

Dienst Landbouwkundig Onderzoek
Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied
Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

Natuurbehoud en natuurontwikkeling langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel

Gevolgen van ingrepen in de waterhuis-
houding van het Dinkelsysteem voor
enkele karakteristieke vegetatietypen

P.W.F.M. Hommel, G.H.P. Dirxx, A.H. Prins,
H.P. Wolfert en J.G. Vrielink

sc-dlo



ibn-dlo



Natuurbehoud en natuurontwikkeling langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel



Bodem en water, milieu en natuur, landschap en ruimte:

DLO-Staring Centrum heeft een geïntegreerde kijk op de toekomst van het
landelijk gebied

Natuurbehoud en natuurontwikkeling langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel

Gevolgen van ingrepen in de waterhuishouding van het Dinkelsysteem voor enkele karakteristieke vegetatietypen

**P.W.F.M. Hommel
G.H.P. Dirkx
A.H. Prins
H.P. Wolfert
J.G. Vrieling**

Rapport 304

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1994

REFERAAT

P.W.F.M. Hommel, G.H.P. Dirx, A.H. Prins, H.P. Wolfert, J.G. Vrieling, 1994. *Natuurbehoud en natuurontwikkeling langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel; gevolgen van ingrepen in de waterhuishouding van het Dinkelsysteem voor enkele karakteristieke vegetatietypen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 304 127 blz.; 23 fig.; 13 tab.; 79 ref.; 4 aanh.

Voor de stroomgebieden van Boven-Dinkel en Bloemenbeek, een daarin uitmondende 'rietebeek', werd een fysiografische kaart gemaakt. Per fysiotoop werden de mogelijkheden voor natuurbehoud en -ontwikkeling aangegeven. In het dal van de Boven-Dinkel werd vooral aandacht besteed aan de stroomdalgraslanden met Steenanjer. De standplaatseisen van deze 'Dinkelgraslanden' werden onderzocht door middel van een computermatige vergelijking van vegetatie-, bodem- en geomorfologische kaarten (mbv ARC/INFO). Floristisch goed ontwikkelde Dinkelgraslanden bleken beperkt te zijn tot droge, schrale, leemarme en vrij jonge bodems. Inundatie speelt een belangrijke rol bij het ontstaan en behoud van deze graslanden. Voor het dal van de Bloemenbeek werd aan de hand van een EC-IR diagram de huidige grondwaterkwaliteit gerelateerd aan literatuurgegevens voor een aantal karakteristieke vegetatietypen. Geconcludeerd werd dat, ondanks de overal aanwezige verontreiniging van het grondwater door meststoffen, de oorspronkelijke gradiënt van basenarm naar basenrijk grondwater nog min of meer aanwezig is.

Trefwoorden: ecohydrologie, fysiotoopen, historische ecologie, natuurdoeltypen, rivierdynamiek, Steenanjer (*Dianthus deltoides*), stroomdalgraslanden.

ISSN 0927-4499

©1994 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812.

DLO-Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw 'De Dorschkamp' (LB), en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO-Staring Centrum.

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	9
Samenvatting	11
1 Inleiding	15
2 Werkwijze	21
2.1 Algemene opzet	21
2.2 Fysiografie	22
2.3 Historisch onderzoek	25
2.4 Veldwerk	26
2.4.1 Grondwaterkwaliteit in het dal van de Bloemenbeek	26
2.4.2 Graslanden langs de Boven-Dinkel	26
2.4.3 Kaartvergelijking met ARC/INFO	28
3 Historische schets	31
3.1 Ontstaansgeschiedenis van het landschap	31
3.1.1 Bloemenbeek	33
3.1.2 Boven-Dinkel	34
3.2 Waterbeheer	36
3.3 Landgebruik	40
3.3.1 Bloemenbeek	44
3.3.2 Boven-Dinkel	46
3.4 Plantengroei	47
3.4.1 Bloemenbeek	47
3.4.2 Boven-Dinkel	50
4 Actuele toestand	53
4.1 Fysiografie	53
4.1.1 Bloemenbeek	53
4.1.2 Boven-Dinkel	62
4.2 Landgebruik	68
4.3 Plantengroei	69
4.3.1 Bloemenbeek	69
4.3.2 Boven-Dinkel	70
5 Ingreep-scenario's	73
5.1 Bloemenbeek	73
5.1.1 Autonome ontwikkeling (scenario 1)	74
5.1.2 Vernatten (scenario 2)	74
5.1.3 Vernatten, vershralen en verlagen maaiveld (scenario 3)	74
5.2 Boven-Dinkel	75
5.2.1 Autonome ontwikkeling (scenario 1)	75

5.2.2 Verminderen inundaties (scenario 2)	76
5.2.3 Voorkomen inundaties (scenario 3)	76
6 Doeltypen	77
6.1 Doeltypen van de Bloemenbeek	77
6.1.1 Russenrijk hooiland	77
6.1.2 Dotterbloem-hooiland	78
6.1.3 Bronveentjes met Parnassia	80
6.1.4 Elzenbronbos	81
6.2 Doeltypen van de Boven-Dinkel	82
6.2.1 'Dinkelgraslanden' met Steenanjer	82
6.2.2 Sleedoornstruwelen	92
6.2.3 Essen-Iepenbos	93
7 Natuurbehoud en -ontwikkeling	95
7.1 Bloemenbeek	95
7.2 Boven-Dinkel	97
8 Conclusies	101
8.1 Evaluatie van de ingreep-scenario's	101
8.2 Begeleid-natuurlijk of half-natuurlijk?	102
8.3 Aquatische en terrestrische natuur	104
8.4 Aanbevelingen	105
Literatuur	107
Noten	115
<i>Aanhangsels</i>	
Aanhangsel A Lijst van Geraadpleegde Archieven	117
Aanhangsel B Analyse watermonsters Bloemenbeek	118
Aanhangsel C Korte beschrijving van de gekarteerde deelgebieden	120
Aanhangsel D Vegetatietabel gekarteerde terreinen langs Boven-Dinkel	124
<i>Tabellen</i>	
1 Cultuurdruk en sedimentatie in de gekarteerde terreinen langs de Boven-Dinkel	28
2 Hoogte van het referentiepeil.t.o.v. N.A.P.	29
3 Samenvatting van de kenmerken van fysiotopten in het dal van de Bloemenbeek.	57
4 Grondwaterstanden in het dal van de Bloemenbeek gemeten in twee peilbuizen.	58
5 Gemiddelde grondwaterstand per opnamedatum gemeten in twee peilbuizen in het dal van de Bloemenbeek in de periode 1982 tot 1993.	61

6 Gemiddeld aantal malen per jaar dat bepaalde, ecologisch relevante waterstanden bereikt zijn.	63
7 Vergelijking van standplaatseisen van de vier voor het dal van de Bloemenbeek onderscheiden doeltypen.	82
8 Invloed van inundaties op de Dinkelgraslanden.	91
9 Vergelijking van standplaatseisen van de drie voor het dal van de Boven-Dinkel onderscheiden doeltypen.	94
10 Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van de onderscheiden doeltypen in het dal van de Bloemenbeek.	95
11 Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van 'Dinkelgraslanden' in het dal van de Boven-Dinkel.	98
12 Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van Sleedoorn-struwelen in het dal van de Boven-Dinkel.	100
13 Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van Essen-Iepenbos in het dal van de Boven-Dinkel.	100

Figuren

1 Geomorfologische zonering van een fluviatiel systeem.	16
2 Topografie van het onderzoeksgebied.	18
3 Hoogwater-verhanglijn en referentie-verhanglijn van de Boven-Dinkel	24
4 Ligging van de gekarteerde deelgebieden langs de Boven-Dinkel.	27
5 Geologie van het stroomgebied van de Dinkel.	32
6 Veranderingen in de loop van de Boven-Dinkel	35
7 Schematisch overzicht van veranderingen in het Dinkel-systeem in het verleden.	36
8 Intensiteit van de menselijke bewoning in het onderzoeksgebied vóór 1500.	42
9 Het dal van de Bloemenbeek en een deel van het dal van de Boven-Dinkel op de topografische kaart van 1850.	43
10 Een deel van het dal van de Bloemenbeek op de kadastrale kaart van 1830.	45
11 Een deel van het dal van de Boven-Dinkel op de kadastrale kaart van 1830.	48
12 Fysiografische kaart van het stroomgebied van de Bloemenbeek.	55
13 Kwaliteit van het grondwater in het dal van de Bloemenbeek, in relatie tot de vaste referentiepunten grondwater, regenwater, zeewater en Rijnwater.	59
14 Kwaliteit van de oppervlaktewater in het dal van de Bloemenbeek, in relatie tot de vaste referentiepunten grondwater, regenwater, zeewater en Rijnwater.	60
15 Geschat aantal malen per jaar dat bepaalde, ecologisch relevante waterstanden bereikt zijn, op basis van waterstanden gemeten bij de zoekerbrug.	63
16 Erosie en sedimentatie langs een meanderende rivier.	64
17 Fysiografische kaart van het dal van de Boven-Dinkel.	66
17 Fysiografische kaart van het dal van de Boven-Dinkel (vervolg).	67

18 Vegetatiezones in relatie tot de hoogte boven het referentiepeil in de negen gekarteerde terreinen langs de Boven-Dinkel.	71
19 Het voorkomen van de voor het dal van de Bloemenbeek onderscheiden doeltypen, aangegeven in een EC-IR-diagram.	79
20 Het voorkomen van 'Dinkelgraslanden' en enkele karakteristieke plantesoorten in relatie tot A: de cultuurdruk, B: het bodemtype, C: het leemgehalte van de bodem, D: de textuur van de ondergrond.	86
21 Het voorkomen van 'Dinkelgraslanden' (Diantho-Armerietum) en enkele karakteristieke plantesoorten in relatie tot A: het humusgehalte van de bovengrond, B: de grondwatertrap, C: de hoogteligging t.o.v. de Dinkel D: de dikte van de laag 'oeverwalzand'.	87
22 Het verband tussen zuurgraad en calcium bezetting van het adsorptiecomplex in natuurterreinen met korte vegetaties.	88
23 Schematische weergave van de abiotische factoren die het voorkomen van Dinkelgraslanden met Steenanjer beïnvloeden.	92

Woord vooraf

Aan het onderzoek werd door de volgende personen meegewerkt: G.H.P. Dirx (historische geografie; archief-onderzoek), H.F. van Dobben (botanisch veldwerk), A. Griffioen (ARC/INFO), P.W.F.M. Hommel (vegetatiekunde, algemene projectcoördinatie), M.A.P. Horsthuis (vegetatiekunde), G.J. Maas (geomorfologie, bodemkundig veldwerk), A.H. Prins (vegetatiekunde, projectcoördinatie IBN-DLO), M. Schuiling (ARC/INFO), M. Vocks (botanisch veldwerk), J.G. Vrielink (bodemkundig veldwerk) en H.P. Wolfert (geomorfologie). Er werd gebruik gemaakt van de adviezen van de volgende personen: L.W. Dekker, W.B. Harms, S. de Goeij, R.H. Kemmers, J.A. Klijn, C.J. Ritsema, M.H. Stam, J.H.A.M. Steenvoorden, H.J.P.A. Verkaar, W. de Vries, R.W. de Waal en G. van Wirdum.

Voor dit project werd een externe begeleidings-commissie geformeerd. Deze bestond uit de volgende personen: H. Alberts (NBLF-Overijssel), H. Reimerink (Provincie Overijssel), G. Schmidt en M. Zonderwijk (voorzitter van de begeleidingscommissie en projectleider namens het Waterschap Regge en Dinkel).

Samenvatting

Het Dinkelsysteem in Oost Twente vormt één fluviatiel hoofdsysteem, waarbinnen drie deelsystemen kunnen worden onderscheiden (zie figuur 1).

Het stroomgebied van de Bloemenbeek, een typische Twentse 'rietebeek', die ontspringt op de stuwwal van Enschede-Oldenzaal, is een onderdeel van het eerste deelsysteem: een relatief hooggelegen zone, waarin erosie het dominante geomorfologische proces is (geweest). Natuurwaarden in deze zone zijn in hoge mate gekoppeld aan de invloed van het grondwater.

Het stroomgebied van de Boven-Dinkel, tussen de Zoekerbrug en de Beuningerbrug, komt globaal overeen met het tweede deelsysteem: de zone waarin erosieproducten worden doorgevoerd. Incidenteel voorkomende zeer hoge waterstanden, die overstroming van grote delen van het rivierdal tot gevolg hebben, vormen een natuurlijk verschijnsel in dit deelsysteem en zijn, voor zover uit historische bronnen kon worden opgemaakt, ook altijd opgetreden. De bijbehorende processen van erosie en sedimentatie zijn hier ook tegenwoordig nog zeer actieve processen en houden elkaar min of meer in evenwicht. Natuurwaarden in dit deel van het Dinkelsysteem zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van de variatie in beïnvloeding door het oppervlaktewater.

De Beneden-Dinkel ten noorden van de Beuningerbrug tenslotte vormde oorspronkelijk het derde deelsysteem, een laaggelegen, vlakker gebied, waar sedimentatie het dominante proces was. Sinds het in gebruik stellen van het Omleidingskanaal in 1965 is dit deelsysteem niet meer in werking; het blijft in deze studie verder buiten beschouwing.

De studie was gericht op de gevolgen van een aantal ingrepen in de waterhuishouding van het Dinkelsysteem voor de mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van een aantal vegetatietypen, de zogenaamde *doeltypen*. Voor de Bloemenbeek betreft dit een viertal grondwater-afhankelijke vegetaties: (1) bronveentjes met Parnassia, (2) russenrijke hooilanden, (3) dotterbloemhooilanden en (4) elzenbronbos. Voor de Boven-Dinkel werden een drietal doeltypen van drogere standplaatsen geselecteerd: (1) droge, schrale graslanden met Steenanjer ('Dinkelgraslanden'), (2) sleedoornstruwelen en (3) essen-iepenbossen. Landelijke zeldzaamheid, karakteristiek voor het Twentse landschap en haalbaarheid bij natuurontwikkeling speelden een rol bij de selectie van deze doeltypen.

Van de hierboven genoemde doeltypen werd de meeste aandacht besteed aan de graslanden met Steenanjer (*Dianthus deltoides*). Dit is een bijzonder bloem- en kleurrijk graslandtype met, naast de Steenanjer, soorten als Grote tijm (*Thymus pulegioides*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*) en Geel walstro (*Galium verum*). In ons land is dit type grasland nagenoeg beperkt tot het stroomgebied van de Dinkel en de Overijsselse Vecht.

Aan de hand van de resultaten van een bodemkundige, geomorfologische en vegetatiekundige kartering van een negental representatieve terreinen langs de Boven-Dinkel werden de standplaatsseisen van de graslanden met Steenanjer nader bestudeerd. Geconcludeerd werd dat floristisch goed ontwikkelde Dinkelgraslanden beperkt zijn tot droge, schrale, leemarme en vrij jonge bodems, die ontwikkeld zijn in de hogere oeverwallen langs de Dinkel.

De hoogteligging ten opzichte van de Dinkel is van bijzonder groot belang. Goed ontwikkelde Dinkelgraslanden blijken langs de Boven-Dinkel grotendeels beperkt te zijn tot de zone die 30 tot 50 cm ligt boven het peil dat bereikt wordt bij een afvoer van 15 m³/sec. De lagere zones zijn minder geschikt vanwege de invloed van het grondwater en de te frequente overspoeling met zeer voedselrijk rivierwater. De hogere zones worden slechts zelden tot nooit overstroomd. Voor de Steenanjergemeenschap is dit echter niet onverdeeld gunstig. De zandbodems van de oeverwallen zijn namelijk zeer gevoelig voor verzuring: de zuurgraad (pH 4,5 tot 5,5) komt overeen met de ondergrens van de pH-range waarin sprake is van een effectieve calcium-buffering. Bij verdere aanvoer van H⁺-ionen, een proces dat ook van nature optreedt, kan geen uitwisseling met calcium-ionen meer optreden en raakt de verzuring in een stroomversnelling. Voor de Steenanjer-gemeenschap is dit uiteindelijk een fatale ontwikkeling, die alleen kan worden tegengegaan door een periodieke inundatie met kalkrijk water. Een ander mechanisme dat de achteruitgang van de voor de Dinkelgraslanden karakteristieke soorten kan vertragen, is de vergraving van de bodem door dieren. Met name mieren en konijnen kunnen plaatselijk zand uit de ondergrond naar boven werken, waardoor een fijnkorrelig complex van meer en minder uitgespoelde bodems ontstaat. Kritische soorten, als Steenanjer en Grote tijm, kunnen hierbinnen nieuwe vestigingsmogelijkheden vinden. Naarmate de grens tussen de verzuurde bovengrond en niet-verzuurde ondergrond zich echter verplaatst tot dieper in het profiel zal dit mechanisme steeds minder belangrijk worden.

Om globaal aan te kunnen geven waar binnen het onderzoeksgebied mogelijkheden bestaan voor behoud en ontwikkeling van de onderscheiden doeltypen is voor zowel het stroomgebied van de Bloemenbeek, als dat van de Boven-Dinkel een fysiografische kaart vervaardigd (resp. figuur 12 en 17). Deze kaarten zijn grotendeels gebaseerd op reeds bestaand kaartmateriaal, met name op geologische-, bodem- en hoogtekarten. In het stroomgebied van de Bloemenbeek werd echter ook aanvullend veldwerk verricht met als doel een beeld te krijgen van de ruimtelijke variatie in grondwaterkwaliteit. De belangrijkste conclusie van dit deelonderzoek is dat, ondanks de overal aanwezige verontreiniging van het grondwater door meststoffen, de oorspronkelijk aanwezige gradiënt van basenarm naar basenrijk grondwater nog min of meer aanwezig is (figuur 13). Het meest basenarme grondwater wordt gevonden langs de bovenloop van het beekje, het meest basenrijke grondwater in de kwelzone aan de voet van de stuwwal.

Voor elk van beide stroomgebieden werden de mogelijke ingrepen in de waterhuishouding uitgewerkt in een drietal globale *scenario's* (hoofdstuk 5). De potenties van elk van de op de fysiografische kaarten onderscheiden eenheden (*fysiotopen*) werd vervolgens bepaald per doeltipe en per scenario. De conclusies worden gepresenteerd in de vorm van een viertal tabellen (tabel 10, 11, 12 en 13).

De belangrijkste conclusie voor het stroomgebied van de Bloemenbeek is dat bij een autonome ontwikkeling (geen belangrijke ingrepen) het in de 'riete' (smal, diep ingesneden erosiedal) aanwezige Elzenbronbos verder zal aftakelen en geen der overige doeltypen tot ontwikkeling zal komen. Bij vernatting van het systeem blijft het Elzenbronbos behouden en ontstaan (zeer) plaatselijk mogelijkheden voor de ontwikkeling van Dotterbloemhooilanden. Het over grotere oppervlaktes ontwikkelen van het volledig scala van de doeltypen is alleen realistisch, indien in het gehele stroomgebied niet alleen vernatting, maar ook verschraling optreedt. Dit kan worden gerealiseerd door in het gehele gebied het bemestingsniveau te verlagen en in twee fysiotoopen zelfs tot een rigoreuze sanering over te gaan, dwz plaatselijk de bovengronden te verwijderen. Het betreft hier de meest vervuilde delen van de geheel bovenstrooms gelegen hellingkom (met de 'stroot') en delen van de kwelzone aan de voet van de stuwwal. Het laatst genoemde fysiotoop heeft zeer hoge potenties; op termijn kan bij het juiste in- én uitwendig beheer de vegetatie-ontwikkeling hier weer gaan leiden in de richting van bronveentjes met *Parnassia*.

De belangrijkste conclusie voor het stroomgebied van de Boven-Dinkel is dat bij een volledig uitbannen van de overstromingen geen kansen op ontwikkeling en op lange termijn ook nauwelijks kansen op behoud van de typische Dinkelgraslanden bestaan. Wel ontstaan er bij dit scenario plaatselijk goede mogelijkheden voor soortenrijke Essen-Iepenbossen, met name in de *kronkelwaarden*. Dit zijn gebieden met een afwisseling van lage ruggen en geulen, gelegen in de binnenbocht van een migrerende meander. Autonome ontwikkeling zal naar verwachting leiden tot het andere uiterste: een toename van de inundatiefrequentie. Dit scenario is niet erg gunstig voor het behoud van de bestaande Dinkelgraslanden, maar biedt zeer goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe Dinkelgraslanden, met name op de plekken met relatief hoge oeverwallen, waar veel zand wordt gesedimenteerd. Handhaven van de huidige overstromingsfrequentie vereist gerichte maatregelen (bijv. aanleg van retentiebekkens). Dit scenario biedt de beste mogelijkheden voor het behoud van de bestaande Dinkelgraslanden; ontwikkeling van nieuwe groeiplaatsen voor dit doeltype zal echter slechts op beperkte schaal kunnen plaatsvinden.

Tenslotte kan erop gewezen worden dat binnen het dal van de Boven-Dinkel zeer goede mogelijkheden bestaan voor de ontwikkeling van 'begeleid natuurlijke' ecosystemen, dwz natuur die (na eventuele eenmalige ingrepen bij aanleg) vrijwel zonder menselijk ingrijpen zichzelf in stand houdt. Deze mogelijkheden houden verband met het feit dat geomorfologische processen als erosie en sedimentatie hier, in tegenstelling tot de situatie in vrijwel geheel Nederland, nog zeer actief zijn. Welke vorm van natuur men echter ook wenst te ontwikkelen, half-natuurlijk dan wel begeleid natuurlijk, het is in beide gevallen essentieel een samenhangend landschap te beheren, met een kronkelwaard (erosiezone) bovenstrooms en een gebied met oeverwallen (sedimentatiezone) benedenstrooms. Het is eveneens essentieel dat in deze sedimentatiezone geen bemesting plaatsvindt en dat het afgezette zand niet wordt verwijderd of gladgeschoven. In de erosiezone dient voor alles de eventueel aanwezige verharding van de oevers (puin e.d.) te worden verwijderd. In het noordelijk deel van het stroomgebied van de Boven-Dinkel is tussen bovengenoemde zones veelal nog een derde zone aanwezig: een natte laagte met geulen. Hier liggen goede mogelijkheden om ook nattere systemen (bij rietmoerassen, wilgestruwelen en moerasbossen) tot

ontwikkeling te laten komen. De onder invloed van erosie en sedimentatie van zand en slib ontstane variatie in bodemgesteldheid en vegetatiestructuur zal ook in faunistisch opzicht zeer waardevol zijn. De invloed van het zeer voedselrijke Dinkelwater en de nawerking van hoge mestgiften in het verleden beperken echter op de laaggelegen, kleiige gronden vooralsnog de mogelijkheden voor de ontwikkeling van botanisch waardevolle situaties.

1 Inleiding

Achtergrond en probleemstelling

Het onderzoek waarvan in dit rapport verslag wordt gedaan maakt deel uit van het NBP-project Ecologisch onderzoek Dinkelsysteem en werd in de loop van 1993 verricht in opdracht van het Waterschap Regge en Dinkel¹. Het onderzoek vormt in zekere zin de terrestrische tegenhanger van de IBN-studie naar de potentiële ecologische ontwikkelingen in het aquatisch deel van het Dinkelsysteem (Verdonschot *et al.*, 1993).

De studie van Verdonschot *et al.* is vooral gericht op de zijbeken; er wordt geen uitspraak gedaan over de potentiële ecologische ontwikkeling van de Boven-Dinkel zelf. Men kan er echter van uitgaan dat de piekafvoeren in de Boven-Dinkel een nadelig effect hebben op de aquatische levensgemeenschappen. De huidige frequentie en hoogte van de piekafvoeren worden veelal als onnatuurlijk beschouwd (Zonderwijk, pers. mededeling). Met het oog op de ontwikkeling van aquatische levensgemeenschappen is het daarom wellicht wenselijk de piekafvoeren af te vlakken. Een dergelijke wijziging van de overstromingskarakteristiek zal echter een vermindering van het aantal overstromingen en van de depositie van oevermateriaal betekenen. De gevolgen hiervan voor de terrestrische vegetatie en met name voor de stroomdalflora zijn onvoldoende bekend.

Doelstelling

Doel van het onderzoek is meer inzicht te geven in de gevolgen van verschillende ingrepen in de waterhuishouding voor de mogelijkheden tot behoud en/of ontwikkeling van enkele, voor het Dinkelsysteem karakteristieke, terrestrische vegetatietypen.

Het Dinkelsysteem

Het Dinkelsysteem omvat niet alleen de Dinkel, maar ook alle zijbeken en het gehele watertoeleverende gebied daaromheen. De waterscheidingen van dit stroomgebied vormen de ruimtelijke begrenzing van het systeem.

Binnen elk fluviaal systeem en dus ook binnen het Dinkel-systeem kunnen in principe drie geomorfologische deelsystemen worden onderscheiden (figuur 1). Het eerste deelsysteem betreft een hooggelegen zone, waar het regenwater zich verzamelt en waar door erosie voornamelijk afbraak van de aardkorst plaatsvindt. Het tweede deelsysteem is een zone waar het water en de erosieproducten grind, zand, leem en klei voornamelijk doorgevoerd worden. Het water wordt vervolgens afgevoerd naar een laaggelegen derde zone, waar de erosieproducten worden afgezet. In het Dinkelsysteem worden alle stroomgebieden van bovenloopjes en zijbeken tot de eerste zone gerekend; het dal van de Boven-Dinkel zelf vormt globaal de tweede zone. De derde zone is het gebied ten noorden van de Beuningerbrug: het bekken van Nordhorn (Van Huissteden, 1990), globaal overeenkomend met het stroomgebied van de Be-

neden-Dinkel. De veel vlakkere verhanglijn van de Beneden-Dinkel (Hasse et al., 1992) en de vertakking in veel bredere overstromingsvlaktes geven aan dat hier veel van het fijnere materiaal is afgezet. Deze zone is echter sinds het in werking treden van het Omleidingskanaal in 1965 niet meer als zodanig in werking. Afzetting van het sediment van de Dinkel vindt nu plaats bij de monding van de Vecht in het Zwartemeer. Deze zone moet niet tot het Dinkelsysteem, maar tot het systeem van de Vecht gerekend worden.

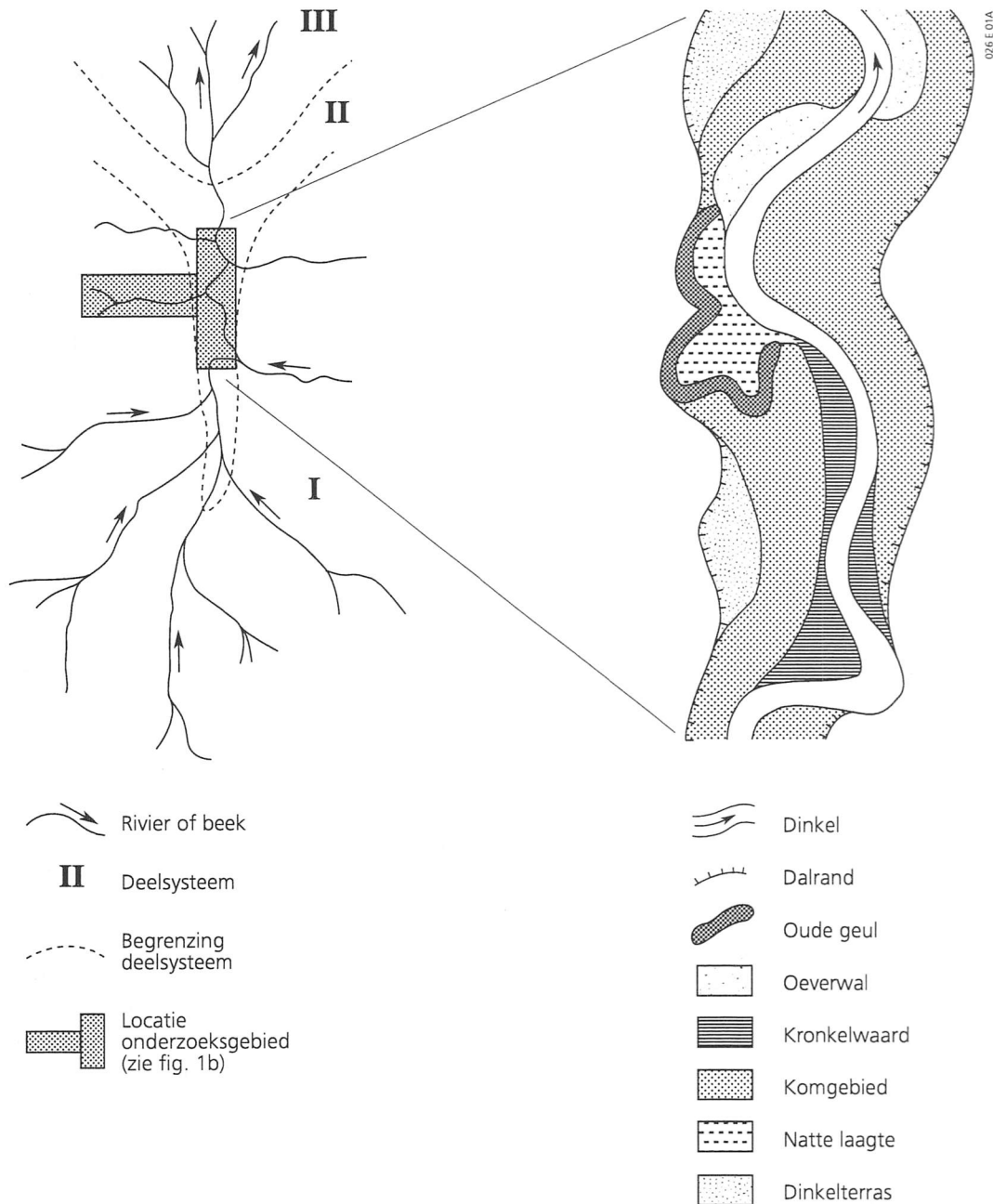


Fig. 1 Geomorfologische zonering van een fluviaal systeem.

Bovenstaande indeling is in feite hiërarchisch van aard: patronen en processen in het eerste deelsysteem bepalen mede de patronen en processen in het tweede deelsysteem. Zo is bijvoorbeeld een relatie te leggen tussen het landgebruik bovenstrooms en de frequentie van overstromingen in het dal van de Boven-Dinkel.

In het onderzoek zijn van de twee voor de Dinkel relevante deelsystemen representatieve delen onderzocht: het stroomgebied van de Bloemenbeek en het Nederlands deel van het stroomgebied van de Boven-Dinkel. Het eerste deelgebied is gekozen omdat hier de factor grondwater een centrale rol speelt; in het stroomgebied van de Boven-Dinkel is daarentegen juist de invloed van het oppervlaktewater van groot belang. Vanwege de hiërarchische relaties wordt in dit rapport het stroomgebied van de Bloemenbeek steeds eerst behandeld, het dal van de Boven-Dinkel daarna.

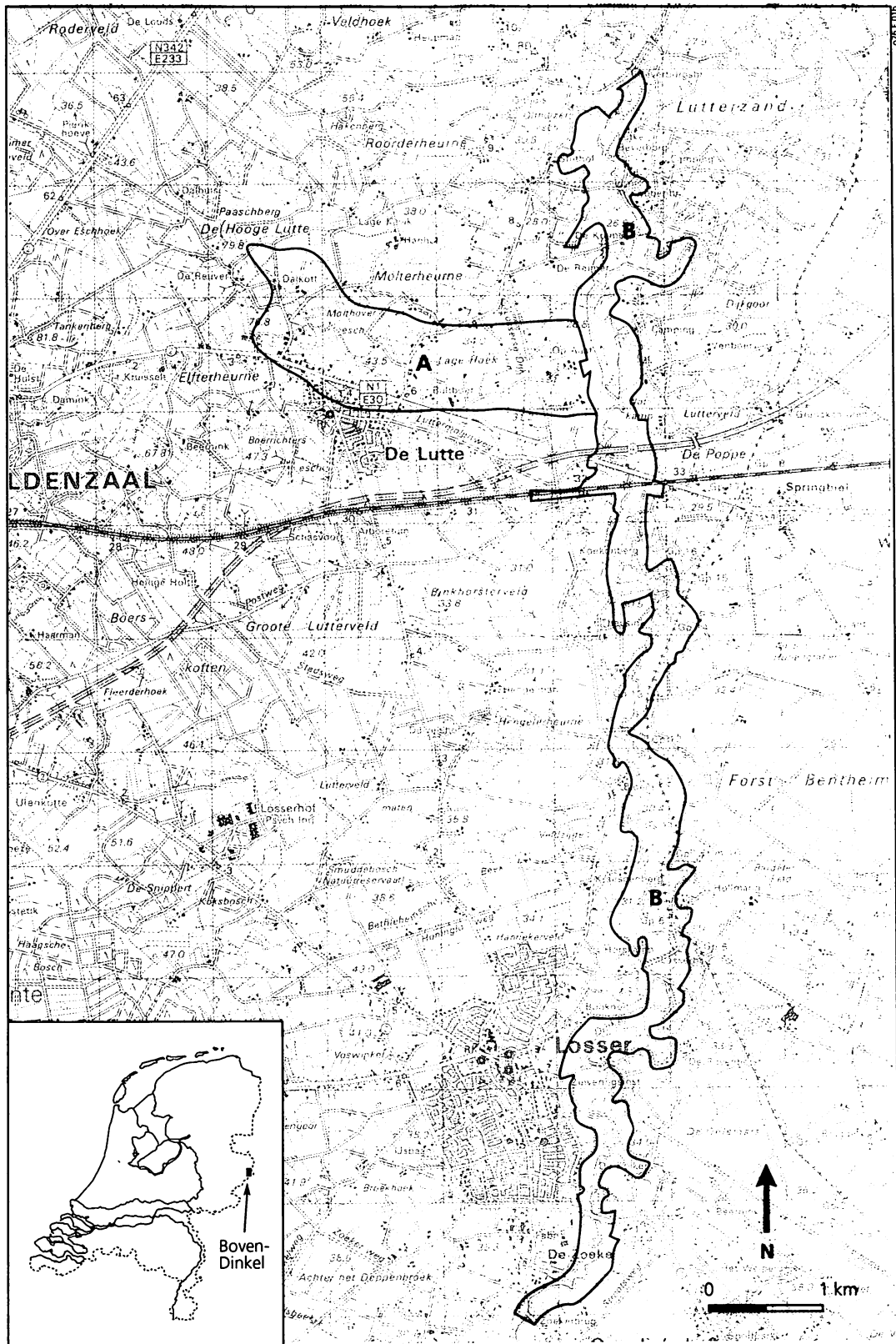
Onderzoeksgebied

De Bloemenbeek is een smal, circa 3,5 kilometer lang beekje, dat ten noorden van De Lutte ontspringt op de stuwwal van Oldenzaal en bij de boerderij Op Aust uitmondt in de Dinkel (figuur 2). Het bronnengebied in een langgerekte, moerassige terrein-inzinking ('stroot') en de in een steil erosiedal ('riete') gelegen bovenloop van de Bloemenbeek zijn karakteristiek voor de 'rietebeken' van de Twentse stuwwallen (Westhoff, 1949; Westhoff et al., 1973). Kenmerkende vegetatietypen voor deze rietebeken zijn onder andere het Elzenbronbos en de russenrijke hooilanden.

De benedenloop ligt in een veel minder reliëfrijk landschap tussen de voet van de stuwwal en het Dinkeldal. De beek doorsnijdt hier het oude cultuurland; dit traject van de beekloop wordt gerekend tot de zogenaamde 'houtwalbeken'. In dit landschap kon men enkele decennia geleden nog een specifiek, orchideeënrijk type blauwgrasland aantreffen.

Een derde type beek dat door Westhoff voor Twente wordt onderscheiden zijn de 'heidebeken', die zich zonder eigenlijk dal door los dek- en stuifzand slingeren. Een kenmerkend voorbeeld van een dergelijke heidebeek binnen ons studiegebied is de Puntbeek, die tegenwoordig via het hierboven genoemde Omleidingskanaal in de Dinkel uitmondt. Aan de heidebeken is echter in deze studie geen aandacht besteed.

Het bestudeerde deel van het Dinkeldal omvat het traject van de Zoekerbrug bij Losser tot het begin van het omleidingskanaal bij de Beverborgsbrug. Het meest zuidelijke traject tussen de grensovergang bij Glanerbrug en de Zoekerbrug is buiten beschouwing gelaten. Door kanalisatie zijn de ecologische potenties van dit riviertraject sterk afgenomen; nader onderzoek van de nog aanwezige potenties werd binnen het kader van deze studie niet relevant geacht. De totale lengte van het bestudeerde traject tussen Zoekerbrug en Beverborgsbrug bedraagt circa 17,5 kilometer. Met name in het noordelijk deel van dit traject heeft de Dinkel een sterk meanderend verloop. Het meest kenmerkende vegetatietype van de Dinkeloever is het droge, schrale grasland met de Steenanjer (*Dianthus deltoides*) als belangrijkste soort.



Figuur 2. Topografie van het onderzoeksgebied. A = dal van de Bloemenbeek; B = dal van de Boven-Dinkel.

Beleidskader

In de regeringsbeslissing m.b.t. het Natuurbeleidsplan (NBP) is ervoor gekozen om d.m.v. natuurontwikkeling bestaande natuurgebieden uit te breiden en met elkaar te verbinden tot een *ecologische hoofdstructuur* (Ministerie LNV, 1990). In deze ecologische hoofdstructuur is het gehele Dinkelsysteem aangegeven als een gebied waarbinnen natuurontwikkeling plaats zou kunnen vinden. De waarde van het Dinkelsysteem hangt samen met het aanwezige reliëf, de variatie in bodemgesteldheid en het naast elkaar voorkomen van droge en natte situaties. Binnen het aangegeven gebied zullen delen concreet worden ingevuld als natuurontwikkelingsgebied. Dit zal worden uitgewerkt in een *gebiedsvisie*. Een kader hiervoor wordt gegeven in de Ontwerp-nota Ecosysteemvisies (Jansen et al., 1993). Hierin zijn verschillende doelen voor natuurontwikkeling uitgewerkt. Er is een indeling gemaakt in vier hoofdgroepen van natuurdoeltypen:

- nagenoeg-natuurlijke eenheden: grote eenheden natuur (enkele duizenden ha) waarbij geen sprake is van menselijke invloed;
- begeleid-natuurlijke eenheden: grote eenheden natuur (1000 tot 2000 ha) waarbij, na een eventueel inrichtingsbeheer, eveneens geen sprake is van menselijke invloed;
- half-natuurlijke eenheden: kleinere eenheden natuur, die door beheer in stand worden gehouden. Dit natuurdoeltype sluit nauw aan bij de 'traditionele' cultuurlandschappen;
- multi-functionele natuur: eenheden, waar natuur niet de hoofdfunctie is, maar een belangrijke nevenfunctie.

In de Ontwerp-nota Ecosysteemvisies wordt per fysisch geografische regio een prioriteitsstelling gegeven voor de realisering van de onderscheiden natuurdoeltypen. Het Dinkelsysteem maakt deel uit van de fysisch geografische regio *hogere zandgronden*. Relevante natuurdoeltypen voor het Dinkelsysteem, die de hoogste prioriteit voor ontwikkeling hebben, zijn:

- boslandschap van bron en beek (begeleid-natuurlijk);
- verschillende half-natuurlijke bosgemeenschappen;
- de laaglandbeek (half-natuurlijk);
- het vochtig schraalland (half-natuurlijk).

Voor het *boslandschap van bron en beek* wordt als taakstelling voor de gehele fysisch geografische regio 20.000 ha genoemd. Voor de *half-natuurlijke bosgemeenschappen* wordt voorzien in een uitbreiding van het huidige areaal van ca. 4.000 ha tot ca. 15.000 ha. Voor de *laaglandbeken* wordt een gewenste lengte van 150 km genoemd, en voor het areaal *vochtig schraalgrasland* wordt een uitbreiding met ca. 1300 ha tot 3000 ha voorgesteld. Binnen dit kader zal natuurontwikkeling in het Dinkelsysteem moeten plaatsvinden.

Opbouw van het rapport

Het onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurbehoud en natuurontwikkeling in het Dinkelsysteem viel in praktijk in twee delen uiteen: het onderzoek in het dal van de Bloemenbeek en het onderzoek in het dal van de Boven-Dinkel. Om echter overbodige herhalingen te voorkomen en tevens de overeenkomsten in onderzoeksopzet én de landschappelijke samenhang van beide deelsystemen te benadrukken is er voor gekozen Bloemenbeek en Boven-Dinkel niet in afzonderlijke deelrapporten te bespreken, maar de onderzoeksresultaten zoveel mogelijk geïntegreerd te presenteren.

Het voorliggend rapport geeft eerst een bekopte beschrijving van de gevolgde werkwijze, uitgaande van de hierboven opgesomde onderzoeksstappen. Speciale aandacht zal hierbij besteed worden aan het historisch onderzoek, het veldwerk en de kaartvergelijking m.b.v. ARC/INFO, het geografisch software-pakket, waarmee de veldgegevens van de Dinkelgraslanden werden geïnterpreteerd (hoofdstuk 2).

De hoofdstukken 3 en 4 geven respectievelijk een beschrijving van de vroegere en de actuele situatie in het onderzoeksgebied, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen de fysiografie ('het abiotisch kader'), het landgebruik en de plantengroei.

De hoofdstukken 5 en 6 behandelen mogelijke toekomstbeelden. Hoofdstuk 5 gaat in op de verschillende ingreep-scenario's met inbegrip van de verwachte autonome ontwikkeling. Hoofdstuk 6 behandelt de gekozen doelsystemen, waarbij met name aandacht wordt besteed aan hun standplaatseisen (synecologie).

De laatste twee hoofdstukken geven een nadere uitwerking van deze toekomstbeelden. In hoofdstuk 7 wordt een beeld geschetst van de toekomstige mogelijkheden voor natuurbehoud en natuurontwikkeling. Dit gebeurt door de scenario's te koppelen aan de standplaatseisen van de doelsystemen. Het laatste hoofdstuk (8) evalueert de mogelijke ontwikkelingen, waarbij niet alleen de verschillende scenario's onderling vergeleken worden, maar ook verschillen in natuurontwikkelingsvisie aan de orde komen.

Noten worden verklaard in de lijst op pagina 115

2 Werkwijze

2.1 Algemene opzet

Binnen de gevolgde werkwijze kunnen een aantal stappen worden onderscheiden. Deze zullen hieronder zeer kort besproken worden:

- 1 Selectie van doeltypen. Het betreft hier zowel bos- en struweel-gemeenschappen, als bloemrijke, schrale graslanden. De voor de Bloemenbeek gekozen doelsystemen zijn alle *grondwater*-afhankelijke vegetaties; bij de voor de Boven-Dinkel onderscheiden doelsystemen is vooral de relatie met inundaties met *oppervlaktewater* van belang. Bij de selectie van de doeltypen speelde verder naast de landelijke zeldzaamheid ook de karakteristiekiteit voor het Twentse landschap en de haalbaarheid van behoud of ontwikkeling een rol.

De voor de Bloemenbeek onderscheiden doeltypen zijn:

- Russenrijke hooilanden (*Crepido-Juncetum acutiflori*; Veldrus-associatie);
- Dotterbloem-hooilanden (behorend tot het *Senecioni-Brometum racemosum* (associatie van Waterkruiskruid en Trostravik);
- Bronveentjes met Parnassia (*Parnassio-Caricetum pulicaris*; associatie van Parnassia en Vlozegge);
- Elzenbronbos (*Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae*).

De voor de Boven-Dinkel onderscheiden doeltypen zijn:

- Droge, schrale 'Dinkelgraslanden' (*Diantho-Armerietum*);
- Sleedoorn-struwelen (*Prunetalia spinosae*);
- Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*).

De variatie aan mogelijke doeltypen in het Dinkelsysteem is veel groter dan binnen het kader van deze studie in beschouwing kon worden genomen. Deze variatie is met name erg groot omdat het hier een in abiotisch opzicht uiterst gevarieerd gebied betreft. Geheel buiten beschouwing blijven bijvoorbeeld de mogelijke doeltypen in het stroomgebied van de Boven-Dinkel, die gebonden zijn aan vochtige tot natte standplaatsen. Men kan hierbij denken aan Dotterbloem-hooilanden, Rietmoerassen, Vogelkers-Essen bossen en de voor het Dinkeldal zo karakteristieke Wilgenvloedbosjes. Van al deze typen zijn ook tegenwoordig nog lokaal fraaie voorbeelden te vinden (Alberts, pers. mededeling). Gezien het vervuilde en zeer voedselrijke karakter van het Dinkelwater op dit ogenblik, gaan wij er echter van uit dat de grootste potenties voor de ontwikkeling van in botanisch opzicht waardevolle vegetaties in het Dinkeldal vooralsnog toch gezocht moeten worden op de drogere gronden. De mogelijkheden en beperkingen voor de ontwikkeling op iets langere termijn van grondwater-afhankelijke vegetaties in het Dinkeldal, met name in relatie tot de stoffenhuishouding, verdient echter zeker nader

onderzoek. Recente grensoverschrijdende afspraken zullen in de toekomst leiden tot een verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Een centrale vraag is echter hoe diep de invloed van de vermessing door inundaties en agrarisch gebruik reeds in de bodem is doorgedrongen.

