

ob+n

Traditionele bevloeiing van grasland

Een studie naar vroegere bevloeiing van reservaten in
Pleistoceen Nederland, alsmede enkele boezemlanden



overlevingsplan

Rapport

bos+natuur



Traditionele bevloeiing van grasland

**Een studie naar vroegere bevloeiing van reservaten
in Pleistoceen Nederland, alsmede enkele boezemlanden**

**G.J. Baaijens
F. H. Everts
A.P. Grootjans**

Expertisecentrum LNV
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
Wageningen, 2001

Colofon

Dit document is opgesteld door de Rijksuniversiteit Groningen - Laboratorium voor Plantenoecologie en Everts & de vries e.a. - ecologisch advies en onderzoeksbureau in opdracht van het Expertisecentrum LNV van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

De tekst en de figuren van dit rapport mogen niet worden gereproduceerd, in het geheel of delen, door fotokopie of druk of andere middelen, zonder toestemming van de auteur(s) en uitgevers.

Uit dit rapport mag worden geciteerd met gebruikmaking van de volgende bronvermelding: auteur(s), jaartal, titel, naam van het bureau en opdrachtgever.

Dit rapport kunt u bestellen bij het Expertisecentrum LNV onder vermelding van code 'OBN-18

Auteurs:	G.J. Baaijens, F.H. Everts, A.P. Grootjans
Tekenwerk:	F. Wieringa
Ontwerp omslag:	Grafisch Atelier Wageningen, J. de Gruyter
Druk omslag:	Van Eck & Oosterink, Kesteren
Reprografie:	Van Eck & Oosterink, Kesteren
Productie:	Expertisecentrum LNV Bedrijfvoering / Vormgeving & Presentatie Bezoekadres: Marijkeweg 24, Wageningen Postadres: Postbus 24, 6700 AA Wageningen Telefoon: 0317 - 474 801 Fax: 0317 - 427 561 E-mail: balie@eclnv.agro.nl

Inhoudsopgave

Voorwoord

1. Inleiding	
1.1 Achtergrond en mechanismen	7
1.2 Perspectief van vloeiveiden	8
1.3 Relatie met OBN onderzoeksvisie.....	8
1.4 Onderzoekopzet	8
1.5 Doel van de pilotstudy.....	9
2. Functie van bevoeiing	
2.1 Historie	11
2.1.1 Bevoeiing binnen Europa	11
2.1.2 Problemen bij oud landgebruik in ons land	11
2.1.3 Rol en werking van bevoeiingen	12
2.2 Systemen	14
2.2.1 Bevoeiing met water in beweging	14
2.2.2 Bevoeiing door inzijging	15
2.2.3 Tijdstip van bevoeiing in de Kempen	15
2.2.4 Volveldsbevoeiingen	16
3. Lijst van bevoeide reservaten in nederland: werkwijze	
3.1 Criteria selectie oorspronkelijk bevoeid grasland	17
3.2 Toelichting op de gehanteerde criteria	17
3.3 Toelichting op de lijst.	19
4. Selectie van geschikte proeflocaties.....	25
Literatuur	27

Lijst van reservaten waar waarschijnlijk in het verleden bevoeiing heeft plaatsgevonden

- Fig. 1 Schets van een "moderne" beddenbevoeiing.
Fig. 2 Detail uit de Hofstede kaart rond 1800. Het Anreeper diepje ten zuiden van Assen ter hoogte van de huidige TT baan
Fig. 3 Het Anreeper diepje ten zuiden van Assen anno maart 1945.
Fig. 4 Schets van een onderbroken stelsel
Fig. 5 Schets van een blind eindigend stelsel, het Vennevertloose beektype
Fig. 6 Schets van een beek met laak
Fig. 7 Schets van een verspringende beek. Dit type komt onder meer voor langs de Berkel.
Fig. 8 Schets van een dalflanksloot met beek als laak
Fig. 9 Schets van een dalflanksloot met noksloot als laak
Fig. 10 Ruthbeektype met stuwkolken
Fig. 11 Detail uit de topografische kaart van Staring van 1846 (voor toelichting zie tekst)
Fig. 12 Zuur water werende sloot. Detail uit de Historische Atlas: Kwasloot bij Diever
Fig. 13 Detail uit de Hofstede kaart rond 1800. Detail van de voormalige vloeiveide ten zuiden van Assen
Fig. 14 Meervoudig dubbele stelsels Detail uit de Historische Atlas: Vaassen en omgeving
Fig. 15 Verbinding van bekenstelsels. Detail uit de Historische Atlas: Tynaarlo en omgeving (Drentsche Aa gebied)
Fig. 16 Grote slootloze percelen. Detail uit de Historische Atlas: Beek en Donk en Omgeving
- Foto 1 Vloeiveide in Duitsland
Foto 2 Beddenbevoeiing in België
Foto 3, 4, 5 Details van een aanvoersloot, aquaduct en overloop in Duitsland
Foto 6, 7, 8 Details van sluizen voor bevoeiing in Duitsland

Voorwoord

Voor u ligt een verkennende studie naar het vroeger gebruik van bevoeiing van graslanden in vooral het pleistocene deel van Nederland. Zowel uit Duitse maar ook recent Vlaamse literatuur weten we dat in het landgebruik bevoeiing grootschalig werd toegepast om de gewasopbrengst van het grasland te verhogen. Ook in het oude landbouwbedrijf was men hier al op gespist, hoewel de productie gewoonlijk van een andere orde was dan men nu in de landbouw gewend is. Gewoonlijk, want als men leest dat in het gebied tussen Lochem, Eibergen en Diepenheim drie maal per jaar kon worden geoogst, dan is die opbrengst daar bepaald niet gering geweest, ook niet naar hedendaagse maatstaven.

Het toepassen van bevoeiingen in ons land gaat terug tot in de Middeleeuwen. Voorafgaand aan het opheffen van de bevoeiingsysteem in de twintigste eeuw door introductie van kunstmest, zijn vooral in de negentiende eeuw in de bevoeiingmethoden innovaties door gevoerd o.a. door introductie van zogenaamde beddenbouw. Dit was een veel arbeidsintensievere methode dan de traditionele.

Over toepassing van bevoeiing in de Nederlandse situatie is weinig kennis overgebleven, ook niet in het natuurbeheer. Daardoor blijft het toepassen van het middel bij de verdrogingbestrijding vaak buiten beeld. De studie is er op gericht geweest voor Nederland na te gaan waar in het verleden bevoeiing in huidige reservaten is toegepast. We hebben ons daarbij grotendeels beperkt tot de pleistocene delen van Nederland en Limburg. Bij de analyse is gebruikt gemaakt van Grote Historische Atlas van Nederland (1838-1857).

Bevoeiing is in de huidige studie afgeleid uit landschappelijk kenmerken en historische bronnen en toponiemen. De stelsels zijn goed te herkennen in de Historische Atlas. Bij de verkenning werden we vaak verrast door het ingenieuze karakter: hoewel de principes telkens hetzelfde zijn, is de vormgeving en de schaal van de bevoeiingen van plaats tot plaats soms zeer uiteenlopend. In het rapport worden daarvan verschillende voorbeelden gegeven. Het geeft tevens aan dat dit thema meer aandacht en verdere studie behoeft om de werking en omvang van bevoeiingsystemen beter te begrijpen en te beschrijven.

Van belang is ook dat we van doen hebben met een belangrijk cultuurhistorisch erfgoed waarover weinig kennis bestaat. Hierin schuilt tevens het gevaar dat bij moderne maatregelen in het kader van natuurontwikkeling de restanten van dit erfgoed onbewust verdwijnen terwijl juist de mogelijkheden voor het gebruik van bevoeiing bij natuurontwikkeling centraal zouden moeten staan. Meerdere voorbeelden zijn daarvan inmiddels bekend.

Voor u ligt een lange lijst van reservaten waar mogelijk in het verleden bevoeiing heeft plaatsgevonden. Voor al deze reservaten zijn er aanwijzingen dat dit het geval is geweest. De lengte van de lijst geeft aan dat bevoeiing in Nederland op grote schaal is toegepast. Wij verwachten dat het resultaat een stimulans zal zijn voor het zoeken naar herstel mogelijkheden voor verdroogde en verzuurde reservaatgebieden. Wellicht kan het traditionele bevoeien met oppervlaktewater van goede kwaliteit een bijdrage leveren aan het moderne natuurbeheer en wellicht kan het ook bijdragen aan het vasthouden van gebiedseigen water binnen de reservaten. Ook buiten de reservaten liggen mogelijkheden om in de winterperiode te inunderen. Door het toelaten van inundaties in gebieden waar de vegetatie daar bestand tegen is (nat grasland) kan de toestromingen van baserijk grondwater naar verdroogde en geïsoleerde reservaten wellicht ook weer versterkt worden. De wegzijging zal in deze reservaten in ieder geval afgeremd worden, bij winterse overstromingen in de omgeving.

Bij onze verkenningen stuiten we op tal van vroegere bevoeiingsstelsels, waarvan soms maar een enkel fragment als reservaat beheerd wordt. Soms vonden we stelsels waarin geen enkel reservaat ligt. Zoals gezegd is bevoeiing ook heel goed toepasbaar buiten reservaatgebieden. Een aardig voorbeeld is het onlangs uitgevoerde bevoeiingsproject Lankheet. Dit landgoed ontbreekt zelfs in het Handboek van Natuurmonumenten. De huidige beheerders, nazaten van dezelfde Van Heek, die ruim 100 jaar geleden de regering adviseerde over bevoeiingswerken, wilden de door hem aangelegde werken herstellen en zochten daarom contact met het Laboratorium voor Plantenoecologie van de RU-Groningen. Dat contact leidde niet alleen tot de herontdekking van Van Heeks werken, maar er werden ook veel oudere bevoeiingsstelsels ontdekt, waarbij

technieken werden gebruikt die wellicht tot doel hadden het sulfaatgehalte van het grond- en oppervlaktewater te reduceren.

Het ligt buiten het bestek van dit rapport, maar in alle bescheidenheid zouden we willen opmerken, dat de zoektocht van de laatste jaren naar bergingsmogelijkheden voor oppervlaktewater grote mogelijkheden heeft laten liggen. Men is grotendeels voorbijgegaan aan de mogelijkheden die voormalige bevoeiingsgebieden bieden voor hernieuwde waterberging. In tijden van grote afvoeren bevoeide men toen in de winter gewoonlijk een groter gebied. Deze mogelijkheden zijn er nog steeds en worden bij calamiteiten nog wel eens toegepast, zoals onlangs nog in de Onner-en Oostpolder in Groningen. In veel andere gebieden zijn deze mogelijkheden sterk ingeperkt, want juist die lage en lege gebieden werden bij veel ruilverkavelingprojecten geschikt geacht voor boerderijverplaatsingen. Maar inmiddels worden ook daar bedrijven beëindigd en bij een alert beleid moet het mogelijk zijn deze vergissingen weer recht te zetten.

Doelstellingen van waterberging en natuurbehoud zijn strijdig indien het inundatiewater teveel voedingstoffen zoals stikstof of fosfor bevat en vooral indien het sulfaatgehalte hoog is. Water dat rijk is aan nutriënten of sulfaat veroorzaakt eutrofiëring in voedselarme reservaten (Lamers e.a 1996, 1999) en maakt de beheersinspanningen om reservaten te versralen ongedaan. Alvorens tot hernieuwde bevoeiing wordt overgegaan, moet eerst duidelijk zijn wat de watersamenstelling van het gebruikte oppervlaktewater is en moet nagedacht worden hoe men water van goede kwaliteit in de reservaatgebieden krijgt.

Net als de boeren vroeger deden, moet allereerst geprobeerd worden schoon basenrijk grondwater te gebruiken voor de bevoeiingen. Daarbij kan het noodzakelijk zijn lange aanvoerroutes voor het water te kiezen of helophytenfilters te gebruiken om de waterkwaliteit te verbeteren (Meuleman 1999).

Juist omdat veel ervaring over de effecten van traditionele bevoeiingen verloren is gegaan, moet gericht lering worden getrokken uit pogingen om verdroging- en verzuringschade in reservaten te bestrijden met overstromingen met oppervlaktewater. Een goed doordacht monitoringsprogramma moet dan ook een voorwaarde zijn bij het opnieuw introduceren van bevoeiingen in bestaande reservaten.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en mechanismen

Om verzuringschade binnen natte reservaten te bestrijden heeft het deskundigenteam Natte Schraallanden zich sinds 1990 hoofdzakelijk bezig gehouden met onderzoek naar de effecten van verhoging van de grondwaterstand en het plaggen van de verzuurde toplaag. In veel reservaten hebben combinaties van deze maatregelen een zeer positief effect gehad, met name als deze werden uitgevoerd op minerale gronden (Bekker & Lammerts, 2000; Grootjans et al. 2000a, b). Zowel de succesvolle als de minder succesvolle projecten zijn nader onderzocht binnen het basenverzadigingsonderzoek (Van Delft & Kemmers 1998). Hierbij wordt modelmatig onderzocht, welke bodemchemische knelpunten er in het veld bestaan bij maatregelen die erop gericht zijn de verzuring tegen te gaan.

Bij al deze onderzoeken namen Duinvalleien, Blauwgraslanden en Trilvenen een belangrijke plaats in, mede omdat in deze ecosystemen de meest bedreigde plantensoorten voorkomen. Andere ecosysteemtypen, zoals bloemrijke hooilanden in beekdalen en in veenweidegebieden kwamen veel minder aan bod. Toch zijn verdrogings- en verzuringsproblemen ook daar enorm (Runhaar 1999). In hectaren uitgedrukt zijn ze daar zelfs het meest omvangrijk. De vegetatie van deze verdroogde veengronden bestaat veelal uit een mat van erg ondiep wortelende grassoorten. Een dergelijke zode blijkt zeer kwetsbaar voor verdroging en bevriezing. Niet zelden sterven grote delen van de vegetatie af (Burny 1999) en gaat dit gepaard met irreversibele uitdroging van het veen. Waar irreversibele verdroging van veen heeft plaats gevonden leidt verhoging van de waterstand vrijwel nooit tot herstel van de natuurwaarden.

Oorzaak van de verdroging is veelal een verlaging van de regionale grondwaterspiegel, waardoor de toestroming van baserijk grondwater naar de reservaten is afgenomen. Een oplossing zou kunnen zijn om de basenverzadiging te verhogen door baserijk oppervlaktewater over de verzuurde en verdroogde vegetatie te laten stromen. Dit zal echter vermoedelijk weinig effect hebben indien, zo blijkt uit basenverzadigingsonderzoek van Kemmers (1999), de bodem sterk ontijzerd is. Bij bevoeiing sloeg overigens ook ijzercarbonaat neer, het zgn. zodenerts (Booij, 1986). Niet ondenkbaar is dat een combinatie van bevoeiing en verhoging van de ontwateringsbasis tot herbezetting van het bodemcomplex met ijzerionen leidt. Mogelijk biedt dat ook oplossingen voor irreversibel ingedroogde veengronden.

Ondanks de hoge baserijkdom in het oppervlaktewater verlopen in ontijzerde gronden de reductieprocessen moeilijk en reageert de bodem niet met een stijging van de pH (Van Delft & Kemmers in prep.). Oppervlaktewater bevat soms ook veel sulfaat, die in ontijzerde bodems bij langdurige inundatie aanleiding kan geven tot een hoge sulfide productie en mineralisatie van organisch materiaal (Lamers et al. 1998). Overstromen met oppervlaktewater is dus geen autonome maatregel; bij een verkeerde combinatie van maatregelen kan aan de bestaande vegetatie extra schade aangericht worden. Bij herstelmaatregelen zal dus kritisch gekeken moeten worden hoe sterk bodems verzuurd en ontijzerd zijn en wat de samenstelling van het overstromingswater is.

In het veenweidegebied van Nederland stuit men bij historisch-ecologisch onderzoek op praktijken, die veel weg hebben van wat op de hogere gronden als bevoeiing werd aangeduid en soms is zelfs direct sprake van bevoeiing. Hoewel we er in dit rapport aan voorbij zullen gaan, willen we toch de aandacht vestigen op een tweetal voorbeelden.

Zo maakt, om met directe aanwijzingen voor bevoeiing te beginnen, Meijer (1949) melding van inlaat van water vanuit het IJ en het Wijkermeer in de wintermaanden in Waterland en de Zaanstreek. Het terrein helde in noordelijke richting af en de zuidelijker wonende boeren maakten van die helling graag gebruik. Het water van het IJ was buitengewoon slibrijk en, dankzij lozing van humeus water door Rijnland en Amstelland, ook redelijk rijk aan organisch materiaal. De kleiafzettingen waren daardoor zeer goed doorlatend en zeer vruchtbaar (Guray, 1952). De lusten kwamen vooral de boeren in het zuiden ten goede, terwijl de noordelijker boeren opdraaiden voor de hoge bemalingskosten. Zelfs nadat de inlaat formeel verboden was, bleef men de sluisjes overigens openzetten.

Hoewel niet valt uit te sluiten dat men ook elders in de winter wel water inliet – angst voor vorstschade zal niet beperkt zijn geweest tot het hoge deel van Nederland – heeft het er toch veel van, dat men slechts volstond met uitmalen op een hoger peil en het land liet onderlopen met kwelwater vanuit boezem en/of rivieren. Een mooi voorbeeld van dat laatste vinden we in de Krimpenerwaard, waar ten noorden van Lekkerkerk, in wat Vink (1926, 1954) aanduidde als Het Land over de Veen, een enorme binnenboezem lag. Dit gebied stond voor de droogmaking van de Zuidplaspolder c.a. aan de andere zijde van de Hollandse IJssel elke winter blank, dankzij kwel vanuit een ondiep gelegen zandige stroomrug. Wijs beleid, want daardoor voerde de Lek kalk e.d. toe en kon het veen niet opvriezen.

De ironie van de geschiedenis wil, dat nu juist in deze binnenboezem D.M. de Vries de basis legde voor het graslandonderzoek in Nederland, zonder dat hij zich realiseerde, dat de armoede die hij er aantrof niet het gevolg was van eeuwenlange verschraving, maar van een dan ca 80 jaar durend proces van verzuring. Toen de kwel wegviel, verzuurde het gebied aanmerkelijk; een proces, dat tot de dag van vandaag doorgaat.

In het rapport wordt het term vloeiveide gehanteerd voor de bevoeide percelen, om de voor Nederland gebruikelijk term vloeiveld, wat onder meer in de industrie wordt gebruikt, en niet vergelijkbaar is met de functie van bevoeiing, te mijden. De vloeiveiden werden echter in het verleden voornamelijk als hooiland gebruikt, hoewel beweiding ook plaatsvond.

1.2 Perspectief van vloeiveiden

In het verleden is op grote schaal in beekdalen bevoeid. Omdat dat bij voorkeur met basenrijk water gebeurde, werd verzuring vermoedelijk redelijk voorkomen. Neveneffect van bevoeiing was ook, dat vorstschade slechts zelden voorkwam. Bovendien werd veelal, doch niet altijd, slib afgezet, met daarin mineralen. Over de ecologische effecten van dit traditionele beheer is erg weinig bekend. Bij de beherende instanties bestaat bovendien weinig kennis omtrent de ligging van deze vroegere bevoeiingssystemen. Op dit moment wordt in Nederland slechts in een beperkt aantal reservaatgebieden gebruik gemaakt van bevoeiing om natuurwaarden te herstellen.

1.3 Relatie met OBN onderzoeksvisie

In de Onderzoeksvisie OBN (1999) wordt aangegeven dat buffering van schraallanden door middel van inundaties met schoon oppervlaktewater een nog weinig beproefde techniek is om verzuring en verdroging te bestrijden. Het deskundigenteam Natte Schraallanden heeft een onderzoeksvoorstel in die richting beoordeeld en voorgedragen als een onderzoeksthema met de hoogste prioriteit. Het voorgestelde onderzoek richt zich bovendien op kennishiaten binnen het OBN onderzoek (rol inundatie, afvoer neerslagwater, relatie organische stof en basenverzadiging), waaraan een hoge prioriteit werd toegekend. Het onderzoeksvoorstel betreft bovendien ecosystemen die tot nu toe binnen OBN weinig aandacht hebben gekregen, zoals veenweidegebieden en beekdal-hooilanden, waarvoor maatregelen ontwikkeld moeten worden. Het onderzoek gaat hier uitvoerig op in. Het inrichten van bevoeiingswerken is een maatregel op landschapsschaal. Het onder water zetten heeft als neveneffect dat ook benedenstroomse gebieden kunnen profiteren van een toegenomen grondwatervoeding, terwijl stroomopwaarts opstuwning is te verwachten. Terzijde: het openstellen van duinvalleien aan de invloed van de zee, ook een vorm van bevoeiing, sluit aan bij de wens om meer aandacht te geven aan natuurlijke en relatief stabiele pionierstadia.

1.4 Onderzoeksopzet

Het voorgestelde onderzoek kent de volgende elementen waarbij het voorliggend rapport verslag doet van de pilotstudy:

- pilotstudy waarin op basis van, vooral, de vroegste topografische kaart en, voor zover beschikbaar, historische bronnen de ligging van traditionele bevoeiingssystemen in voornamelijk Pleistoceen Nederland wordt beschreven. Daaruit zijn gebieden geselecteerd die zich goed lenen voor het opnieuw inrichten van bevoeiingssystemen om verzuring en verdroging in reservaatgebieden te bestrijden;

- het vastleggen van de uitgangssituatie in reservaten waar de beheerder reeds bevoeiingswerken heeft ingericht, dan wel van plan is dit te doen. In het eerste geval moeten blanco's voorhanden zijn die beschreven kunnen worden. In deze onderzoeksfase komen voorlopig alleen de gebieden in aanmerking die in hoofdstuk 4 worden genoemd;
- het uitvoeren van experimenten in het veld en in het laboratorium naar de ecologische effecten van vorstschade in veengronden, mogelijke sulfide toxiciteit na vernatting met sulfaathoudend oppervlakte water en de rol van ijzervoorraden bij de buffering van de zuurgraad.

1.5 Doel van de pilotstudy

Het doel van het opstellen van een lijst van mogelijk te reconstrueren bevoeiingsystemen is tweeledig:

- opstellen van een lijst aan de hand van het overzicht van Nederlandse reservaten van Natuurmonumenten van 1996. Ook daar wordt een inperking gemaakt zodat alleen provincies met hogere zandgronden worden beschouwd. In Zeeland zijn geen sporen van bevoeiing gevonden en ten aanzien van Noord- en Zuid-Holland wordt verwezen naar het kader op pagina 2;
- selectie van in eerste instantie voor bevoeiing in aanmerking komende reservaten, om daarin experimenteel onderzoek te verrichten.

Gesprekken met de beherende instanties in het vervolgtraject moeten de haalbaarheid van de voorstellen in beeld brengen.

2. Functie van bevoeiing

2.1 Historie

2.1.1 Bevoeiing binnen Europa

Wanneer men met bevoeien in ons land begonnen is, is niet duidelijk. Zeker is wel, dat de techniek voor Europa rond 300 v. Chr. door Theophrastos van Ephese, de “vader van de plantencologie” beschreven is. De werken in kwestie waren aangelegd in de moerassen die ten tijde van Theophrastos al zo’n 300 jaar bestonden. Ze kwamen opnieuw aan de dag toen het hoogveen, dat ze had overwoekerd, door ontwatering verdwenen was (Knauss, Heinrich & Kalcyk, 1984). Aangezien althans dit deel van Theophrastos’ geschriften is overgeleverd, is ook die kennis niet verloren gegaan – al zal niet elke middeleeuwse boer Grieks hebben kunnen lezen. Of daarmee ook buiten het mediterrane gebied een rol weggelegd is voor al die middeleeuwse monniken die met zijn werk bekend waren is intussen de vraag – het boerenbedrijf is altijd gebaseerd geweest op toepassing van ecologische principes en het zal ook de middeleeuwse boeren niet ontgaan zijn, dat rond bronnen de grasgroei in het voorjaar eerder op gang kwam. Een, ook in vergelijking met buitenlandse literatuur, wel zeer vroege vermelding vonden we voor Hellendoorn. Terwijl in de meeste middeleeuwse akten gewoonlijk in algemene zin over de rechten wordt gesproken (heide en weide, wind en water, turf en twijg) wordt dat recht op het water in een koopakte uit 1339 van Ter Molen nauwkeurig omschreven: “mit wateren en der wateren aflopen en vloijen”, naast rechten als dat van zwanenvlot, scheepvaart, een watermolen, e.d.

Bekend is dat in negentiende eeuw nog steeds actief bevoeiingswerken werden aangelegd, vooral ter ontginning van heiden (Van Heek et al., 1897). Voor de Belgische Kempen zijn bevoeiingswerken recent beschreven door Burny (1999). Ook over de werken in de Bovenrijnse Laagvlakte nabij Karlsruhe is onlangs gepubliceerd (Hassler, et al., 1995). De Duitse literatuur is overigens bijzonder rijk en onder meer samengevat door Ellenberg (1952) en Klapp (1971). Doel was de productie en kwaliteit van het gewas in de madelanden te verhogen. In de negentiende eeuw zien we dat bevoeiing ook, net als in Nederland, werd gebruikt bij heideontginningen.

