

776E22

K.R. de Poel
(red.)

COAL-publicatie nr. 53

Hackfort - een onderzoek naar vormen van aangepaste landbouw in een zandgebied

Syntheserapport van de COAL-gebiedsstudie op het landgoed Hackfort bij Vorden

Verzorging van de rapportage:
DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied

©1992

Project 7145
Wageningen, december 1992.

[029bw]

571509

Verkrijgbaar bij:

DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied
Marijkeweg 11/22
Postbus 125
6700 AC WAGENINGEN
Tel. (08370) 74200
Postrekening 216 38 50

Prijs f 45,=.

Op het girobiljet vermelden:

Verzoeken toezending rapport Aangepaste Landbouw, COAL-publicatie nr. 53.

REFERAAT

Hackfort - een onderzoek naar vormen van aangepaste landbouw in een zandgebied

Syntheserapport van de COAL-gebiedsstudie op het landgoed Hackfort bij Vorden

Poel, K.R. de (red.)
Wageningen, NRLO/Staring Centrum, 1992
COAL-publikatie nr. 53
278 p., 92 fig., 29 foto's.

Verslag van een onderzoek over vormen van aangepaste landbouw in een pleistoceen zandgebied. Het landgoed Hackfort bij Vorden vormde daarbij het onderzoeksgebied. Het doel is het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw en de generaliseerbaarheid van onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgronden in Nederland.

Na uitgebreide inventarisaties zijn opties voor het natuurbeheer opgesteld. Deze zijn gebaseerd op het concept van de ecologische gradiënten. Na het bepalen van de ecologisch kansrijke situaties zijn beheersmodellen ontwikkeld. In de beheersmodellen zijn per onderscheiden beheersniveau beheersmaatregelen getroffen (milieuhygiënische, basis- en aanvullende beheersmaatregelen). Voor de beheersmodellen zijn landbouweconomische berekeningen voor melkveehouderijbedrijven opgesteld. Met de resultaten van de bedrijfsmodellen zijn de gevolgen van de beheersmodellen doorgerekend. Er is in ruime mate aandacht besteed aan de generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgebieden in Nederland.

Trefwoorden: Aangepaste landbouw, Ecologische gradiënten, Opties natuurbeheer, Ecologisch kansrijke situaties, Beheersmodellen, Modellen voor melkveehouderijbedrijven, Landbouweconomische berekeningen van de beheersmodellen, Generaliseerbaarheid onderzoeksresultaten.

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Aangepaste landbouw: Hackfort - een onderzoek naar vormen van aangepaste landbouw in een zandgebied/ K.R. de Poel (red.). - Wageningen: Staring Centrum. - 92 fig., 29 foto's - (COAL-publikatie; 53)
Met kernpunten in het Engels
ISBN 90-327-0249-1
Trefw.: landbouw; onderzoek.

* Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

ABSTRACT

MODIFIED FARMING; HACKFORT - A RESEARCH FOR FORMS OF MODIFIED FARMING IN A SANDY AREA

COAL publication no. 53
ISBN 90-327-0249-1
278 pp., 92 fig., 29 photos.

This report presents the results of an extensive research programme focusing on forms of modified farming in a pleistocene sandy area in the eastern region of the Netherlands. The case study was carried out on the Hackfort estate near Vorden. The study focuses on developing forms of modified farming (i.e. oriented on the preservation of nature and landscape as well as economic goals) and on the possibilities for generalisation of the research results for other pleistocene sandy areas in the Netherlands. After extensive investigations, an option for nature management was set up, based on the concept of the ecological transitional zones. After defining ecologically valuable situations management models were constructed; in these models, management measures (environmental, basic and complementary management measures) are implemented for different management levels. Economic calculations for dairy farms were carried out for the management models. The consequences of the management models are calculated on the basis of the results of the farm models. Extensive attention is also devoted to the possibilities for generalisation of the research results for other pleistocene sandy areas in the Netherlands."

Keywords: modified farming, ecological transitional zones, options for nature management, potential for ecologically valuable situations, management models, models for dairy farms, economic calculations for the management models, possibilities for generalisation of the research results.

" The content of this report may not be quoted or reproduced without further permission. Due acknowledgement is requested.

Inhoud

	blz
Ten geleide	7
Verantwoording	9
Leeswijzer	13
Kernpunten	15
Samenvatting	21
Key points	39
DEEL A INLEIDING	
1 Algemeen K.R. de Poel	45
2 Doelstelling voor het onderzoek, randvoorwaarden en keuze van het onderzoeksgebied K.R. de Poel	46
3 Werkwijze K.R. de Poel	48
DEEL B GEBIEDSBESCHRIJVING EN INVENTARISATIES	
B.1 OPBOUW EN ONTWIKKELING VAN HET ONDERZOEKSGBIED	
4 Bodem W.J.M. van der Voort en J.G.C. van Dam	53
5 Waterhuishouding P.C. Jansen en R.H. Kemmers	61
6 Cultuurhistorie en landschapsbeeld W.J.C. Hoeffnagel	70
B.2 ECOLOGISCHE INVENTARISATIES	
7 Graslandkartering P.C. Meeuwissen en M.J.M. Oomes	81
8 Vegetatie bosranden en opgaande lijnvormige elementen W.C. Knol en K.R. de Poel*	88
9 Broedvogels en perceelswaarnemingsonderzoek van fouragerende vogels S.R.J. Jansen, L.A.F. Reyrink en K.R. de Poel*	97
10 Inventarisatie van de dagvlinderfauna P.C. Meeuwissen	103
11 Ecologische gradiënten G.J. Baaijens en K.R. de Poel*	104
B.3 LANDBOUWKUNDIGE INVENTARISATIES	
12 Grondgebruik en verkaveling A.K. van Hemert en J.W. Righolt	125
13 Structuur van de landbouw W.H.M. Baltussen en T.A. de Jong*	132