Van de zeven geselecteerde doeltypen werd aan de 'Dinkelgraslanden', met de Steenanjer (*Dianthus deltoides*) als meest kenmerkende soort, de meeste aandacht besteed.

- 2 Beschrijving abiotische standplaatseisen van de doeltypen. Tevens werden gegevens verzameld betreffende het voorkomen van de doeltypen (historisch en actueel). Dit onderzoek werd voornamelijk verricht aan de hand van bestaande literatuur. Alleen voor wat betreft de actuele verspreiding en de standplaatseisen van de 'Dinkelgraslanden' werd aanvullend veldwerk verricht (zie 2.4.2).
- 3 Abiotische systeembeschrijving (historisch en actueel) van het onderzoeksgebied in voor de verschillende doelsystemen relevante termen. Ook deze beschrijving vond voornamelijk plaats aan de hand van literatuur en kaartstudie. Alleen naar de grondwaterkwaliteit in het dal van de Bloemenbeek werd aanvullend eigen veldwerk verricht (zie 2.4.1).
- 4 Opstellen van een aantal ingreep-scenario's in termen van veranderingen in afvoerpatroon, grondwaterstanden en waterkwaliteit.
- 5 Aangeven van mogelijkheden voor behoud en ontwikkeling van de doelsystemen bij autonome ontwikkeling en bij realisering van bovengenoemde ingreep-scenario's.
- 6 Evaluatie van de ingreep-scenario's.

2.2 Fysiografie

De abiotische aspecten van het stroomgebied van de Bloemenbeek zijn in kaart gebracht door literatuurstudie in combinatie met analyse van kaartmateriaal, en door de waterkwaliteit van het gebied te onderzoeken aan de hand van een aantal watermonsters. De verschillen in abiotische omstandigheden van de stroomgebieden op de stuwwal van Enschede-Oldenzaal zijn beschreven door Westhoff et al. (1973), en door Verdonschot et al. (1993). Het gaat hierbij om globale beschrijvingen. Aanvullend zijn de verschillende abiotische aspecten van het stroomgebied meer gedetailleerd in kaart gebracht, op schaal 1 : 10 000. Het betreft:

- het reliëf en de waterscheidingen; in beeld gebracht door het vervaardigen van een hoogtelijnenkaart op basis van de Hoogtekaart van Nederland 1 : 10 000;
- de bodem en de grondwatertrappen; door de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 (Ebbers en Van het Loo, 1992) uit te vergroten en aan te vullen met gegevens van het meer gedetailleerde manuscript van deze uitgave en de bodemkaart

- van een deel van het ruilverkavelingsgebied Volthe-De Lutte 1 : 5000 (Rutten en Dontje, 1969);
- de tertiaire klei in de ondergrond; overgenomen van de concept Geologische kaart van Nederland 1 : 50 000 (Van den Berg en Den Otter, i.v.);
 - het grondgebruik en de ligging van de waterlopen; afgeleid van de topografische kaart 1 : 25 000, en aangevuld met veldwaarnemingen.
 - een lengteprofiel van de Bloemenbeek getekend aan de hand van de gegevens op de Hoogtekaart van Nederland.

De voor de vegetatie-ontwikkeling relevante eenheden zijn weergegeven op fysiotoopenkaarten (schaal 1 : 10 000).

De abiotische aspecten van het dal van de Boven-Dinkel zijn globaal in kaart gebracht door Maarleveld (1971), en meer in detail door Gonggrijp (1976). Om meer inzicht te krijgen in de processen en patronen in het overstromingsgebied van de Dinkel is bestaand kaartmateriaal geanalyseerd, zijn luchtfoto's bestudeerd en zijn op een aantal proeflocaties, naast het vegetatiekundige veldwerk, ook bodemkundige profielen geconstrueerd. Dit gebeurde door middel van ondiepe boringen, aangevuld met waterpassingen. Aan de volgende aspecten werd aandacht besteed:

- de omvang van het overstromingsgebied van de Boven-Dinkel, afgeleid uit de begrenzing van het beheersgebied Dinkeldal (Cie. Beheer Landbouwgronden, 1987), de luchtfotointerpretatiekaart (Gonggrijp, 1976) en de Hoogtekaart van Nederland 1 : 10 000;
- een inventarisatie van inmiddels door de Dinkel verlaten geulen aan de hand van diverse serie luchtfoto's (ITC; Topografische Dienst; Waterschap Regge en Dinkel²);
- de mate van meanderen van de Dinkel; deze werd afgeleid uit de inventarisatie van geulen a.d.h.v. luchtfoto's, in combinatie met de datering van deze patronen a.d.h.v. oude uitgaven van de Topografische kaart van Nederland 1 : 25 000;
- een indicatie van relatief hooggelegen en laaggelegen terreinen, op basis van de Hoogtekaart van Nederland 1 : 10 000, in relatie tot een referentielijn die de hoogte ten opzichte van waterstanden gedurende overstromingen weergeeft.

Ook voor de Boven-Dinkel zijn de voor de vegetatie-ontwikkeling relevante eenheden weergegeven op een fysiotoopenkaart op schaal 1 : 10 000.

De overstromingsduur is voor de dalbodem van de Dinkel niet in kaart gebracht. Het reliëf van de overstromingsvlakte is van groot belang bij overstromingen en veroorzaakt mogelijk stuwingsverschijnselen. Kartering van de overstromingsduur van het gehele dal vereist een gedetailleerd rekenmodel en op meerdere plaatsen betrouwbaar gemeten gegevens over waterstanden, en de daarbij behorende afvoeren. Daar deze ontbreken is in plaats van de overstromingsduur, de relatieve hoogteligging ten opzichte van het Dinkel-water bestudeerd. Uitgaande van een verhanglijn gebaseerd op waarnemingen van waterstanden tijdens overstromingen (Van der Kolff, 1976, figuur 3.4-6) is een nieuwe verhanglijn, de referentie-verhanglijn, geconstrueerd voor een afvoer waarbij de overstromingen juist aanvangen (figuur 3). Aangenomen is dat deze afvoer 15 m³/sec bedraagt (Zonderwijk, pers. mededeling). De waterstand

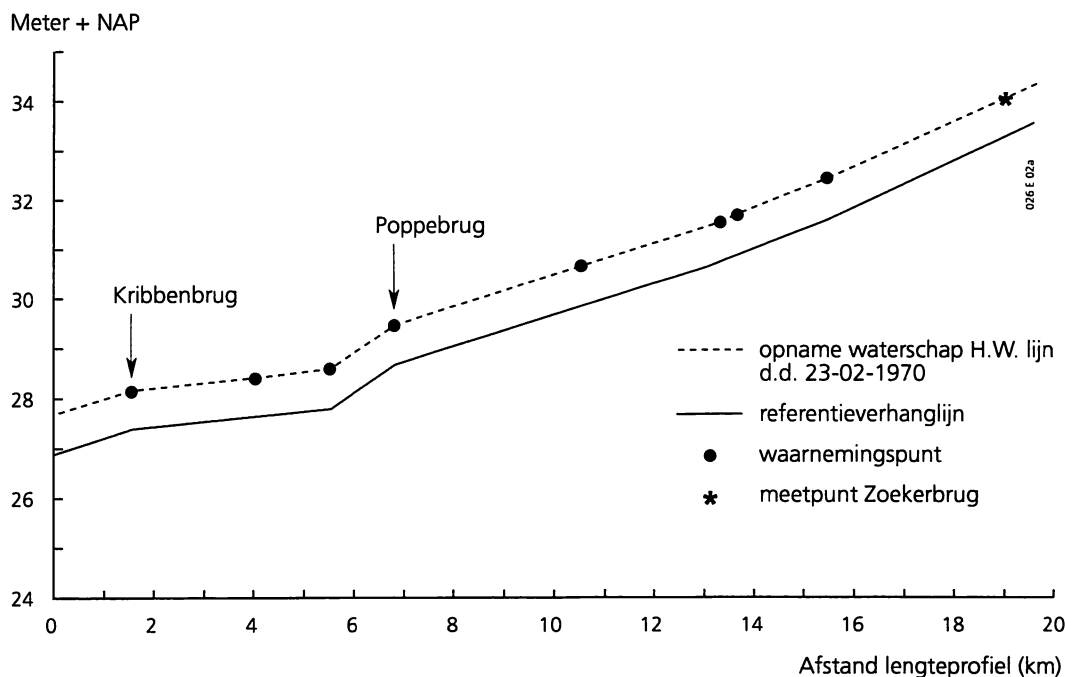


Fig. 3 Hoogwater-verhanglijn en referentie-verhanglijn van de Boven-Dinkel

bij deze afvoer is afgeleid uit het lengteprofiel van de Dinkel³. Van de verschillende waarnemingen van waterstanden tijdens overstromingen leek de opname uitgevoerd door het Waterschap⁴ de meest betrouwbare: deze bevatte de meeste waarnemingspunten, sluit goed aan op de op dezelfde datum geregistreerde waterstanden bij het meetpunt Zoekerbrug, en komt bovendien goed overeen met een modelmatig berekende verhanglijn. In de praktijk bleek de geconstrueerde referentielijn goed te voldoen: de vegetatie-zonering vertoonde op verschillende locaties langs de Boven-Dinkel een eenduidig verband met de hoogteligging t.o.v. het referentiepeil (zie figuur 18).

2.3 Historisch onderzoek

Historische ecologie houdt zich bezig met de studie van historische ecosystemen. Het betreft hier veelal systemen die thans zijn verdwenen of gedegenereerd; veel gangbare ecologische methoden zijn slecht bruikbaar bij onderzoek aan dergelijke systemen. In plaats daarvan wordt veelal kaart-, literatuur- en archiefstudie verricht. Ook kan veel informatie worden ontleend aan bodemkenmerken en fossiele plantenresten (Dirkx *et al.*, 1992).

Binnen de historische ecologie wordt wel onderscheid gemaakt tussen twee verschillende benaderingswijzen: de *retrogressieve* benadering, waarbij getracht wordt inzicht te krijgen in een historische situatie (reconstructie) en de *retrospectieve* benadering, waarbij getracht wordt de actuele situatie vanuit het verleden te verklaren⁵. Bij het

onderzoek naar de mogelijkheden voor natuurbehoud en -ontwikkeling in het Dinkelsysteem kwamen beide benaderingswijzen aan de orde.

Het *retrogressief* onderzoek richtte zich vooral op het nabije verleden en met name op de jaren 40 en 50 van deze eeuw. In deze periode kwamen de in deze studie als doelsysteem beschreven vegetatietypen langs Boven-Dinkel en Bloemenbeek nog in relatief ongestoorde vorm voor. Minstens zo belangrijk is echter het feit dat wij voor deze periode over voldoende biotische én abiotische gegevens beschikken om een voor onze vraagstelling geschikt referentiebeeld te schetsen.

Het *retrospectief* aspect van onze studie komt aan de orde waar getracht wordt de huidige situatie (maar ook onze reconstructie van de situatie in de jaren veertig van deze eeuw) in een historische ontwikkeling te plaatsen. Inzicht in de historische dynamiek van het landgebruik langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel is bijvoorbeeld van belang om de relevantie van de referentie-beelden en de haalbaarheid van de gekozen doelsystemen te bepalen. Daarnaast levert onderzoek naar de vroegere hydro- en morfodynamiek van de Dinkel belangrijke aanknopingspunten om de relatie tussen afvoerpatronen enerzijds en sedimentatie- en erosieprocessen anderzijds ook voor de toekomst te kunnen inschatten.

Het binnen het kader van deze studie verrichte historisch-ecologisch onderzoek was beperkt van omvang. Er konden slechts enkele archieven geraadpleegd worden; enkele zeer omvangrijke archieven konden bovendien niet uitputtend worden onderzocht. Een overzicht van de geraadpleegde archieven wordt gegeven in Bijlage A.

Over het riviertje de Dinkel werden vrij weinig geschreven bronnen in het archief aangetroffen. Van enkele andere waterlopen kwamen we meer stukken tegen. Zo hebben er in de 18de eeuw een aantal conflicten gespeeld over de waterbeheersing rond het huis Almelo, waarvan diverse schriftelijke stukken bewaard zijn gebleven. Voor de Dinkel is dat veel minder het geval. Wellicht waren er rond de Dinkel geen problemen, zijn er geen conflicten geweest en zijn er daardoor geen schriftelijke stukken geproduceerd. Het is echter ook mogelijk dat dergelijke stukken wel bestaan hebben, maar in de loop der tijd verloren zijn gegaan. Het archiefonderzoek naar de Dinkel was nog te beperkt om hier een uitsluitsel over te kunnen geven. Met name de resolutiën van Ridderchap en Steden (het vroegere provinciale bestuur van Overijssel) en diverse huis- en gemeentelijke archieven kunnen wellicht nog relevante informatie opleveren.

2.4 Veldwerk

2.4.1 Grondwaterkwaliteit in het dal van de Bloemenbeek

In het dal van de Bloemenbeek werd op 16 locaties de kwaliteit van het grondwater onderzocht aan de hand van watermonsters. De locatie van de monsterpunten wordt weergegeven op de fysiografische kaart (figuur 12). De locaties werden aan de hand van bestaande bodem- en hoogtelijnen-kaarten zo gekozen dat met een minimum aantal monsters een indruk kon worden verkregen van de kwaliteit van het grondwater in alle relatief laag gelegen fysiotopen. De locatiekeuze was er tevens opgericht een beeld te krijgen van de mogelijke gradiënten in waterkwaliteit in de lengterichting van het dal en dwars daarop. De monsters werden genomen in september 1993 en geanalyseerd op het laboratorium van het Waterschap Regge en Dinkel. De analyse-resultaten worden gegeven in Bijlage B.

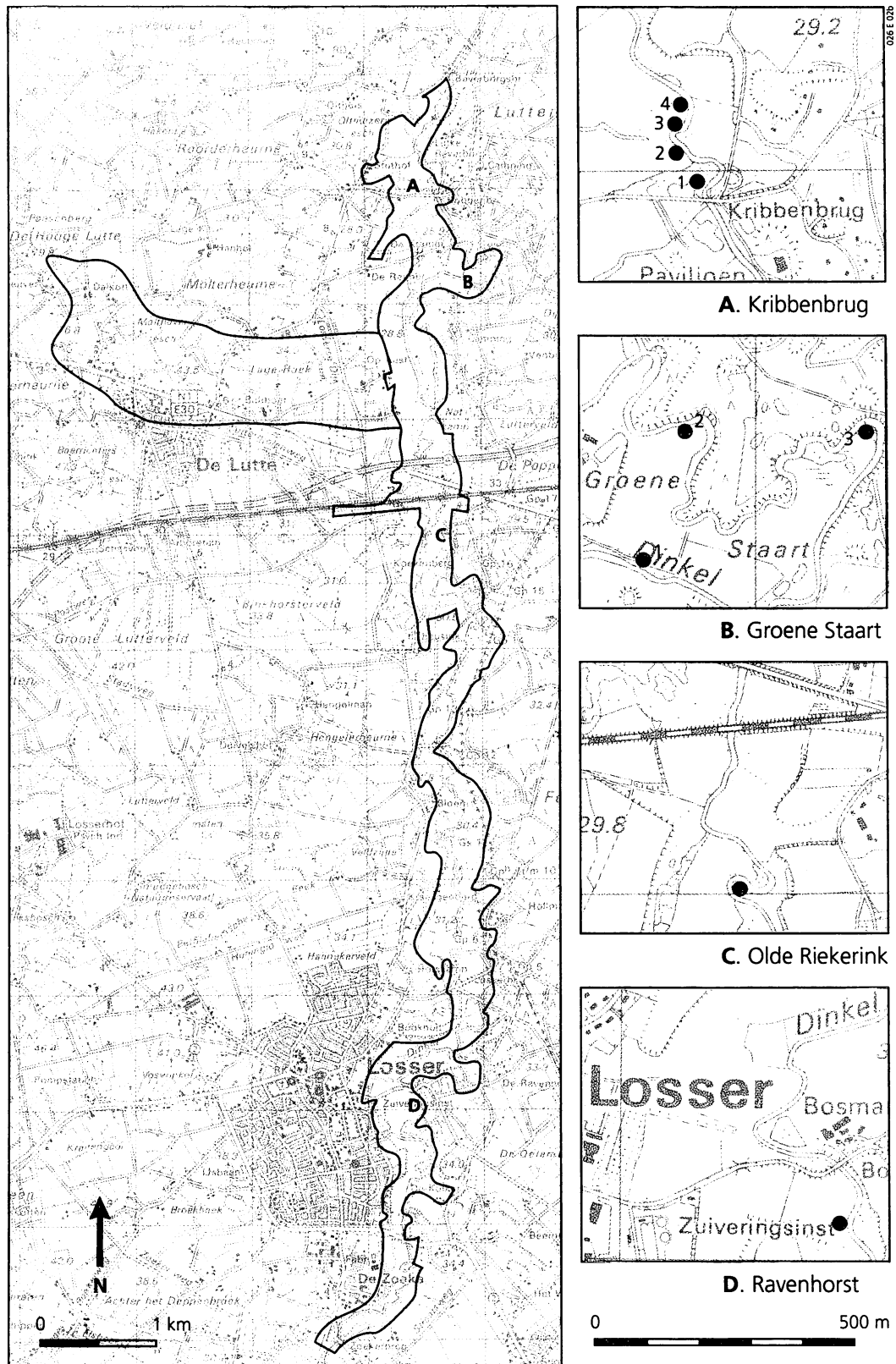
De analyse-gegevens werden verwerkt met behulp van het computerprogramma MAION (Souer, 1988; van Wirdum, 1991). Met behulp van het Ca- en Cl-gehalte werd de ionenratio berekend volgens de formule: $IR = 100 [Ca^{2+}] / [Ca^{2+} + Cl^-]$ (Van Wirdum, 1980).

In een EC-IR diagram werd de ionenratio (IR) van elk monsterpunt uitgezet tegen het elektrisch geleidingsvermogen (EC). In het diagram worden tevens vaste referentiepunten voor grondwater, regenwater, zeewater en Rijnwater aangegeven.

2.4.2 Graslanden langs de Boven-Dinkel

Langs de Boven-Dinkel werd op een negental locaties een vegetatiekundige én een bodemkundig/geomorfologische kartering (schaal 1 : 200) uitgevoerd. Bij de selectie van te karteren deelgebieden werd gestreefd naar een zo groot mogelijke variatie voor wat betreft de factoren sedimentatie en cultuurdruk (tabel 1). De locatie van de deelgebieden wordt weergegeven in figuur 4; een beknopte beschrijving wordt gegeven in Bijlage C.

Om een indruk te verkrijgen van de hoogteligging van de verschillende deelgebiedjes werd in elk deelgebied haaks op de stroomrichting van de Dinkel door middel van waterpassing de hoogte boven N.A.P. ingemeten. Vervolgens werden in het veld op het oog hoogtelijnen gekarteerd met intervallen van 10 cm boven N.A.P. Aangezien niet de absolute hoogteligging van ecologisch belang wordt geacht, maar de relatieve hoogteligging t.o.v. de Dinkel, zijn de metingen per deelgebied gecorrigeerd aan de hand van het verhang van de Dinkel. Als referentiepeil is gekozen de waterstand die optreedt bij een afvoer van 15 m³/sec.; dit is de afvoer waarbij in het Dinkedal overstromingen van cultuurgronden beginnen op te treden (Zonderwijk, pers. mededeling). Deze afvoer komt overeen met een waterstand van 30,7 m + N.A.P. bij de Losserbrug⁶. Ruimtelijke extrapolatie van deze waterstand vond plaats aan de hand van de verhanglijn bepaald bij hoogwater d.d 23.2.1970⁷ (zie 2.2). De hoogte van het



Figuur 4. Ligging van de gekarteerde deelgebieden langs de Boven-Dinkel.

Tabel 1 Cultuurdruk en sedimentatie in de gekarteerde terreinen langs de Boven-Dinkel

	lage cultuurdruk	matige cultuurdruk (*)	hoge cultuurdruk	lage oevers o.i.v. Dinkel
veel sedimentatie van zand	Kribbenbrug 1	Kribbenbrug 3	Kribbenbrug 3 Ravenhorst	Olde Riekerink
weinig sedimentatie van zand	Olde Riekerink Kribbenbrug 1 Groene Staart 1	Groene Staart 2 Kribbenbrug 2 Kribbenbrug 4	niet aangetroffen	Olde Riekerink
sedimentatie van slib (**)	Groene Staart 3	Groene Staart 3 Kribbenbrug 4	Kribbenbrug 4	Groene Staart 3
geen sedimentatie	Groene Staart 1 Olde Riekerink	Kribbenbrug 2 Groene Staart 2	Groene Staart 1	Groene Staart 3

(*) incl. terreinen met verschrallingsbeheer; (**) in kommen en op lage oeverwallen

referentiepeil in de gekarteerde deelgebieden t.o.v. N.A.P. wordt gegeven in tabel 2.

Ten behoeve van de vegetatie-kartering werden in alle eenheden vegetatie-opnamen gemaakt (methode Braun-Blanquet; Westhoff en Van der Maarel, 1973). Deze opnamen werden bewerkt met behulp van het computerprogramma TWINSPAN (Hill, 1979), hetgeen resulteerde in een eenvoudige locale vegetatie-typologie (zie par. 4.3.2). De vegetatietabel wordt gegeven in Bijlage D. Verder werd ook het voorkomen gekarteerd (hetzij in aaneengesloten vlakken, hetzij als losse exemplaren) van een aantal afzonderlijke soorten, die in het Dinkeldal als karakteristiek kunnen worden beschouwd voor de droge, schrale graslanden. Het betreft hier een viertal elementen van de 'stroomdalflora': Steenanjer (*Dianthus deltoides*), Geel walstro (*Galium verum*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*), en één ruigtesoort: Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*).

2.4.3 Kaartvergelijking met ARC/INFO

ARC/INFO is een software-pakket voor het opslaan, bewerken en presenteren van geografische gegevens. Het is een zogenaamd vector-systeem met de mogelijkheid om de gegevens op te slaan in polygonen (Dangermond, 1983; ESRI, 1989).

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van ARC/INFO bij de verwerking van de veldgegevens m.b.t. Dinkelgraslanden. Het doel hiervan was het voorkomen van vegetatietypen en soorten te kunnen relateren aan een aantal met de rivierdynamiek verband houdende standplaats-factoren. De gevolgde procedure werd door Hommel *et al.* (1991) ontwikkeld voor een onderzoek op de Veluwe naar vegetatieveranderingen en de factoren die hiermee verband houden.

Tabel 2 Hoogte van het referentiepeil (Dinkelpcil bij een afvoer van 15 m³/sec.) t.o.v. N.A.P .

Deelgebied	Hoogteligging (m + N.A.P.)
Kribbebrug 1 t/m 4	27,30 m
Groene Staart 1	27,60 m
Groene Staart 2	27,40 m
Groene Staart 3	27,50 m
Olde Riekerink	28,90 m
Ravenhorst	30,70 m

De essentie van de gevolgde werkwijze is een computermatige overlay van enerzijds vegetatiekaarten en verspreidingskaarten voor de afzonderlijk gekarteerde plantesoorten ('responsvariabelen') en anderzijds kaarten betreffende verschillende relevant geachte abiotische factoren ('verklarende' variabelen). Deze abiotische factoren waren: hoogteligging, mate van cultuurdruk, grondwatertrap, bodemtype, organische stofgehalte van de bovengrond, textuur van de bovengrond, textuur van de ondergrond en dikte van de laag los gepakt 'oeverwal-zand'. De uitwerking vond plaats in de vorm van frequentie-diagrammen. Hierbij werd uitgegaan van gewogen oppervlakten voor de verschillende per abiotische factor onderscheiden klassen, zodat de frequentieverdelingen met de nodige voorzichtigheid als een soort in het veld bepaalde optimum-curven geïnterpreteerd kunnen worden. Voor wat betreft de afzonderlijke plantesoorten is in eerste instantie uitgegaan van de als vlak gekarteerde concentraties van de betreffende soorten. Het voorkomen van losse, als punt gekarteerde exemplaren werd slechts gebruikt ter nuancering van het verkregen beeld.

3 Historische schets

3.1 Ontstaansgeschiedenis van het landschap

De Dinkel is een zijriviertje van de Vecht. Het totale stroomgebied van de Dinkel omvat 643 km². Over een rivierlengte van ca. 80 km bedraagt het verval van de Dinkel in het stroomgebied ca. 80 m. Het stroomgebied is ontstaan als gevolg van verschillende geomorfologische processen, die op hun beurt weer beïnvloed zijn door de geologische gesteldheid van het gebied en door het klimaat in de afgelopen geologische perioden.

De oudste in het stroomgebied aan het oppervlak liggende afzettingen zijn mergels en kalkzandstenen uit het Krijt (figuur 5). Deze zijn in de loop van de tijd, door verwerking en erosie, langzaam afgebroken. Met name in perioden met een kouder klimaat zijn verwerings- en erosieprocessen zeer actief geweest, doordat een beschermend vegetatiedek ontbrak, en ook doordat de bevroren toestand van de ondergrond intensieve hellingprocessen tot gevolg had. Het reliëf van het stroomgebied van de Dinkel dateert dan ook in hoofdlijnen uit het Saalien, de ijstijd waarin het Scandinavische landijs deze regio bereikte. Tussen de dagzomende mergels en kalkzandstenen uit het Krijt zijn in deze periode diepe bekkens gevormd en ook hoge stuwwallen, die samen met het aan het oppervlak liggende vaste gesteente de basisvorm van het stroomgebied grotendeels bepalen.

Na het afsmelten van het landijs kwamen in alle hoger gelegen terreinen afbraakprocessen op gang, die ook in het Weichselien weer optraden. De dalen en bekkens tussen de uit mergel en kalkzandsteen bestaande heuvels in het bovenstroomse deel van het stroomgebied, en tussen de stuwwallen in het middenstroomse deel werden voor een groot deel opgevuld met de erosie-producten: de fluvioglaciale afzettingen (Van Huissteden 1990; Ebbers en Van het Loo, 1992). De hoogteverschillen bedragen thans ca. 40 meter in het heuvelachtige bovenstroomse deel van het stroomgebied en ca. 50 meter in het stuwwallen- en 'dekzand'landschap.

De combinatie van reliëf en slecht doorlatende bodemlagen (tertiaire klei en keileem) in de ondiepe ondergrond in het stroomgebied is hydrologisch en geomorfologisch van betekenis. Zij verklaart dat de neerslag in het stroomgebied van nature leidt tot een snelle afvoer, met hoge waterstanden gedurende korte tijd. Afvoeren met voldoende vermogen om veranderingen in het reliëf van de dalbodem tot stand te brengen, komen dan ook relatief vaak voor. In dit opzicht is de dynamiek van het Dinkelsysteem dus groter dan die van vele andere beeksystemen in Nederland.

Legenda

-  Rivier
-  Plaats
-  Landsgrens
-  Weichselien + Holoceen
(zand, leem)
-  Saalien
(keileem, zand)
-  Stuwwal
-  Midden Pleistoceen
(zand, grind)
-  Tertiair
(zand, klei)
-  Krijt
(mergel)
-  Krijt
a b (a: kleisteen, b: zandsteen)
-  Jura, Trias
(zandsteen, kalksteen)

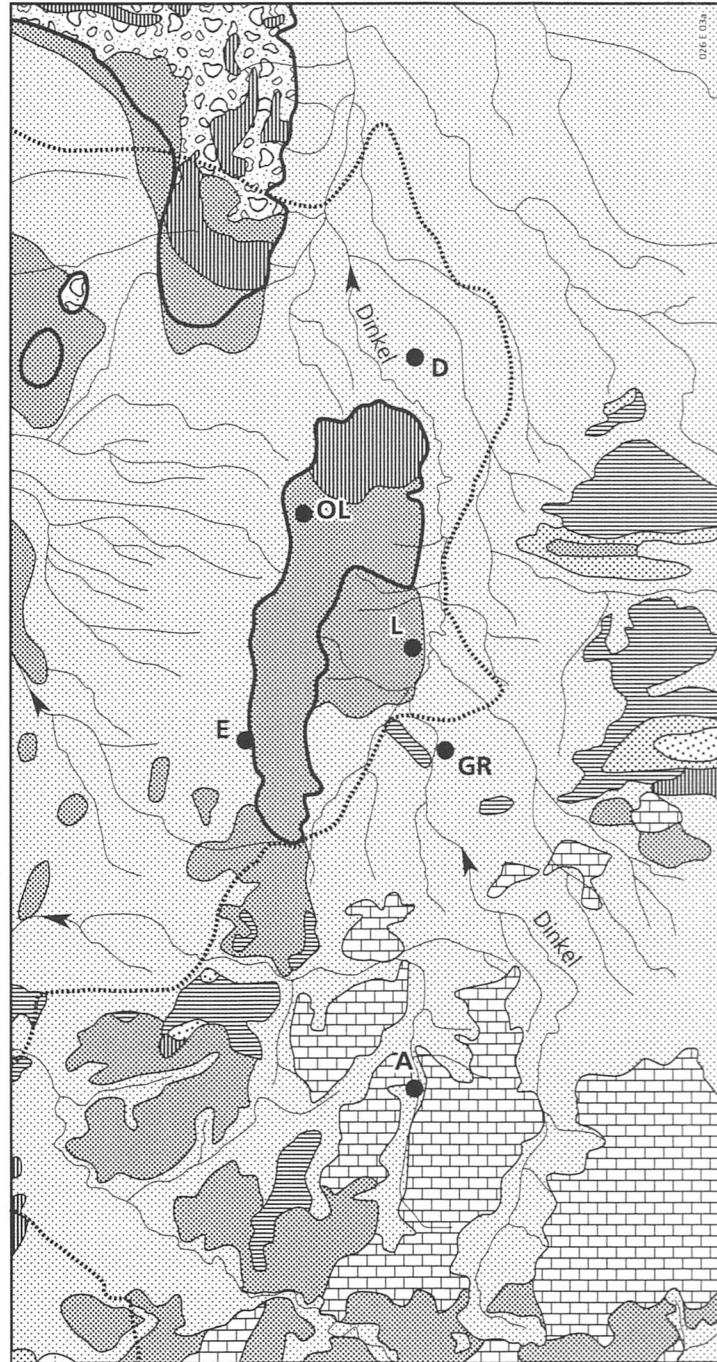
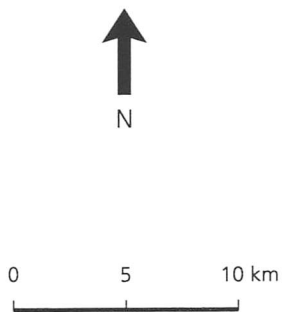


Fig. 5 Geologie van het stroomgebied van de Dinkel (aangevuld naar: van Huissteden, 1990). D = Denekamp, OL = Oldenzaal, L = Losser, E = Enschede, Gr Gronau, A = Ahaus.

3.1.1 Bloemenbeek

De Bloemenbeek is een zijbeek van de Dinkel. Het stroomgebied van de Bloemenbeek is ca. 850 ha groot, en omvat een deel van de stuwwal van Enschede-Oldenzaal en het aan de voet daarvan gelegen 'dekzand'landschap. Over een beeklengte van ca. 3500 m bedraagt het verval van de Bloemenbeek ca. 40 m.

Het stroomgebied van de Bloemenbeek is voornamelijk gevormd gedurende de twee laatste ijstijden (Van Huissteden, 1990; Ebbers en Van het Loo, 1992). Gedurende het Saalien is de stuwwal van Enschede-Oldenzaal ontstaan, door opstuwning van tertiaire kleien en keileem door het Scandinavische landijs. De ondergrond van het op de stuwwal gelegen deel van het stroomgebied van de Bloemenbeek bestaat voornamelijk uit deze tertiaire klei, die een zeer dik en slecht doorlatend pakket vormt. Aan de zuidoostelijke zijde van de stuwwal is door het ijs tevens keileem afgezet, die in het stroomgebied van de Bloemenbeek aan de flank van de stuwwal een slecht doorlatende ondergrond vormt.

Na het afsmelten van het landijs werd het nieuw gevormde reliëf blootgesteld aan nivellerende processen. Gedurende de laatste periode van het Saalien en gedurende het Weichselien is de stuwwal sterk geërodeerd door de werking van periglaciale hellingprocessen. Daarbij is de huidige vorm van het stroomgebied van de Bloemenbeek ontstaan, met het kenmerkende heuvelachtige karakter en plaatselijk zeer steile hellingen. Het uit het stroomgebied geërodeerde materiaal is voor een klein deel afgezet op de lagere delen van de hellingen en de dalbodem van de uitgeslepen dalen, maar vooral in het tussen de stuwwallen gelegen gebied, waar zodoende een veel vlakker en golvend landschap is gevormd. De ondergrond bestaat hier uit dichtbij de stuwwal gelegen helling-periglaciale afzettingen of fluvio-periglaciale sedimenten, afgezet door respectievelijk modderstromen of sneeuwsmeltwater. Door verstuiwingen zijn de hogere delen van het landschap aan het einde van het Weichselien veelal bedekt met eolisch (dek)zand.

Onder invloed van het warmere klimaat en de daarmee gepaard gaande dichtere begroeiing hebben zich in het Holoceen geen belangrijke geomorfologische veranderingen meer voorgedaan. Wel doet de steilrand langs een deel van de bovenloop van de Bloemenbeek vermoeden dat er hier sprake is geweest van insnijding van het beekje door erosie. Mogelijk is dit het resultaat geweest van de ontginning door de mens van het eertijds geheel beboste landschap. In het Holoceen is voornamelijk bodemvorming opgetreden. Tevens zijn door ophoging met plaggen op de hogere zandgronden enkeerdgronden ontstaan.

Het lengteprofiel van de Bloemenbeek heeft in het meest stroomopwaartse deel een rechte vorm, in plaats van de natuurlijke flauw concave. Dit wijst erop dat het stelsel van bovenlopen door de mens is verlengd om een betere ontwatering van de landbouwgronden in dit gebied te bereiken.

3.1.2 Boven-Dinkel

De dalbodem van de Boven-Dinkel strekt zich globaal uit van Losser tot aan het verdeelwerk bij de Beverborgbrug. In dit gedeelte is de dalbodem tevens de overstromingsvlakte van de Dinkel. De dalbodem is gemiddeld ca. 500 meter breed en heeft een verhang van 0,5 m/km, de meanderende Dinkel zelf heeft hier een verhang van ca. 0,3 m/km. De dalbodem onderscheidt zich door een lagere ligging met een duidelijke steilwand aan beide zijden en door de aanwezigheid van fluviatiele afzettingen.

De dalbodem van de Boven-Dinkel is gevormd in de periglaciaire afzettingen uit het Weichselien. De steilwanden markeren een fase van erosie, die gedurende het laatste deel van het Weichselien is opgetreden, onder invloed van een warmer wordend klimaat en daarmee gepaard gaande veranderingen in de vegetatie. Stroomafwaarts wordt de dalbodem geleidelijk breder, hetgeen de geleidelijk groter wordende afvoer van water in stroomafwaartse richting weerspiegelt. In het Holoceen is deze insnijding tijdens overstromingen voor een deel weer opgevuld met een pakket fluviatiele afzettingen van enkele meters dik (Van Huissteden, 1990; Stam, i.v.). Op basis van dateringen van verwante afzettingen langs zijbeken van de Dinkel, komen Van der Hammen and Bakker (1971) tot de conclusie dat de fluviatiele depositie op gang gekomen is in een periode van ca. 3000-500 voor Chr., door de ontbossing en ontginning van het landschap door de mens. Er mag dan ook worden aangenomen dat sinds die tijd overstromingen een normaal verschijnsel zijn geweest in het dal van de Boven-Dinkel. Het voorkomen van fluviatiele afzettingen geeft een indruk van de omvang van het gebied dat gedurende het Holoceen tijdens overstromingen is beïnvloed door overstromingswater van de Dinkel.

De geomorfologische gesteldheid van de dalbodem is typisch die van een meanderende rivier (Gonggrijp, 1976): de Dinkel zelf heeft een sterk kronkelige loop; in enkele binnenbochten is het reliëf van een kronkelwaard zichtbaar met evenwijdig aan de loop van de rivier gevormde ruggen en geulen. Naast het huidige zomerbed van de rivier komen afgesneden meanders voor. Deze verschijnselen wijzen erop dat de loop van de rivier meandert en zich in de loop van de tijd langzaam verlegd heeft (figuur 6).

Op topografische kaarten van verschillende ouderdom is de loop van de Dinkel niet steeds op dezelfde plaats getekend. In een groot aantal gevallen is deze verandering met zekerheid toe te schrijven aan de rivierdynamiek: namelijk wanneer de op de oude kaarten getekende Dinkelloop overeenkomt met huidige geulen in de overstromingsvlakte, die zichtbaar zijn in het veld of te traceren door middel van luchtfoto's. Een aantal geulen is zodoende te dateren als beddingen uit ca. 1951, 1930, 1902-1920, 1881, 1840 of nog ouder. Dit maakt duidelijk dat het proces van meanderen de laatste anderhalve eeuw een actief proces is geweest. Met name in de eerste decennia van deze eeuw is de Dinkel bijzonder actief geweest, mogelijk als reactie op de heideontginningen rond de eeuwwisseling (Stam, i.v.). Het plaatselijk voorkomen van steilwanden aan de buitenzijde van bochten, en van recent gevormde zandbanken aan de binnenzijde, geeft aan dat deze processen nog steeds werkzaam zijn.

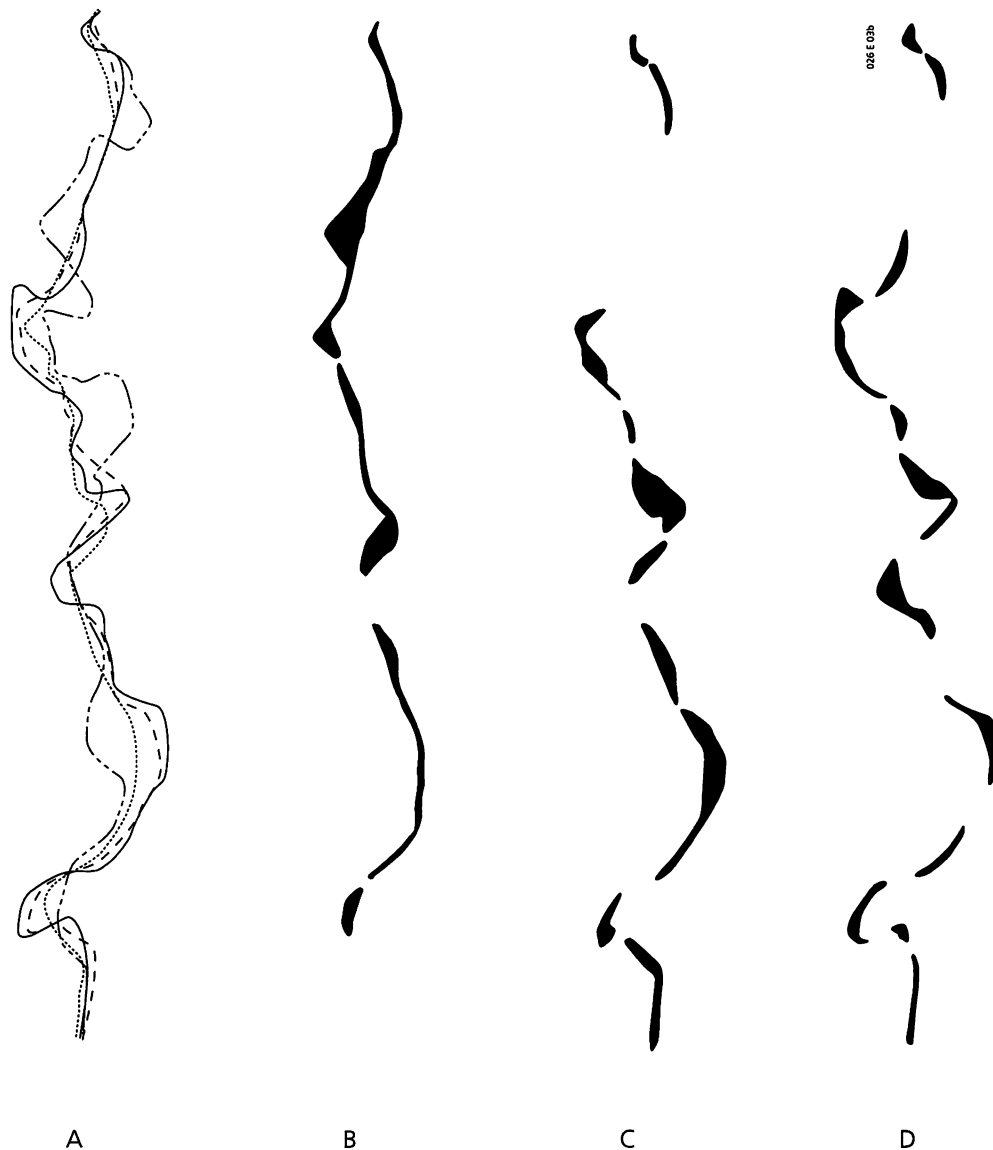


Fig. 6 Veranderingen in de loop van de Boven-Dinkel

(naar: Stam, in voorb.). A = Dinkel in 1848 (- .. - .. -), 1902 (.....), 1933 (-.-.-) en 1988 (—); B = verplaatsing 1848-1902; C = verplaatsing 1902-1933; D = verplaatsing 1933-1988.

In verband met de wens het aantal overstromingen terug te dringen is in 1976 de bedding van de Dinkel met behulp van zandzuigers uitgediept (Zonderwijk, pers. mededeling), tot op een diepte dat een maatgevende afvoer (van ca. $15\text{m}^3/\text{sec}$) geen overstroming zou veroorzaken. Uit de herhaaldelijke opname van dwarsprofielen⁸ (zie ook 4.1.2) is op te maken dat het riviertje in de loop van de jaren daarna heeft gezorgd voor aanvulling, om zo het evenwicht tussen aan- en afvoer van sediment te herstellen.

Een van de effecten van deze uitdieping is een tijdelijk grotere instabiliteit van de oevers geweest. Bekend is dat er in de jaren direct na het uitdiepen door boeren is geklaagd over het afkalven of instorten van oevers. Dat het uitdiepen hiervan de

oorzaak is geweest lijkt logisch: in veel rivieren wordt verlaging van de bedding gevolgd door een grotere instabiliteit van de oevers. Afkalving komt echter ook van nature voor langs de Dinkel, aangezien de bedding geen stabiele ligging heeft. Om afkalving tegen te gaan worden dan ook veel oevers door landgebruikers vastgelegd, meestal door puin en afval te storten. Uit een schouwprogramma is gebleken dat van de oevers van de Boven-Dinkel over een lengte van ca. 2,3 km puin bevatten, en dat met puin vastgelegde oevers verspreid over het gehele traject voorkomen (Zonderwijk, 1989).

3.2 Waterbeheer

Historische bronnen laten zien dat de Dinkel al in een zeer ver verleden in meer of mindere mate werd beïnvloed door menselijk gebruik (figuur 7). De meest in het oog springende vorm van beïnvloeding was natuurlijk de bouw van watermolens. Hagens (1979) heeft een prachtig overzichtswerk over de Oost-Nederlandse watermolens gepubliceerd. Langs de Dinkel tussen Glane en Ootmarsum moeten vier watermolens bestaan hebben; drie daarvan worden al in de Middeleeuwen genoemd:

- Bij het erve Mulderman bij Losser (1475);
- bij de Hof te Beuningen ten zuiden van Beuningen (1313);
- bij het Huis Singraven bij Singraven (1448).

Van de vierde molen, die bij het erve Teussink bij De Poppe bestaan moet hebben, is geen schriftelijke vermelding bekend.