In Nederland is naar dit laatste type ontginningen onderzoek verricht door Van Heek et al. (1897) en Thissen & Meijer (1991). De voorgangers daarvan, in het rapport van Van Heek et al. (1897) aangeduid als wilde bevoeiingen, zijn veel minder goed bekend. De aanduiding, nog onlangs gebezigd voor bevoeiingswerken langs de Reest (Elerie, 1998), doet weinig recht aan het vernuft dat er uit spreekt – maar de techniek van die oudere bevoeiingswerken was dan ook geen object van onderzoek, noch bij Van Heek, noch bij Elerie. Kennelijk neemt de waardering voor stelsels toe naarmate de arbeidsbehoefte ervan, zowel bij de inrichting als bij het beheer ervan, vergroot. De oude stelsels waren nagenoeg onderhoudsvrij, en vereisten geen permanente aanwezigheid in tijden waarin bevoeid werd - men liet het water het verdelingswerk doen. Misschien is het wel daarom dat ze later maar slecht herkend werden en vergeten konden raken. Dat heeft ertoe geleid dat er weinig aandacht en derhalve een lage waardering voor dit cultuurhistorische relict bestaat.

2.1.2 Problemen bij oud landgebruik in ons land

Bij hydro-ecologische studies binnen het pleistocene deel van Nederland stuiten onderzoekers vaak op frappante overeenkomsten tussen het voormalige landgebruik en de verspreiding van plantensoorten. In Drenthe zijn hiervan voorbeelden beschreven in het Nationaal park Dwingelveld en het Landinrichtingsgebied Roden-Norg (Everts en De Vries, 1991). Binnen het door heide overheerste landschap laten topografische kaarten van begin en midden 19de eeuw duidelijke contouren zien van de beken met hun belendende graslanden. Deze werden als hooi- of weiland gebruikt en tonen een duidelijk en regelmatig slotenstelsel, in tegenstelling tot de heide waar dergelijke stelsels ontbreken. Het geeft aan dat de graslanden op een andere en intensievere wijze werden gebruikt dan de heide. De ruimtelijke contouren van het oorspronkelijke groenland in het heidelandschap zijn in het huidige landschap door de grootschalige ontginningen vaak verwaagd. In de verspreiding van plantensoorten zijn ze evenwel nog steeds herkenbaar, bijvoorbeeld in het voorkomen van Holpijp. Deze plant wijst op kwel. Dat wil zeggen de grens van haar verspreiding geeft in het landschap vaak nauwkeurig de grens aan tussen kwel en infiltratie.

Het heeft er dan ook alle schijn van dat boeren in het verleden gebruik maakten van de kwel. Waarom ze zo op de kwel waren gericht moet gezien worden in het licht van een betere gewasopbrengst en een hogere voedingswaarde: "Waar water is, is gras". Op de zure infiltratiegronden groeide in het voormalige heidelandschap alleen heide en grassoorten als Pijpenstrootje en Bochtige smele. Hoewel deze grassen werden begraaasd door koeien hebben ze een lage voedingswaarde. Burny (1999) geeft aan dat de productie van melk beduidend hoger was in deze weiden langs de beken dan als men koeien op heide liet grazen. Voor een gezonde bedrijfsvoering waren ook destijds grassen met een hogere voedingswaarde van belang. Doel van bevoeiing was bovendien meer hooi te produceren. Hooi was veruit het belangrijkste voeder waarmee het vee de winter doorkwam. Burny beschouwt dit bijvoorbeeld als van cruciaal belang voor een goed begrip van de opbouw en het functioneren van de Kempense landschappen tot en met de eerste decennia van de twintigste eeuw.

De grassen met een goede voedingswaarde groeien bij een betere basenvoorziening dan soorten als Pijpenstrootje en Bochtige smele. De betere basenvoorziening deed zich op de zandgronden alleen voor onder omstandigheden waarbij kwel optrad. Vandaar dat men in het landgebruik in het voormalig heidelandschap tot het uiterste ging om de kwelzones maximaal te benutten. Daarmee is tevens het verband tussen de verspreiding van Holpijp en de contouren van de voormalige madelanden verklaard.

In dit kader past dat het zuur hoogveen- of heidewater vaak uit de beekdalgraslanden werd geweerd (Baaijens 1992, 1997). Veel dijken in de heide waren, zoals we later zullen zien, daadwerkelijk dijken en niet alleen maar wegen en dienden ter beteugeling van de oppervlakkige afstroming van zuur water van heide naar beek. Meer prijs stelde men op rijker grondwater, omdat daar immers de ontwikkeling van grasland plaats kon vinden". Bekend is tevens, dat met dit doel vaak bovenmatige hoge en brede houtwallen werden aangelegd tussen heide en beekdal. Voorbeelden daarvan zijn bekend van het Dwingelerveld.

Ook binnen de beekdalgronden zelf konden er verschillen in kwaliteit van het gewas optreden. Zeer duidelijk blijkt dat uit grondschattingen uit het midden van de zeventiende eeuw voor Drenthe (zie o.m. Bieleman, 1987). De aard van de vegetatie blijkt soms ook uit toponiemen. Zo wijst een elzenpas op mineraalrijke gronden; voeleers (in vele samenstellingen) op de aanwezigheid van de aanwezigheid van voor koeien weinig aantrekkelijke plantensoorten als Moeraskruiskruid (diarree veroorzakend); een naam als Boterweide op de aanwezigheid van Dotters etc. Een zeer opvallend toponiem zijn blek-, bleek- en bliknamen. Het zijn aanduidingen voor kalkmoerassen (Baaijens, 1988). Als bleekveld zijn ze dus volstrekt ongeschikt; de Brabantse bleken onder Deurne lagen trouwens ook kilometers verwijderd van de dichtstbijzijnde bebouwing. Kalkmoerassen werden landbouwkundig hoog gewaardeerd en konden ze met geringe inspanningen, lichte ontwatering, tot wat productiever Dottergrasland kon worden omgevormd (vgl Succow, 1971). Deze blekken bleven in Drenthe in het verleden vaak in gemeenschappelijk gebruik (zie bijv. Karst, 1932).

Met betrekking tot het gebruik van het water zijn vooral in gebieden waar het water schaars was soms ingewikkelde regelingen bekend. Burny (1999) geeft op dat in de Belgische Kempen onder de gebruikers van een zelfde beeksegment afspraken bestonden over een evenredige verdeling van het water. Zo bevoeide een boer de eerste drie dagen van de week, en andere de laatste drie dagen. Dit soort regelingen is ook bekend uit Nederland (o.m. Hijzeler, 1966, 1970). Voor wie vertrouwd is met het jaarlijkse bericht dat Meppel onder dreigde te lopen is het wellicht vermakelijk te weten, dat in de zeventiende eeuw water hier een zo schaars goed was dat elke boer langs de Wetering (de voorloper van de Hogeveense vaart) slechts recht had op een nacht water per negen dagen. De waterschaarste moet worden gezien in het licht van de bovenstroomse bevoeiingen langs Wold A en Reest.

2.1.3 Rol en werking van bevoeiingen

In de Kempen (België) behoorden bevoeiingen van grasland tot de normale activiteiten in zeer veel landbouwbedrijven. Het water werd meestal uit de beek afgetapt en over het grasland geleid. Deze handeling noemde men weteren. De schaal waarop het plaatsvond wordt door Burny (1999) beschreven als: "Overall, overal waar water gebracht kon worden". Op veel plaatsen waar het land te hoog lag om direct uit een bestaande beek te bevoeien, werden lange aanvoergreppels gegraven om het water er toch naartoe te brengen of is het hoogliggend land afgegraven.

Burny geeft een aantal effecten die door bevoeiingen werden bewerkstelligd, die we ook terug vinden in Duitse literatuur (Klapp, 1971). Als voordelen van bevoeiingen werden gezien:

- het gras groeide beter;
- er was meer productie. In niet bevoeide percelen werd het gras tot 30 cm lang, in bevoeide tot tweemaal zo hoog. De productie was 2 tot 3 maal hoger;
- het gewas groeide vroeger. Al in de maand maart kon het eerste gras worden geoogst wat leidde tot meer sneden per jaar;
- het bevorderde het aandeel grassen in de vegetatie t.o.v. bijv. zeggen. Ook klaver werd bevorderd;
- het leidde tot verdelging van schadelijke dier- en plantensoorten. Langdurige inundaties werden evenwel gemeden omdat dit ook andere niet gewenste plantensoorten kon bevorderen.

Er worden ook nadelen genoemd, die verband houden met ontwikkeling in de landbouw in de vorige eeuw, zoals introductie van kunstmest of de beperkte beschikbaarheid van traditionele stalmest. Bij bevoeiing werd vrijwel nooit gebruik gemaakt van andere meststoffen omdat het effect hiervan verdween door het wegspoelen van de meststoffen. De genoemde nadelen zijn:

- ten opzichte van met kunstmest bemeste percelen was de kwaliteit van bevoeide percelen minder goed. Hooi van niet bevoeide, met beemd- of later met kunstmest verbeterde, gronden had een hoger voedingswaarde.
- soms deden zich problemen voor met plantensoorten. Kraailook en Kruipe boterbloem maakten de kwaliteit van het gras minder. Kraailook werd niet graag gegeten door koeien. Kruipe boterbloem zal vooral zijn gestimuleerd in percelen waar langdurige water stagneerde. Later zullen we zien dat deze situatie bij de bevoeiing zo veel mogelijk werd gemeden.

Bodemchemische werking

Bevoeiing heeft verschillende chemische effecten op de bodem. Zij kan bijdragen aan een verhoging van de pH als kalkrijker water wordt geleid over relatief basenarme bodem waardoor veen of organisch materiaal beter mineraliseert en tot een vergroting van beschikbaarheid aan nutriënten leidt. Men vat dat vaak samen met dat een irrigatiebeurt hetzelfde effect heeft als een ploegbeurt. Irrigatiewater lost bovendien meststoffen in de bodem op en verspreid ze in voor planten opneembare vorm.

Daarnaast is het zo dat bevoeiing altijd toegepast werd in samenhang met een zekere ontwatering. Dit droeg niet alleen bij aan een betere mineralisatie van organisch materiaal, maar ook aan een goede doorstroming van vloeiwater. Men wenste doorstroming en geen stilstaand water. Stilstaand water hield niet alleen het risico van ophoping van – niet bemestend, maar uitlogend regenwater in, maar ook van zuurstofarmoede. Dit leidde o.m. tot een gewas met een geringere voedingswaarde. In Drenthe werd om die reden in het verleden groenland, dat 'bij schuttingen (=bevoeiing) stilstaand water heeft en een minder voedzaam gras voortbrengt' lager getaxeerd (Heringa, 1975). Ook kon water slib meebrengen dat kon bijdragen tot een betere bodemvruchtbaarheid.

Temperatuur werking

Bevoeiing had ook effecten op de temperatuur van de bodem. Dit gaf aanzienlijke voordelen doordat al in maart de eerste snede kon worden binnengehaald (Burny, 1999). Het gras werd dan op stal gevoederd. Het betekent een voorsprong van zeker twee maanden en meer productie door een langer groei seizoen. De feitelijke hooioogst vond in juni en augustus plaats (Burny, 1986). De vroege snede werd bewerkstelligd door bevoeiing in het vroege voorjaar. Er was minder zonne-energie nodig om de grond op te warmen. Uitgangspunt in de moderne landbouw dat nat land koud en weinig productief is berust dan ook een verregaande versimpeling van de werkelijkheid.

Ook lichte bezanding - in verband met de bevoeiing moest er flink geëgaliseerd worden, waarbij zand vrijkwam - werkt productieverhogend omdat het warmte indringing bevordert (Van Wijk & Derksen, 1963).

Het effect van temperatuurverhoging door bevoeiing kan worden verklaard doordat de eerste groei bij planten niet bovengronds, maar ondergronds plaatsvindt. Als eerste worden nieuwe wortels, reikend tot aan de grondwaterspiegel, gevormd. Pas daarna lopen de spruiten uit. Zowel de boven- als de ondergrondse groei vindt aanvankelijk plaats op basis van het jaar daarvoor opgeslagen reservevoedsel in de ondergrondse delen. Is de grondwaterstand nu hoog (hoger temperatuur), dan vergt de aanleg van wortels weinig energie en kunnen de spruiten sneller uitlopen.

Vorst

Als functie van bevoeiing wordt ook het tegengaan van vorstwerking in de bodem gezien. In het slibarme Drenthe lijkt dat zelfs het belangrijkste motief voor bevoeiing, want geen grond is zo vorstgevoelig als madeveen (Van Heuveln, 1965). Vorst in de grond is een ramp, want de zode vriest door de vorming van ijslenzen op. Boven- en ondergrondse plantendelen worden daarbij uiteen gescheurd, de bovengrondse delen sterven af en er moet vanuit wortels of wortelstokken een nieuwe vegetatiepunt worden gevormd. Wat er dan nog aan planten rest, krijgt nog met vochttekorten van doen, omdat capillaire opstijging door die vorstlenzen belemmerd wordt. Van daar dat men in de winter streefde naar een laagje water op het maaiveld, want zelfs als dat bevroert, wordt het daaronder niet kouder dan 4 C. In Duitsland, waar veel onderzoek aan vloeiwelden is verricht, was preventie van vorstschade in veel gebieden de belangrijkste reden voor bevoeiing (zie o.m. Krause, 1953; Sehorz, 1964; Konold, 1987). In het, naar Nederlandse begrippen, koude Drenthe lijkt het daar dus ook op.

Burny (1999) beschrijft overigens gedetailleerd de risico's van bevoeiing bij vorst. Op veengrond bestond er een groot risico dat de bedden, verhoogde greppels, die water toevoerden, kapot voren. Hij meldt dat wanneer de beemden langdurig onder het ijs stonden op zandbodems de kwaliteit van het gewas en op het veen de opbrengst verminderde. De ogenschijnlijke tegenstelling tussen de beschrijving van de Drentse en de Kempische situatie moet waarschijnlijk toegeschreven worden aan verschillen in bevoeiingstechniek en -inrichting. In de Kempen vloede men vooral in de voorjaarsperiode, waarbij het water over het land rolde. Het water was daarbij nooit stagnant, en het stond nooit hoog boven het maaiveld. Bij vorst kan bevoeiing dan juist leiden tot vorstschade omdat de bodem nat is en geen beschermende water laag boven het maaiveld heeft. In de Drentse en Duitse situatie werden de beemden met een dikkere waterlaag bevoeid en dat werd vergemakkelijkt doordat de helling van het terrein aanzienlijk flauwer was dan bij de beddenbevoeiing, die Burny (vooral, maar niet uitsluitend) beschrijft.

2.2 Systemen

Bij de bevoeiingen in de Kempen zijn meerdere systemen toegepast. Burny (1999) geeft op basis van de ervaring van oude gebruikers een gedetailleerd beeld van de verschillende bevoeiingmethoden. In hoeverre ze in Nederland zijn toegepast is onbekend. Baaijens heeft voornamelijk op basis van de vorm en structuur van restanten van bevoeiingsvelden enkele globale reconstructies gemaakt die hier worden beschreven. Eerst zullen we ingaan op de systemen toegepast in de Kempen.

Burny onderscheidt twee hoofdsystemen waarbij verschillende doelen voor ogen stonden. Ze worden achtereenvolgens besproken:

- bevoeiing met water in beweging; en
- bevoeiing met inzijging

2.2.1 Bevoeiing met water in beweging

Bij bevoeiing met water in beweging bediende men zich van een ingenieus stelsel van aanvoeren afvoergreppels die weliswaar gescheiden maar nauw met elkaar verweven waren. In de Kempen noemde men ze oploop- en afloopzouwen (zie figuur 1). Daarin was er een verschil tussen beddenbouw en hangbouw, maar ook combinaties kwamen voor. Beddenbouw moet men hierbij beschouwen als een moderne techniek in de bevoeiing die pas in de eerste helft van negentiende eeuw werd geïntroduceerd.

Bij *beddenbouw* lag in veruit de meeste gevallen het hooilandperceel in een zwak hellend terrein. Een kadastraal perceel had een groter oppervlak wanneer het in bedden lag dan wanneer het efen lag. Aflopende bedden werden voor een optimaal renderende bevoeiing van essentieel belang geacht. Het water moest immers over het grasland kunnen lopen, kunnen rollen, vetstoffen (veronderstelde meststoffen) achterlaten en er weer van afkunnen, opdat bodem en grasmat niet zouden verdrinken en verzuren. Op de kruin van de bedden liep een aanvoergreppeltje, van waaruit het water over beide flanken van het pand naar de enkele decimeters lager gelegen afvoergreppels liep. De breedte van een volledig bed, met aanvoergreppel en twee flanken, bedroeg vaak vijf tot zes meter. Het hoogte verschil tussen aan- en afvoergreppel bedroeg naargelang de plaats en naargelang hoe gemeten werd, van 30 tot 50 cm, uitzonderlijk tot iets meer dan een meter. De aanvoergreppels boven op het bed waren kleiner dan de afvoergreppels tussen de bedden. De breedte van een aanvoergreppel was mede bepaald in functie van de hoeveelheid water waarover men beschikte. Bij de oorsprong was het vaak maar 20 cm en 15 cm diep. Na het blinde einde toe versmalde een aanvoergreppel nog. De kruin van een bed in een vloeuweide moest waterpas liggen. Dit had tot gevolg dat de oploopzouw zelf niet waterpas lag. Er was een duidelijk verschil in profiel tussen oploop- en afloopzouw. De eerste had schuine randen die op het diepste punt van de zouw bijeen kwamen. Een afwateringgreppel tussen twee bedden daarentegen had steile randjes en een vlakke bodem. De kleine afwateringgreppels stopten blind in de richting van de oorsprong van de aanvoergreppels. Na over het bed te hebben gelopen kwam het water daarin terecht. De afvoergreppels mondden op hun beurt uit in een grotere afwateringgreppel.

Bij *hangbouw* verschilde de watering van de klassieke beddenbouw met dubbele greppelsysteem. Men maakte gebruik van de natuurlijke helling van de bodem. Het bevoeiingssysteem bestond uit enkele evenwijdig aan elkaar aangelegde zouwen, waarvan de stroomafwaartse rand iets lager lag dan de stroomopwaartse. Het water werd in de bovenste greppel geleid en overstroomde het grasland. Het water sijpelde stroomafwaarts over de zachte helling van de gronden. Het werd opnieuw opgevangen in een waterpas aangelegde greppel. Dit herhaalde zich zo enkele keren. Via de meest stroomafwaarts gelegen greppel werd het water dan opnieuw naar de beek geleid.

2.2.2 Bevoeiing door inzijging

Het madeland liep hierbij niet schuin af maar was vlak. Het water werd er via een reeks greppels op het land geleid maar "rolde" niet over het grasland. Het drong erin, het sijpelde als het ware in weg. Op deze wijze bevoeien deed men enkel met het oog op bemesten van het land. Men heeft het soms gedaan met de bedoeling het land te bevochtigen met name tussen de eerste snede in juni en de latere snede. Water kon zowel afkomstig zijn uit de beek als uit bronnen. Om te voorkomen dat het water te lang stilstond op het maaiveld, wat als nadelig werd ervaren, werd er steeds kort bevoeid waarna het grasland weer droogde door inzijging en verdamping. Langdurige inundaties werden voorkomen door de handeling meerder malen te herhalen. Voor de vochtvoorziening had deze methode voordelen. Het alternerend contact met het water en met de atmosfeer voorkwam daarbij zuurstofloosheid van de bodem. Bovendien was er weinig water voor nodig en was beweiding mogelijk. Wel diende dit type grasland jaarlijks te worden bemest.

2.2.3 Tijdstip van bevoeiing in de Kempen

In de Kempen weterde men veelal in de winter en in voorjaar, maar niet meer na april. Men moest tijdig met bevoeien stoppen. Kwam de beemd in mei nog onder water dan was de hooioogst bedreigd, zoniet verloren. Soms werd ook in de zomer geweterd als het gras aan het verdrogen was. Men paste altijd op dat niet te lang veel beekwater op het grasland bleef staan, wat een beduidend mindere kwaliteit hooi opleverde.

In voorbeelden die Burny beschrijft weterde men soms drie maal per jaar. Men begon in de winter als het niet meer vroom. Het gras was dan al in maart oogstbaar. Men weterde verder na de eerste snede die veelal in mei plaats vond. Een derde reeks overstromingen volgde na de tweede snede in juli. Na de derde snede liet men de beemd rusten. Dergelijke bevoeiingen waren arbeidsintensief. Men moest dagelijks gaan kijken. Na een hooisnede werd ongeveer zes weken lang bevoeid.

2.2.4 Volveldsbevoeiingen

De voor België beschreven systemen zijn ook in Nederland wel toegepast en krachtig gepropageerd door o.m. Staring (1855) en, met name, de Staatscommissie voor de bevoeiingen (Van Heek et al., 1897). Niet met veel succes overigens omdat ze buitengewoon veel arbeid vroegen, zowel bij de inrichting als bij het beheer (Mertens & Simons, 1984; Thissen & Meijer, 1991). Hoewel de technieken ook wel in beekdalen zijn toegepast, zijn ze toch vooral gebruikt bij de ontginning van heiden.

Oudere wortels hebben de, wat men zou kunnen noemen de volveldsbevoeiingen, die aanzienlijk geringere arbeidsinspanningen vroegen, maar aanzienlijk minder spectaculair ogen. De tijd was in de jaren '80 overigens kennelijk rijp voor herontdekking, want onafhankelijk van elkaar herontdekten Baaijens (o.m. 1984, 1988), Van den Berg (o.m. 1986) en Zuurdeeg (1991a en b) stelsels in Drenthe, Overijssel en Gelderland.

In Nederland is zeer weinig bekend omtrent de inrichting en het functioneren van voormalige vloeiveiden. Dat er in Drenthe bevoeid werd, is niet geheel vergeten (zie o.m. Cancrinus, 1956, 1976), maar over de omvang, de aard en het vernuft achter die stelsels zijn we slecht geïnformeerd. Eigen veldwerk leverde reconstructies op van stelsels in de Achterhoek, Twente en Drenthe. Zuurdeeg en enkele leerlingen van hem beschreven stelsels uit de Achterhoek en Van den Berg beschreef stelsels uit westelijk Overijssel. Het meest gedetailleerd, in technische zin, zijn de beschrijvingen van Hackfort (Baaijens, 1989), stelsels bij Ruurlo en Winterswijk (Zuurdeeg, 1991a en b), de Oude Vaart bij Rheebruggen (Baaijens, 1991) en van Haler Leek en Anreeper diepje (Baaijens, 1997). Dat laatste stelsel was overigens al eerder beschreven door Everts, Grootjans & De Vries & (1984).

In het Anreeper diep zijn langs de randen van het dal sporen van vroegere bevoeiingswerken gevonden. Een kaart van rond 1800 (Rijksarchief Drenthe) bevestigt het bestaan van bevoeiingswerken. Daarop zijn vele verwijdingen in de Leek en enkele sloten te zien, die als stuwkolken moeten worden opgevat (zie figuur 2). Die verbrede delen ontstaan stroomafwaarts van stuwen, als gevolg van overstort. Bij de bevoeiingsystemen in Drenthe is men vaak uitgegaan dat slib de bemestende en productie verhogende factor is geweest (meest recent Tijms, 1992). In bovenloopssystemen als de Haler beek valt dit evenwel uit te sluiten (zie Baaijens, 1997).

De hooilanden langs de Haler Leek liggen in een gebied met een forse kweldruk. Aan de oostzijde van de Leek kon daarom worden volstaan met een lichte ontwatering. De percelen zijn daar ook wat kleiner. Waren de grondwaterstanden laag, dan konden dan niettemin ook deze percelen worden bevoeid vanuit de randsloten. Om de hoeveelheid beschikbaar water zo efficiënt mogelijk te benutten werden niet alleen de zandgronden langs de beken afgetapt maar werden de randsloten bovendien voorzien van stuwen.

Bij mindere kweldruk was de percelering grootschaliger. In het tekort aan water werd voorzien door de randsloten. Deze vingen kwelwater af en leidden het naar percelen waar het benut kon worden bij de bevoeiing. Om toestroom van zuur heide- of hoogveenwater te weren, werden houtwallen en dijkjes aangebracht. De toestroming was een lokaal verschijnsel en de wallen omzoomden ook niet het hele dal.

Op deze wijze kon een bevoeiing worden bewerkstelligd als weer gegeven in figuur 2. Het eenvoudigste systeem maar zelden overal worden toegepast, en in de praktijk kwam men vaak tot uiterst vernuftige verdelingsstelsels. Bij grote toevoer van werd het oppervlak bevoeid gebied uitgebreid, waarbij men randen van heide en hoogvenen bevoeide. Waterverdelingstelsel van vele kilometers lengte bepaald geen uitzondering: het langste thans bekende (140 km) was dat van de Berkel, die van voor naar achteren gegraven blijkt te zijn een in Duitsland zelfs over een waterscheiding liep teneinde zoveel mogelijk gronden te kunnen laten profiteren van het beekwater.

3 Lijst van bevoeide reservaten in Nederland: werkwijze

3.1 Criteria selectie oorspronkelijk bevoeid grasland

Er is een lijst samengesteld van gebieden die momenteel als natuurgebied beheerd worden en die in het verleden bevoeid zijn geweest. Of van verdroging of verzuring sprake is dan wel beide is in dit stadium niet onderzocht aangezien er nauwelijks reservaten zijn waar dit niet het geval is.

