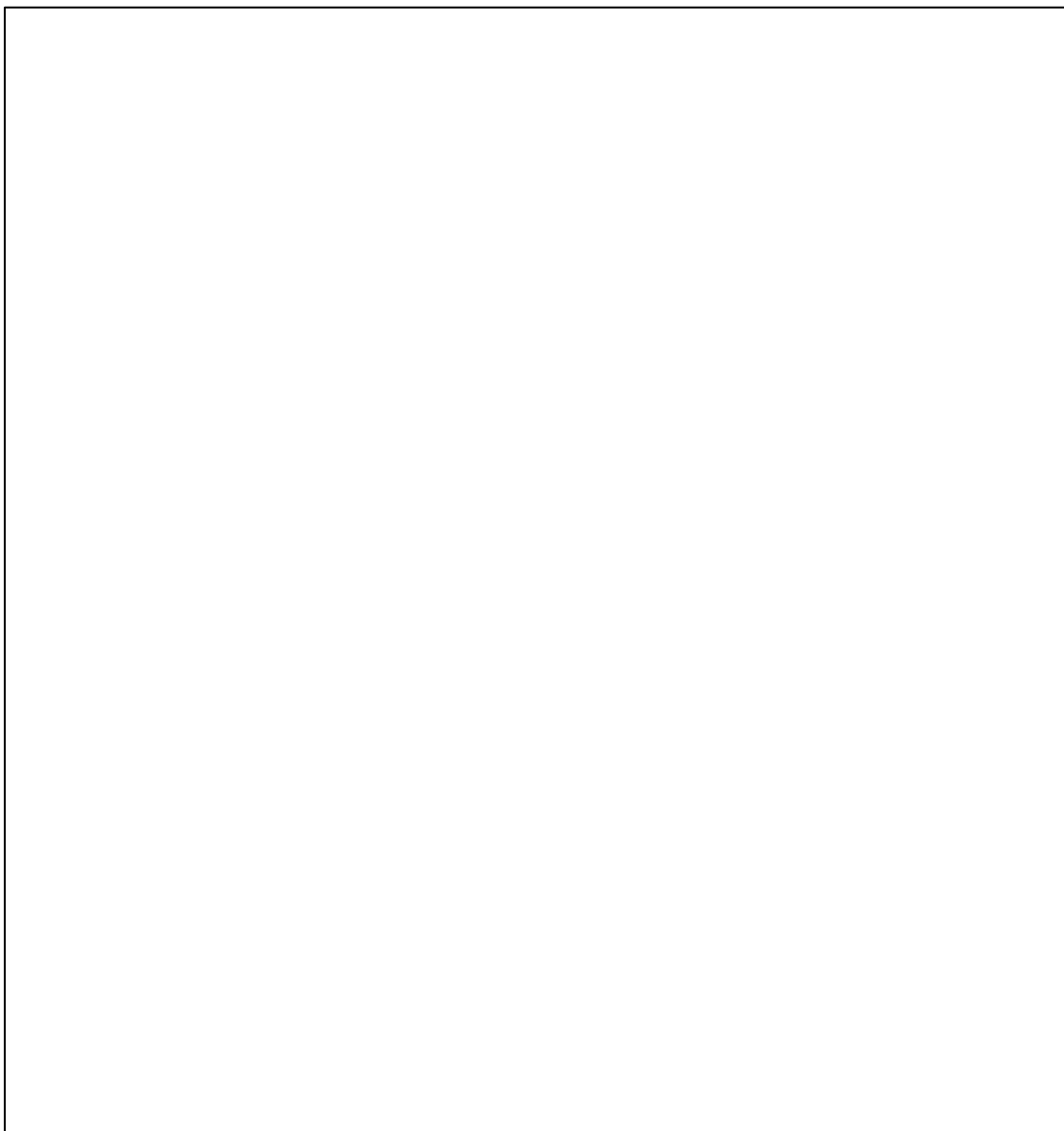
5.1 bodem en grondsoort

De Vloedgraaf ligt in het laagterrasgebied van de Maas. Het laagterras bestaat overwegend uit ontkalkte oude rivierklei. In het traject van de Vloedgraaf is de klei of zavel zandig en in een laag van enige meters dik afgezet op een ondergrond bestaande uit matig grof, grindhoudend zand.

Plaatselijk bestaat de bodem uit kleiig zand met bijmenging van grind. De bodem ter plaatse van de Vloedgraaf staat gekarteerd als oude rivierkleigrond (zie figuur III). De bodem is licht zavelig tot kleiig. Hier en daar is grindig materiaal in de bodem aanwezig.

Het laagterras is een riviervlakte waarin het dalkarakter van de waterlopen maar ten dele herkenbaar is. Het is een vrij vlak, maar van nature goed ontwaterd landschap waar vrijwel geen sloten in voorkomen. De bodems worden er gekenmerkt door een neerwaartse waterstroom in het profiel met grondwatertrap V, VI of VII. Er is mogelijk sprake van kwel in de omgeving van 't Hout en het IJzerenbosch ten zuiden van Susteren. De bodemkaart geeft GT III aan. Aangezien het tevens een waterwingebied betreft, zal van kwel tot in of nabij het maaiveld waarschijnlijk geen sprake (meer) zijn.

Voor de ontwikkeling van planten- en diergemeenschappen is de grondsoort in de bewortelbare zone, naast een aantal andere standplaatseigenschappen, van groot belang. Kort na de inrichting van het terrein is het oppervlakkige substraat gekarteerd. Bijlage II vormt hiervan de kaartweergave. De grondsoorten zijn in hoofdzaak klei, lemig zand en grind.



5.2 oppervlaktewatersysteem en waterkwantiteit

5.2.1 systeembeschrijving

Zoals in hoofdstuk 2 al is aangestipt bevindt het beginpunt van de Vloedgraaf zich even ten noorden van Sittard, waar de Rode Beek (Brunssum) en de Geleenbeek elkaar dicht naderen.

De voornaamste functie van de Vloedgraaf is om bij verhoogde afvoeren van de Rode Beek en de Geleenbeek, deze piekafvoeren te verwerken. Hiervoor zijn waterverdeelwerken in zowel de Rode Beek als Geleenbeek aangelegd. Juist vóór Oud-Roosteren vloeien de drie beken weer samen in de Geleenbeek (zie ook kaart II).

Op dit moment wordt behoudens het incidenteel spoelen van de vijvers van kasteel Millen, al het water van de Rode Beek afgeleid naar de Vloedgraaf. Deze basisafvoer bestond voor een groot deel uit effluent van de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) van Schinveld. Deze is in januari 1997 afgekoppeld van de Rode Beek. Het gevolg is een geringere basisafvoer van zowel de Rode Beek als de Vloedgraaf. De waterkwaliteit zal verbeterd zijn.

Het systeem van de Rode Beek, Geleenbeek en Vloedgraaf wordt gekenmerkt door korte en hoge piekafvoeren. Het stroomgebied is grotendeels stedelijk gebied. Bij hevige neerslaggebeurtenissen functioneren de rioolwateroverstorten en stroomt vanuit het landelijk gebied grote hoeveelheden water en modder richting Geleenbeek. De waterkwaliteit van de Vloedgraaf bij piekafvoeren zal derhalve matig zijn.

Een aantal morfologische kenmerken van Vloedgraaf fase 3 zijn:

- * de bodemhoogte bovenstrooms is 29,80 m+NAP en benedenstrooms 28,65 m+NAP.
- * de lengte van fase 3 is 1140 m.
- * het verhang is gemiddeld circa 1 meter per kilometer.
- * de dwarsprofielen variëren sterk. Bodembreedtes liggen tussen de 3 en 7 meter.

5.2.2 afvoer

De basisafvoer in de Vloedgraaf is de afvoer van de Rode Beek.

Door afkoppeling van de AWZI te Schinveld is de afvoer gemeten in Jabeek circa 50 tot 60 liter per seconde verminderd. De minimum afvoer is nu circa 150 liter per seconde. De langjarige gemiddelde afvoer kan worden geschat op circa 350 liter per seconde.

De Vloedgraaf is ontworpen op een maatgevende afvoer van 60 m³/s. Een dergelijke afvoergebeurtenis heeft zich nog niet voorgedaan. Piekafvoeren van meer dan 30 m³/s hebben zich na aanleg van fase 3 al voorgedaan. Aangezien verhoogde afvoeren van de Rode Beek altijd richting Vloedgraaf gaan en bij afvoeren hoger dan circa 1,5 m³/s in de Geleenbeek het overige water eveneens, fluctueert de afvoer in de Vloedgraaf sterk. In 1998 is in de Vloedgraaf een afvoermeetstation aangelegd.

5.2.3 inundaties

Voor de Vloedgraaf is geen inundatiegebied vastgesteld. Er wordt van uitgegaan dat het water binnen de beek met aangewezen 'meanderzone', dat wil zeggen tussen de kades blijft. Tot op heden is het principe van weerdverlaging afdoende gebleken voor de berging van piekafvoeren (zie foto 8).



Foto 8 De Vloedgraaf tijdens een forse afvoer. De beek treedt buiten zijn oevers en vult de ruimte tussen de kades. Het systeem is gedimensioneerd op een afvoer van $60\text{m}^3/\text{sec}$. Dit is een piekafvoer die statistisch gezien eenmaal in de 50 jaar voorkomt.



Foto 9 Een foto tijdens verhoogde afvoer met de paarden die thans in het terrein staan. De paarden kunnen zich bij hoogwater terugtrekken op de kades.

5.2.4 stroomsnelheid

Meetgegevens over de stroomsnelheid in de Vloedgraaf fase 3 zijn niet beschikbaar. De stroomsnelheid wordt bij gemiddelde afvoer geschat op 0,4 tot 0,5 meter per seconde.

5.3 oppervlaktewater- en waterbodempkwaliteit

5.3.1 waterbodem

De kwaliteit van de waterbodem van de Vloedgraaf is in 1988 na de RWZI bij Susteren bemonsterd. Er werden waterbodemonverontreinigingen aangetroffen van PAK's (klasse 3 en 4) en PCB's (klasse 2). In het heringerichte traject is geen waterbodemonderzoek verricht, maar ook hier mag een dergelijke verontreiniging worden verwacht.

5.3.2 Fysisch-chemische waterkwaliteit

De waterkwaliteit van de Vloedgraaf is matig tot slecht. De fosfaat- en stikstofgehalten overschrijden de norm ieder jaar ruimschoots. Van de overige onderzochte parameters worden de normen regelmatig overschreden door linaan, koper, zink, het ammoniak- en sulfaatgehalte. Alleen het zuurstofgehalte voldeed ieder jaar aan de norm.

5.3.3 kwaliteitsindicatie van het oppervlaktewater op basis van macrofauna

Ook de macrofaunalevensgemeenschap duidt op een matige waterkwaliteit. In het heringerichte traject van de Vloedgraaf is uitgebreid onderzoek uitgevoerd naar de macrofauna in de beek. Hierbij zijn de aanwezige substraten representatief (naar aanwezigheid) apart bemonsterd en apart verwerkt.

Uit de soortenlijsten zijn waterkwaliteitsindices berekend: de kwaliteitsindex K135 en de saprobie-indices Sladeczek 1 en Sladeczek 2 (voor een uitleg over de genoemde indices zie bijlage). De resultaten zijn weergegeven in grafiek XX en tabel XX. De waarden van de kwaliteitsindices fluctueren enigszins, maar laten zeker geen duidelijke trend zien.

Tevens is een Ebeoswa-beoordeling (zie bijlageX) uitgevoerd, waarvan het resultaat is weergegeven in bijlage XX. Ook in de Ebeoswa-beoordeling is voor de verschillende factoren van het ecologisch profiel geen duidelijke ontwikkeling te zien.

Aanvullend blijkt uit de soortenlijsten (bijlage XX) dat na de herinrichting een aantal soorten duidelijk is toegenomen cq. verschenen. De toename van de pluimvedermuggen *Procladius olivacea*, *Eukiefferiella discoloripes*, *Microtendipes* gr. *chloris/pedellus*, *Rheocricotopus chalybeatus* en *Orthocladius* (*Orthocladius*) sp. duidt op een lichte verbetering. Het zijn soorten die weliswaar een flinke organische belasting kunnen verdragen, maar daarbij een redelijke zuurstofvoorziening en stroming vereisen (Moller Pillot & Buskens, 1990). De (sporadische) vondsten van soorten als de kokerjuffer *Hydropsyche angustipennis* en de muggenlarven *Nanocladius bicolor*, *Rheotanytarsus* sp. en *Paratrichocladius rufiventris* wijzen eveneens op een geringe verbetering in dit opzicht. De toename van de pluimvedermuggenlarve *Chironomus* en van borstelwormen (Tubificidae) duiden eerder op een verslechtering.