Om de molens te laten draaien waren maatregelen om de waterafvoer van beken te regelen noodzakelijk. Zo werden vaak beektrajecten omgeleid via een tracé met minder verval, zodat het volledige verval bij de molen benut kon worden. Ook werd het water wel opgestuwd, om zo een groter energieaanbod te hebben. Van Singraven

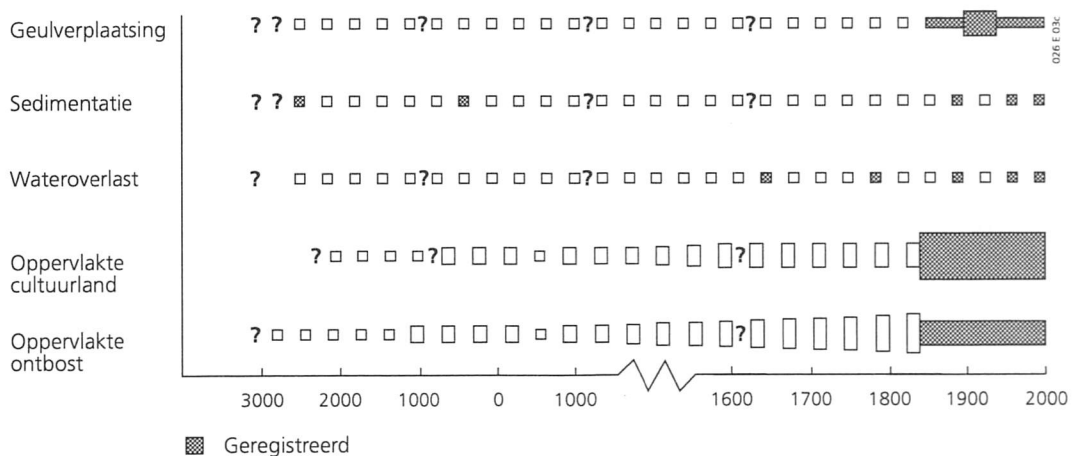


Fig. 7 Schematisch overzicht van veranderingen in het Dinkel-systeem in het verleden.

wordt veronderstelt dat de naam op graafwerkzaamheden duidt. Van de Westeringh (1970) wees er al op dat de Dinkelarm die hier de molens aandrijft door een dekzandrug heen is gegraven. Mogelijk moet in de Omdinkel de oude loop gezien worden.

Het opstuwen van water bij de molens leidde veelal tot conflicten zowel met stroomopwaarts als met stroomafwaarts gevestigde boeren. Stroomopwaarts was men uiteraard bang voor wateroverlast door het opstuwen van het water bij de watermolen. Hierover speelden in de periode 1515 tot 1561 een groot aantal conflicten rond de molen bij Singraven. Ook in later tijden komen we dergelijke conflicten nog in de bronnen tegen. Zo speelden er van 1773 tot 1775 een conflict over het feit dat het vloedwerk van de molen wel een halve knie hoger was gezet. De klagers waren bang dat hun landerijen zouden worden geïnundeerd en geruïneerd (Hagens, 1979).

Benedenstrooms konden zowel watergebrek als wateroverlast redenen zijn om te klagen. Zo was het verlagen van het stuwpeil van de molen in 1646 reden voor klachten van boeren langs de benedenloop van de Dinkel, omdat ze bang waren dat de grotere hoeveelheden water, die nu de molen konden passeren, overlast zouden veroorzaken. Tijdens het proces voor het hofgericht van Ootmarsum bleek dat de boeren van Tilligte en de burgers van Ootmarsum het recht hadden de schutten van de molen in de zomer open te trekken en dat de schutten aan de omvloed van mei tot St. Michael (29 september) dicht moesten blijven. Het recht om 'de schutten te trekken' gaf deze boeren de mogelijkheid watertekort te voorkomen (Hagens, 1979).

Het waren echter niet alleen de watermolens die de waterafvoer van de Dinkel beïnvloedden. In 1532 beklagde graaf Arnold I zich over het feit dat de Dinkelloop benedenstrooms van de molen werd gestremd door boeren van Tilligte en Lattrop. Deze boeren damden de rivier af om hun weiden te bevoeien en om viskorven te leggen. Naar aanleiding van dit conflict werd drie jaar later besloten dat de Dinkel elk jaar op de woensdag na Pinksteren *geruimd* (schoongemaakt) moest worden. De visrechten waren overigens veel ouder, al in 1332 verklaarde de graaf van Bentheim dat ene van Torne van hem het visrecht in de Dinkel in dienstleen hield⁹. Of deze visser ook al de Dinkel afdamde is ons niet bekend.

Menselijke ingrepen in de beek waren er natuurlijk ook op gericht de waterafvoer van de beken te verbeteren. De afwatering van de Twentse beken leverde kennelijk steeds problemen op. Omstreeks het einde van de achttiende eeuw en het begin van de negentiende eeuw, werd door de besturen van de verschillende marken grenzend aan de Dinkel de schouwplicht omschreven. Op 16 mei 1770 werd op een Holtink van de Marke Loser ingegaan op het opruimen, onderhouden en schouwen van de *gemeene beeken en waterleidingen en togtslooten*. Het markebestuur liet zich *opgeven wat voor beeken uitwaateringen en de voorts in deze marke sijn die tot nuts deselver dienen opgeruimt, onderhouden en geschouwt te worden als namentlijk primo De Dinkel so verre die door de markte Losser loopt...*¹⁰. Dat de schouw niet altijd perfect verliep leren we uit een proces in 1773 over de wateroverlast in de Ottershagen, aan de Dinkel bij Ootmarsum: *hoe dat haar dageleijks van haar ingesetenen sware klagten voorkomen dat van jaar tot jaar haar hoylanden in en omtrent den sogenaamden Ottershagen gelegen meer en meer inunderen of overstromen*¹¹. De overstromingen werden volgens de klagers vooral veroorzaakt

door het feit dat de Hollander Graven niet goed genoeg werd schoongehouden. Het is opmerkelijk dat de wateroverlast werd toegeschreven aan het slechte schouwen van de Hollander Graven terwijl de Ottershagen aan de benedenloop daarvan liggen, waar de Hollander Graven in de Dinkel uitmondt.

Ook in de vorige eeuw waren er nog problemen rond de schouw van de waterlopen. In 1810 werd een reglement op de schouw opgesteld door het landdrostambt van Twente. De staat van de wegen en waterlopen maakte verbetering hoogst noodzakelijk. Burgemeesters, schouten en richters werden aangeschreven om de openbare wegen en waterlopen op te nemen *derzelver toestand, in hoeverre dezelve tot het oogmerk geschikt en toereikend is te beoordelen, te onderzoeken, of er tusschen ingelanden, particulieren, of naast gelegen markten, verschillen plaats hebben en zoo ja, dezelve in dien mogelijk door minnelijken tusschenspraak te vereffenen...*¹².

Dit reglement maakte echter geen einde aan de wateroverlast. In 1829 werd bijvoorbeeld door een zekere heer Feith uit Aalshorst bij Dalfsen een uitvoerige klacht ingediend bij Gedeputeerde Staten van Overijssel *dat de menigvuldige regens, welke in dit zomer gevallen zijn, in verscheidene streken van deze gemeente, de veldvruchten niet alleen bedorven, aan veelen boomen grote schade toegebracht, en de weide en hooilanden gedeeltelijk onder het water gezet hebben, maar ook duidelijker dan in andere jaren hebben doen zien, dat zich de afwatering aan de zuidzijde van deze gemeente en het naburig oord, in eenen allerslechtsten toestand bevindt; dat dezen toestand, even nadelig is voor den landbouw van een belangrijk deel van deze provincie, als voor de communicatie langs de openbare wegen*¹³. Verder blijkt uit deze klacht dat de landbouwers er geen moeite mee hadden om zelf maatregelen te treffen, waardoor zij van de wateroverlast verlost werden, maar hun burens met de wateroverlast opgezadeld werden: *het doorsteken en doorgraven van private gronden, tegen wil en dank van den eigenaar, ten einde het water, langs welke wegen dan ook kwijt te raken (...) ten aanzien van het ongeoorloofde verstoppen van publieke waterloozingen, die met de grootsten zorg, ten behoeve van het algemeen hadden moeten opengehouden worden, en door lager liggende eigenaren worden gestremd ten einde niet door het menigvuldige bovenwater in ongemak en schade te komen ten aanzien van openbare en noodzakelijke wegen, die door de gestremde en verwaarloosde afwatering, door het water geinundeerd zijn geworden...* Hoewel deze klacht niet direct betrekking had op wateroverlast die door de Dinkel werd veroorzaakt, geeft ze wel een beeld van de problematiek rond de waterafvoer in Overijssel.

De Dinkel omstreeks 1900

Van deze, meer recente periode, zijn meerdere bronnen beschikbaar. Hierdoor kunnen we een redelijk betrouwbaar beeld krijgen van de Dinkel, zoals die er voor de normalisatie uitzag. De meeste stukken hebben te maken met de plannen tot verbetering van de Dinkel.

Dat de waterstaatkundige problemen met de Dinkel omstreeks 1900 nog steeds niet waren aangepakt was een gevolg van het feit dat niemand de financiën voor de werken wilde dragen. In 1904 werd de Dinkel tot Rijksrivier verklaart, waarmee de Rijksoverheid de verantwoordelijkheid voor de rivier op zich nam. Voor die tijd had de

Provinciale overheid zich bezig gehouden met de problematiek rond de Dinkel. In 1847 al was, onder andere door W. Staring, een plan opgesteld voor profielaanpassing. Er zouden echter nog vele plannen volgen.

De voorbereidende werkzaamheden van de plannen leveren ons veel informatie op. Bijvoorbeeld in de waterstaatkundige beschrijving van de Dinkel in het ontwerp tot verbetering uit 1908¹⁴. De Dinkel wordt hierin omschreven als een rivier, die met een bochtig verloop tussen vrij hoge *groengronden* (graslanden) door stroomt, terwijl zich ook hier en daar hoge *bouwgronden* (bouwlanden) tot aan de oevers uitstrekken. De watermolen te Singraven werd als een grote belemmering in de afvoer van hoge vloeden gezien. Door het stuwend effect van deze molen stroomde de rivier bovengroeven over de linkeroever. Het water, dat achter het huis Singraven over de weilanden stroomde, voegde zich bij het water dat beneden de hulpsluis van de molen over de linkeroever van de Bijdinkel stroomde. Vervolgens stroomde het water over de met wallen en heggen doorsneden groengronden naar het Volterbroek. Daar ging het door een tweetal grondduikers onder het kanaal Almelo - Nordhorn door. Het overstromingswater zette vele groenlanden onder water. Uiteindelijk werd het door de Hollandsche Graven bij de Duitse grens weer op de Dinkel geloosd.

Aanvankelijk werd het Dinkelwater nog door het kanaal gevoerd. Maar in 1903 gingen er toe over het Dinkelwater door middel van een duiker onder het kanaal door af te voeren, vanwege de zandoverlast die het Dinkelwater in het kanaal veroorzaakte. Deze zandoverlast was een groot probleem. In 1886 ging de hoofdingenieur van de Waterstaat in op een brief van de minister van waterstaat¹⁵. De minister had gewezen op de *noodzakelijkheid om ook het bovendeele der rivier zoodanig te verbeteren dat een einde wordt gemaakt aan den toevoer van zand naar het benedendeel, die thans in zeer bedenkelijke mate plaats heeft*. Dit zand werd voor een belangrijk gedeelte afgezet in het kanaal van Almelo naar Nordhorn, waar het steeds na hoge vloeden moest worden weggebaggerd. De hoofdingenieur had onderzoek laten doen om de oorzaken hiervan te doorgronden. Hieruit was gebleken dat de oorzaak *van den zandtoevoer moet worden gezocht op het bovendeele van de rivier, waar deze op vele plaatsen onmiddellijk langs den voet van hooge zandheuvelds loopt, die bij elken vloed verder inscharen, waardoor geweldige hoeveelheden zand in de rivier storten, die benedenwaarts afgevoerd wordende, behalve dat zij het bovenvermelde ongerief aan het kanaal veroorzaken, het rivierbed meer en meer vernauwen en ongetwijfeld op den duur een geheel onhoudbaren toestand in het leven zullen roepen...*

Hoge waterstanden waarbij een gedeelte van de gronden langs de Dinkel overstromden kwamen, zo blijkt ook uit de waterstaatkundige beschrijving uit 1908, veelvuldig voor¹⁶. Ze volgden gewoonlijk vrij spoedig wanneer het een of meer dagen hard geregend had. Het hoge water dat bij Dingemansvonder bij Losser waargenomen werd kon men twee of drie dagen later bij Stokkenspiek bij Ootmarsum verwachten. Buitengewoon hoge vloeden vonden meestal in de winter plaats. Er kwamen echter ook in de zomer hoge waterstanden voor, waarbij overstromingen plaatsvonden. De overstromingen worden in de waterstaatkundige beschrijving als volgt beschreven: *Langs de oostzijde worden alle landen onmiddellijk aan den oever grenzend geïndeerd. Vanaf de grens tot aan den mond van de Ruenborgelbeek met uitzondering van de hoogere gronden bij de Ellermansbrug ligt de hoogwaterlijn meer het land in. Ook*

is dit het geval beneden den mond van de Ravenbersterbeek tot aan de Poppenbrug. Beneden den Poppenbrug tot aan het kanaal heeft men plaatselijk enkele groote inundatiegebieden. De landen langs de Rambeek¹⁷ hebben veel wateroverlast tengevolge van hoog Dinkelwater. Het Dinkelwater nl. stroomt bij Singraven de beek in. Tusschen Rampsbrug en Beuningerbrug heeft men een kade gelegd ter bevloeiing van de Mekkelhorst.

Er werden in 1906 verschillende afvoermetingen uitgevoerd ter bepaling van de maximum afvoer van de Dinkel. De afvoer bij Meulemansbrug bedroeg toendertijd 21,26 m³/sec bij een waterstand van 26,55 m + NAP, hetgeen overeen komt met de huidige waterafvoer.

In hoeverre ook verbeteringen in het Duitse deel van de Dinkel de Nederlandse situatie beïnvloedden is niet geheel duidelijk. De hoofdingenieur van den waterstaat veronderstelt in een brief uit 1903 dat door deze verbeteringen de watertoevoer ongetwijfeld moet zijn versneld, maar constateert tevens dat daarvan niets te merken is in de metingen die sinds 1888 werden verricht¹⁸. Ook van een verhoging van de vloeden zou weinig te bemerken zijn. Dat de Dinkel niet vrij door zijn bedding kon stromen, maar enigszins gehinderd werd door begroeiing in de beek wordt duidelijk als in 1904 melding wordt gemaakt van *aanzienlyke opruimingen van hout, struikgewas en zandklippen*, waardoor de waterafvoer op Nederlands grondgebied aanzienlijk zou zijn verbeterd¹⁹.

Deze verbeteringen leidden er echter niet toe dat de klachten over overstromingen afnamen. De boeren hadden, door het beschikbaar komen van kunstmest, steeds minder belang bij de slibbemesting die plaatsvond tijdens de overstromingen. De overstromingen werden meer en meer als een last gezien. In 1942 werd een waterschap voor de Beneden-Dinkel opgericht. Dit waterschap diende een plan in voor de aanleg van een omleidingskanaal ter verbetering van de waterafvoer van de Dinkel. De aanleg van dit omleidingskanaal was één van de belangrijkste ingrepen in het Dinkelsysteem. Het kanaal kwam in 1965 gereed. De laatste 7 kilometer van de Beneden-Dinkel zijn bovendien in 1957 tijdens een ruilverkaveling genormaliseerd. In 1970 werden de Boven- en Beneden-Dinkel in één waterschap verenigd.

In 1976 werd het Dinkel-convenant gesloten. Werken die hieruit voortvloeiden waren het verruimen van de Dinkelbedding zodat een doorstroomprofiel van 15 m³/sec ontstond, het dreggen van de bodem, het rechtekken van een gedeelte van de eerste twee kilometer van de Dinkelbedding ten noorden van de Nederlands-Duitse grens bij Glane en het graven van een omleidingskanaaltje bij De Lutte.

3.3 Landgebruik

De gronden in Noordoost Twente, waar de Dinkel en de Bloemenbeek doorheen stromen, zijn al lang in agrarisch gebruik. De eerste schriftelijke bronnen, uit de vroeg-middeleeuwse periode (ca. 500-1000 na Chr.), spreken al van boerderijen in dit gebied. De nederzettingen uit de vroege middeleeuwen vinden we vaak in bronge-

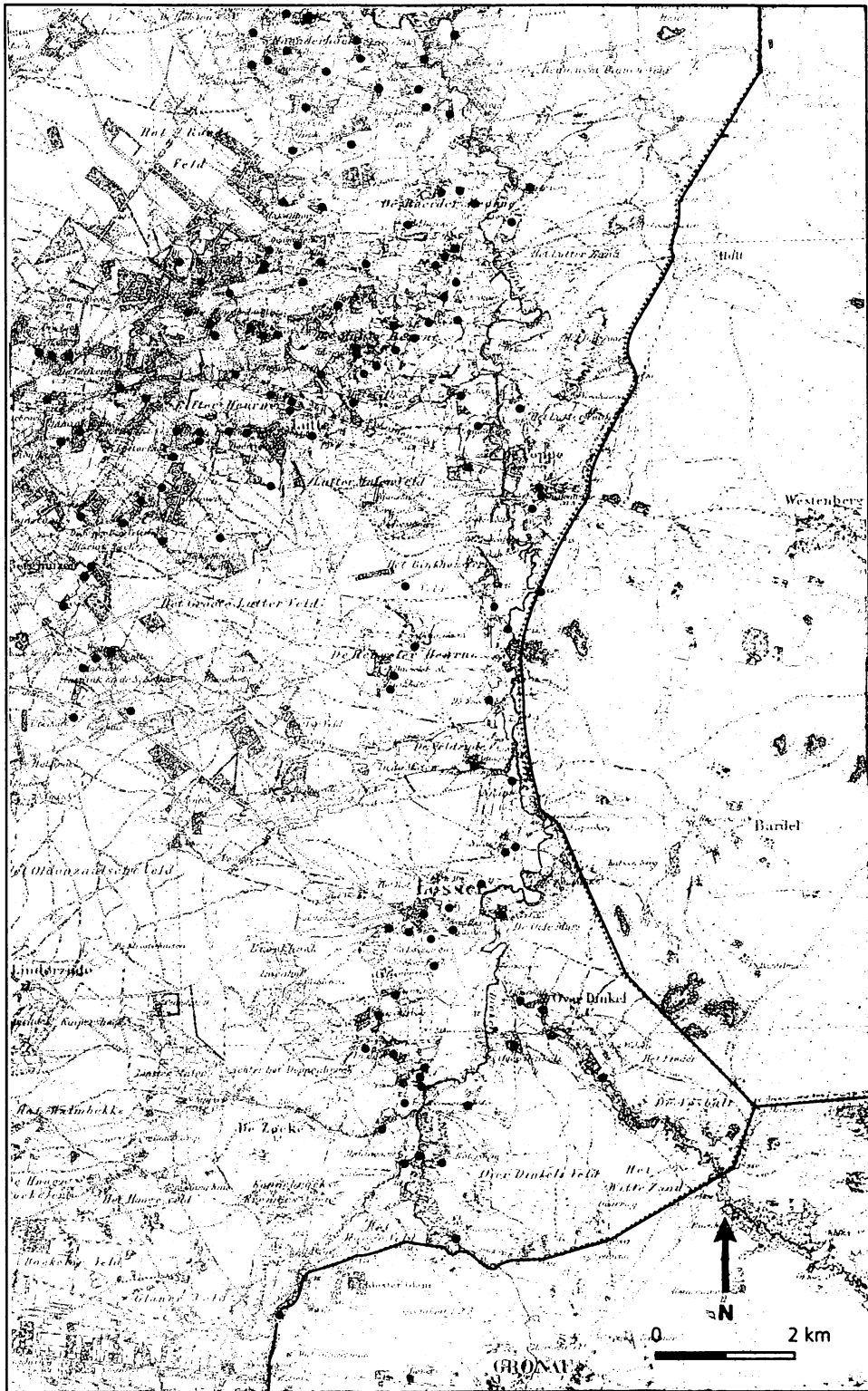
bieden, zoals die aan de voet van de stuwwal voorkomen (Ebbers en Van het Loo, 1992). In die tijd was het gebruikelijk vee in de bossen te weiden. Dit gebeurde vooral in de min of meer open bossen, die toen nog op de hogere gronden groeiden. In de beekdalen groeiden dichte, ontoegankelijke broekbossen, die een exploitatie van deze gronden als hooi- en weiland onmogelijk maakten.

De druk van de middeleeuwse landbouw op dit gebied mag niet worden onderschat. Uit een goederenlijst van de abdij van Werden uit het eind van de tiende eeuw, blijkt dat er reeds een groot aantal boerderijen in dit gebied aanwezig was. We bevinden ons dan ook in de directe nabijheid van Oldenzaal, dat al in de middeleeuwen een belangrijk centrum was. In Oldenzaal, dat al in 893 in schriftelijke bronnen wordt genoemd, werd in 954 een kapittel van de Bisschop van Utrecht gevestigd (Weustink, 1962). De plaats vormde zowel een geestelijk centrum, als een administratief centrum. Hier bevond zich namelijk een belangrijke Bisschoppelijke hof, waar de boeren, die horig waren aan de Bisschop van Utrecht, hun pacht in de vorm van granen, dieren en dergelijke moesten afdragen. Ook andere geestelijke instellingen hadden hun goederen bezit onder hoven georganiseerd. Zo was de Munnikhof tussen Oldenzaal en De Lutte (de voormalige Elfterheurne) het centrum van het Werdense bezit in de 10e eeuw. Een indruk van de intensiteit van de bewoning geeft figuur 8, waarop de erven zijn aangegeven die reeds vóór 1500 in schriftelijke bronnen worden genoemd.

De bosbegrazing op de hogere gronden was er de oorzaak van dat het bos gedurende de late middeleeuwen (1000 - 1500 na Chr.) geleidelijk verdween. Het bos maakte plaats voor uitgestrekte heidevelden. De broekbossen in de beekdalen werden in gebruik genomen toen de bosweiden minder geschikt werden voor begrazing met varkens en runderen. Van der Woude (1983) plaatst de grootschalige ontginningen in het Dinkeldal in de twaalfde eeuw. Na de ontginningen moeten hier, zo wijst zijn pollenonderzoek uit, eerst natte zegge-hooilanden zijn ontstaan. Op de hogere gronden wijst de toenmalige vegetatie op begrazing. De gronden in de beekdalen waren in eerste instantie in gezamenlijk gebruik. Pas vanaf de zestiende eeuw werden de gronden onder de eigenaren verdeeld. Iedere eigenaar omheinde zijn perceel. In de pollen-diagrammen zien we dan ook een toename van els en iep, die mogelijk in houtwallen groeiden. Ook werden er, waarschijnlijk in de nattere gedeelten, sloten gegraven om de percelen van elkaar te scheiden. Wellicht veroorzaakte de betere drainage die daardoor ontstond de ontwikkeling van een drogere vegetatie.

De gronden in de beekdalen werden gebruikt als hooiland en weiland. Verder werden er plaggen gestoken om, met mest gemengd, op de bouwlanden te brengen. Er ontstonden dikke plaggen dekken op deze plaatsen. Dergelijke gronden worden thans op de bodemkaart als enkeerdgrond aangegeven. Uit pollenonderzoek aan enkeerdgronden in de Dinkel-vallei kon worden afgeleid dat tijdens de eerste fase in de plaggenbemesting gebruik werd gemaakt van plaggen uit de beekdalen. Pas later werden plaggen van de heide gebruikt (Van der Hammen and Bakker, 1971).

De eerste bruikbare kaarten die ons een meer gedetailleerd inzicht geven in het landgebruik, zijn de kaarten van het oudste kadaster van omstreeks 1830 en de Topografisch Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden van 1850. Aan de hand



Figuur 8. Intensiteit van de menselijke bewoning in het onderzoeksgebied vóór 1500. Schaal 1 : 100 000.



Figuur 9. Het dal van de Bloemenbeek en een deel van het dal van de Boven-Dinkel op de topografische kaart van 1850; aangegeven zijn o.a. grasland, heide, bos en akkerland (schaal 1:25 000).

van deze kaarten zullen we een wat meer gedetailleerde schets gegeven van het grondgebruik en de waarde van de gronden langs de Bloemenbeek en de Dinkel.

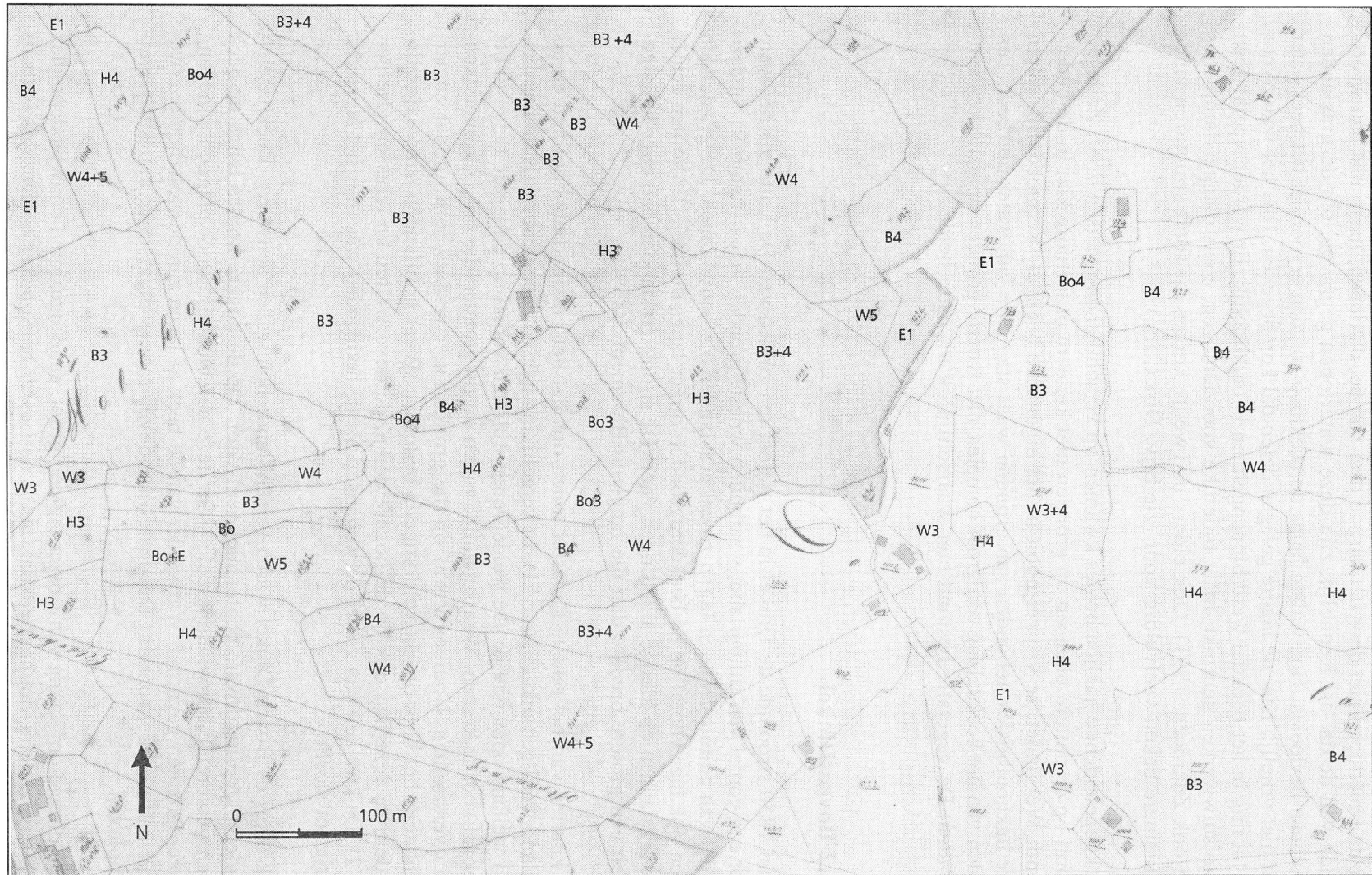
3.3.1 Bloemenbeek

De Bloemenbeek stroomde omstreeks 1850 door een brede band van cultuurgronden, die zich uitstreckte van Hengelo, via Deurningen, Gammelke en Oldenzaal, naar De Lutte. Aan de noordzijde lagen ter hoogte van De Lutte de woeste gronden van Het Roderveld. In het zuiden grensde het Lutterveld aan de cultuurgronden. Het Lutterveld was gelegen op natte keileemgronden, die een vroege ontginning niet aantrekkelijk maakten. In het Roderveld bevindt zich tertiaire klei dicht onder maaiveld, zodat ook daar weinig mogelijkheden voor ontginning waren.

Op de topografische kaart van 1850 zien we de Bloemenbeek door een smal dal tussen hoger gelegen bouwlanden stromen (figuur 9). Een groot complex bouwlandgronden lag op de Moltheurner Es, ten noorden van De Lutte. Verder lagen er verschillende kleinere percelen bouwland. Al deze bouwlanden waren aangelegd op de hogere gedeelten van het cultuurlandschap. Door ophoging met plaggenmest zijn ze in de loop van de tijd nog wat hoger komen te liggen. De bodems in de bouwlanden bestaan uit bruine en zwarte enkeerdgronden. De gronden direct langs het beekje waren overwegend in gebruik als grasland. Deze graslanden vormden een uiterst smalle strook. Ze lagen op de beekerdgronden: gronden die onder invloed van kwel zijn ontstaan. De verschillende percelen zijn door perceelsrandbegroeiing van elkaar gescheiden. De topografische kaart van 1850 maakt het niet mogelijk houtwallen als zodanig van andere perceelsrandbegroeiing te onderscheiden. We mogen er echter wel vanuit gaan dat de perceelsrandbegroeiing uit houtwallen bestond. Op de Bonnekaart van omstreeks 1900, die houtwallen wel als zodanig weergeeft, vinden we immers wel houtwallen in dit gebied.

Voor een nadere beschouwing van de graslanden hebben we gebruik gemaakt van de kadasterkaarten van omstreeks 1830²⁰ (figuur 10). De bij deze kaarten behorende Oorspronkelijke Aanwijzende Tafels geven per perceel informatie over eigenaar, grondgebruik en de klasse waarin het perceel viel voor de grondbelasting²¹.

Uit de kadasterkaarten blijkt dat de graslanden aan weerszijden van de Bloemenbeek vooral bestonden uit hooiland. In vergelijking met de graslanden langs de Dinkel, waar veel weidegrond voorkomt, is dit opmerkelijk (zie par. 3.3.2). Inundaties in de zomer kunnen het hooi op het veld bederven, maar het risico voor zomerinundaties was langs de Bloemenbeek kennelijk zo klein dat vrijwel het gehele grasland areaal voor hooibouw gebruikt kon worden. De kwaliteit van de hooilanden was over het algemeen gering²². In de kwelzone aan de voet van de stuwwal (fysiotoop B5; zie 4.1.1) was echter wat beter grasland aanwezig. Hier kwam wat basenrijkere kwel voor, die kennelijk een positieve invloed had op de kwaliteit van het grasland. Het hooi in de Riete, dat voor een belangrijk deel uit russen bestond (zie 3.4.1) was van een slechte kwaliteit.



Figuur 10. Een deel van het dal van de Bloemenbeek op de kadastrale kaart van 1830. Schaal 1 : 5 000. H = hooiland; W = weiland; B = bouwland; E = heide; Bo = bos; ..1 = goede kwaliteit, ..5 = zeer slechte kwaliteit.

In de benedenloop van de Bloemenbeek werd mogelijk bevoeiing toegepast. We zien hier de waterlopen niet door het laagste deel van het dal lopen, maar juist aan weerszijden van de dal-as. Kennelijk zijn deze waterlopen gegraven, om de graslanden te kunnen bevoeien. Houtwallen langs de beekloop zorgden ervoor dat het beekwater zich niet vrijelijk naar de lagere gelegen delen dal kon begeven. Hoe het water voor bevoeiing in het beekdal werd binnengelaten is onduidelijk. Er werden veelal geen vaste stuwwerken gebruikt, maar tijdelijke voorzieningen, zoals plaggendammetjes (zie ook Zuurdeeg, 1991). Ook elders in Twente komen dit soort structuren langs de kleinere beken veelvuldig voor (zie bijv. Dirkx, i.v.).

Beekbegeleidende hakhoutbosjes kwamen op verschillende plaatsen voor. Ze lagen vooral op de nattere plaatsen op gronden met keileem of tertiaire klei in de ondergrond. We vinden ze vrijwel nooit in het eigenlijke beekdal. Vermoedelijk waren deze hakhoutbosjes gebonden aan gronden waar stagnatie van water optreedt. Ten zuiden van het beekdal lag een groot complex met woeste gronden op natte keileemgronden. De vegetatie bestond hier waarschijnlijk uit natte heide.

3.3.2 Boven-Dinkel

Rond 1850 stroomde de Dinkel in het traject ten zuiden van De Lutte als het ware door een gordel van cultuurland, waarbuiten woeste gronden lagen (figuur 9). In deze gordel van cultuurgronden lagen zowel graslanden als bouwlanden. De graslanden lagen ook hier vooral op de bekeerdersgronden direct langs de beek. Er komen echter ook graslanden op kleiige afzettingen voor. De strook graslanden had over het algemeen een grotere breedte dan die langs de Bloemenbeek.

De kaarten van het oudste kadaster tonen ons dat het grasland als hooiland en als weiland werd gebruikt (figuur 11). In vergelijking met de Bloemenbeek is de hoeveelheid weiland opmerkelijk. De weidegronden blijken vooral op de lagere delen in het beekdal voor te komen. Waarschijnlijk waren dit de gronden die ook 's zomers konden overstromen. Hooibouw was op die gronden niet verantwoord, omdat zomerinundaties het hooi op het veld konden bederven. Waar hooilanden aanwezig zijn, vinden we deze dan ook op de hogere delen, de oeverwallen en terrassen (zie par. 4.1.2). De kwaliteit van zowel de weilanden als de hooilanden was over het algemeen matig tot slecht.

Ook langs de Boven-Dinkel waren verschillende houtwallen aanwezig. Beekbegeleidende begroeiing kwam echter niet veel voor. Op de hogere kopjes langs de beek lagen verspreide bouwlandpercelen. Op deze percelen zijn door pluggenbemesting enkeerdersgronden gevormd. Wat verder van de beek af lagen aan de westzijde overwegend natte heidegronden. De oostelijke oever raakte plaatselijk aan stuifzandcomplexen.

In de directe omgeving van Losser lag een groot, aaneengesloten bouwlandcomplex op kleine afstand van het beekdal; het is de Losser en Sopcker es. Deze es is thans grotendeels onder bebouwing verdwenen. Ten noorden van De Lutte stroomde de

Dinkel langs de oostgrens van de brede band met cultuurland die we hierboven beschreven. Aan de andere kant van het riviertje lag het Lutterzand.

Omstreeks 1930 is er in het landschap direct langs de beek weinig veranderd. Wel zijn de woeste gronden in de omgeving vrijwel geheel ontgonnen. Op de topografische kaart worden grote oppervlakten naaldbos aangegeven. Verder blijken er een aantal percelen tot landbouwgrond te zijn ontgonnen. Hier heeft grasland de overhand.

3.4 Plantengroei

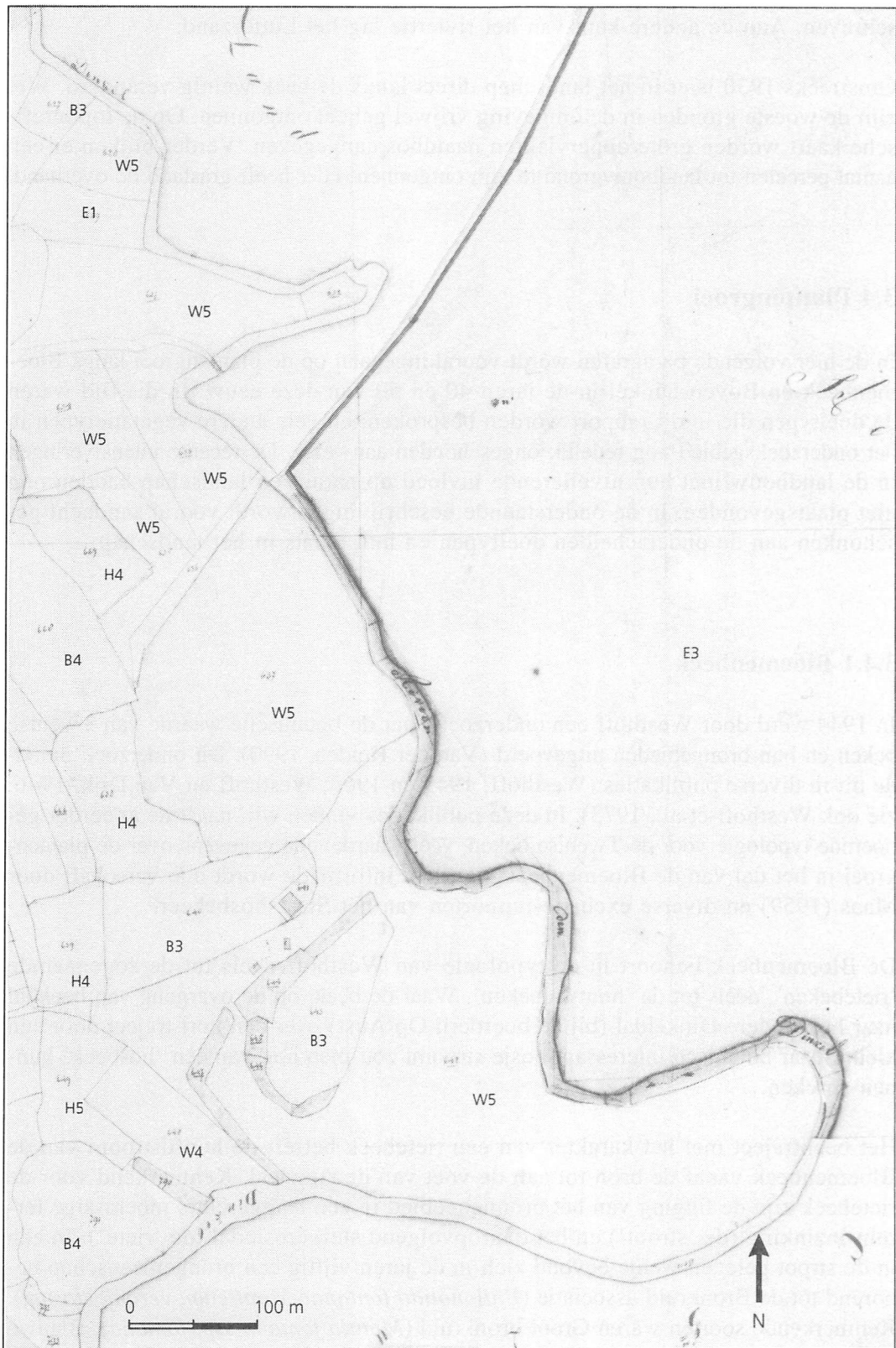
In de hier volgende paragrafen wordt vooral ingegaan op de plantengroei langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel in de jaren 40 en 50 van deze eeuw. In die tijd waren de doeltypen die in dit rapport worden besproken, en vele andere vegetatietypen in het onderzoeksgebied nog redelijk ongeschonden aanwezig. De recente intensiveringen in de landbouw met hun nivellerende invloed op natuur en landschap hadden nog niet plaatsgevonden. In de onderstaande beschrijvingen wordt vooral aandacht geschonken aan de onderscheiden doeltypen en hun plaats in het landschap.

3.4.1 Bloemenbeek

In 1944 werd door Westhoff een onderzoek naar de botanische waarde van Twentse beken en hun brongebieden uitgevoerd (Van der Heiden, 1990). Dit onderzoek mondde uit in diverse publikaties (Westhoff, 1949 en 1965; Westhoff en Van Dijk, 1946; zie ook Westhoff et al., 1973). In deze publikaties vinden wij, naast de al eerder genoemde typologie voor de Twentse beken, veel waardevolle gegevens over de plantengroei in het dal van de Bloemenbeek. Verdere informatie wordt o.a. verschaft door Maas (1959) en diverse excursie-rapporten van het Staatsbosbeheer.

De Bloemenbeek behoort in de typologie van Westhoff deels tot de zogenaamde 'rietebeken', deels tot de 'houtwalbeken'. Waar de beek, op de overgang van beekdal naar het bredere Dinkedal (bij de boerderij Op Aust) over een kort traject door een klein, maar botanisch interessant bosje stroomt zou men nog van een 'bosbeek' kunnen spreken.

Het beektraject met het karakter van een rietebek betreft de hoofdstroom van de Bloemenbeek vanaf de bron tot aan de voet van de stuwwal. Kenmerkend voor de rietebek zijn de ligging van het bronnengebied in een langgerekte, moerassige terrein-inzinking (de 'stroot') en het daaropvolgend steil erosiedal (de 'riete'). In een in de stroot gelegen weide bevond zich in de jaren vijftig een brongemeenschap behorend tot de Bronkruid-associatie (*Philonotido fontanae-Montietum veronicetosum*). Kenmerkende soorten waren Groot bronkruid (*Montia fontana ssp. fontana*), Blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*), Haaksterrekroos (*Callitriche hamulata*) en Veenstaartje (*Philonotis fontana*) (Maas, 1959 en ongepubl.²³). Kenmerkend voor de 'riete' was het elzenbronbos (*Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae*)



Figuur 11. Een deel van het dal van de Boven - Dinkel op de kadastrale kaart van 1830. Schaal 1 : 5 000. Zichtbaar zijn de meander ten noorden van de Kribbenbrug (boven) en het gebied van de Groene Staart (onder). H = hooiland; W = weiland; B = bouwland; E = heide; ..1 = goede kwaliteit, ..5 = zeer slechte kwaliteit.

met o.a. Bittere veldkers (*Cardamine amara*) en beide soorten Goudveil (*Chrysosplenium oppositifolium* en *C. alternifolium*). Het elzenbronbos van de Bloemenbeek werd door Westhoff en Van Dijk beschouwd als het mooiste ontwikkelde voorbeeld van dit bostype in Twente.

Fraai ontwikkeld was (en is) ook de overgang van het Elzenbroek beneden in het beekdal, o.a. via een Eiken-Haagbeukenbos naar de bossen van voedselarmere, droge gronden boven op de stuwwalterrassen. Een zeer zeldzame soort van deze gradiëntsituatie is de Schedegeelster (*Gagea spathacea*) (Luiken, 1955), een soort die overigens ook in het Dinkeldal gevonden is, en wel in periodiek overstromde boomweides (Alberts, pers. mededeling).

Kenmerkend voor de Twentse rieten waren verder de russenrijke hooilandjes, behorend tot de associatie *Crepido-Juncetum acutiflori*. Kenmerkende soorten van dit type hooiland zijn Veldrus (*Juncus acutiflorus*), Rietorchis (*Dactylorhiza majalis* ssp. *praetermissa*), Gevlekte orchis (*D. maculata*), Gevleugeld hertshooi (*Hypericum quadrangulum*) en Moerasrolkaver (*Lotus uliginosus*) (Westhoff et al., 1973). Dat in de riete van de Bloemenbeek russenhooilandjes gelegen hebben weten wij uit de publicatie van Luiken (1955). Ook in het beheersplan voor de Bloemenbeek van Lichthart en Piek (1976) is sprake van voormalige hooilandjes. Beschrijvingen van soortensamenstelling van deze hooilandjes zijn ons echter niet bekend.

De benedenloop van de Bloemenbeek ligt in een veel minder reliëfrijk landschap tussen de voet van de stuwwal en het Dinkeldal. De beek doorsnijdt hier het oude cultuurland en dit traject van de beekloop wordt, evenals de zijbeek die bij De Lutte ontspringt, gerekend tot de zogenaamde 'houtwalbeken'. In dit landschapstype kon men tot voor kort een specifiek, orchideeënrijk type blauwgrasland aantreffen. Kenmerkende soorten van dit type hooiland waren o.a. Grote muggenorchis (*Gymnadenia conopsea*), Vleeskleurige orchis (*Dactylorhiza incarnata*), Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*) en Vetblad (*Pinguicula vulgaris*). Deze orchideeënlandjes vormden vegetatiekundig een overgang naar de bronveentjes met Parnassia (*Parnassio-Caricetum pulicaris*), die wij meer op de overgang van de stuwwal naar de beekterrassen moeten situeren (Westhoff en Den Held, 1969). Dat langs de Bloemenbeek inderdaad blauwgraslanden voorkwamen weten wij uit een excursie-verslag van de NJN uit 1960²⁴. Nadere gegevens omtrent soortensamenstelling en locatie ontbreken echter; over het voorkomen van bronveentjes met Parnassia langs de Bloemenbeek zijn zelfs in het geheel geen gegevens bekend. Wel suggereren de verspreidingskaartjes in de Atlas van de Nederlandse Flora (Mennema et al., 1980 en 1985) dat veel van de betrokken soorten voor 1950 vrij algemeen waren in dit deel van Twente (zie ook Bremer et al., 1990). Op de wat voedselrijke, bemeste, maar wel zeer natte delen van het beekdal waren tenslotte zeker Dotterbloem-hooilanden, behorend tot de associatie *Senecioni-Brometum racemosum*, aanwezig (Westhoff en van Dijk, 1946). Beschrijvingen van dit type langs de Bloemenbeek ontbreken echter eveneens; destijds golden dergelijke, toen nog zeer algemene vegetaties waarschijnlijk als verstoord en botanisch weinig interessant.