Bij het opstellen van de lijst is West-Nederland buiten beschouwing gelaten evenals de uiterwaarden van de grote rivieren en van de Vecht en het Zwartewater in Overijssel.

De inventarisatielijst is provinciegewijs gerangschikt. Basis ervoor is het Handboek Natuurmonumenten van 1996. Het Handboek blijkt niet compleet te zijn; zo ontbreekt het reservaat Mastenbroek onder Havelte dat in het verleden bevoeid is geweest en het Landgoed Lankheet waar bevoeiingswerken zijn hersteld. Met uitzondering van Lankheet is niet geprobeerd deze lacunes op te vullen. Per reservaat wordt een overzicht gegeven van de volgende aspecten:

- volgnummer en pagina in het "Handboek Natuurmonumenten" waar het reservaat beschreven staat;
- naam reservaat;
- huidige eigenaar /beheerder;
- herkenningsskenmerken voormalig bevoeid grasland;
 - toponiemen;
 - sloten en bekenpatroon;
 - eventuele historische bronnen.

Oorspronkelijk lag het in de bedoeling ook in te gaan op de volgende aspecten maar invulling hiervan was binnen het tijdsbestek van het project niet te verwezenlijken omdat het een inventarisatie betekende van alle beheersplannen. Verondersteld mag worden dat deze aspecten voldoende bij de beherende instanties bekend zijn:

- doelsoorten en – gemeenschappen;
- verzuringproblemen en omvang daarvan;
- verdrogingproblemen en omvang daarvan.

3.2 Toelichting op de gehanteerde criteria

De verschillende criteria wijzen niet altijd op een eenduidige wijze op voormalige vloeiveiden. De bewijsvoering wordt overtuigender als meerdere criteria elkaar aanvullen en versterken.

Toponiemen

Toponiemen kunnen een duidelijke aanwijzing zijn voor het vroegere gebruik van vloeiveiden. Voorbeelden hiervan zijn toponiemen als Leek, Losbeek, Beemd (Burny, 1999). De namen Leek en Losbeek wijzen op een sloot die het water uit de vloeiveide afvoert. In het algemeen werd het waterverdelingsstelsel als 'beek' aangeduid en het afvoerstelsel als laak of leek. Betrof het een afvoer van zuur heide- of veenwater, dan sprak men over leisloot; weerde men water d.m.v. een opgeworpen wal, dan spreekt men van leidijk (Baaijens, 1988). Ruimsloot en Kwasloot zijn in dit verband synoniem met leisloot.

Beemd kan wijzen op een voormalig vloeiveide, hoewel deze naam ook wordt gebruikt voor nature onder water staande percelen. Het woord suggereert een etymologische verwantschap met de nog in de negentiende eeuw in Drenthe gebruikelijke term beëmen voor bevoeien (Hartogh Heys van Zouteveen, 1864).

Burny noemt voor de Kempen in België op bevoeiing wijzende toponiemen als Wetering, Wetering, Weterbroek, Waterbeemd, Weterbeemd of Waterbam en Weterbem. Dit geldt ook voor Vloei, Vloije, Vloij, Vloey, Vloijken, Vloeiide, Vloed en Vlootje. Vloed en Vloot komt ook in Nederland geregeld voor, zoals zal blijken voornamelijk in Brabant en Limburg. Voor Wetering geldt hetzelfde, maar dan is voorzichtigheid geboden omdat daarbij ook alleen afwatering aan de orde

kan zijn. Maar bijvoorbeeld in Meppel vervulde de Wetering, de voorloper van de Hoogeveensche Vaart, een rol bij de bevoeiing van het grasland in de Oosterboer, in feite de waterscheiding tussen Reest en Wold Aa. In een uit 1605 stammend reglement werd bepaald, dat elke aanwonende eens per negen nachten het stuwrecht mocht uitoefenen. Daarbij diende te worden vermeden, dat het water naar de Reest of de Wold Aa afstroomde (Coert, 1991). Dat in elk geval de Reest als voeding fungeerde voor de Wetering blijkt uit een gerechtelijke uitspraak uit 1426 – boeren langs de Reest hebben dan last van terugstuwing door het “knijpen” op de afvoer langs de Wetering (Top, 1991).

In meer algemene zin zijn er veel toponiemen die wijzen op hooiland: Maden, Meden, Mieden, Fennen, e.d. of op (vroegere) veenvoorkomens: Vlier, Vleer, Flair, Vledder, Goor, Mars, Mors, Broek, Does, Doze e.d.. Ook namen die duiden op zandopduikingen in veen: Horst, Donk, Berg, Voorde, Laar, Puol, Pol en daar voorkomende plantensoorten: bijv. Gagel, synoniem is Gruit of Heet. Bij de aanwezigheid van dit soort toponiemen dient men op bevoeiing verdacht te zijn. De naam zelf is daarbij nooit doorslaggevend geweest voor een positieve vermelding.

Ook de technische voorzieningen die men gebruikte bij de inrichting van vloeiveiden, leveren informatie. Schut, stuwe of stouwen en knijp of kniepe zijn aanduidingen voor voorzieningen om het water op te stuwen; een renne - of runneboom is een verwijderbare schotbalk. Men gebruikte wel bruggen als stuwen om het beekwater over de vloeiveide te laten stromen; Renneboombrug verenigt die beide functies in de naam. De Runneboomslaak onder Wichmond verwijst naar een watergang, die normaal werd gebruikt om te lozen op de IJssel, maar die in tijd van oorlog kon worden afgeleid naar Zutphen (Baaijens, 1988). Een naam als Stouwmaat wijst naar hooiland naast een stuw. Stroomafwaarts van de stuw vormde zich vaak een kolk. Kolken zijn vaak nog te herkennen op de oude topografische kaarten als overblijfsel van de stuwen, maar ook een naam als Kniepgat wijst hierop. Wel zeer bijzonder zijn de Kolken onder Dwingeloo; hier betrof het een waterverdeelpunt, dat een verdeling in drieën mogelijk maakte (Baaijens, 1991). Het is derhalve goed denkbaar dat beekdalen met dergelijke toponiemen vloeiveiden hebben gekend.

Tot slot een overzicht van veel voorkomende en markante toponiemen die tijdens het onderzoek naar voren zijn gekomen en waarvan de betekenis duidelijk zal zijn:

Vloedgraven, Vloet, Wetering, Kolk, Verlaat (Overlaat), Dam, Nietap (wijst op verlegging van het aftappunt), Schut, Schutting, Sluis, Kniepe, Knijpstukken, Kolklanden, Stouwe, Stouwbeek, Vleutloop, Vloedheurn, Vloeiend (onder Reussel), Riessel (denk aan het Duitse Riesselweiden), Weijer (stuwbecken; de naam op zich is afgeleid van vivarium = visvijver; een dubbele functie kwam erg vaak voor), Ziepe (= sijpelen), Vloeten, Vlottert, Vloeigracht.

Zoals reeds bij Beemd naar voren kwam wijzen toponiemen niet altijd eenduidig op voormalige bevoeiing. Ook het omgekeerde gaat op - Burny geeft aan dat er in de Kempen veel meer bevoeid is dan uit toponiemen blijkt. Aan de andere kant zijn er beemden die nooit bevoeid zijn geweest.

Geomorfologie en slotenpatronen

Ook uit de geomorfologie en slotenpatronen zijn aanwijzingen te halen dat in verleden vloeiveiden aanwezig zijn geweest. Voorbeelden zijn beekdalen waarin de beek zich niet in de lagere delen van het met veen opgevulde dal bevindt, maar is verlegd, veelal naar de randen. Daarnaast is het waarschijnlijk dat in de fase voorafgaande aan de veenvorming in beekdalen dus ten tijde van de afzetting van het dekzand grootschalige verstopping van de glaciële dalen heeft plaatsgevonden (Lorié, 1916). Na het stijgen van de grondwaterstanden vormde zich in de lagere delen veen. Daarbij was van doorlopende bekenstelsels vermoedelijk geen sprake (Baaijens, 1988; 1991a; Commissie voor de milieu-effect-rapportage, 1995). Veel bekenstelsels zullen dan ook later gegraven zijn. De eerste vermoedens in die richting zijn geuit door Van de Westeringh (1972).

Wanneer beken primair als waterafvoer zouden fungeren zou men een centraal in het dal gelegen beek verwachten met haaks daarop sloten. In de praktijk zien we niet zelden dat de beek vaak asymmetrisch in het dal ligt en dat langs de tegenover liggende dalwand en evenwijdig daaraan verlopende watergang ligt (figuur 3). In plaats van een veerstructuur zien we vaak een ladderstructuur. Het laatste vormt een aanwijzing voor bevoeiing: de beek fungeerde als waterverdeelsysteem voor het land tussen de beek en de watergang aan de andere dalwand. De laatste fungeerde als afvoerstelsel. Dergelijke slotenstelsels zijn goed af te leiden van oude topografische kaarten.

Ook andere structuren geven aanwijzingen voor vroegere aanwezigheid van vloeiveiden, zoals stuwkolken of sloten die nauwgezet de grillige zandkoppen langs de beekdalflank volgen.

Bodemkaart

Bevloeiingen kunnen vooral midden- of benedenstreams leiden tot beekleemafzettingen. Bovenstreams werd doorgaans weinig slib door het beekwater meegevoerd. Beekleem op beekerd- of gooreerdgronden kunnen een aanwijzing vormen voor bevloeiingen. Natuurlijke inundaties zoals die zich in het verleden in de benedenloop voordeden leiden evenwel ook tot leem afzettingen, waarbij echter geen sprake is van gerichte bevoeiing. Anderzijds zijn er streken, waar op grote schaal bevoeid is, maar waar van slibafzetting niet of nauwelijks sprake is. Dat was bijv. het geval op het Drents plateau. In enkele gevallen gaf bodemkundige informatie de doorslag op de vraag of reservaten al dan niet bevoeid zijn geweest.

Historische bronnen

Soms zijn er concrete historische bronnen. Burny (1999) heeft een gedetailleerde reconstructie gemaakt van het gebruik van bevoeiingen in noordoost België op basis van interviews met ouderen. Hij verwijst daarbij bovendien naar Italiaanse en Nederlandse bronnen die daarvan in de 19de eeuw melding maken. Ook bij het opstellen van de lijst van vloeiveiden in Nederland zijn soms historische bronnen gebruikt die indirect dan wel direct verwijzen naar het gebruik van vloeiveiden. Vooral Drenthe heeft op dat punt nog veel te bieden, maar van een systematische inventarisatie van de 17e eeuwse groenlandschattingen is nog geen sprake geweest. De lokale historische literatuur moet op dat punt nog veel te bieden hebben – uiteindelijk was het ook Meester Heuvel (1928), een schoolmeester uit Eibergen, die ons attendeerde op het verschijnsel van bevoeiingen, ooit zo algemeen, dat praktisch niemand er over schreef.

Omvang van de bevoeiing binnen een reservaat

In de lijst komen beheereenheden voor die zeer uiteenlopende terreinen omvatten. Wanneer duidelijk was dat althans een deel ervan ooit bevoeid is geweest zijn ze opgenomen. Uitaard betekent dat niet dat nu voormalige heidevelden bevoeid moeten gaan worden – al kwam zelfs dat voor. Om de exacte locatie binnen het reservaat of beheereenheid op te sporen moet men dan ook terug gaan naar de Historische atlas en in het terreinen zichtbare kenmerken.

De lijst van vloeiveiden is grotendeels gebaseerd op gegevens de stammen van voor 1900. In de huidige reservaten hoeft evenwel niet altijd nog grasland of weide aanwezig te zijn. Dit werd mede bewerkstelligd door het vloeien zelf. Bevoeiing was een destructief proces, want de afbraak van het veen werd erdoor bevorderd. Als de bevoeiing niet meer rendeerde, doordat verdere verlaging van de grondwaterstanden moeilijk of ongewenst was, werd in de lage delen van Nederland vaak over gegaan op natte vervening. Wat dan resteert is een landschap met graslandjes, petgaten. Op deze wijze is veel oorspronkelijk bevoeid grasland verloren gegaan. Anderzijds kunnen petgaten dus een aanwijzing zijn voor vroegere bevoeiing.

3.3 Toelichting op de lijst

In het voorgaande hebben we reeds aangegeven welke toponiemen kunnen wijzen op vroegere bevoeiingswerken. Bij het zoeken naar een antwoord op die vraag gaven van de topografische kaart afleesbare landschappelijke kenmerken de doorslag. In het volgende wordt daar nader op ingegaan.

Systeemkenmerken die zijn gebruikt zijn als volgt te groeperen:

- Opgeleide stelsels
 1. Onderbroken stelsel
 2. Blind eindigende beek
 3. Beek met laak
 4. Verspringende beek
 5. Dalflankslot met beek als laak
 6. Dalflankslot met nokslot als laak
 7. Ruthbeektype met stuwkolken'

- Zuur water werende stelsels
 8. Zuurwater afvoerende sloot
 9. Zuurwater kerende dammen en houtwallen
- Verdelingsstelsels
 10. Meervoudig dubbel stelsel
 11. Kruisende beken
 12. Verbinding bekenstelsels
 13. Stroomafwaartse splitsingen
- Overige
 14. Grote slootloze en driehoekige percelen
 15. Spaarbekkens en kolken
 16. Stuwen

1) Onderbroken stelsel

In bovenloopjes van beekdalen begint de beek vaak wat aarzelend. Geïsoleerde kopjes die punt bronnen markeren worden stroomafwaarts afgetapt. Vaak is het niet meer dan een halve ringsloot rond zo'n hoogte. Het aldus afgetapte water stroomde over het min of meer geëgaliseerde groenland naar een volgend stelsel dat eveneens een kopje of ruggetje aftapte. Het afstromende water werd weer over de volgende vloeiveide geleid en aldus kon een stelsel van niet doorlopende watergangen ontstaan. Via tussengelegen vloeiveiden waren deze watergangen met elkaar verbonden (zie fig. 4). Dit systeem komt weinig in reservaten voor. Van Lankheet (Overijssel) is een dergelijk systeem bekend.

2) Blind eindigend stelsel

Als variant van het vorige stelsel kan een combinatie van functies als bevoeiing en zuur waterwering voorkomen. Een wel zeer fraai voorbeeld is de Vennevertloosche beek in de Achterhoek (Zuurdeeg, 1991b). De beek is hier in de benedenloop op een houtwal gelegd die op beide flanken van het dal ligt en een veenkom omsluit (fig. 5). Door de wal wordt afstromend zuurwater vanuit de heide geweerd; een greppel aan de voet ervan dient tot afvoer. Op de houtwal zelf ligt een geul die blind eindigt. In de geul is leem ingeklopt om te voorkomen dat het water wegzijgt. Het water moet daardoor over de rand van de wal stromen om het veen te bevoeien. Het veen heeft op het laagste punt een smalle sloot die als laak fungeert. Ook deze eindigde blind omdat de terreinhelling zodanig was dat moeiteeloos kon worden afgevoerd. In de heide droeg dit afstromende water bij tot een wat grotere bodemvruchtbaarheid. De plaggen hiervan werden op het bouwland gebruikt.

3) Beek met laak

De beek is in de flank van een dekzand rug gegraven, waarbij kleine hoogte verschillen aanleiding gaven tot het graven van bochtjes (ig. 6). Dat verklaart het ogenschijnlijke meanderen, maar de bochten van de "meanders" hebben zich nooit verplaatst hebben sinds de aanleg. Van meanderen is dus geen sprake. Interessant is, dat Westhoff & de Miranda (1938) zich voor de Ratumsche Beek in Winterswijk al verbaasden over de afwezigheid van afgesnoerde bochten e.d.

Beken zijn zeer vaak aangelegd langs de flanken van dekzand ruggen die samen hangen met omkering van het reliëf in oudere glaciële stromingsstelsels. In de figuur 6 is dit schetsmatig weergegeven in de vorm van een dubbel stelsel. In de praktijk is het ook vaak een enkel stelsel omdat het dekzand slecht aan de flank van het oerdal is afgezet. In de resterende dalen is nadien veen gevormd onder invloed van stijgende grondwaterspiegels. Vaak is voorafgaand aan de veenvorming beekleem afgezet in de stervensfase van de glaciële stelsels. Deze beekleemafzettingen zorgen er thans voor dat de kwelstromen geconcentreerd worden aan de flanken van de dekzandruggen. Juist op deze plaatsen zijn de beken gegraven om de kwel op te vangen om elders als vloeewater te gebruiken. In het centrale en lage deel van het dal werd de laak (afwateringssloot) gegraven. Dit type vormt een van de meest simpele systemen die voorheen bij bevoeiing werden toegepast en is zeer algemeen in Overijssel en Gelderland.

4) Verspringende beek

Waar sprake is van geïsoleerde dekzandkopjes (in toponiemen terug te vinden met aanduidingen als Horst, Laar, Donk, Berg, Loo) zien we vaak het verschijnsel van de verspringende beken. Dergelijke kopjes zijn geassocieerd met lokale puntbronnen van uittredend grondwater. Ze kunnen in vorm variëren van eirond tot hoefijzervormig.

Zo komen ook meanderende dekzandruggen voor, die in feite laatglaciale beekdalletjes weergeven. Ze kunnen soms over kilometers vervolgd worden; de Barneveldse beek ligt langs een flank van een dergelijke rug die in de Gelderse vallei steekt. Dit verschijnsel treedt vaak op langs de buitenranden van de grotere oerdalen zoals het Hunzedal, het IJsseldal het Vechtdal en de Gelderse vallei. In feite markeren de dekzandkopjes en instekende dekzandruggen preferente plaatsen voor grondwaterstroming en als gevolg daarvan heeft omkering van het reliëf plaats gevonden. Wanneer de ruggen en kopjes bepaald werden door wat rijker grondwater, leenden ze zich bij uitsteking om langs de flanken ervan water af te tappen ten behoeve van bevloeiing. Daar zijn dan ook de beken gegraven en vaak verspringen ze langs de kortste weg van het ene kopje of rugje naar het andere ter weerszijden van het oerdal (Berkel, Lunterense beek).

Dit leidt tot een systeem zoals geschetst in figuur 7, waarbij de beek die de flanken verbond tevens het opgevangen kwelwater over de benedenstrooms liggende graslanden deed vloeien. Daarbij werden weer korte laken gegraven om stagnatie te voorkomen.

5) Dalflanksloot met beek als laak

In feite vormt dit systeem een variant van het derde systeem (beek met laak). Door opstuwung van de beek werden dalflanksloten gevoed waarna het water weer terugstroomde naar de beek (zie figuur 8). Dit type is in Drenthe ruim verspreid; met name de Reest laat nog steeds mooie voorbeelden zien.

6) Dalflanksloot met noksloot als laak

Een bijzonder vorm van het vorige systeem is dat van dalflanksloot met noksloot als laak (fig. 9). In de situatie van systeem 5 is, wanneer het veen mede door bevloeiing lager komt te liggen dan de beek, een aanpassing noodzakelijk. Op het laagste punt direct langs de beek wordt dan een zogenaamde noksloot aangelegd, die fungeert als laak en verder stroomafwaarts het vloeiwat er loost op de beek. Dergelijke systemen komen veel voor in het Drentse A dal maar ook in Zuidwest Drenthe in de wat bredere oerdalen.

7) Ruthbeektype met stuwkolken

Een bijzonder type onderbroken beek is te vinden in zuidoost Twente. Nadat de Buurser beek was gegraven (1400) behielden de boeren van Boekelo het recht op water vanuit het Duitse achterland (Déking Dura, 1901). Door opstuwung bij de Oortjesbrug stroomde het water over de heide richting Buurser- en Usselveld en voegde zich daar bij het water van de (onderbroken) Hegebeek. De beek ligt hier tussen houtwallen waarvan de ene dient om zuur water te keren en de andere om te voorkomen dat het vloeiwat er terug stroomt naar de beek (zie figuur 10). De laak vangt het vloeiwat er af en komt stroomafwaarts weer op de beek uit.

Een voorbeeld

Een kaart van Willem Staring uit 1846 geeft fraaie details van bevloeiingssysteemen in de Achterhoek nabij Doetinchem (zie fig. 11). Oostelijk van Doetinchem vallen in de eerste plaats toponiemen op met vloed (Heidebeekse vloed, Nijmansvloed, Heerenvloed, Oosterwijkse vloed en de Halsche vloed). Daarnaast zien we een prachtig voorbeeld van een stuw met twee laken bij Rekhem en Hunthorstgrave. Een fraai voorbeeld van een stroomafwaartse splitsing is zien ten noorden van Varseveld en direct ten oosten van Doetinchem waar de Slinge is verbonden met het Rode beekje. De functie van splitsing moet worden gezien in de verdeling van water over een aanzienlijk grotere gebied dan het eigenlijke beekdal. Op de kaart is tevens een voorbeeld te zien van een onderbroken beek (de Meude).

8) Zuur water werende sloot

Een fraai voorbeeld van een zuur water afvoerend stelsel is de Kwasloot bij Diever (Drenthe) (zie fig. 12). Zuur water is als bevloeiingswater niet geschikt. Het was afkomstig van de natte heide of hoogvenen. Als men het niet kon weren (Leidijk) loosde men via een gescheiden stelsel stroomaf-

waarts van het bevoeide gebied. Dit type sloot ligt op de dalflank en is niet bochtig zoals bij de kwelwaterafvangende sloten. De sloot was bovendien ondiep (geen kwel afvangen) en breed. Bij de Kwasloot ving men twee vlieden in een klap door de sloot van de ene flank naar de andere flank met zuur water te geleiden. Probleem daarbij was dat men een kwelwaterverdelende sloot moest kruisen. De duiker die daartoe moest worden aangelegd ligt er thans nog. De sloot loosde strategisch, namelijk op de grens met de naburige marken zodat de boeren van Diever geen last meer hadden van het zure water.

9) Zuur water werende dijk of wal

Als variant op een zuurwater werende sloot werden ook keringen aangelegd in de vorm van dijken of houtwallen. De houtwallen waren op dergelijke plaatsen vaak extra dik. Men krijgt de indruk dat de voorkeur in het algemeen uitging naar het weren van zuur water middels een dam of wal. Hydrologisch gezien heeft dat als voordeel dat de kwel wordt bevorderd door versterking van de infiltratie.

Een voorbeeld

Een voorbeeld van meerdere terreinvormen die met vloeiveiden samenhangen en goed zijn gedocumenteerd, vormt de bovenloop van het Anreeper diep ten zuiden van Assen. De zogenaamde Hofstede kaart die dateert van rond 1800 (zie fig. 2) laat bijvoorbeeld op vele plaatsen kolken zien als teken dat er op die plaatsen werd gestuwd. De positie van de deze kolken maakt duidelijk dat ook de overgangszone van het Smildiger hoogveen onderdeel uitmaakt van het bevoeiingssysteem. De Haaler en Witter Ossebroeken liggen op de flank van het voormalige hoogveen en zijn gebruikt als vloeiveiden. We zien voorts een aantal zuur waterkerende wallen in het gebied, die het zuur water vanuit het Smildiger veen en de heide ten zuidoosten van het dal weerden. Blijkens processtukken bestond de wal langs het Smildiger veen al in 1527 (Coert, 1991). Voor Salland zijn dergelijke zuur water kerende voorzieningen al gedocumenteerd vanaf 1308 (Fockema Andreae, 1950). Verder stroomafwaarts blijkt het slingerende Anreeper diepje eveneens tal van stuwkolken te vertonen (zie fig. 13). De kolken zijn zelfs op luchtfoto's van de RAF van maart 1945, nog te herkennen, mede dankzij de vorst, die het grasland op de koppen had laten afsterven, maar in de lagere delen geen kans had gekregen (zie fig. 3). In die zin laat de foto dus ook de uitwerking van water als vorstremmend medium zien! Voorts is te zien dat aan de stroomopwaartse kant van het systeem de beek haaks terug buigt zodat het water in noordelijke richting over de percelen af kon stromen. De beek is vervolgens langs de flank van het dal geleid zoals de luchtfoto duidelijk laat zien, maar kruist enkele zijdalen. Het gehele Anreeper diepje ligt verder stroomafwaarts grotendeels op de zuidelijk flank van het dal om kwel af te vangen en om het water te kunnen verdelen. Op de kaart is bovendien nog een laak te herkennen aan de noordzijde van het systeem.

10) Meervoudig dubbele stelsels

In het polderdistrict Veluwe ten oosten van de stuwwal Dieren / Hattem, laat de oudste topografische kaart een imposant stelsel zien (zie fig. 14). De van de stuwwal afstromende beken mondden alle uit in een breed water dat als de Grift bekend staat. Aan de oostzijde van het dal vindt men de Grootte Wetering. Daarnaast zijn er twee Nieuwe Weteringen aanwezig, centraal en aan de oostzijde. De vijf weteringen geven aan dat we van doen hebben met een meervoudig stelsel. De Grootte wetering werd onder meer gevoed door kwelwater vanuit het Beekberger woud.