5.3.4 vergelijking nulsituatie met de actuele situatie

Tot op heden is er geen duidelijke verandering van de waterkwaliteit opgetreden door de herinrichting. Zowel de soortenlijst zelf als de beoordelingsmethoden geven geen duidelijke verbetering te zien. Deels was dat te verwachten doordat de waterkwaliteit door de ingrepen niet structureel is veranderd. Daarentegen heeft een verhoging van de diversiteit aan substraten en stroming meestal wel een positief effect op de uitkomsten van kwaliteitsbeoordelingssystemen. Bijvoorbeeld doordat de aanwezige substraten dan niet meer worden bedekt door een laag rottingslib. Blijkbaar is dat effect in de Vloedgraaf nu nog nauwelijks meetbaar aan de macrofauna.

5.3.5 conclusies met betrekking tot de oppervlaktewaterkwaliteit

De chemische waterkwaliteit is niet verbeterd ten gevolge van de herinrichting. Er zijn immers geen maatregelen genomen die direct invloed hebben op de fysische chemie van de Vloedgraaf. De biologische waterkwaliteit (macrofaunalevensgemeenschap) laat ook niet echt een verbetering zien. Dit wil echter niet zeggen dat het habitat voor bijvoorbeeld macrofauna niet verbeterd zou kunnen zijn. De onderzochte periode is namelijk nog vrij kort en een levensgemeenschap zal enige tijd nodig hebben om zich aan te passen aan nieuwe omstandigheden. Verder dient er nog rekening te worden

gehouden met de beperkingen die de slechte en vooral sterk wisselende waterkwaliteit oplegt aan de ontwikkeling van de gewenste levensgemeenschap. Om de volledige effecten van de herinrichting vast te stellen is het nodig om het onderzoek voort te zetten. Op den duur kunnen positieve effecten worden verwacht van (dood) hout in de beek en/of in het water groeiende of overhangende oeverplanten zoals beekpunge en gele waterkers.

5.4 erosie en sedimentatie

De Vloedgraaf heeft een dynamisch karakter en gecombineerd met het feit dat de oevers merendeels onbeschermd zijn vindt erosie en sedimentatie plaats. Daarbij voert de beek tijdens piekafvoeren veel slib aan wat in de stroomluwtes van fase 3 neerslaat. Het gevolg is dat zich zowel gewenste als ongewenste effecten voordoen. Gewenst is afkalving en aanslibbing van de beekoevers. Op bepaalde plaatsen heeft zich reeds het natuurlijke, asymetrische profiel gevormd met een steile buitenbocht en een flauwe binnenbocht. Ook heeft de stroombaan zich al enigszins verlegd en zijn verbredingen in de bodem ontstaan. Het bodemsubstraat blijkt al door de verschillen in kracht van het langsstromend water te zijn gesorteerd. Er zijn grindbankjes aanwezig evenals leembanken en zandige trajecten.

Ongewenst is dat laaggelegen poelen en zijarmen dichtslibben met (riool)slib en vuil. Een groot deel van de natte laagtes raakt sterk geëutrofeerd en vervuild met zwerfvuil. De kwaliteit van het aquatisch ecosysteem is op dergelijke plaatsen slecht.



Foto 10 Op flauwe oevers waar aanslibbing plaatsvindt groeit massaal Gele waterkers.



Foto 11 In de buitenbocht is de erosie goed zichtbaar. Rechts is nog juist het flauwe, aanslibbende binnentalud te zien. De beekbodem is hier inmiddels ca. 7 meter. De lage oever van foto 5 is in $\pm$ 4 jaar volledig uitgeschuurd.



Foto 12 Door verschillen in stroomsnelheid vindt een sortering van het bodemsubstraat plaats. Er zijn grind- en leembanken en zandig-modderige delen aanwezig.

6 ecologisch beheer

6.1 beheermethode

Eigendom, beheer en onderhoud van het terrein berust bij het Waterschap Roer en Overmaas. Het terrein is (voor waterschapsbegrippen) relatief groot, abiotisch gevarieerd en bood destijds een gunstig vooruitzicht op de ontwikkeling van natuurwaarden. Daarom heeft het waterschapsbestuur in 1995 de proef in het leven geroepen om de Vloedgraaf door middel van extensieve jaarrondbegrazing met Konikpaarden te gaan "onderhouden". Door de begrazing ontstaat een wisselwerking tussen vegetatie en herbivoren en begrazing leidt tot een herverdeling van mineralen in het terrein. De begrazingsdruk is zeer extensief: ca. 1 dier per 4 hectare. Met deze beheervorm wordt een gevarieerd gebied met bloemrijke graslanden, (natte) ruigtes, struweel en bos beoogd inclusief de hieraan verbonden flora en fauna. De gewenste variatie geldt op landschapsschaal alsook op detailniveau; door graasverschillen ontstaan specifieke micromilieu's waar bepaalde organismen een geschikt leefmilieu kunnen vinden (zie kader "begrazing en microklimaat"). Het onderhoudbeheersplan is als bijlage III in dit verslag opgenomen.

BEGRAZING EN MICROKLIMAAT

Het microklimaat is van grote betekenis voor plant en dier, in het bijzonder voor de fase van kieming en vestiging van de plant en voor kleinere diersoorten. Begrazing heeft grote invloed op het microklimaat, vooral op de factoren licht, luchttemperatuur en luchtvochtigheid. Het microklimaat beïnvloedt op zijn beurt het temperatuur- en vochtregime in de bovengrond. Kortweg kan men zeggen dat de invloed van begrazing op het microklimaat zeer divers is. Van bijzondere betekenis zijn allerlei verschillend georiënteerde randsituaties en overgangen: overgangen tussen korte en opgaande begroeiingen, randen langs grotere en kleinere open plekken, randen langs belopen paadjes en dergelijke. Deze randen gaan, afhankelijk van hun hoogte, abruptheid en geslotenheid en met hun ligging ten opzichte van de overheersende windrichting, samen met variatie in atmosferische depositie en neerslag. Die variatie wordt nog extra versterkt door uiteenlopende bodemverdichting met zijn invloed op bodemtemperatuur en vochtigheid. De bevordering van microklimatologische variatie is afhankelijk van de terreingesteldheid, in het bijzonder de vochtigheid. In dit verband is de differentiërende werking van begrazing op droge bodems groter dan op natte.

Bron: bosbouwvoorlichting nr. 7, 1996



Foto

13. Hengst (links), merrie en veulen langs de Vloedgraaf. Konikpaarden zijn nauw verwant aan de Tarpan, het Europese wilde paard. De begrazing is jaarrond en zeer extensief.

6.2 Stichting Ark

Het onderhoud vindt niet in eigen beheer plaats, maar door tussenkomst van de Stichting Ark.

Tussen waterschap en stichting Ark is een onderhoudscontract afgesloten.

Stichting Ark en het eraan gerelateerde bureau Stroming zijn organisaties die toegepast onderzoek verrichten aan kust-, rivier- en beekdalsystemen. De praktijkervaringen van Ark worden hiermee in verband gebracht. Stichting Ark is reeds in vele Limburgse gebieden ingeschakeld voor natuurontwikkeling en extensief begrazingsbeheer.

Eigendom van gebieden wordt niet nagestreefd. Via voorbeeldgebieden wil men het denken over natuur in Nederland beïnvloeden en streven naar uitbreiding van het natuurareaal met een maatschappelijke meerwaarde.

Het natuurbeheer van Stichting Ark refereert sterk aan natuurlijke processen van vóór (grootschalige) menselijke beïnvloeding. In 'oerlandschappen' speelde begrazing met wilde dieren een grote rol en is het een sleutelfactor achter allerlei natuurlijke processen als bosverjonging, verspreiding en vestiging van plantensoorten en het voorkomen van fauna-elementen (Vera, 1997). Stichting ark wil niet terug naar vroeger maar wél natuurlijke landschappen laten ontluiken door gebruik te maken van processen die weer geactiveerd kunnen worden.

De medewerkers van Ark volgen de ontwikkelingen nauwgezet. Enerzijds signaleren zij zaken als onder- of overbegrazing en zien zij

toe op de gezondheid en het welzijn van hun dieren. Anderzijds hebben zij kennis van wilde flora en fauna en zijn zij in staat om gewenste danwel

ongewenste ecologische ontwikkelingen vroegtijdig te herkennen en in verband te brengen met het gevoerde beheer waarna eventueel kan worden bijgestuurd.

Om dit specialistenwerk te kunnen leveren leggen de biologen van Stichting Ark regelmatig terreinbezoeken af en beschikken zij over gedegen ervaring met extensieve jaarrondbegrazing.

Stichting Ark is geen blijver. Wanneer het beheer naar tevredenheid verloopt, wordt de beheerzorg overgedragen aan de terreineigenaar.

6.3 introductie van de grazers in het terrein

Nadat de herinrichting van de Vloedgraaf in de winter van 1992-1993 voltooid werd, is de

vegetatieontwikkeling vanzelf op gang gekomen. Behalve enkele kleine groepen struweel en de in de oevers verwerkte wiepen is niets geplant of gezaaid. Het ruime profiel zorgt er voor dat de water- en oevervegetatie niet frequent hoeft te worden gemaaid of geschoond. Tot het midden van het groeiseizoen 1995 zijn maai- of graasactiviteiten achterwege gebleven. In de loop van de zomer 1995 is het terrein van een degelijke afrastering voorzien en zijn twee Konikpaarden in het terrein losgelaten. Voor de afrastering zijn onbewerkte, gekloofde eiken palen gebruikt. Een bosperceel van Vereniging Natuurmonumenten nabij de spoorlijn is ingerasterd bij de Vloedgraaf en maakt sinds voorjaar 1996 deel uit van de begrazingseenheid. Tot nu toe (voorjaar '98) zijn in het terrein drie veulens geboren. In verband met de terreingrootte, ± tien hectare, wordt na circa één jaar zoogtijd het veulen bij de merrie weggehaald.

De Amelbergaweg met de brug over de Vloedgraaf scheidt de beheereenheid in twee delen. Periodiek zijn de dieren verplaatst waarbij beekvak zes circa acht maanden is begraaasd en beekvak vijf circa vier maanden. In het voorjaar van 1998 is de nieuwe brug over de Vloedgraaf gereed gekomen. Door middel van een veepassage onder de brug zijn de beide terreinhelften aaneengesloten en horen periodieke verplaatsingen tot het verleden.

EUROPESE WILDE GRAZERS

Wilde paarden en runderen zijn in Europa uitgestorven. De Tarpan, het Europese wilde paard, verdween pas aan het einde van de vorige eeuw. In Oost-Europa zijn fokprogramma's uitgevoerd om met resterend 'wild bloed' (dierentuinbeesten e.d.) te pogen een paard terug te fokken met zoveel mogelijk van de oorspronkelijke wilde kenmerken. Dit is goed geslaagd en het 'nieuwe' wilde paard, de Konik, wijkt, zo wordt beoordeeld, nauwelijks af van z'n wilde voorganger. Met runderen ligt het verhaal anders. Het wildrond is reeds begin 17^e eeuw uitgestorven en terugfok was niet meer mogelijk. In Schotland bleken door de eeuwen heen rassen te zijn gefokt met een aantal voor het natuurbeheer geschikte eigenschappen: gehard, aangepast metabolisme, zelfredzaam en over het algemeen publieksvriendelijk. Het zijn deze rassen, Schotse hooglanders, Galloways en, in mindere mate, Heckrunderen, die thans veel in natuurterreinen worden ingezet.



Foto 14. Beeld van de begraasde dalvlakte. De verschillen in graasintensiteit uiteten zich in kortgegraasd grasland, bloemrijke ruigten en opschietend struweel. Het geheel is structuurrijk en de overgangen van het een naar het ander zijn geleidelijk.