De houtwallen en bosjes langs de 'houtwalbeken' waren vegetatiekundig zeer gevarieerd, mede ten gevolge van de natuurlijke én anthropogene variatie aan bodemtypen

en vochttoestand (Westhoff et al., 1973). Zo kwamen in de houtwallen van het zijdal van de Bloemenbeek bij de Lutte o.a. Bittere veldkers (*Cardamine amara*), Verspreidbladig goudveil (*Chrysosplenium alternifolium*), Muskuskruid (*Adoxa moschatellina*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) en Witte klaverzuring (*Oxalis acetocella*) voor²⁵.

Aparte vermelding verdient tenslotte het reeds genoemde bosje bij boerderij De Aust, op de overgang van het dal van de Bloemenbeek naar het dal van de Dinkel. Hier heeft de Bloemenbeek het karakter van een 'bosbeek'. Ook van dit bosje is de vroegere flora goed bekend uit excursierapporten. Opvallend is het grote aantal typische bosplanten (duidend op een oude bosgroeiplaats) en de verscheidenheid aan milieutypen die door de soortenlijsten wordt gesuggereerd. Kennelijk is hier een goed ontwikkelde gradiënt aanwezig geweest van een elzenbronbos met de weinig voorkomende combinatie van Elzenzegge (*Carex elongata*) en Bittere veldkers (*Cardamine amara*), via een Vogelkers-elzenbos met o.a. Groot springzaad (*Impatiens noli-tangere*), naar een veel armer bostype behorend tot de Eikenklasse met Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en zelfs Struikhei (*Calluna vulgaris*). Door zijn ligging geheel benedenstrooms in het dal van de Bloemenbeek is dit bosje bijzonder kwetsbaar voor vermessing. De achteruitgang van de vegetatie lijkt hier dan ook eerder te zijn begonnen dan in de rest van het stroomgebied. In 1959 was er in dit bosje plaatselijk al sprake van dominantie van Grote brandnetel (*Urtica dioica*)²⁶ en in de (uitgebreidere) soortenlijst van 1962 ontbreekt een kritische soort als de Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*)²⁷.

3.4.2 Boven-Dinkel

De eerste beschrijvingen van natuur en landschap in het Dinkeldal dateren van het begin van deze eeuw, toen Bernink zijn bekende boekje *Ons Dinkelland* publiceerde (Bernink, 1926; eerste druk 1918). Het uitgebreidere boekwerk *Het land van de Dinkel* van Dingeldein (1950; eerste druk 1948) had in grote lijnen dezelfde opzet, maar geeft ook veel informatie over de cultuur-geschiedenis van de streek.

Westhoff en Van Dijk (1946) bespreken in hun publicatie over het landschap en de plantengroei van Oost-Twente het Dinkeldal slechts summier. Bovendien begint voor deze auteurs het botanisch interessante deel van het Dinkeldal pas bij de Poppe. Evenals bij Westhoff et al. (1973) het geval is blijft het gehele traject tussen Glanerbrug en De Poppe, dit is het grootste deel van ons studiegebied, onbesproken. Ook de talrijke excursierapporten, van het Staatsbosbeheer, de NJN, de KJN etcetera uit de vijftiger en zestiger jaren hebben vooral betrekking op meer stroomafwaarts gelegen terreinen en met name op het eerste deel van de Beneden-Dinkel van de Beverborgerbrug tot aan de Beuningerbrug, 'het landschap dat de Dinkel eigenlijk beroemd heeft gemaakt' (Westhoff et al., 1973). Dit landschap heeft dan ook als voorbeeld gediend voor het beschrijven van de in deze studie onderscheiden doeltypen.

De beschrijvingen van dit deel van het Beneden-Dinkeldal zijn ook van toepassing op ons studiegebied, met name op het noordelijk deel, vanaf de monding van de Bloemenbeek bij de boerderij Op Aust. Ook daar stroomt de Dinkel tussen hoge,

zandige oeverwallen door. Deze waren begroeid met een mosaiek van grasland, struwelen en loofbos. In de schrale, droge graslanden, volgens Bos en Hagman (1981) behorend tot verschillende subassociaties van het *Diantho-Armerietum*, groeiden soorten als o.a. Breukkruid (*Herniaria glabra*), Steenanjer (*Dianthus deltoides*), Grote tijm (*Thymus pulegioides*; in oude beschrijvingen vaak verward met Wilde tijm, *Thymus serpyllum*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*) en Geel walstro (*Galium verum*) (zie ook 6.2.1). Sleedoornstruwelen (*Prunetalia spinosae*) met soorten als Wegedoorn (*Rhamnus catharticus*), Kardinaalsmuts (*Evonymus europaeus*), Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*), Sleedoorn (*Prunus spinosa*), Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) en Hondсроос (*Rosa canina*) wisselden de droge graslanden af. Op de hogere oeverwallen delen bevond zich het Essen-Iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*, met Es en Zomereik als belangrijkste boomsoorten!), op de lagere delen overgaand in een vochtiger Vogelkers-Elzenbos met veel Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*) (Westhoff et al., 1973).

Een belangrijk verschil tussen het hierboven genoemde deel van het Beneden-Dinkeldal en ons studiegebied ligt in het feit dat langs de Boven-Dinkel ook vroeger veel minder bos op de oeverwallen voorkwam. Daarentegen werd het gebied ten zuiden van de boerderij Op Aust niet alleen gekenmerkt door een veel grotere openheid, maar ook door het veelvuldig voorkomen van wilgenbosjes (behorend tot het *Salicion albae*) langs de Dinkel, die het landschap een rivierachtig aanzien gaven. Als soorten worden voor de Dinkeloevers bij Poppe Katwilg (*Salix viminalis*), Bittere wilg (*S. purpurea*) en Schietwilg (*S. alba*) genoemd²⁸. Ook Amandelwilg (*S. triandra*) komt plaatselijk in deze bosjes voor (Zonderwijk, pers. mededeling).

De vroegere beschrijvingen van de plantengroei van de oeverwallen komen over het algemeen redelijk overeen met de huidige toestand, zij het dat het areaal 'Dinkelgraslanden' met Steenanjer tegenwoordig sterk geslonken is (zie 4.2.3). Voor wat betreft de lagere terreingedeelten zijn er veel minder overeenkomsten met de tegenwoordige toestand. Bernink (1918) noemt als karakteristieke soorten voor de lagere Dinkeluitwaarden *het mooie Duizendguldenkruid en verder al dat fijne grut van vochtige heide: Cicendia, Juncus capitatus, Gentiaan, Radiola, Thrinicia*¹. Deze soortencombinatie duidt onmiskenbaar op het Dwergbiezen-verbond (*Nanocyperion flavescens*). Kennelijk kwam na overstromingen op vochtige, verse slibafzettingen een specifieke pioniergemeenschap tot ontwikkeling.

Het grootste deel van de lager gelegen komgebieden en geulen zal echter niet met deze bijzondere miniatuurplantjes bedekt zijn geweest. Hier vond men vooral graslanden en grote zeggevegetaties, die kenmerkend zijn voor meer voedselrijke omstandigheden. Bernink noemt geen soorten. De situatie aan het begin van deze eeuw is dus onzeker, maar in een inventarisatierapport uit 1960²⁹ worden soorten genoemd die duiden op de aanwezigheid van zowel *Calthion*-graslanden, als *Magnocaricion*-vege-

¹ Onduidelijk is welke soort Duizendguldenkruid bedoeld wordt; Echt duizendguldenkruid wordt in 1973 nog door Westhoff et al. vermeld voor de oevers van het kanaal Almelo-Nordhorn, een locatie waar meerdere 'Dinkesoorten' gevonden worden; Fraai- en Strandduizendguldenkruid zijn echter binnen een dwergbiezen-vegetatie ook goed mogelijk; verder: Draadgentiaan, Koprus, Klokjesgentiaan, Dwergglas en Kleine leeuwetand.

taties. De genoemde *Calthion*-soorten zijn o.a. Bosbies (*Scirpus sylvaticus*) en Dotterbloem (*Caltha palustris*); de *Magnocaricion*-soorten zijn o.a. Blaaszegge (*Carex vesicaria*), Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*).

4 Actuele toestand

4.1 Fysiografie

4.1.1 Bloemenbeek

Zoals in alle stroomgebieden van de bovenloopjes en zijbeken van de Dinkel, zijn in het stroomgebied van de Bloemenbeek geomorfologische processen niet meer van groot belang. Alleen in de beekbedding zelf verandert het reliëf nog voortdurend. Oevererosie vindt nauwelijks plaats, o.a. door de aanwezigheid van houtsingels. De geomorfologische gesteldheid kan dan ook gezien worden als een vast kenmerk van het gebied, dat hydrologische en bodemkundige processen en kenmerken ordent. Samen vormen deze kenmerken de fysiotopten, abiotische eenheden die homogeen zijn voor wat betreft de voor de vegetatieontwikkeling belangrijke factoren.

De onderscheiden fysiografische eenheden van het stroomgebied zijn weergegeven op de fysiografische kaart 1 : 10 000 (figuur 12). Figuur 13 en 14 geven een indruk van de variatie in de kwaliteit van respectievelijk grond- en oppervlaktewater in het gebied.

Waterkwaliteit

De monsterpunten in de middenloop van de Bloemenbeek (8, 9, 10 en 11) zijn het meest basenrijk, terwijl de monsterpunt uit de bovenloop van de beek basenarmer zijn (punten 1, 3, 5 en 6). Ook monsterpunt 15, in de benedenloop van de beek, heeft een basenarm karakter. De monsterpunten 4 en 7, die op de overgang van bovenloop naar middenloop liggen, en de monsterpunten in de benedenloop van de beek (12, 13, 14 en 16) hebben een mengwaterkarakter.

Alle grondwatermonsters zijn belast met meststoffen afkomstig uit de landbouw, en hebben een hoog gehalte aan sulfaat. Monsterpunten 2 en 9 zijn sterk vervuild, hier worden sulfaat-gehalten van resp. 130 en 190 mg/l gevonden. Ondanks de vervuiling is een kwaliteitsverschil in watermonsters aanwezig: van basenrijk in de middenloop tot basenarm in de bovenloop.

Den Otter & Weijers (1987) geven aan dat er in het gebied van de Oldenzaalse stuwwal geen uitgestrekt kwelgebied is, waar dieper grondwater in een beekdal aan de oppervlakte komt. Wel wordt aangenomen dat op enkele plaatsen kwel aanwezig is van water dat een kortere verblijfstijd in de bodem heeft gehad. Verschillende beekdalen in het gebied worden tot potentiële kwelgebieden gerekend (Gieske, 1989). Op basis van de analysegegevens van de Bloemenbeek wordt aangenomen dat in de middenloop kwel aanwezig is, die een korte afstand in de bodem heeft afgelegd (monsterpunten 8, 9, 10 en 11). in de bovenloop van de beek stagneert regenwater op de in de bovengrond aanwezige klei, en heeft het water een meer regenwaterachtig karakter.

Fysiografische kaart

Op de fysiografische kaart zijn zeven fysiotoopen onderscheiden (B1 t/m B7). De fysiotoopen B1, B2, B3 en B4 zijn karakteristiek voor het landschap van de stuwwal van Enschede-Oldenzaal, fysiotoopen B5 en B6 voor het aan de voet daarvan gelegen 'dekszandlandschap'. Fysiotoop B7 komt in beide landschapstypen voor, en is gesplitst in drie subtypen. De fysiotoopen worden hieronder kort besproken. Een samenvatting van de belangrijkste kenmerken wordt gegeven in tabel 3.

B1 *Helling onder de waterscheiding.*

Het meest hooggelegen fysiotoop, met relatief steile hellingen direct onder de hoofdwaterscheiding van de stuwwal. Aan de oppervlakte komt tertiaire klei voor, met bodems met een Gt V. De waterkwaliteit is atmoclien: het regenwater wordt snel en oppervlakkig afgevoerd. In het fysiotoop ontspringen enkele bovenloopjes. Het lengteprofiel van de Bloemenbeek is hier niet concaaf, maar recht, wat erop wijst dat deze bovenloop gegraven is. Het grondgebruik is gevarieerd: relatief veel bos en weide, en langs de waterscheiding bouwland.

B2 *Hellingkom met 'stroot'.*

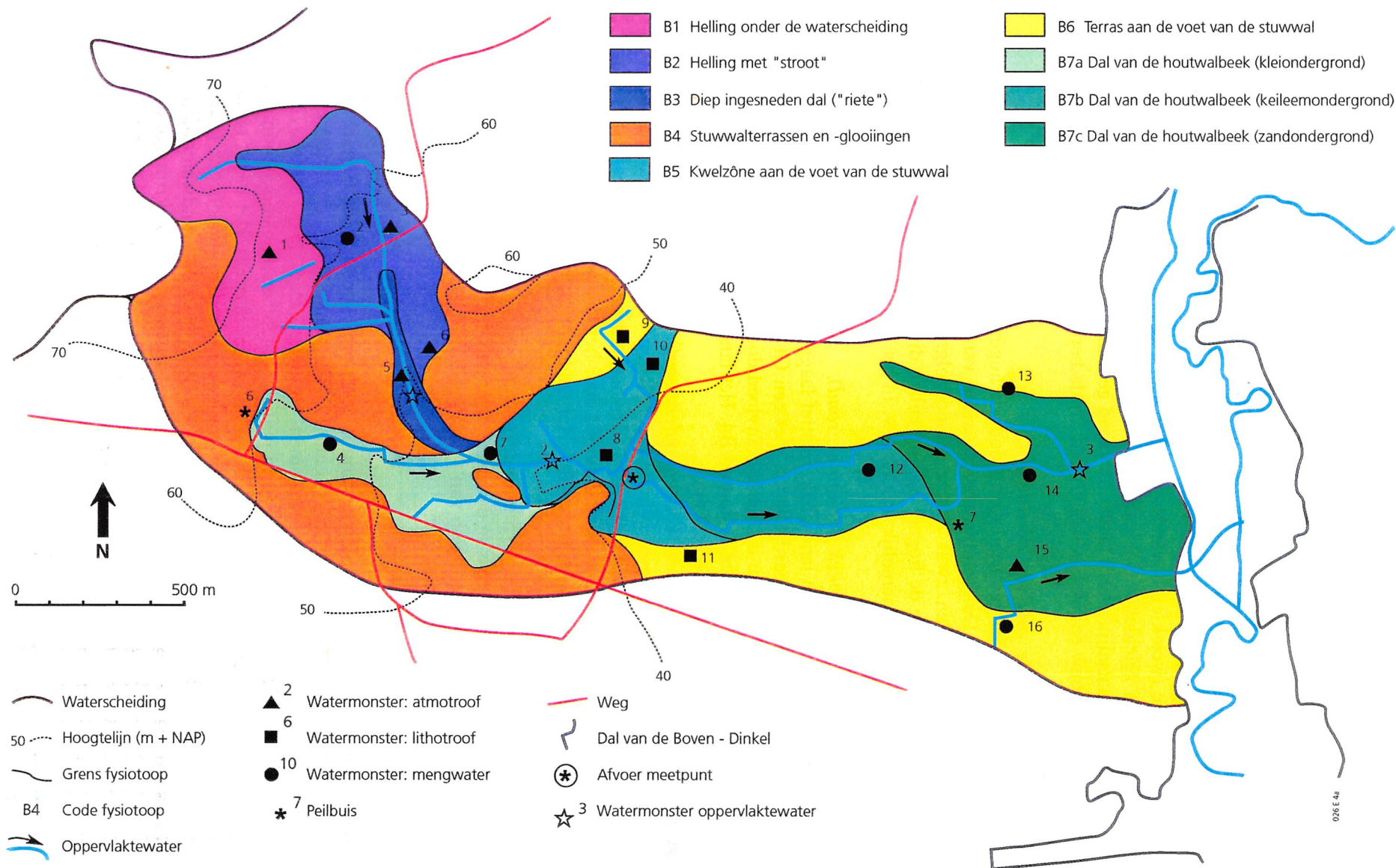
Een halverwege de hellingen van de stuwwal gelegen fysiotoop, dat vrij vlak is. Tertiaire klei komt hier ondiep voor onder lemige zanden. De bodems hebben een Gt V, maar ten oosten van het 'Welhuis' komt ook een nattere plek voor. De waterkwaliteit is atmoclien: hier verzamelt zich het regenwater dat aangevoerd wordt vanaf de hoger gelegen hellingen van fysiotoop B1. Het grondwater van dit fysiotoop is relatief sterk belast met meststoffen afkomstig uit de landbouw. Ook in deze zone is de Bloemenbeek gegraven, wellicht met uitzondering van de zogenaamde stroot, die mogelijk ontsprong in de nattere plek bij het 'Welhuis'. Bouwland ontbreekt in dit fysiotoop, verder komt er relatief veel bos voor.

B3 *Diep ingesneden dal ('riete').*

Een aan de onderzijde van de hellingen van de stuwwal gelegen smal dal met aan weerszijden steile hellingen of steilranden. De bodems zijn bekeerddgronden met een Gt III. De ondergrond bestaat nog steeds uit tertiaire klei. Ook hier is een duidelijke bron aanwezig; de waterkwaliteit is atmoclien. Het water wordt dus aangevoerd vanuit de beide bovengenoemde fysiotoopen B1 en B2. Het lengteprofiel van de beek is concaaf, de beek heeft hier bovendien het grootste verhang. Het reliëf is karakteristiek voor een zogenaamde 'rietebeek'. Het landgebruik is voornamelijk bos.

B4 *Stuwwalterrassen en -glooiingen.*

Een fysiotoop dat voorkomt op de hoger gelegen delen van de stuwwal. Het gaat hier voornamelijk om enkeerdgronden met een Gt VI of VII, die duiden op intensief grondgebruik. De tertiaire klei is wel aanwezig, maar bevindt zich iets dieper in de bodem. Het is te verwachten dat de kwaliteit van het bodemwater hier door het landgebruik beïnvloed is. Door de hoge ligging zijn deze gebieden inzigingsgebieden. Het landgebruik is voornamelijk bouwland; in het zuidelijk deel van het stroomgebied komt bebouwing voor.



Figuur 12. Fysiografische kaart van het dal van de Bloemenbeek

- B5** *Kwelzone aan de voet van de stuwwal.*
 Direct onder de steilere hellingen van de stuwwal gelegen fysiotoop. Het terrein is hier veel vlakker. De bodems zijn voornamelijk beekerdgronden met Gt III, of ook wel keileem gronden met Gt V. De tertiaire klei is niet meer in de ondergrond aanwezig. De waterkwaliteit is lithoclien, hetgeen hier wijst op kwel van water dat een langere weg heeft afgelegd door de ondergrond van de stuwwal. Ook het grondwater van dit fysiotoop is plaatselijk relatief sterk belast met meststoffen afkomstig uit de landbouw. Er ontspringen in deze zone twee kleine waterloopjes. Het lengteprofiel van de Bloemenbeek wordt hier geleidelijk vlakker; een aantal bovenlopen komen in deze zone bij elkaar. Plaatselijk wordt landbouwgrond gedraineerd, het landgebruik bestaat uit weidebouw en het landschap wordt mede bepaald door lijnvormige beplantingen.
- B6** *Terras aan de voet van de stuwwal.*
 Een fysiotoop dat gevormd wordt door de hoger gelegen delen van het 'dekzandlandschap'. De grondwatertrap varieert van V, VI tot VII, in respectievelijk keileemgronden, zwak lemige veldpodzolgronden en sterklenige enkeerdgronden. Vanwege de hogere ligging zullen dit inziggingsgebieden zijn. Het landgebruik is voornamelijk weidebouw. In het landschap komen enkele houtsingels voor.
- B7a** *Dal van de houtwalbeek (kleiondergrond).*
 Een in het stuwwallen landschap, relatief laaggelegen fysiotoop. In de flauwe dalvorm komen beekerdgronden met een Gt V voor. De waterkwaliteit is van het mengwatertype: duidelijk beïnvloed door het landgebruik op het aangrenzende hoger gelegen fysiotoop B4. Het landgebruik in het fysiotoop zelf is vrijwel uitsluitend weidebouw.
- B7b** *Dal van de houtwalbeek (keileemondergrond).*
 Een fysiotoop dat gelegen is in de lagere delen van het 'dekzandlandschap', waarin beekerdgronden met een Gt III voorkomen. De waterkwaliteit is van het mengwatertype: duidelijk beïnvloed door het landgebruik op het aangrenzende hoger gelegen fysiotoop B6. Het landgebruik in het fysiotoop zelf is vrijwel uitsluitend weidebouw.
- B7c** *Dal van de houtwalbeek (zandondergrond).*
 Dit fysiotoop is eveneens in de lagere delen van het 'dekzandlandschap' gelegen, maar onderscheidt zich van fysiotoop B7b door het ontbreken van keileem in de ondergrond.

Door het waterschap Regge en Dinkel zijn in 1993 op 3 punten in de Bloemenbeek oppervlaktewatermonsters genomen (Figuur 12). Op punt 1 (bron, de Lutte) zijn in maart, juni en september monsters genomen. Op punt 2 en 3 (resp. Molthover Es, Beuningerstraat en Lossersestraat) zijn in juni en september monsters genomen. In figuur 14 zijn de analysegegevens uitgezet in een EC-IR diagram. Het meest basenarme water wordt gevonden in het bovenstroomse deel van de Bloemenbeek (punt 1), meer benedenstrooms wordt het water basenrijker. Evenals de grondwatermonsters bevatten de oppervlaktewatermonsters een hoog gehalte aan sulfaat (tot 70 mg/l).

Tabel 3 Samenvatting van de kenmerken van fysiotoepen in het dal van de Bloemenbeek.

fysiotoop	reliëf, vorm	geologie, ondergrond	bodem	grondwater-trap	water-kwaliteit	land-gebruik
B1	2-5°, convex	tertiaire klei	KT	V	atmoclien	weide, bos
B2	1-2°, concaaf	tertiaire klei	pZg23	V	atmoclien (*)	weide, bos
B3	0-1°, concaaf	tertiaire klei	pZg23	III	atmoclien	bos
B4	0-1°, convex	tertiaire klei	bEZ23	VI-VII	mengwater	akker
B5	0-2°, concaaf	keileem	pZn23, pZG23	V, III	lithoclien (*)	weide
B6	0-1°, convex	keileem, zand	KX, Hn21, bEZ23	III, V, VII	mengwater	akker
B7a	0-1°, concaaf	keileem	pZG23x	V	mengwater	weide
B7b	0-1°, concaaf	keileem	pZg23x	III-V	mengwater	weide
B7c	0-1°, concaaf	zand	pZg23	III	mengwater	weide

(*) (plaatselijk) relatief sterk belast met meststoffen afkomstig uit de landbouw

Vervuiling door meststoffen vanuit het omringend landbouwgebied is zeer waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak van de hoge sulfaat-gehalten. Ook natuurlijke processen kunnen echter een rol spelen (Schmidt, pers. mededeling). Het betreft hier oxidatie van in de keileem-afzettingen aanwezige sulfiden en vorming van sulfaat bij denitrificatie van pyriet in anaeroob grondwater.

De grondwatertrappen geven een karakteristiek van de grondwaterstanden en hun fluctuaties gedurende het hydrologische jaar. Over langere perioden gemeten waterstanden in peilbuizen geven een indruk van de veranderingen van deze karakteristiek. In het gebied zijn twee peilbuizen gelegen, met een meetreeks van enkele jaren: buisnr. 29C-L-0006-01, gelegen in fysiotoop B7a, en buisnummers 29C-L-0007-01, gelegen in fysiotoop B7c (tabel 4). Met name de meetreeks van de eerst genoemde buis is lang genoeg om te analyseren of er zich in de loop van de tijd veranderingen in de grondwaterstand hebben voorgedaan. Daarvoor zijn de voortschrijdende gemiddelden van de gemiddeld drie laagste en van de gemiddeld drie hoogste grondwaterstanden per jaar berekend (VLG3 en HLG3), beide over een periode van vijf en acht jaar.

De berekende waarden geven aan dat er sinds 1979 sprake is van verdroging. Op basis van het verdwijnen van bepaalde vegetatietypen was dit al eerder geconstateerd (Zonderwijk, pers. mededeling). De tendens is des te opmerkelijker wanneer men bedenkt dat de jaren tachtig gelden als vrij nat, in verhouding tot het voorgaande decennium.

Tabel 4 Grondwaterstanden in het dal van de Bloemenbeek gemeten in twee peilbuizen (1979-1992).

Peilbuis 29C-L-0006-01														
Stand	Jaar													
	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
LG3		80	92	123	109	76	74	127	84	99	117	134	133	129
51VLG3 (5)						96	95	102	94	92	100	112	113	112
VLG3 (8)												103	106	112
HG3	35	30	31	33	30	38	41	45	43	56	45	50	42	
VHG3 (5)					32	32	35	37	39	45	46	48	47	
VHG3 (8)											41	44	45	

Peilbuis 29C-L-0007-01														
Stand	Jaar													
	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
LG3									89	135	152	86	146	153
HG3								8	11	6	13	35	7	

LG: laagste grondwaterstand; VLG3 (5): gemiddelde van de drie laagste grondwaterstanden over een periode van vijf jaar; VLG3 (8): idem, over een periode van acht jaar; HG: hoogste grondwaterstand; VHG3 (5): gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden over een periode van vijf jaar; VHG3 (8): idem, over een periode van acht jaar.

De trend in de gemiddeld hoogste grondwaterstand is te koppelen aan de gemiddelde voorjaars grondwaterstand, door middel van de vergelijking $GVG = GHG + 15$ of 25 cm bij respectievelijk GT III en V (Steur en Heijink, 1991). De GVG wordt gezien als een voor de vegetatie relevante grondwaterstand. De grens tussen natte, nat tot vochtige en vochtige vegetaties ligt bij een GVG van 20 respectievelijk 50 cm beneden maaiveld. Wanneer aangenomen wordt dat de geconstateerde trend al eerder dan 1979 is aangevangen, kan uit deze gegevens worden opgemaakt dat de verandering van vegetatie inderdaad kan zijn veroorzaakt door de daling van de grondwaterstanden.

Er is wel verondersteld dat de daling van grondwaterstanden te wijten zou zijn aan grondwateronttrekking, hetgeen wordt tegengesproken door anderen (Zonderwijk, pers. mededeling). Verschillende bronnen (Aelmans, 1974; Kleijer, 1985; Vissers et al., 1985; Provincie Overijssel, z.j.) geven echter aan dat het stroomgebied van de Bloemenbeek buiten de invloedssfeer van belangrijke grondwateronttrekkingen gelegen is. De reden van de verdrogende tendens laat zich slechts gissen: vermoedelijk ligt dit aan werkzaamheden op perceelsniveau, zoals begreppeling en drainage van percelen. Met name in de bovenloop is de drainage in de afgelopen 10-15 jaar sterk toegenomen (Reimerink, pers. mededeling).

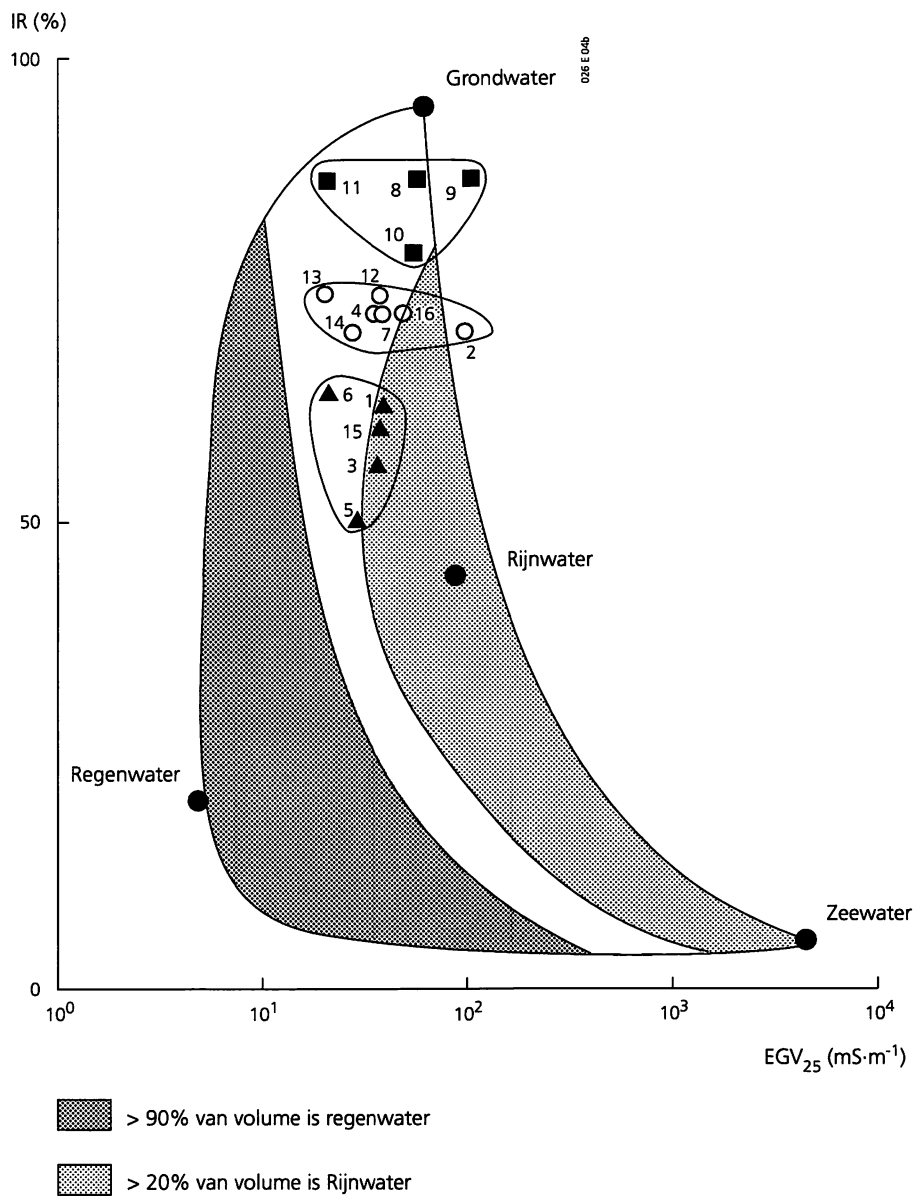


Fig. 13 *Kwaliteit van het grondwater in het dal van de Bloemenbeek, in relatie tot de vaste referentiepunten grondwater, regenwater, zeewater en Rijnwater. De nummers hebben betrekking op de monsterpunten waarvan de locatie wordt weergegeven in figuur 12.*

Uit de gemiddelde grondwaterstanden van de gemeten peilbuis 0006 blijkt dat de hoogste waterstanden gedurende het jaar nagenoeg gelijk blijven (tabel 5). De laagste

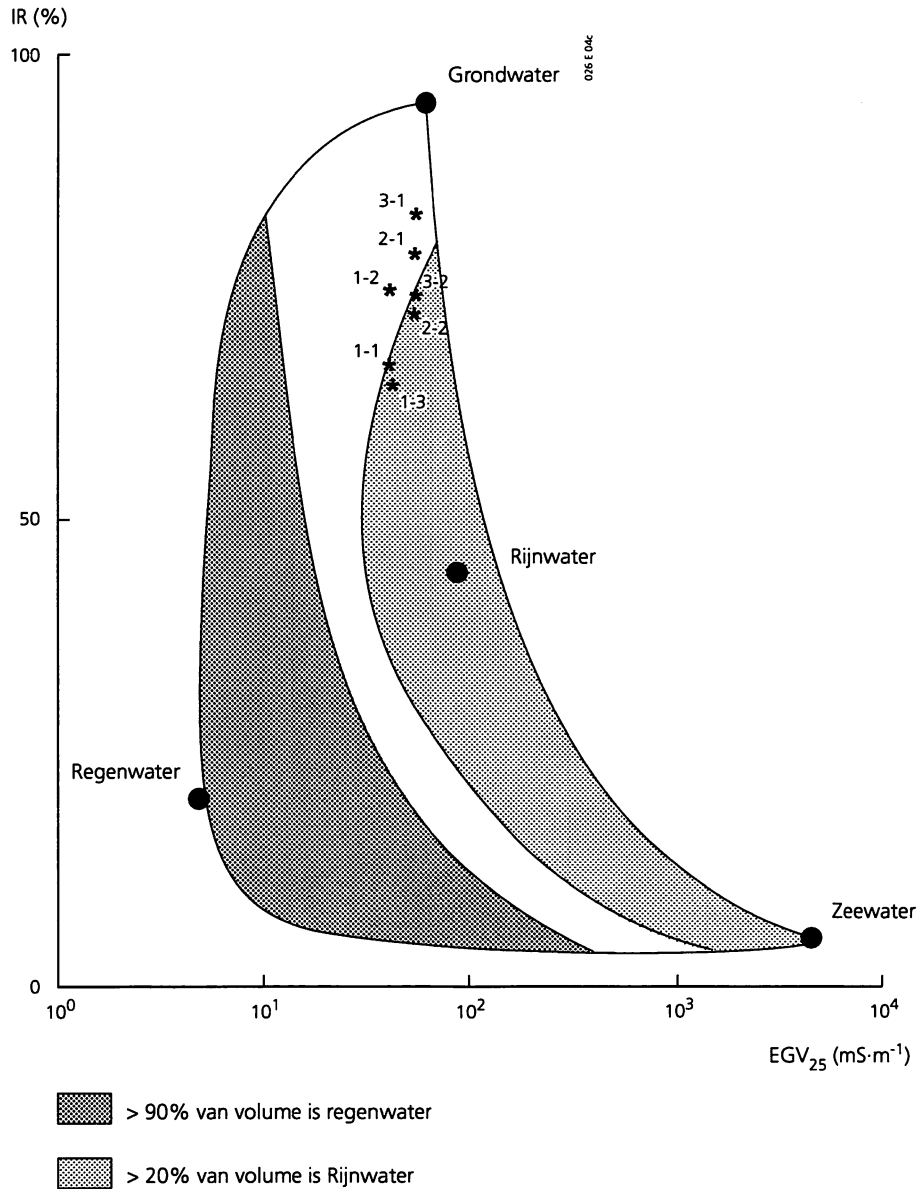


Fig. 14 *Kwaliteit van de oppervlaktewater in het dal van de Bloemenbeek, in relatie tot de vaste referentiepunten grondwater, regenwater, zeewater en Rijnwater. De nummers hebben betrekking op de monsterpunten waarvan de locatie wordt weergegeven in figuur 12.*

standen vertonen een duidelijke jaarlijkse schommeling. Dit duidt op de aanwezigheid van een schijngrondwaterspiegel boven de slecht doorlatende tertiaire kleien. Het reservoir in de daarboven gelegen bodems raakt bij neerslag snel vol, opdroging vindt voornamelijk plaats gedurende de zomer; in de winter is de opdroging veel minder.

Daar het bovenstroomse deel van het stroomgebied van de Bloemenbeek is gevormd in slecht doorlatende keileem, wordt het neerslagoverschot hoofdzakelijk afgevoerd in de vorm van oppervlaktewater.

Tabel 5 Gemiddelde grondwaterstand (cm - mv) per opnamedatum gemeten in twee peilbuisen in het dal van de Bloemenbeek in de periode 1982 tot 1993.

Datum	Buis nr. 0006		Buis nr. 0007	
	gem.	80% interval	gem.	80% interval
14-1	50	31 - 69	37	5 - 68
28-1	49	31 - 66	39	2 - 77
14-2	59	37 - 81	38	7 - 70
28-2	53	31 - 75	31	-6 - 68
14-3	54	38 - 70	43	9 - 76
28-3	50	33 - 68	46	2 - 90
14-4	56	33 - 79	60	24 - 95
28-4	63	40 - 85	71	31 - 110
14-5	63	38 - 87	72	24 - 119
28-5	78	43 - 114	105	71 - 139
14-6	70	38 - 102	89	17 - 160
28-6	79	38 - 119	97	29 - 166
14-7	93	65 - 120	126	70 - 183
28-7	96	49 - 143	92	17 - 168
14-8	99	56 - 141	99	27 - 170
28-8	91	46 - 135	92	46 - 138
14-9	88	40 - 136	80	1 - 158
28-9	79	41 - 124	60	1 - 120
14-10	73	38 - 108	70	-7 - 148
28-10	75	47 - 102	54	33 - 74
14-11	61	36 - 87	33	2 - 64
28-11	54	35 - 72	32	-15 - 81
14-12	54	34 - 74	31	-8 - 70
28-12	47	35 - 59	26	0 - 51

De afvoer van de Bloemenbeek is gemeten van april tot juli 1993, net buiten De Lutte, waar de Beuningerstraat de beek kruist. Uit het afvoerpatroon is duidelijk op te maken dat neerslag in het stroomgebied zeer snel afgevoerd wordt, waarbij de basisafvoer van minder dan 0,01 m³/sec zeer snel kan toenemen tot waarden van meer dan 0,15 m³/sec (in de meetperiode maximaal 0,195 m³/sec), en vervolgens binnen een dag al weer teruggaat naar een omvang van minder dan 0,01 m³/sec. De zeer snelle reactie wordt veroorzaakt door het voorkomen van hellingen in combinatie met tertiaire klei in de ondiepe ondergrond van het op de stuwwal gelegen deel van het stroomgebied. De basisafvoer bleef in de meetperiode tot in de zomer aanwezig; het is echter bekend dat de benedenstroomse

delen van de Bloemenbeek in de zomer droog kunnen vallen, zoals in de zomers van 1989 en 1991 (Van der Honing, 1991, Verdonschot et al., 1993). Het betreft dan de in het 'dekzandlandschap' gelegen beeklopen. De bovenstroomse delen blijven echter watervoerend door de geleidelijke maar gestage aanvoer van water vanuit het pakket tertiaire klei.

4.1.2 Boven-Dinkel

In tegenstelling tot het stroomgebied van de Bloemenbeek, is er in het dal van de Boven-Dinkel wel sprake van actuele geomorfologische processen. Deze processen worden gestuurd door de aanvoer van water en erosiemateriaal vanuit de hoger gelegen bovenstroomse zone in het stroomgebied van de Dinkel. De kenmerken daarvan worden daarom eerst besproken, gevolgd door de processen en fysiotopten in het dal van de Boven-Dinkel.

De afvoer van de Boven-Dinkel wordt gemeten bij de Zoekerbrug. De afvoercharacteristiek is weergegeven in figuur 15. De meetopstelling is sinds 1970 twee maal veranderd: in het voorjaar van 1980, en in het najaar van 1982, toen de meetopstelling 120 meter verplaatst is in bovenstroomse richting (Heidemij, 1991). Deze veranderingen kunnen de waarneming van waterstanden beïnvloeden. Zeer duidelijk geldt dit voor waterstanden bij een basisafvoer: voor de drie perioden is deze duidelijk verschillend, terwijl binnen de perioden geen trend waarneembaar is. De invloed van de verandering van meetopstelling kan, hoewel minder duidelijk, ook invloed hebben op de registratie van de hogere waterstanden. Voor de eerste twee perioden zijn daarom de gemeten waterstanden gecorrigeerd door het verschil in basisafvoer met de laatste periode te verrekenen.

Opvallend zijn de grote waterstandsfluctuaties: bij een basisafvoer loopt de waterstand terug naar ca. 31,6 m + NAP, om bij piekafvoeren 2 à 3 m op te lopen. De hoogste gemeten waterstanden bedragen ca. 34,2 m + NAP. De Dinkel reageert snel op neerslag. Dit wordt deels veroorzaakt door de aanwezigheid van hellingen in het stroomgebied, en deels door het voorkomen van ondoorlatende bodemlagen aan de oppervlakte. De afvoer van neerslag gebeurt relatief snel, zodat overstromingen ook van nature (dat is sinds de mens zijn intrede deed in het landschap) al in het Dinkeldal voorkwamen. Vermoedelijk heeft de urbanisatie van delen van het stroomgebied in Duitsland, met de daaraan gekoppelde vergroting van het verharde oppervlak van ca. 30 % in de periode 1974-1985 (Heidemij, 1991) enige versnelling van deze afvoer met zich meegebracht. Na het passeren van een afvoergolf zakt het water ook weer snel weg, zodat de meeste dalgronden weer snel droogvallen. Overstromingen zijn uiteraard het meest frequent in het winterhalfjaar, maar komen ook een enkele keer ook in de zomer voor. Sinds 1970 bereikte de Dinkel gemiddeld 4,9 maal per jaar een afvoer van 15 m³/sec. Afvoeren met waterstanden die 10 cm, 30 cm en 50 cm

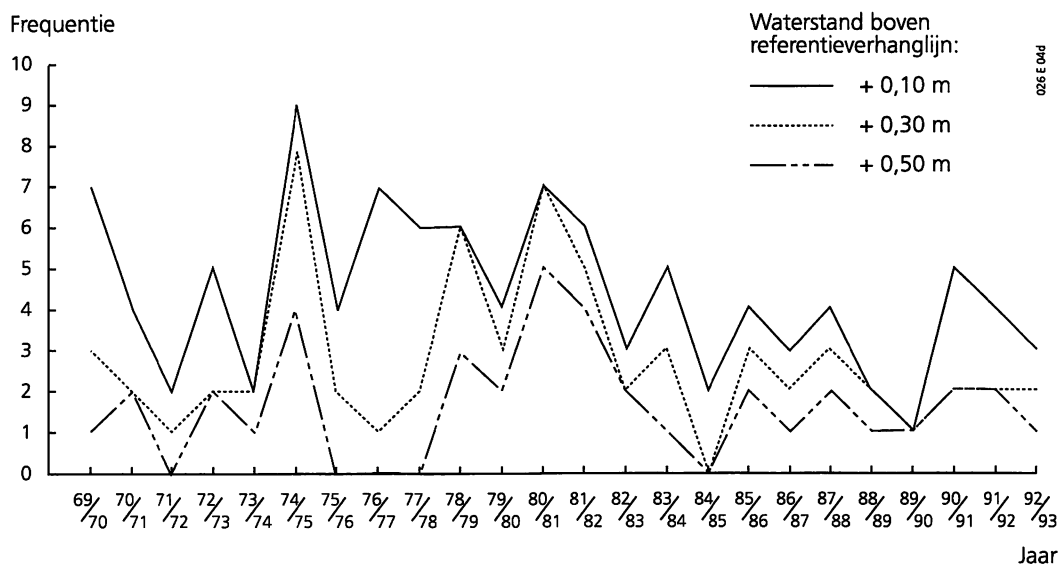


Fig. 15 Geschat aantal malen per jaar dat bepaalde, ecologisch relevante waterstanden bereikt zijn, op basis van waterstanden gemeten bij de Zoekerbrug (1969-1993)

of hoger zijn dan het referentiepeil bij een afvoer van 15 m³/sec, worden gemiddeld 4,1, 2,7 en 1,7 maal per jaar bereikt (zie tabel 6). De inundatiefrequentie bij deze waterstanden wordt van groot belang geacht voor de vegetatieontwikkeling (zie 6.2.1). Uit de gegevens blijkt tevens dat de frequentie van de overstromingen in de periode vóór 1982 iets hoger was dan in de periode na 1982. Hieruit mag echter niet geconcludeerd worden dat het aantal overstromingen systematisch afneemt: er zijn zeer grote schommelingen van jaar tot jaar (fig 12). Wel wordt echter duidelijk dat er geen sprake is van een duidelijke toename van het aantal overstromingen, zoals wel wordt aangenomen (Zonderwijk, pers. mededeling).

Aangezien het bestudeerde traject van het Dinkeldal gerekend wordt tot de zone die zich vooral kenmerkt door de doorvoer van materiaal, is er sprake van zowel erosie als van sedimentatieprocessen. Er kan een onderscheid gemaakt worden in processen die optreden in de bedding van de rivier en processen die plaatsvinden in de overstromingsvlakte in het Dinkeldal.

Tabel 6 Gemiddeld aantal malen per jaar dat bepaalde, ecologisch relevante waterstanden bereikt zijn (1970-1993).

peil boven 15 m ³ /sec	1970-1982	1983-1993	1970-1993
0,1 m	5,0	3,0	4,1
0,3 m	3,4	1,9	2,7
0,5 m	1,9	1,5	1,7

Erosie- en sedimentatie in de bedding van de Dinkel hangen samen met het meanderen van de rivier (figuur 16). Bij hoogwater vindt aan de buitenzijde van veel bochten erosie plaats. De oevers worden daar ondergraven, of kalven af doordat zij met water doordrenkt raken. Geleidelijk verplaatst de rivier zich daardoor in buitenwaartse richting. Tegelijkertijd ontstaat zo aan de binnenzijde van de bocht ruimte voor afzetting van beddingmateriaal. Dit wordt afgezet in de vorm van zandbanken, die geleidelijk aan steeds hoger groeien, en uiteindelijk zelfs boven de waterspiegel uitkomen, om dan opgevolgd te worden door een nieuw aangroeiende zandbank. Op den duur ontstaat zo een aaneenschakeling van zandbanken, bestaande uit matig fijn zand, met daartussen restanten van kleine afvoergeultjes waarin ook beekleem en organisch materiaal is afgezet. Op grotere afstand van de rivier worden de ruggen en geultjes steeds hoger, en wordt de afdekkende laag humeuze beekleem steeds dikker. Een dergelijk terrein van ruggen en geulen wordt wel kronkelwaard genoemd. De jongere delen daarvan zijn duidelijk lager gelegen dan de langs de buitenzijde van de meander gelegen overstromingsvlakte.