Uit historische bronnen (Fockema Andreae, 1950) is bekend dat er in het polderdistrict werd gestuwd. Dat er bevoeid werd valt af te leiden uit de terreinkenmerken en het toponiem Vloeddijk dat we op de atlas aantreffen ten oosten van Epe. Ook het veelvuldig voorkomen het toponiem Wetering wijst hier vrijwel zeker op bevoeiingssystemen. Voor de Wetering bij Meppel zagen we hierboven al, dat die een waterverdelende functie had en in die zin dus niet afwijkt van de Kempische weteringen.

11) Kruisende beken

Kruisende beken komen regelmatig voor in beekdalsystemen waar bevoeiing heeft plaatsgevonden. We hebben dit al gezien bij de Kwasloot bij Diever maar ook elders zijn daarvan voorbeelden aanwezig. Hoogtepunt in dit opzicht was de situatie ten zuiden van Borculo.

12) Verbinding van bekenstelsels

Een markant voorbeeld van verbinding van bekenstelsels is te vinden in het stroomgebied van de Drentse Aa ten zuiden van Tynaarlo (zie fig 15). Hier zijn twee beekdalen, dat van het Zeegser loopje (zijbeek Drentsche Aa) en de Nieuwe stukken (bovenloop Runslot) bij Vries, met elkaar verbonden. Verbinding van bekenstelsel moet worden gezien in het licht van verdeling van geschikt vloeewater. De Eischerbroeken in de bovenloop van het Zeegser loopje waren van oorsprong een zeer intensief kwelgebied, waarin water vanuit het diepe pakket met grote intensiteit toestroomt. Dit fenomeen hangt samen met een rug in de basis van het watervoerend pakket, waarvan ook het bekende kwelgebied bij Oudemolen (middenloop Drentsche Aa) afhankelijk is (vgl. Everts & de Vries, 1991). Op de topografische kaart wordt het kwelgebied gemarkeerd door een zeer intensief slotenpatroon en het toponiem Eischerbroek. Dit toponiem duidt op het ijzerrijke karakter van het kwelwater. Het was zo ijzerrijk dat het Zeegser loopje tot voor de ruilverkavelingsmaatregelen eind jaren zestig het hele jaar door een diepe roestkleur had.

Dit ijzerrijke maar ook kalkrijke water was uiteraard zeer geschikt voor bevloeiing. Het werd dan ook gebruikt in de aangrenzende Nieuwe stukken. Frappant is dat het eerste perceel (op recentere topografische kaarten aangeduid als de Weidestroeten; duidend dus op een beweide bovenloopje) van de Nieuwe stukken al direct driehoekig is, om het vloeewater optimaal aan te wenden. Opvallend is ook - en we lijken hier een algemene regel op het spoor - dat op het punt waar het water wordt afgetapt de beek een scherpe bocht vertoont. Doel daarvan kan eigenlijk alleen maar zijn het beekwater te geleiden naar de verbindingsloot.

Als men zich dit realiseert, lijkt het van belang dat de bovenloop van het Zeegser loopje in het stroomdal van de Drentse Aa op te nemen. Prioriteit zou moeten worden gegeven aan natuurherstel in dit markante en zeer kansrijke gebied.

Dit type verbinding komt tamelijk regelmatig voor. Lely (1884) sprak in dit opzicht van een volstrekt ongewenste situatie: "elke beek behoort zijn eigen stroomgebied te bedienen". In het gebied waar Lely tot deze uitspraak kwam verloor de Groenlosche Slinge water naar de Berkel, de Oude Beek, de Meibeek en de Vordensche Beek; de Berkel naar de Bolksbeek, de Bolksbeek naar de Dortherbeek en alle beken tussen de laatste en de Berkel, alsmede, in tijden van grote afvoeren, naar de Schipbeek en de Buurserbeek naar de Boven-Regge en alle tussen deze en de Hagbeek gelegen beken. Deze opsomming is zelfs niet uitputtend.

13) Stroomafwaartse splitsingen

Stroomafwaartse splitsingen van waterlopen is een zeer veel voorkomend verschijnsel dat samenhangt met de wens beschikbaar water over een zo groot mogelijk oppervlak te verdelen. Splitsingen in de grotere stelsels zijn in het algemeen wel van de kaart af te lezen, maar kleinere afsplitsingen zijn ofwel op de kadastrale kaart van 1830 te herkennen dan wel door lokaal onderzoek in het veld. Vooral zeldzaam gebruikte stelsels komen slechts bij veldwerk naar voren (zie figuur 11).

14) Spaarbekkens

Op de kaart zijn soms structuren te zien die wijzen op voorraadvorming van water. Deze spaar- of retentiebekkens vervulden een rol bij de buffering van het systeem. Door onderzoek op Lankheet, waar het grondwater na perioden met lage standen zeer sulfaatrijk is, rees de gedachte dat ze een rol kunnen hebben gespeeld bij de sulfaatreductie. Door toevoeging van organisch materiaal kon een zuurstofloos milieu worden bewerkstelligd waarin sulfaat tot sulfide wordt gereduceerd en ofwel als pyriet neerslaat dan wel als H_2S het systeem verlaat. Dit geeft aan dat problemen met sulfaatrijk water niet uitsluitend iets is van het huidige landgebruik maar zich lokaal al eerder voordeden. Men kan daarbij denken aan mariene tertiaire afzettingen, zoals in Twente en de Achterhoek, maar ook aan hoogvenen. Normale praktijk was dat men in het verleden met bicarbonaatrijk water bevloede. Dit laatste type oppervlaktewater is zeer zeldzaam geworden. Het vormt dan ook een probleem bij herstel van vloeiveiden. Wellicht zijn de hiervoor beschreven oude technieken dan ook elders te gebruiken.

15) Grote slootloze en driehoekige percelen

Nabij Beek en Donk in Oost Noord-Brabant zijn vele grote slootloze percelen te zien die wijzen op bevloeiing (zie figuur 16). Dit fenomeen kan worden verklaard doordat men bij vloeiveiden het water op het land wilde hebben en niet in de sloten. Het bestaan van dit soort percelen had

evenwel ook een achtergrond die samenhang met eigendomsrechten. We zien ze vooral in oude Pleistocene landschappen (bijvoorbeeld esdorpenlandschap) en minder in de randgebieden daarvan, waar de copeontginningen overheersen). De grote percelen waren voor gemeenschappelijk gebruik. De percelen komen ook elders veel voor, soms zijn zelfs niet te herkennen op de oudste topografische kaart, omdat ze in of naast heidevelden liggen en geheel slootloos zijn. Soms wijzen toponiemen de weg (Meenschar, Meente en Hamrik).

Zuurdeeg (1991a en b) vestigde de aandacht op driehoekige percelen. Naar zijn indruk werd daarbij langs één zijde het water opgeleid, en stroomde het er in de tegenoverliggende punt weer af. Deze methode doet denken aan een Engelse wijsheid ten aanzien van bevoeiing, die leert dat water stapvoets het perceel op en in galop er weer af moet. Het valt ook niet goed in te zien om welke andere reden dan bevoeiing een dergelijke onlogische (denk maar aan bewerking van het land) vorm toch redelijk wijd verspreid is. Soms vindt men wel complexe eenheden van verschillende driehoekige percelen. Voorbeeld daarvan zijn te vinden oostelijk van Ruurlo, waar Zuurdeeg ze als eerste opmerkte.

16) Stuwen

Stuwen werden gebruikt om het water op de gewenste hoogte te gebruiken. Ze konden in afmetingen sterk variëren. Met de klassieke term “stouwe” werden zowel eenvoudige voorzieningen van tijdelijke aard (in een watergang) aangeduid als kilometerslange dijkjes langs bijvoorbeeld het Meppeler diep en de Reest. Functie van deze laatste stouwe was een gelijkmatige verdeling van het winterwater over het grasland van Staphorst en Rouveen (Van der Bergh, 1986). Een variant op dit thema zijn wallen die bedoeld waren om water uitsluitend op eigen grondgebied te houden. Een voorbeeld daarvan is de Haarwal en Eemwal op de grens van Gelderland en Utrecht bij Wageningen of de landweer in de Draaiomshoek bij Diepenheim op de grens van Gelderland en Overijssel. De laatste was zo effectief dat het tot een messcherpe scheiding op de bodemkaart en de geomorfologische kaart heeft geleid (zie betreffende bodemkaart, topografische kaart en geomorfologische kaart).

Stuwen in beken konden permanent zijn, zoals bijvoorbeeld het vele malen afgebeelde, door de Stichting Oud-Drenthe aangekochte, maar daarna verwaarloosde Batinger schut bij Dwingeloo. Ze worden op oudere topografische kaarten wel aangeduid als Knijpe, Kniepe, Verlaat, Vallaat, Sluis e.d., ook als het betreffende water nooit een scheepvaartfunctie heeft gehad. Muntinga (1945) merkt over Westerwolde op dat elk dorp zijn Kniepe had, een aanwijzing dat de topografische kaart veel in gebreke blijft in het weergeven daarvan. Wellicht ook dat het samenhangt met het feit dat vele stuwten een tijdelijk karakter hadden: men bouwde ze op als er behoefte aan was. Mooi is dat beschreven voor de Mosbeek in Twente (Hijzeler, 1966, 1970). Water was hier zo schaars dat het recht erop in alle pacht en koopcontracten nauwkeurig omschreven was. Men stuwde hier door stammetjes in de beekbodem te slaan, waar men plaggen tegen op stapelde. Ander vormen van stuwen zijn het aanbrengen van planken tegen een brug, die om deze reden vaak extra zwaar werd opgetrokken. Zo schreef het landschapsbestuur van Drenthe voor dat bruggen moesten worden gebouwd uit eiken jukken waarvan de balken 30 bij 30 centimeter moesten zijn. Bij brede beekdalen zien we vaak een verhoogd liggende weg in combinatie met een brug. Een mooi voorbeeld is het Reestdal (Reggersbrug). Hoewel men de landhoofden gewoonlijk uit hout vervaardigde is illustratief voor de betekenis die men aan een goede waterbeheersing hechte, dat de landhoofden van de brug in de wetering bij Meppel al in de vijftiende eeuw gemetseld waren (Top, 1991). De meeste huizen zullen in die tijd nog van hout zijn geweest en zelfs de kerk is jonger.

4 Selectie van geschikte proeflocaties

Uit de totale lijst is een selectie gemaakt van gebieden die het meest geschikt zijn om verdroging en verzuringschade met bevoeiing te bestrijden. Gebruikte criteria zijn:

1. het bevoeiingssysteem moet herkenbaar zijn;
2. de beheerder moeten de plannen voor het actief herinrichten van de bevoeiingsvelden ondersteunen;
3. de gebieden moeten voldoen aan kenmerken als:
 - huidige en vroegere voeding met grondwater en of oppervlakte water;
 - schoon (gemaakt) grondwater of oppervlaktewater moet naar het verdroogde en verzuurde gebied aangevoerd kunnen worden.

Voor het tweede punt is contact gezocht met de beheerders. Deze hebben in principe hun interesse getoond voor een bevoeiingsproject.

Omdat de waterkwaliteit in veel gevallen te wensen overlaat, wordt geadviseerd om herstel als met onderzoek begeleide experimentele maatregel te beschouwen. Hoewel de risico's het grootst lijken in die gevallen waarin venige bodems worden bevoeid, lijken er ook risico's te zijn verbonden aan gronden met een laag lutumgehalte. Wil bevoeiing ooit meer zijn dan waterberging, maar een plaats krijgen binnen het assortiment beheersmaatregelen, dan is adequate monitoring een dwingende vereiste. Rest ons de volgende lijst van geselecteerde reservaten. Daarin is gestreefd naar een vertegenwoordiging van zowel minerale als venige gronden.

Groningen

- Oeverlanden Leekstermeer (reeds bestaand) (venig)
- Onnerpolder Zuidlaardermeer (reeds bestaand) (venig)
- Dal van de Ruiten A (mineraal)
- Oude Riet (Lettelberter petten) (venig)

Friesland

- Sneekermeer (venig)
- Tjonger (venig / mineraal)
- Wyldlannen (reeds bestaand) (mineraal / venig)
- Akmarijp (venig)

Drenthe

- Oostervoortse diep (venig)
- Peizer en Eelder mader (venig)
- Deurzerdiep (venig)
- Amerdiep-Geelbroek (venig)
- Rheebruggen (reeds bestaand) (mineraal)
- De Reest (reeds bestaand) (venig)

Overijssel

- Mosbeek (benedenstroomse delen ervan) (venig / mineraal)
- Springedal (delen ervan) (venig / mineraal)
- Weldam (mineraal)
- Lankheet (reeds bestaand) (mineraal)
- Weerribben (reeds bestaand) (venig)

Gelderland

- De Voorst (mineraal)
- Kiefstkamp (mineraal, lokaal venig)
- Hackfort (mineraal)
- Staverden (venig)
- Erica-Noord (mineraal)

Utrecht

- De Hel (venig)
- Westbroekse zode (reeds voorzien) (venig)

Zuid-Holland

- Zijdebrug (reeds bestaand) (mineraal)

Noord Brabant

- Markdal (Galder) (mineraal)
- Leende (venig)

Limburg

- Bunderbos (graslanden) (mineraal)
- Leudal (mineraal / venig)
- Loobeekdal (mineraal / venig)
- Geuldal (mineraal)

Literatuur

- 1 Anonymus (1990). Grote Historische Atlas van Nederland. 1:50.000, 1838-1857.4 delen. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- 2 Anonymus (1996) Complete Gids Natuur- en Wandelgebieden in Nederland. Handboek Natuurmonumenten. Uitgave Vereniging Natuurmonumenten
- 3 Baaijens, G.J. (1982). Natuur en landschap in Dwingelo. In: R. Smit: Fragmenten uit de geschiedenis van Dwingelo. Ruinen.
- 4 Baaijens, G.J. (1984). Venen en mensen, water en vuur. In: Everts, F.H. & N.P.J. de Vries m.m.v. G.J.Baijens: Het Dwingelderveld, deelrapport Vegetatie. Laagland bekenrapport no. 8. Utrecht/Groningen.
- 5 Baaijens, G.J. (1988). Het landgoed Hackfort – opties voor het natuurbeheer. MS t.b.v. COAL-onderzoek. Dwingeloo.
- 6 Baaijens, G.J. (1991a). Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven: ecologische inpasbaarheid. Landb. Tijdschr. 103,4: 5 – 7.
- 7 Baaijens, G.J. (1991b). Bevloeiingen op en rond Rheebruggen. Notitie voor de beheerscommissie van de Stichting Het Drentse Landschap.
- 8 Baaijens, G.J.(1993). Enkele gedachten over Westerwolde. Notitie IKC NBLF afd. N/LE, Wageningen.
- 9 Baaijens, G.J. (in prep.) Bevloeiing in Lankheet.
- 10 Bekker, R.M. & Lammerts, E.J. (2000). Naar een rode lijst met Groene Stip voor hogere planten in Nederland. Concept rapport DLG in opdracht IKC Natuurbeheer
- 11 Berg, J.P. van den (1986). Het water en Staphorst. In: N.J. Driessen (red.): Van Reestdal tot Beentjesgraven, van Kievitshaar tot Kievitsnest: geologie, natuur , cultuur en historie in de gemeente Staphorst, p. 21 – 47. Zwolle.
- 12 Berg, J.P van den. Mondelinge mededelingen
- 13 Bieleman, J. (1987). Boeren op het Drentse zand. Diss. LU Wageningen. Utrecht.
- 14 Bloemendaal, F.H.J.L, & J.G.M. Roelofs (1988). Waterplanten en waterkwaliteit. Uitgave KNNV.
- 15 Booij, A.H. (1986). IJzeroer in Drenthe. Ontstaan, voorkomen, winning en gebruik. NDV 103:66 –87.
- 16 Burny, J. (1986). Het landgebruik in en rond de vallei van de Zwarte Beek te Koersel (Limburgse Kempen) in het begin van de twintigste eeuw. Het Oude Land van Loon 41: 79 –111.
- 17 Burny, J. (1999). Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950). Nat. hist. gen. Limburg reeks 42, afl. 1.
- 18 Coert, G.A. (1991). Stromen en schutten, vaarten en voordren. Geschiedenis van de natte waterstaat in Drenthe 1291-1988. Meppel/Amsterdam.
- 19 Commissie voor de milieu-effectrapportage (1995). Toetsingsadvies over het milieu-effect-rapport Militair oefenterrein De Haar. Utrecht.
- 20 Déking Dura, A. (1901). Ontwerp voor de voltooiing van de verbetering van de Schipbeek voor de verbetering van de Buurserbeek en van de Bolksbeek. Zwolle.
- 21 Directie van den Landbouw (1917). De invloed van den waterafvoer op het Nederlandsche landbouwbedrijf. Verslagen en Mededelingen van de Directie van den landbouw no. 1. Dep. van Landbouw, Nijverheid en Handel. Den Haag.
- 22 Elerie, J.H.N. (1998). Weerbarstig land. Een historisch-ecologische landschapsstudie van Koekange en de Reest. Diss. LU Wageningen. Groningen.
- 23 Everts, F.H. , A.P. Grootjans & N.P.J. de Vries (1984). Vegetatiekartering van de Drentse Aa. Laaglandbekenproject no. 5, SBB/RUG: 289 pp.
- 24 Everts, F.H. & N.P.J. de Vries (1991). De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Een landschapsecologische studie van enkele Drentse beekdalen. Groningen.
- 25 Ellenberg, H. (1952). Wiesen und Weiden und ihre standortliche Bewertung. Ebenda II, Stuttgart, 143 S
- 26 Fockema Andreae, S.J. (1950). Studiën over waterschapsgeschiedenis. Leiden. In dit verband zijn gebruikt de deeltjes voor Salland, het Polderdistrict Veluwe en Oostelijk Groningen. Leiden.
- 27 Grootjans, A.P., L. Geelen, A.J.M. Jansen & E.J. Lammerts (2000a). Restoration of coastal dune slacks. In Nienhuis, P.H. & R. Gülati (eds.). Ecological restoration of aquatic ecosystems and wetlands in the Netherlands. Hydrobiologia.

- 28 Grootjans, A.P., A.J.M. Jansen, J.P. Bakker & R.H. Kemmers (2000b), Restoration of brookvalley meadows. In Nienhuis, P.H. & R. Gülati (eds.). Ecological restoration of aquatic ecosystems and wetlands in the Netherlands. *Hydrobiologia*
- 29 Guray, A.R. (1952). De bodemgesteldheid van IJpolders. *Boor en Spade* 5 : 1-28
- 30 Hassler, D., M Hasseler & H.H. Glaser (1995). *Wässerwiesen. Geschichte, Technik und Ökologie der bewässerten Wiesen, Bache und Graben in Kraichgau, Hardt und Bruhrain*. LNV Verlag Regiokultur.
- 31 Hagens, H. (1979). *Molens, mulders, meesters. Negen eeuwen watermolens in de Gelderse Achterhoek, Salland en Twente*. Almelo.
- 32 Hartogh Heys van Zouteveen, H. (1864). *Bijdragen tot de statistiek van Drenthe*. Diss. Hoogeschool Leiden. Delft.
- 33 Havelaar, N, A. Hazekamp, en B. Sijtsma m.m.v. G.J. Baaijens (1997). *Systeemanalyse van Toekomstig Militair Oefenterrein De Haar*". Rapport DGW&T en IKC natuurbeheer.
- 34 Heek, G.J. van et al. (1897). *Verslag der Staatscommissie benoemd bij Koninklijk Besluit van 5 mei 1893 no. 16 tot het instellen van een onderzoek omtrent bevoeiingen*. Den Haag.
- 35 Heringa, J. (1975). *Uit de geschiedenis van Rheebruggen*. NDV 92:73-125.
- 36 Heuvel, H.W. (1928). *Langs de Berkel*. In: *Uit den Achterhoek – schetsen van land en volk*, p. 1-38. Deventer.
- 37 Heuveln, B. van (1965) *De bodem van Drenthe*. Wageningen.
- 38 Hijzeler, C.C.J.W. (1966). *Mander en omgeving, gem. Tubbergen*. *Versl. & Med. Ver. Beoef. Ov. Regt & Gesch.* 81:1 – 50.
- 39 Hijzeler, C.C.J.W. (1970). *De buurschap Mander en omgeving in de historie* *Versl. & Med. Ver. Beoef. Ov. Regt & Gesch.* 85:1-160.
- 40 Huisman, K. (1988). *De okkupaasje fan de Riperkrite*. *It Beaken* 40,1: 1 – 36. 29
- 41 Karst, E. (1932). *Het Blick bij Schoonebeek*. NDV 50: 76 – 86.
- 42 Kemmers, R.H. (1999). *Basenregulatie van schraalgraslanden en laagveenmoerassen*. Concept Rapport DLO-Staring Centrum
- 43 Klapp, E. (1971). *Wiesen und Wieden. Ein Grünlandlehre*. Berlin / Hamburg
- 44 Knauss, J., B. Heinrich & H. Kalcyk (1984). *Die Wasserbauten der Minyer in der Kopais – die ältes ten Flussregulierung Europas*. Ber. Nr. 50 Oskar v. Millerinst. Obernach; TU München.
- 45 Konold, W. (1987) *Oberschwabischen Weiher und Seen. Teil 1: Geschichte- Kultur. Beih. Veroff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. –Wurt. 52, 1. Karlsruhe*
- 46 Kooper, J. (1939). *Het waterstaatsverleden van de provincie Groningen*. Groningen.
- 47 Lamers, L.P.M., van Roozendaal, M.E. & Roelofs, J.G.M. (1998). *Acidification of freshwater wetlands: combined effect of non-airborne sulfur pollution and desiccation*. *Water Air Soil Polltuin* 105: 95-106.
- 48 Lamers, L.P.M., A.J.P. Smolders, E. Brouwer & J.G.M. Roelofs (1996). *Sulfaatverrijkt water als inlaatwater? – De rol van de waterkwaliteit bij maatregelen tegen verdroging*. *Landschap* 13: 169-180.
- 49 Lamers, L.P.M., A.J.P. Smolders, & J.G.M. Roelofs (1999). *Hoe gevoelig is natte natuur voor grondwaterverontreiniging?* *Landschap* 16: 179-189.
- 50 Lely, C. (1884). *Ontwerp tot verbetering van de Schipbeek in het belang der afwatering van het Waterschap De Schipbeek*. Zwolle.
- 51 Ligterink, G.H. (1968). *Tussen Hunze en Lauwers. Kulturhistorische schetsen uit het Groninger Westerkwartier*. Groningen.
- 52 Lorié, J. (1916). *De vennen van Oisterwijk in Noord-Brabant*. *Verh. Geol.-Mijnb. Gen. Ned. & Kol.*3: 123 – 132
- 53 Meijer, W. (1940). *Tussen Crommenye en IJselmeer. Een beschrijving van Waterland en Zaanstreek*. *Nederland ons aller tuin*, 1e reeks, no. 1. Den Haag. Mertens, A. & L. Simons (1984). *De vloeiveiden te Lommel-Kolonie*. 2e herziene druk. Limburg Natuurlijk 3. Stichting Limburgs Landschap. Leuven.
- 54 Meuleman, A.F.M. (1999). *Performance of treatment wetlands*. Proefschrift Universiteit van Utrecht.
- 55 Muntinga, J.E. (1945). *Het Landschap Westerwolde*. Diss. LH Wageningen. Groningen/Batavia.
- 56 Ponsteen, A. (1982). *De Havezate Schuilenburg en de Reggevallei*. St. Oald Heldern- De Naoberschop. Hellendoorn
- 57 Runjaar, H. (1999). *Impact of hydrological changes on nature conservation areas in the Netherlands*. Proefschrift, Universiteit Leiden
- 58 Schroor, M. (1995). *Wotter. Waterstaat en waterschappen in de provincie Groningen, 1850 – 1995*. Groningen.

- 59 Sehorz, E.H. (1964). Die Wiesenbewässerung im Bayerischen Wald. Mit. Geogr. Geselsch. München 49:43-153. München.
- 60 Staring, W.C.H. (1855). Vloeiweiden in Nederland. Lbc. No. 23. 42 Thissen, P.H.M. & M. Meijer (1991). Rug- en hangbouwbevoeiing in Nederland, een negentiende-eeuwse cultuurtechnische innovatie die niet doorzette. Landinrichting 31: 16 – 22.
- 61 Succow, M. (1971). Die Talmoore de Norddeutschen Flachlandes, ein Beitrag zur Charakterisierung ddes Moortyps Niedermoor. Arch. F. Natuursch. U. Landschaftsf. 11: 133-168
- 62 Tijms, W. (1992). De landbouw in het kerspel Diever (Middeleeuwen – 1612) en: De landbouw in het kerspel Diever 1612-1811). In: J. Bos et al. (red.): Geschiedenis van Diever, p. 32-57 en 84 – 111. Zuidwolde.
- 63 Top, M. (1991). Meppel in de middeleeuwen. In: M.A.W. Gerding et al. (red.). Geschiedenis van Meppel, p. 23 – 59. Meppe.
- 64 Van Delft, S.P.J. & Kemmers, R.H. (1998). Regulatie van de basentoestand door effectgerichte maatregelen in schraallanden en laagveenmoerassen. Rapport SC-DLO.
- 65 Van Duren, I.C., & van Andel, J. (1997). Nutrient deficiency in disturbed, drained and rewetted peat soils tested with *Holcus lanatus*. Acta Botanica Neerlandica 46: 377-386
- 66 Vink, T. (1926). De Lekstreek. Een aardrijkskundige verkenning van een bewoond deltagebied. Diss. RU Utrecht. Amsterdam.
- 67 Vink, T. (1954). De Rivierstreek. Bezorgd door F.Landmeter en A.C.W. Koorevaar. Baarn.
- 68 Westeringh, W. van de (1972). Landschap en landbouw in het Winterswijkse. Natuur en Landschap 26,3: 233 – 246.
- 69 Westhoff, V & H. de Miranda (red.) (1938). Kotten zoals de N.J.N. het zag. Z.pl.
- 70 Wijk, W.R. van & W.J. Derksen (1963). Sinuisoidal temperature variation in a layered soil. In: W.R. van Wijk (ed.). Physics of plant environment, p.171-209. Amsterdam.
- 71 Zoetmulder, S.H.A.M. m.m.v. J. den Besten, J.T.M. Gunneweg, J. Stroop & P.H.J. Trouwen (1974). De Brabantse molens. Helmond.
- 72 Zuurdeeg, N. (1991a). Oud boeren-waterbeheer in de Achterhoek. Natuur en landschap in Achterhoek en Liemers 5,2: 44 – 51.
- 73 Zuurdeeg, N. (199ba). Water wijst de weg. Samenhangen in het landschap van de Achterhoek. Natuur en landschap in Achterhoek en Liemers 5,3/4: 98 – 106.