DEEL C BEHEERSVISIE, BEHEERSMODELLEN EN LANDBOUWECONOMISCHE BEREKENINGEN		
14	Opties voor het natuurbeheer G.J. Baaijens en K.R. de Poel*	143
15	Het bepalen van ecologisch kansrijke situaties G.J. Baaijens, J. van Lith, K.R. de Poel en W.J.C. Hoeffnagel	150
16	Beheersmodellen K.R. de Poel	169
17	Landbouweconomische berekeningen van de bedrijfs- en de beheersmodellen T.A. de Jong en K.R. de Poel*	195
 DEEL D EVALUATIE		
18	Evaluatie van de werkwijze en de onderzoeksresultaten K.R. de Poel	223
19	Generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgronden in Nederland K.R. de Poel	228
20	Conclusies en aanbevelingen K.R. de Poel en T.A. de Jong	235
21	Discussie- en aandachtspunten K.R. de Poel en T.A. de Jong	245
 LITERATUUR		247
 LIJST VAN FIGUREN		253
 Bijlage 1 Overzicht van de publikaties betreffende het gebiedsgerichte COAL- onderzoek op het landgoed Hackfort bij Vorden		257
Bijlage 2 Verantwoordelijkheden voor de bijdragen aan het syntheserapport		261
Bijlage 3 Overzicht van de geconstateerde en de gehanteerde bemestingsniveaus en van de mineralenstromen		263
Bijlage 4 Aanvullende uiteenzetting over de ecologische gradiënten		267
Bijlage 5 De Hackfortbenadering en de cascobenadering		271
 LOS BIJGEVOEGDE BIJLAGEN		
Bijlage 6 Bodemkaart, landgoed Hackfort (gemeenten Vorden en Warnsveld), schaal 1 : 15.000		
Bijlage 7 Landgoed Hackfort Landschapsbeeld, schaal 1 : 15.000/1 : 2.000		
Bijlage 8 Landgoed Hackfort Vegetatiekaart, schaal 1 : 15.000		
Bijlage 9 Landgoed Hackfort Avifauna: gekarteerde broedvogelgemeenschappen, schaal 1 : 15.000		

* bewerking van het beschikbare deelrapport of de beschikbare gegevens tot hoofdstuk van dit
syntheserapport

Ten geleide

Het onderzoeksprogramma "Aangepaste landbouw" (in de wandeling het "COAL-onderzoek" genoemd naar de werkgroep met de gelijknamige naam) wordt met het uitbrengen van het syntheserapport over de gebiedsstudie op het landgoed Hackfort voltooid. Reeds eerder is over het (bedrijfs)beschrijvend onderzoek in de veenweidegebieden gerapporteerd in de COAL-publikatie nr. 52 "Aangepaste landbouw, ecologische en landbouwkundige effecten op weidebedrijven".

De gebiedsstudie Hackfort is gericht op het ontwikkelen van een beheersvisie en beheersmodellen, en op het voorspellen van de effecten van deze beheersmodellen op de landbouw. Bijzondere aandacht verdient in voorliggend rapport deel D, met onder meer beschouwingen over de generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten naar andere zandgebieden in Nederland en een overzicht van conclusies, aanbevelingen en discussie- en aandachtspunten, alsmede bijlage 5, waarin de relatie wordt geschetst tussen het begrip ruimtelijk raamwerk in de Hackfort-studie en het begrip casco in de Visie Landschap.

De vraag over de inpasbaarheid van het beheer van natuur en landschap in de landbouwbedrijfsvoering heeft geenszins aan betekenis ingeboet. Dat is opnieuw gebleken op de studiedag "Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven" van januari 1991 waarin over het totaal van het COAL-onderzoek verslag werd gedaan (COAL-publikatie nr. 60) en visies werden gegeven op de toekomst van het natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven vanuit de optiek van de overheid en verschillende maatschappelijke organisaties. De resultaten van de Hackfort-studie leveren een belangrijke bijdrage aan de gedachtenvorming hierover.

Dr. Ir. A.P. Verkaik
secretaris Nationale Raad voor
Landbouwkundig Onderzoek

Verantwoording

In deze publikatie wordt verslag gedaan van de gebiedsstudie op het landgoed Hackfort bij Vorden die is verricht in het kader van het programma van onderzoek naar aangepaste landbouw, het zogenoemde COAL-onderzoek. Dit programma omvat praktijkgericht onderzoek naar de mogelijkheden en effecten van natuur- en landschapsbeheer. De gebiedsstudies hebben betrekking op de pleistocene zandgronden in Nederland.

In het programma is samengewerkt door een groot aantal instanties: de 11 bij de start van het programma bestaande provincies, verschillende bij landbouw en natuurbeheer betrokken diensten en onderzoeksinstellingen van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek. De afkorting COAL is ontleend aan de door deze instanties ingestelde werkgroep Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw, die de uitvoering van het programma heeft begeleid.

Het gebiedsgerichte COAL-onderzoek is uitgevoerd door de volgende onderzoeksinstellingen van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij:

- Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO);
- Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW);
- Landbouw-Economisch Instituut (LEI);
- Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR);
- Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN);
- Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp";
- Stichting voor Bodemkartering (Stiboka).

Het ICW, de Stiboka en de afdeling Landschapsbouw van "De Dorschkamp" zijn per 1 januari 1989 opgegaan in het nieuwe Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied. Het RIN en "De Dorschkamp" zijn per 15 augustus 1991 samengevoegd tot het IBN-DLO, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.

Het COAL-onderzoek op Hackfort is verricht door:

- drs. G.J. Baaijens (RIN);
- ir. W.H.M. Baltussen (LEI);
- drs. B. Bergman ("De Dorschkamp");
- dr.ir. J.G.C. van Dam (Stiboka);
- A.K. van Hemert (ICW);
- ir. W.J.C. Hoeffnagel ("De Dorschkamp");
- J. van Lith ("De Dorschkamp"/ Staring Centrum);
- ing. P.C. Jansen (ICW);
- drs. S.R.J. Jansen ("De Dorschkamp");
- ir. T.A. de Jong (LEI);
- drs. R.H. Kemmers (ICW);
- W.C. Knol ("De Dorschkamp"/ Staring Centrum);
- drs. P.C. Meeuwissen (CABO);
- drs. M.J.M. Oomes (CABO);
- ir. K.R. de Poel ("De Dorschkamp"/Staring Centrum);
- drs. L.A.F. Reyrink ("De Dorschkamp");

- ir. J.W. Righolt (ICW/Staring Centrum);
- dr. A.H.F. Stortelder ("De Dorschkamp");
- W.J.M. van der Voort (Stiboka);
- drs. P.J.A.M. Smeets ("De Dorschkamp").