In de overstromingsvlakte van het Dinkedal vindt tijdens overstromingen vooral sedimentatie plaats. Bij overstromingen is er een groot verschil in stroomsnelheden: het water in de bedding stroomt snel, terwijl in de overstromingsvlakte de stroomsnelheid veel kleiner is. Voortdurend vindt er uitwisseling van water plaats. Komende vanuit de bedding verliest het water veel snelheid. Het zand transporterend vermogen wordt dan ook snel kleiner, met als gevolg dat veel van het door het snelstromende water meegevoerde materiaal niet verder kan worden meegenomen en wordt afgezet.

Het verlies in snelheid is met name groot direct langs de bedding: hier wordt het meeste en ook het grofste materiaal afgezet in de vorm van een oeverwal. Iets verder van de bedding af wordt het overige, fijnere materiaal afgezet, met uitzondering van de zeer fijne fracties die verder door het water worden meegevoerd. De oeverwal wigt dus al snel uit. Depositie van de fijnere fracties treedt pas op wanneer de omstandigheden rustiger worden. In tegenstelling tot de grovere fracties is afzetting van het in suspensie meegevoerde materiaal gelijk verdeeld over het gehele dal, en vormt zich bij depositie dus geen reliëf. Het meeste fijne materiaal wordt afgezet in de lagere delen.

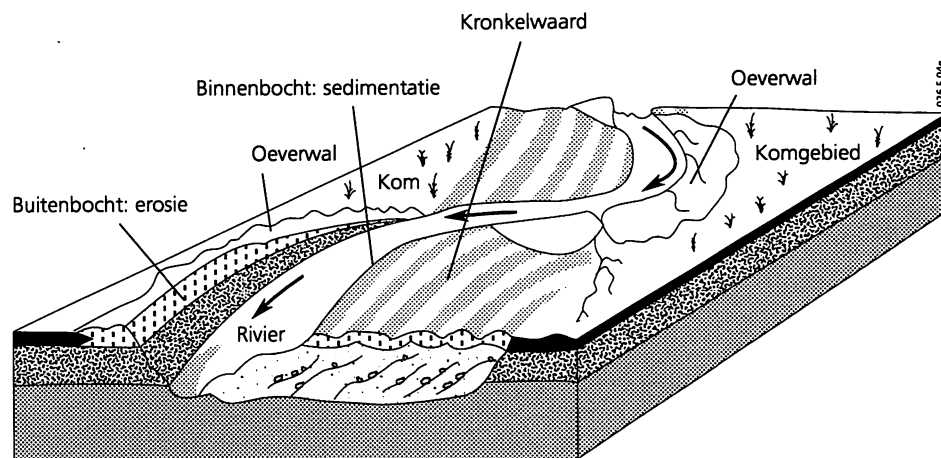
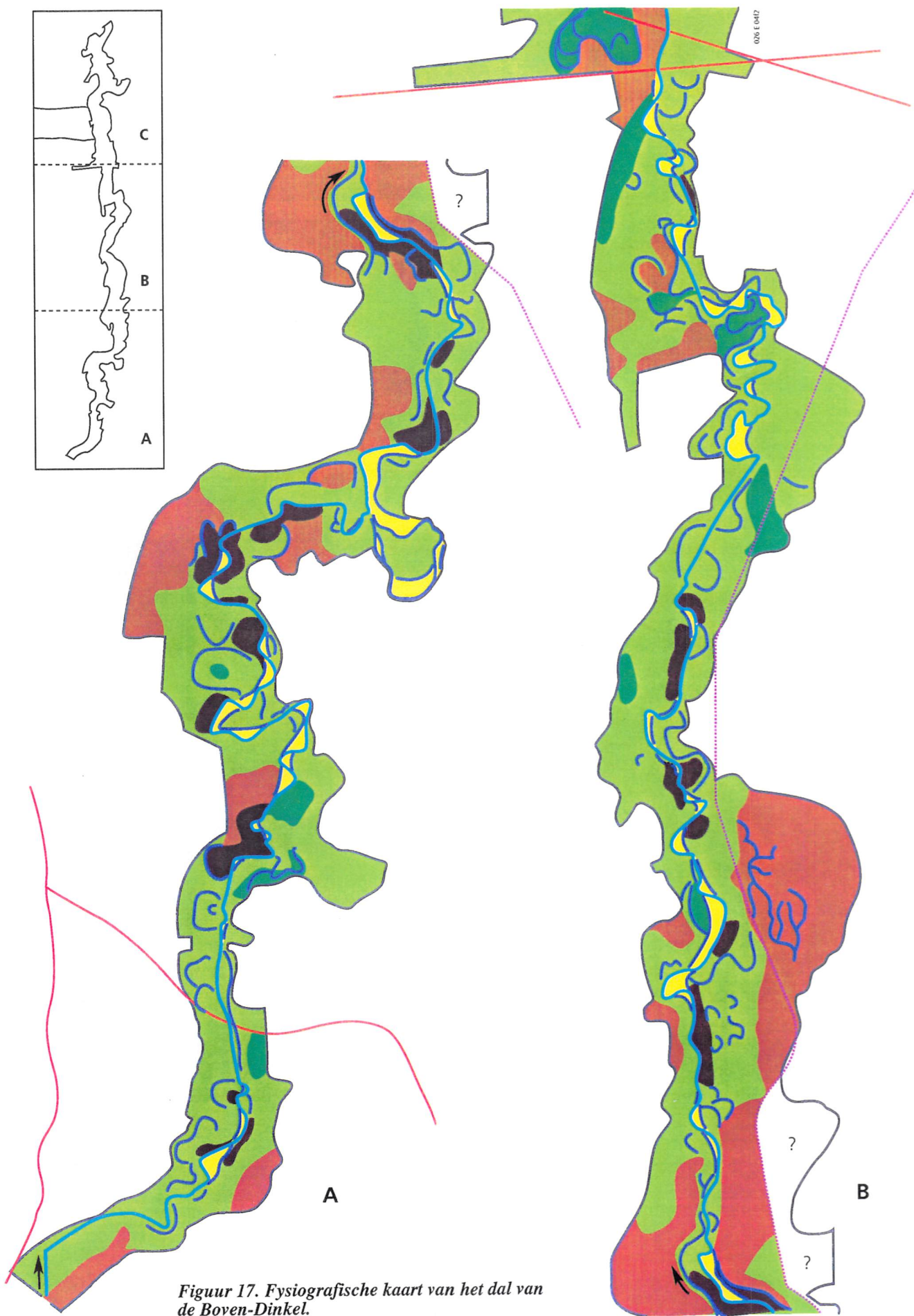


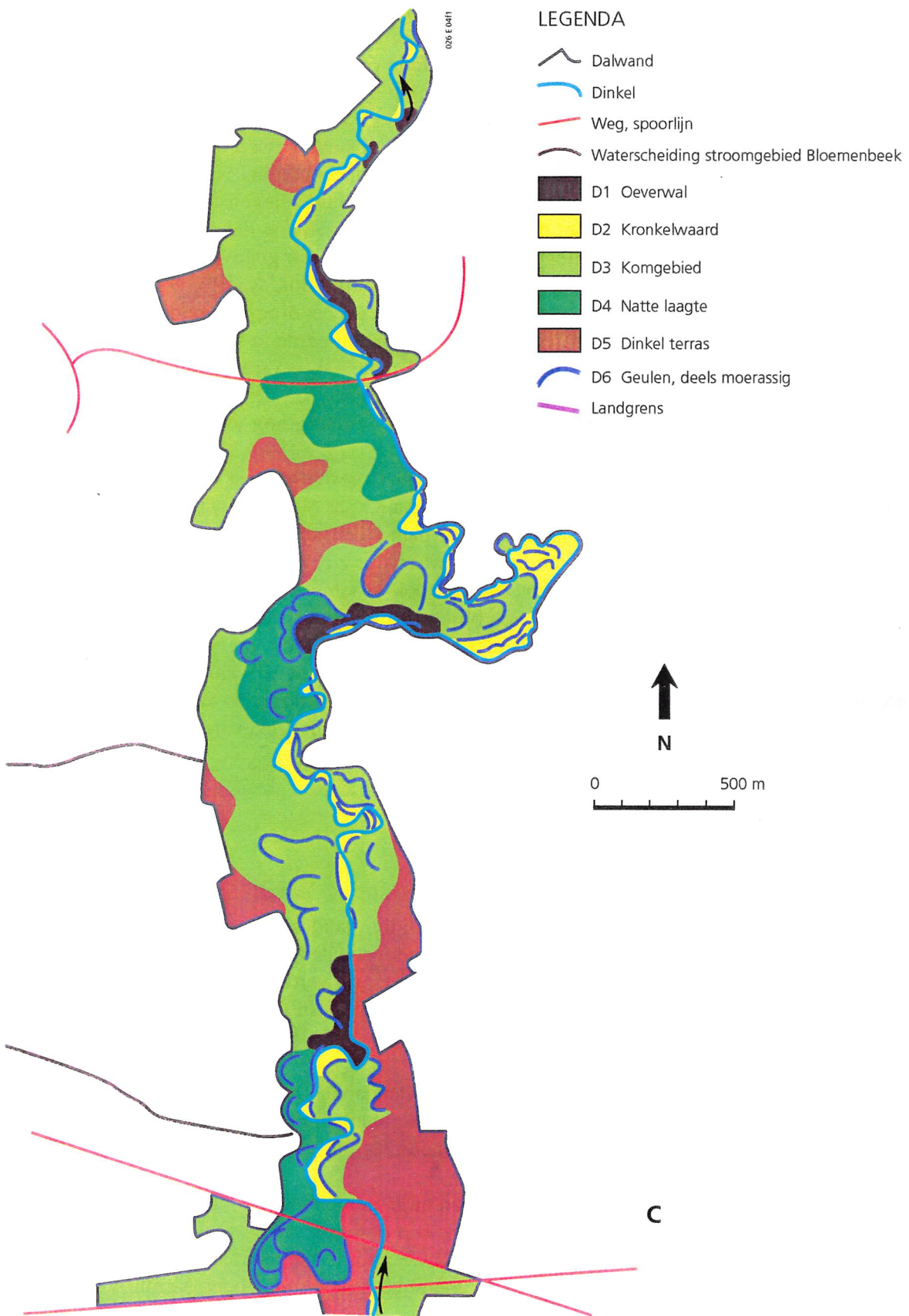
Fig. 16 Erosie en sedimentatie langs een meanderende rivier.

Op basis van het optreden van de beschreven processen worden de volgende fysiotoopen onderscheiden (figuur 17):

- D1 *Oeverwal*
Een smalle rug dicht langs de bedding van de Dinkel, gevormd door sedimentatie van oeverafzettingen tijdens overstromingen. De oeverwal bestaat uit zwak lemig, matig fijn, losgepakt zand, met een dikte van meer dan 100 cm. In het zandpakket komen dunne humuslaagjes voor. Het fysiotoop is hooggelegen: over het algemeen meer dan 30 cm boven de referentieverhanglijn. Door de hoge ligging en het zwak lemige karakter is de grondwaterstand diep.
- D2 *Kronkelwaard*
Een afwisseling van laaggelegen geulen en ruggen, die zijn ontstaan door zijdelingse aangroei aan de binnenzijde van een migrerende meander. De bodem bestaat uit een afwisseling van zand met een zeer uiteenlopende grofheid, en dunne beeklemlagen. Beeklemen zijn ook afgezet op de ruggen, maar voornamelijk in de geulen. Het complex heeft een lage ligging: ca. 100 cm onder de referentieverhanglijn, oplopend in een richting van de Dinkel af. De relatief lage ligging brengt een ondiepe grondwaterstand mee; met name de geulen kunnen permanent drassig zijn.
- D3 *Komgebied*
een laaggelegen vlakte, op grotere afstand tot de Dinkel, hoofdzakelijk gevormd door afzetting van fijner materiaal in rustiger omstandigheden, direct na het hoogtepunt van de overstromingen. De bodem bestaat hier voornamelijk uit sterk roestige, zwak tot sterk lemige zanden, afgewisseld met dunne beeklemlagen, en bedekt door een humeuze bovengrond. De hoogteligging komt min of meer overeen met de referentieverhanglijn.
- D4 *Natte laagte*
Een laaggelegen gebied, grenzend aan de Dinkel. Het wordt vaak, maar niet altijd, gekenmerkt door de aanwezigheid van geulen. Van oorsprong is dit gebied een kronkelwaard, waar na afsnijding van de meander nog slechts sedimentatie van fijner materiaal plaats vindt. Het fysiotoop heeft in zijn geheel een hoogteligging van ca. 100 cm beneden de referentieverhanglijn. Het grondwater is ondiep; de laagste geulen kunnen permanent drassig zijn.
- D5 *Dinkelterras*
Een relatief hooggelegen vlakte, grenzend aan de dalwanden. Dit fysiotoop is vermoedelijk ook genetisch een terras, waarop slechts fijn materiaal sedimenteert. De ondergrond bestaat uit lemige rivierafzettingen, met een vrij diepe grondwaterstand. Het fysiotoop ligt zeker 30 cm boven de referentieverhanglijn.
- D6 *Geulen, deels moerassig*
Een fysiotoop voorkomend binnen de fysiotoopen D4 en D5, en ontstaan uit voormalige, inmiddels afgesneden, oude lopen van de Dinkel. De bodemkundige opbouw is zeer heterogeen: zowel zand en humeuze beekleem, als weinig materiaal komen voor. De ligging is zeer laag; in een aantal geulen staat permanent water.



Figuur 17. Fysiografische kaart van het dal van de Boven-Dinkel.



Figuur 17. Fysiografische kaart van het dal van de Boven-Dinkel (vervolg).

Uit het patroon van terreinvormen blijken de fysiotoopen langs de Boven-Dinkel in een specifieke samenhang voor te komen. Dinkel-trajecten grenzend aan natte laagten worden aan de stroomopwaartse zijde begrensd door trajecten waar kronkelwaarden of kronkelwaardachtige terreinen zijn ontstaan door verlegging van de loop van de Dinkel. Aan de stroomafwaartse zijde wordt de natte laagte gevolgd door een traject waar direct langs de Dinkel hooggelegen oeverwallen voorkomen. De natte laagten zijn dus een scharnierpunt en scheiden zones waarin erosieprocessen domineren van zones met duidelijke oeverafzetting. Oorzaak van deze opeenvolging is de ontstaanswijze van de natte laagten. Vaak bevatten deze relatief laaggelegen terreinen veel restanten van oude Dinkelopen: het patroon wijst er soms zelfs op dat hier oorspronkelijk een kronkelwaard heeft gelegen. De geulen zijn op een gegeven moment in het verleden verlaten, doordat de rivier een kortere route koos, waarbij een aantal bochten werden afgesneden. Ter plekke kreeg het in de bedding stromende water daar een groter verhang en een groter vermogen. Dit resulteerde in terugschrijdende erosie bovenstrooms, gepaard gaande met een grote mate van oeverafslag en dus met meandering. Het geërodeerde materiaal werd weer afgezet op de oever, zodra het water in een traject kwam waar het oorspronkelijke verhang nog aanwezig was.

Het actief meanderen van de Dinkel is vooral intensief (geweest) waar de Dinkel niet alleen in de eigen fluviatiele afzettingen stroomt, maar waar oudere fluvioperiglaciale en eolische zanden worden aangesneden, die de dalbodem begrenzen. Deze afzettingen zijn over het algemeen lossier van pakking waardoor zij ook gevoeliger zijn voor massabeweging. Oevers in deze zanden zijn dan ook instabieler dan die in de fluviatiele afzettingen. Uit korrelgrootte-analyses blijkt dat de textuur van het beddingmateriaal ter hoogte van dergelijke locaties inderdaad sterk verandert, en eigenschappen krijgt die vergelijkbaar zijn met die van het zand, waaruit de oevers zijn opgebouwd (Van der Kolff, 1976). Juist door het aansnijden van dergelijke zanden zal in de Dinkel van nature reeds sprake zijn van een groot zandtransport, zeker in vergelijking met veel andere beeksystemen in Nederland.

4.2 Landgebruik

Bij een vergelijking van het landgebruik in het huidige landschap, met dat van omstreeks 1840 (zie par 3.3), valt allereerst op dat heidegebieden op de hogere gronden in de omgeving van het studiegebied vrijwel volledig zijn verdwenen. Sinds de ontginningen aan het eind van de negentiende en het begin van deze eeuw, zijn deze gronden omgezet in landbouwgrond en bos.

Verder valt op dat een groot gedeelte van het bouwlandareaal is omgezet in grasland. Het betreft hier met name de enkeerdgronden, de zogenaamde 'oude bouwlanden' die opgehoogd zijn door eeuwenlange plaggenbemesting.

In het bovenstroomse gedeelte van het dal van de Bloemenbeek komen nog enkele oude boscomplexen voor. Direct langs de beek zijn ook nog steeds veel houtsingels aanwezig. Op de lagere oevergedeelten vinden we vooral elzen; waar opgeworpen wallen langs de beek aanwezig zijn groeien vooral hoogopgaande eiken. Verder vin-

den we hier vooral graslanden, afgewisseld met maispercelen. Aaneengesloten bouwland, deels nog met rogge, vinden we alleen nog op de Molthover esch.

Ook de Dinkel wordt aan weerszijden omzoomd door uitgestrekte percelen grasland. Slechts hier en daar ligt nog een perceel bouwland. Ook in het dal van de Boven-Dinkel zijn echter nog veel singels, kleine bosjes en solitaire bomen bewaard gebleven, ook buiten de reservaatgebieden. Heidebebossingen direct aan de Dinkel vinden we in het Lutterzand, het Lutterveld en de Oelemars bij Losser.

4.3 Plantengroei

4.3.1 Bloemenbeek

Een tweetal recente onderzoeksrapporten geven informatie over de plantengroei in het dal van de Bloemenbeek. In 1988 werd door de Provincie Overijssel een uitgebreide milieuinventarisatie verricht op de Oldenzaalse stuwwal (Bremer et al., 1990). Voor dit onderzoek kon tevens gebruik worden gemaakt van de ongepubliceerde veldgegevens van deze inventarisatie. Eveneens in 1988 verrichtte Van der Heiden een studie naar recente veranderingen in de vegetatie van twee Twentse bronbeken, waaronder de Bloemenbeek. Uitgangspunt voor deze vergelijking vormde de inventarisatie van Westhoff in 1944 (zie 3.4.1).

Vergelijken wij de huidige toestand met die van voor 1950, zoals beschreven in het vorig hoofdstuk, dan valt voor alles de enorme achteruitgang in botanische waarde op, met name voor wat betreft de korte vegetaties. In de stroot (fysiotoop B2) treft men nu nog slechts sterk vermeste, hoog-productieve graslanden aan waarin geen plaats meer is voor de door Maas (1959) beschreven brongemeenschappen. De russenrijke hooilanden van de riete (fysiotoop B3) waren in 1976 door het achterwege blijven van beheer vervuigd tot Bosbies-vegetaties (Lichthart en Piek, 1976). Ondanks het hervatten van oorspronkelijk maaibeheer was in deze toestand in 1988 blijkbaar nog weinig verandering opgetreden. Mogelijk vormen incidentele inundaties met vervuild beekwater een belemmering voor herstel van de oorspronkelijk aanwezige vegetatie. Ook van de bloemrijke hooilanden die vroeger in de kwelzone aan de voet van de stuwwal en langs de houtwalbeken (resp. fysiotoop B5 en B7) is zeer weinig over. Bronveentjes met Parnassia en orchideeënrijke blauwgraslanden zijn geheel verdwenen, hetgeen overeenkomt met de algemene trend in de Twentse beekdaken (Westhoff et al., 1973). Zelfs de aan meer voedselrijke omstandigheden aangepaste Dotterbloem-hooilanden werden door Bremer et al. (1990) niet meer vlakdekkend aangetroffen. Plaatselijk komen echter nog wel enkele voor deze graslanden kenmerkende soorten voor, zoals Dotterbloem (*Caltha palustris*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Bosbies (*Scirpus sylvaticus*) en Waterkruiskruid (*Senecio aquaticus*). De grootste concentratie van deze soorten wordt aangetroffen in de kwelzone aan de voet van de stuwwal (fysiotoop B5).

De houtige vegetaties hebben in de afgelopen decennia kennelijk veel minder geleden. Zowel het beroemde elzenbronbos in de riete (fysiotoop B3), als het gradientrijke

bosje, met o.a. Elzenessenbos, op de overgang van het dal van de Bloemenbeek naar het Dinkeldal (fysiotoop B7c) herbergden in 1988 nog veel kenmerkende soorten, zoals Bittere veldkers (*Cardamine amara*), Paarbladig goudveil (*Chrysosplenium oppositifolium*) en Witte klaverzuring (*Oxalis acetocella*). Genoemde soorten waren ook in 1993 nog aanwezig (Alberts, pers. mededeling).

De flora van de houtwallen in het beekdal lijkt daarentegen weer wel sterk achteruitgegaan, met name waar het de soorten van vochtige milieus betreft. Beide soorten Goudveil (*Chrysosplenium*) zijn bijvoorbeeld verdwenen uit de beekbegeleidende houtsingels. Ook Muskuskruid (*Adoxa moschatellina*) is sterk achteruitgegaan; soorten als Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) en Grootbloemmuur (*Stellaria holostea*) zijn plaatselijk wel nog aanwezig. In het algemeen zijn de houtwallen en bosjes in het gebied verruigd (Reimerink, pers. mededeling).

Overigens wijst Van der Heiden (1990) erop dat ook de nu nog waardevolle bosgebieden ten opzichte van 1944 duidelijk achteruit zijn gegaan, al uit deze achteruitgang zich nu nog meer in de afgenomen bedekking dan in het verdwijnen van karakteristieke soorten. Als mogelijke oorzaken noemt zij zowel de negatieve invloed van het met meststoffen vervuuld beekwater bij overstromingen, als de verdroging van het bosmilieu.

4.3.2 Boven-Dinkel

Over de plantengroei in het dal van de Boven-Dinkel is weinig actuele literatuur beschikbaar. Het meest recente, gebiedsdekkend overzicht is de geobotanische inventarisatie van Jongman et al. (1974) en Ellenbroek et al. (1975) verricht ten behoeve van een streekplan voor Twente. Dit rapport is echter weinig gedetailleerd en bovendien al weer enigszins verouderd. Eveneens weinig recent, maar veel gedetailleerder zijn de ongepubliceerde inventarisatie-gegevens van De Bruin uit 1978³⁰.

In zijn algemeen kan gesteld worden dat de huidige botanische waarden in het dal van de Boven-Dinkel nagenoeg geheel beperkt zijn tot de hogere terreingedeelten: de hogere delen van de oeverwallen. De lagere terreingedeelten en met name de komgebieden en de geulen staan te zeer onder invloed van het zeer voedselrijke Dinkelwater om botanisch nog interessant te zijn, al komt plaatselijk nog een soort als Waterkruiskruid (*Senecio aquaticus*) voor, als relict van vroegere Dotterbloem-hooilanden.

De belangrijkste vegetatietypen van de hogere gronden in het dal van de Boven-Dinkel komen overeen met onze drie doeltypen: het Essen-Iepenbos, de Sleedoorn-struwelen en de droge, schrale graslanden met Steenanjer (*Dianthus deltoides*) als belangrijkste soort. Aan deze 'Dinkelgraslanden' werd in onze studie extra aandacht besteed en ook aanvullend veldwerk verricht (zie 2.1). Tijdens het veldwerk bleek dat er sinds de inventarisaties van De Bruin in 1978 in het stroomgebied van de Boven-Dinkel sprake is geweest van een sterke achteruitgang van vegetaties met Steenanjer. Het belangrijkste en best bewaard gebleven terrein is het SBB-reservaat bij de Kribben-

brug, al duidt de uitbundige groei van ruigtkruiden als Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*) hier o.i. op een te lage begrazingsdruk (zie ook Eysink et al., i.v.). Andere nog intacte groeiplaatsen van de Steenanjer zijn voorzover ons bekend de Groene Staart en een complex paardewitjes bij Losser (Zonderwijk, pers. mededeling). Ook direct ten noorden van het studiegebied bevinden zich nog twee groeiplaatsen van de Steenanjer: bij het verdeelwerk op de splitsing van Beneden-Dinkel en het Omleidingskanaal, en op het landgoed Meuleman.

De Dinkeloeveren ten zuiden van Losser zijn botanisch zeer weinig interessant; de Dinkel is hier volledig rechtgetrokken en heeft een kanaalachtig karakter.

Resultaten veldwerk

Tijdens het ten behoeve van dit onderzoek verricht veldwerk werd in een negental terreinen de graslandvegetatie onderzocht. De vegetaties kunnen globaal in vier hoofdtypen onderverdeeld worden (zie Bijlage D). De onderscheiden typen zijn duidelijk gerelateerd aan een bepaalde hoogtezone t.o.v. de Dinkel (figuur 18).

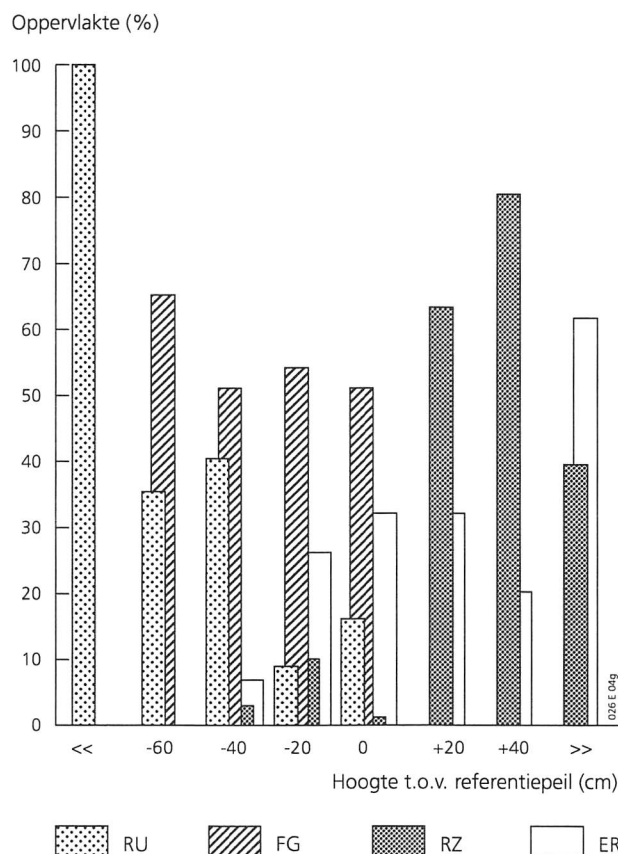


Fig. 18 Vegetatiezones in relatie tot de hoogte boven het referentiepeil in de negen gekarteerde terreinen langs de Boven-Dinkel. RU: ruigtevegetatie (o.a. brandnetelruigte); FG: vochtige graslanden met Fioringras (*Agrostis stolonifera*); RZ: 'Dinkelgrasland', droge schrale graslanden met Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) en Steenanjer (*Dianthus deltoides*); ER: sterk bemeste cultuurgraslanden met Engels raaigras (*Lolium perenne*).

Op de laagst gelegen plekken, meer dan 70 cm onder het referentiepeil (zie 2.3.2), vinden we alleen ruigte-vegetaties met Grote Brandnetel (*Urtica dioica*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Uitstaande melde (*Atriplex patula*). Tot 10 cm boven het referentiepeil treffen wij voedselrijke, vochtige graslanden aan met soorten als Fioringras (*Agrostis stolonifera*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Zilver schoon (*Potentilla anserina*). Op nog hoger plekken vinden wij de droge, schrale, veelal door Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) gedomineerde graslanden met Steenanjer (*Dianthus deltoides*), volgens de indeling van Bos en Hagman (1981) behorend tot het *Diantho-Armerietum rumicetosum* (zie ook 6.2.1). Kenmerkende soorten van dit type zijn, naast de Steenanjer, o.a. Geel walstro (*Galium verum*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*), Grote tijm (*Thymus pulegioides*), Kleine leeuwetand (*Leontodon saxatilis*), Muizeoor (*Hieracium pilosella*) en Boompjesmos (*Climacium dendroides*).

Deze zonering komt, van onder naar boven, overeen met een afname van voedselrijkdom en vochtigheid van de bodem en met een toename van de zuurgraad (lagere pH) en het aantal zeldzame soorten. Op veel plaatsen is de hoog-laag zonering echter niet meer goed waarneembaar doordat onder invloed van bemesting een geheel ander, soortenarm graslandtype is ontstaan met Engels raaigras (*Lolium perenne*), Kweek (*Elymus repens*) en Vogelmuur (*Stellaria media*) als belangrijkste soorten. De grafiek geeft aan dat dit soortenarme, hoogproductieve type grasland vooral voorkomt op de hogere, relatief droge plekken. Ook buiten de onderzochte terreinen is dit de algemene trend. Overal in het dal van de Boven-Dinkel zijn tegenwoordig op potentiële standplaatsen van de Steenanjer-gemeenschap *Lolium*-graslanden aanwezig (Reimerink, pers. mededeling).

5 Ingreep-scenario's

Voor het stroomgebied van zowel de Bloemenbeek als de Boven-Dinkel zijn door het Waterschap Regge en Dinkel een drietal scenario's opgesteld. Deze scenario's hebben betrekking op de toekomstige waterhuishouding en op de maatregelen die nodig zijn om de beoogde eindtoestand te bereiken. De scenario's zijn geformuleerd in globale termen; zij zijn vooral indicatief bedoeld met betrekking tot de mogelijkheden tot behoud en ontwikkeling van de onderscheiden (natuur)doeltypen. Deze doeltypen zullen in het volgend hoofdstuk nader worden uitgewerkt.

Bij de Bloemenbeek komt het eerste scenario (autonome ontwikkeling) het meest overeen met de huidige situatie. Bij de Boven-Dinkel wordt er vanuit gegaan dat de autonome ontwikkeling leidt tot een toename van de inundatie-frequentie. Het tweede scenario (handhaven van de huidige frequentie) komt hier het meest overeen met de huidige situatie.

5.1 Bloemenbeek

De natuur in het stroomgebied van de Bloemenbeek is in de afgelopen decennia sterk achteruit gegaan. Uit een vergelijking van de huidige vegetatie met beschrijvingen uit bijvoorbeeld de jaren veertig en vijftig blijkt duidelijk dat tenminste een deel van deze achteruitgang te wijten is aan verdroging van het gehele stroomgebied (o.a. Van der Heiden, 1990). Deze verdroging blijkt ook uit het feit dat tegenwoordig gedurende droge zomers het benedenstroomde deel van de Bloemenbeek droogvalt. Uit de metingen van grondwaterstanden blijkt bovendien dat de verdrogende tendens ook het laatste decennium nog doorzet (zie 4.1.1). Overigens komt droogval bij veel andere zijbeken van de Dinkel nog vaker voor (Van der Honing, 1991). Mede om deze reden worden de ontwikkelingsmogelijkheden voor aquatische ecosystemen in de Bloemenbeek nog als relatief gunstig beoordeeld (Verdonschot et al., 1993).

Naast de verdroging en verzuring ten gevolge van atmosferische stikstof-depositie is vermesting van de gronden een belangrijke reden voor de achteruitgang in natuurwaarden. Deze vermesting hangt samen met de intensivering van het landbouwkundig gebruik in de afgelopen decennia, met name in de afgelopen 15 jaar. Er is sprake van een direct effect (hogere mestgiften op voorheen matig voedselrijke graslanden) en indirect effecten. Deze betreffen beïnvloeding van beekoevers met zeer voedselrijk oppervlaktewater en vervuiling van grondwater (met name in kwelmilieus) door vermesting van de hoger gelegen inzijgingsgebieden.

5.1.1 Autonome ontwikkeling (scenario 1)

Er wordt verwacht dat de geleidelijke achteruitgang van natuurwaarden bij een autonome ontwikkeling, dat wil zeggen een voortgang van de huidige ontwikkelingen zonder specifiek ingrijpen, door zal zetten. Wel is een geringe verbetering van de waterkwaliteit te verwachten, als het gevolg van het terugdringen van de overbesteding in het bovenstroomse deel van het stroomgebied en het omzetten van cultuurgronden in bos (Zonderwijk, pers. mededeling). Het is te verwachten dat het effect van de verbetering in waterkwaliteit slechts na lange tijd in de terrestrische vegetatie zal doorwerken. Om het aquatische deel van het stroomgebied sneller te laten profiteren van de te verwachten verbetering in waterkwaliteit wordt gedacht aan de aanleg van bufferstroken langs de Bloemenbeek.

5.1.2 Vernatten (scenario 2)

Voor een herstel van de oorspronkelijke natuurwaarden dient een vernatting van het gebied te worden overwogen. De vroeger genomen maatregelen voor een betere ontwatering zouden hiertoe moeten worden teruggedraaid. Te denken valt aan het dichtmaken van drainageleidingen en greppels, en aan het afkoppelen van de gegraven delen van de bovenloop van de beek. Door het landgebruik te veranderen van bouwland naar loofbos kan het gebiedseigen water bovendien langer worden vastgehouden. Een langzamer afvoer van oppervlaktewater verhoogt het bron-karakter van het systeem. Het streven is de bronmilieus zo nat mogelijk te krijgen. Het geheel zou te realiseren zijn door middel van grondverwerving en een gewijzigde functietoekenning met meer nadruk op het herstel van de natuurfunctie.

5.1.3 Vernatten, verschralen en verlagen maaiveld (scenario 3)

Vernatting van het stroomgebied van de Bloemenbeek is niet de enige maatregel die relevant is voor de ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden. In veel terreinen zijn bovengronden en grondwaterkwaliteit sterk veranderd door de jarenlange overbesteding. Vegetaties reageren hierop; in veel gevallen zal de nalevering van nutriënten door de bemeste gronden de gewenste ontwikkeling in de weg staan. In dit derde scenario wordt daarom uitgegaan van het lokaal verwijderen van de bovengrond, om een aantal haarden van voortdurende verontreiniging van grond- en oppervlaktewater met uit de landbouw afkomstige meststoffen te laten verdwijnen.

De maatregelen worden gezien als aanvullend op de eerder genoemde maatregelen voor vernatting van het stroomgebied. Om de vervuiling van het lithocliene water tegen te gaan zullen bovendien ook in de inzigtgebieden, dwz in het gehele op de stuwwal gelegen deel van het stroomgebied, beperkingen moeten worden opgelegd aan de bemesting van akkers en weiden.

5.2 Boven-Dinkel

Overstromingen van de Dinkel veroorzaken niet zelden wateroverlast in het dal van de Boven-Dinkel. Van de kant van de grondgebruikers wordt dan ook voortdurend aangedrongen op vermindering van het aantal overstromingen.

De steeds terugkerende inundaties dienen in eerste instantie beschouwd te worden als een natuurlijk kenmerk van het riviersysteem. Frequentie en omvang zijn echter beïnvloed door veranderend landgebruik en ‘verhardingen’ bovenstrooms (zie 3.1.2).

Ook de achteruitgang van de natuur in het dal van de Boven-Dinkel kan deels worden toegeschreven aan de urbanisatie van vooral bovenstrooms gelegen gebieden: bebouwing en bewoning brengen meer wateroverlast en vervuiling met zich mee. Daarnaast is ook hier het grondgebruik in het dal zelf van belang. Naast de intensivering van het landbouwkundig gebruik en de daarmee samenhangende hogere mestgiften moet hier gewezen worden op de gevolgen van maatregelen als het egaliseren van oeverwallen en het met puin vastleggen van oevers (zie 3.2, 3.3 en 4.2).

5.2.1 Autonome ontwikkeling (scenario 1)

Bij een autonome ontwikkeling wordt verwacht dat vooral de urbanisatie geleidelijk verder zal gaan. Men kan er dan ook vanuit gaan dat de wateroverlast verder zal toenemen; vooral in de winter zullen meer overstromingen met hogere waterstanden gaan optreden. Plaatselijk wordt bij stadsuitbreidingen al rekening gehouden met de mogelijke gevolgen voor het afvoerpatroon van het oppervlaktewater. Berekeningen zijn nog niet verricht, maar worden mogelijk wanneer het in ontwikkeling zijnde neerslag-afvoer model voor het Dinkel-systeem gereed is. Voorlopig wordt er van uit gegaan dat bij een autonome ontwikkeling het aantal overstromingen zal toenemen tot 4 à 5 per jaar². Dit betekent in feite dat de overstromingsfrequentie ongeveer overeen zal komen met de frequentie in de jaren zeventig (zie tabel 6). 's Zomers zal het aantal afvoerpieken ten opzichte van de huidige situatie niet toenemen: het voorkomen daarvan is vooral gerelateerd aan extreme weersomstandigheden en minder aan de mate van verharding bovenstrooms. Wel gaan wij er in dit scenario van uit dat de basisafvoer in de zomer ook minder zal zijn, in verband met een doorgaande verdroging in de stroomgebieden van bovenloopjes en zijbeken. De verschillen tussen zomer- en wintersituatie worden in dit scenario dus geleidelijk groter.

Bij dit scenario wordt er tevens gedacht aan een geringe kwaliteitsverbetering van het oppervlaktewater, door verbetering van de rioolwater-zuiveringsinstallaties.

² Er wordt hierbij vanuit gegaan dat een overstroming optreedt bij waterstanden die hoger zijn dan het gehanteerde referentiepeil, dwz de waterstand die bereikt wordt bij een afvoer van 15 m³/sec (zie figuur 3).

5.2.2 Verminderen inundaties (scenario 2)

Om de invloed van recente en bij autonome ontwikkeling te verwachten toekomstige veranderingen in het stroomgebied ongedaan te maken kan overwogen worden het aantal overstromingen met actieve maatregelen terug te dringen. Ook vanuit het oogpunt van de aquatische natuur zou dit een welkome verandering zijn: in de huidige toestand wordt een groot deel van de aanwezige macrofauna gemeenschappen bij piekafvoeren met het bewegende beddingmateriaal weggevoerd, hetgeen door velen als een ongewenste én een onnatuurlijke situatie wordt beschouwd (Zonderwijk, pers. mededeling).

Het terugdringen van het aantal overstromingen zal gerealiseerd kunnen worden door middel van de aanleg van meerdere retentiegebieden bovenstrooms, dat het mogelijk maakt de pieken in de afvoer van neerslag te dempen. De waterstanden benedenstrooms van het retatiebekken zullen minder hoog zijn, maar de afvoergolf breder. De overstromingen zullen daarom wellicht langer duren dan nu het geval is. Bij de evaluatie van dit scenario zijn wij uitgegaan van een gemiddeld aantal van 2 à 3 overstromingen per jaar. Dit betekent dat de overstromingsfrequentie iets geringer zal zijn dan het gemiddelde voor de afgelopen tien jaar (zie tabel 6).

Voor wat betreft de waterkwaliteit geldt hetzelfde als in het eerste scenario: een geleidelijke verbetering.

5.2.3 Voorkomen inundaties (scenario 3)

Er kan ook gestreefd worden naar een situatie waarin in het geheel geen overstromingen meer optreden. Dit is het derde scenario, dat overigens mogelijk niet geheel realistisch is. Om de overstromingen geheel uit te bannen zal de afvoer zodanig opgevangen moeten worden dat deze zeer regelmatig van karakter wordt en dat alle neerslag langzaam via de rivierbedding kan worden afgevoerd. Er zullen dan niet alleen geen overstromingen meer optreden, ook de verschillen tussen zomer- en winterpeil zullen minder groot worden. Evenals in de beide hierboven besproken scenario's het geval was, kan er ook hier uit gegaan worden van een geleidelijke verbetering van de waterkwaliteit.

6 Doeltypen

Uit de beschrijving van de plantengroei in het studiegebied in de eerste helft van de deze eeuw (paragraaf 3.4) en een vergelijking met de actuele situatie (paragraaf 4.3) zijn een aantal doeltypen afgeleid, waarvoor in deze studie de mogelijkheden voor behoud en ontwikkeling worden onderzocht. Voor een verantwoording van de aan de keuze van de doeltypen ten grondslag liggende criteria kan verwezen worden naar paragraaf 2.1.

Van de verschillende doeltypen zal hieronder een korte omschrijving gegeven worden. Hierbij komt zowel de soortensamenstelling als de verbreiding in Nederland aan de orde. Ook zal worden ingegaan op het voorkomen in relatie tot de standplaatsfactoren bodem, grondwaterstand en grondwaterkwaliteit. De pH-waarden die worden genoemd kunnen zowel betrekking hebben op de pH(KCl) als op de pH(H₂O). In de geraadpleegde literatuur wordt dit onderscheid helaas niet altijd gemaakt. Waar mogelijk wordt wel aangegeven of de zuurgraad wordt uitgedrukt in pH(KCl) of in pH(H₂O). Voor het 'Dinkelgrasland', de droge schrale graslanden met o.a. Steenanjer (*Dianthus deltoides*) zullen naast literatuurgegevens ook de resultaten van een binnen het kader van deze studie uitgevoerd veldonderzoek worden gepresenteerd.

6.1 Doeltypen van de Bloemenbeek

In figuur 19 is globaal het voorkomen van de onderscheiden doeltypen aangegeven in een EC-IR-diagram (methode ontwikkeld door Van Wirdum, o.a. 1991). Een vergelijking van de verschillende voor het dal van de Bloemenbeek onderscheiden doeltypen voor wat betreft grondwatertrap en waterkwaliteit wordt gegeven in tabel 7.

6.1.1 Russenrijk hooiland

(*Crepido-Juncetum acutiflori* (Br.-Bl. 1915) Oberd. 1957)

Beschrijving

Onbemest, extensief gebruikt hooiland (één keer per jaar gemaaid, meestal in de tweede helft van juli). Wanneer het maaien achterwege blijft ontstaat moerasbos (Elzenbronbos) (Westhoff, 1965). De productiviteit van dit type hooiland is laag. De belangrijkste soorten zijn Veldrus (*Juncus acutiflorus*), Rietorchis (*Dactylorhiza majalis* spp. *praetermissa*), Gevlekte Orchis (*Dactylorhiza maculata*), Gevleugeld Hertshooi (*Hypericum tetrapterum*), Moerasrolklaver (*Lotus uliginosus*) en Kale Jonker (*Cirsium palustre*). Dit type hooiland komt optimaal ontwikkeld voor als

beekbegeleidende vegetatie in het oostelijk deel van Nederland, met name in de zogenaamde 'rietebeken' (Westhoff, 1949; Westhoff et al., 1973).

Bodem

Het *Crepido-Juncetum acutiflori* wordt gevonden op humeuze zandgrond of veengrond (Westhoff en Den Held, 1969). Van Beusekom et al. (1990), van Herwaarden (1990) en Kemmers (1990) geven een voorbeeld van het voorkomen van het *Crepido-Juncetum acutiflori* op madeveengronden met bodem-pH van ca. 5 en basenverzadiging van de bodem van ongeveer 30% (Everts & de Vries, 1991).

Grondwaterstand

Het *Crepido-Juncetum acutiflori* komt voor op natte gronden, die in de winter onder water staan (Westhoff en Den Held, 1969). De grondwatertrap is I, soms ook II (van Beusekom et al., 1990; van Herwaarden, 1990; Kemmers, 1990). Het grondwater bevindt zich gedurende 20 à 30 weken per jaar boven of vlak onder het maaiveld, en zakt gemiddeld niet dieper weg dan 40 cm. beneden maaiveld (Everts en De Vries, 1991). Door de hoge grondwaterstand wordt de mineralisatie in het veen sterk geremd (van Herwaarden, 1990). Voor het Drentse A-gebied wordt in de russenhooilanden een gebufferd grondwaterstandsverloop gevonden, door een grote toevoer (kwel) of door een zeer geringe afvoer (Everts en De Vries, 1991). *Juncus acutiflorus* wordt vooral gevonden in gebieden met horizontale waterbewegingen (Jalink, 1987) en wordt door Kleijberg et al. (1988) indicatief genoemd voor oppervlakkige, zuurstofrijke grondwaterstromen.