6.4 ontwikkelingen in het terrein onder invloed van de begrazing

Natuurlijke begrazing heeft een positief effect op de vegetatie langs de Vloedgraaf. Her en der zijn open, bloemrijke graasplekken tussen het opkomende bos en de struwelen ontstaan. De grazers houden niet alleen delen kort maar selecteren ook gericht in de vegetatie. Bepaalde planten (vaak grasachtigen) worden meer gegeten dan andere (bloemrijke soorten). Met name in de herfst en winter worden ruigten met braam en distel opengebrouwen waardoor nieuwe vestigingskansen voor andere soorten ontstaan. In het vroege voorjaar, als de sapstroom in bomen op gang komt, doen de grazers zich op grote schaal te goed aan het opkomende bos. Met name Schietwilgen langs de beekoevers vallen in de smaak. De uitgeschoten wiepen, allemaal in dezelfde leeftijdsklasse, worden door de paarden vaak op hoofdhoogte omgeknikt en afgevreten. De wilgen stoelen daarop vanonder weer uit en zo ontstaat er een gevarieerder beeld in de met wilgen begroeide oevers. Juist in de winter doen dergelijke effecten zich voor. Het graasgedrag wisselt van seizoen tot seizoen en zelfs tussen verschillende jaren. In koude, droge jaren wordt meer ruigte en bos gegeten dan in natte, warme jaren. Begrazing die in de winter plaatsvindt is belangrijk voor de kansen van soorten in de zomerperiode. Extensieve jaarrondbegrazing leidt tot veel meer afwisseling dan seizoensbeweidning, waarbij slechts in tijden van overvloed (meestal in hoge dichtheden) gegraasd wordt. Juist in de zomer is het van belang dat grote delen van de vegetatie blijven staan. Dit trekt immers grote aantallen vlinders, sprinkhanen, vogels en zoogdieren aan. De weelde die zich in de zomer heeft opgebouwd wordt beetje bij beetje, met afnemende smakelijkheid, in de winter opgegeten. Het aantal grazers is zo laag dat ook na de winter nog een deel van de ruigtevegetatie over blijft. Dit is belangrijk voor de overwintering van tal van insecten, zaadetende zangvogels en kleine zoogdieren. Het is belangrijk dat ook in schralere tijden niet bijgevoerd wordt. Tijden van schaarste zijn belangrijk voor vernieuwing in de flora. De Koniks zijn geharde dieren die in de winter zonder problemen een groot deel van hun reserves kunnen verliezen. Enig gewichtsverlies is een natuurlijk en niet onwenselijk proces.



foto 15.

Begrazingseffect op de wilgenopslag. Aan het einde van de winter worden veel wilgen op hoofdhoogte omgeknikt en afgevreten. Een gevarieerder oeverbegroeiing is het resultaat.



Foto 16. De kruidenrijkdom in de nazomer. Dergelijke begroeiingen hebben grote aantrekkingskracht op vlinders, sprinkhanen en vogels. Voor de overwintering van tal van insecten is het van belang dat de ruigtevegetatie blijft staan.

Ruigtes van Brandnetel en Distel worden soms als onaantrekkelijk en hinderlijk voor de omgeving beschouwd. Van de andere kant is het ecologisch belang van distels groot (zie kader). Distels zijn echte pioniers die in korte tijd open grond zoals voormalige akkers kunnen bevolken. Vooral wanneer het terrein een bemestingsverleden heeft kunnen ze grote dichtheden bereiken. De ervaring in vergelijkbare natuurontwikkelingsterreinen leert dat distelpopulaties na enkele jaren 'uitgeraasd' zijn. De vitaliteit van de ruigtekruiden neemt dan vrij abrupt af waarna er zich parasieten in kunnen vestigen die het gewas verder belagen. Meestal komt er dan een veel soortenrijkere begroeiing, b.v. een jong struweellandschap, voor in de plaats.

Paarden zijn selectief en traditiegetrouw. Paarden zijn selectief, zeg maar gerust kieskeurig, in hun eetgedrag. Soorten als Knolsteenbreek of Boerenwormkruid worden door paardenbegrazing duidelijk bevoordeeld doordat ze door de dieren gemedend worden.

HET NATUURBELANG VAN DISTELS.

Met name voor insecten zijn distels uitermate nuttig. De akkerdistel is één van de meest bezochte plantensoorten van de Noordwesteuropese flora. Dat zijn vooral insecten als hommels, bijen, kevers, vliegen, zweefvliegen, motten en dagvlinders. Een soort als de Distelvlinder dankt zijn naam aan de Distel. Een reden voor het grote aantal bezoekers is de hoge nectarproductie. Prettig voor insecten is het als een plant een relatief lange bloeitijd heeft en in groepen bij elkaar staat. De stekeligheid van de distels biedt bovendien enige bescherming tegen insectenetende vogels. Insectenlarven leven vooral van de groene plantonderdelen en sappen. Ook voor zaadetende vogels als zijn distels van belang. Vooral mezen en vinkachtigen komen soms in grote getale op de stekelige planten af. De Putter of Distelvink is in staat om met zijn snavel vruchthoofdjes van de plant los te maken en de olieachtige nootjes te bereiken. Roofvogels profiteren op hun beurt van het grote aanbod van muizen en kleine zangvogels. Ook als broedgelegenheid zijn distelruigtes geschikt voor o.a. gele kwikstaart, bosrietzanger en zelfs de kwartelkoning. Tenslotte is de Distel belangrijk als voedselbron voor de grazers. Jonge knoppen worden graag gegeten en afgestorven distelresten zijn een bestanddeel van de wintervoedselvoorraad. In een terrein als de Vloedgraaf is dit van groot belang aangezien de grazers jaarrond voldoende voedsel beschikbaar moeten hebben zonder dat wordt bijgevoerd.

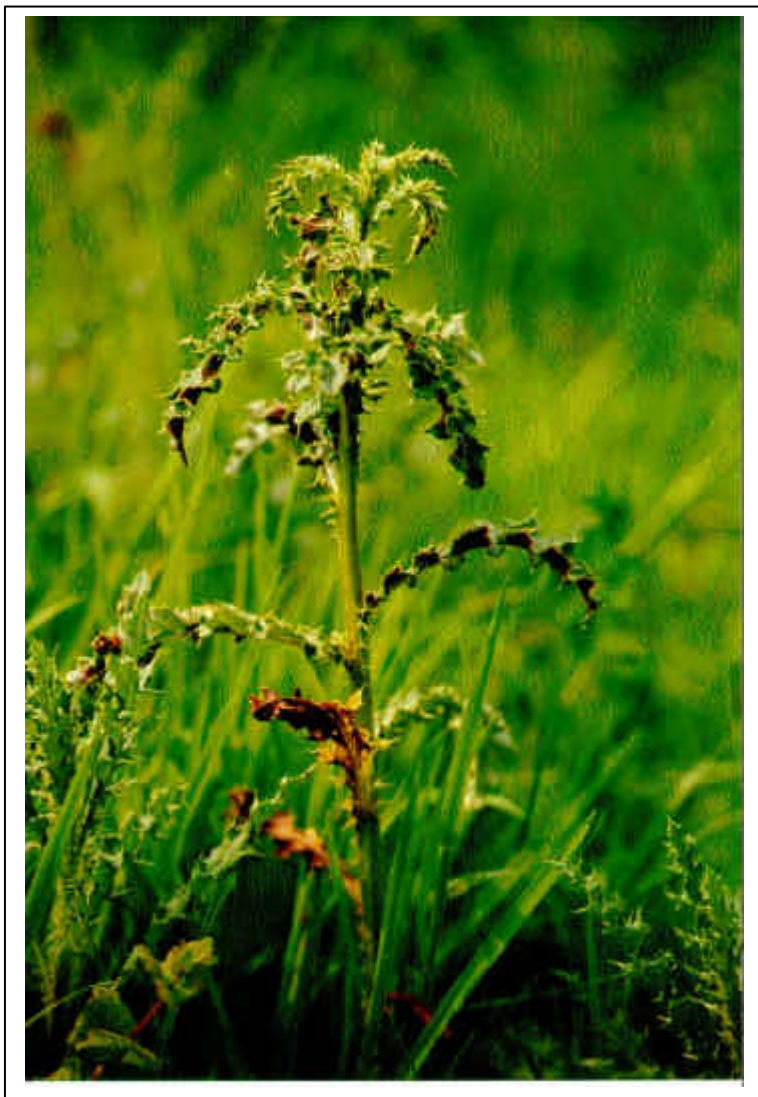


Foto 17

Roest op akkerdistel. De schimmel parasiteert op hogere planten en leidt tot verminderde vitaliteit van in dit geval de distel.

Op wat grotere schaal betekent het dat paarden vaste graasplaatsen hebben, waar verschraling optreedt, naast vaste latrines, drollenplaatsen. Deze laatste worden door de mest ruiger, er vestigen zich bramen en op den duur bieden deze plekken voldoende beschutting aan zaailingen van b.v. de zomereik.

Met traditiegetrouw wordt bedoeld dat de dieren zich gewoonlijk via dezelfde looppaadjes verplaatsen, waardoor een "wegennet" in het terrein ontstaat. Al deze effecten zijn langs de Vloedgraaf al duidelijk waarneembaar evenals de aanwezigheid van een vaste 'zandplaats' waar de paarden regelmatig een zandbad nemen om huidparasieten en dergelijke te lijf te gaan.

Een bijdrage van de beheerders van stichting Ark over de grazers en het gedrag van de dieren is in het kader op de volgende pagina opgenomen.

groepssamenstelling

In de zomer van 1995 is de volgende graasgroep geformeerd met Koniks uit verschillende terreinen: de tweejarige merrie Karda uit Meinerswijk bij Arnhem (26 juni), een jonge hengst (Thalic) uit Isabellegreend bij Merum-Herten (27 juni) en de oudere hengst Nurmi uit de Ossenwaard langs de IJssel bij Deventer (21 augustus). Op 3 september is een merrieveulen geboren (genaamd Kavala). Wegens de hoge graasdruk in de winter, is de jonge hengst Thalic naar een ander terrein gebracht namelijk de Beuningse uiterwaarden langs de Waal in Gelderland op 22 februari 1996. Gedurende ruim zes weken hebben de drie overgebleven dieren in het kleine vak 5 gestaan. Van 3 mei t/m 9 oktober 1996 hebben de dieren in het grote vak 6 gestaan. Op 9 oktober is de jaarling-merrie (Kavala) naar de Kerkeweerd bij Stokkem (B) gebracht. Vervolgens zijn de overgebleven twee Koniks tot half december weer in vak 5 gezet dat inmiddels was uitgebreid met een klein stukje loofbos van de Vereniging Natuurmonumenten (behorend tot een groter boscomplex met de naam 't Hout). Na het veulen Kavala heeft Karda zich een half jaar niet laten dekken. Hierdoor werd haar volgende veulen in het voorjaar geboren en werd spontaan een betere geboortecyclus aangemeten. Dit wordt meer bij in het wild levende Konik-merries geconstateerd. Kapriola werd op 25 april 1997 geboren. Het merrietje viel meteen op door een grote speelsheid. Moeder Karda had de eerste weken de grootste moeite haar bij het groepje te houden.

gezondheid

De merrie Karda had na aankomst op het terrein vreselijke last van dazen. In de extreem warme zomer van 1995 waren deze steekvliegen talrijk. Met name op haar borst jeukte ze tot bloedens toe. Na een week was het over. De andere twee paarden hadden er nauwelijks last van. De hengst Nurmi had in de Ossenwaard bij Deventer zware hoofbevangenheid opgelopen. Deze ziekte kan bijvoorbeeld optreden wanneer de dieren op een terrein grazen met een overdaad aan eiwitrijk voedsel. Na een lange periode van verzorging op stal, is besloten om deze hengst naar de Vloedgraaf te brengen om herhaling van deze ziekte te voorkomen. In vergelijking met de plaats van herkomst (rijke graslanden langs de IJssel), zijn de omstandigheden langs de Vloedgraaf relatief schraal. Tot nu toe is geen hoofbevangenheid meer geconstateerd bij deze hengst. De conditie van merrie Karda was aan het eind van de winter behoorlijk afgenomen. Mede in verband met de kap van een populierenrij op de kade aan de kant van het bosgebied 't Hout, hebben de paarden tijdelijk in het kleine vak 5 gestaan. Van half april tot begin mei zijn de dieren af en toe bijgevoerd met een pak hooi omdat het voedsel zo goed als op was. Ook deze merrie herstelde zich in mei voorspoedig. De gezondheid van de dieren was in 1997 uitmuntend. Karda, die in 1995 nog erg mager was heeft er het hele jaar goed doorspekt bijgelopen. Door het relatief schrale karakter van de Vloedgraaf lijkt het aantal van 1 dier per 4 á 5 hectare een geschikte dichtheid.