Foto 1 Vloeiweide in Duitsland (naar Hassler et al., 1995)



Foto 2 Beddenbevloeiing in België (Burny, 1999)



Foto 3, 4 en 5 Details van een aanvoersloot, aquaduct en overloop in Duitsland (naar Hassler, 1995)



Foto 6,7 en 8 Details van sluisen voor bevoeding in Duitsland (naar Hassler, 1995)



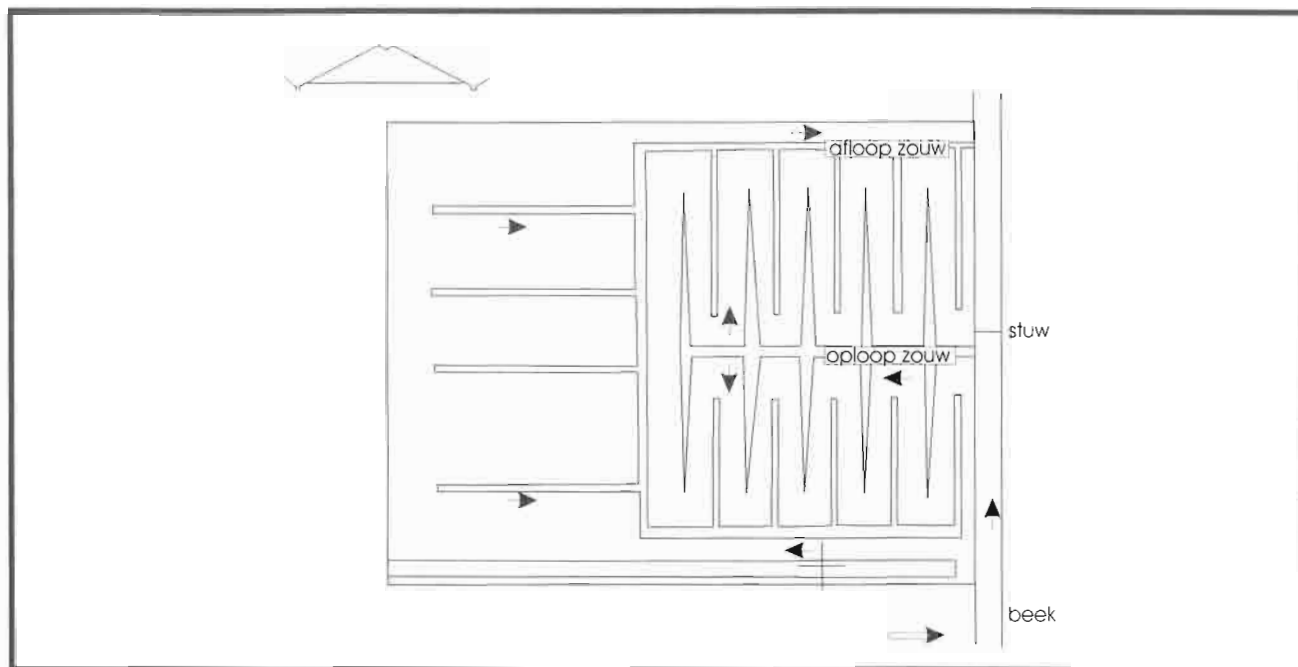


Fig. 1 Schets van een "moderne" beddenbèvloeiing. Water in de beek werd gestuwd en vervolgens op het broek geleid. In de zogenaamde oploopzouw, die de verhoogde bedden (zie detail) voorzag van water. De zowen op de bedden eindigden blindelings en werden in die richting smaller en ondieper. Het water liep vervolgens over het gras en werd opgevangen door de afloopzowen die het water stroomafwaarts terug leiden naar de beek (naar Burny, 1999). Dezelfde systemen zijn ook uitgebreid beschreven in Duitsland (zie o.a. Hassler et al., 1995)

Fig. 2. Detail uit de Hofstede kaart rond 1800. Het Anreeper diepje ten zuiden van Assen ter hoogte van de huidige TT baan

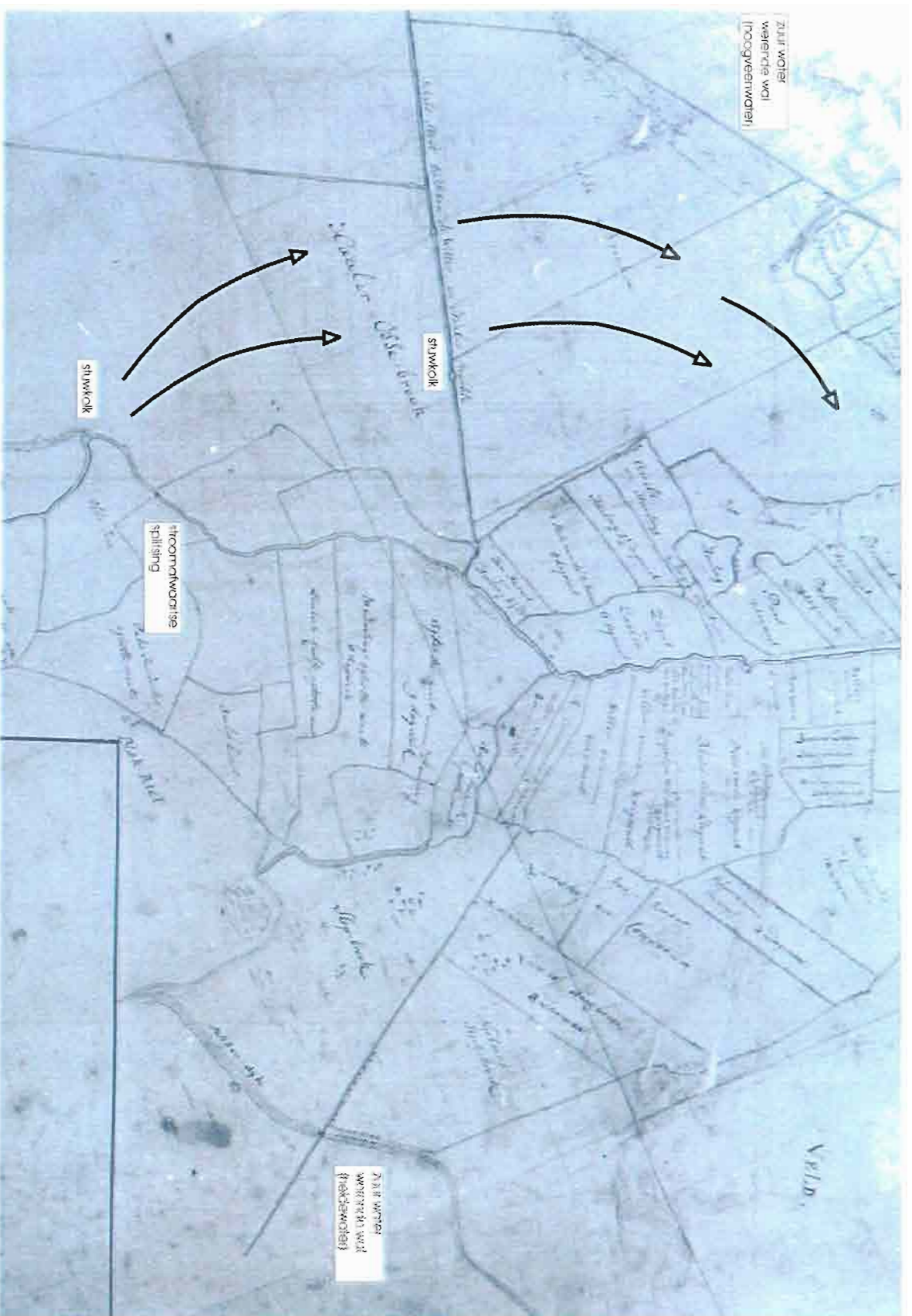


Fig. 3 Het Anreeper diepje ten zuiden van Assen maart 1945. Duidelijk is te zien dat op bepaalde trajecten de beek langs de beekdofflank is geleid. In het zuidwesten is een zeer scherpe bocht te zien die er toe diende om het water op de voormalige vloeiveide te leiden. Ook zijn stuwkolk te zien.

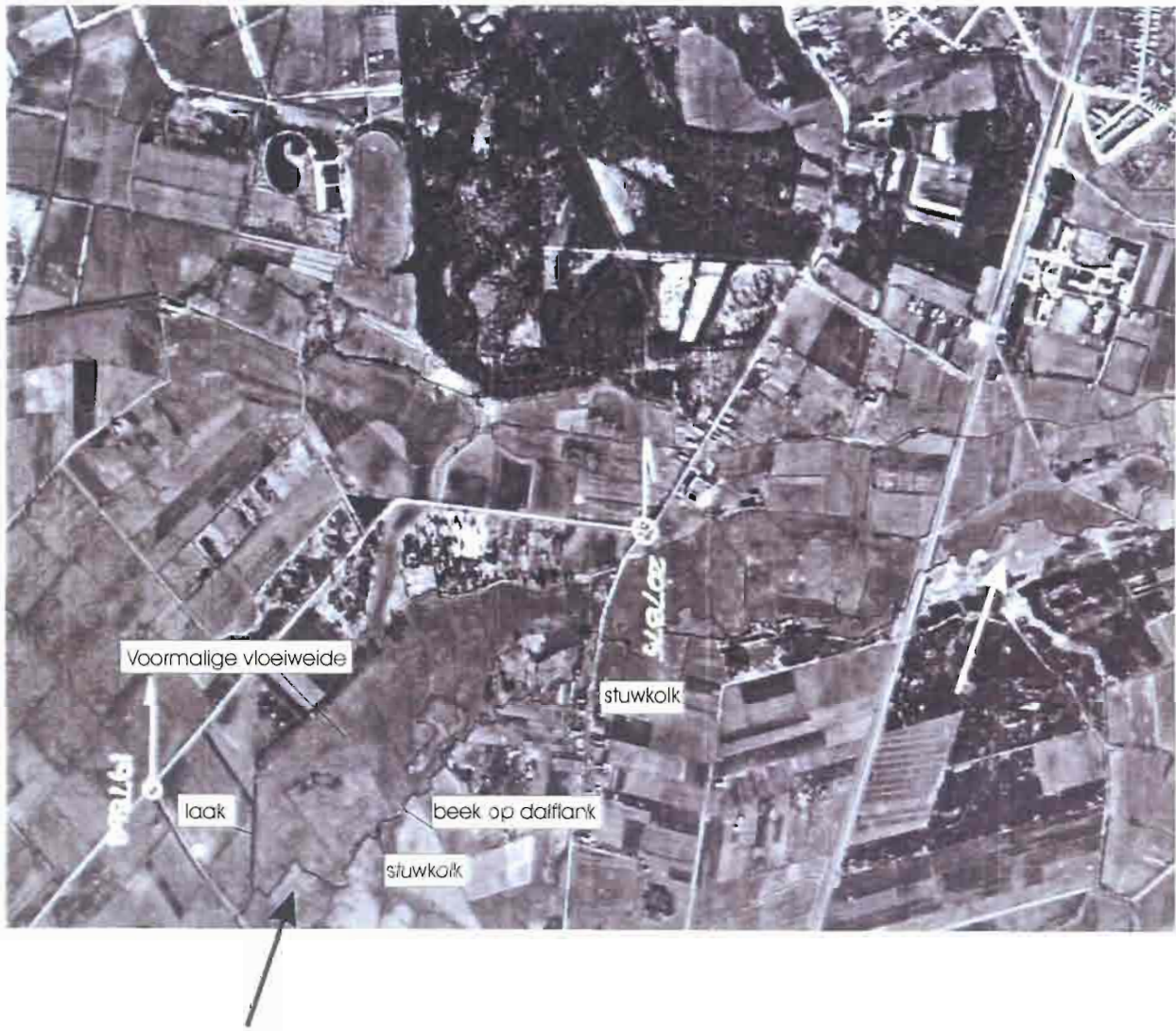


Fig. 4 Schets van een onderbroken stelsel

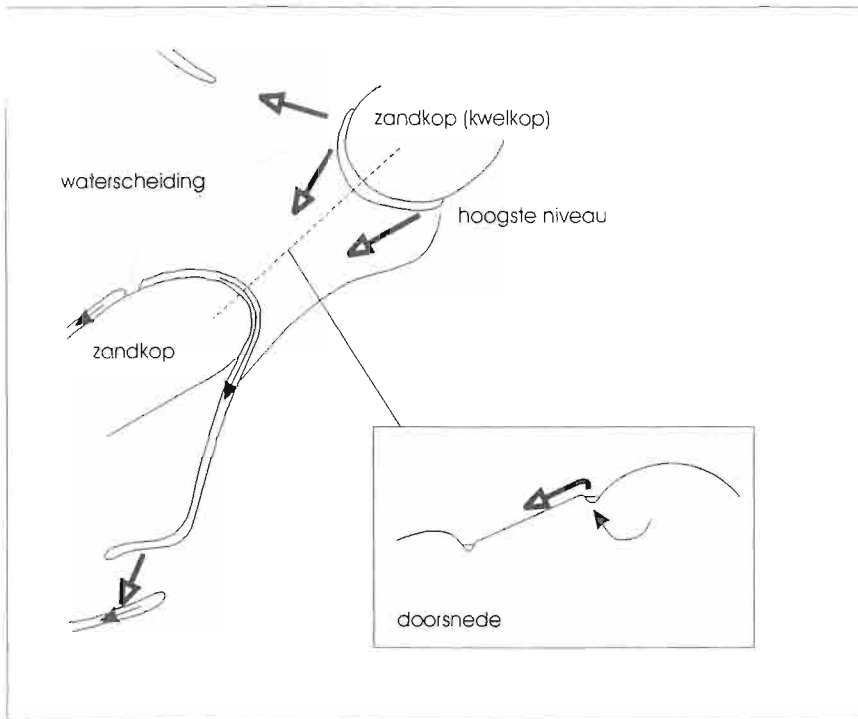
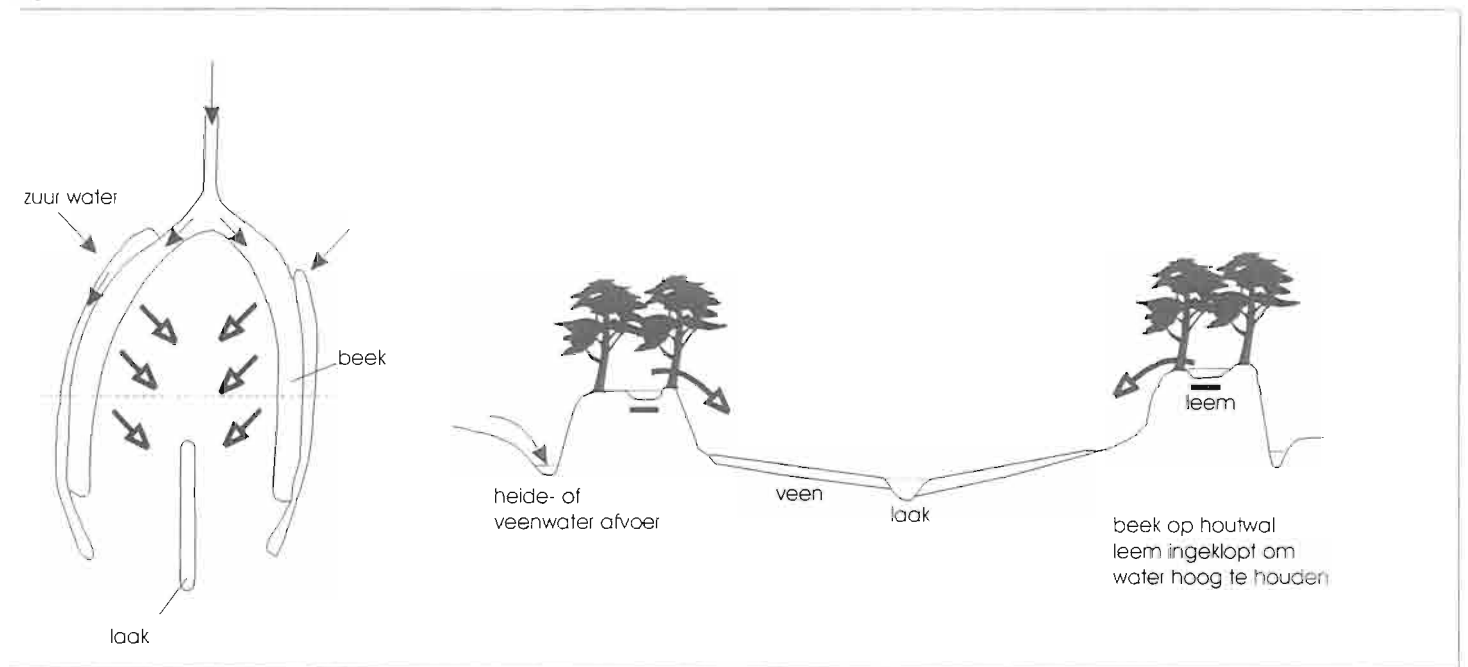


Fig. 5 Schets van een blind eindigend stelsel, het Vennevertloose beektype



3.6 Schets van een beek met laak

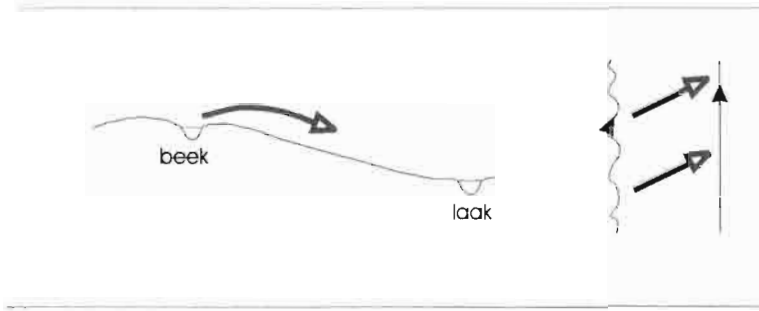


Fig. 7 Schets van een verspringende beek. Dit type komt onder meer voor langs de Berkel.