Bij het samenstellen van het syntheserapport is medewerking verleend door ir. H.J.J.C.M. van Blerck (Staring Centrum).

Bij de uitvoering van het onderzoek op Hackfort is medewerking verkregen van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, eigenaresse van het landgoed, en van de boeren in het onderzoeksgebied. Het landgoedkarakter diende in dit onderzoek overigens op de achtergrond te blijven.

Het gebiedsgerichte COAL-onderzoek is tot eind 1983 gecoördineerd door dr A.H.F. Stortelder ("De Dorschkamp") en vanaf begin 1984 door ir K.R. de Poel ("De Dorschkamp"/Staring Centrum). De laatstgenoemde is daarin gedurende een aantal jaren bijgestaan door de Subgroep Gebiedsstudies van het COAL-projectteam. Deze subgroep bestond uit:

- drs. G.J. Baaijens (RIN)
- ir. T.A. de Jong (LEI)
- ir. K.R. de Poel ("De Dorschkamp"/Staring Centrum)
- ir. J.W. Righolt (ICW/Staring Centrum).

De resultaten van het gebiedsgerichte COAL-onderzoek zijn vastgelegd in documentatierapporten en voorlopige verslagen, in de COAL-jaaroverzichten en in dit syntheserapport. In bijlage 1 bij dit rapport wordt een overzicht gegeven van de rapportage van het gebiedsgerichte COAL-onderzoek op het landgoed Hackfort. De beleidsrelevante resultaten van het onderzoek zijn verwerkt in het eindverslag van het gehele COAL-programma (Dijkstra, 1991).

In deze publikatie zijn de resultaten van de deelprojecten van het gebiedsgerichte COAL-onderzoek op het landgoed Hackfort samengevat, worden de onderzoeksresultaten geëvalueerd en wordt aandacht besteed aan de generaliseerbaarheid ervan. Naast de inventarisaties die in de hoofdstukken 4 t/m 13 worden beschreven is er onderzoek gedaan naar de bemestingsniveaus en de mineralenstromen op landbouwbedrijven. Resultaten daarvan zijn opgenomen in bijlage 3.

In de inhoudsopgave is aangegeven wie de afzonderlijke hoofdstukken hebben geschreven of daar op andere wijze een belangrijke inhoudelijke bijdrage aan hebben geleverd. Bijlage 2 bevat een overzicht van de verantwoordelijkheden voor de bijdragen aan dit syntheserapport. De subgroep heeft met name gewerkt aan de opzet, de integratie en de evaluatie van het onderzoek en aan de generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten.

Het onderzoek in dit rapport heeft grotendeels betrekking op de jaren '80. Het synthese-rapport is nadien samengesteld en in 1992 gepubliceerd. Voor bepaalde bijdragen vormt dat geen probleem, voor andere wel. Bij de laatstvermelde bijdragen wordt er op gewezen dat deze (enigszins/voor bepaalde gedeelten) aan actuele relevantie hebben ingeboet.

Deze uitgave is verzorgd door het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied.

P.B. de Boer
projectleider van het
COAL-onderzoek

Leeswijzer

In dit rapport zijn verscheidene deelstudies samengevat. Het is daardoor een omvangrijk rapport. Om selectie te vergemakkelijken wordt de opbouw van het rapport hier kort toegelicht.

Het rapport bestaat uit de volgende vier delen:

- A Inleiding. Hierbij wordt onder meer aandacht besteed aan de doelstelling van dit onderzoek en aan de keuze van het ecologisch concept, dat richtinggevend is voor dit gebiedsgerichte COAL-onderzoek.
- B Gebiedsbeschrijving en inventarisaties. Dit betreft beschrijvingen van de bodem, de waterhuishouding en van de ecologische en de landbouwkundige inventarisaties.
- C Beheersvisie, beheersmodellen en landbouweconomische berekeningen. In dit gedeelte van het rapport ligt het zwaartepunt van het onderzoek. De lijn van de beheersvisie wordt uitgewerkt in beheersmodellen en die worden vervolgens landbouweconomisch vertaald.
- D Evaluatie. De aandacht gaat hier met name uit naar de generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten en naar de conclusies en aanbevelingen.

Wie geen tijd heeft het rapport in zijn geheel te lezen kan zich beperken tot het lezen van de uitgebreide samenvatting. Wie alleen kennis wil nemen van de belangrijkste resultaten en conclusies kan volstaan met de kernpunten.

Kernpunten

1 *Algemene kader*

Het COAL-onderzoek is een omvangrijk onderzoek, dat wordt gecoördineerd door de Werkgroep COAL. COAL is de afkorting van Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw. Het begrip aangepaste landbouw wordt daarbij ruim gehanteerd en omschreven als een bedrijfsvoering die mede is afgestemd op eisen van natuur- en landschapsbeheer.

Het COAL-onderzoek op het ongeveer 750 ha grote landgoed Hackfort bij Vorden maakt deel uit van het gebiedsgerichte onderzoek op de pleistocene zandgronden.

2 *Doelstelling*

De doelstelling voor het gebiedsgerichte COAL-onderzoek is omschreven als onderzoek gericht op het vinden van gebiedsgebonden, duurzaam in stand te houden en in de praktijk toepasbare oplossingen voor vormen van aangepaste landbouw op de pleistocene zandgronden in Nederland.