gedrag

Om beide kanten van de Vloedgraaf te kunnen begrazen, moeten de dieren de beek oversteken. Toen de eerste twee paarden eind juni 1995 zijn losgelaten in vak 6, duurde het tot half augustus eer de paarden aan de overzijde stonden. Na verloop van tijd zijn op minstens vier lokaties "voordes" ontstaan waar de dieren door de beek waden. Vlak na de geboorte van Kavala (begin september 1995) is het diertje in de beek terecht gekomen tijdens zo'n oversteek of is het door jeugdig enthousiasme van een steilrand gevallen. Omstanders hebben het dier toen uit de beek gered. In de eerste maanden na de geboorte was dit veulen opvallend schuw. Een soortgelijk experiment vond plaats toen de paarden op 9 oktober 1996 zijn omgezet naar vak 5. Pas na ongeveer drie weken ondernamen de dieren een ontdekkingsreis naar de overzijde. Regelmatig worden de paarden door bezoekers bijgevoerd. Een aantal personen is daarop aangesproken door de beheerder. 's Zomers staat de kudde vaak lange tijd suf langs het hek in een van de uithoeken van het terrein. Met extreme hitte (in 1995) wordt nog wel eens de schaduw van een van de kleine bosjes opgezocht. Daar is overigens ook de nageboorte van het veulen aangetroffen. 's Winters zijn de dieren meestal veel actiever en draven ze meer. Uitgebreide zandrolbaden worden genomen aan de zuidzijde vlakbij de Amelbergaweg. Drinkplaatsen zijn in het algemeen de poelen buiten de stroomdraad van de beek omdat die door regenwater zijn gevuld. Dit wordt dus verkozen boven een slok water uit de Vloedgraaf. Bomen vormen 's winters een wezenlijk bestanddeel van het menu van de Koniks. Zacht wilgen-, maar ook wel populierenhout heeft daarbij de voorkeur. Her en der zijn Gewone essen gekortwiekt en is een enkele Gladde iep geschild. De paarden hebben zich de gewoonte aangeleerd om wilgen op een typische manier aan te pakken: de jonge wilgen van 3 tot 4 m lengte worden op een hoogte van 1,5 á 2 m omgebogen. Ze vreten dan alle zijtakken plus de bast van het bovenste (jonge) deel op, in sommige gevallen zelfs alles. Aan het eind van de winter zijn zo honderden wilgen gemolesteerd. In het voorjaar van 1996 zijn de meeste wilgen (voornamelijk Katwilg) weer flink uitgelopen. In de strenge winter van '95/'96 is gelet op de vraat aan enkele, veel voorkomende kruiden langs de Vloedgraaf: bijvoet, distels en grote brandnetel werden veel gegeten, ook was een beetje aan de grote kaardebol geknabbeld. Meer opvallend waren de planten waaraan geen paardenvraat was waar te nemen waaronder Ridderzuring (vanwege oxalaat), Heelbaadjes (geurig door etherische oliën) en het toxische Sint-Janskruid en Bezemkruid.

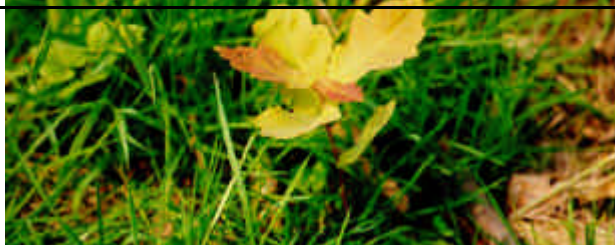


Foto 18. Een zaailing van de Zomereik. De begrazing is dermate extensief dat

spontaan ontwikkelend bos een kans krijgt.

*Foto 19.
Het ligbad van de paarden. De
dieren nemen graag
'zandbaden' om huidparasieten
en dergelijke te lijf te gaan.*



*Foto 20. De foto toont
meerdere
begrazingseffecten. Links
een duidelijk zichtbaar
looppaadje en in het
midden de geleidelijke
overgang van grasland via
een zoom- en
mantelvegetatie naar bos.*



Foto 21 Een oversteekplaats door de beek . De paarden hebben zelf een aantal oversteekplaatsen gecreëerd op ondiepe plaatsen.

6.5 aanvullende beheermaatregelen

In maart 1996 zijn de populieren uit de houtwal aan de oostzijde gekapt. De overgang naar het aangrenzende loofbos t Hout is thans minder scherp. In februari en maart 1998 zijn de resterende populieren uit de bosjes in het terrein gekapt en afgevoerd. Ook is in het vroege voorjaar van 1998 de inmiddels forse wilgenbegroeiing tussen de stapelstenen nabij de brug over de Rijksweg weggenomen. De dikker wordende stammen dreigden de stabiliteit van het stapelwerk te ondermijnen. De combinatie wiepen en stapelwerk lijkt om deze reden niet gunstig. In 1995 en 1996 is de kade aan de westzijde (grenzend aan akkerland) bijgemaaid in verband met de verspreiding van distelzaden. In 1997 is nog slechts de buitenrand van de kade bijgemaaid. Na hoogwaters blijft veel drijfvuil achter in de beek, op de oevers en in het struweel. Dit wordt circa zes keer per jaar verwijderd.



Foto 22. Langs de rand met akkerland worden de distels bijgemaaid om hinder naar de burens te beperken.

7 flora en fauna

7.1 nulsituatie

Van de natuurwaarden vóór herinrichting is weinig meer bekend dan de terreinhoedanigheid. De Vloedgraaf was te typeren als een betegelde goot tussen houtwallen en akkerland. De foto's 1, 2 en 3 spreken voor zich. Van de Vloedgraaf zijn de volgende summiere vegetatiegegevens bekend van vóór de herinrichting.

gevonden vegetatietypes:

- harde bodem zonder vegetatie;
- engels raaigrasvegetaties met kropaar.

noordoostzijde (einde "waterlossing op het schild"):

- droge bodem zonder vegetatie;
- engels raaigrasvegetaties met kropaar;
- soortenrijke gestreepte witbolvegetaties met kale jonker e.a. soorten van vochtige milieus;
- glanshaver-margriet vegetatie.

gevonden aandachtsoorten: Heelblaadjes en Gewone wederik

7.2 actuele situatie

Vanaf kort na de herinrichting is het terrein vrij uitvoerig onderzocht op de zich ontwikkelende flora en fauna. Vanaf het vegetatie seizoen 1995 is dit in eigen beheer (WRO) gebeurt in samenwerking met de beheerders van Stichting Ark. Tot 1995 is dit werk uitbesteed aan adviesbureau Natuurbalans. Van het terrein is een vegetatiestructuurtypenkaart gemaakt (bijlage IV). Tevens is er een uitgebreide set aandachtsoorten opgenomen (bijlage V). Aandachtsoorten zijn planten die zeldzaam zijn of een min of meer bijzondere milieuomstandigheid indiceren. Tenslotte zijn ook minder algemene, fraaie bloemplanten genoteerd. In dit verslag zijn de waarnemingen bijeen gebracht van onderzoekers van de afdeling planning & onderzoek van het Waterschap Roer en Overmaas, Stichting Ark, adviesbureau Natuurbalans en enkele particuliere onderzoekers.



Foto 23. Kruidenrijke ruigte nabij de Amelbergaweg in de nazomer. De foto is ± vanaf hetzelfde standpunt genomen als de foto's 2 en 5.

7.2.1 flora en vegetatie: beschrijving vegetatie Vloedgraaf tot en met seizoen 1997

De vegetatie langs de Vloedgraaf is gevarieerd en soortenrijk. Een indrukwekkende lijst van 102(!) aandachtsoorten is hier gevonden. Hiervan staan er 15 vermeld op de Nederlandse rode lijst van bedreigde plantensoorten. De vegetatiestructuur laat zich het best beschrijven aan de hand van het kaartbeeld op bijlage IV. De volgende vegetatiestructuurtypen komen voor langs de Vloedgraaf. De rijkste vegetatiezones staan onderstreept.

- 1 korte, open pionierbegroeiing op grindige, relatief hoge delen
- 2 vochtige, hoge oeversruigte
- 3 schaars begroeide, relatief laaggelegen grindige zones
- 4 wilgenstruweel (meestal wiepen)
- 5 structuurrijk grasland met veel begrazingseffecten
- 6 kruidenrijke ruigte
- 7 kruidenrijke begroeiing met veel opslag van populieren en/of wilgen
- 8 elzenstruweel
- 9 zones met pitrus
- 10 kruidenrijke zones met jonge struweelaanplant en/of bramen
- 11 populierenplantage met loofbosondergroei
- 12 populieren/kerseplantage met ruigtkruidenondergroei
- 13 distelruigte
- 14 slikzones
- 15 open water
- 16 verlandingsvegetatie van polygonum -soorten (lapatifolium/hydropiper)
- 17 periodiek overstroomde grazige vegetatie
- 18 houtwal
- 19 nat, laag oeversgrasland
- 20 vochtige (brandnetel)ruigte met hier en daar struweel



Foto 24. Open water, slikzones en vochtige, hoge oeversruigtes vormen de uitmonding van de "waterlossing op het schild" in de Vloedgraaf.

De interessantste vegetatiezones bevinden zich buiten de directe invloedssfeer van het water in de Vloedgraaf. Zones die frequent inunderen zijn zwaar belast met een nutriëntendepositie afkomstig uit effluentwater, riooloverstortwater en meegevoerd slib. Deze zones worden gedomineerd door brandnetelruigten en soortenarme verlandingsvegetaties met Gele waterkers en *Polygonum*-soorten. Naar het drogere gedeelte toe wordt de vegetatie rijker. Hier zijn dan ook de meeste aandachtssorten gevonden. Dit verklaart ook het grote aandeel afreatofyten, d.w.z. grondwateronafhankelijke plantensoorten, onder de gevonden aandachtssorten (figuur IV). De meeste gevonden aandachtssorten zijn soorten van graslanden. Er is ook een grote groep soorten van pioniervegetaties gevonden. Een kleiner aantal aandachtssorten zijn soorten van ruigten. Tenslotte is er een verhoudingsgewijs grote groep soorten van bossen en struwelen gevonden. Het betreft een aantal 'oude bosplanten', hetgeen vreemd lijkt in dit nieuwe terrein. Het merendeel is echter gevonden in de bestaande bosgedeelten welke zijn gespaard tijdens de herinrichtingswerkzaamheden.

Grondwaterafhankelijkheid plantensoorten

Plaatselijke freatofyten	7,4%
Niet-obligate freatofyten	10,5%
Obligat freatofyten	10,5%
Natte freatofyten	18,9%
Duinfreatofyten	3,2%
Afreatofyten	46,3%
Kalk-afreatofyten	3,2%

Van de meest bijzondere vondsten volgt hieronder een korte bespreking.

De Bleke zegge is in kleine aantallen stabiel aanwezig op het talud van een poel.

De Slanke sleutelbloem breidde zich uit tot ca. 35 ex. in 1997; de planten staan langs een bosrand.

Het Rapunzelklokje komt in tientallen exemplaren verspreid over het gehele terrein voor.

Graslathyrus varieert jaarlijks in plaats en aantal. Meer dan 10 exemplaren zijn niet gevonden.

De Knolsteenbreek is wisselend aanwezig, in '95 één exemplaar, in '96 sterk uitgebreid en in '97 weer verminderd in aantal.

Enkele exemplaren Eenbes groeien op één plaats in een bosje. De soort is in 1998, na de populierenkap, niet teruggevonden.

Borstelbies en Bruin cypergras houden stand op vochtig-lemige pionierstukjes.

Kleverige ogentroost is in '96 voor het eerst gevonden (15 exemplaren); het lijkt erop dat zaad van deze soort tijdens een hoogwater in het "vloedmerk" is afgezet. In '97 zijn vijf exemplaren van deze éénjarige soort teruggevonden waarvan één midden in een paardenmop. Mogelijk heeft het zaad het spijsverteringskanaal gepasseerd. Kleverige ogentroost is slechts bekend van nog één andere terrein in Limburg eveneens langs de Geleenbeek (zie vegetatie-opname in kader).

Spectaculair is de uitbreiding van Echt duizendguldenkruid tot honderden exemplaren in 1997. In 1997 ook is voor het eerst een exemplaar van het Fraai duizendguldenkruid gevonden.

De Gele maskerbloem is eenmaal waargenomen.

Verder zijn nog de volgende stroomdalsoorten gevonden: Geel walstro, Wilde marjolein, Echte sleutelbloem, Kattedoorn en Grote tijm; van alle soorten zijn slechts één of enkele exemplaren gevonden.

periodiek overstroomde grazige vegetatie			
opnamedatum: 16 augustus 1996			
lengte x breedte: 9 x 0,5 m.			
opnameschaal: Braun-Blanquet			
bedekking totaal: 80%			
bedekking struiklaag: < 1% hoogte: 0,40 m.			
bedekking kruidlaag: 80% hoogte: 0,20 m.			
substraat: klei; expositie: oost; inclinatie 3°			
opm.: recent overspoeld en sliblaagje achtergebleven			
<i>Parentucellia viscosa</i>	1	<i>Ranunculus repens</i>	r
<i>Centaurea erythraea</i>	1	<i>Tanacetum vulgare</i>	r
<i>Senecio inaequidens</i>	r	<i>Erigeron canadensis</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	2a	<i>Salix spec.</i>	r
<i>Holcus lanatus</i>	4	<i>Calystegia sepium</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	2a	<i>Scrophularia nodosa</i>	r
<i>Trifolium pratense</i>	+	<i>Carduus crispus</i>	r
<i>Trifolium repens</i>	r	<i>Arrhenatherum elatius</i>	+
<i>Epilobium parviflorum</i>	+	<i>Rubus spec.</i>	r
<i>Taraxacum officinale</i>	+	<i>Hypericum perforatum</i>	r
<i>Alnus glutinosa</i>	r	<i>Agrostis capillaris</i>	r
<i>Artemisia vulgaris</i>	r	<i>Eupatorium cannabinum</i>	r
<i>Plantago major</i>	1	<i>Anthriscus sylvestris</i>	r
<i>Cerastium font. vulg.</i>	+		

Vegetatieopname met Kleverige ogentroost

Wat verder opvalt is het grote aantal tuinplanten: Grote berenklaauw, Reuzenbalsemien, Vlinderstruik, Japanse duizendknoop, Canadese guldenroede en Echte tijm. Het is een blijk van het feit dat het stroomgebied sterk verstedelijkt is en (delen van) tuinplanten vroeg of laat in de beek terechtkomen en zich met het beekwater verspreiden.