Waterkwaliteit

Juncus acutiflorus, als kentaxon van het *Crepido-Juncetum acutiflori*, wordt in het Drentse A-gebied aangetroffen bij een grondwatertype dat overeenkomt met basenarm kwelwater (Everts en De Vries, 1991). In het gebied van de Oldenzaalse stuwwal wordt *Juncus acutiflorus* gevonden binnen de invloedssfeer van beken (de afstand tot beken bedraagt maximaal 500 m), op plaatsen waar ondiep grondwater aan de oppervlakte komt, dat maar korte tijd in de bodem heeft doorgebracht en zuurder is dan dieper kwelwater (Bremer et al., 1990).

6.1.2 Dotterbloem-hooiland

(behorend tot de ass. *Senecioni-Brometum racemosi* R. Tx. et Preiding, 1951)

Beschrijving

Drassig, bemest hooiland met een hogere productiviteit dan het *Crepido-Juncetum acutiflori*. Kenmerkende soorten zijn Waterkruiskruid (*Senecio aquaticus*), Tweerijige zegge (*Carex disticha*) en Trosvrik (*Bromus racemosus*). Dit vegetatietype heeft een bredere verspreiding langs het beekdal dan het russenhooiland: in het Drentse A-gebied wordt het gevonden in op de overgang van boven- naar middenloop, langs

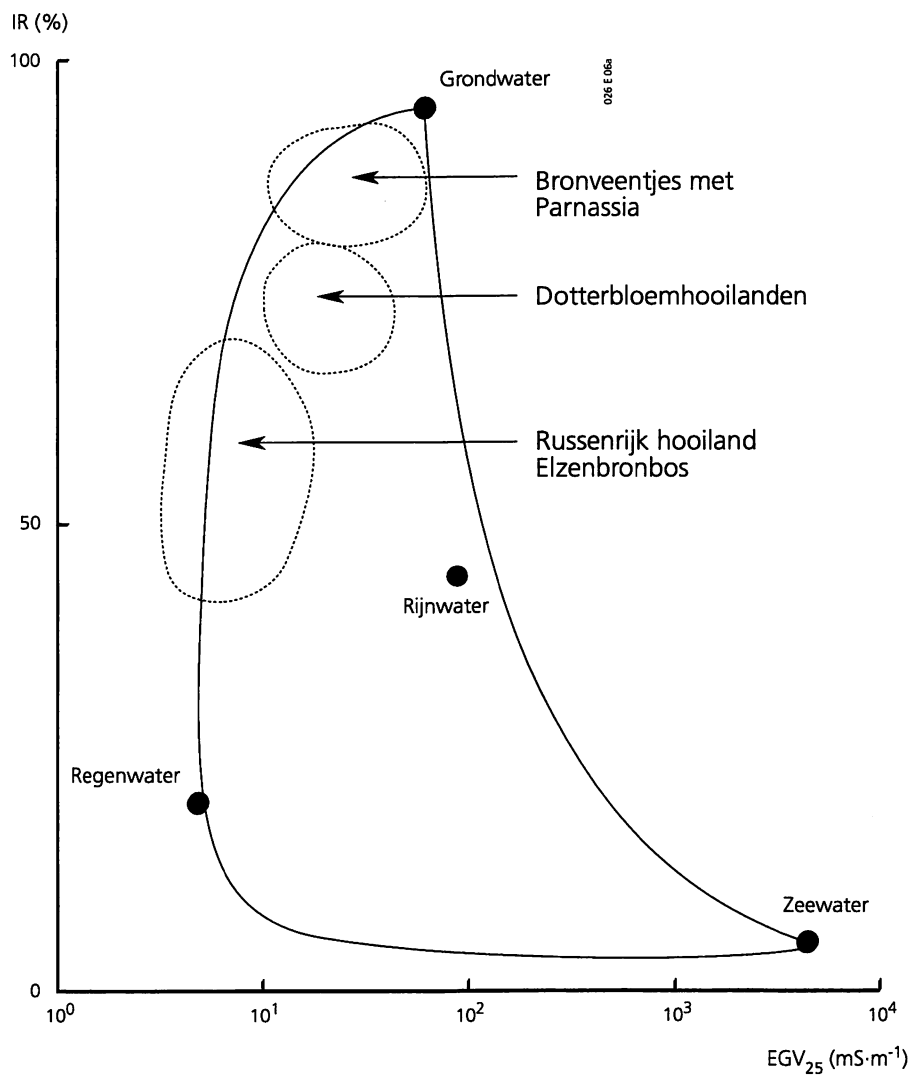


Fig. 19 Het voorkomen van de voor het dal van de Bloemenbeek onderscheiden doeltypen, aangegeven in een EC-IR-diagram (methode ontwikkeld door Van Wirdum, o.a. 1991).

de middenloop en langs de benedenloop van beekdalen (Everts en De Vries, 1991). Westhoff (1965) geeft aan dat dit hooiland-type wat lager in het beekdal wordt gevonden.

Bodem

Het *Senecioni-Brometum racemosum* wordt gevonden op kalkarme, maar wel basenrijke, humeuze kleibodems, ook op veengrond (Westhoff en Den Held, 1969). De bodem-pH bedraagt ongeveer 5, de basenverzadiging in de bodem is ongeveer 70%.

Grondwaterstand

Het *Senecioni-Brometum racemosum* wordt gevonden bij grondwatertrap I en II. Het grondwater bevindt zich gedurende 20 à 30 weken boven of vlak onder het maaiveld, en zakt gemiddeld niet dieper weg dan 40-80 cm beneden maaiveld (Grootjans, 1985; Everts en De Vries, 1991). Evenals het *Crepido-Juncetum acutiflori* heeft het voedselrijkere *Senecioni-Brometum racemosi* een gebufferd grondwaterstandsverloop.

Waterkwaliteit

Waterkruiskruid wordt volgens Kleijberg et al. (1988) gevonden in gebieden die worden overstroomd met mesotroof, lithoclien water. In de Paterswolder-polder (Drente) groeit deze soort in een kwelsituatie, waarbij het water in de ondergrond verder is aangereikt met Ca^{2+} en bicarbonaat (Van Diggelen et al., 1990).

6.1.3 Bronveentjes met Parnassia

(*Parnassio-Caricetum pulicaris* (Oberd. 1957) Görs 1963)

Beschrijving

Moerasjes op de overgang van voedselarm gebied op de stuwwal naar lager gelegen, voedselrijker gebied (Westhoff en Den Held, 1969).

Bodem

De 'bronveentjes met Parnassia' komen voor op kalkrijk zand, op leem of beekbezingingsgrond, bedekt met een dunne veenlaag.

Grondwater

Dit doeltype wordt gevonden bij grondwatertrap I, het grondwater staat vrijwel het gehele jaar boven of vlak onder het maaiveld, en zakt slechts een zeer korte periode van enkele weken dieper weg (Everts en De Vries, 1991).

Waterkwaliteit

Het *Parnassio-Caricetum pulicaris* komt slechts voor bij extreem basenrijk water (basenverzadiging >80%, pH >6), dat bovendien niet is vervuild met stikstof, kalium of fosfaat (Everts en De Vries, 1991).

6.1.4 Elzenbronbos

(*Carici elongatae - Alnetum cardaminetosum amarae* (R. Tx. 1931))

Beschrijving

Elzenbronbos met Zwarte els (*Alnus glutinosa*) dominerend in de boomlaag, en in de kruidlaag Elzenzegge (*Carex elongata*), Verspreidbladig goudveil (*Chrysosplenium alternifolium*), Bittere veldkers (*Cardamine amara*) en het levermos *Pellia endiviifolia* (Westhoff en Den Held, 1969). Volgens Westhoff en Van Dijk (1946) was het elzenbronbos in de bovenloop van de Bloemenbeek destijds het mooist ontwikkelde voorbeeld van dit bostype in Twente. Deze subassociatie van het *Carici elongatae-Alnetum* is bijzonder soortenrijk en ontwikkelt zich onder invloed van kwelwater. Langs de Drentse A worden beide Goudveilsoorten (*Chrysosplenium alternifolium* en *C. oppositifolium*) en *Carex elongata* vooral gevonden in de middenlopen van het beekdalsysteem (Everts en De Vries, 1991). Langs de middenloop van de Twentse beken daarentegen ontbreekt het Paarbladig goudveil (Alberts, pers. mededeling).

Bodem

Het Elzenbronbos komt voor op veengrond, soms op venige minerale (zand)grond (Westhof en Den Held, 1969). In vergelijking met andere elzenbroekbossen komt het Elzenbronbos voor op relatief minerale bodems (Clerkx et al., 1994).

Waterhuishouding

Het Elzenbronbos wordt gevonden bij grondwaterstand I, het grondwater staat iets boven tot iets onder de oppervlakte (van Beusekom et al., 1990). De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is 30 cm beneden maaiveld. De grondwaterstand vertoont geringe fluctuaties. De inundatieduur bedraagt meer dan 5 maanden per jaar (Clerkx et al., 1994).

Waterkwaliteit

Het Elzenbronbos onderscheidt zich in Oost-Twente van het Elzenbroekbos door het voorkomen op zeer natte standplaatsen, die altijd door arm kwelwater worden gevoed (Bremer et al., 1990). De ionenratio varieert van 45-80, de pH(H₂O) van het water varieert van 6-7.5 (Clerkx et al., i.v.).

Tabel 7 *Vergelijking van standplaatsseisen van de vier voor het dal van de Bloemenbeek onderscheiden doeltypen.*

doeltype	grondwatertrap (Gt)	watertype
russenhooiland	Gt I	arm kwelwater
dotterbloemhooiland	Gt I (II)	basenrijk kwelwater
bronveentjes met Parnassia	Gt I	zeer basenrijk kwelwater
elzenbronbos	Gt I	arm kwelwater

6.2 Doeltypen van de Boven-Dinkel

6.2.1 'Dinkelgraslanden' met Steenanjer

(*Diantho-Armerietum Krausch 1959*)

Beschrijving

Met de term 'Dinkelgraslanden' wordt hier een specifiek type stroomdalgrasland bedoeld dat binnen Nederland nagenoeg beperkt is tot het stroomgebied van de Dinkel en de Vecht, met een beperkte uitstraling langs naburige waterlopen zoals het kanaal Almelo-Nordhorn. Deze vindplaatsen sluiten aan bij het areaal van dit vegetatietype in Noordwest-Duitsland, waar overeenkomstige stroomdalgraslanden o.a. langs Ems, Elbe, Weser, Oste, Hunte en Hase voorkomen (Bos en Hagman, 1981).

De Dinkelgraslanden vormen een uitzonderlijk kleurig en bloemrijk vegetatietype met soorten als Steenanjer (*Dianthus deltoides*), Kattedoorn (*Ononis repens* spp. *spinosa*), Grote tijm (*Thymus pulegioides*), Geel walstro (*Galium verum*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*), Akkerhoornbloem (*Cerastium arvense*), Grasklokje (*Campanula rotundifolia*) en Zandblauwtje (*Jasione montana*). Minder opvallende soorten zijn Breukkruid (*Herniaria glabra*), Overblijvende hardbloem (*Scleranthus perennis*), Klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*) en Hazepootje (*Trifolium arvense*) (Westhoff en Den Held, 1969; Westhoff et al., 1973).

Westhoff en Den Held (1969) plaatsen alle graslandvegetaties met Steenanjer binnen de Associatie van *Dianthus deltoides* en *Herniaria glabra* (Siss. mscr.). De plaatsing van alle Steenanjergraslanden binnen één associatie wordt door latere auteurs echter als niet bevredigend ervaren, o.a. omdat Steenanjer en Breukkruid slechts bij hoge uitzondering samen voorkomen (Kleuver, pers. mededeling, geciteerd uit: Bos en Hagman, 1981). Ook de plaatsing van de associatie door Westhoff en Den Held binnen het Vetkruidverbond (*Sedo-Cerastion*) is niet onomstreden (zie o.a. Gremmen en Reimerink, 1979; Reimerink et al., 1980).

Een syntaxonomisch en synecologisch overzicht van alle Nederlandse graslanden met Steenanjer werd in 1981 gegeven door Bos en Hagman. In hun studie werden de Nederlandse Steenanjer-graslanden zowel met andere Nederlandse schraalgraslandvegetaties, als met Steenanjer-vegetaties in Noordwest-Duitsland vergeleken. De syntaxonomische indeling van Bos en Hagman komt grotendeels overeen met de voor Noord-Duitsland gepubliceerde indeling van Krausch (1968).

Het voorkomen van Steenanjer langs 'kleine rivieren'

De Steenanjer (*Dianthus deltoides*) komt in Nederland en het aansluitend deel van Noordwest-Duitsland voor in een heel specifiek milieu: in droge, schrale graslanden langs kleinere rivieren, zoals Dinkel, Vecht, Ems, Hase en vroeger ook de Dommel. Het is waarschijnlijk van groot ecologisch belang dat al deze riviertjes een min of meer kalkrijk achterland hebben (in verband met de calcium-bezetting van het adsorptiecomplex; zie hieronder). Kenmerkend voor deze riviertjes is ook dat zij eigenschappen van een 'echte' rivier combineren met die van een beekstelsel.

Rivierkenmerken zijn de grote hydro- en morfodynamiek: overstromingen, waarbij een gedifferentieerd landschap van oeverwallen en kommen ontstaat. De oeverwallen worden echter opgebouwd uit lokaal materiaal dat in één belangrijk kenmerk overeenkomt met beekdalgronden: het betreft zeer ijzerrijke zanden. Binnen het Nederlandse systeem van bodemclassificatie zijn deze gronden moeilijk in te delen. Het betreft in feite een hybride van oeverwalgronden (genese en morfologie), rivierduingronden (textuur) en beekdalgronden (ijzergehalte). Om deze bijzondere, intermediaire positie te benadrukken introduceerden Vrieling en Dirks (1986) voor vergelijkbare situaties langs de Overijsselse Vecht de term *beekvaaggronden*.

Het is opvallend dat ook enkele soorten van andere milieus de voorkeur van de Steenanjer voor het stroomgebied van kleine rivieren (of grotere beken!) delen. Voorbeelden zijn de Lange ereprijs (*Veronica longifolia*; natte oeverzones) en in zekere zin ook de Witte rapunzel (*Phyteuma spicatum* ssp. *spicatum*; bossen).

De inzichten van Bos en Hagman kunnen, voor zover hier van belang, als volgt worden samengevat: de Steenanjer-vegetaties langs Dinkel, Vecht en de naburige Duitse riviertjes kunnen alle geplaatst worden binnen één associatie, het *Diantho-Armerietum* (Krausch 1959), welke binnen het Vetkruid-verbond geplaatst dient te worden. De Steenanjer-vegetaties langs het kanaal van Almelo-Nordhorn, waar tot 1903 regelmatig Dinkelzanden werden afgezet (!), zijn (thans) sterk afwijkend en behoren tot het *Festuco-Thymetum*, dat volgens Bos en Hagman binnen het Zilverhaververbond (*Thero-Airion*) geplaatst dient te worden. Binnen het *Diantho-Armerietum* worden nu een aantal subassociaties en varianten onderscheiden, waarvan er een tweetal binnen het kader van deze studie van belang zijn: de subassociatie *rumicetosum* (met o.a. Veldzuring en Kleine bevernel) en de *Herniaria*-variant van de subassociatie *corynephoretosum* (met o.a. Breukkruid). Alle door Bos en Hagman onderzochte Steenanjer-graslanden langs de Dinkel behoren tot de eerst genoemde subassociatie.

De indeling van Bos en Hagman is ook voor ons onderzoek goed bruikbaar. Zij benadrukt het afwijkend karakter van de vindplaatsen van de Steenanjer langs het kanaal van Almelo-Nordhorn, die tegenwoordig van de Dinkel-dynamiek geïsoleerd zijn. Ook passen onze eigen opnamen goed binnen het door Bos en Hagman beschreven *rumicetosum*.

Bij het door genoemde auteurs gegeven successie-schema kunnen echter enkele kanttekeningen worden geplaatst. Bos en Hagman stellen dat in door bemesting en betreding gestoorde situaties het *Sedo-Thymetum* in de successie voorafgaat aan het grasland met Breukkruid (*Herniaria glabra*), terwijl in ongestoorde situaties de subassociatie *rumicetosum* zich zou ontwikkelen uit een korstmosrijke Buntgrasvegetatie met Steenanjers. Dit lijkt niet geheel correct. Waarschijnlijker is dat korstmosrijke *Corynephorus*-graslanden een overgang vormen naar zuurdere, schralere graslanden (*Violion caninae*) en uiteindelijk mogelijk zelfs naar heidevegetaties. Ook lijkt het beter om, in navolging van de oorspronkelijke publicatie van Krausch, in de vegetaties met Breukkruid een initiaalfase van de 'echte' Dinkelgraslanden met Steenanjer te zien. De door Bos en Hagman gepubliceerde bodemanalyses wijzen overigens ook in deze richting. Graslanden met Breukkruid komen voor op gronden met een duidelijk hogere pH en een lager organische stofgehalte in de bovengrond dan zowel het *Festuco-Thymetum* als de subassociatie *rumicetosum* van het *Diantho-Armerietum*. Bovendien is Breukkruid ons inziens niet een soort die, zoals Bos en Hagman stellen, gebaat is bij inundaties met eutroof water. Het is zelfs waarschijnlijker dat de slechte kwaliteit van het Dinkelwater het ontstaan van pioniervegetaties met Breukkruid momenteel onmogelijk maakt. Langs de gehele Boven-Dinkel lijkt de soort in de afgelopen jaren te zijn verdwenen (Zonderwijk, pers. mededeling), maar langs een nieuw gegraven, min of meer van de Dinkel geïsoleerde kolk heeft zich onlangs een fraaie populatie ontwikkeld (Eysink et al., in voorb.).

Bodem

De Dinkelgraslanden komen vooral voor op schrale bodems met een lage cultuurdruk (figuur 20a). In ons studiegebied blijken de afzonderlijk gekarteerde soorten Steenanjer (*Dianthus deltoides*), Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*), die karakteristiek zijn voor een goed ontwikkeld Dinkelgrasland, zelfs volledig te ontbreken in terreingedeelten met een matige tot hoge cultuurdruk. Een belangrijk gevolg van bemesting is de verdichting van de zode. Door de vergrote concurrentie van grassen verdwijnen kritische soorten als de Steenanjer dan snel (Reimerink, pers.mededeling). Alleen Geel walstro (*Galium verum*) lijkt een iets hoger trofie-niveau te kunnen verdragen.

De bodems van de oeverwallen langs de Boven-Dinkel bestaan vooral uit duinvaaggronden (Zd), in mindere mate ook uit vorstvaaggronden (Zb). Op beide bodemtypen worden Dinkelgraslanden aangetroffen, maar de afzonderlijk gekarteerde karakteristieke soorten blijken alle gebonden te zijn aan de duinvaaggronden. Op de overgang van de oeverwallen naar de lager gelegen bekeerdgronden (pZg) worden nauwelijks nog droge, schrale graslanden aangetroffen. Het is echter opvallend dat (opnieuw) Geel walstro juist voor deze iets rijkere en vochtiger gronden een voorkeur lijkt te hebben (figuur 20b).

De textuur van de zandgronden kan binnen de oeverwallen van plek tot plek verschillen. Westhoff en Den Held (1969) noemen 'kleihoudende' zandgronden³ als standplaats voor de Steenanjer-gemeenschap. Inderdaad komen langs de Boven-Dinkel de Dinkelgraslanden als vegetatietype vrij vaak voor op de wat lemiger plekken. Drie van de vier karakteristieke soorten zijn echter strikt gebonden aan leemarme tot zwak lemige bodems (figuur 20c). Het is opnieuw Geel walstro die een afwijkend gedrag vertoont en een (zwakke) voorkeur heeft voor de sterk lemige bodems. Kijken wij echter naar de textuur van de ondergrond dan blijken alle vier de gekarteerde soorten wel overeen te komen in voorkomen: op oeverwallen met een klei-ondergrond ontbreken zij volledig (figuur 20d).

De oeverwallen langs de Dinkel zijn ontstaan door stapsgewijze sedimentatie van rivierzanden. Het eerste belangrijke bodemvormende proces wat in deze jonge bodems (duinvaaggronden) plaatsvindt is de vorming van een humeuze bovengrond. De volgende fase van de bodemontwikkeling is een 'verbruining' van het gehele profiel ten gevolge van de verplaatsing van de geaccumuleerde humus; dit leidt tot het ontstaan van vorstvaaggronden. Verdere uitspoeling leidt in theorie tot het ontstaan van podzolgronden. In het Dinkeldal waar geen echte rivierduinen voorkomen en de oeverwallen slechts een bescheiden hoogte bereiken komen echter geen goed ontwikkelde podzolgronden voor. Wel vertoont het bodemprofiel op een aantal plaatsen de kenmerken van een beginnende podzolering (zie Bijlage C). Op de hoogste toppen van de rivierduinen langs de Overijsselse Vecht, een min of meer vergelijkbaar systeem, is deze ontwikkeling duidelijker waarneembaar (Vrieling en Dirx, 1986).

Dit proces van bodemontwikkeling is van grote betekenis voor de vegetatie. Hierboven werd er reeds op gewezen dat langs de Boven-Dinkel op de vorstvaaggronden geen goed ontwikkelde Dinkelgraslanden meer voorkomen (figuur 20b). Binnen de duinvaaggronden vonden wij een duidelijke relatie tussen het voorkomen van Dinkelgraslanden en de gekarteerde, karakteristieke soorten enerzijds en de ontwikkeling van de humuslaag anderzijds. Opnieuw valt op dat de soorten, met uitzondering van Geel walstro, een smallere amplitude hebben dan het vegetatietype. Op duinvaaggronden met een relatief sterk humeuze bovengrond komen in feite geen goed ontwikkelde Dinkelgraslanden meer voor (figuur 21a). Grote tijm (*Thymus pulegioides*), waarschijnlijk de meest kalkminnende van de vier soorten, heeft zelfs een duidelijke voorkeur voor de humusarme gronden. De gevonden relatie tussen het voorkomen van Dinkelgraslanden met Steenanjer en het geringe organische stofgehalte in de bovengrond komt overeen met de bevindingen van andere auteurs (o.a. Westhoff en Den Held, 1969; Grotenhuis ten Harkel, 1978; Bos en Hagman, 1981).

De ontwikkeling van jonge duinvaaggronden met een humusarme bovengrond, via tussenstadia van oudere duinvaaggronden met steeds humeuze bovengronden, naar vorstvaaggronden gaat gepaard met een geleidelijke verzuring van de bovengrond. Rulkens (1983) noemt voor de bodems van vergelijkbare graslanden langs de Overijsselse Vecht een pH-range van 4.8 tot 5.2. Dit komt redelijk overeen met de

³ Dit wil zeggen met een lutum-percentages van 5 tot 8% (Steur en Heijink, 1991)

Gewogen oppervlakte (%)

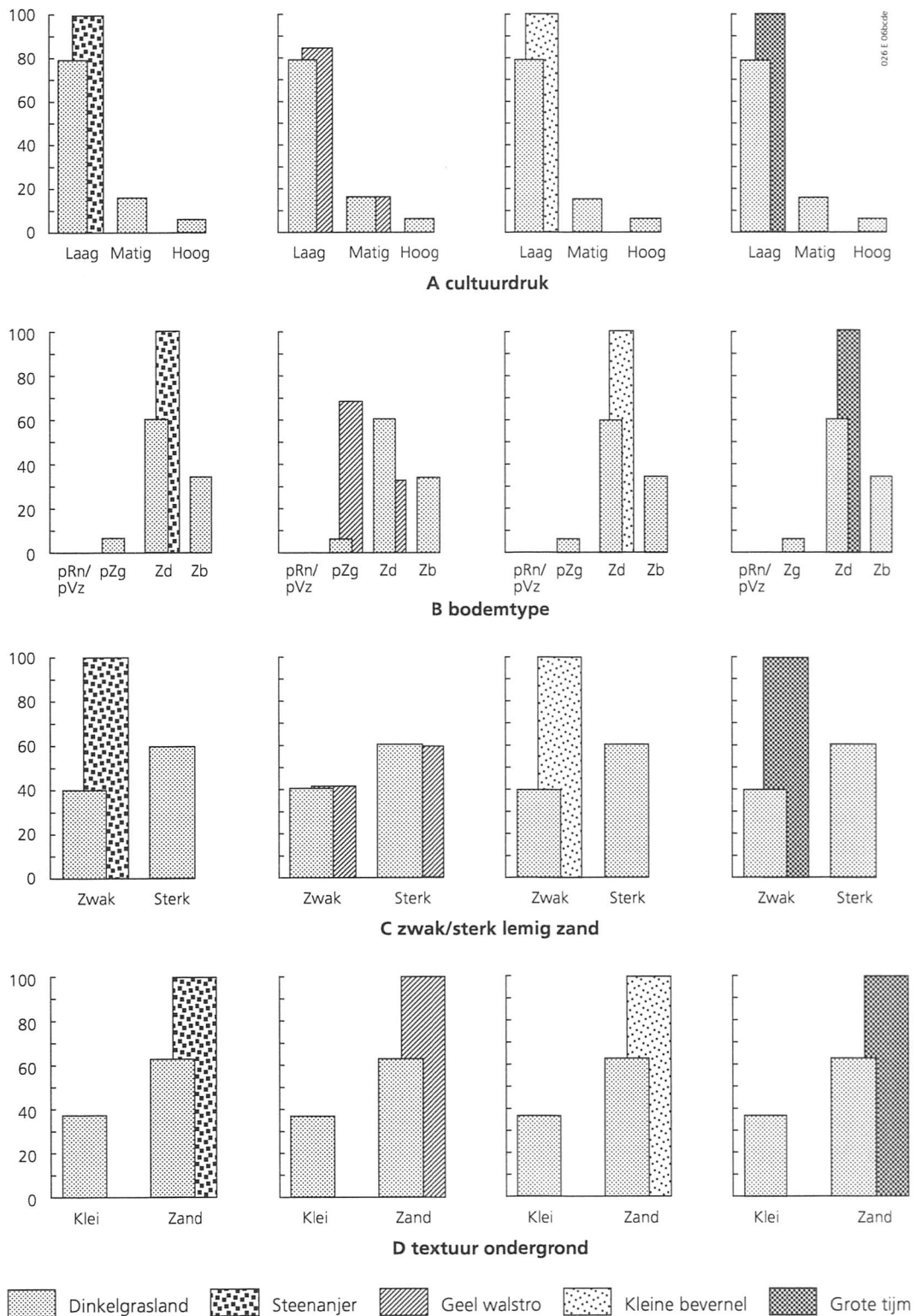


Fig. 20 Het voorkomen van 'Dinkelgraslanden' (*Diantho-Armerietum*) en enkele karakteristieke plantesoorten in relatie tot A: de cultuurdruk, B: het bodemtype, C: het leemgehalte van de bodem (alleen duinvaaggronden), D: de textuur van de ondergrond (alleen duin- en vorstvaaggronden).

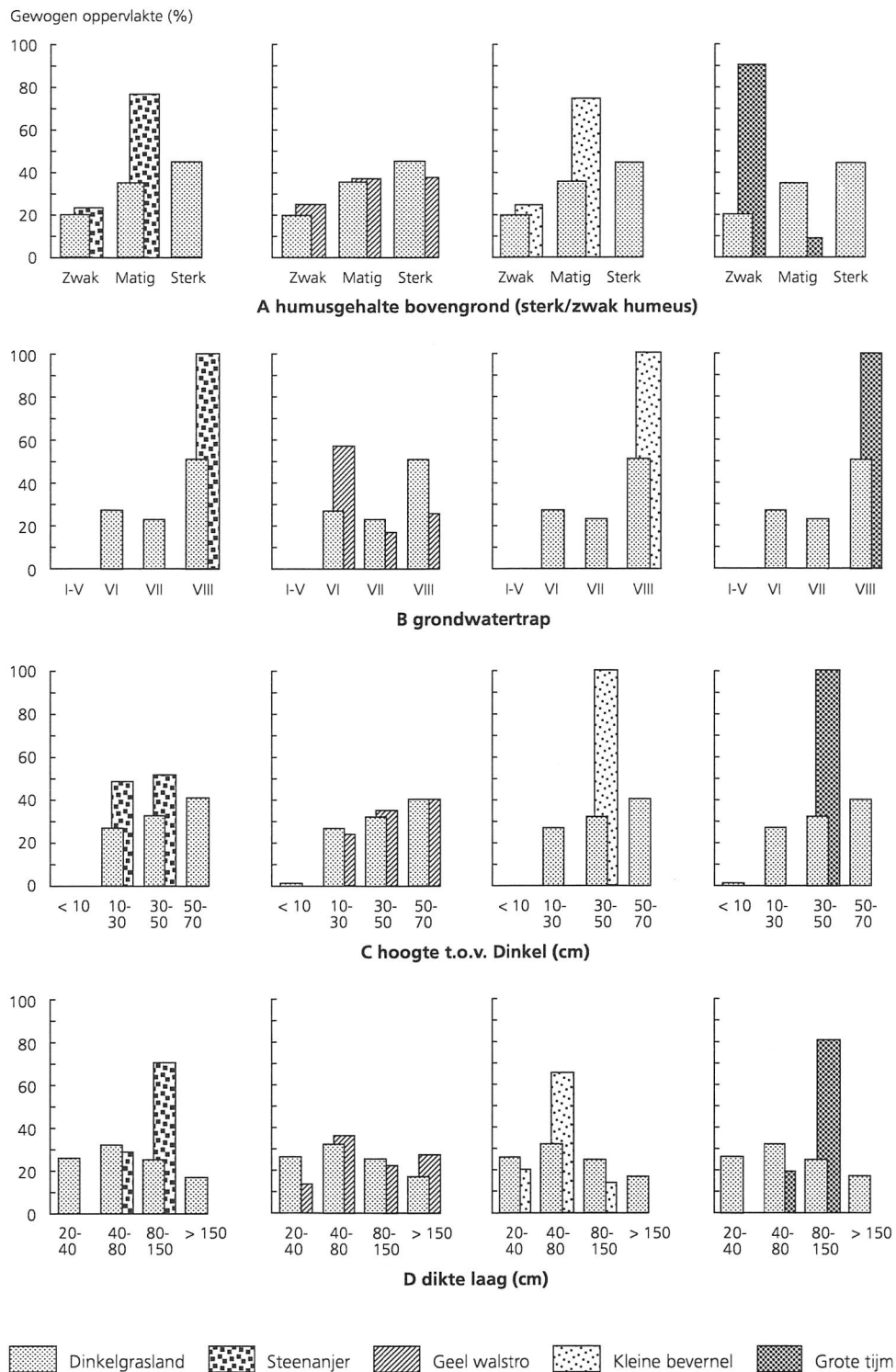


Fig. 21 Het voorkomen van 'Dinkelgraslanden' (*Diantho-Armerietum*) en enkele karakteristieke plantesoorten in relatie tot A: het humusgehalte van de bovengrond (alleen duinvaaggronden), B: de grondwatertrap, C: de hoogteligging t.o.v. de Dinkel D: de dikte van de laag 'oeverwalzand' (alleen duinvaaggronden).

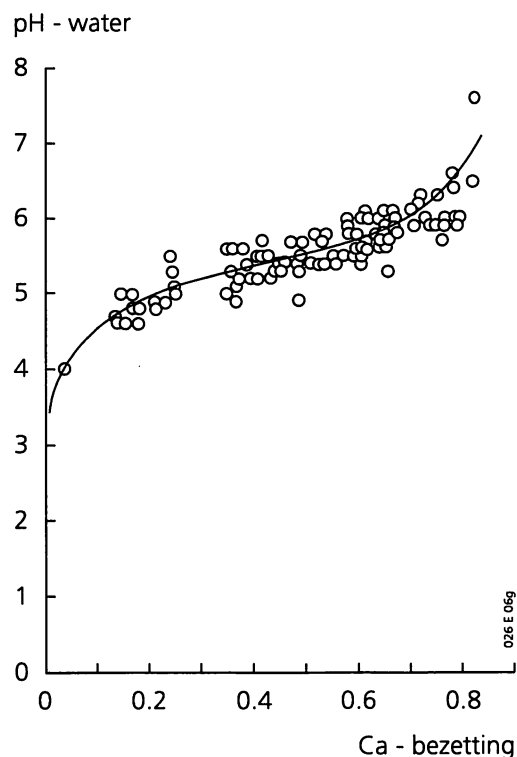


Fig. 22 Het verband tussen zuurgraad en calcium bezetting van het adsorptiecomplex in natuurterreinen met korte vegetaties (naar: Jansen, Kemmers en Mekking, 1994).

door Bos en Hagman (1981) vermelde waarden. In het algemeen kan worden opgemerkt dat gronden met een pH tussen de 4.5 en de 5.5 zeer gevoelig zijn voor verzuring. Deze zuurgraad komt namelijk overeen met de ondergrens van de pH-range waarin sprake is van effectieve calcium-buffering. Bij verdere aanvoer van H^+ -ionen kan geen uitwisseling met calcium-ionen aan het adsorptie-complex meer plaatsvinden en raakt de verzuring in een stroomversnelling (figuur 21b). Het belang van de basenbezetting aan het adsorptie-complex werd voor wat betreft de graslanden met Steenanjer al eerder gesuggereerd door Kleuver (pers. mededeling, geciteerd uit: Bos en Hagman, 1981). Rulkens (1983) wees erop dat de belangrijkste kationen (Ca, Mg en K) in de kationenbezetting in de bodems onder deze graslanden in een vaste verhouding voorkomen. De door Bos en Hagman (1981) gepubliceerde analysecijfers geven aan dat calcium van de genoemde kationen verreweg de belangrijkste is.

Waterhuishouding

De frequentie-diagrammen m.b.t. de grondwatertrap geven aan dat de Dinkelgraslanden vooral voorkomen op de droogste gronden (Gt VII*); de gekarteerde soorten zijn zelfs beperkt tot deze grondwatertrap, met uitzondering van Geel walstro (*Galium verum*) dat juist de iets vochtiger standplaatsen verkiest (figuur 21c).

Ook de hoogteligging t.o.v. de Dinkel blijkt bepalend voor het voorkomen van Dinkelgraslanden. In paragraaf 4.3 werd er al op gewezen dat deze droge, schrale graslanden grotendeels beperkt zijn tot de zone die hoger ligt dan 10 cm boven het gehanteerde referentiepeil. Op de lagere terreingedeelten komen vooral vochtige graslanden voor met Fioringras (*Agrostis stolonifera*); op de laagste plekken (meer dan 70 cm onder het referentiepeil) groeit alleen ruigte-vegetatie. Figuur 21d geeft aan dat alleen Geel walstro voor wat betreft de hoogteligging een amplitude heeft die overeenkomt met de amplitude van de Dinkelgraslanden. De Steenanjer (*Dianthus deltoides*) is in zijn voorkomen beperkt tot de zone tussen de 10 en 50 cm boven het referentiepeil; Kleine bevernel (*Pimpinella saxifraga*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*) zijn nog selectiever: zij werden alleen aangetroffen tussen de 30 en de 50 cm boven het referentiepeil. Deze relatie tussen het voorkomen van droge, schrale graslanden en de hoogteligging t.o.v. de Dinkel kan deels verklaard worden door een gecombineerd effect van grondwater en inundatie met oppervlaktewater. De zone lager dan 10 cm boven het referentiepeil is kennelijk te vochtig voor dit type grasland. Op een hoogte van 30 cm boven het referentiepeil begint de zone, die blijkens onze waarnemingen het optimaal milieu vormt voor de Dinkelgraslanden.

Wat kan nu de verklaring zijn voor de abrupte bovengrens voor floristisch goed ontwikkelde Dinkelgraslanden, die circa 50 cm boven het gehanteerde referentiepeil ligt? Een vergelijking van de soortensamenstelling van de Dinkelgraslanden boven en onder deze grens suggereert dat op de hoger gelegen terreingedeelten de verzuring verder is voortgeschreden dan op de lagere. Hoewel er een zekere relatie bestaat tussen de hoogte en de ouderdom van de oeverwallen is het zeker niet aannemelijk dat de oudere bodems systematisch hoger in het terrein liggen dan de jongere. Kennelijk is er een mechanisme dat binnen de lager gelegen Dinkelgraslanden de verzuring van de bovengrond en daarmee de achteruitgang van de specifieke soorten remt. Dit mechanisme is ons inziens de periodieke inundatie met kalkrijk water (het gehalte aan opgeloste calcium ligt rond de 100 mg/l)³¹, waardoor de verzuring van de bovengronden tenminste voor een deel wordt gebufferd. Dit (gedeeltelijk) herstel van de buffercapaciteit vindt waarschijnlijk vooral plaats via de aan slibdeeltjes gebonden calcium; binding van vrije calcium-ionen aan het adsorptiecomplex van de bovengronden is gezien de korte duur van de inundaties nauwelijks mogelijk. Het kritische inundatiepeil van circa 50 cm boven het gehanteerde referentiepeil komt overeen met een gemiddelde inundatiefrequentie van 1 à 2 per jaar; een hoogteligging van 30 cm boven het referentiepeil komt overeen met een gemiddelde inundatiefrequentie van 2 à 3 per jaar (zie tabel 6).

De snelheid waarmee de verschillende processen zich voltrekken is o.a. afhankelijk van het kalkgehalte in de bovengronden, de infiltratie-snelheid van het rivierwater, de duur en frequentie van de inundaties, en het kalk- en slibgehalte van het Dinkelwater. Deze laatste factor is waarschijnlijk verre van constant; bij piekafvoeren zijn in een natuurlijk systeem relatief lage kalkgehalten te verwachten, maar lozing van rioolwater kan dit beeld weer verstoren. Hoewel exacte gegevens ontbreken, ligt de snelheid van bodemverzuring zonder buffering door rivierwater waarschijnlijk in de orde van grootte van enkele jaren, met buffering door periodieke inundaties (of anderszins) in de orde van grootte van (vele) tientallen jaren.

De relatie tussen slibafzetting tijdens overstromingen en het voorkomen van Dinkelgraslanden werd al in 1918, mogelijk onbewust, gelegd door J.B. Bernink. In het hoofdstuk Langs de Dinkel schreef hij:

... In het losse zand, zwakjes aaneengehouden door wat beekbezinking, groeien kruiden van droge zonnige standplaats: Berg-Zandklokje, Knautia, Tripmadam, Zilverganzerik, Steenbreek-Bevernel, Vroege-zegge, Viltkruid, Grijs Buntgras, Zandzegge, Avena praecox en A. caryophylla. Een van de mooiste bloempjes, die hier bij duizenden groeien, is de Steen-Anjelier (Dianthus deltoides). - Op sommige plaatsen is de grond er rood van...

Hoewel inundatie van de oeverwallen essentieel is voor de instandhouding van de Dinkelgraslanden, houdt dit proces ook risico's in. Overstroming met zeer voedselrijk oppervlaktewater houdt een bedreiging in van het voor de Steenanjer-vegetaties essentiële schrale milieu. Ook kunnen, met name langdurige, inundaties de concurrentieverhoudingen tussen de soorten zodanig wijzigen dat de specifieke, droogte-resistente stroomdalsoorten nadeel ondervinden. Dit risico is groter tijdens het groeiseizoen dan in de winter.

Verstoring van de nutriënten-huishouding door inundatie met oppervlaktewater verloopt vooral via de vochtuishouding. De directe invloed van de bemesting door het voedselrijke Dinkelwater is op de hoger gelegen terreingedeelten waarschijnlijk van ondergeschikt belang. In het zeer droge milieu van de Dinkel-oeverwallen verloopt de mineralisatie van organische stof normaal gesproken namelijk erg traag. Onder vochtige omstandigheden, die kortstondig optreden na zware regenval of na inundaties, kan echter de mineralisatie sterk toenemen en plotseling veel stikstof vrij komen. Een hoge frequentie van de inundaties is in dit opzicht dan ook veel schadelijker dan een lange inundatieduur.

Voor wat betreft de fosfaathuishouding geldt in principe het omgekeerde. Door het zeer hoge ijzergehalte van de Dinkelzanden is er in principe sprake van een zeer efficiënte buffering tegen vermesting met fosfaten. Onder anaerobe omstandigheden (bij langere inundaties) kunnen de aan het ijzer gebonden fosfaten vrij komen en door de plantewortels worden opgenomen. In de praktijk zullen in de bovengronden van de oeverwallen langs de Boven-Dinkel zelden tot nooit anaerobe omstandigheden kunnen optreden vanwege de korte duur van de inundaties en mogelijk ook door (vooralsnog onbewezen) waterafstotende eigenschappen van de rivierzanden (Dekker en Ritsema, pers. mededeling)⁴. Om het risico van vermesting door fosfaten te minimaliseren kan echter worden gesteld dat een zo kort mogelijke inundatieduur het minst schadelijk is.

⁴ Waterafstotende eigenschappen van bovengronden onder droge, heischrale graslanden in de kustduinen werden aangetoond door Dekker en Jungerius (1990).

Zowel voor de stikstofmineralisatie, als voor het vrijkomen van fosfaten bij anaerobe omstandigheden geldt dat de betreffende processen sneller verlopen bij hogere temperaturen.

Inundaties tijdens de zomer zijn dus ook in dit opzicht schadelijker dan inundaties in de winter. De invloed van de inundaties op de Dinkelgraslanden wordt kort samengevat in tabel 8.

Wanneer bij inundatie met Dinkelwater 'vers' zand wordt gesedimenteerd, worden zowel groeiplaats-, als vegetatieontwikkeling in meer of mindere mate terug gedraaid. Figuur 22 laat zien dat een floristisch goed ontwikkeld Dinkelgrasland min of meer gebonden is aan een pakket oeverwalzand van meer dan 40 cm dikte. Een dergelijk pakket oeverwalzand kan niet tijdens één enkele overstroming worden afgezet. Wel is het voor de vegetatieontwikkeling van belang dat de sedimentatie zo snel verloopt dat er geen dikke, humeuze bovengrond kan ontstaan, maar een opeenstapeling van een aantal laagjes zand, al dan niet gescheiden door dunne humeuze bandjes.

Tabel 8 Invloed van inundaties op de Dinkelgraslanden.

	voordeel voor droogtesoorten	schraal milieu (stikstofarm)	schraal milieu (fosfaatarm)	herstel buffer- capaciteit
algemeen	-	-	(-)	+
frequent	-	-	*	++
langdurig	--	*	(-)	*
in zomer	--	--	(-)	*

++ zeer gunstig; + gunstig; * indifferent; () wsch. van weinig betekenis; - ongunstig; -- zeer ongunstig.

In de onderzochte oeverwallen met een goed ontwikkeld Dinkelgrasland waren deze laagjes van zeer verschillende dikte (1 tot 10 cm); als gemiddelde kan echter een dikte van 2 à 3 cm worden aangehouden. Het ontbreken van de drie meest kritische soorten op zeer dikke pakketten kan worden verklaard door het feit dat er een correlatie bestaat tussen de aanwezigheid van dikke pakketten oeverwalzand en de hoogteligging ten opzichte van de Dinkel. Wij gaan er echter van uit dat alleen de laatste factor beperkingen stelt aan het voorkomen van Dinkelgraslanden.

Een mechanisme dat vergelijkbaar is met de sedimentatie van 'vers' rivierzand en eveneens de achteruitgang van de voor de Dinkelgraslanden karakteristieke soorten tegenaan is vergraving van de bodem door dieren. Met name mieren en konijnen kunnen plaatselijk zand uit de ondergrond naar boven werken, waardoor een fijnkorrelig complex van meer en minder uitgespoelde bodems ontstaat. De bijdrage van mollen aan het omwerken van de bovengronden is in de schrale, onbemeste Dinkelgraslanden gering. Kritische soorten, als Steenanjer en Grote tijm, kunnen op het omhoog gewerkte zand nieuwe vestigingsmogelijkheden vinden. Dit is ook binnen het onderzoeksgebied Kribbenbrug 1 (reservaatsgebied SBB) goed zichtbaar (Eysink et al., in voorb.). Naarmate de grens tussen de verzuurde bovengrond en niet-verzuurde ondergrond zich echter verplaatst tot dieper in het profiel zal dit mechanisme steeds minder belangrijk worden. Dit is goed zichtbaar op de toppen

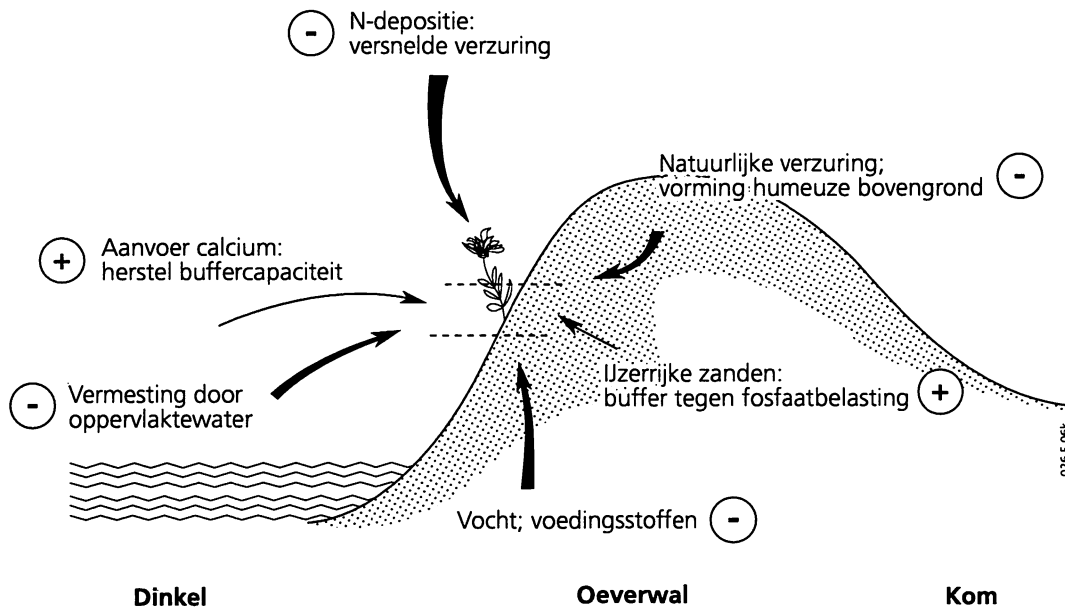


Fig. 23 Schematische weergave van de abiotische factoren die het voorkomen van Dinkelgraslanden met Steenanjer beïnvloeden; + = positieve invloed, - = negatieve invloed.

van de hogere rivierduinen langs de Overijsselse Vecht, met name in de Boswachterij Ommen (Vrieling en Dirx, 1986).