Aan het gebiedsgerichte onderzoek zijn verscheidene randvoorwaarden gesteld. De belangrijkste daarvan zijn:

- a het onderzoek dient resultaten op te leveren die generaliseerbaar zijn voor de pleistocene zandgronden in Nederland,
- b het onderzoek dient meer te worden gericht op de toepassingskant dan op de wetenschappelijke kant,
- c de op te stellen beheersmodellen dienen binnen de bestaande landbouwkundige bedrijfsstructuur te worden ontwikkeld.

3 *Opzet van het onderzoek*

Essentieel voor de hoofdlijn van dit onderzoek is de keuze voor het ecologische concept dat als grondslag voor de beheersvisie, de beheersmodellen en de economische berekeningen werd gekozen. In dit onderzoek wordt onder een concept een richtinggevend ordeningsprincipe verstaan.

De keuze is gemaakt voor het concept van de ecologische gradiënten. In dit concept is de aandacht gericht op de samenhang tussen bodem, water, natuurlijke vegetatie en (historische) vormen van grondgebruik en in het bijzonder op nog aanwezige of te herstellen overgangen (gradiënten) met (potentieel) hoge natuurwaarden.

4 *Inventarisaties*

In dit rapport wordt beknopt verslag gedaan van de verrichte inventarisaties. Dit betreft:

- I de opbouw en ontwikkeling van het onderzoeksgebied (bodem, waterhuishouding, cultuurhistorie en landschapsbeeld);
- II verscheidene ecologische inventarisaties (graslandkartering, vegetatie bosranden en opgaande lijnvormige elementen, broedvogels en perceelswaarnemingsonderzoek van

fouragerende vogels en de inventarisatie van de dagvlinderfauna ecologische gradiënten);

III landbouwkundige inventarisaties (grondgebruik en verkaveling, en structuur van de landbouw).

5 *Opties voor het natuurbeheer*

Op grond van de verrichte inventarisaties in Hackfort kan worden gesteld, dat Hackfort ondanks de vele veranderingen die er zijn opgetreden in ecologisch opzicht, zowel actueel als potentieel, nog altijd een belangwekkend gebied is. De ruimtelijke samenhangen komen in het gebied nog in redelijke mate tot uitdrukking.

Het werken met het concept van de ecologische gradiënten is te beschouwen als een benadering, die gericht is op het in stand houden, c.q. ontwikkelen van ecosystemen. Onder een ecosysteem wordt verstaan: de totaliteit van een levensgemeenschap en het milieu waarmee zij in wisselwerking staat.

Voor het natuurbeheer wordt onderscheid gemaakt in extern en intern beheer. Bij het externe beheer vormt het achterland het knelpunt voor de waterhuishouding van Hackfort, zowel kwantitatief als kwalitatief. Aangezien dat achterland vrij omvangrijk is (ongeveer 4 tot 5 maal de oppervlakte van het onderzoeksgebied), is deze afhankelijkheid groot. Het externe beheer bepaalt dus in hoge mate de ecologische mogelijkheden op Hackfort, zonder dat men daar vanuit Hackfort veel vat op heeft. Het achterland produceert grondwater, dat steeds meer de kwaliteit van "landbouwproceswater" krijgt, terwijl voor het natuurbeheer op Hackfort "natuurproceswater" noodzakelijk is. Eigenlijk kan alleen een werkelijke reductie van de input van meststoffen en dergelijke in het achterland van Hackfort een echte oplossing bieden. Bij het externe beheer is verder de zure depositie van betekenis.

Bij het interne beheer is de aandacht vooral gericht op het omgaan met de onderscheiden ecologische gradiënten. Voor deze gradiënten is het van belang dat de samenhang in het systeem met voedselarme kernen, geleidelijke overgangen en kwelgebieden, niet of zo min mogelijk wordt verstoord. Verstoringen zijn in Hackfort in de regel het gevolg van veranderingen in de grondwaterstand en/of van een zware bemesting. Aanpassingen in de waterhuishouding en de bemesting zijn nodig om ecologisch gezien ook op lange termijn een zinvol beheer te kunnen voeren. Grondwaterstand en bemesting zijn de sleutelbegrippen voor het natuurbeheer op Hackfort.

6 *Ecologisch kansrijke situaties*

Voor het toepasbaar maken van het concept van de ecologische gradiënten voor de beheersmodellen is met behulp van het computerprogramma MAP2 de opbouw van die gradiënten wat betreft de bodem, de grondwatertrappen en de licht-donkerovergangen nagegaan. De deelstroomgebieden, waar potentieel veel ecologisch waardevolle gradiënten voorkomen die ruimtelijk een redelijk samenhangende eenheid in het onderzoeksgebied vormen en waarvoor het in theorie tamelijk eenvoudig is de grondwaterstand op het ecologisch gewenste peil te brengen, worden kansrijk genoemd. De gradiënten zijn vrij gelijkmatig over het gebied verdeeld. De mogelijkheid om de grondwaterstand te verhogen

verschilt theoretisch gezien daarentegen vrij sterk voor de deelstroomgebieden. Deze interpretatie levert een overzicht op van de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied (natuurlijke ruimtelijke eenheden). Voor de ecologisch kansrijke deelstroomgebieden wordt er van uitgegaan dat de gradiënten daar naar verhouding met betrekkelijk weinig moeite en onder gunstige ruimtelijke omstandigheden tot ontwikkeling kunnen komen.

7 Beheersmodellen

De beheersmodellen zijn gebaseerd op het concept van de ecologische gradiënten en opgezet volgens een vorm van raamwerkplanning. Onder raamwerkplanning wordt hier een vorm van (beheers)planning verstaan, waarbij de nadruk wordt gelegd op het stellen van (ruimtelijke) voorwaarden in de vorm van een duurzaam in stand te houden raamwerk, waarbinnen de functies zich voor een lange(re) termijn met de nodige flexibiliteit kunnen ontwikkelen.

In de beheersmodellen worden op de onderscheiden planningsniveaus de volgende beheersmaatregelen getroffen.

1 Milieuhygiënische beheersmaatregelen voor bodem, water en lucht op regionaal en bovenregionaal niveau.

Dit is met name een landelijke zaak, die in deze gebiedsgerichte studie niet verder wordt uitgewerkt.