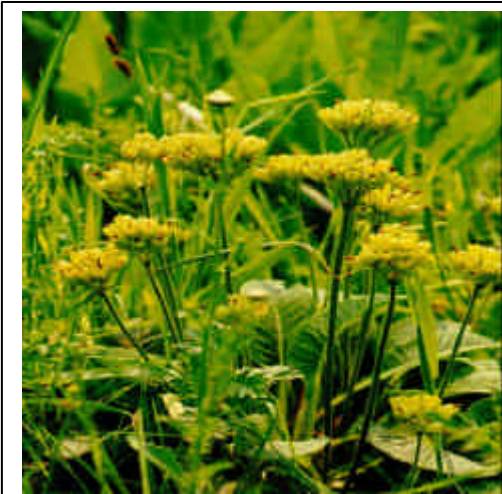


Foto 26. Uitgebloeid exemplaar van Echte sleutelbloem

Foto 25
Kleverige ogentroost,
opgeschoten in een
paardenmop.



Foto 27. De gele lis, een algemeen voorkomende moerasplant.



Foto 28. Egelantier in struweelbegroeiing

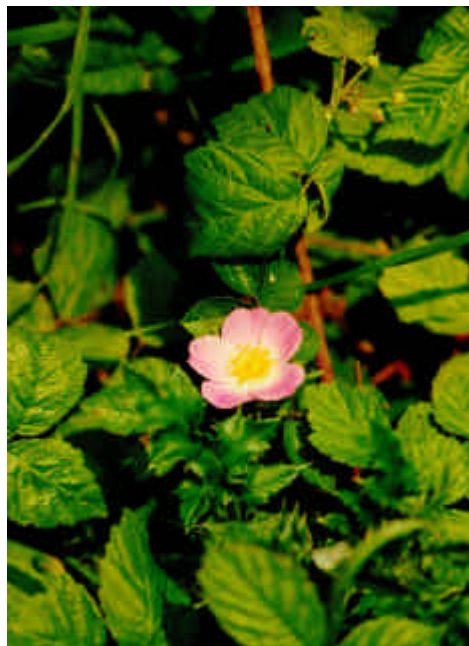


Foto 29. In het terrein komen meerdere teunisbloem-soorten voor. Hier de Middelste teunisbloem.



Foto 30. Bloemhoofdjes van de Kale jonker, een distelsoort die aan vochtige omstandigheden is gebonden

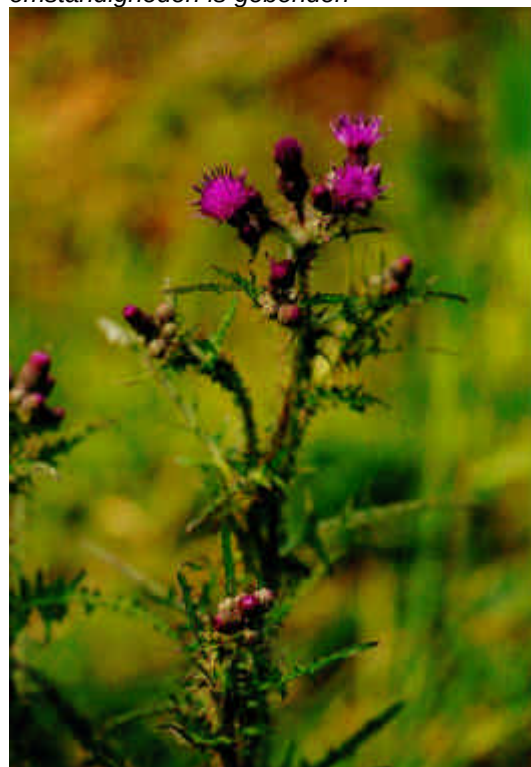


foto 31. Een pol Hazezegge.



Foto 32. Echte Koekoeksbloem

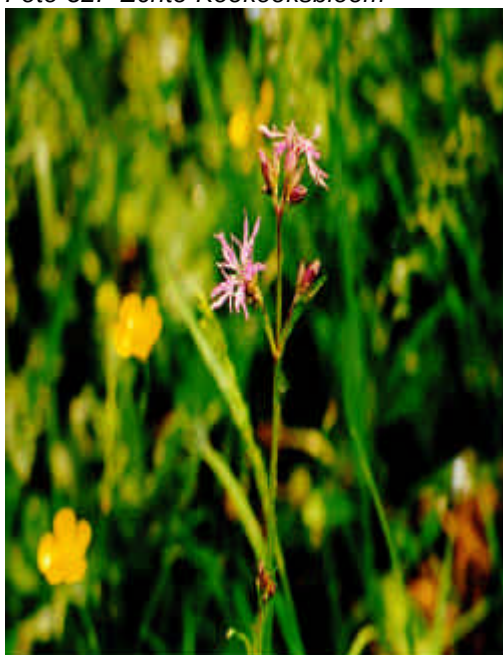
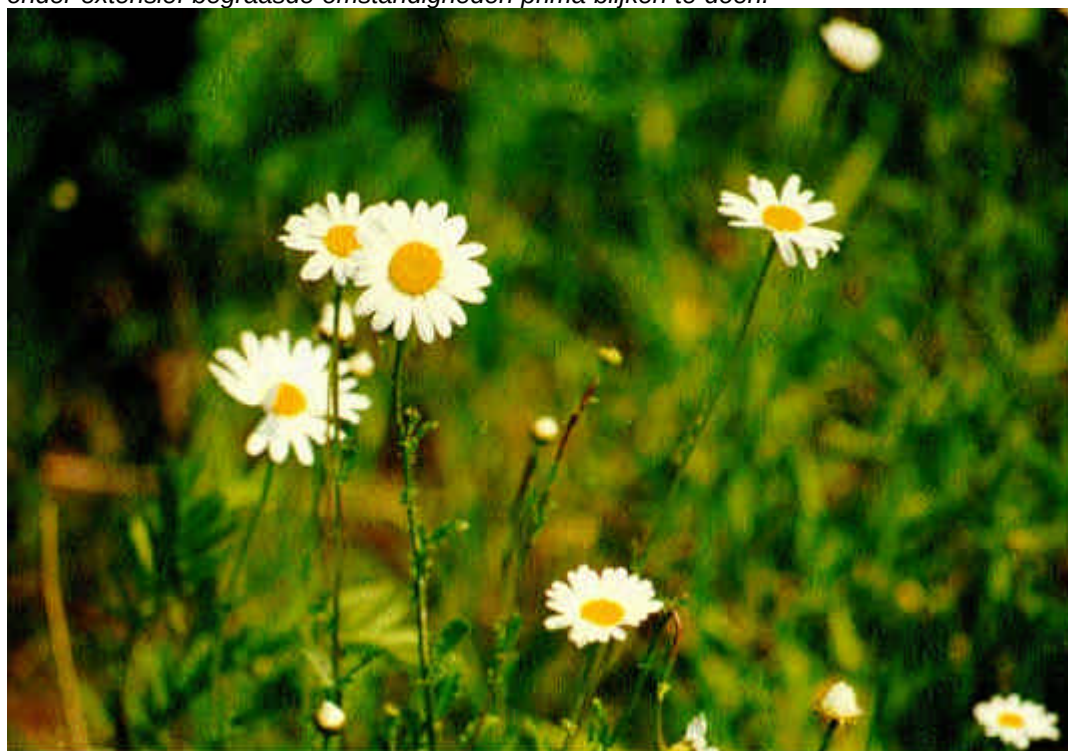


Foto 33. Margriet, evenals de echte koekoeksbloem zijn 'hooilandsoorten' die het ook onder extensief begraasde omstandigheden prima blijken te doen.



7.2.2 faunawaarnemingen

7.2.2.1 amfibieën

Langs de Vloedgraaf is bij de herinrichting bijzondere aandacht geschonken aan amfibieën. Er zijn een zestal poelen gegraven en enkele aan de beek gekoppelde "zijarmen". De diepere grondwaterstand hier is er de oorzaak van dat niet alle poelen permanent water bevatten. De poelen zijn op verschillende niveaus aangelegd, variërend van laaggelegen en dientengevolge snel overstromend tot hoog gelegen en (vrijwel) nooit overstromend. De hoger gelegen poelen zijn afgedicht met een ca. 30 centimeter dikke leemlaag op de bodem. Tijdens langdurige droogteperiodes vallen de meeste poelen droog, behalve degenen die in contact staan met de Vloedgraaf. Gevolg is dat de klei irreversibel is ingedroogd en de waterdichtheid te wensen overlaat. De waterkwaliteit van de Vloedgraaf gecombineerd met de snelle stroming maken de beek ongeschikt als voortplantingsbiotoop. Wél zijn paddensnoeren gevonden in een aangekoppelde zijarm.

Langs de Vloedgraaf hebben de vier algemene amfibieënsoorten zich reeds gevestigd. Het zijn de Kleine watersalamander, de Gewone pad, de Bruine kikker en de Groene kikker (Groene kikker complex). Op het verspreidingskaartje zijn de vindplaatsen aangeduid. Het soortverspreidingsbeeld is gebaseerd op tientallen waarnemingen gedurende de laatste jaren. De aantallen van een soort variëren. Langs de Vloedgraaf is het massaal aan land gaan van juveniele dieren geconstateerd, de zogenaamde 'paddenregen' of 'kikkerregen'.

De snelle vestiging van de amfibieënsoorten is een goed resultaat. Als 'milieuindicatoren' zijn amfibieën belangrijk. Om hun levenscyclus te kunnen voltooien zijn ze afhankelijk van de aanwezigheid van verschillende deelbiotopen, namelijk een voortplantingsbiotoop (rustig water), een zomerbiotoop waarin ze voedsel kunnen vergaren (ruige graslanden) en tenslotte een winterbiotoop waar ze ongestoord kunnen overwinteren (humuslaag of modderige onderwaterbodem). Aan deze voorwaarden voldoet het terrein blijkbaar.

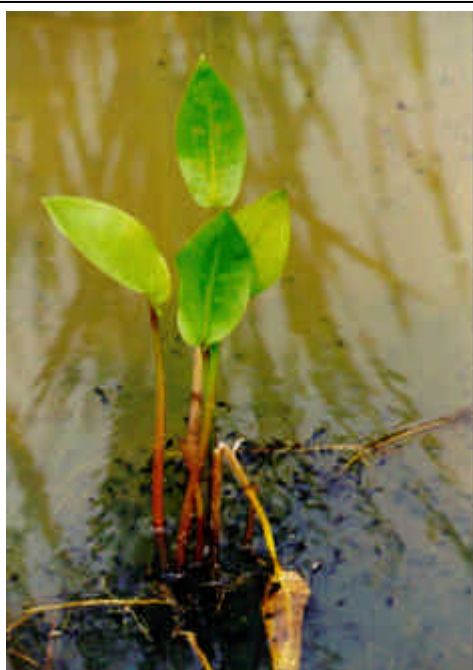
In de omgeving van de Vloedgraaf komen twee zeldzame amfibiesoorten voor namelijk de Kam- of Grote Watersalamander en de Boomkikker. De laatste breidt zich uit vanuit de moederpopulatie in Echt (de Doort). Tot op heden zijn deze soorten nog niet vastgesteld langs de Vloedgraaf.

In potentie is het terrein zeer geschikt voor Hazelworm en Levendbarende hagedis (warme en open biotopen). Voor zover bekend hebben deze soorten de Vloedgraaf nog niet bereikt.

7.2.2.2 vissen

De Vloedgraaf behoort tot het stroomgebied van de Geleenbeek en staat in verbinding met deze beek in de benedenloop. De visfauna in de Vloedgraaf is in zekere mate een reflectie van de visfauna in de benedenloop van de Geleenbeek.