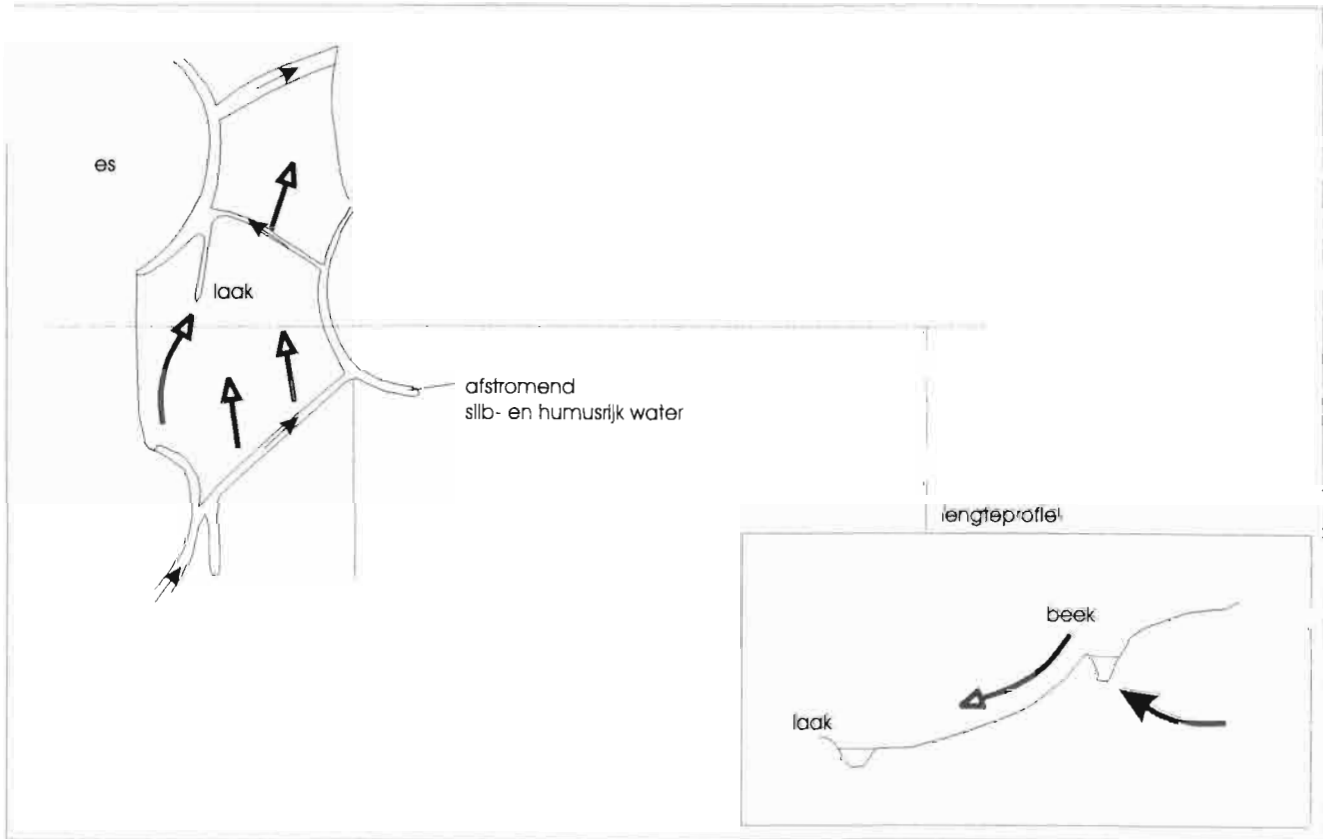


Fig. 8 Schets van een dalflanksloot met beek als laak

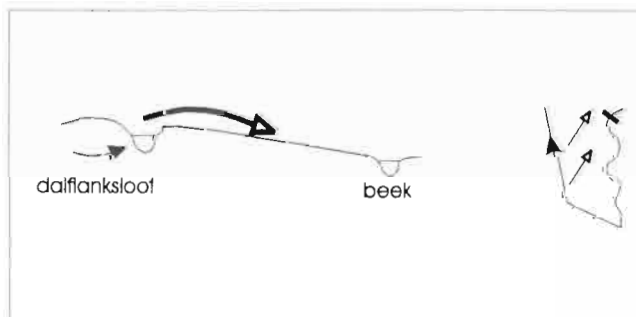


Fig. 9 Schets van een dalflanksloot met noksloot als laak

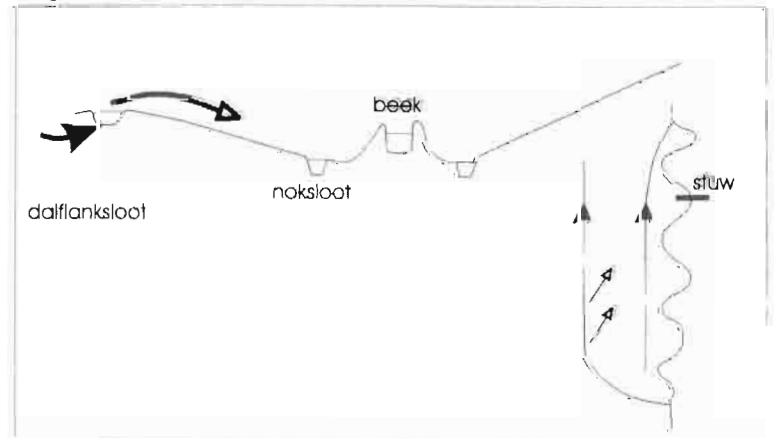


Fig. 10 Ruthbeektype met stuwkolken

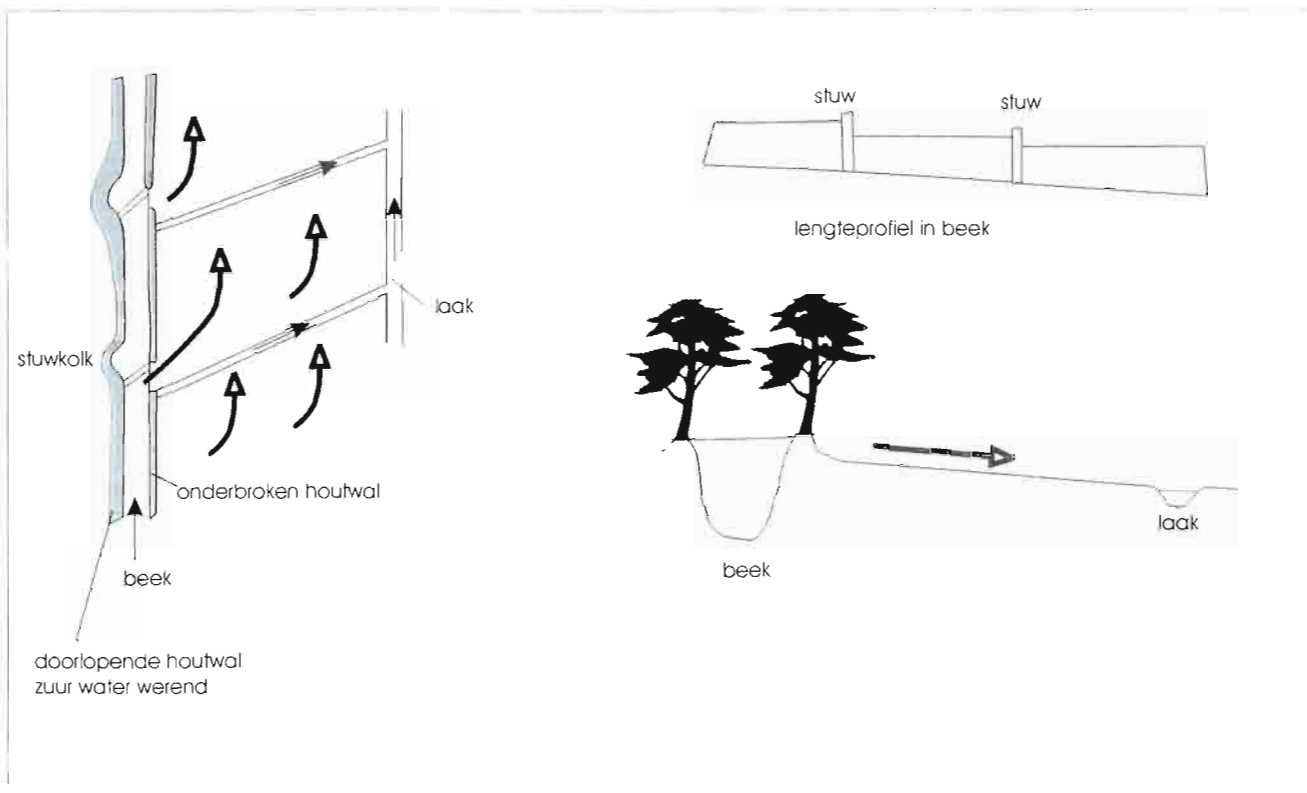
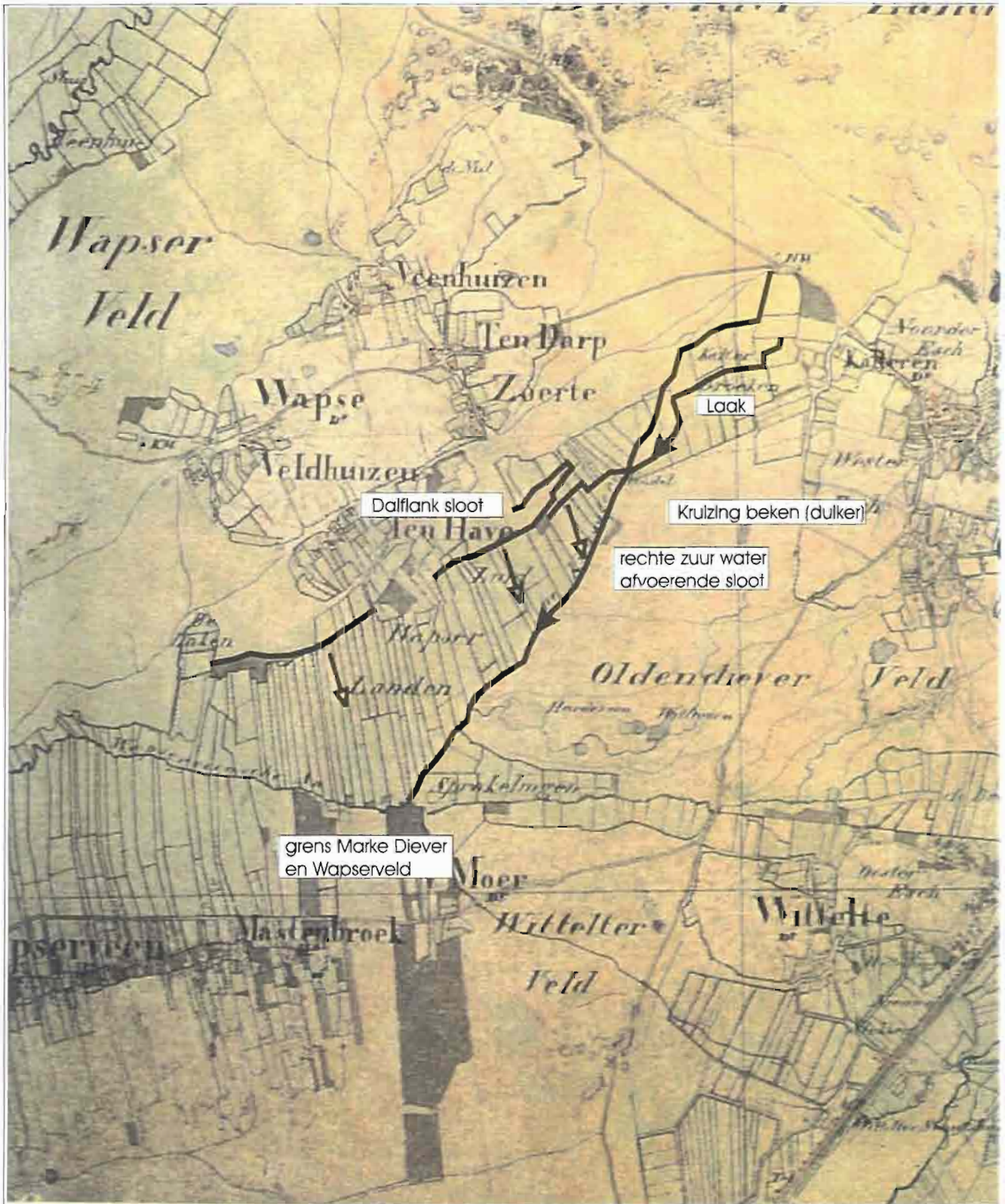


Fig. 12 Zuur water afvoerende sloot. Detail uit de Historische Atlas: Kwasloot bij Diever



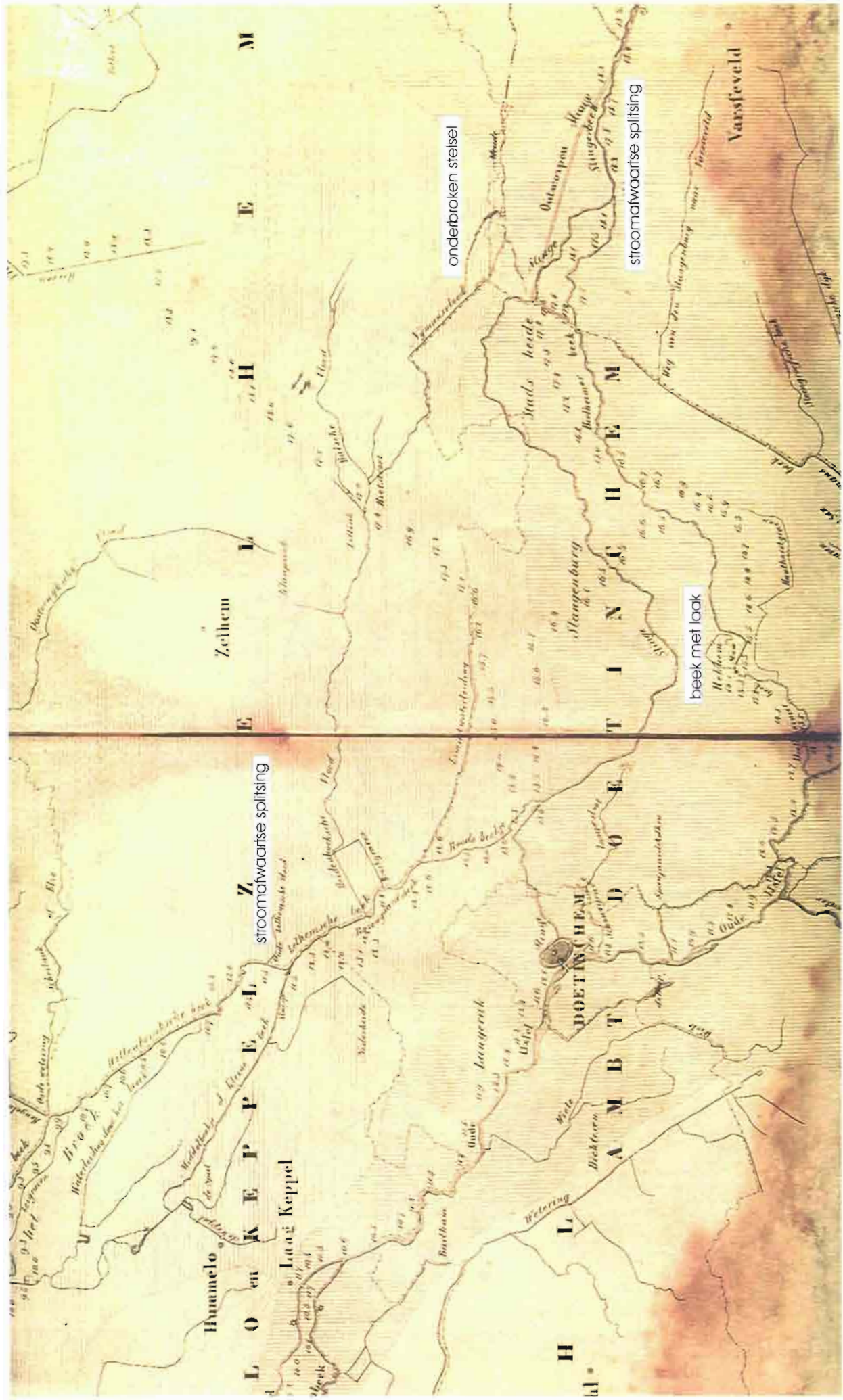


Fig. 11 Detail uit de topografische kaart van Staring van 1846 (voor toelichting zie tekst)

Fig. 13 Detail uit de Hofstede kaart rond 1800. Detail van de voormalige vloeiweide ten zuiden van Assen. Te zien is de haakse bocht die er toe diende om het water op de vloeiweide te leiden. Tevens zien we op meerdere plaatsen stuwkolken als teken dat er gestuwd werd. De rechte sloot aan de noordwest zijde van de vloeiweide moet in die tijd nog worden gegraven en vormt een verdere aanzet tot verbetering van het vloeiysteem.

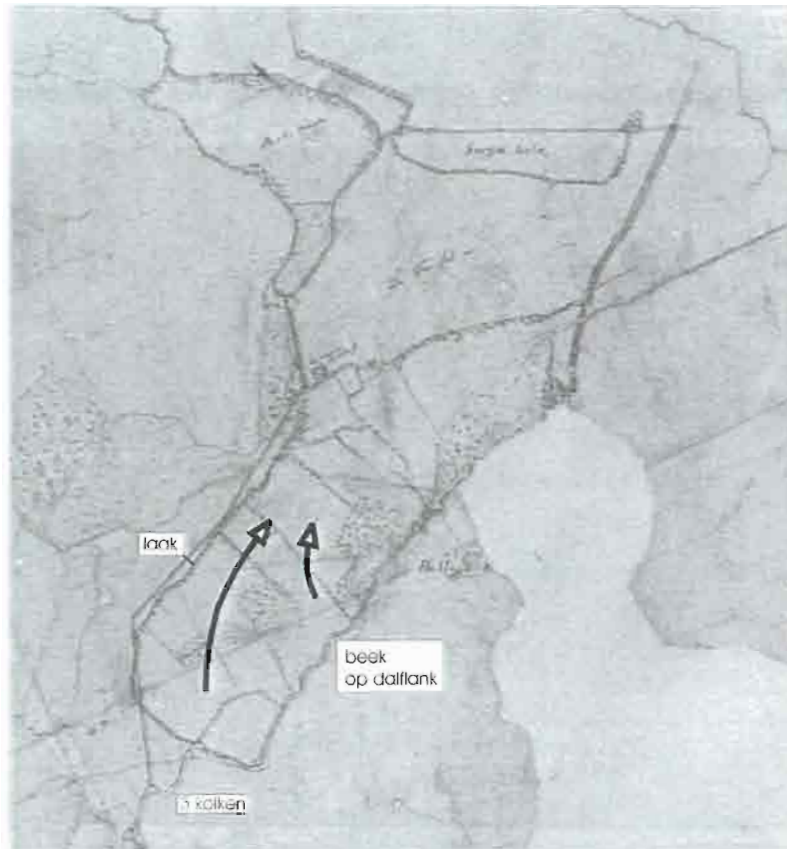


Fig. 14 Meervoudig dubbele stelsels Detail uit de Historische Atlas: Vaassen en omgeving

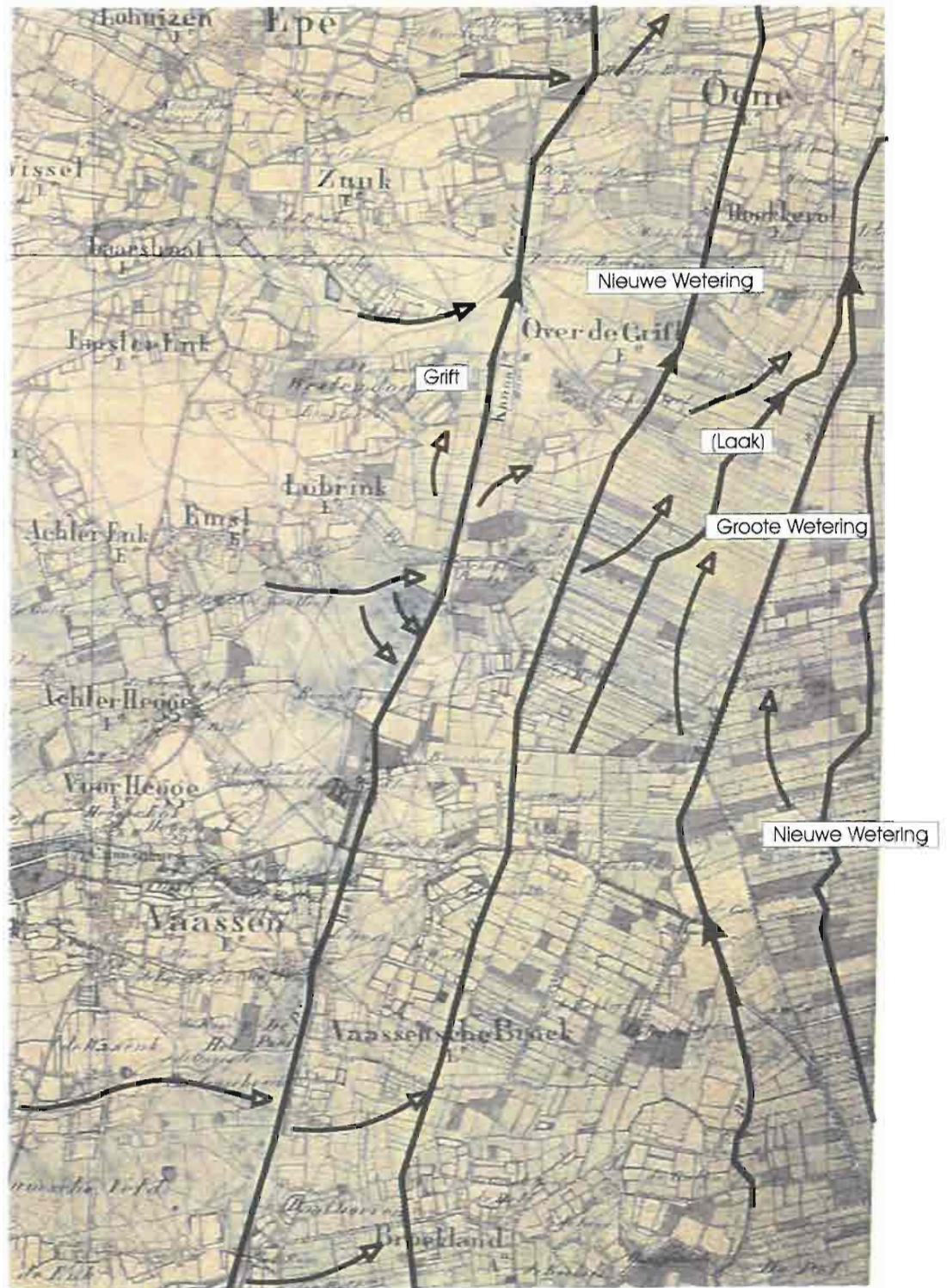


Fig. 16 Grote slootloze percelen. Detail uit de Historische Atlas: Beek en Donk en Omgeving. Markant is het patroon van naast elkaar gelegen grote en kleine percelen langs de Snellen Loop. De kleine percelen weerspiegelen particuliere afsplitsingen van de gemene weide.

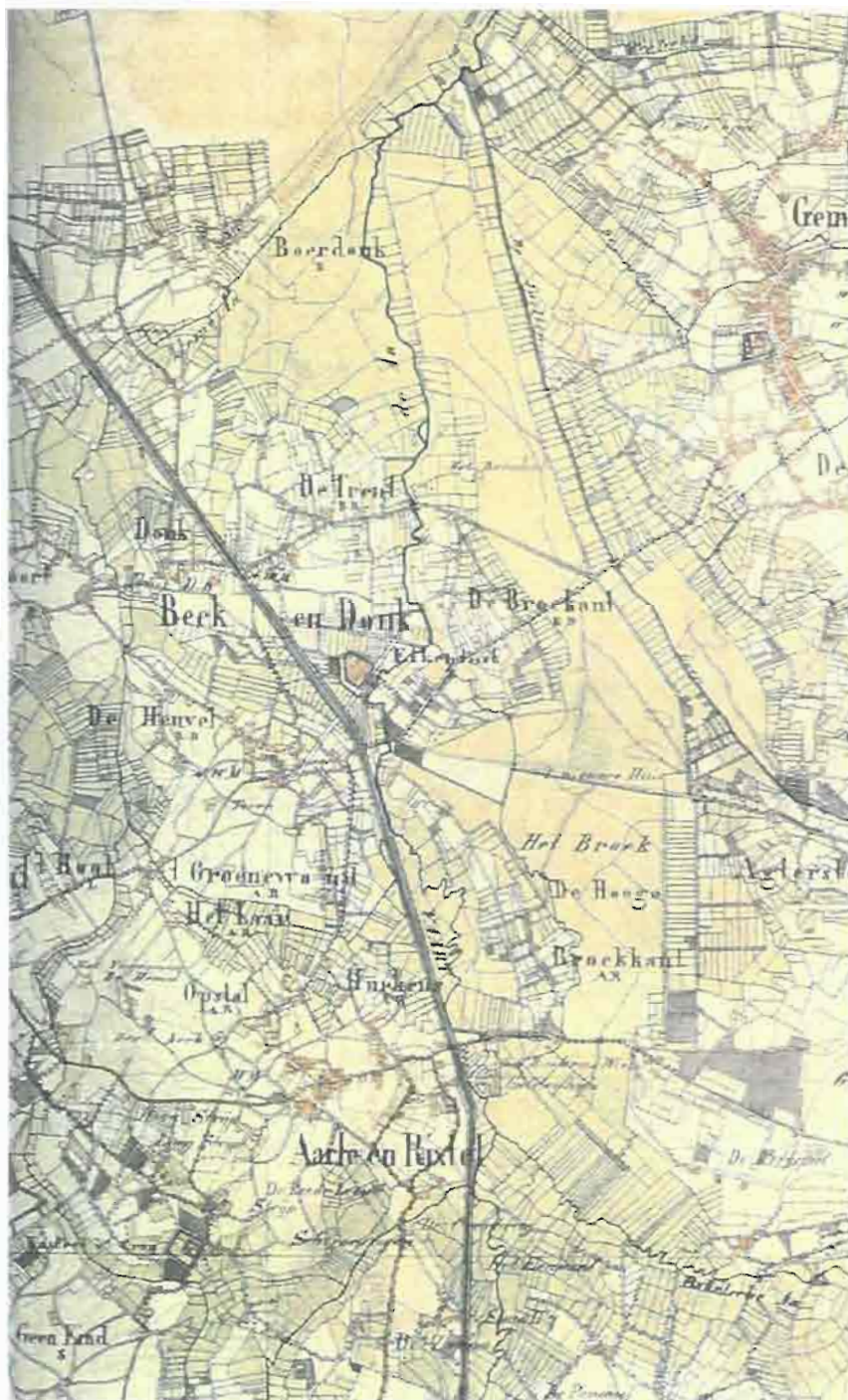
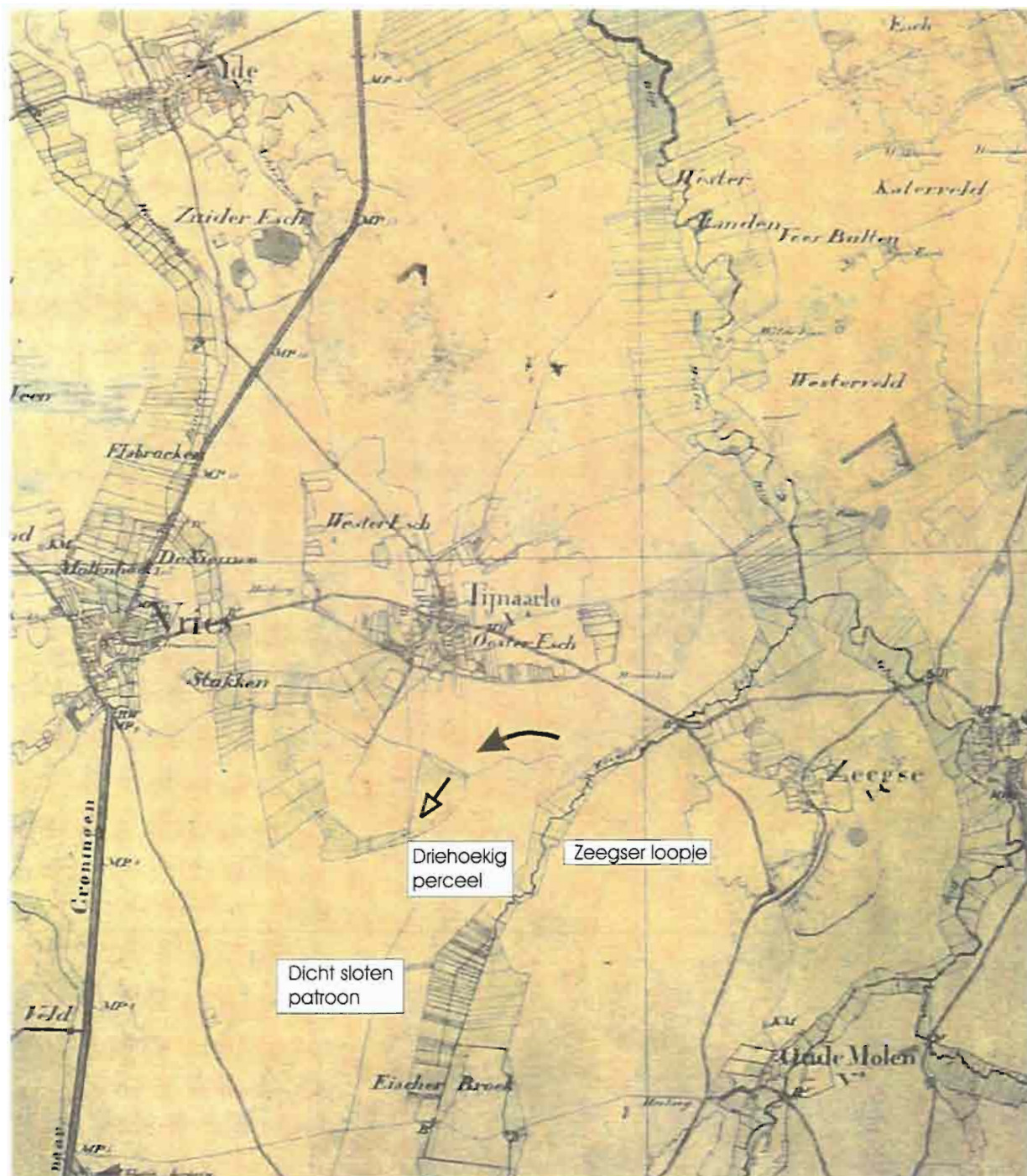


Fig. 15 Verbinding van bekenstelsels. Detail uit de Historische Atlas: Tynaarlo en omgeving (Drentsche Aa gebied)



Lijst van reservaten waar waarschijnlijk in het verleden bevoeiing heeft plaatsgevonden
(determinatie op basis van toponiemen, slotenstelsels en historische bronnen)