2 Basisbeheersmaatregelen op gebiedsniveau.

Dit betreft de waterhuishouding, de bemesting, de egalisatie en diepe grondbewerking en vormen van intensieve veehouderij. De basisbeheersmaatregelen dienen in samenhang met elkaar te worden bekeken.

3 Aanvullende beheersmaatregelen op perceelsniveau.

Voor Hackfort wordt een groot aantal aanvullende beheersmaatregelen aangegeven.

Volgens deze opzet dient er eerst te worden voldaan aan de basisbeheersmaatregelen alvorens de aanvullende beheersmaatregelen worden getroffen. Op het bedrijfsniveau worden geen beheersmaatregelen genomen.

Beheersmodellen die volgens een raamwerkplan zijn geconstrueerd, bestaan aldus uit:

A op het gebieds- en deelstroomgebiedsniveau:

- 1 milieuhygiënische beheersmaatregelen,
- 2 een ruimtelijk raamwerk,
- 3 een zonering voor basisbeheersmaatregelen,

B op het elementen- of uitwerkingsniveau:

- 4 een staakaart met aanvullende beheersmaatregelen.

De keuze voor de categorie, waartoe beheersmaatregelen worden gerekend, vormt in de werkwijze die hier is gekozen dus een essentieel onderdeel van de beheersmodellen.

Ruimtelijk wordt er binnen het onderzoeksgebied onderscheid gemaakt tussen een ruimtelijk raamwerk en de overige gebieden, die met name bestaan uit landbouwgronden. Voor het raamwerk wordt een duurzame instandhouding voorgestaan. Voor de landbouw-

gronden is een flexibel gebruik/beheer mogelijk. Deze planningsopzet maakt het mogelijk op verschillende wijzen met de beheersmodellen om te gaan.

8 Landbouweconomische berekeningen

Aansluitend op de beheersmodellen zijn landbouweconomische berekeningen gemaakt. Op het bedrijfsniveau betreft dat berekeningen voor de bedrijfsmodellen en op gebiedsniveau voor de beheersmodellen. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van lineaire programmering.

Voor de bedrijfsmodellen zijn drie bedrijfstypen onderscheiden:

- a een extensief bedrijfstype (een grupstalbedrijf);
- b een normaal of doorsnee bedrijf (een ligboxenstalbedrijf);
- c een intensief bedrijfstype (een geavanceerd ligboxenstalbedrijf).

Voor deze bedrijfstypen zijn pakketten beheersmaatregelen opgesteld. De berekeningen voor de beheerspakketten resulteren in arbeidsopbrengsten voor de drie bedrijfstypen.

Daaruit valt af te leiden, dat:

- a er sprake is van aanzienlijke verschillen in arbeidsopbrengst tussen de drie bedrijfstypen wat betreft de gevolgen van de beheersmaatregelen,
- b er sprake is van relevante verschillen in arbeidsopbrengst tussen:
 - de varianten zonder reservaatgrond,
 - de varianten met reservaatgrond zonder melkquotum,
 - de varianten met reservaatgrond met melkquotum.

Vervolgens zijn de resultaten van de bedrijfsgerichte berekeningen samengevoegd (geaggregeerd) op gebiedsniveau. Bij deze aggregatie voor de beheersmodellen is een autonoom ontwikkelingsmodel (zonder en met melkquotering) toegevoegd. De toevoeging van dit model maakt het mogelijk de economische resultaten van de beheersmodellen te vergelijken met ontwikkelingen in de melkveehouderij zonder beheersmaatregelen.

Bij deze berekeningen is onder meer aangenomen dat er 19 ha cultuurgrond wordt aangekocht voor reservaatbeheer. De oppervlakte cultuurgrond die voor de hoofdberoepsbedrijven resteert, bedraagt dan 331 ha. Op de reservaatgronden rust geen melkquotum. De aankoop geldt zowel voor de autonome ontwikkeling als voor de beheersmodellen. De reservaatgronden mogen niet met stikstof worden bemest.

De reservaatgronden zijn ook in bedrijfseconomische zin van betekenis. Ze vervullen de rol van aanvullende landbouwgronden. Uit de landbouweconomische berekeningen blijkt namelijk dat het aantrekkelijk is over gronden te beschikken die kunnen worden toebedeeld aan bedrijven die door de beheersmaatregelen met hun bedrijfsvoering in de knel komen. De economische betekenis van de reservaatgronden verschilt voor de onderscheiden typen melkveebedrijven.

De resultaten van de landbouweconomische berekeningen voor de beheersmodellen en de varianten daarop laten zien, dat:

- a de arbeidsopbrengsten voor de beheersmodellen 58 tot 99% van de autonome ontwikkeling bedragen;

b de oplossingen waarin sprake is van toevoeging van reservaatgronden zonder melkquotum gunstiger resultaten opleveren dan de oplossingen waarbij dat niet gebeurt. Het verschil bedraagt, afhankelijk van het beheersmodel, 4 tot 9% van de arbeidsopbrengst in het referentiemodel (autonome ontwikkeling met melkquotering).

Uit de beheersmodellen die voor Hackfort zijn opgesteld blijkt dat kavelruil pas interessante verschillen in de arbeidsopbrengst gaat opleveren, wanneer de zwaardere beheersmaatregelen vrij grote oppervlakten gaan beslaan. Tot slot worden de aanvullende beheersmaatregelen behandeld die betrekking hebben op de bedrijfsvoering van de landbouwbedrijven.

Volgens de resultaten van dit onderzoek leidt een uniforme beheersvergoeding voor de bedrijven in een gebied met beheersbependingen tot overcompensatie voor een deel van de bedrijven en tot ondercompensatie voor het andere deel. Dit heeft tot gevolg dat een intensief bedrijf minder snel een beheersovereenkomst zal sluiten dan een extensief bedrijf.

9 Evaluatie van de werkwijze en de onderzoeksresultaten

Over de werkwijze wordt vermeld dat voor veelomvattende onderzoeksvraagstukken over de relaties tussen landbouw en natuur in ecologisch complexe gebieden een cyclisch verlopende werkwijze van essentiële betekenis wordt gevonden om tot aanvaardbare oplossingen te kunnen komen.