De waargenomen visfauna bestaat voornamelijk uit soorten die typisch zijn voor benedenlopen van laaglandbeken. Tevens zijn een tweetal stroomminnende soorten aanwezig, namelijk de Kopvoorn en Riviergrondel. Of deze twee stroomminnende soorten standpopulaties hebben in de Geleenbeek of de Vloedgraaf of dat ze afkomstig zijn uit de Maas is niet duidelijk. Verder is het massaal voorkomen van de Blauwband opmerkelijk. Deze in 1993 voor het eerst in een Limburgse beek waargenomen soort is uitgezet in een nabij gelegen Duitse forellenvijver waarna de soort zich in de natuur heeft kunnen verspreiden.



In de Vloedgraaf zijn de volgende vissoorten gevonden: Baars, Kopvoorn, Blankvoorn, Snoek, Blauwband, Paling, Driedoornige stekelbaars, Rietvoorn, Giebel, Riviergrondel, Karper en Tiendoornige stekelbaars.

Foto 34. Paddenlarven 'begrazen' de stengels van Grote waterweegbree. De gewone pad is het talrijkste amfibie langs de Vloedgraaf. Verder komen voor Kleine watersalamander, Bruine kikker en Groene kikker.

7.2.2.3 bijzondere macrofauna

Bij het macrofaunaonderzoek in de Vloedgraaf zijn nauwelijks zeldzame of opmerkelijke soorten aangetroffen. Hieronder volgt een bespreking van de meest bijzondere waarnemingen. In het najaar van 1994 is van de waterwants *Sigara iactans* 1 exemplaar gevonden in de Vloedgraaf. De nog maar kort in Nederland bekende en herkende soort (Cuppen, 1988), blijkt echter in vrijwel geheel Nederland voor te komen en is ook al verscheidene malen in Limburg aangetroffen. In 1995 is in de Vloedgraaf na de rwzi (nog niet heringericht gedeelte) de haftenlarve *Baetis fuscatus* met twee exemplaren aangetroffen. Waarschijnlijk betreft het 'verdwaalde' exemplaren. Het is een soort die karakteristiek is voor grotere, snelstromende beken en heeft een tamelijk beperkte verspreiding in Limburg. Het is een soort die wel zou passen in het streefbeeld voor de Vloedgraaf. De muggenlarve *Cricotopus trifascia* is in 1995 aangetroffen in de Vloedgraaf in het heringerichte gedeelte. Het is een tamelijk zeldzame soort met een nog niet duidelijke milieuvoorkeur. De soort is verscheidene malen vastgesteld in het stroomgebied van de Geleenbeek en Rode beek.

De hiernavolgende bespreking van de "overige" diergroepen is slechts summier. In bijlage VI staan de vondsten schematisch samengevat.

7.2.2.4 zoogdieren

Tijdens veldbezoeken zijn twee grote zoogdieren waargenomen: Ree en Wild Zwijn. In het aangrenzende bosgebied 't Hout en het IJzerenbosch leeft een grote populatie Reeën. Diverse malen zijn enkele Reeën gezien langs de Vloedgraaf, vooral in de kleine bosrestanten. De poelen worden graag gebruikt als drinkplaats.

Tweemaal zijn wroetsporen en prenten van Wilde zwijnen gevonden. Het gaat hier om een solitaire zwerver uit de Meinweg. Het Wildzwijn is een soort die bij uitstek thuishoort langs natuurlijke rivier- en beekdalen. Het wroeten levert nieuwe pioniermilieus voor tal van planten en dieren op.

7.2.2.5 vogels

Broedvogels:

De meest opvallende broedvogelsoorten zijn IJsvogel en Grote Gele Kwikstaart. In 1995 is een territorium van de IJsvogel vastgesteld. De exacte broedlocatie is niet gevonden. Na de twee 'poolwinters' van 1996 en 1997 zijn geen IJsvogels meer waargenomen. De Grote Gele Kwikstaart heeft jaarlijks gebroed met 1-2 paartjes. Waterhoentjes nestelen graag onder de wilgenstruwelen. In de nabije omgeving broeden o.a. Buizerd, Tortelduif, Spotvogel en Nachtegaal. De Braamsluiper heeft in 1995 in het jonge struweel nabij de Oude Rijksweg gebroed. Bijzonder is ook het broedgeval van de Roodborsttapuit in 1996, 1997 en 1998. Deze soort heeft duidelijk geprofiteerd van de natuurontwikkeling en heeft dit terrein vanuit een kleine populatie uit de grensstreek nabij het IJzerenbosch gekoloniseerd.

Niet-broedvogels:

De volgende observaties zijn vermeldenswaardig: Aalscholver, Krakeend, Zomertaling, Rode Wouw, Blauwe Kiekendief, Watersnip, Gekraagde Roodstaart, Paapje, Rietzanger, Kleine Karekiet, Baardmannetje en Buidelmees.

Buiten het broedseizoen komen Dodaars, Blauwe Reiger, Wintertaling, Grote zaagbek, Nonnetjes, Wilde Eend, Torenvalk, Witgatje, Bosruiter, Oeverloper, Waterpieper, Grote Gele Kwikstaart en Putter regelmatig voor. Bijzonder zijn de winterwaarnemingen van de Oeverloper in 1996 en 1997.

7.2.2.6 ongewervelden

Ongewervelden profiteren vaak van beekherstel in combinatie met natuurontwikkeling op de beekoevers. Door de structuurvariatie, de veelheid aan gradiënten en het begrazingsbeheer vinden vele organismen er een geschikt habitat. Dit geldt met name voor ongewervelden. Libellen profiteren van de meer natuurlijke dynamiek in het herstelde beektrajekt.

Dagvlinders

In 1995-1997 zijn 23 soorten dagvlinders waargenomen langs de Vloedgraaf. Er is vooral in 1995 en 1996 intensief geïnventariseerd. Het zijn niet alleen algemeen voorkomende soorten. Drie soorten zijn bijzonder genoeg om ze hier te vermelden: Oranje luzernevlinder, Koninginnepage en Bruin Blauwtje. De Oranje luzernevlinders waren met 3 exemplaren present op 8 augustus 1996. Dat jaar was sprake van een kleine invasie van deze nomadische soort. Vrijwel jaarlijks wordt een exemplaar van de Koninginnepage waargenomen.

Sprinkhanen

De Vloedgraaf is voor warmteminnende sprinkhanen een eldorado. In totaal zijn 10 soorten vastgesteld. De dichtheden kunnen soms hoog oplopen. Vooral het talrijke voorkomen van de zomende Greppelsprinkhanen is opvallend. Het gebied rond Susteren vormt in Midden-Limburg een kleine kern. Elders in Limburg komt de soort op enkele geïsoleerde lokaties voor. Nog veel spectaculairder is de waarneming van een Sikkelsprinkhaan in september 1995. Deze opvallend lichtgroene sabelsprinkhaan breidt zijn areaal de laatste jaren uit naar het noorden. De serie warme zomers van de tweede helft van de jaren 90 heeft daarmee ongetwijfeld te maken.

Libellen

In de periode 1995-1997 zijn 18 soorten libellen waargenomen. De meeste soorten leven rond de poelen die langs de beek zijn gegraven. Hiertoe behoren algemene soorten als Azuurwaterjuffer, Bruinrode heidelibel, Gewone oeverlibel, Kleine roodoogjuffer en Lantaarntje.

Soorten van stromend water die in het gebied zijn gezien, zijn Beekoeverlibel, Plasrombout en Weidebeekjuffer. Wanneer de waterkwaliteit van de beek flink verbetert, kunnen deze soorten zich wellicht definitief in het gebied vestigen.

Twee zeldzame soorten die zijn waargenomen zijn de Zuidelijke glazenmaker en de Zwervende pantserjuffer. Beide soorten vlogen boven bijna uitgedroogde poelen.



Foto 35. Weidebeekjuffers op oeverbegroeiing. De soort houdt van zuurstofrijke beken en onbeschaduwde plaatsen langs de oever.

7.3 toekomstverwachting

In dit verslag is de toestand beschreven van de periode kort na de herinrichting tot 5 jaar na dato. De ontwikkelingen in het terrein, de successie, volgen elkaar in deze fase snel op. Met name de pionierfase is kortdurend maar daardoor niet minder interessant en meestal ook zeer soortenrijk. Als de ontwikkelingen ongestoord verder gaan en het beheer ongewijzigd blijft zal een stabilisatiefase intreden die minder veranderlijk is en vermoedelijk ook minder lange soortenlijsten zal opleveren. Echter, de voortschrijdende successie is een normaal proces en het komen en gaan van soorten is hieraan inherent; de veranderingen in flora en fauna zijn daardoor niet minder interessant.

De verwachting langs de Vloedgraaf op de langere termijn is dat flinke terreindelen bebost zullen raken met vochtig loofbos met een rijke ondergroei. Soorten als slanke sleutelbloem, bosanemoon en mogelijk ook eenbes zullen zich uitbreiden. Ook de oevers zullen begroeid raken met wilgenbos. Op den duur zullen in de beek vallende bomen meer invloed krijgen op breedte en richting van de hoofdstroom en kan de stroom zich zelfs verleggen.

Het pioniersaspect in de (kruidachtige) begroeiing zal afnemen en daarvoor in de plaats zullen graslanden en gevarieerde ruigten ontstaan. Het open, overzichtelijke karakter van het terrein zal overgaan in een beslotener landschap met hoger bos en struweel afgewisseld met begraasde veldjes. Het veranderende landschap zal onder meer leiden tot een andere broedvogelpopulatie. De bosvogels zullen toenemen en naar verwachting ook een aantal interessante soorten van struweel en randen zoals braamsluiper, tuinfluiter, nachtegaal en wellicht zelfs grauwe klauwier. Voor soorten als Roodborsttapuit en Grasmus zullen de omstandigheden niet verslechteren. Ook in de zoogdierenfauna zijn veranderingen te verwachten. Er mag worden veronderstelt dat het terrein geschikter wordt voor het verblijf van marters en mogelijk ook de lynx.

Anderzijds zullen de moerasjes en poelen verlanden en omzoomd raken door bos en struweel waardoor ze als voortplantingsbiotoop van amfibieën en libellen minder geschikt worden. Het gedrag van de grazers speelt hierin echter een niet te voorspellen rol. Voor reptielen zoals hazelworm en levendbarende hagedis zal het leefgebied verbeteren zodat deze soorten mogelijk kunnen worden waargenomen in de toekomst.



Foto

36 De verlandende poelen zullen minder geschikt worden als libellen en amfibieënbiotoop.

8 publiciteit

8.1 excursies en krantenberichten

Het project is nog relatief onbekend bij het grote publiek. Het terrein is bovendien niet vrij toegankelijk hetgeen jammer is omdat het de kennismaking van geïnteresseerd publiek met het gebied in de weg staat. Door een aantal excursies hebben inmiddels diverse groepen mensen de Vloedgraaf kunnen bezoeken. Een actievere benadering van het grote publiek is echter voorstelbaar. Mensen zijn er nog onvoldoende van op de hoogte dat excursies mogelijk zijn. Er is echter bij een breed publiek veel animo om 't terrein te bezoeken, gelet ook op de grote opkomst bij de, in plaatselijke blaadjes aangekondigde, excursies. De komende jaren kan wellicht actiever de band met het publiek worden opgebouwd. Dit is ook belangrijk om mensen meer inzicht te geven in de effecten van natuurlijk beekbeheer.



Foto 37. Een vaste 'hangplek' van de paarden bij de brug over de Rijksweg naar Susteren. Paarden hebben kennelijk een grote aantrekkingskracht op mensen want regelmatig staan er kijkers.



Foto 38. Bij de andere brug is het niet anders. Op de foto de vernieuwde brug met een natte en een droge onderdoorgang waarvan ook de paarden gebruik maken.

Middels rondleidingen hebben de volgende groepen belangstellenden een bezoek gebracht aan de Vloedgraaf.

- aanliggende eigenaren en landbouwers
- bewoners uit de streek middels open uitnodiging buurtkranten (jaarlijks)
- IVN Land van Swentibold
- IVN Roermond
- plantenstudiegroep Natuurhistorisch Genootschap in Limburg
- heemkundekring Ittervoort
- natuurhistorisch en volkenkundig museum Oudenbosch
- agrarische hogeschool Larenstein te Velp (jaarlijks ± 35 pers.)
- vriendenkring ex mijnwerkers (± 50 pers.)
- werkgemeenschap Landschapsecologisch onderzoek (WLO) (± 8 pers.)
- personeel buitendienst Waterschap Roer en Overmaas

Kicken op wilde natuur in Susteren

Susteren • De natuur zijn gang laten gaan en niet, of zo min mogelijk, ingrijpen. Wat dan ontstaat, is de droom van iedere liefhebber. In Susteren heeft het Waterschap Roer en Overmaas zo een klein stukje wilde natuur weten te realiseren. 1100 meter lang en 70 meter breed, compleet met drie Konikpaarden, het zeldzame licht-duizend-gulden-kruud en een meanderende Vloedgraaf.