Drenthe

volg-nummer	handboek natuurmonumenten	reservaat	eigenaar	kenmerken	historische bron nummer verwijst naar literatuurlijst	Opmerking
	pagina-nummer			toponiem systeem		
1	108	Amerdiep en Geelbroek	SBB	Ruimsloot (zuur afhangende sloot of laak)	Ruimsloot, dubbel slotenstelsel, dallanksloten, stuwwolken, kweklop met ringsloot	
2	115	Baarwelsleek (Beilen)	Natuurmonumenten	x	x	
3	123	Berghuizen (Ruinerwold)	Natuurmonumenten	x	x	
4	124	Berkenheuvel (+ delen Vledder A) Ronde wei	Natuurmonumenten	x	x	eigen onderzoek
5	136	Boschmadden en De Blikken (Sleen)	SBB	sluis	dallankslot, sluis, dubbel slotenstelsel	
6	144	Broekelaar (Dwingeloo) (lager delen)	Natuurmonumenten		x	3
7	144	Broeklanden (Sleen)	SBB		x	
8	144	Broekstreek (Mantinge)	SBB		x	
9	247	De Klenke (Oosterhesselen)	Natuurmonumenten		x	
10	381	De Stroeten (Zweeloo)	Het Drentse Landschap		x	
11	163	Drentsche Aa (benedenloop, bovenloop, middenloop: o.a. Deurzerdiep, Oudemolen, Taarfe)	SBB	Ruimsloot (zuur afhangende sloot of laak)	dallanksloten, noksloten, stuwwolken, zuur waterkerende dijk	24, 33
12	164	Drijber	SBB		x	
13	173	Elp	SBB		x	
14	173	Elsburger onland (Eelde)?	Natuurmonumenten		x	51
15	183	Frise veen (Paterswolde)	Natuurmonumenten		x	51
16	186	Geeserstroam	SBB		x	
17	223	Hondstongen (Donderen)	Het Drentse Landschap		x	
18	231	Hunzedal (diverse gebieden)	Het Drentse Landschap	Sluis, Kripe, Knijpslukken	dubbel slotenstelsel, opgeleide sloot, nokslot, dallankslot, stuw	46
19	245	Kleibos (Roden)	Het Drentse Landschap		x	
20	254	Korte Maten (Kraloc)	SBB		x	46
21	262	Lage Veen (Echten Zuidwolde)	SBB		x	
22	269	Leekstermeer	SBB	Nielap / Groeve	meenvoudig parallelle sloten dwars op de verkaveling	40
23	283	Mantigerbos en -weiden	Natuurmonumenten		x	
24	287	Meeuwenveen en Konijnenberg (Havelte)	Het Drentse Landschap		x	34
25	290	Mensinghe (Roden)	SBB		x	
26	303	Nieuwe Bok-Stroovledder (Dwingeloo)	particulier	Kolken	opgeleide slotenstelsel	
27	309	Norger Esdorpen landschap	Natuurmonumenten		x	
28	314	Oldengaerde (Dwingeloo)	particulier		x	3
29	318	Oostervoortse Diep (Langeloo)	SBB	Voort	dallankslot, dubbel slotenstelsel	
30	321	Orvelte	SBB		x	
31	330	Peizer- en Elder-Maden	ISBB		x	51
32	330	Peizermadden	Natuurmonumenten		x	51
33	334	Polder Lappenvoort (De Punt)	Natuurmonumenten		x	51
34	334	Polder Oosterland (Paterswolde)	Natuurmonumenten		x	7
35	344	Rheerbruggen (Uffelte)	Het Drentse Landschap		x	
36	348	Rostwyck (Dwingeloo)	particulier		x	3
37	351	Ruinerwold	SBB		x	
38	388	Vennebroek (Eelde)	Natuurmonumenten		x	
39	401	Vledder A	SBB	Sluis	dallankslot, sluis, dubbel slotenstelsel	
40	406	Vossenbergr (Wijster)	Het Drentse Landschap	Leek	dubbel slotenstelsel, dallankslot	

Fryslân

volg-nummer	handboek natuur-monumenten	pagina-nummer	reservaat	eigenaar	toponiem	kenmerken		Opmerking
						toponiem	systemeem	historische bron
46		105	Aalde Faenen (Eamewoude)	It Fryske Gea			x dalifanksluot	x vroegere boezem
47		116	Bancopolder (Stien)	It Fryske Gea				x vroegere boezem
48		129	Blauwster Puollen (Oudega)	It Fryske Gea	x Puol			x vroegere boezem
49		140	Buamar (Grouw)	It Fryske Gea				x vroegere boezem
50		143	Brandemeer (Tjonger)	SBB				x vroegere boezem
51		149	Bûtefjild (Hardegarip)	It Fryske Gea			x dubbel slotenstelsel	
52		154	De Deelen (Oldeboorn)	SBB			x bevoeid vanuit Koningsdiep en de Wispel (gegraven loop)	
53		159	De Dokkumer Wâlden (delen ervan)	SBB			x dalifanksluot	x vroegere boezem
54		179	De Fluessen	SBB				x vroegere boezem
55		179	De Fluessen	It Fryske Gea				x vroegere boezem
56		250	De Kollumerwâlden	SBB			x dubbelslotenstelsel	
57		285	De Marren (Bergrumer meer, De Leijen)	SBB			x slootloze Meenschar	x vroegere boezem
58		287	De Meerpolders (Leeuwâlden)	SBB				x vroegere boezem
59		292	De Mieden (Bullenpost)	SBB		x Vallaat / Vertaal	x dalifanksluot (Zandsluot), laak (Miedsluot)	
60		355	De Scharren (Drachten)	SBB		x Hooge dam	x dalifanksluot, sluw	
61		168	Easterskar (Heerenveen)	It Fryske Gea	x	x Nieuwe Maad-schutting	x opgeleid stelsel, dalifanksluot, laak, maadschutting	x bevoeid vanuit de Tjonger
62		180	Fônejacht (Garryp)	It Fryske Gea				x vroegere boezem
63		192	Gouden Boalum (Woudsend)	SBB				x vroegere boezem
64		202	Grote Wielen	It Fryske Gea			x dalifanksluot	x vroegere boezem
65		202	Gutte Brekken (Lemmer)	SBB				x vroegere boezem
66		209	Haeresyl (Sneekemeer)	It Fryske Gea				x vroegere boezem
67		208	Haskerlân (Heerenveen)	SBB				x vroegere boezem
68		342	It Reidfjild (Veenwouden)	SBB		x Reidfjild	x dalifanksluot, laak	
69		365	It Skar en Terbant (Oldeboom)	It Fryske Gea			x bevoeid vanuit Koningsdiep en de Wispel (gegraven loop)	
70		382	It Swin (Eldhuizen)	SBB				x vroegere boezem
71		391	It Unlân fan Jelsma en It Kobbelan (Grouw)	It Fryske Gea				x vroegere boezem
72		236	Jubbega	SBB			x dalifanksluot, grote slootloze percelen	x Tjonger kende grootschalige bevoeiing
73		245	Keilker Skar, Keilker Heide en Tsjongerdeljen (Heerenveen)	It Fryske Gea	x Mildam		x dalifanksluot	x vroegere boezem
74		267	Langzwaag (Gorredijk)	SBB			x dalifanksluot, laak	x vroegere boezem
75		272	Lindevallei (Wolvega)	It Fryske Gea			x dalifanksluot	x Tjonger kende grootschalige bevoeiing
76		280	Lyise Geast (Kleine Geest)	It Fryske Gea			x dalifanksluot	x vroegere boezem
77		280	Lyise Marren (Ijlst)	SBB				x vroegere boezem
78		330	Peigaten de Faenhoop, Noarderkrifte, Kraanlannen, Oskekop (Boornbergrum)	It Fryske Gea			x dubbel slotenstelsel, deels beoerzemd, deels bevoeid vanuit Kromme gat	
79		348	Roitergaast (Heerenveen)	SBB				x vroegere boezem, Tjonger kende grootschalige bevoeiing
80		349	Rottige Meente (Heerenveen)	SBB			x opgeleid stelsel, laak	x vroegere boezem
81		369	Snitsemar (Sneekemeer)	SBB		x Schut, de Bron		x boezem
82		370	Sornemorre (Grouw)	SBB				x vroegere boezem
83		382	Taconisbosk (Heerenveen)	It Fryske Gea	x Nieuwe Maad-schutting			x bevoeid vanuit de Tjonger
84		383	Terkapestierpuollen (Terkapelle)	SBB				x boezem
85		384	Teroelstersypen (Langweer)	It Fryske Gea	x Puol			x vroegere boezem
86		386	Tjûkmar	SBB				x boezem
87		386	Tjûkmar-West	It Fryske Gea				x boezem
88		388	Trijnwâlden	SBB			x dalifanksluot, laak	
89		316	Van Oordt's Mersken (Beesterzwaag)	SBB			x dalifanksluot, grote slootloze percelen	x vroegere boezem
90		426	Wikeleer Ywert en Sleattemar	SBB				x vroegere boezem
91		429	Wite en Swarte Brekker (Sneek)	SBB				x boezem
92		435	Zandhuizen (Linde)	SBB		x Valle ?	x dalifanksluot, opgeleid sluw, laak	

Geiderland

volg-nummer	handboek natuur-monumenten	pagina-nummer	reservaat	eigenaar	kenmerken			historische bron	Opmerking
					toponiem	system	zeer groot slootloos gebied		
93		103	Aallense Goor (Aalten)	SBB	x				
94		102	Aallense landschapsdelen	SBB				x	72, 73
95		106	Allemanskamp (Ede)	SBB					
96		108	Ampsen (Lochem)	Het Geldersch Landschap	x				
97		112	Appel (Nijkerk)	particulier					
98		113	Arnhemheen (Nijkerk)	SBB					? onzeker
99		118	Beekberger Woud	Natuurmonumenten	x				26
100		118	Beekbergse Beek	Natuurmonumenten	x				
101		119	Beekvliet (Borculo)	SBB	x				72, 73
102		112	Bennekomse Meent	SBB	x				
103		129	Blarikhorst (Voorhuizen)	particulier					
104		133	Boeyink, Kóssink en De Elzen (Winterswijk)	Het Geldersch Landschap	x				72, 73
105		143	Breeschoten (Scherpenzeel)	particulier					
106		145	Bruggenbosch (Twello)	particulier					26
107		120	De Belten (Vorden)	particulier	x				
108		200	De Groote Noordijk (Twello)	particulier	x				26
109		245	De Kleivit en Denk en Merk (Laag Soeren)	particulier	x				
110		249	De Koekendaal (Doetinchem)	Gemeente Doetinchem	x				
111		333	De Plekenpot (Winterbeek)	particulier					oorspronkelijk zeer belangrijk waterniveaupunt. In de Plekenpot (= heuvel in kalkmoeras) kon water van de Bovenslinge naar de Groenlose Slinge worden gebracht via de Winterbeek
112		343	De Renkumse Beek	particulier					
113		367	De Smalbraak (Winterswijk)	particulier	x	Molenbeek			72, 73
114		404	De Voorst (Zurphen)	Het Geldersch Landschap					36
115		425	De Wierse (Vorden)	particulier	x				
116		136	Den Bosch (Brummen)	particulier	x				
117		142	Den Bramel (Vorden)	particulier	x				
118		156	Dennenoord (Vasseveld)	particulier	x				
119		163	Donth (Gorsse)	Natuurmonumenten					
120		163	Dotinkrade (Winterswijk)	Natuurmonumenten					
121		172	Ekeby? (Klarenbeek)	particulier	x				
122		174	Empese en Tondense Heide (Eerdbeek)	Natuurmonumenten					
123		176	Eppink (Aalten)	particulier	x				
124		176	Enca-Noord (Barneveld)	Het Geldersch Landschap	x				
125		192	Gossink (Winterswijk)	Het Geldersch Landschap	x				72, 73
126		197	Groeneveld (Nunspeet)	particulier	x				
127		197/146	Groesbeek (De Bruuk)	SBB					
128		205	Hackfort (Vorden)	Natuurmonumenten					5
129		133	Heerde landschapsellemen	SBB					26

130	209	Heedersprengen	SBB	Natuurmonumenten	x	Winterpoel	x	begin van aangrenzend bevoelingsstelsel	
131	212	Hekenbroek (Kunmelo)	Natuurmonumenten					grote slootloze percelen	
132	215	Hesselnik (Winterswijk)	particulier		x				72, 73
133	144	Het Broeke (Winterswijk)	particulier						72, 73
134	218	Het Hissink (Vorden)	particulier						
135	236	Het Joppe (Gorsseel)	particulier						
136	281	Het Maalderink (Vorden)	particulier						
137	411	Het Wallen (Winterswijk)	particulier						72, 73
138	432	Het Woudhuis (Apeldoorn)	Gemeente Apeldoorn						
139	438	Het Zuidelijke Broek (Ruurlo)	SBB						72, 73
140	216	Hiddink (Varsseveld)	particulier						
141	217	Hilbelink (Winterswijk)	particulier						
142	219	Hoerwaard (Hatum)	SBB						26
143	226	Horst (Winterswijk)	SBB						
144	229	Huis te Eerbeek	Het Geldersch Landschap						
145	231	Hulink (Winterswijk)	particulier						
146	231	Hulsthorst	Gemeente Nunspeet						
147	231	Hunderen (Twello)	Het Geldersch Landschap						26
148	232	Idink (Varsseveld)	Gemeente Witsch						
149	242	Kaasteel Umpas (Hummelo)	particulier						
150	241	Kaasteel Biljoen (Arnhem)	particulier		x	Wetering			
151	242	Kasteel Oolde (Lochem)	particulier						
152	245	Kliefkamp (Vorden)	Het Geldersch Landschap						
153	247	Kleine Noordijk (Twello)	Het Geldersch Landschap						26
154	252	Koolmanswijk (Lichtenvoorde)	SBB						72, 73
155	253	Korenburgerven (Winterswijk) graslanden langs de Schaarsbeek	Natuurmonumenten						
156	254	Kolten (Winterswijk)	Natuurmonumenten						72, 73
157	260	Kwelgebieden in de gemeente Epe	Het Geldersch Landschap						26
158	261	Lacerta (Warmsveld)	particulier						36
159	263	Lampenbroek (Klarenbeek)	Natuurmonumenten						26
160	265	Landgoed Middachten (Ellecom)	particulier						
161	266	Landgoed Wezeveld (Twello)	particulier		x	Slijkhuus, Grote Wetering			
162	268	Larense Broek (Lochem)	SBB						
163	273	Leusveld (Brunnen)	Natuurmonumenten						
164	275	Lieverbroek (Lichtenvoorde)	SBB						72, 73
165	278	Loohuis (Aalten)	Natuurmonumenten						
166	284	Manabos (Lochem)	Gemeente Lochem						36
167	287	Meerdink en Lammers (Winterswijk)	Het Geldersch Landschap						
168	290	Mentink (Winterswijk)	Natuurmonumenten						
169	297	Muggenhoek (Winterswijk)	Het Geldersch Landschap						
170	306	Noordbroek (Varsseveld)	SBB						
171	313	Oldemaller (Nijkerk)	Natuurmonumenten						
172	317	Oostereng (Heelsum)	SBB						
173	322	Oud Berkenroede (Almen)	particulier						36
174	325	Overbied (Borculo)	SBB						
175	347	Roeterinkbroek (Borculo)	SBB						36
176	351	Ruurlo	SBB						72, 73
177	351	Ruurfosche broek	SBB						
178	354	Schalfeaar (Barneveld)	Het Geldersch Landschap						
179	363	Sieverdink (Winterswijk)	particulier						

180	366	Slangenburg (DoelInchem)	SBB				x	stroomafwaarts verakkende beek op meerdere plaatsen	
181	369	Soerense Broek	Natuurmonumenten				x	groot laag gelegen slootloze percelen, met beek en laak	
182	370	Sonsbeek, Zijpendaal en Gulden Bodem	Gemeente Arnhem				x	opgeleid en dubbel slotenstelsel	
183	376	Slavarden	Het Geldersch Landschap		x	Koude beek	x	opgeleid stelsel, stroomafwaarse splitsingen, zuur water afvoerende sloot	
184	379	Stornbroek (Putten)	particulier				x	onderdeel bevoelingszone Harderwijk-Putten	x eigen onderzoek
185	379	Stortelersbeek (Winterswijk)	Natuurmonumenten				x	dallanksloot	oorsprong in kalkmoeras (Blekking veen)
186	176	t Enzerinck (Vorden)	particulier				x	dubbel slotenstelsel	
187	248	t Klooster (Hengelo G)	particulier				x	opgeleid slotenstelsel	
188	395	t Velds en Velde Bos (Warmsveld)	Het Geldersch Landschap				x	Berkewilde, Berkel fungeert als opgeleid stelsel	x 36
189	387	Tongeren (Epe)	particulier				x	dubbel bekenstelsel	
190	395	Velhorst (Almen)	Natuurmonumenten				x	Berkewilde	x 36
191	399	Verwolde (Lochem)	Het Geldersch Landschap				x		x 36
192	405	Voorstonden (Brummen)	Natuurmonumenten				x	opgeleide beek (Voorstondense beek) en laak (Oekense beek)	
193	405	Vorden	Het Geldersch Landschap				x	stroomafwaarts splitsend bekenstelsel, dubbel slotenstelsel	
194	406	Vosbergen (Heerde)	particulier				x		x 26
195	406	Vossenbroek (Epe)	SBB				x		x 26
196	410	Walfort (Aalten)	Gemeente Aalten				x		x 72, 73
197	412	Wanninkhof (Geesteren)	Het Geldersch Landschap				x	groot slootloos gebied	
198	413	Wassinkbrink (Zeilhem)	SBB		x	Heidenbroekse vloed	x	dubbel slotenstelsel	
199	417	Weldam (Goor)	particulier		x	Voedgrave	x		mondelinge informatie rentmeester
200	426	Wilbrinkbos (Voorhuizen)	Het Geldersch Landschap				x	dubbel bekenstelsel	
201	426	Wildenborch (Vorden)	SBB				x	opgeleide beek met poldermolen om water af te voeren	x 72, 73
202	429	Wisselse veen (Epe)	Het Geldersch Landschap				x	opgeleid stelsel	
203	429	Wissink (Vasseveld)	particulier				x	onderdeel Seesinkbeekstelsel, naar elkaar water verfliezende systemen	
204	431	Woltheze (Oosterbeek)	Natuurmonumenten				x	dubbel tot viervoudig slotenstelsel	
205	432	Wolink (Haarfo)	Het Geldersch Landschap				x	vermoedelijk bevoeld vanuit Haarlosche kanaal	
206	442	Zwarte Broek (Nijkerk)	Natuurmonumenten				x	beeksplitting en grote slootloze percelen	

Groningen

volg-nummer	handboek natuur-monumenten	reservaat	eigenaar	toponiem		kenmerken		historische bron	Opmerking
						stelsel			
207	115	Baaggerputten (Slochteren)	SBB			x	opgeleide sloot, laak		
208	126	Bevervallei (Marum, Tobert)	SBB	x	Hamsloot, Matsloot	x	dallflankslot, laak		
209	153	Dal van de Ruiten A	Natuurmonumenten			x	Meebroekbos, stroomafwaarts verlatte beek	x	55
210	292	De Mieden (Grootegast)	SBB	x	Mieden	x	dallflankslot, laak, stuwkolken?		
211	159	Doezumer mieden Polder de Kaleweg	SBB	x	Mieden, Verlaat	x	dallflankslot		
212	164	Drie Polders (Lettebert)	SBB			x	dallflankslot, laak		
213	207	Harense Wildernis	Groninger Landschap			x	dallflankslot, laak		
214	208	Harkstedebroeklanden	SBB			x	dubbel stotenstelsel, nagenoeg slootloze percelen buiten de opstrekken		
215	213	Henrik (Haren)	Groninger Landschap			x	opgeleide sloot, laak		
216	366	Landschapsselementen Slochteren	SBB			x	opgeleide sloot, laak		
217	401	Landschapsselementen Vlagwedde	SBB	x	Rijsdam	x	opgeleide sloot, laak	x	55
218	287	Meeden landschapsselementen	SBB			x	dubbelstoten-stelsel, zuurwaterkerende dijk	x	8
219	303	Nienoord (Leek)	Gemeente Leek	x	Nietap	x	dubbel stotenstelsel		
220	306	Noorderland (Niekerk)	SBB	x	Matsloot, Mieden	x	dallflankslot, laak		
221	312	Oeverlanden Leekstermeer	Groninger Landschap	x	Groeve	x	dallflankslot, laak		
222	440	Ommerpolder/Zuidlaardermeer gebied	Groninger Landschap			x	dallflankslot, laak, lage grote slootloze terreinen	x	46
223	315	Onstwedde	SBB			x	opgeleide sloot, laak	x	8, 55
224	329	Patenwoldse meer	Meerschop Paterswolde			x	dallflankslot, laak		
225	340	Recreatiegebied Meerswijk	Gemeente Hoogezand/Sappemeer	x	Kropswolder Bultenpolder	x	laak		
226	111	Roelagerbos (Ter Apel)	SBB			x	opgeleide sloot, spaarbekkens in het Roelagerbos en Meebos	x	55
227	358	Schildmeer	SBB			x	afwezigheid dijk langs zuidoever Schildmeer (onderdeel boezem)		
228	104	Slochter en Scharmer Ae	SBB			x	dubbel stotenstelsel, nagenoeg slootloze percelen buiten de opstrekken		
229	422	Wieden (Muntendam)	SBB			x	dallflankslot, dubbelstotenstelsel		

Limburg

volg-nummer	handboek natuurmonumenten	pagina-nummer	reservaat	eigenaar	kenmerken		Opmerking
					toponiem	systeme	
230		113	Areven (Stamroy)	Natuurmonumenten	x	stroomafwaarts splitsende beek	historische bron
231		120	Beesels Broek (Beesel)	Het Limburgs Landschap	x	dallankstoot, groot slootloos perceel	
232		126	Beijshof (Haelen)	Het Limburgs Landschap	x	grote slootloze percelen, verspringend stelsel	
233		131	Boekenderbos c.a. (Tegelen)	SBB	x	twee samenvloeiende beken zonder benedendloop	mogelijk is hier Maaswater ingelaten via een beek t.n.v. Kessel
234		147	Bunderbos (graslanden) (Eisloo)	SBB	x	dallankstoot, slootloos perceel, laak	
235		153	Dal van de Roode Beek (Schinveld)	Natuurmonumenten	x	groot slootloos laag perceel met opgeleide beek	
236		155	De Dellen (Meerssen)	Het Limburgs Landschap	x	dubbele bekenstelsels die zich voordurend herhalen langs de Geul	
237		162	De Doort (Echt)	SBB	x	groot slootloos perceel met dallankstoot, laak, stuw, stroomafwaarts een viersprong van beken	
238		256	De Krang (Weert)	Natuurmonumenten	x	dallankstoot, grote slootloze percelen	
239		164	Dubbroek (Tegelen)	Het Limburgs Landschap	x	opgeleide Kwistbeek	
240		178	Exaten (Haelen)	Het Limburgs Landschap			mogelijk werd hier bij Wessem Maaswater ingelaten in de Panheelder beek die met de Haeiender beek samen een van Maas tot Maas reikend stelsel vormde
241		187	Gelenebeekdal	Natuurmonumenten	x	stroomafwaarts splitsende beken, slootloze percelen	
242		188	Gemeentebossen Swalmen, Groene Woud en de Bosberg (Swalmen) (delen langs de beek)	Gemeente Swalmen	x	dallankstoot, groot slootloos perceel	
243		189	Genhoes (Valkenburg)	Natuurmonumenten	x	stroomafwaartse splitsingen, die zich herhalen	
244		190	Geul- en Gulpdaal (percelen langs de Gulp en Geul)	SBB	x	stroomafwaartse splitsingen, die zich herhalen, slootloze percelen	
245		190	Geuldal	Natuurmonumenten	x	stroomafwaartse splitsingen, die zich herhalen, slootloze percelen	
246		203	Gulpdal (Gulpen)	Natuurmonumenten	x	stroomafwaartse splitsingen, die zich herhalen, slootloze percelen	
247		212	Heijkersbroek en Weerenbroek (Weert)	Gemeente Hunsel	x	grote lage slootloze percelen, verspringend stelsel	
248		215	Heulerbroek (Aijen)	SBB	x	dubbel bekenstelsel	
249		224	Hoogbroek (Haelen)	Gemeente Haelen	x	groot slootloos perceel met dallankstoot en laak	
250		226	Hors (Venray)	SBB	x	terreinen in het Oostrumse beekdal en Lollebeekdal zijn bevoloed geweest	
251		238	Kaldenbroek (Grubbenvorst)	Het Limburgs Landschap	x	stuw	"Kalden" broek wijst op koud grondwater vanuit de Maas, in dergelijke situaties was bevoeding in het voorjaar en winter met water gewenst om vorstschade aan zode te voorkomen
252		242	Kasteel Horn (Haelen)	particulier	x	grote slootloze percelen, dubbel beekstelsel	
253		243	Kasteelse bossen (Hors)	Gemeente Hors	x	watermolen, grote slootloze percelen	
254		245	Keversbroek (Weert)	Natuurmonumenten			wekt de indruk via een stuwvijver bij de Nieuwe Brug zuidelijk om Kelpen bevoloed te zijn
255		264	Landgoed Geijsteren (Venray)	particulier	x	bovenloop met dubbel slootstelsel	