Hackfort is een zeer complex onderzoeksgebied gebleken. Deze complexiteit is ook elders in de pleistocene zandgronden aanwezig. Als zodanig is Hackfort representatief.

10 Generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten

Het onderzoek is in hoge mate gericht op de generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgronden in Nederland. In hoofdlijnen kan worden gesteld dat:

- het concept van de ecologische gradiënten,
- de wijze waarop de ecologisch kansrijke situaties zijn bepaald,
- de opzet volgens een raamwerkplan van de beheersmodellen en
- de wijze waarop de landbouweconomische berekeningen zijn opgezet en uitgevoerd, generaliseerbaar zijn voor de pleistocene zandgronden in Nederland.

De generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten is in 20 punten verwoord. Daarvan worden hier de volgende vermeld:

A Van de twee ecologische concepten die in dit onderzoek aan de orde zijn gekomen (het concept van het randbeheer en het concept van de ecologische gradiënten) wordt dat van de ecologische gradiënten thans het meest relevant en meest bruikbaar gevonden voor beheersvraagstukken waarbij de relaties tussen landbouw en natuur een belangrijke plaats innemen. Deze benadering is generaliseerbaar voor de pleistocene zandgronden in Nederland (zie Baaijens, 1985). Het concept van het randbeheer wordt bij de huidige intensiteit van het landbouwkundige grondgebruik op pleistocene zandgronden,

zoals die op Hackfort werd aangetroffen, niet toereikend geacht voor een gebiedsgerichte benadering. Het is wel geschikt voor toepassing op het perceelsniveau als aanvulling op het concept van de ecologische gradiënten.

B Het wordt zinvol gevonden voor de planning van aangepaste landbouw in zandgebieden onderscheid te maken in verschillende categorieën beheersmaatregelen en deze op een verantwoorde wijze te koppelen aan de betreffende planningsniveaus. Dit resulteert in het treffen van:

- a milieuhygiënische beheersmaatregelen op het (stroom)gebiedsniveau,
- b basisbeheersmaatregelen op het deelstroomgebiedsniveau,
- c aanvullende beheersmaatregelen op het perceelsniveau.

De onder de punten a en b genoemde beheersmaatregelen worden algemeen toepasbaar gevonden voor vergelijkbare zandgebieden in Nederland. De aanvullende beheersmaatregelen zullen per gebied moeten worden opgesteld, zodat de gebiedsspecifieke beheersmaatregelen voldoende tot hun recht kunnen komen. Het pakket aanvullende beheersmaatregelen, dat voor Hackfort is opgesteld, omvat veel aspecten die ook in zandgebieden elders voorkomen. De lijst is evenwel niet compleet.

11 *Conclusies, aanbevelingen en discussie- en aandachtspunten*

Het rapport wordt afgesloten met conclusies, aanbevelingen en discussie- en aandachtspunten. Daarbij komt onder meer het punt aan de orde van de duurzame instandhouding van ecologische gradiënten en de daarmee verbonden ecologische kwaliteiten op pleistocene zandgronden in Nederland en de mogelijkheden die de Relatienota daartoe biedt. Hier worden de volgende conclusies vermeld:

- A Het treffen van milieuhygiënische beheersmaatregelen op (stroom)gebiedsniveau en basisbeheersmaatregelen (grondwaterstand, bemesting, diepe grondbewerking en egalitatie en zo nodig het beperken van de intensieve vormen van veehouderij) op deelstroomgebiedsniveau is van essentiële betekenis voor het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw op zandgronden. Hierbij dienen de basisbeheersmaatregelen in samenhang met elkaar te worden gezien.
- B Uit de landbouweconomische berekeningen die voor Hackfort zijn opgesteld kan:
 - a Voor de zandgronden voor de onderscheiden typen melkveehouderijbedrijven een indicatie van de hoogte van de vergoedingen worden verkregen voor beheersovereenkomsten volgens de Relatienota. Hierbij zal overigens een actualisering van de berekeningen nodig zijn. Bovendien wordt opgemerkt dat de beheerspakketten die in het Hackfortonderzoek zijn gebruikt afwijken van die welke DBL (Directie Beheer Landbouwgronden) hanteert in het kader van de Relatienota.
 - b Een systeem worden ontwikkeld, waarbij de ecologisch zeer waardevolle landbouwgronden (in actuele en potentiële zin) worden aangekocht door een natuurbeschermingsorganisatie en onder bepaalde voorwaarden aan landbouwbedrijven worden uitgegeven (werken met een systeem van reservaatgronden in de vorm van aanvullende landbouwgronden).
 - c een systeem worden ontwikkeld, waarbij wordt uitgegaan van een combinatie van de onder a en b genoemde systemen en dat is gebaseerd op een zonering voor de basisbeheersmaatregelen, zoals die voor Hackfort is opgesteld.

Samenvatting

Deel A: Inleiding

Algemeen

Het COAL-onderzoek is een omvangrijk onderzoek dat wordt gecoördineerd door de Werkgroep COAL. COAL is de afkorting van Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw. Het begrip aangepaste landbouw wordt daarbij ruim gehanteerd en omschreven als een bedrijfsvoering die mede is afgestemd op eisen van natuur- en landschapsbeheer.

Het COAL-onderzoek omvat een beschrijvend en een gebiedsgericht gedeelte. Het gebiedsgerichte onderzoek is verricht in twee gebieden op pleistocene zandgronden: op het landgoed Hackfort gelegen tussen de IJssel en Vorden in de Achterhoek en in een gedeelte van het Roerdal in Limburg (het onderzoeksgebied Herkenbosch-Vlodrop). Aan het onderzoek op Hackfort hebben verschillende onderzoeksinstituten bijdragen geleverd. Diverse bijdragen zijn in deelrapporten en artikelen vastgelegd (bijlage 1).