De Vloedgraaf was vijf jaar geleden nog een kaarsrechte stroom. Het afvoerkanal voor regenwater afkomstig uit Sittard en Geleen, werd door het waterschap met tegels en be-

tonnen platen de juiste richting ingestuurd.

In 1992 ging een voor Nederland uniek project van start. Ter hoogte van Susteren werd de Vloedgraaf over een lengte van anderhalve kilometer bevrijd van haar betonnen harnas. Het waterschap reserveerde een zeventig meter brede strook voor het water.

De Vloedgraaf knooit haar eigen, bochtige weg door het stroomgebied. Spoedig nestelden zich uiteenlopende plantjes in de strook. „Het milieu selecteert“, legt ecoloog Marniks Maris uit. „Datgene wat zich in dit gebied het beste thuisvoelt, nestelt zich hier.“ Daaronder bevindt

zich ondermeer het kleine roze 'Echt-duizend-gulden-kruud'. Ook plantjes als de Kleverige Ogentroost groeien langs de oevers van de vloedgraaf. Dit plantje – op sterven na dood in Nederland – krijgt een nieuwe kans in dit gebied.

„Het is hier toch niet Canada“, verzucht ingenieur Delsing van het Waterschap Roer en Overmaas. „Dit is toch on-Nederlands.“ Een zwaan kijkt verstoord op. „Die woont hier“, vertelt Delsing. „Een eenzame zwaan. Hij is altijd alleen.“ Het waterschap heeft het beheer van het gebied uitbesteed aan de stichting Ark. Die heeft ook voor de paarden gezorgd.

die het gebied afgrazen.

Gijs Kurstjens van Ark: „Wij voeren hier mal-beheer. De paarden doen alles.“ Kurstjens is regelmatig te vinden in het gebiedje. „Het is hier echt prachtig“, lacht hij. „Het komt regelmatig voor dat de Vloedgraaf uit haar oevers treedt“, vertelt Kurstjens. „Laatst nog, toen het zo hard regende, zag je geen bochten meer. Dan gaat hij gewoon rechtdoor. Dat is veel kicken“, glundert hij. Een van de paarden steekt voorzichtig de stroom over. Behoedzaam klimt hij op de oever en graast vervolgens rustig door. Niet veel later volgen de andere twee. Van de nabijgele-

gen Rijksweg is bijna niets te horen. Alleen een greppel-sprinkhaan verstoot de stilte. Het waterschap wil nog meer gedeeltes van de zeven kilometer lange Vloedgraaf vrij laten meanderen. De komende winter wordt het gebied met tien hectare uitgetreid.

Aanstaande zondag vindt er een excursie plaats. Medewerkers van het waterschap en de stichting Ark leiden die middag belangstellenden door het gebied. De excursie begint om 14.00 uur. Vertrekpunt op het terrein van de WML aan de Rijksweg in Susteren. Een week later, op 15 september, houdt het Waterschap een soortgelijke wandeling langs de Geleentreek in Vloedgraaf (verzamelpunt Kasteel Rijnen, 14.00 uur).

UIT: DAGBLAD DE LIMBURGER, 6 september 1996

De groepsgrootte varieert van circa 5 tot 120(!) bezoekers op 8 september 1996, na een krantenartikel in dagblad De Limburger getiteld: "Kicken op wilde natuur in Susteren"). De Vloedgraaf geniet veel belangstelling mede omdat de locatie dichtbij het waterschapskantoor is. Een veldbezoek kan dan gemakkelijk worden gecombineerd met een bijeenkomst op het kantoor. Er bestaat ook een video van de aanleg van de Vloedgraaf zodat de ontwikkelingen kunnen worden vergeleken met de beginsituatie in 1993. De ligging in een recreatief aantrekkelijk gebied speelt ook een rol. Er zijn altijd kijkers vanaf het bruggetje in de Amelbergaweg.

Regelmatig verschijnt een artikeltje in een regionaal dag- of weekblad, bijvoorbeeld De Trompetter ("Konikpaarden aan de Vloedgraaf") of dagblad De Limburger (zie boven). De publieksexcursies worden aangekondigd in regionale krantjes.

8.2 bebording

In 1998 zullen geïllustreerde informatieborden bij de projecten worden geplaatst. Tot op heden is volstaan met summiere tekstjes op een houten bordje. Deze nodigen niet uit tot lezen en voldoen niet aan de eisen van leesbaarheid.

9 conclusies en aanbevelingen voor vervolgprojecten

9.1 inrichting

Eerst en vooral mag worden geconcludeerd dat het principe van beekherinrichting op brede stroken

grond, de goeddeels vrije meandering, de variatie aan ecotopen en de spontane vegetatieontwikkeling een grote rijkdom aan planten- en diersoorten oplevert. De waarde van het gebied als schakel in de ecologische infrastructuur is enorm toegenomen. Daarbij sluit de landschappelijke ligging van de Vloedgraaf prachtig aan bij het aangrenzende natuurgebied 't Hout van de Vereniging Natuurmonumenten.

Behalve de natuurwinst moet natuurlijk ook worden vermeld dat in dit 'gecontroleerd natuurlijk systeem' door de gekozen vormgeving en dimensionering de problemen met hoogwaters tot het verleden behoren.

De monitoring in het terrein geeft een beeld van de zin van bepaalde (deel)maatregelen. Het verwijderen van de top laag, de bemeste bouwvoor, is gunstig gebleken voor de vegetatieontwikkeling. Wat ook zeker navolging verdient is het niet inzaaien van de herinrichtingsstroken. Hierdoor krijgt de wilde flora de kans zich snel te vestigen.

Het aanplanten van struweel inclusief het gebruik van wiepen daarentegen moet tot een minimum worden beperkt. Nadeel van deze activiteit is dat de spontane vestiging van houtige soorten wordt verhinderd en dat het struweel allemaal van dezelfde leeftijdsklasse is. Tot lang na het aanplantmoment is er een vrij onnatuurlijk beeld. Wel zorgt de begrazing voor wat meer variatie in de bosschages. Het gebruik van wiepen in steenstapelingen is een ongunstige combinatie. Door de diktegroei wordt de stabiliteit van het stapelwerk ondermijnd.

Struwelen in beekoevers hebben nog een (onbedoeld) nadeel, namelijk het invangen van vuil. Wellicht spoort dit gegeven 'de maatschappij' aan om minder zwerfvuil te produceren en ongezuiverde lozingen terug te dringen.

In dynamische systemen zoals de Vloedgraaf die zwaar worden belast met overstorten is het weinig zinvol poelen en zijarmen binnen de directe invloedssfeer van het beekwater aan te leggen. Ze zijn dan weliswaar permanent waterhoudend maar tegelijkertijd slibben ze snel dicht met fijne bodemdeeltjes en eventuele verontreinigingen die met de beek worden meegevoerd. De aquatische levensgemeenschappen ontwikkelen zich slecht en zijn soortenarm. De hoger gelegen poelen herbergen meer en interessantere soorten maar men ontkomt dan niet aan een kunstmatige afdichting van de bodem. Een leemaafdichting heeft de voorkeur maar deze moet minimaal 50 cm. dik zijn. De langs de Vloedgraaf gehanteerde 30 cm. blijkt onvoldoende te zijn. De bodems zijn poreus en periodiek drogen de poelen uit.

De vraag is hier op zijn plaats of er kunstmatige poelen moeten worden aangelegd in systemen die zelf het vermogen hebben om stroomluwe delen en stilstaande wateren te vormen. Een snelstromend systeem als de Vloedgraaf heeft voldoende energie om spontaan te meanderen en te vlechten. Hierdoor ontstaan in toenemende mate verschillen in het stroombed. Stagnante wateren in een beek ontstaan doordat af en toe een meander wordt afgesneden maar ook door dierlijke activiteiten, in het bijzonder van bevers. Bevers komen langs de Vloedgraaf (nog) niet voor, maar worden in Midden en Noord Limburg af en toe waargenomen. Hoogliggende poelen zijn een onbekend onderdeel van klei/grindbeken. Het aanleggen ervan is vechten tegen de processen die juist weer geactiveerd worden, wat zich uit in het lek raken door terugschrijdende erosie.

In algemeen zin kan het principe van reacteren en stimuleren van natuurlijke processen wellicht op grotere schaal worden toegepast mits men goed kennis neemt van de terrein gebonden beperkingen. In het geval van de Vloedgraaf speelt de waterkwaliteit en de factor tijd in deze afweging een belangrijke rol. In de zware, kleiige bodem van de Vloedgraaf duurt het lang voordat langs natuurlijke weg afsnijding van bochten plaatsvindt en de slechte waterkwaliteit biedt vervolgens geen uitzicht op juwelen van aquatisch ecosystemen in de stagnante delen.

9.2 natuurlijke begrazing

De resultaten van deze vorm van begrazingsbeheer zijn goed. In het terrein tekent zich een min of meer stabiel begrazingspatroon af en er zijn veel verschillende begroeiingstypen ontstaan. Tal van organismen reageren hier in positieve zin op en de toename van de natuurwaarden is spectaculair te noemen. De gezondheid van de dieren is over het algemeen prima en de beheer voorwaarden als niet bijvoederen, juiste aantal dieren, niet bemesten etcetera hoeven bij Stichting Ark niet te worden gecontroleerd. De beheerdoelstellingen van het waterschap in dit terrein en de bedrijfsdoelstellingen van stichting Ark stemmen prima overeen.

Soms leidt de aanwezigheid van distelruigtes tot een spanningsveld tussen beheerders en omliggende agrariërs. Het maaien van distels stopt de ontwikkeling van jonge struiken en bomen tussen de distels resoluut. Maar distelruigtes zijn ook ideale voedselplekken voor grote aantallen vlinders en vogels zoals Putter en Sijs. Als het de spuigaten uitloopt worden langs de rand van het gebied de distels bijgemaaid.

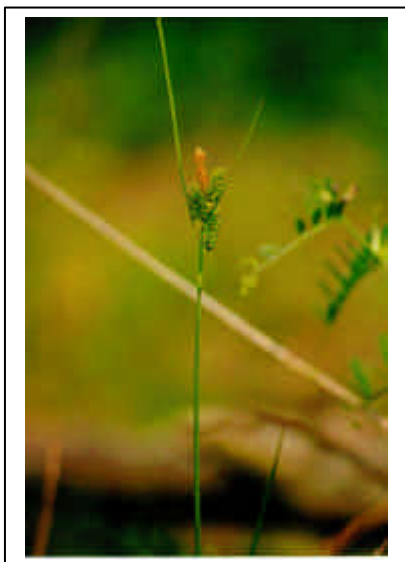


Foto 39. Natuurwaarde langs de Vloedgraaf in beeld. De bloeiwijze van Bleke zegge, een landelijk bedreigde soort. Langs de Vloedgraaf zijn 15 plantensoorten gevonden die op de Nederlandse Rode Lijst van bedreigde plantensoorten staan.



Foto 40. Het mannetje van de Roodborsttapuit, een zeldzame broedvogel van kleinschalige landschappen met veel struweel afgewisseld met ruig gras en kruiden. Als 'cultuurvogel' is de soort vrijwel verdwenen, in extensief begraasde landschappen neemt hij toe.

9.3 uitbreiding

Hoewel de veranderingen in flora en fauna nu al spectaculair zijn moet er naar worden gestreefd het terrein uit te breiden. Thans is de beheerseenheid ongeveer tien hectare groot wat voor een waterschapsterrein een aanzienlijke oppervlakte is maar voor kuddevorming en kuddegedrag eigenlijk nog te weinig is. Nog altijd zijn twee volwassen Koniks voldoende om het terrein te "beheren". Natuurlijke begrazing komt nog beter tot haar recht op grotere oppervlakten. Wanneer voor grotere kuddes plaats is, gaat het sociale gedrag van de grazers mede-bepalend worden voor de trek door het gebied. Een leidende hengst houdt zijn kudde actief bij elkaar, maar kan op een gegeven moment lager in de rangorde geplaatste hengsten uit de groep werken. Hierdoor vormen zich nieuwe kuddes die andere plekken in het gebied gaan bezetten. Sociaal gedrag van de grazers bepaalt waar veel of weinig gegraasd wordt. Jonge dieren kunnen groepen langere of kortere tijd aan delen van het gebied hechten, doordat ze nog minder mobiel zijn. Natuurlijke begrazing vindt dan ook altijd met vrouwelijke, mannelijke en jonge dieren plaats. Om kuddeprocessen geheel tot hun recht te laten komen zouden grotere, aaneengesloten beekdalgebieden begraasd moeten worden. Uitbreiding met naburige beekvakken en aansluiting zoeken bij andere grondeigenaren blijft dan ook het devies. De hier ingezette weg om samen te werken met de Vereniging Natuurmonumenten dient vervolgt te worden. De ligging naast het bosgebied "t Hout" maakt dat er in de toekomst nog goede mogelijkheden voor uitbreiding zijn. Ook kan worden aangesloten bij de nog te realiseren fase 4. Een wildpassage onder de brug in de Rijksweg Sittard-Susteren is hiervoor nodig. Bij de in uitvoering zijnde vervanging van de bruggen stroomopwaarts van fase 3 wordt rekening gehouden met een onderdoorgang voor de grazers. Op termijn moet er naar worden gestreefd de gehele Vloedgraaf door middel van natuurlijke begrazing te beheren. Het systeem leent zich er goed voor. Het toekomstperspectief is één aaneengesloten lijnvormige beheerseenheid met een oppervlakte van circa 30 hectare. Een doorkijk naar aaneensluiting van de Vloedgraaf-beheerseenheid met de nog herin te richten Rode Beek beheerseenheid is niet uit te sluiten. Een periode van ± vijf jaar is begeleiding door de stichting Ark gewenst. Het beheer van de Vloedgraaf fase 3 kan medio 2000 worden overgedragen aan de Vereniging Natuurmonumenten.