256	266	Landgoed St. Gerlach (Valkenburg)	particulier				x	stroomafwaartse splitsingen, die zich herhalen	
257	273	Leudal (Tungelofsche beek) (Haelen) (zeer lokaal)	SBB	x	Laak		x	stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek	
258	278	Loobeekdal (Venray)	SBB				x	grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek	
259	287	Mechelderbeekdal (Mechelen)	Natuurmonumenten				x	grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek	
260	294	Molenbeekdal (Sevenum)	SBB				x	enorm groot stroomafwaarts splitsende gebied, opgeleid stelsel, stuwmogelijkheden	
261	346	Rivierdunhies (Mook)	Natuurmonumenten				x	Laatste fragmenten vanuit de Sint Jansberg bevoerd stelsel	
262	358	Schinveldse Bossen	Natuurmonumenten				x	groot stroomafwaarts laag perceel (Leiffendervend, spaarbekkers, opgeleide beek	x
263	362	Schuitwater (Horst)	SBB				x	groot stroomafwaarts laag perceel (Leiffendervend, spaarbekkers, opgeleide beek	
264	364	Sint-Jansberg (Mook)	Natuurmonumenten				x	Voedde een mool aan de voet van de heuvels gelegen stelsel, dat door zandwinning nagenoeg verloren is gegaan	
265	380	Strijthagerbeekdal (Landgraaf)	Natuurmonumenten e a.				x	stroomafwaartse splitsingen, die zich herhalen	
266	228 / 233	t Hout / Iuzerenbos (Susteren)	Natuurmonumenten				x	grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek, grote stroomafwaarts splitsende beek	in de hoek tussen Susteren, Nieuwstad en Holum komt een opmerkelijk aantal elkaar kruisende beken voor dat in combinatie met het toponiem Voedgraaf waarschijnlijk vroegere bevoeding aangeeft. De Voedgraaf zelf is een (stroomafwaartse) afkapping van de Rode Beek.
267	436	Zeldere Driessen (Genneip)	SBB				x		eigen onderzoek

Noord-Brabant

volg-nummer	handboek natuur-monumenten	reservaat	eigenaar	kenmerken			Opmerking
				toponiem	system	historische bron	
268	pagina-nummer						
269	102	Aa-broeken (Veghel)	Gemeente Veghel		x groot laag slootbosgebied		
270	102	Aa-stein (Astien)	Gemeente Astien		x driehoekige percelen		
271	103	Abroeven (Tilburg)	Het Noordbrabant's Landschap		x stroomafwaartse splicing (Oude en Nieuwe Leij)		
272	63	Achbundersdijk en Logisebaan (Boxtel)	Gemeente Oirschot		x stroomafwaartse verhakkingen		mondelinge informatie Henk Beijse
273	113	Atendsnest, Vogelenzang en Venhorst (Boekel)	Gemeente Boekel		x opgeleide stelsels		
274	114	Astense Aa	Het Noordbrabant's Landschap SBB		x dalflankslot en driehoekige percelen		
275	115	Baardwijkse Overlaat (Dru nen)	Natuurmonumenten	x Overlaat		x	21
276	128	Bakelse Beemden en Bungern (Gemert)	particulier		x slootbos laaggelegen gebied, gevoed vanuit de Bakelse Aa en de Aa		
277	138	Blezen en Milschot (Gemert)	SBB		x enorm groot slootbos laaggelegen gebied, gevoed vanuit de Bakelse Aa en de Aa		
278	143	Bosche Broek (Den Bosch)	SBB		x meerdere dubbele stelsels	x	21
279	152	Bresbosch en Sassekamp (Boxmeer)	Het Noordbrabant's Landschap		x ligt langs de Oeffelse Raam		De Oeffelse Raam was het verzamelwater van alle richting Maas afstromende beken en loopt over grote afstanden evenwijdig aan de Maas. Dit vormt bij uitsiek een situatie dat voortdurend onderliep.
280	153	Dal van de Groote Beerze	Het Noordbrabant's Landschap		x langs dalflank geleide beek, verspringend stelsel		
281	118	Dal van de Reusel (Hilvarenbeek)	Het Noordbrabant's Landschap	x vloeiend (Reusel = mogelijk bevoeling "Riessel")	x dubbele, soms drievoudig stelsels, verspringend stelsel		
282	126	De Beeken en De Maaij (Bergeyk)	Gemeente Bergeyk		x dubbel bekenstelsel		
283	142	De Bevert (Sint-Michiësgeste)	particulier		x onderdeel Dommelsysteem		
284	161	De Brand (Udenhout)	Het Noordbrabant's Landschap	x de Knijperij, de Hemelse hoek	x dubbel slotenstelsel en groot slootbos laaggelegen perceel		
285	243	De Donck (Someren)	Gemeente Someren		x driehoekige percelen, dubbel slotenstelsel, afwatering haaks op lokale grondwaterstroming		
286	283	De Kempen (Bergeyk)	SBB		x opgeleide stelsel, drievoudig slotenstelsel	x	21
287	294	De Moerputten (Den Bosch)	SBB		x op de dalflank liggende beek		
288	296	De Molenbeek (Roosendaal)	SBB		x opgeleide stelsel (spaarbekkens)		
289	328	De Mortelen en Heerenbeek (Oirschot)	Het Noordbrabant's Landschap		x opgeleide bekenstelsel, driehoekige percelen en langs dalflank geleide beek, verspringend stelsel		
290	336	De Pan (Sterksel)	SBB		x zijal van de Aa met zeer veel dubbele stelsels		
291	380	De Prekers (Schijndel)	particulier		x dubbel slotenstelsel		
292	392	De Sijndhoef (Udenhout)	particulier		x opgeleide stelsels in de bovenloop		veldverkenning
293	411	De Ulrecht (Hilvarenbeek)	particulier		x dubbel slotenstelsel	x	21
294	138	De Wamburg (Den Bosch)	particulier	x Weijer (+ stuwbekken)			
295	422	De Wetering (Valkenswaard)	Gemeente Valkenswaard	x De Wetering			het toponiem Wetering is een aanwijzing voor bevoeling zeker in de context van het gebied
296	160	Dommelbeemden	SBB		x opgeleide en dubbele stelsels, zuur water werende houtwal		

297	160	Dommeldal	Het Noordbrabantse Landschap				x	stuwen en dubbele stotenstei	x	in handboek
298	160	Dommeldal (Eindhoven)	Het Noordbrabantse Landschap	x	het schut		x	langs dalflank geleide beek, verspringend van ene zijde naar andere		
299	160	Dommelroede en Breugelsbroek (Dommel)	SBB				x	langs dalflank geleide beek, verspringend van ene zijde naar andere, sluw		
300	161	Donk (Eindhoven)	Gemeente Vessem				x	groot slootloos laaggelegen gebied		
301	172	Eikenhorst (Boxtel)	Het Noordbrabantse Landschap				x	opgeleide beek		
302	187	Gemeentebos De Houw (Den Bosch)	Gemeente Sint-Michiëlsgestel				x	stroomafwaarts blindeingende opgeleide beek		
303	191	Goor-Dassenburcht (Grave)	SBB				x	opgeleide steisel met laak		
304	192	Gooren en Krochlien (Zundert)	SBB			x	Vloekens (in bovenloop op Belgische gebied)	stroomafwaarts vertakte stei		
305	192	Gorp de Leij (Tilburg)	Het Noordbrabantse Landschap	x			x	doorstroom systeem van Grote beek naar de Lange Gooren		
306	193	Graatsche Raamdal, Estersbroek en Maurik (Grave)	Gemeente Grave				x	dubbel bekenstei		
307	198	Groot Braakhuizen (Geldrop)	particulier				x	percelen		
308	202	Grotelse Bos (Gemert)	particulier				x	enorm groot slootloos laaggelegen gebied, gevoed vanuit de Bakelse Aa en de Aa		
309	203	Haagse Beemden (Prinsenbeek)	SBB				x	dubbel stotenstei, dalflankstoot en laak		
310	204	Haanwijk (Vught)	Het Noordbrabantse Landschap				x	dubbel stotenstei		
311	400	He Vinckel en De Eikenburg (Rosmalen)	Gemeente Rosmalen	x	Grote Watering		x	groot laag slootloos gebied		
312	210	Heerendonk (Eindhoven)	particulier				x	grote lage slootloze percelen, dalflanksloten		
313	212	Heinis (Den Bosch)	Het Noordbrabantse Landschap				x		x	21
314	198	Het Groot Goor (Helmond)	Gemeente Helmond				x	grote slootloze percelen, dubbele bekenstei, stroomafwaartsverakt		
315	223	Hollands donk (Chaaft)	particulier				x	opgeleide steisel		
316	235	Jagerhagen (Vught)	particulier				x	dmv Oude lei werden drie bekenstei		
317	239	Kampina (Boxtel)	Natuurmonumenten				x	Reysbossche waterloop en Esschestroom		
318	241	Kasteel Heeswijk	particulier				x	stroomafwaarts vertakkingen Onderdeel De Aa-systeem		mondelinge informatie Henk Beij
319	241	kasteel Heeze	particulier				x	stroomafwaarts vertakte beek, slootloze percelen		
320	243	Keent en Reek (Grave)	SBB				x	dubbele stei	x	21
321	243	Keersop en Run (Bergeyk)	SBB	x	de Vloeten (Keersop)		x	langs dalflank geleide beek, verspringend van ene zijde naar andere (Run)		op de oude topografische kaart houdt de Keersop op van waar op de moderne topografische kaart het toponiem "de Vloeten" staat
322	246	Klein Goor (Mierlo)	Gemeente Mierlo	x	Vleutoop			percelen, dalflankstoot		Mogelijk functie als bufferbekken
323	255	Krabbebossen (Breda)	Het Noordbrabantse Landschap	x	de Vloeiweide, Vloed					
324	263	Land van Cuyk (Grave)	SBB	x	Rode beek (opgeleide stei), Lage Raam (laak)		x	grote slootloze percelen, en dubbel stei	x	21
325	269	Leende	SBB				x	Dal van de Stripper A is op grote schaal bevoerd	x	eigen onderzoek
326	407	Lunelien (Vught)	Defensie				x	stroomafwaarts vertakkende beek		
327	262	Makken (Vierlingsbeek)	SBB				x	dubbel bekenstei		
328	282	Maljbeemden (Valkenswaard)	SBB				x	driehoekige weiden, opgeleide beek		
329	284	Markdal (Galder)	Natuurmonumenten				x	dalflankbeek, en grote slootloze percelen		
330	285	Mastbos (Breda) (percelen langs de Aa)	SBB	x	Vloedheurn		x	dubbel stotenstei		
331	266	Maurlick (Vught)	particulier				x	dubbel stotenstei		
332	267	Meer van Engelen (Den Bosch)	SBB				x		x	21
333	292	Mill en Langeboom (Grave)	SBB				x	grenzend aan Graspeel, dalflankstoot, dubbele stei		
334	293	Moergestelse broek	Natuurmonumenten				x	en grote slootloze percelen		vermoedelijke overloop

335	294	Molnakkert, Gasselste Heide en Vogelsvijvers (Grave)	Gemeente Grave				x	grote slootloze percelen opgeleide en spillende stelsels	x	21	
336	300	Natuurpark Maashorst (Nisielroede)	SBB				x	ligt op een verbinding tussen twee bekenstelsels			
337	302	Nemelaer (Oisterwijk)	Het Noordbrabantse Landschap				x				
338	303	Neteise Heide, De Beemden en Beershoek (Bladde)	Gemeente Bladde en Neteise				x			21	
339	304	Nieuwkuijs Bosje (Heusden)	SBB				x	langs beekdallijk geleide beek, verspringend stelsel		21	
340	309	Nuenen	SBB				x	opgeleide stelsel, grote slootloze percelen, zuurwaterkerende sloot			
341	315	Ooijevaarsnest, Regte Heide en Riels Hoefke (Tilburg)	Het Noordbrabantse Landschap				x			21	
342	322	Ossenbroek, Nieuwenhof en De Dennen (Cuijk)	particulier				x				
343	325	Oudland (Steenbergen)	Het Noordbrabantse Landschap en SBB				x	lage grote slootloze percelen			
344	333	Plateaux (Valkenswaard)	Natuurmonumenten						x		Negenlende eeuwse bevoeling voor de oprichting van de heide. Bevoeld wordt vanuit het Kempens Kanaal (Belgie)
345	343	Reuselbeemden (Moergestel)	SBB				x	groot laag slootloos gebied		21	
346	345	Rijskampen (Vught)	Natuurmonumenten				x	zeer groot slootloos gebied			
347	348	Rooskensdonk (Terneuzen)	SBB			x	Vloegracht	dubbel slootloos gebied, dallfankstelsel en laag			
348	350	Rozepe (Oisterwijk)	particulier				x	restant vroegere dallfankstelsel, de andere is de Reusel, (Omkering reliëf Oosterwijkse vennen (Loré)			
349	353	Sang en Goorikens (Mierlo)	SBB			x	Vleuloop	stromaafwaarts vertakte stelsels, met driehoekige percelen			
350	363	Seldensate (Berlicum)	Gemeente Berlicum				x	opgeleide beek (Aa), lage slootloze percelen			
351	369	Sompen en Zooslagen (Den Bosch)	SBB				x	groot slootloos laaggelegen gebied		21	
352	372	Spekdonken een Molenbroek (Middelbeers)	Het Noordbrabantse Landschap				x	dubbel slootloos gebied			
353	378	Sterrenbosch (Den Bosch)	Gemeente 's Hertogenbosch				x	dubbel slootloos gebied		21	
354	380	Srijbeekse heide	SBB				x	opgeleide stelsel (reiterite bekkens)			
355	381	Suyssse Bos (Oisterwijk)	Gemeente Oisterwijk				x	stromaafwaarts vertakt bekenstelsel			
356	291	t Merkske	SBB				x	dallfankstelsel			
357	405	Ten Vorsel (Bladde)	particulier				x	opgeleide stelsel			
358	383	Terheijden (Mace)	SBB			x	Het Grutveld (= Gagel: wijst op zandkoppes)	groot slootloos gebied met drie evenwijdige slootloosstelsels			
359	387	Tongelaar (Grave)	Het Noordbrabantse Landschap			x	Rode beek (opgeleide stelsel) Lage raam (laak)	grote slootloze percelen, dubbele stelsel		21	
360	391	Ulvenhoutbos en Chaam (lang Beekdalen)	SBB				x	opgeleide stelsels in bovenlopen			
361	395	Veghel en Erp (Veghel)	SBB				x	Chaamse beken, Ulvenhoutse bos van overstromingsgebied Breda			
362	403	Vloeiweide (Breda)	Het Noordbrabantse Landschap			x	Vloeiweide (Breda)	onder deel Dommelsysteem			
363	419	Westelijke Beemden (Oudenbos)	SBB				x	dubbel slootloos gebied			
364	425	Wijboschbroek (Veghel)	SBB				x	dallfankstelsel			
365	436	Zegenwerp (Sint-Michielsgestel)	Het Noordbrabantse Landschap				x	zeer groot laaggelegen slootloosgebied gevoed vanuit de Aa			
366	437	Zevenhuiten (Cuijk)	Natuurmonumenten				x	onderdeel Dommelsysteem			
367	442	Zwanenburg (Veghel)	particulier			x	Swanenburg (= verwijzing naar heerlijk recht op het water)	groot slootloos perceel, dallfankstelsel			
368	443	Zwijnsbergen (Vught)	Natuurmonumenten				x	sluw, lage slootloze percelen, dubbel slootloosstelsel			

Overijssel

volg-nummer	handboek natuurmonumenten	reservaat	eigenaar	toponiem	kenmerken	historische bron	Opmerking
	pagina-nummer				systeem		
369		Agelenbroek (Olmarsum)	SBB		x	dubbel bekenstelsel	
370	117	Balmhense Broek (Balthmen)	SBB		x		12
371	125	Beminkholt (Lossers)	particulier		x	beek op hoge kant veen	38, 39
372	132	Boerskolten (Lossers)	Natuurmonumenten		x	beek op hoge kant veen	38, 39
373	141	Boxbergen (Olst)	particulier		x	Groote Vloedgraven	12
374	143	Breckelenkamp (Denekamp)	particulier				bodemaart, voor zover sprake is van grasland
375	151	Colckhof (Heino)	Natuurmonumenten		x		12
376	152	Dal van de Mosbeek	Het Overijssels Landschap		x	beek op hoge kant veen	38, 39
377	102	De Aalshorst	particulier				12
378	116	De Bannink (Deventer)	particulier				12
379	119	De Beemik en De Voorhorst (Diepenveen)	particulier				12
380	213	De Helmhorst (Zwolle)	particulier				12
381	218	De Hoek (Diepenveen)	particulier				12
382	227	De Horten (Zwolle)	Het Overijssels Landschap				12
383	232	De Huttenmit en Koksbos (Haaksbergen)	particulier				eigen onderzoek
384	256	De Kranenkamp (Diepenveen)	particulier				12
385	341	De Reest / Reesdal	Het Overijssels landschap / Het Drense landschap		x	dubbel slotenstelsel, dallankstoot, voordes, opgeleide sloten, stuwwolken	22
386	401	De Vlaminkhorst (Heino)	particulier		x	Vloedgraven	12
387	414	De Weete (Beekelo)	particulier			dubbel bekenstelsel	9
388	423	De Wieden (NW Overijssel) (delen ervan)	Natuurmonumenten		x	laak, dubbel slotenstelsel	12
389	426	De Wijtenhorst (Deventer)	particulier				12
390	437	De Ziepe (Haaksbergen)	particulier		x	Hoge Wetering	9
391	106	Den Alerdinct (Heino)	particulier		x	De Ziepe (ziepen is bevoeten)	12
392	158	Dinkelland	SBB				geomorfologische kaart
393	166	Duider (Weerselo)	SBB		x	Stouwebeek	
394	171	Eerde (Ommen)	Natuurmonumenten			dubbel bekenstelsel, slootloze percelen	56
395	173	Efferheurne (Lossers)	Natuurmonumenten		x	beek op hoge kant veen	38, 39
396	177	Erve Scholten Linde (Rossum)	particulier		x	dubbel bekenstelsel	
397	184	Frieswijk (Diepenveen)	particulier		x	Walerdijk, Soestwetering	12
398	185	Gammelke (Weerselo)	SBB				
399	194	Gravenbos (Weerselo)	SBB		x	Slootloze percelen, dubbele voeding, twee bekenstelsels	
400	196	Grevenmaat	Natuurmonumenten		x	dubbel bekenstelsel	38, 39
401	198	Groot Brunink (Enschede)	Het Overijssels Landschap		x	beek op hoge kant veen	9, 20
402	199	Groot Zwaafink (Raalte)	particulier		x	dubbel slotenstelsel	12
403	198	Groot-Boerman (Goor)	particulier		x	dubbel bekenstelsel	
404	209	Hazelbekke (Denekamp)	Natuurmonumenten		x	beek op hoge kant veen	38, 39
405	214	Hengevelde (Goor)	SBB		x	lage slootloze percelen tussen twee beken	met duidelijk (Vlottert = vloten toponiem?)
406	119	Het Beemink	particulier			beek op hoge kant veen	38, 39
407	222	Het Holthuis (Weerselo)	Het Overijssels Landschap		?		
408	261	Het Laar (Ommen)	Gemeente Ommen		x	inlaatpunt vanuit de Vecht bij de Beestmer hooilanden	12
409	302	Het Neppelenbroek (Raalte)	particulier		x	dubbel slotenstelsel	12
410	327	Het Overvelde (Diepenveen)	particulier		x	dubbel slotenstelsel	12
411	381	Het Stroot (Enschede)	particulier		x	dubbel slotenstelsel	
412	413	Het Warmink (Delden)	particulier		x	Sluizenhoek	56
413	418	Het Weleveld (Borne)	particulier		x	dubbel bekenstelsel, samenvloeiing stelsels	
414	218	Hoehlo (Olst)	particulier				12
415	219	Hof Espelo (Enschede)	Het Overijssels Landschap		x	dubbel slotenstelsel slootloos perceel	
416	220	Hoge Broek (Raalte)	Natuurmonumenten		x	Waldhoed-graven, Lindenter vloedgraven	12

417	221	Hoge Venierink (Losser)	Natuurmonumenten	x		x	beek op hoge kant veen	x	38, 39
418	222	Hollenerbroek (Zwolle)	SBB					x	
419	229	Huis te Diepenheim	particulier	x	Stouweveg		dubbel bekenstelsel		
420	246	Klein Giehem (Ommen)	particulier					x	56
421	niet genoemd	Lankheeg (Haaksbergen)	particulier						
422	272	Lettele landschapselementen (Diepenveen)	SBB	x	Soestwetering		dubbel slotenstelsel	x	12
423	276	Lindermaten (Enschede)	particulier					x	
424	286	Malaram (Zwolle)	particulier					x	12
425	290	Meppeler diep	SBB	x	Staphorst en Wester stouwe		stuw, dubbel slotenstelsel		
426	290	Meppeler dieplanden	Natuurmonumenten				dubbel slotenstelsel		
427	294	Mokkelengoor (Wierden)	Gemeente Wierden					x	56
428	295	Molenpolder (Zwolle)	SBB					x	12
429	296	Molterheurne (Losser)	Natuurmonumenten				beek op hoge kant veen	x	38, 39
430	305	Nijenhuis (Goor)	particulier				drievoudig bekenstelsel	x	
431	312	Oldematen (Staphorst)	SBB						bodemkaart
432	318	Oostermaat (Diepenveen)	particulier	x	Lettele leidde voorsteen, Vloedgrave			x	12
433	337	Raalterwoud (Raalte)	Natuurmonumenten	x	Woldvloed-graven, Linderter Vloedgraven			x	12
434	344	Reutum (Tubbergen)	SBB				dubbel bekensysteem	x	38, 39
435	348	Rossumermeden (Weerselo)	SBB				dubbel bekenstelsel, stroomafwaartse splitsing	x	
436	358	Schiphorst (Denekamp)	SBB						
437	362	Schuitenvolde (Tubbergen)	particulier					x	9
438	363	Singraven (Denekamp)	particulier				opgeleide bekenstelsels stuwkolken		
439	387	Smalenbroek (Enschede)	Het Overijssels Landschap				dubbel slotenstelsel	x	9
440	389	Soeslo (Zwolle)	Het Overijssels Landschap					x	12
441	374	Springendal (delen ervan)	SBB				beek op hoge kant veen, dubbel beekstelsel, stroomafwaartse splitsing	x	
442	378	Stepelerveld (Haaksbergen)	Natuurmonumenten						eigen onderzoek
443	381	Stroomesch (Borne)	SBB	x	Sluis, Kolklanden			x	geomorfologische kaart
444	207	T Hanhof (Losser)	particulier				beek op hoge kant veen	x	38, 39
445	341	T Reelaer (Heino)	particulier	x	Vloedgraven			x	12
446	350	T Rozendaal en T Nijenhuis (Heino)	particulier	x	Vloedgraven			x	12
447	383	Teesinkbos (Boekelo)	Het Overijssels Landschap					x	9
448	389	Twickel (Enschede)	particulier				dubbel bekenstelsel		
449	394	Veerslootlanden (Staphorst)	SBB					x	12
450	403	Voltherbroek (Ootmarsum)	SBB				dubbel bekenstelsel		
451	415	Weertibben	SBB				laak, dubbel slotenstelsel	x	
452	417	Weldam (Goor)	particulier	x	Waterhoek, Vloedgraven		dubbel bekenstelsels	x	56
453	420	Westerflir (Diepenheim)	particulier					x	
454	424	Wiene (Goor)	particulier					x	9
455	428	Windesheim	SBB					x	12
456	435	Zandhove (Zwolle)	Gemeente Zwolle					x	12
457	438	Zorgvliet (Olst)	particulier	x	Schuffendaal			x	12

Utrecht

volg-nummer	handboek natuur-monumenten	pagina-nummer	reservaat	eigenaar	kenmerken		Opmerking
					toponiem	systeem	
458		110	Anderstein (Maarn)	particulier			niet bevoeid maar aan de ooskant begrensd door een leigraaf (leigraaf = zuur water afvoerende sloot)
459		129	Blauwe Hel (Veenendaal)	Natuurmonumenten		x	dallankslotenstelsel en grote slootloze percelen
460		144	Broekerbos (Woudenberg)	Het Utrechts Landschap		x	dubbel bekenstelsel
461		103	De Achterbergse Hooilanden (Veenendaal)	SBB		x	dallankslotenstelsel, lokaal viervoudig
462		213	De Hel (Veenendaal)	SBB		x	dallankslotenstelsel en grote slootloze percelen
463		169	Eemland (Huizen)	Natuurmonumenten		x	dubbel bekenstelsel
464		194	Grebbeinie	SBB		x	dubbel bekenstelsel
465		277	Lockhorsterbos (Leusden)	Het Utrechts Landschap		x	dubbel bekenstelsel
466		356	Scherpenzeel-Berkhorst (Scherpenzeel)	particulier		x	dubbel bekenstelsel voor deel werd ook uit ander dan militaire hoofde bevoeid