Het onderzoeksgebied, dat circa 750 ha groot is, wordt gekenmerkt door een grote mate van ruimtelijke verwevenheid van landbouwgronden, bossen en opgaande lijnvormige begroeiingen. Centraal in het gebied, aan de Baaksche Beek of Hackfortsche Beek, ligt Kasteel Hackfort.

Doelstelling voor het onderzoek

De doelstelling voor het gebiedsgerichte COAL-onderzoek is omschreven als onderzoek gericht op het vinden van gebiedsgebonden, duurzaam in stand te houden en in de praktijk toepasbare oplossingen voor vormen van aangepaste landbouw op de pleistocene zandgronden in Nederland. Aan het gebiedsgerichte onderzoek zijn verscheidene randvoorwaarden gesteld. De belangrijkste daarvan zijn:

- a het onderzoek dient resultaten op te leveren die generaliseerbaar zijn voor de pleistocene zandgronden in Nederland,
- b het onderzoek dient meer te worden gericht op de toepassingskant dan op de wetenschappelijke kant,
- c de op te stellen beheersmodellen dienen binnen de bestaande landbouwkundige bedrijfsstructuur te worden ontwikkeld.

Werkwijze

Aan het onderzoek op Hackfort hebben medewerkers van zeven onderzoeksinstituten van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) een bijdrage geleverd. Dit onderzoek omvat zowel multidisciplinaire als interdisciplinaire gedeeltes. De eerste fase (de meeste inventarisaties e.d.) wordt gekenmerkt door een voornamelijk lineair verlopende werkwijze en de tweede fase (het oplossingsgerichte gedeelte) door een cyclisch verlopende werkwijze. De cyclisch verlopende werkwijze was noodzakelijk in verband met de complexiteit van het onderzoeksgebied in combinatie met die van de onderzoekopgave. Met het vorderen van de inventarisaties werd het namelijk steeds duidelijker dat de oplossingen niet voort zouden komen uit "de optelsom of uit de extrapolatie van de inventarisaties". Er diende

een duidelijke keuze te worden gemaakt voor het toe te passen ecologische concept en er dienden lijnen te worden uitgezet om doel- en oplossingsgericht te kunnen werken. Dit resulteerde uiteindelijk in een cyclisch verlopende aanpak voor de tweede fase. Daarbij waren aanvullende inventarisaties over de ecologische gradiënten nodig en voorzover mogelijk ook een toetsing daarvan in het veld.

Analytisch en conceptueel gericht onderzoek

In de opdracht voor dit onderzoek was niet aangegeven welk ecologisch concept voor de oplossingsrichting diende te worden gevolgd. In het begin van het onderzoek werd gedacht aan het opstellen van beheersmodellen, die zijn gericht op het handhaven van de huidige ecologische kwaliteiten (het "stand still principe"). Gezien de resultaten van de ecologische inventarisaties werd het niet juist gevonden op deze lijn verder te gaan. Het handhaven van "de huidige ecologische kwaliteiten" is bovendien een te willekeurig punt in een zo dynamische ontwikkeling als die, welke zich in de afgelopen decennia in de landbouw heeft voltrokken. Vervolgens zijn twee ecologische concepten nader bekeken. Dat zijn:

- 1a het ecologische concept van het randbeheer (gericht op het beheer van randen van landbouwpercelen, bossen en bosjes en opgaande lijnvormige elementen);
- 1b het ecologische concept van de ecologische gradiënten (gericht op de samenhang tussen bodem, water, natuurlijke vegetatie en (historische) vormen van grondgebruik).

Er is uiteindelijk gekozen voor het concept van de ecologische gradiënten. Deze keuze wordt nader toegelicht in hoofdstuk 14 "Opties voor het natuurbeheer". De werklijn is vervolgens uitgewerkt via:

- 2 een planningsbenadering (een vorm van raamwerkplanning),
- 3 een vormgevingsbenadering (een cultuurhistorisch gerichte vormgevingsbenadering);
- 4 landbouweconomische berekeningen (met behulp van lineaire programmering).

De combinatie van de concepten en benaderingen met de economische rekenmethode vormt de hoofdlijn voor het oplossingsgerichte gedeelte van dit onderzoek. Daarbij is sprake van een zo goed mogelijke onderlinge afstemming. Het ecologische concept is in dit onderzoek het richtinggevende concept.

Deel B: Gebiedsbeschrijving en inventarisaties

De gebiedsbeschrijving en inventarisaties omvatten:

- 1 de beschrijving van de opbouw en de ontwikkeling van het onderzoeksgebied wat betreft de bodem, de waterhuishouding, de cultuurhistorie en het landschapsbeeld;
- 2 de ecologische inventarisaties;
- 3 de landbouwkundige inventarisaties.

Bodem

De Stiboka heeft een gedetailleerde bodem- en grondwatertrappenkaart (schaal 1 : 15.000) vervaardigd (bijlage 6). De bodem in Hackfort kan in hoofdlijnen worden beschreven als een fluviaal laagterras, waarop dekzanden zijn afgezet. De hoogteligging varieert van 12,5 m in het zuidoosten tot 8 m + NAP in het zuidwesten. De hoger gelegen dekzanden zijn bijna altijd als bouwland of bos in gebruik. De oude bouwlanden komen alleen

op dekzandruggen voor en de boerderijen zijn in de regel op de hellingen daarvan gesitueerd.

De min of meer van zuidoost naar noordwest lopende laagten met oude rivierklei zijn een aanwijzing dat de natuurlijke afwatering aanvankelijk in die richting plaatsvond. Door aanpassingen en wijzigingen van beeklopen, met als meest recente ingreep de aanleg van de Veengoot en het Groene Kanaal in 1968, is in de huidige situatie de afwatering hoofdzakelijk van oost naar west georiënteerd.

Het gebied bestaat grotendeels uit zandgronden. De verschillende typen worden in het betreffende hoofdstuk beschreven. Dat geldt ook voor de kleigronden. Op de bodemkaart wordt verder informatie gegeven over de grondwatertrappen. Een opvallend kenmerk van Hackfort is dat er op veel plaatsen kalkconcreties in de bodem voorkomen.