9.4 toegankelijkheid

De Vloedgraaf is een interessant terrein om voor kortere of langere tijd (vrij) te bezoeken. Dit is helaas niet toegestaan. Hiermee loopt WRO een stuk informatievoorziening en goodwill bij de bevolking mis. Er moet naar worden gestreefd de clausule in het koopcontract die recreatief medegebruik uitsluit, open te breken. Het terrein leent zich bij uitstek voor natuureducatie of een wandeling over de kade.

9.5 zelfreflectie

Is de hier toegepaste methode van herinrichten nu de juiste of niet? Met het oog op vergroten van de afvoercapaciteit en ontwikkelen van ecologische waarden is de gekozen aanpak zonder meer effectief. Een veelheid aan interessante planten en dieren heeft er een leefplek gevonden. Tegelijkertijd ontbreekt de landschappelijk-historische context voor een 'wild meanderende' Vloedgraaf. Vanuit deze optiek is de gekozen schaal en morfologie enigszins 'gebiedsvreemd' en kan als landschappelijk 'onlogisch' worden ervaren. Het verdient aanbeveling de aspecten abiotische variatie met het oog op natuurontwikkeling wat beter af te stemmen op landschappelijk-historische kenmerken van de omgeving en het beekstelsel als geheel.

Er kan ook worden ingericht met het oog op terugkeer van spontane processen. Wellicht kan een herinrichting in een stromende beek zoals de Vloedgraaf zich beperken tot het wegnemen van de factoren die spontane meandering in de weg staan. Spontane processen zoals natuurlijke bosontwikkeling, dood hout in het water en onbelemmerde waterplantengroei moeten de ruimte krijgen. Ze kunnen bijdragen aan waterretentie, waterzuivering en demping van afvoerpieken. Zo is meer dood hout in de beek gunstig voor macrofauna wat een bijdrage kan leveren aan het reinigend vermogen van de beek. Juist deze processen garanderen een snelle terugkeer en duurzame instandhouding van natuurwaarden. Een en ander impliceert wel de beschikbaarheid van brede herinrichtingsstroken in verband met de benodigde afvoercapaciteit. De te kiezen aanpak is natuurlijk afhankelijk van de lokale omstandigheden, de functies van de beek en de aanleiding tot de herinrichting. Het spreekt voor zich dat summiere ingrepen gericht op het herstel van spontane processen vele malen goedkoper zijn dan de thans gebruikelijke werkwijze om een bochtig tracé te graven inclusief 'kunstmatige' zijarmen, poelen, plas-dras situaties enzovoort. Juist veranderlijkheid van de heringerichte beek, met andere woorden het zich geleidelijk en op een natuurlijke snelheid en schaal voltrekken van de beoogde processen geeft meerwaarde aan het landschap.

Behalve wellicht het formaat van de meanderlussen (buitenproportioneel gelet op de schaal van het landschap en de wordingsgeschiedenis van de beek) en de veelheid aan kunstmatig aangelegde poelen is de gekozen aanpak in de Vloedgraaf zowel hydrologisch als ecologisch geslaagd te noemen.

9.6 de toekomst van het natuurlijk bekenbeheer

De Vloedgraaf is samen met de andere proefprojecten Maasnielderbeek en Geleenbeek een gebied met een voorbeeldfunctie. Het heeft het waterschap Roer en Overmaas en de in de arm genomen beheerorganisatie stichting Ark ervaring met natuurlijk bekenbeheer opgeleverd. Het heeft geleid tot resultaten die ook veel optimisten niet hadden verwacht.

De gehanteerde principes van herinrichting en beheer verdienen navolging. Ecologisch herstel van de Limburgse beken dient te worden doorgezet waarbij oplossingsrichtingen op het niveau van beekdalen en stroomgebieden moeten worden bepaald. Het Waterschap kan een belangrijke rol spelen bij de aankoop van oevergronden en het beheer van de beek in samenhang met omliggende terreinen. Samenwerking met organisaties als de Dienst Landelijk Gebied en de natuurbeschermingsorganisaties is hierbij erg belangrijk met name in beekdalen met de status reservaatgebied of natuurontwikkelingsgebied. Het is dan wel belangrijk dat duidelijke afspraken gemaakt worden over de visie en inzet waarmee de gebieden beheerd gaan worden. Het denken in grotere oppervlakten kan zich vertalen in meer mogelijkheden voor herstel van beekgebonden natuurwaarden, m.a.w. de natte ecologische hoofdstructuur. Te denken valt aan herstel van natte broekgebieden, brongebieden en zijbeekdelta's. Dit is pas in de volle omvang mogelijk als er geen agrarische belangen worden geschaad. Een snelle start met natuurlijk begrazingsbeheer stimuleert in hoge mate het enthousiasme voor verdere verwerving bij overheden en publiek.

Vernatting van de Limburgse beekdalen is misschien wel het belangrijkste proces dat herstel vergt, niet alléén omwille van de natuur. Ook aspecten van waterberging en piekdemping hangen samen met de ruimte die weer aan de beken gegeven kan worden. Bij veel beeksystemen is de loop al eeuwenlang vastgelegd in een keurslijf middels bestortingen of beschoeiingen. Na overstromingen bleef telkens een laagje fijn sediment achter waardoor de oevergronden, de van oorsprong brede en veranderlijke dalbodem, zich onnatuurlijk hebben opgehoogd met klei en leem. Veel beken stromen daardoor thans tussen hoge wanden in een diepe smalle bedding. Wanneer een beek door erosie

weer in haar eigen dal mag bewegen erodeert veel materiaal en neemt de breedte van de dalbodem toe. Een belangrijk sturend mechanisme hierbij is omgevallen bomen in de beek. Indien bepaalde gronden vrijelijk kunnen overstroomd levert dit vertraging van hoogwaterpieken op. Ook waterplantengroei speelt een belangrijke rol bij deze piekaftopping. Door toename van het waterbergend vermogen van de zijbeken nemen ook de hoogwaterpieken in de Maas af. Voor het aspect van waterretentie is dan ook het zoeken van samenwerking met Waalse collega's belangrijk. Ook daar wordt reeds nagedacht om verbeterde waterretentie te koppelen aan natuurontwikkeling in beekdalen.

LITERATUUR

- Buskens, R.F.M., 1995. Beekherstel: ervaringen in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 84 (10): 246-252.
- Bruinsma, J. & E. Nat, 1996. Kranswieren in Limburg. Een voorlopig overzicht. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (7/8): 155-160.
- Cortenraad, J., T. Mulder, Bedreigde planten van Limburg. In: *Natuurhistorisch maandblad* nr. 78, november 1989, v.a. pag. 181.
- Cuppen, J.G.M., 1988. *Sigara iactans* nieuw voor Nederland (Heteroptera: Corixidae). Entomologische berichten, Amsterdam 48 (6): pag. 94-96.
- De Haeselaar vogelwerkgroep Echt, inventarisatiegegevens 1992-1997.
- Genderen, H. van, L.M. Schoonhoven & A. Fuchs, 1996. Chemisch-ecologische flora van Nederland en België. Een inleiding over aard en ecologische betekenis van secundaire plantestoffen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Grontmij, 1990, inrichtingsvisie Vloedgraaf fase 3
- Grontmij, 1991, aanvullend onderzoek inrichtingsvisie Vloedgraaf fase 3
- Grontmij, 1993, Beheersvisie Vloedgraaf fase 3
- Habraken, J.M.P.M., C.A.M. van Turnhout & B. Crombaghs, 1996. Huidige status van de Blauwband in Nederland. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (2): 31-33.
- Hermans, J.T., 1995. De Zuidelijke glazenmaker weer in Limburg waargenomen. *Natuurhistorisch Maandblad* 84 (10): 242-245.
- Hermans, J.T. & R.E.M.B. Gubbels, 1997. De Vuurlibel (*Crocothemis erythraea*, Brullé) in Limburg. *Brachytron* 1: 22-26.
- Integraal waterbeheersplan Roer en Geleenbeek 1997-2000, Waterschap Roer en Overmaas, Zuiveringschap Limburg, Sittard/Roermond, 1997.
- Kleukers, R.M.J.C., E.J. van Nieukerken, B. Odé, L.P.M. Willemse & W.K.R.E. van Wingerden, 1997. De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera). *Nederlandse Fauna 1*. Nationaal Natuurhistorisch Museum, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.
- Krekels, R.F.M. & R.E.M.B. Gubbels, in prep. De Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) na 59 jaar weer in Nederland waargenomen. *Natuurhistorisch Maandblad*.
- Maris, M., 1996. Floristische monitoring ecologisch onderhoud Waterschap Roer en Overmaas. Deelrapport 3: verspreiding en ecologie van floristische aandachtsoorten 1994. Waterschap Roer en Overmaas, Sittard.
- Maris, M. (red.), Bart Peters en Gijs Kurstjens (1999.). *De Maasnielderbeek in Roermond. Een voorbeeld van een natuurlijk heringericht en beheerd beekdal en een blik op de toekomst van het natuurlijke bekenbeheer*. Waterschap Roer en Overmaas & Stichting Ark, Sittard.
- Meijden, R. van der, Heukel's flora van Nederland, 21^e druk, Groningen, 1990.
- Moller Pillot, H.K.M., R.F.M. Buskens, 1990. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Deel C: Autoekologie en verspreiding, Nederlandse faunistische mededelingen, 1C pag. 1-85.
- Robas Producties. Historische Atlas Limburg: chromotopografische kaart des rijks, 1:25.000. Robas Producties, Landsmeer, 1989.
- Stichting Ark, diverse jaarverslagen, Hoog Keppel.
- Vera, F.W.M., Metaforen voor de wildernis. Eik, hazelaar rund en paard. Ministerie van Landbouw, natuurbeheer en visserij, Wijk bij Duurstede, 1997.

Verbeek, 1993b. Basisgegevens: floristische inventarisatie 1993. Vloedgraaf Fase III. In opdracht van Waterschap Roer en Overmaas. Natuurbalans, Nijmegen.

Verbeek, 1994. Basisgegevens floristische en faunistische inventarisatie Vloedgraaf Fase III. In opdracht van Waterschap Roer en Overmaas. Natuurbalans, Nijmegen, 1994.

Verbeek, P.J.M. & J.T. Hermans, 1997. Libellen in een landbouwgebied (relatienotagebied Lilbosch). Natuurhistorisch Maandblad 86: 93-97.

Wolters-Noordhoff Atlasproducties. Grote Historische Provincie Atlas 1:25.000 Limburg 1837-1844. Wolters-Noordhoff b.v., Groningen, 1992.

Bijlagen (in verband met de omvang niet bijgevoegd)

Een volledig rapport, inclusief de bijlagen, is in te zien bij de waterbeheerders of te leen via de Hydrotheek van de Stowa (surf naar www.waterland.net/stowa) .

- 1) fragment uit beheersvisie Vloedgraaf fase 3, Grontmij 1993.
- 2) grondsoortenkaart Vloedgraaf fase 3
- 3) fysisch-chemische meetgegevens Vloedgraaf Susteren
- 4) beschrijving gebruikte indices en EBEOSWA-beoordeling
- 5) overzicht waterkwaliteitsindices Totaalmonsters
- 6) soortenlijsten macrofauna
- 7) onderhoudbeheersplan Vloedgraaf vak 5 en 6 (fase 3)
- 8) vegetatiestructuurtypenkaart Vloedgraaf fase 3
- 9) aangetroffen aandachts(planten)soorten in de Vloedgraaf
- 10) verspreidingskaartje amfibieën Vloedgraaf fase 3
- 11) overige faunawaarnemingen in de Vloedgraaf
- 12) kaartfragment beheers- en begrenzingenplan Min. LNV.