Een samenvatting van de belangrijkste abiotische factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van de 'Dinkelgraslanden' wordt gegeven in figuur 23.

6.2.2 Sleedoornstruwelen

(*Prunetalia spinosae* R. Tx. 1952)

Beschrijving

De belangrijkste houtige soorten van het sleedoorn-struweel zijn de Sleedoorn zelf (*Prunus spinosa*), Wegedoorn (*Rhamnus catharticus*), Eenstijlige Meidoorn (*Crataegus monogyna*), Kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), Rode Kornoelje (*Cornus sanguinea*) en Hondсроos (*Rosa canina*) (Westhoff et al., 1973). Langs de Dinkel komen Sleedoornstruwelen van oudsher slechts op een beperkte oppervlakte voor (Kleuver, ongepubl.³²). Langs de Overijsselse Vecht is dit type struweel veel algemener, met name op de iets hoger gelegen delen in het rivierweidelandschap. De struwelen kunnen snel in omvang toenemen doordat Sleedoorn zich vegetatief via uitlopers kan uitbreiden (Graatsma en Hermans, 1992). Door vraat van vee en konijnen wordt uitbreiding echter tegengegaan (Reimerink et al., 1980).

Bodem:

Sleedoorn-struwelen worden bodemvaag genoemd, dwz. dat geen uitgesproken verband tussen het voorkomen van deze struwelen en een bepaald bodemtype wordt gevonden. De beste groeiplaatsen van Sleedoorn langs de Overijsselse Vecht zijn vochtige en leemhoudende gronden, met relatief goede mineralenvoorziening (Kroes & Oosting, 1982). Door Reimerink et al. (1980) wordt het bodemtype van de rivierduinen, waarop Sleedoorn-struwelen voorkomen omschreven als zeer humusarm (< 1% humus), hoewel de bovenste laag van de bodem iets humusrijker kan zijn. Het zand is mineraal- en met name ijzerrijk. De bodems hebben een gering vochthoudend vermogen. In het Borkener Paradies worden Sleedoorn-struwelen gevonden op de drogere zandgronden (Burrichter et al., 1980), op de overgang van het laagland dat onder invloed van de rivier de Ems staat en het hoger gelegen stuifzand- en zandduinencomplex (Graatsma & Hermans, 1992).

Waterhuishouding

De bodem is wel vochtig, maar niet zeer nat (Kroes & Oosting, 1982). Er is geen sprake van grote dynamiek in de vochthuishouding. Bij de hoge rivierduinen langs de Overijsselse Vecht komt het grondwater niet hoger dan 120 cm beneden het maaiveld, bij de lagere duinen kan het grondwater in de winter tot 80 cm beneden het maaiveld komen (Reimerink et al., 1980).

6.2.3 Essen-Iepenbos

(*Fraxino-Ulmetum* (R. Tx. apud Lohm. 1952) Oberd 1953 em. Doing 1962)

Beschrijving

Het betreft hier loofbossen op vochtige, voedselrijke bodem. Kenmerkende soorten zijn Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Iep (*Ulmus spec.*), Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*), Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*), *Fragaria vesca* (Bosaardbei), Boskortsteel (*Brachypodium sylvaticum*) en Hemelsleutel (*Sedum telephium*). Langs de Overijsselse Vecht komt het Essen-Iepenbos voor op hoge ruggen in het dal, of aan de rivierzijde van de winterdijk (Reimerink et al., 1980). Door Van der Werf (1991) worden de oeverwalbossen langs de Dinkel genoemd als voorbeeld van de droge subassociatie van het *Fraxino-Ulmetum*. De fraaiste voorbeelden van het Essen-Iepenbos langs de Dinkel liggen echter iets stroomafwaarts t.o.v. ons studiegebied (Westhoff et al., 1973).

Bodem

Het *Fraxino-Ulmetum* wordt gevonden op zeer kalkrijke, vochtige, jonge zandgronden (Westhof en Den Held, 1969). Van der Werf (1991) noemt als potentiële standplaats van dit bostype vrijwel alle zee- en jonge rivierkleigronden en zavelgronden van ons land. Dit zijn bodems met een grote buffercapaciteit tegen verzuring. Het Essen-Iepenbos staat niet onder directe invloed van het grondwater. In de bodem vindt een

snelle omzetting van organische stof plaats; het gevormde strooisel wordt meestal al in de loop van de winter afgebroken. De pH(H₂O) van de bodem is ongeveer 6. In tegenstelling tot Westhoff en Den Held noemt Van der Werf de standplaats van het Essen-Iepenbos 'al dan niet kalkhoudend'. Mogelijk komt het *Fraxino-Ulmetum* voor op bodems die nog wel gebufferd worden door calcium, maar waar de pH al lager is (ongeveer 4.5). In het veld is dan geen calcium meer aan te tonen, terwijl de bodem toch nog enigzins kalkhoudend is.

Waterhuishouding

De vochtvoorziening van het Essen-Iepenbos is goed, maar er treedt geen wateroverlast op (van der Werf, 1991). De grondwaterspiegel is 1 tot 2 m diep (Westhoff en Den Held, 1969). Het droge type van het Essen-Iepenbossen staat niet onder directe invloed van het grondwater, het voorjaarsgrondwaterpeil is niet hoger dan 40 cm (Van der Werf, 1991). Het Essen-Iepenbos langs de Overijsselse Vecht wordt incidenteel overstroomd, in tegenstelling tot de lager in het dal gelegen wilgenbossen en -struwelen (Reimerink et al., 1980).

Tabel 9 *Vergelijking van standplaatsseisen van de drie voor het dal van de Boven-Dinkel onderscheiden doeltypen.*

doeltype	waterhuishouding	bodem
Dinkelgraslanden met Steenanjer	langs Boven-Dinkel: inundatie 1 tot 2 (max. 4) keer per jaar, kortdurend	zandafzetting (met heel dun leemlaagje)
Sleedoornstruwelen	soms inundatie	bodemvaag
Essen-iepenbos	geen inundatie	goed gebufferde bodems

7 Natuurbehoud en -ontwikkeling

7.1 Bloemenbeek

In deze paragraaf wordt een beeld gegeven van de mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van de onderscheiden doeltypen bij de verschillende ingreep-scenario's. De gegeven voorspellingen zijn slechts globaal en indicatief. Een meer gedetailleerde voorspelling van de vegetatie-ontwikkeling vereist diepgaander geo- en ecohydrologisch onderzoek. Een overzicht van de belangrijkste te verwachten ontwikkelingen wordt gegeven in tabel 10. Deze tabel is gebaseerd op algemene inzichten en niet op een gedetailleerd 'beslis-model'; de aangegeven mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling hebben nadrukkelijk alleen betrekking op de in dit rapport onderscheiden doeltypen.

Tabel 10 *Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van de onderscheiden doeltypen in het dal van de Bloemenbeek.*

fysiotopen:	scenario's: 1 autonome ontwikkeling	2 vernatten	3 vernatten, versralen en verlagen maaiveld
1 helling onder de waterscheiding	-	-	-
2 hellingkom met 'stroot'	-	-	-
3 diep ingesneden dal ('riete')	-	behoud elzenbronbos	behoud elzenbronbos; herstel russenrijk hooiland
4 stuwwalterrassen en glooiingen	-	-	-
5 kwelzone aan de voet van de stuwwal	-	ontwikkeling Dotterbloemhooilanden	ontwikkeling Dotterbloemhooilanden; plaatselijk ook bronveentjes met Parnasia??
6 terras aan de voet van de stuwwal	-	-	-
7a dal van de houtwalbeek (klei-ondergrond)	-	-	ontwikkeling Dotterbloemhooilanden??
7b dal van de houtwalbeek (kei-leemondergrond)	-	-	-
7c dal van de houtwalbeek (zandondergrond)	-	-	ontwikkeling Dotterbloemhooilanden

Het eerste scenario, de autonome ontwikkeling, gaat uit van een geringe verbetering van de grondwaterkwaliteit. Het tweede scenario betreft een vernatting van het beekdalsysteem door afkoppeling van drainagesystemen. Het derde scenario gaat uit van een ontwikkeling waarbij de agrarische bedrijfsvoering ondergeschikt wordt gemaakt aan natuurbehoud en -ontwikkeling. Dit impliceert niet alleen vernatting, maar ook

het terugdringen van de eutrofiëring. Hiertoe dient in het gehele gebied de overbesteding te worden beëindigd; plaatselijk zijn echter rigoreuzere maatregelen noodzakelijk (zie ook hoofdstuk 5).

Al de onderscheiden doeltypen zijn kwelafhankelijk (zie hoofdstuk 6). Dit betekent dat de mogelijkheden voor behoud en ontwikkeling van deze doeltypen nagenoeg beperkt zijn tot de hellingkom met 'stroot' (fysiotoop B2), het diep ingesneden dal (de 'riete'; fysiotoop B3), de kwelzone aan de voet van de stuwwal (fysiotoop B5) en het dal van de houtwalbeek (fysiotoop B7). De potenties van deze fysiotoopen verschillen onderling sterk. Dit is onder andere het gevolg van de verschillen in grondwaterstand (mate van verdroging) en grondwaterkwaliteit (basenrijkdom; mate van vervuiling, weerspiegeld in het hoge SO₄-gehalte; zie hoofdstuk 4).

In de actuele situatie bevinden zich in de hellingkom met de stroot (fysiotoop B2) zwaar bemeste, hoog-productieve graslanden. De slechte grondwaterkwaliteit wijst hier op een sterk vermest karakter van de bovengronden. Herstel van de oorspronkelijke, voedselarmere situatie zal moeilijk zijn. Gezien de bijzondere bodemgesteldheid (dunne laag dekzand op Tertiaire klei) leidt verwijdering van de bovengrond tot een onomkeerbare verandering van de standplaats en is niet aan te bevelen. Geen van de doeltypen kan in dit fysiotoop gerealiseerd worden; beëindiging van de (over)besteding is echter wel van groot belang voor behoud en ontwikkeling van de doelsystemen elders in het dal.

De riete (fysiotoop B3) is het enige fysiotoop waarin de grondwaterkwaliteit aansluit bij de standplaatsseisen van het elzenbronbos (*Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae*). Hetzelfde geldt voor de russenrijke hooilanden (*Crepido-Juncetum acutiflori*). Er is echter wel sprake van een hoge belasting van het grondwater met sulfaten. Momenteel bevindt zich een goed ontwikkeld elzenbronbos in de riete. Gezien de in de afgelopen jaren opgetreden verdroging is het echter zeer twijfelachtig of dit bos zich met de huidige soortensamenstelling zal kunnen handhaven. Vernatting biedt echter goede mogelijkheden voor behoud van dit specifieke bostype. Russenrijk hooiland is thans niet meer aanwezig. De vroeger aanwezige hooilandjes zijn veruigd door Bosbies, ten gevolge van verwaarlozing van het beheer in het verleden, maar ook door vermesting door oppervlaktewater (zie hoofdstuk 4). Herstel van het oorspronkelijke russenhooiland is niet alleen afhankelijk van herstel van het hydrologisch regime, maar ook van het terugdringen van de bemesting bovenstrooms, vooral in fysiotoop B2.

Vanuit het oogpunt van natuurontwikkeling het meest interessant is de kwelzone aan de voet van de stuwwal (fysiotoop B5). Het grondwater, dat een wat langere verblijftijd heeft in de bodem, is hier het meest basenrijk en lithoclien van karakter. Ook hier wordt echter een hoge SO₄-belasting gevonden. De huidige situatie is bovendien voor elk van de onderscheiden doeltypen te droog. Vernatting biedt mogelijkheden voor de ontwikkeling van Dotterbloem-hooilanden (*Senecio-Brometum racemosi; Calthion*). Ontwikkeling van de oorspronkelijk voor dit landschap karakteristieke bronveentjes met Parnassia (*Parnassio-Caricetum pulicaris*) vereist echter nog ingrijpendere maatregelen, waaronder verwijdering van de door bemesting geeutrofiëerde bovengronden in fysiotoop B5 en terugdringen van de bemestingsinvloed boven-

strooms, met name in fysiotoop B2. In hoeverre het doeltype met *Parnassia* hier op redelijke termijn gerealiseerd kan worden is gezien de vervuiling van het grondwater en het voor vermessing uiterst kwetsbare karakter van dit doeltype (Westhoff en Den Held, 1969) zonder diepgaander onderzoek niet te zeggen. Overigens moet er op gewezen worden dat het reliëf van fysiotoop B5 slechts plaatselijk de ontwikkeling van bronveentjes mogelijk maakt en wel in de vlakkere terreingedeelten.

Binnen het dal van de houtwalbeek (fysiotoop B7) is momenteel het grondwater te zeer belast met voedingsstoffen afkomstig uit de landbouw om ontwikkeling van één van de onderscheiden doeltypen mogelijk te maken. Ook de grondwaterstanden vormen een belemmering. Alleen binnen het derde scenario (vernatten en verschralen) liggen er mogelijkheden. Met name in het natste, meest benedenstrooms gelegen traject is herstel van de Dotterbloem-hooilanden te realiseren (fysiotoop B7c; zandondergrond), al is het tegengaan van bovenstroomse vervuiling ook hier weer een voorwaarde. In het middelste en droogste traject (7b; keileemondergrond) zijn de mogelijkheden daarentegen zeer beperkt. De potenties in het meest bovenstrooms gelegen traject (7a; klei-ondergrond) zijn minder duidelijk, aangezien de gegevens betreffende de mate van verdroging hier niet eenduidig zijn (zie hoofdstuk 4).

7.2 Boven-Dinkel

De droge, schrale 'Dinkelgraslanden' (*Diantho-Armerietum*) met soorten als Steenanjer (*Dianthus deltoides*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*) komen, over langere perioden gezien, niet permanent op dezelfde plekken binnen het beekdal voor (zie 6.2.1). Het zijn dus veel minder stabiele vegetaties dan de meeste andere schrale, bloemrijke graslandtypen (vergelijk bijvoorbeeld de zgn. 'blauwgraslanden'). Natuurlijke processen als de vorming van een humeuze bovengrond en de bijbehorende bodemverzuring betekenen uiteindelijk het verdwijnen van de typische Dinkelgraslanden. Inundatie met kalkhoudend water vertraagt deze teloorgang, maar kan deze uiteindelijk waarschijnlijk niet voorkomen. Op kortere termijn biedt overigens ook dierlijke activiteit, met name van mieren en konijnen, enige soelaas. Door het omhoog werken van zand uit de ondergrond ontstaat een fijnkorrelig complex van meer en minder uitgespoelde bodems waarbinnen de kritische soorten van de Steenanjer-gemeenschap tijdelijk nieuwe vestigingsmogelijkheden kunnen vinden. Door verder gaande verzuring tot diep in het bodemprofiel wordt dit mechanisme echter geleidelijk minder belangrijk.

Het niet te voorkomen verlies van Dinkelgraslanden door bodemverzuring kan echter worden gecompenseerd door het ontstaan van nieuwe, voor dit graslandtype geschikte milieus. Dit gebeurt van nature door sedimentatie van rivierzand.

Een andere wijze waarop het potentiële areaal van de Dinkelgraslanden kan worden uitgebreid is verschraling van gronden, die voorheen in intensief landbouwkundig beheer waren. Het is echter de vraag of een verschralingsbeheer wel het gewenste resultaat zal opleveren. Een dergelijk beheer zal namelijk op termijn wel het nutriënten aanbod in de bodem kunnen verlagen, maar kan het ongewenste proces van

verzuring van de bovengrond nog versnellen. De verhouding tussen de belangrijkste kationen (een kritische factor voor de Steenanjer-gemeenschap; zie 6.2.1) is mogelijk ook blijvend verstoord.

Met het verwijderen van de top laag is tot op heden in het Dinkeldal alleen ervaring opgedaan in verruigde terreinen die nooit een hoge cultuurdruk gekend hebben (Eysink et al., in voorb.). Mogelijk levert een dergelijke ingreep ook in terreinen met een andere bemestingsgeschiedenis goede resultaten op. Het lijkt echter beter gebruik te maken van de natuurlijke rivierdynamiek. Erosie van de hogere en met name de zwaar bemeste terreingedeelten is vanuit dat dit gezichtspunt een goede zaak.

Uit het bovenstaande blijkt dat het behoud van bestaande Dinkelgraslanden en de ontwikkeling van nieuwe beide afhankelijk zijn van de overstromingsdynamiek van de Dinkel. De voor behoud en ontwikkeling optimale mate van dynamiek is echter enigszins verschillend. De beoordeling van de drie ingreeps scenario's is dan ook afhankelijk van de gekozen natuurbeheersvisie (zie hoofdstuk 8). Tabel 11 geeft voor de drie scenario's per fysiotop een overzicht van de mogelijkheden voor behoud en ontwikkeling van de Dinkelgraslanden.

Bij de beoordeling van de scenario's is er uitdrukkelijk vanuit gegaan dat bij autonome ontwikkeling (scenario 1: meer inundaties dan tegenwoordig) er geen toename van zomerinundaties zal plaatsvinden en dat in alle scenario's de waterkwaliteit enigszins verbetert (zie hoofdstuk 5).

Tabel 11 Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van 'Dinkelgraslanden' in het dal van de Boven-Dinkel.

fysiotopen:	scenario's: 1	autonome ontwikkeling 2 (*)	verminderen inundaties (**)	3 voorkomen inundaties
1 oeverwallen	B: (+) O: +	B: ++ O: +	B: - O: -	
2 kronkelwaard	B: - O: +	B: (+) O: (+)	B: - O: -	
3 Dinkel-terras	B: (+) O: -	B: - O: -	B: - O: -	
4 komgebied	B: - O: -	B: - O: -	B: - O: -	
5 nattelaagte	B: - O: -	B: - O: -	B: - O: -	
6 geul	B: - O: -	B: - O: -	B: - O: -	

(*) meer inundaties dan tegenwoordig; (**) dwz handhaven huidige frequentie inundaties; B: behoud; O: ontwikkeling; ++ goede mogelijkheden; + redelijke mogelijkheden; (+) beperkte mogelijkheden; - geen mogelijkheden.

Tabel 11 geeft aan dat o.i. zowel behoud als ontwikkeling van Dinkelgraslanden volledig afhankelijk is van het optreden van inundaties. Afname van de inundatiefrequentie tot minder dan 1 maal per jaar is ongewenst. Een tweede belangrijke conclusie is dat de mogelijkheden voor de Dinkelgraslanden nagenoeg geheel beperkt zijn

tot de oeverwallen en de kronkelwaarden. In de overige fysiotoopen is de bodem te lemig. De Dinkel-terrassen liggen bovendien te hoog, de komgebieden, natte laagten en geulen te laag voor de ontwikkeling van Dinkelgraslanden.

Ontwikkeling van nieuwe oeverwallen is het meest gediend bij een hoge mate van rivierdynamiek, waarbij erosie en sedimentatie van zand op grotere schaal dan tegenwoordig kunnen plaatsvinden. Om de mogelijkheden van een hogere dynamiek in het afvoerpatroon te benutten is het echter essentieel de verhardingen in de Dinkeloevers te verwijderen en zo de erosie vrij spel te geven. De belangrijkste potentiële erosiezones zijn de buitenbochten in de kronkelwaard-gebieden. Een verhoogde dynamiek, d.w.z. een gemiddelde overstromingsfrequentie van 4 à 5 maal per jaar zal echter wel leiden tot een versnelde achteruitgang van bestaande schraalgraslanden door een toename van minder specifieke droogtesoorten en van ruigtkruiden.

Handhaven van de huidige overstromingsfrequentie is daarentegen gunstiger voor bestaande Dinkelgraslanden. Ontwikkeling van nieuwe standplaatsen zal in dit scenario op meer beperkte schaal plaats vinden dan bij de autonome ontwikkeling. Er zal veeleer sprake zijn van verdere opbouw van bestaande oeverwallen dan van het ontstaan van geheel nieuwe terreinvormen. Ook hier is het essentieel om op strategische plekken de verharding van de oevers te verwijderen.

De mogelijkheden in het gebied van de kronkelwaarden zijn geringer dan op de hogere oeverwallen. De ruggen in het kronkelwaardengebied zijn namelijk relatief laag en veelal met een laag beekklei bedekt. Dit maakt deze locaties weinig geschikt voor nieuw vestiging van de Steenanjer-gemeenschap. Het betekent ook dat bestaande vegetaties van dit graslandtype hier bijzonder kwetsbaar zijn voor vermessing. De beste mogelijkheden voor het ontwikkelen van Dinkelgraslanden liggen nog bij een hoge rivierdynamiek (scenario 1). In de binnenbochten ontstaan dan met intervallen van (zeer ruw geschat) circa 30 jaar nieuwe ruggen, aanvankelijk opgebouwd uit grofzandig materiaal en pas later afgedekt met meer slibbige sedimenten. Hier liggen dan ook mogelijkheden voor een kortstondige ontwikkeling van Steenanjer-vegetaties, mogelijk met Breukkruid (*Herniaria glabra*). Deze vegetaties zullen echter niet lang standhouden.

Tabel 12 en 13 geven de mogelijkheden weer voor respectievelijk Sleedoorn-struwelen (*Prunetalia spinosae*) en Essen-Iepenbossen (*Fraxino-Ulmetum*). Voor deze beide doeltypen leek het niet zinvol onderscheid te maken tussen de mogelijkheden voor behoud en de mogelijkheden voor ontwikkeling.

Tabel 12 Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van Sleedoorn-struwelen in het dal van de Boven-Dinkel.

fysiotopen:	scenario's: 1 autonome ontwikkeling (meer inundaties dan tegenwoordig)	2 handhaven huidige frequentie inundaties	3 geen inundaties meer
1 oeverwallen	(+)	+	+
2 kronkelwaard	+	++	++
3 Dinkel-terras	++	++	++
4 komgebied	+	++	++
5 natte laagte	-	-	-
6 geul	-	-	-

B: behoud; O: ontwikkeling; ++ goede mogelijkheden; + redelijke mogelijkheden; (+) beperkte mogelijkheden; - geen mogelijkheden.

De belangrijkste conclusie uit tabel 12 is dat scenario 1 het minst gunstig is voor de sleedoorn-struwelen. Dit geldt echter niet voor fysiotop D3, de Dinkel-terrassen, die grotendeels buiten de invloed van de inundaties liggen. In de tweede plaats kan worden opgemerkt dat de sleedoorn-struwelen veel minder selectief zijn voor wat betreft hun standplaats en behalve in de te lage en natte fysiotopen D5 en D6 in het gehele Dinkedal kunnen voorkomen. De wat lemiger fysiotopen 2, 3 en 4 zijn dankzij de betere vochtvoorziening en het wat hoger aanbod van nutriënten geschikter dan de drogere, schrale oeverwallen (fysiotop D1).

De Essen-Iepenbossen vertonen globaal de zelfde standplaatsvoorkeur als de sleedoorn-struwelen. Ook zij mijden de lagere, natte fysiotopen, maar prefereren wel de lemiger gronden met een goede vochtvoorziening (kronkelwaarden en Dinkel-terrassen) boven de drogere, schrale oeverwallen. De Essen-Iepenbossen zijn echter veel selectiever. De komgebieden, die erg geschikt zijn voor de sleedoornstruwelen, zijn te nat voor dit bostype; het wordt er vervangen door Essen-Vogelkers bossen. Inundatie is eveneens niet gunstig en leidt al snel tot verruiging.

Tabel 13 Mogelijkheden voor behoud en/of ontwikkeling van Essen-Iepenbos in het dal van de Boven-Dinkel.

fysiotopen:	scenario's: 1 autonome ontwikkeling (meer inundaties dan tegenwoordig)	2 handhaven huidige frequentie inundaties	3 geen inundaties meer
1 oeverwallen	(+)	+	-
2 kronkelwaard	-	(+)	++
3 Dinkel-terras	++	++	++
4 komgebied	-	-	-
5 natte laagte	-	-	-
6 geul	-	-	-

B: behoud; O: ontwikkeling; ++ goede mogelijkheden; + redelijke mogelijkheden; (+) beperkte mogelijkheden; - geen mogelijkheden.

8 Conclusies

8.1 Evaluatie van de ingreep-scenario's

In hoofdstuk 7 zijn de mogelijkheden en beperkingen aangegeven voor behoud en ontwikkeling van de onderscheiden doeltypen langs Bloemenbeek en Boven-Dinkel bij de verschillende scenario's. In dit hoofdstuk volgt een evaluatie van deze scenario's. Als criterium voor evaluatie is de mogelijkheid voor ontwikkeling van de onderscheiden doeltypen gebruikt. Voor het stroomgebied van de Dinkel is hierbij het meeste gewicht toegekend aan de mogelijkheid voor het ontwikkelen van het meest kritische doeltipe (de 'Dinkelgraslanden' met Steenanjer). Bij de beoordeling van de scenario's is tevens rekening gehouden met de plannen die de provincie Overijssel heeft voor het gebied.

Wanneer voor het stroomgebied van de Bloemenbeek de realisering van alle geformuleerde natuurdoeltypen als uitgangspunt wordt genomen, biedt het meest vergaande scenario 3 (vernatten/verschralen) de beste mogelijkheden. In het bestemmingsplan voor het gebied rondom de Bloemenbeek is opgenomen dat drainage niet meer wordt toegestaan (Alberts, pers. mededeling). Dit betekent dat het gebied niet verder zal verdrogen. Bij een autonome ontwikkeling (scenario 1) zal het in de 'riete' aanwezige elzenbronbos (fysiotoop B3) nog verder achteruitgaan. Ontwikkeling van de overige drie doeltypen is bij dit scenario niet mogelijk. Bij vernatting (scenario 2) zal het elzenbronbos behouden kunnen blijven, en zullen lokaal (fysiotoop B5, kwelzone aan de voet van de stuwwal) dotterbloemhooilanden kunnen ontstaan. Voorwaarde hiervoor is echter wel dat de waterkwaliteit verbetert. Het meest perspectiefvol is, zoals hierboven al werd opgemerkt, scenario 3 (vernatten/verschralen). De hoogste potenties voor de ontwikkeling van de doeltypen liggen in fysiotoop B3 (de 'riete') en in fysiotoop B5 (de kwelzone aan de voet van de stuwwal). Deze potenties zijn echter sterk afhankelijk van vergaande maatregelen in het bovenstroomse gebied. In fysiotoop B2 (de hellingkom met 'stroot') is maaiveldverlaging gewenst op plekken waar de bovengrond het zwaarst belast is met meststoffen. Hierdoor zal tevens een extra vernatting optreden die niet leidt tot vernatting van de omgeving. Hetzelfde geldt voor de meest kansrijke plaatsen in fysiotoop B5 (kwelzone aan de voet van de stuwwal) waar de vegetatie-ontwikkeling kan worden gestuurd in de richting van het meest kritische doeltipe: de bronveentjes met Parnassia.

Voor de ontwikkeling van Dinkelgraslanden biedt autonome ontwikkeling (scenario 1, meer inundaties dan op dit moment) de beste mogelijkheden. Bij dit scenario kunnen nieuwe standplaatsen voor Dinkelgraslanden ontstaan. Het handhaven van de huidige frequentie van inundaties (scenario 2) is daarentegen het beste voor het behoud van de huidige Dinkelgraslanden. Wanneer geen inundaties meer optreden (scenario 3) zullen de huidige Dinkelgraslanden op termijn door bodemverzuring verdwijnen. Nieuwe standplaatsen voor Dinkelgraslanden zullen bij dit scenario niet ontstaan. Dit scenario is dus ongewenst. Vergelijking van scenario 1 en 2 leidt tot de conclusie dat de keuze voor ontwikkeling van Dinkelgraslanden (scenario 1) ten

koste zal gaan van de huidige Dinkelgraslanden. De keuze voor het behoud van de huidige Dinkelgraslanden (scenario 2) geeft daarentegen minder mogelijkheden voor de ontwikkeling van Dinkelgraslanden. Op langere termijn biedt scenario 1, onder een aantal voorwaarden, de beste mogelijkheden voor dit doeltipe. Hoewel een deel van de huidige Dinkelgraslanden zal verdwijnen bij dit scenario, ontstaan op andere plaatsen nieuwe geschikte standplaatsen voor dit type grasland.

Belangrijke voorwaarden waaraan moet worden voldaan bij de keuze voor scenario 1 (meer inundaties, gekoppeld aan de ontwikkeling van nieuwe Dinkelgraslanden) zijn sanering van de nu op veel plaatsen met puin versterkte oevers in de kronkelwaardgebieden en het laten liggen van het afgezette zand op de oeverwallen. De ontwikkeling van het oeverwal-fysiotoop (het meest kansrijk voor de ontwikkeling van Dinkelgraslanden) tot een geschikte standplaats is afhankelijk van de sanering van de oevers in de kronkelwaardgebieden. Het weghalen van de verharding van de oevers zal erosie toelaten, en kan worden ingepast in de bestaande plannen om langs 2,5 km van de Dinkel puin weg te halen. Ingrepen in het landgebruik (verminderde bemesting) zijn hier niet strict noodzakelijk. Op de oeverwallen is daarentegen naast een ongehinderde sedimentatie van zand ook een lage cultuurdruk een absolute voorwaarde voor de ontwikkeling van Dinkelgraslanden. Aangegeven kan worden waar verwijdering van verharding van de oevers gewenst is (kronkelwaarden), en waar boeren op het land het afgezette zand zouden moeten laten liggen en het land niet bemesten (oeverwal-fysiotoop). Deze kennis kan worden gebruikt bij de keuze voor de ligging van de ca. 250 ha reservaatgebied, dat voor de Dinkel gepland is.

8.2 Begeleid-natuurlijk of half-natuurlijk?

In de Nota Ecosysteemvisies (Jansen et al., 1993) worden de verschillende doelen voor natuurontwikkeling uitgewerkt. Er is een indeling gemaakt in vier hoofdgroepen van natuurdoeltypen:

- nagenoeg-natuurlijke eenheden: grote eenheden natuur (enkele duizenden ha) waarbij geen sprake is van menselijke invloed. Vanwege de grote oppervlakten die worden genoemd voor dit natuurdoeltipe en vanwege de voorwaarde dat menselijke invloed volledig geweerd moet worden, zal dit type natuur in Nederland niet of nauwelijks te realiseren zijn.
- begeleid-natuurlijke eenheden: grote eenheden natuur (1000 tot 2000 ha) waarbij, na een eventueel inrichtingsbeheer, eveneens geen sprake is van menselijke invloed. Voor de fysisch-geografische regio 'hogere zandgronden', waar het stroomgebied van Bloemenbeek en Dinkel deel van uitmaken, wordt als begeleid-natuurlijk doeltipe het 'boslandschap op de hogere zandgronden' onderscheiden. In dit natuurdoeltipe zal een grote variatie aan fysiotoopen optreden (voedselrijk/voedselarm, basenrijk/basenarm, droog/nat, wel/geen kwel). Een grote rol wordt in dit natuurdoeltipe toebedeeld aan grote grazers, die de gebieden plaatselijk open kunnen houden, waardoor de variatie in vegetatiestructuur zal kunnen toenemen.

- half-natuurlijke eenheden: kleinere eenheden natuur, die door beheer in stand worden gehouden. Dit natuurdoeltype sluit nauw aan bij de 'traditionele' cultuurlandschappen.
- multi-functionele natuur: eenheden, waar natuur niet de hoofdfunctie is, maar een belangrijke nevenfunctie. Een voorbeeld hiervan zijn de weidevogelgebieden.

Bij de evaluatie van mogelijkheden voor natuurontwikkeling langs Dinkel en Bloemenbeek zal ingegaan worden op de realiseerbaarheid van begeleid- of half-natuurlijke ecosystemen in relatie tot de grootte van het betreffende gebied en de gekozen doeltypen.

Voor natuurontwikkeling in het stroomgebied van de Bloemenbeek ligt de keuze voor half-natuurlijke ecosystemen voor de hand. In tegenstelling tot de situatie in het dal van de Dinkel treden in het stroomgebied van de Bloemenbeek buiten de directe oevers van de beek geen actieve geomorfologische processen meer op. Bij het achterwege blijven van beheer zal successie van open vegetaties naar bos optreden, en zal dus uiteindelijk alleen bos gerealiseerd kunnen worden. Dit betekent dat bij een keuze voor begeleid-natuurlijke ecosystemen (waar geen menselijke ingrepen worden toegepast) minder variatie in doeltypen zal optreden dan wanneer deze processen wel zouden optreden. Daarnaast is voor de ontwikkeling van begeleid-natuurlijke ecosystemen een oppervlakte nodig die overeenkomt met het hele stroomgebied van de Bloemenbeek (ca. 850 ha). Dit zal niet in zijn geheel aangekocht kunnen worden ten behoeve van natuurontwikkeling. Omdat het bij aankoop van gronden om kleinere en waarschijnlijk verspreid gelegen gebieden gaat is een keuze voor begeleid-natuurlijke ecosystemen niet realistisch, en zou een keuze gemaakt moeten worden voor half-natuurlijke doeltypen. Bovendien zijn een aantal van de gekozen doeltypen (rusenhooilanden, dotterbloenhooilanden) afhankelijk van maaibeheer, en passen niet in het begeleid-natuurlijke type, waarin geen menselijke ingrepen plaatsvinden.

Voor natuurontwikkeling is de beschikbaarheid van zaden van groot belang en kan een knelpunt vormen voor mogelijkheden in een gebied. Wanneer een zaadbank aanwezig is zijn de mogelijkheden voor natuurontwikkeling groter dan bij afwezigheid van een zaadbank. Gebieden die nog niet zo lang intensief in cultuur genomen zijn, zullen meer zaden in de zaadbank hebben dan gebieden die al veel langer intensief in cultuur zijn (Bekkers, RUG, pers. mededeling). In de bovenloop van de Bloemenbeek zijn de gronden zeer intensief herontgonnen. De zaadbank is hierdoor waarschijnlijk ernstig aangetast. Meer benedenstrooms zijn de gronden minder intensief herontgonnen. Hier is wellicht meer overgebleven van een oorspronkelijke zaadbank. Bovendien betekent vervoer van zaden met het water dat in principe gebieden benedenstrooms makkelijker bereikbaar zijn dan gebieden bovenstrooms. Op basis hiervan worden in de bovenloop minder, en in de midden- en benedenloop gunstiger mogelijkheden verwacht voor natuurontwikkeling. Dit sluit aan bij de keuze om bij natuurontwikkeling vooral te richten op fysiotop B3 en B5.

Door de actieve geomorfologische processen die in de Dinkel, in tegenstelling tot de Bloemenbeek maar ook tot grote delen van de rest van Nederland, wél optreden, is een keuze voor begeleid-natuurlijke ecosystemen mogelijk. De ontwikkeling van Dinkelgraslanden is mogelijk binnen een begeleid-natuurlijke ontwikkeling. Het is

echter wel zo dat door de schaal van de potentiële groeiplaatsen van de Dinkelgraslanden (klein, lokaal) de keuze voor begeleid-natuurlijke ecosystemen alleen verantwoord is als er relatief grote oppervlakten beschikbaar zijn. De genoemde 250 ha die langs de Dinkel als reservaatgebied zouden kunnen worden ingesteld moeten dan wel op de meest geschikte plaatsen gesitueerd worden, bij voorkeur in een samenhangend systeem van kronkelwaard (bovenstrooms), natte laagten (midden) en oeverwallen (benedenstrooms).

De geconstateerde beperkingen die het beschikbare aantal ha voor natuurontwikkeling langs de Dinkel oplevert voor de mogelijkheden om in het hele gebied de processen vrij te laten sluit aan bij de ideeën die door de 'werkgroep beken en beekdalen' zijn ontwikkeld. Deze werkgroep stelt voor om in een klein gebied van de Dinkel de processen vrij te laten, een ander gedeelte te beheren.

Wanneer niet alleen wordt uitgegaan van de ontwikkeling van Dinkelgraslanden, maar van de totale variatie aan mogelijke vegetatietypen, waaronder ook andere dan de hier onderscheiden doeltypen, is de keuze voor begeleid-natuurlijke ecosystemen het meest gunstig. Voor bosontwikkeling echter is de keuze voor begeleid-natuurlijke ecosystemen minder gunstig. Ervaringen in het Borkener Paradijs en elders hebben geleerd dat (ook extensieve) begrazing in kleine en middelgrote bosgebieden niet optimaal is voor de ontwikkeling van een soortenrijke, botanisch waardevolle ondergroei.

Indien wel grotere aaneengesloten gebieden beschikbaar zouden zijn voor natuurontwikkeling in het stroomgebied van de Dinkel zijn voor de ontwikkeling van een grote variatie in vegetatietypen betere mogelijkheden aanwezig ten noorden van boerderij 't Theusink (stroomafwaarts) dan ten zuiden van dit punt (stroomopwaarts). Ten noorden van 't Theusink worden grote fysiotoepen van het type 'natte laagten' gevonden, waar rietmoerassen, wilgestruwelen en wilgenbosjes zich zouden kunnen ontwikkelen. Ook in faunistisch opzicht zal de onder invloed van erosie en sedimentatie van zand en slib ontstane variatie in bodemgesteldheid en vegetatiestructuur zeer waardevol zijn. In het zuidelijk deel van het dal van de Boven-Dinkel liggen in dit opzicht minder goede mogelijkheden. De oppervlakte 'natte laagte' is er veel geringer, en het fysiotoop komt er minder frequent voor.

8.3 Aquatische en terrestrische natuur

De potentiële ecologische ontwikkelingen in het aquatisch deel van het Dinkelsysteem zijn beschreven door Verdonschot et al. (1993). De resultaten en aanbevelingen van dat onderzoek zullen worden vergeleken met de resultaten van het hier gepresenteerde onderzoek, waarin het terrestrische deel van het Dinkelsysteem centraal staat. Conflicten die mogelijk optreden wanneer de terrestrische situatie dan wel de aquatische situatie als uitgangspunt wordt gekozen zullen hier kort worden besproken.

In het stroomgebied van de Bloemenbeek zijn, volgens genoemde auteurs, goede kansen aanwezig om natuurlijke ontwikkelingstypen op korte termijn te realiseren.

Maatregelen om de geschikte toestand snel te bereiken zouden vooral gericht moeten zijn op debietsverhoging. Dit betekent dat voor de ontwikkeling van waardevolle aquatische levensgemeenschappen de verdroging moet worden tegengegaan. Volgens Verdonschot et al. speelt voor de aquatische natuur de huidige (onnatuurlijk grote) toevoer van voedingsstoffen een ondergeschikte rol.

Voor de potentiële ecologische ontwikkelingen in het terrestrische deel van de Bloemenbeek is debietsverhoging alleen niet voldoende. Debietsverhoging richt zich op het oppervlaktewater, terwijl voor de ontwikkeling van terrestrische natuur kwantiteit én kwaliteit van het grondwater een belangrijke rol spelen. Verhoging van de grondwaterstand zal slechts heel beperkt de ontwikkeling van dotterbloemhooilanden kunnen bevorderen. Daarnaast zal vernatting van het gebied het behoud van elzenbronbos in de riete (fysiotoop B3) kunnen waarborgen. Uit de beschrijving van de actuele waterkwaliteit in het stroomgebied van de Bloemenbeek blijkt dat het grondwater in het gehele gebied vervuild en lokaal zelfs sterk vervuild is door meststoffen. Voor wat betreft de ontwikkeling van de terrestrische doeltypen concluderen wij dat vervuiling zeker een grote rol speelt. Naast debietsverhoging zijn maatregelen die gericht zijn op sanering en verschraling binnen het gebied absoluut noodzakelijk zijn om de ontwikkeling van de onderscheiden doeltypen mogelijk te maken.

Door Verdonschot et al. (1993) wordt geen uitspraak gedaan over de potentiële ecologische ontwikkeling van het aquatische deel van de Dinkel. Verdonschot et al. hebben zich vooral gericht op de zijbeken. Daarom zullen alleen de eisen vanuit het terrestrische deel aangegeven worden, die mogelijk conflicten zullen opleveren, wanneer tevens ontwikkeling van waardevolle aquatische levensgemeenschappen wordt nagestreefd. Voor de ontwikkeling van Dinkelgraslanden zijn inundaties met een hogere frequentie dan de huidige frequentie gewenst. Vanuit aquatisch oogpunt is een hogere inundatie-frequentie, met de daarmee gepaard gaande stroomsnelheden, wellicht niet wenselijk. Daarnaast is inundatie in de zomer waarschijnlijk minder gunstig dan inundatie in de winter, en zou een laag zomerpeil gewenst zijn. Dit gaat echter in tegen de plannen die er zijn om verdroging tegen te gaan, en zou ten koste kunnen gaan van de ontwikkeling van graslanden in de kommen. Een dergelijke ontwikkeling is dan ook strijdig met voor het voor het Dinkelsysteem opgestelde ecologisch streefbeeld (AMOEBE; Lanning en Ten Cate, 1991). Ook voor de ontwikkeling van een zo groot mogelijke variatie in vegetatietypen binnen het stroomgebied is het streven naar een laag zomerpeil ongunstig.

8.4 Aanbevelingen

Het over grotere oppervlaktes ontwikkelen van het volledig scala van de doeltypen in het stroomgebied van de Bloemenbeek is alleen realistisch, indien in het gehele stroomgebied niet alleen vernatting, maar ook verschraling optreedt. Hiertoe verdient het aanbeveling om (1) de vroeger genomen maatregelen ter verbetering van de ontwatering terug te draaien, (2) in het gehele gebied het bemestingsniveau te verlagen en (3) in twee fysiotoopen zelfs tot een rigoreuze sanering over te gaan, dwz plaatselijk de bovengronden te verwijderen. Het betreft hier die delen van de geheel boven-

strooms gelegen hellingkom met de 'stroot' (fysiotoop B2) die het meest belast zijn met meststoffen afkomstig uit de landbouw, en de meest kansrijke delen van de kwelzone aan de voet van de stuwwal (fysiotoop B5).

In het stroomgebied van de Boven-Dinkel verdient het aanbeveling te kiezen voor toename van de rivierdynamiek, zij het binnen een aantal stringente randvoorwaarden: (1) verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater, (2) voorkomen van een toename van zomerinundaties, (3) beheer en zo mogelijk aankoop van een samenhangend landschap van kronkelwaarden (fysiotoop D2; bovenstrooms), natte laagten (fysiotoop D4) en oeverwallen (fysiotoop D1; benedenstrooms), (4) verwijdering van de verhardingen in de kronkelwaarden, (5) ongehinderde sedimentatie van pakketten rivierzand in het oeverwallen-fysiotoop en (6) verschrallingsbeheer op de oeverwallen. De aanbevolen overstromingsfrequentie ligt in de orde van grootte van 4 à 5 maal per jaar, hetgeen globaal overeenkomt met de frequentie in de jaren zeventig van deze eeuw. Een keuze voor toename van de rivierdynamiek maakt aanleg van retentiebekkens bovenstrooms overbodig. De beste mogelijkheden voor natuurontwikkeling in een samenhangend landschap van kronkelwaarden, natte laagten en oeverwallen liggen in het noordelijk deel van het dal van de Boven-Dinkel, ten noorden van boerderij 't Theusink.

In het dal van de Boven-Dinkel bestaan zeer goede mogelijkheden de beoogde vegetatie-ontwikkelingen én randvoorwaarden te realiseren binnen een ontwikkelingsplan voor 'begeleid-natuurlijke' ecosystemen. Hier vinden, na eventuele eenmalige ingrepen bij aanleg, geen menselijk ingrepen meer plaats. Een belangrijke rol is toegedacht aan grote grazers. Het verdient echter aanbeveling aanzienlijke delen van de te ontwikkelen Essen-Iepenbossen op de Dinkel-terrassen buiten de begrazing te houden. De mogelijkheden voor de ontwikkeling van begeleid-natuurlijke ecosystemen houden verband met de grote variatie aan milieutypen in het stroomgebied van de Dinkel (bodemkundig én hydrologisch), en met het feit dat geomorfologische processen als erosie en sedimentatie hier nog zeer actief zijn. Hiermee is het dal van de Boven-Dinkel een van de weinige gebieden binnen het landschap van de hogere zandgronden waar de ontwikkeling van begeleid-natuurlijke ecosystemen zeer goede perspectieven biedt.

Literatuur

Aelmans, F.G., 1974. Grondwaterkaart van Nederland - schaal 1 : 50 000. Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 28 Oost Almelo en 29 Denekamp, 34 Oost Enschede en Glanerbrug. Dienst Grondwaterverkenning TNO, Delft.

Berg, M.W. van den, en C. den Otter, i.v. Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1 : 50 000 blad 28 Oost/29 Almelo en Denekamp. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Bernink, J.B., 1926. Ons Dinkelland; natuurhistorische beschrijving van Oost-Twente. 3de druk (1ste druk: 1918). Natura Docet, Denekamp.

Beusekom, C.F., J.M.J. Farjon, F. Foekema, B. Lammers, J.G. De Molenaar en W.P.X. Zeeman, 1990. Grondwaterbeheer voor Natuur, Bos en Landschap. Handboek Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en landschap. SDU Uitgeverij, 's-Gravenhage.

Bos, F. en F. Hagman, 1981. Droge graslanden; een vergelijkend vegetatiekundig en oecologisch onderzoek van vegetaties met *Dianthus deltoides* en van verwante droge, zandige graslanden. Rapport nr. 110. LH/Vegetatiekunde, Wageningen.

Bremer, P., M.A. Heinen en A.J. Dijkstra, 1990. Flora en fauna van de Oldenzaalse stuwwal: basisrapport milieu-inventarisatie. Provincie Overijssel, Zwolle.

Burrichter, E., R. Pott en T. Raus, 1980. Die Hudelandschaft 'Borkener Paradies' im Emstal bei Meppen. Westfalische Vereindruckerei, Münster.

Clerkx, A.P.P.M., K.W. van Dort, P.W.F.M. Hommel, A.H.F. Stortelder, J.G. Vrieling, R.W. de Waal en R.J.A.M. Wolf, 1994. Broekbossen van Nederland (concept-rapport). Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek / Staring Centrum, Wageningen.

Dangermond, J., 1983. A classification of software components commonly used in geographic information systems. In: Donna, P. en J. O'Callaghan (eds.), 1983. Design and implementation of computer-based geographic information systems. p. 23-57. Commission on Geographical Data Sensing and Processing, Amherst, New York, USA.

Dekker, L.W. en P.D. Jungerius, 1990. Water repellency in the dunes with special reference to the Netherlands. In: Th.W. Bakker, P.D. Jungerius en J.A. Klijn (red.). Dunes of the European Coasts Geomorphology - Hydrology - Soils. Catena supplement 18. p. 173-184.

Demon, J.M.H., J.L. Fiselier, J. de Jongh en J. Runhaar, 1991. Twente. In: WLO-Werkgroep Integraal Waterbeheer. Water in balans. Reeks Landschapsstudies 15. Pudoc, Wageningen.

- Diggelen, R. Van, A.P. Grootjans, W. Molenaar, R. Burkunk, J. Hoogendoorn en E. Koole, 1990. Hydro-ecologisch onderzoek Gorecht. Deel 1: Hydro-ecologische gebiedsbeschrijving. Rapport no. 20-1990. RU, Groningen.
- Dingeldein, W.H., 1950. Het land van de Dinkel; de schoonheid van Noordoost-Twente. 2de druk (1ste druk: 1948). Roelofs van Goor, Meppel.
- Dirkx, G.H.P., i.v. Historisch-geografisch onderzoek in het herinrichtingsgebied 'Enschede-Noord'. DLO-Staring Centrum Wageningen.
- Dirkx, G.H.P., P.W.F.M. Hommel en J.A.J. Vervloet, 1992. Historische ecologie; een overzicht van achtergronden en mogelijke toepassingen in Nederland. Landschap 9 (1), p. 39-51.
- Ebbers, G. en H. van het Loo, 1992. Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000. Toelichting bij blad 28 Oost - 29 Almelo - Denekamp. Wageningen. DLO-Staring Centrum.
- Ellenbroek, G., J. Eijssink, R. Hendriks, G. ter Heyne, C. Rövekamp en H. Wigman, 1975. Zuid en Midden Twente; een geobotanische inventarisatie en evaluatie. Doctoraalverslag, afd. geobotanie, KU, Nijmegen.
- ESRI (Environmental Systems Research Institute), 1989. Users guide ARC/INFO. Vol. 1: The Geographic System Software. ESRI, Redlands, California, USA.
- Everts, F.H. en N.P.J. De Vries, 1991. De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Een landschapsoecologische studie van enkele Drentse beekdalen. Historische Uitgeverij, Groningen.
- Eysink, A.Th.W., P.W.F.M. Hommel en A.H. Prins, i.v. Langs de Dinkel en het Kanaal Almelo-Nordhorn. In: Hommel, P.W.F.M. en M.A.P. Horsthuis (red.). Excursieverslagen 1993. Plantensociologische Kring Nederland, Wageningen.
- Gieske, J.M.J., 1989. Regionale hydrologische systeemanalyse Twente. Dienst grondwaterverkenning. TNO, Delft.
- Gongrijp, G.P., 1976. Het Dinkeldal. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Graatsma, B.G. en J.T. Hermans, 1992. Borkener Paradies en Haselünner Kuhweide. In: Hommel, P.W.F.M. (red.), 1992. Excursieverslagen 1991. Plantensociologische Kring Nederland, Wageningen.
- Gremmen, N.J.M. en H.G.A. Reimerink, 1979. Kanaal Almelo-Nordhorn; gedeelte Nijenkampse weg - Rijksgrens: oecologische aspecten. PPD Overijssel, Zwolle.
- Grootjans, A.P., 1985. Changes of groundwater regime in wet meadows. Thesis, RU Groningen.

Grotenhuis Ten Harkel, A., 1978. Verspreiding van bijzondere flora-elementen in het Vechtdal tussen Ommen en Hardenberg: het beheer van het Junner Koeland. Verslag L.H. Wageningen, afd. Natuurbeheer, no. 456.

Hagens, H., 1979. Molens, mulders, meesters. Negen eeuwen watermolens in de Gelderse Achterhoek, Salland en Twente. Smit, Hengelo.

Hammen, T. van der and J.A. Bakker, 1971. Former vegetation, landscape and man in the Dinkel valley. In: T. van der Hammen and T.A. Wijnstra (Eds.): Upper Quaternary of the Dinkel valley. Med. Rijks Geologische Dienst, nieuwe serie no. 22: 147-158.

Hasse, Knop, Regensteyn, Kinze, Laseur, van Dijk, IJssink, Bots en Barreveld, 1992. Beheersplan Vecht. Interimrapportage. Permanente Nederlands-Duitse Grenswatercommissie - Subcommissies Vecht en Dinkel.

Heidemij, 1991. Afvoeranalyse van de Dinkel (een indicatief onderzoek). Heidemij Adviesbureau, Deventer.

Heiden, M. van der, 1990. Toekomst voor bronbeken? Een studie naar de vegetatiekundige en ruimtelijke ontwikkelingen in twee Twentse bronbeken (1944 -1988) en het overheidsbeleid gericht op het behoud van deze beken. VPO/RP; LU, Wageningen.

Herwaarden, G.J. van, 1990. Effecten van waterbeheer op standplaatsfactoren van korte vegetaties. Fysisch-chemische beschrijving van negen geselecteerde standplaatsstypen. SC-rapport 64.2. Staring Centrum, Wageningen.

Hill, M.O., 1979. TWINSPAN. A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered twoway table by classification of the individuals and the attributes. Cornell University, Ithaca, New York.

Hommel, P.W.F.M., E.E.J.M. Leeters en J.G. Vrielink, 1991. Veranderingen in bodem en vegetatie van het Speulderbos; kaartvergelijking 1958-1988. SC-rapport 104.1. DLO-Staring Centrum, Wageningen.

Honing, H. van der, 1991. Waterbeheer Dinkel en zijbeken. In: Symposium Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Provincie Overijssel, Zwolle.

Huissteden, J. van, 1990. Tundra rivers of the last glacial: sedimentation and geomorphological processes during the Middle Pleniglacial in Twente, Eastern Netherlands. Mededelingen Rijks Geologische Dienst 44, 3: 3-138.

Jalink, M., 1987. Veldrusvegetaties in enkele Friese beekdalen. Laaglandbekenrapport 13. Lab. voor Plantenoecologie, RU Groningen / PPD Friesland.

- Jansen, P.C., R.H. Kemmers en P. Mekking, 1994. Eco-hydrologische systeembeschrijving van het landgoed 'De Wildenborch'. Staring Centrum, Wageningen. Rapport 296.
- Jansen, S.R.J., D. Bal, H.M. Beije, R. Duing, Y.R. Hoogeveen en R.W. Uytterlinde, 1993. Ontwerp-nota Ecosysteemvisies EHS. Kwaliteiten en prioriteiten in de ecologische hoofdstructuur van Nederland. Werkdocument IKC-NBLF nr. 48. Wageningen.
- Jongman, R., J. Peltzer, H. Reimerink en J. Wiltenburg, 1974. Noordoost Twente: een geobotanische inventarisatie en evaluatie. Afdeling Geobotanie, KU Nijmegen.
- Kemmers, R.H., 1990. Effecten van waterbeheer op standplaatsfactoren van korte vegetaties. De stalen-methode. Staring Centrum, Wageningen. SC-rapport 64.1.
- Kleijberg, R.J.M., J. Schotel en A. Wierda, 1988. Vegetatieverspreiding en waterhuishouding van de westelijke oeverlanden van het Zuidlaardermeer. Laaglandbekenrapport 14. Lab. voor Plantenoecologie, RU Groningen / PPD Groningen.
- Kleijer, H., 1985. Bodemkundig - hydrologische inventarisatie van de waterwingebieden op de zandgronden. Deelrapport I: Groningen, Friesland, Drenthe en Overijssel. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport 1908.
- Kolff, J. van der, 1976. De morfologie van de Dinkel; morfologische veranderingen ten gevolge van uit te voeren rivierwerken. Rapport afstudeeronderzoek; afd. civiele techniek; vakgroep rivier- en verkeerswaterbouwkunde; Technische Hogeschool, Delft.
- Krausch, H.D., 1968. Die Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*) in Brandenburg. Mitt.Flor.Soc.Arbeitsgem. NF 13: 71-100.
- Kroes, J. en B. Oosting, 1982. Sleedoornstruwelen langs de Overijsselse Vecht. Verslag no. 599, Vakgroep Natuurbeheer, LH, Wageningen.
- Lanning, R. en J.H. ten Cate, 1991. Streefbeelden van watersystemen in Overijssel. In: Symposium Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Provincie Overijssel, Zwolle.
- Lichthart, R.H. en H. Piek, 1976. Dal van de Bloemenbeek; beheersrichtlijnen. Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Luiken, R., 1955. Austiberg en Hoge Lutte. DLN 60: 84-93.
- Maarleveld, G.C., 1971. The geomorphological map of the Dinkel valley. In: Hammen, T. van der, T.A. Wijmstra (Eds.). Upper Quaternary of the Dinkel valley. Mededelingen Rijks Geologische Dienst, Nieuwe Serie 22: 159-163.
- Maas, F.M., 1959. Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Diss. LH, Wageningen.

Mennema, J., A.J. Quené-boterbrood en C.L. Plate (red.), 1980. Atlas van de Nederlandse Flora. Deel 1: uitgestorven en zeer zeldzame planten. Kosmos, Amsterdam.

Mennema, J., A.J. Quené-boterbrood en C.L. Plate (red.), 1985. Atlas van de Nederlandse Flora. Deel 2: zeldzame en vrij zeldzame planten. Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht.

Ministerie Van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990. Natuurbeleidsplan, regeringsbeslissing. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

Otter, C. den en S.P. Weijers, 1987. Geohydrologisch advies Springendal/Braamberg. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

Provincie Overijssel, z.j. Grondwaterbeschermingsplan Overijssel. Zwolle.

Reimerink, H.G.A., J.G. Bokhorst, J.W. Grotenhuis en C.W.M. Scharenburg, 1980. Integraal Structuurplan Noorden des Lands; regionaal milieu-onderzoek. Deelrapport 22: Vechtdal. PPD Overijssel, Zwolle.

Rulkens, T., 1983. Relatie tussen vegetatie en bodemchemische factoren in permanente transecten in het Junner Koeland (Ommen) en de Huy (Hardenberg). Vakgroep Vegetatiekunde, plantenoecologie en onkruidkunde, LH Wageningen.

Rutten, G. en K. Dontje, 1969. De bodemgesteldheid van proefblok II van het ruilverkavelingsgebied Volthe-De Lutte. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport 827.

Souer, M.A., 1988. MAION F versie 2.0, een computerprogramma in Fortran voor de primaire verwerking van fysisch-chemische gegevens van watermonsters. Intern-RIN-rapport 88/65.

Stam, M.H., i.v. Geomorfologische en hydrologische ontwikkeling van de Dinkel in het verleden; een verkenning van methoden voor reconstructie. (voorlopige titel). Wageningen SC/ Amsterdam VU, Vakgroep Hydrologie, Kwartair geologie en laaglandgenese, Doctoraal verslag.

Steur, G.G.L. en W. Heijnk, 1991. Bodemkaart van Nederland. Schaal 1 : 50 000. Algemene begrippen en indelingen. 4de uitgave. Staring Centrum, Wageningen.

Verdonschot, P.F.M., J.A. Schot en M.R. Scheffers, 1993. Potentiële ecologische ontwikkelingen in het aquatisch deel van het Dinkelsysteem; onderdeel van het NBP-project Ecologisch onderzoek Dinkelsysteem. IBN-DLO, Wageningen. IBN-rapport 004.

Vissers, H.J.S.M., N.H.S.M. de Wit en W. Bleuten, 1985. Ruimtelijke effecten van bemesting via ondiep grondwater. Bedreiging van de kwaliteit van grond- en opper-

vlaktewater en gevolgen voor de natuur en waterwinningen op de Nederlandse zandgronden. Rijksuniversiteit Utrecht, Vakgroep Fysische Geografie.

Vrieling, J.G. en G.H.P. Dirkx, 1986. De bodemgeschiktheid voor bosbouw en de te verwachten bosgemeenschappen in de boswachterij Ommen; een bodem- en vegetatiekartering. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport 1799

Werf, S. van der, 1991. Natuurbeheer in Nederland. Deel 5: Bosgemeenschappen. Pudoc, Wageningen.

Westeringh, W. van de, 1970. Is de Bijdinkel of de Dinkel in Denekamp (Singraven) de gegraven of de gereguleerde stroom? In: Aardrijkskundig Tijdschrift IV

Westhoff, V., 1949. Beken en beekdalen in Twente. In: In het voetspoor van Thijssen. p. 36-64. Wageningen.

Westhoff, V., 1965. Beken en beekdalen. In: Twente - Natuurhistorisch V: 2-14. Wetensch. Med. KNNV nr. 56.

Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen, E.E. van der Voo en I.S. Zonneveld, 1973. Wilde planten. Flora en vegetatie in onze natuurgebieden. Deel 3: de hogere gronden. Natuurmonumenten, 's Graveland.

Westhoff, V. en J.van Dijk, 1946. Landschap en plantengroei van Oost-Twente. Natuur en Landschap 1 (2/3), p. 34-52.

Westhoff, V. en A.J. den Held, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen.

Westhoff, V. en E. van der Maarel, 1973. The Braun-Blanquet approach. In: R.H. Whittaker, Ordination and classification of communities. Handbook of Vegetation Science. Part V. Junk, 's-Gravenhage.

Weustink, H.J.M., 1962. De rechtsgeschiedenis van de stad Oldenzaal en van de mark Berghuizen tot 1795. Van Gorcum, Assen.

Wirdum, G. van, 1980. Waterkwaliteit in grondwaterstromingsstelsels. Workshop waterkwaliteit in grondwaterstromingsstelsels: 65-85. Cie. voor Hydologisch Onderzoek, TNO.

Wirdum, G. van, 1991. Vegetation and hydrology of floating rich-fens. Thesis. Universiteit van Amsterdam.

Woude, J.D. van der, 1983. A late medieval clearing at the edge of the Dinkel valley (Eastern Netherlands). Acta Botanica Neerlandica 32: 313-321.

Zonderwijk, M., 1989. Eindrapportage van het 'Schouwprogramma puinstort Dinkel, najaar 1988'. Waterschap Regge en Dinkel, Almelo.

Zuurdeeg, N., 1991. Oud-boeren-waterbeheer in de Achterhoek. In: Natuur en landschap in Achterhoek en Liemers 5: 44-51.

Noten

1. Algemene projectbeschrijving NBP-project Ecologisch Onderzoek Dinkelsysteem, Waterschap Regge en Dinkel, 19 juli 1991.
2. Luchtfoto's 1 : 12 000 (Aviphot Pan 30, 153,16 mm, 19-5-1973 tot 21-5-1973). Münster. Hansa Luftbild. 1973. Auftrag Nr.: 1/3317 - Regge en Dinkel.
3. Watergang 40, Boven Dinkel. Lengteprofiel 7533 t/m 15259 m. Schaal 1 : 10000 en 1 : 100. Waterschap Regge en Dinkel, Almelo, 1992.
4. opname van 23 februari 1970; Waterschap Regge en Dinkel.
5. Een derde benaderingswijze, de chronologische benadering, blijft hier verder onbesproken; zie hiervoor Dirx et al., 1992.
6. Waterschap Regge en Dinkel, 1992. Watergang 40 Boven-Dinkel; lengteprofiel 7533 t/m 15259 m.; blad 2-3.
7. Opname: Waterschap Regge en Dinkel; bron: Van der Kolff, 1976, figuur 3.4-6.
8. Dwarsprofielen Dinkel, opgenomen door het Waterschap Regge en Dinkel, Almelo, 1992.
9. Oorkondenboek van Overijssel, regesten 797-1350; nr. 992.
10. Rijksarchief Overijssel: Archieven van de Staten van Overijssel en van de op hen volgende colleges, inv. nr. 3800: Stukken betreffende het schouwen van waterleidingen en van bruggen 1770-1799.
11. Rijksarchief Overijssel: Archieven van de Staten van Overijssel en van de op hen volgende colleges, inv. nr. 4799 en 4800. Voor Ridderschap en Steden en hun gecommiteerden of hun gedeputeerden gevoerde processen (1620-1779).
12. Rijksarchief Overijssel: Archief van de commissie van Landbouw in Overijssel 1805-1851. Inv.nr. 7: Ingekomen stukken 1809-1810.
13. Rijksarchief Overijssel: Archief van de commissie van landbouw in Overijssel 1805-1851, inv. nr. 10: Ingekomen stukken 1821-1829.
14. Rijksarchief Overijssel: Archieven Provinciale Waterstaat 1834-1920, inv. nr. 354: Stukken betreffende de verbetering van de Dinkel 1896-1926.
15. Rijksarchief Overijssel: Archieven Provinciale Waterstaat 1834-1920, inv. nr. 354: Stukken betreffende de verbetering van de Dinkel 1896-1926.
16. Rijksarchief Overijssel: Archieven Provinciale Waterstaat 1834-1920, inv. nr. 354: Stukken betreffende de verbetering van de Dinkel 1896-1926.

17. Het is niet duidelijk welke beek hier bedoeld wordt; waarschijnlijk niet de Rammelbeek.
18. Rijksarchief Overijssel: Archieven Provinciale Waterstaat 1834-1920, inv. nr. 354: Stukken betreffende de verbetering van de Dinkel 1896-1926.
19. Rijksarchief Overijssel: Archieven Provinciale Waterstaat 1834-1920, inv. nr. 354: Stukken betreffende de verbetering van de Dinkel 1896-1926.
20. Rijksarchief Overijssel: Kadastrale Minuutplans 1832, Gemeente Losser sectie C en D.
21. Rijksarchief Overijssel: Oorspronkelijke Aanwijzende Tafel der Grondeigenaren en der ongebouwde en gebouwde vaste eigendommen, inv.nr. 46.
22. Het meeste hooiland valt in klasse 4. Men onderscheidde vijf klassen; klasse 1 was de beste en klasse 5 de slechtste (Rijksarchief Overijssel: Oorspronkelijke Aanwijzende Tafel der Grondeigenaren en der ongebouwde en gebouwde vaste eigendommen, inv.nr. 46).
23. Maas, F.M., 1956. Bronbos langs Bloemenbeek ten westen van de Molthover es. Excursierapport, 1 p., archief IBN, Leersum.
24. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, 8 april 1960. Excursie-verslag Bloemenbeek. Archief: IBN, Leersum.
25. Gaasenbeek, H., 24 april 1959. Zijdal Bloemenbeek. Excursie-rapp. Staatsbosbeheer. 1 p.
26. Gaasenbeek, H., maart 1959. Bosje bij de 'mond' van de Bloemenbeek (bij de Dinkel). Excursie-rapport Staatsbosbeheer, 1p.
27. Kleuver, J.J., 23-5-1962. Bosje bij de Aust (Bloemenbeek). Inventarisatierapport, Staatsbosbeheer, 2 pp.
28. (a) Gaasenbeek, H., 13-5-1960. Dinkelgebied bij de Poppe. Inventarisatierapport Staatsbosbeheer, 2 pp. en (b) Gaasenbeek, H., 13-4-1961. Dinkeloever bij afgesneden meander (De Poppe). Inventarisatierapport Staatsbosbeheer, 2 pp.
29. Gaasenbeek, H., 13-5-1960. Dinkelgebied bij de Poppe. Inventarisatierapport Staatsbosbeheer. 2 pp.
30. Bruin, O. de, 1978. Dinkel-dal 1978. Handgeschreven overzicht van gegevens verzameld tijdens een botanische en ornithologische inventarisatie van het Dinkeldal tussen de Duitse grens bij Glane en de Beverborgsbrug bij het begin van het omleidingskanaal; 112 p.; kopie in archief M. Zonderwijk, Waterschap Regge en Dinkel, Almelo.
31. Ongepubliceerde gegevens Waterschap Regge en Dinkel voor de periode 1990-1993.
32. Kleuver, J.J., 1970. Enkele gedachten m.b.t. successie en dynamiek in struwelem en bossen langs de Dinkel. Archief: IBN, Leersum.

Aanhangsel A Lijst van Geraadpleegde Archieven

Oorkondenboek van Overijssel, regesten 797-1350.

Archieven van de Staten van Overijssel en van de op hen volgende colleges:

- Register van waterleidingen die door de landrentmeester als markerichter moeten worden geschouwd ca. 1800;
- Stukken betreffende het Schouwen van waterleidingen en van bruggen 1770-1799 (Marke Losser);
- Bij landrentmeesters ingekomen brieven, requesten e.a. bescheiden 1645-1815;
- Stukken betreffende waterwegen en waterstaatswerken. Kwartier van Twente 1746-1780;
- Voor Ridderschap en Steden en hun gecommiteerde of hun Gedeputeerden gevoerde processen (1620-1779);
- Stukken betreffende waterwegen en waterstaatswerken. Kwartier van Twente 1746-1780;
- Stukken betreffende het gebruik der gemene gronden 1691-1703, 1786-1794 (Marke Losser);
- Stukken over het gebruik der gemeene gronden 1708-1794 (Marke Lutte);
- Bij Ridderschap en Steden of hun gedeputeerden ingekomen stukken betreffende geschillen in marken 1746-1753.

Archief van de Provinciale waterstaat 1834-1920:

- Stukken betreffende de verbetering van de Dinkel 1896-1926;
- Schouwrapporten uitgebracht door de internationale commissie inzake de afwatering in het gebied van De Dinkel en de Vecht;
- Waterhoogten in De Dinkel waargenomen op diverse punten 1889-1920;
- Waterstanden op de Dinkel, het Zwarte water en de Nieuwe wetering 1878-1921 (grafieken 1883-1889).

Archief van de commissie van Landbouw in Overijssel 1805 - 1851:

- Ingekomen stukken.

Kaarten afkomstig van Rijkswaterstaat in Overijssel:

- Situatietekening van het terrein langs de rivier de Dinkel, gedeelte tussen Beunigerbrug en huis Singraven;
- Tekening van de rivier Den Dinkel, gedeelte tussen Beunigerbrug en Singraven i.v.m. te bouwen brug en afsnijding van bocht.

Aanhangsel B Analyse watermonsters Bloemenbeek

grondwater

monstername: J.G. Vrieling en G.J. Maas; september 1993

analyse: Waterschap Regge en Dinkel

punt nr.	pH	Cl mg/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	HCO3 mg/l	EGV mS/ m	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l
1	6.2	37	41	35	54	30	10	6.2	13
2	6.5	95	130	130	120	92	43	24	42
3	6.6	51	36	37	110	35	22	8.7	13
4	6.4	25	54	37	49	33	29	5.0	13
5	6.0	38	71	22	10	26	3.6	7.3	23
6	6.9	16	40	16	18	16	1.6	5.1	12
7	7.5	39	34	55	150	35	5.2	5.5	14
8	8.1	24	80	84	190	43	2.5	8.5	16
9	6.9	54	190	175	290	82	5.8	13	22
10	7.3	51	67	104	230	55	4	8.9	16
11	7.4	9	23	30	92	18	1	3.9	12
12	6.8	25	75	41	44	31	2.2	5.9	14
13	6.2	14	31	22	36	17	5	3.4	7.6
14	6.5	25	65	34	120	27	8.3	4.2	9.4
15	6.7	38	36	33	140	39	41	7.9	13
16	5.8	30	32	45	9.4	42	20	12	12

oppervlaktewater**monstername en analyse: Waterschap Regge en Dinkel**

punt nr	pH	EGV mS/m	K mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	NH4 mg/l
1-1	6.9	36	11	19	40	14	0.1
1-2	6.9	39	12	17	60	14	0.2
1-3	7.4	36	29	20	40	13	2.8
2-1	7.7	44	10	19	85	11	0.1
2-2	7.5	40	11	18	58	11	0.2
3-1	7.6	45	11	18	86	11	0.1
3-2	7.6	41	12	18	63	11	0.3

punt nr	Cl mg/l	SO4 mg/l	HCO3 mg/l	NO3 mg/l	NO2 mg/l
1-1	38	59	42	29.0	0.04
1-2	37	58	55	15.0	0.17
1-3	39	44	110	11.0	0.23
2-1	40	70	120	8.9	0.08
2-2	40	59	120	8.3	0.08
3-1	33	81	120	8.1	0.08
3-2	39	61	130	7.7	0.08

monsterpunt 1: bron, de Lutte

1-1: 15-03-93
1-2: 07-06-93
1-3: 23-09-93

monsterpunt 2: Molthover Es, Beuningerstraat

2-1: 22-06-93
2-2: 14-09-93

monsterpunt 3: Lossersestraat, de Lutte

3-1: 22-06-93
3-2: 14-09-93

Aanhangsel C Korte beschrijving van de gekarteerde deelgebieden

Kribbenbrug 1

Dit terrein maakt deel uit van het natuurreservaat Kribbenbrug, gelegen in een buitenbocht van de Dinkel. Het terrein is eigendom van het Staatsbosbeheer en wordt als schraalgrasland beheerd. De laatste vijf jaar is er geen vers zand meer afgezet, volgens de terreinbeheerder door het uitblijven van overstromingen gedurende die periode (Eysink, pers. mededeling).

Het pakket los oeverwalzand is direct langs de Dinkel het dikst (130 cm). Op grotere afstand van het riviertje neemt de dikte van dit pakket geleidelijk af. Op meer dan 40 m afstand is geen los gepakt oeverwalzand meer aanwezig. Het oeverwalzand is leemarm tot zwak lemig en heeft een mediaan die varieert van 140 tot 170 mu. In het pakket oeverwalzand komen veel dunne humusbandjes (vegetatie-horizonten) voor. Onder het losse zandpakket komt vast gepakt zwak tot zeer sterk roestig zand voor, dat zowel horizontaal als vertikaal zeer sterk in textuur varieert. De mediaan ligt tussen 115 en 210 mu, het leemgehalte tussen 6 en 25%. Het humusgehalte in de bovengrond neemt vanaf de Dinkel landinwaarts toe. Op veel plaatsen is de zode sterk viltig.

Het perceel wordt zeer extensief beweid en niet gemaaid. Naar onze mening is de beweiding thans te extensief; er treedt verruiging van de vegetatie op met Boerenwormkruid en in mindere mate ook Grote brandnetel. De verruiging vormt een bedreiging voor de plaatselijk nog goed ontwikkelde schraalgrasland-vegetatie.

Kribbenbrug 2

Dit terrein ligt net voor een buitenbocht, langs een recht gedeelte van de Dinkel. Het betreft een recent door het SBB aangekocht perceel grasland, grenzend aan het hierboven beschreven deelgebied. Het terrein wordt thans niet meer bemest. Door middel van een extensief begrazingsbeheer wordt getracht de bovengrond te verschromen.

Omdat het terrein net voor een buitenbocht van de Dinkel ligt, is het pakket oeverwalzand hier aanzienlijk dunner dan in het deelgebied 'Kribbenbrug 1'. Vlak langs de Dinkel bedraagt de dikte van het pakket slechts 50 cm, terwijl op circa 20 m van de oever al geen los gepakt zand meer voorkomt. Door de geringe zandafzetting is er in de oeverwal een circa 10 cm dikke, matig humeuze bovengrond ontstaan. Onder oeverwalzand komt sterk tot zeer sterk roestig, vast gepakt zand voor, dat overwegend sterk lemig is. De bodem in de geulvormige laagte bestaat uit een humeuze, sterk lemige bovengrond op een sterk roestige ondergrond met afwisselend zand- en beeklemlagen.

Op de droge delen van het terrein treedt enige verruiging op van Boerenwormkruid en Akkerdistel en in de nattere delen van Liesgras en Grote brandnetel.

Kribbenbrug 3

Dit terrein ligt, enigszins geïsoleerd, binnen een agrarisch beheerd grasland, aan het begin van een buitenbocht van de Dinkel. Door de geïsoleerde ligging vindt er, met name op het langs de Dinkel gelegen deel (een strook van circa 12 m breed), weinig bemesting plaats.

Bij overstromingen wordt in dit terrein veel zand afgezet. De dikte van het pakket oeverwalzand varieert van meer dan 150 cm vlak langs de Dinkel tot 140 cm op 25 m van de rivier. In het zandpakket komen, in tegenstelling tot de situatie in de hierboven besproken terreinen, maar weinig humusbandjes voor. Door de regelmatig afzetting van vers zand kunnen er geen humeuze vegetatielagen ontstaan.

Het zeer vlakke oppervlak van het maaiveld duidt er vrijwel zeker op dat de oeverwal af en toe wordt geëgaliseerd.

Kribbenbrug 4

Dit terrein ligt in een agrarisch beheerd grasland, net voor een binnenbocht. Door deze ligging is de oeverwal zeer smal (circa 8 m). Er wordt maar weinig zand afgezet en het pakket oeverwalzand is dan ook erg dun (tot 40 cm). Op meer dan 11 m afstand van de Dinkel komt in het geheel geen oeverwalzand meer voor. Door de geringe zandaanvoer kon zich in het 'oeverwalzand' een humeuze bovengrond ontwikkelen. Onder het dunne zandpakket komt een matig ontwikkeld podzol voor in sterk tot zeer sterk lemig zand, dat zeer veel ijzerconcreties bevat. Daar waar het oeverwalzand ontbreekt ligt dit podzol direkt aan maaiveld.

Op de smalle steile oeverwal komt aanzienlijk minder mest terecht dan op de vlakke delen van het terrein.

Groene staart

Algemeen

Dit terrein is in 1988 door het Staatsbosbeheer aangekocht. Daarvoor was het in gebruik als cultuurgrasland. De jaarlijkse stikstofgift bedroeg ongeveer 200 tot 250 kg (pers. mededeling, voormalige eigenaar). In delen van het terrein wordt thans door middel van extensieve beweiding een verschrallingsbeheer gevoerd.

Groene staart 1

Dit terrein ligt aan een recht gedeelte van de Dinkel. Het grootste deel ligt buiten het vee-raster en is voor zover bekend nooit bemest geweest. Een klein deel ligt binnen het raster en werd in het verleden wel bemest. De oeverwal is slechts 7 m breed; het pakket oeverwalzand is 120 cm dik. Gezien de aanwezigheid van een 10 tot 20 cm dikke humeuze bovengrond en het plaatselijk voorkomen van een beginnende podzolering in deze oeverwal, is er al lang geen vers zand meer afgezet. Het vlakke deel van het terrein bestaat uit zwak tot sterk lemige beekerdgronden.

Groene staart 2

Ook deze opname ligt aan een recht traject van de Dinkel.

De oeverwal is zeer smal (4 m); het pakket oeverwalzand is hier circa 1 m dik. Ook hier is de bovengrond van de oeverwal humeus en komt er plaatselijk enige podzole-ring voor, zodat we ook hier mogen aannemen dat er al lang geen vers zand meer is afgezet. Het lage deel van het terrein bestaat uit beekerdgronden. Deze zijn gevormd in zanden die erg heterogeen zijn voor wat betreft het leemgehalte en de korrelgrootte.

De smalle, steile oeverwal is in het verleden weinig bemest, de vlakkere delen zijn wel bemest geweest.

Groene staart 3

Dit deelgebied is een erg laag gelegen terrein, in een lage binnenbocht van de Dinkel. Een klein deel van het terrein valt buiten de extensieve beweiding.

Deelgebied 'Groene staart 3' bestaat uit een reeks zeer lage oeverwallen en gedeeltelijk opgevlude geulen. In de geulen treffen we een afwisseling aan van zeer humeuze beekleem, venige klei, kleilig veen en zandlagen. Het veen bestaat plaatselijk uit dikke lagen half vergaan blad en takken, die door de Dinkel zijn aangevoerd. De oeverwallen bestaan hier uit zanden met een zeer humeuze kleiige bovengrond. In de ondergrond worden afwisseld grove en fijne zandlagen aangetroffen.

De geulen zijn onder invloed van het Dinkelwater sterk geëutrofeerd. Ook wanneer het water van de Dinkel beduidend schoner zou worden dan thans het geval is, dan nog zal de nu voorkomende ruigte-vegetatie zich zeer lang kunnen handhaven, omdat de gronden hier een erg groot adsorptievermogen hebben.

Olde Riekerink

Dit terrein ligt in een zeer fraaie meander van de Dinkel. Het terrein wordt beweid; bemesting vindt er niet plaats (pers. mededeling, eigenaar). Aan de bovenstroomse zijde kalft het land af; aan de benedenstroomse kant wordt daarentegen zand afgezet. In de zomer van 1993 is bovenstrooms binnen een periode van twee maanden een halve meter land verdwenen!

Het overgrote deel van het terrein is bedekt met een dik pakket oeverwalzand. Dit zand is hier overwegend zwak lemig en de bovengrond bestaat uit een 10 tot 20 cm dikke humeuze laag, wat er op wijst dat ook hier recent geen zand meer is afgezet. De lager gelegen, benedenstroomse delen bestaan daarentegen uit zeer recent afgezet schraal zand met in de ondergrond kleiige lagen.

Ravenhorst

Dit terrein is een hoog-productief grasland (kunstweide), gelegen aan een scherpe buitenbocht van de Dinkel. Afgaande op de vlakke ligging van het maaiveld mogen we aannemen dat het perceel regelmatig wordt geëgaliseerd. Ondanks deze egalisatie bedraagt de dikte van het pakket oeverwalzand hier 140 cm of meer. De bovenlaag van dit zandpakket bestaat uit 15 tot 30 cm matig humeus, zwak tot sterk lemig zand. Daaronder ligt een dik pakket zwak lemig zand met de karakteristieke, dunne humusbandjes.

Aanhangsel D Vegetatietabel gekarteerde terreinen langs Bo- ven-Dinkel

differentiërende soorten van graslanden van het Rood zwenkgras-type (RZ)

	RZ	ER	FG	RU
Festuca rubra	67336371633	.2....	....	...
Cerastium arvense	.1222121.11	.....	....	...
Galium verum	8857161...1	.....	....	...
Plantago lanceolata	5255.5.2.11	.....	....	...
Rumex acetosella	..12121721.	.....1	....	...
Pimpinella saxifraga	.2121...11	.....	....	...
Rumex acetosa	22.11...11	....1.	....	...
Tanacetum vulgare	5727...12..	1..1..	....	...
Anthoxanthum odoratum	1.13..1...1	.....	....	...
Leontodon saxatile	.....1.2.11	.....	....	...
Hieracium pilosella	.....25..1.	.....	....	...
Phleum prat. bertolinii	.....2..61	.....	....	...
Quercus robur	1.1...1....	.....	....	...
Carex spicata	11.....	.....	....	...
Cerastium semidecandrum	.....11..	.....	....	...
Dianthus deltoides	...2...2...	.....	....	...
Hypericum perforatum	...11.....	.....	....	...
Luzula campestris	1..1.....	.....	....	...
Rhytidadelphus squar.	22799151766	..1... ..5	...	...
Climacium dendroides	..51.15....	.....	....	...
Pseudoscleropodium purum	..55.....1.	.....	....	...
Brachythecium albicans	.....93.3..	.....	....	...

differentiërende soorten van graslanden van het Rood zwenkgras- (RZ) en het Engels raaigras-type (ER)

Achillea millefolium	15161212751	11..15	....	...
Agrostis capillaris	25331732251	12...7	....	...
Dactylis glomerata	1.121.1.121	8111..	....	...
Trifolium dubium	.....217.11	....54	....	...
Veronica arvensis	....11.111.	..1..1	....	...
Linaria vulgaris	....1...1.	.1....	....	...
Cerastium fontanum	.....1.	....1.	....	...

differentiërende soorten van graslanden van het Engels raaigras-type (ER)

Lolium perenne	.....1.16	358991	31..	...
Poa annua	.....1	.3662.	..1.	...
Stellaria media	.....	.2121.	....	...
Sisymbrium officinale	.....1.....	.11.12	....	.1.
Alopecurus pratensis	.....1.	6.....	....	...

*differentiërende soorten van graslanden
van het Fioringras-type (FG)*

Agrostis stolonifera	....1...2..	....1.	8676	11.
Potentilla anserina	.....	.....	5525	...
Ranunculus repens	.....	.....	5252	...
Lysimachia nummularia	.....	.....	52.1	...
Alopecurus geniculatus	.....	.....	3.21	...
Trifolium repens	.....1	....1.	1.67	...
Rumex crispus	.....1.	.....	.111	...
Stellaria palustris	.....	.....	27..	...
Carex acutiformis	.....	.....	11..	...
Oenanthe fistulosa	.....	.....	21..	...

differentiërende soorten van de graslanden (RZ, ER, FG)

Taraxacum officinale	2....212221	111151	..56	...
Poa trivialis	1...1..1..1	21..16	1176	...
Poa pratensis	12321711121	.1...1	...1	...
Phleum pratense pratense	....156.156	.16...	...1	...
Capsella bursa-pastoris	....111...	.2.111	...1	...
Bromus hordeac. hordeac.	.1...1.1311	.1....	...2	...
Carex hirta	.1...1..11	....1.	.1..	...
Holcus lanatus	2....1.1.1	..1...	...1	...
Polygonum aviculare	.....	.1.11.	..21	...
Veronica serpyllifolia	.....1	....21	..11	...
Stellaria graminea	3..11.....	.....	...1	...
Brachythecium rutabulum	1....147465	111176	1..5	...

differentiërende soorten van de ruigte-vegetaties (RU)

Urtica dioica	.....	.....1	..11	119
Atriplex patula	.....	.....	....	11.
Polygonum hydropiper	.....	.....	....	8..

zwak differentiërende soorten

Elymus repens	.111511.217	386226	..11	.1.
Phalaris arundinacea	.....	.....	58.2	7..
Cirsium arvense	.....	....21	..1.	.6.
Artemisia vulgaris	.....1....	.1....	....	.1.
Equisetum arvense	..1...1....	.....	....	.6.
Alliaria petiolata	....1.....	.....	....	.1.
Erysimum cheiranthoides	.....1....	.....	....	.1.
Rorippa palustris	.....	.....	...1	1..

Opn. 1: Sedum acre 2; opn. 2: Lamium purpureum 1; opn. 4: Brachythecium spec. 1, Bryum spec. 1, Heracleum sphondylium 1; opn. 5: Plantago major 2; opn. 7: Trifolium campestre 3; opn. 8: Calystegia sepium 3; opn. 9: Brachythecium mildeanum

1; opn. 10: *Eupatorium cannabinum* 2, *Glyceria maxima* 1, *Myosotis palustris* 1, *Ranunculus sceleratus* 1; opn. 12: *Galium palustre* 1, *Mentha arvensis* 1, *Polygonum persicaria* 1; opn. 13: *Bryum rubens* 1, *Leptobryum pyriforme* 1; opn. 14: *Polygonum convolvulus* 1; opn. 17: *Calliergonella cuspidata* 1, *Ceratodon purpureum* 1; opn. 18: *Bryum spec.* 1; opn. 19: *Arenaria serpyllifolia* 1; opn. 22: *Centaurea jacea* 1, *Plagiomnium affine* 1; opn. 20: *Carduus crispus* 1, *Leontodon autumnalis* 1; opn. 24: *Geranium molle* 1.

nadere omschrijving opnamepunten

nr.	terrein	datum	opp. (m ²)	opn. veg.	opn. bod.	bodem	Gt	hoogte m+nap
1	OR	30.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd23	VII*	29,1
2	OR	30.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	III	28,5
3	GS1	25.6.93	4	D,Vo	Vr	pZg21	VI	27,9
4	GS1	25.6.93	4	D,Vo	Vr	pZg21	VI	27,8
5	GS1	25.6.93	4	D,Vo	Vr	pZg21	VI	27,7
6	GS2	25.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,5
7	GS2	25.6.93	4	D,Vo	Vr	pZg23	VI	27,1
8	GS3	01.7.93	4	D,Vo	Vr	Rn59C	II	27,0
9	GS3	01.7.93	4	D,Vo	Vr	kpZg21	V	27,4
10	GS3	01.7.93	4	D,Vo	Vr	hVz	I	26,9
11	GS3	01.7.93	4	D,Vo	Vr	kpZg30	II	26,9
12	GS3	01.7.93	4	D,Vo	Vr	kpZg30	II	26,9
13	GS3	01.7.93	4	D,Vo	Vr	kpZg21	III	27,0
14	KB1	24.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,8
15	KB1	24.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,7
16	KB1	24.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,6
17	KB2	24.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,4
18	KB2	24.6.93	4	D,Vo	Vr	pZg23	V	26,8
19	KB3	24.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,5
20	KB3	24.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,6
21	KB4	25.6.93	5	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,6
22	KB4	25.6.93	4	D,Vo	Vr	Zd21	VII*	27,7
23	KB4	25.6.93	4	D,Vo	Vr	Zb23 *	VII*	27,3
24	RH	02.9.93	6	Vr	M,Vr	Zd23	VII*	32,1

Terrein: GS = Groene Staart; KB = Kribbebrug; OR = Olde Riekerink; RH = Ravenhorst.

Opnemer vegetatie: D = H.F. van Dobben; Vo = M. Vocks; Vr = J.G. Vrieling.

Opnemer bodem: M = G.J. Maas; Vr = J.G. Vrieling.

Bodem: STIBOKA-codering, bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 (Steur en Heijink, 1991):

Zd21 leemarme tot zwak lemige duinvaaggrond

Zd23 lemige duinvaaggrond

pZg21 leemarme tot zwak lemige beekeerdgrond

pZg23 lemige beekeerdgrond

kpZg21 leemarme tot zwak lemige beekerdgrond met kleidek
 Rn59C kalkloze poldervaaggrond (zavel op zand, aflopend)
 hVz koopveengrond met zandige ondergrond
 * = overgang naar lemige holtpodzolgrond (Y23).
 GT: grondwater, naar Steur en Heijink (1991).
 Gt GHGGLG
 (cm-mv)(cm-mv)
 I -<50
 II -50-80
 III <4080-120
 IV >4080-120
 V <40>120
 VI 40-80>120
 VII >80-
 VII* grondwaterstand minder dan één maand
 ondieper dan 120 cm
 GLG = gemiddelde laagste grondwaterstand
 GHG = gemiddelde hoogste grondwaterstand
 Incidentele, kortstondige hoge grondwaterstanden ten gevolge
 van inundaties met oppervlaktewater hebben geen invloed op
 de grondwatertrap.