Waterhuishouding

In het onderzoeksgebied zijn twee regionale stroomgebieden te onderscheiden, het stroomgebied van de Baaksche Beek en dat van de Veengoot. In het noorden en in het zuiden van het onderzoeksgebied verzorgen de Vierakkersche Laak, respectievelijk de Lindensche Laak en een zijloopje van de Baaksche Beek de lokale waterafvoer.

De waterhuishouding is in het eind van de jaren 60 ingrijpend veranderd, doordat de oorspronkelijke monding van de Veengoot in de Baaksche Beek ter hoogte van Vorden ongeveer 3 km westwaarts is verlegd. Het onderzoeksgebied is gelegen in een zone met een hoog elektrisch geleidingsvermogen, lage chloride- en hoge calciumconcentraties. In de ecohydrologie wordt dergelijk grondwater lithotroof genoemd en in verband gebracht met kwelwater, dat een lange(re) verblijftijd in het watervoerend pakket heeft gehad. De hoofdwaterscheidingen voor het gebied in de winterperiode laten zien, dat er ten zuiden van de Baaksche Beek een gecompliceerd beeld van lokale stroomgebieden is ontstaan. Dit blijkt te moeten worden toegeschreven aan het verleggen en het opstuwen van de Veengoot. *Zelfs in het diepe grondwater is enige invloed merkbaar van de stuwen in de hoofdwaterlopen.*

Uit het onderzoek komt het beeld naar voren, dat de brede strook ten zuiden van de Baaksche Beek een infiltratiekarakter heeft gekregen. Dit kan waarschijnlijk worden toegeschreven aan het verleggen van de monding van de Veengoot. Doordat het water in de nieuw gegraven waterloop zowel in de zomer als in de winter wordt opgestuwd, zijn de kwelpotentialen daar omgeslagen in infiltratiepotentialen.

Natte gebieden met regionale kwel zijn vooral gelegen ten noorden van de Hackfortse Laan. Plantesoorten die hier voorkomen en op kwel wijzen zijn hier niet als fossiele indicatoren te beschouwen. Deze soorten geven aan dat potentieel interessante vegetaties hier tot ontwikkeling kunnen worden gebracht. Omdat in de winterperiode op deze plaatsen het grondwater lokaal tot afvoer komt, zouden met name hier maatregelen kunnen worden overwogen die leiden tot vormen van aangepaste landbouw, teneinde eutrofiëring van het grondwater door uitspoeling van meststoffen te voorkomen.

Cultuurhistorie en landschapsbeeld

De vroegste vermelding van Hackfort dateert uit 1324. Hackfort maakt deel uit van het kleinschalige hoeven- of kampenlandschap. Kenmerkend daarvoor is de verspreide ligging

van de boerderijen en de mozaïekachtige opbouw van het landschap met essen, graslanden en bosjes. De samenhang tussen de ondergrond en het grondgebruik is in Hackfort in grote lijnen nog aanwezig. Daarop moeten wel nuanceringen worden aangebracht. Zo vindt akkerbouw tegenwoordig ook plaats op het laagterras en zijn de essen, de oude bouwlanden, grotendeels als grasland in gebruik. De traditionele roggeteelt is bijna geheel vervangen door de teelt van snijmaïs. Hooiland komt niet meer voor en zomerstalvoeding heeft zijn intrede gedaan. Kenmerkend voor het landgoed is verder het lanenstelsel, dat als een kruis in het landgoed ligt (bijlage 7). Dit lanenstelsel biedt de nodige oriëntatie in het afwisselende landschap.

Er wordt aandacht besteed aan de historische functies van de opgaande lijnvormige elementen, de eswallen, de beekbegeleidende begroeiingen en de beplantingen op perceelsranden. De cultuurhistorische waardering laat zien dat het zwaartepunt is gelegen in het midden van het onderzoeksgebied, ter weerszijden van de Hackfortsche Beek. Het kasteel neemt daarin een centrale plaats in. Tevens worden er aanbevelingen gedaan om het landschapsbeeld te versterken.

Een bijzonderheid van Hackfort is dat er in vroeger tijd "mergel" werd gewonnen (Tengbergen, 1973). Onder "mergel" werd de kalk verstaan, zoals die in de vorm van kalkconcreties in ruime mate in de bodem is aangetroffen (Van der Voort, 1984).

Graslandkartering

In 1983 zijn vegetatie-opnamen van de graslandpercelen gemaakt. In de methode die is gehanteerd zijn vlakken van 10 bij 10 m geïnventariseerd en zijn per plantesoort schattingen gemaakt van de bezettingspercentages. Er zijn ongeveer 250 opnamen van de percelen en circa 350 opnamen van perceelsranden gemaakt. Bij de perceelsranden zijn de sloottaluds en dergelijke buiten beschouwing gebleven. Wegbermen zijn eveneens niet gekarteerd. De vegetatie-opnamen zijn met het computerprogramma TWINSPAN (Hill, 1979) geclassificeerd. Dit heeft negen vegetatietypen opgeleverd. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen nattere en drogere typen.

Onderzocht is in hoeverre vegetatietypen overeenkomen met gebruikskarakteristieken van de percelen, zoals het bemestingsniveau, de beweidingsintensiteit en de gebruiksvorm. Daaruit bleek dat er geen significante correlaties zijn aan te geven. De relatie tussen vegetatie en grondgebruik wordt meestal verstoord door scheuren en herinzaaien, onkruidbestrijding, (zeer) hoge mestgiften en het maaien voor zomerstalvoeding.

De vegetatiekaart (bijlage 8) laat zien, dat het grootste gedeelte van de percelen behoort tot de nog niet zolang geleden ingezaaide, soortenarme en intensief gebruikte graslanden. Slechts 46 van de 266 graslandpercelen (17%), of 10% van het graslandareaal, behoorde in 1983 tot de typen oude graslanden, die in botanisch opzicht nog resten bevatten van vegetaties die een weerspiegeling zijn van de oorspronkelijk aanwezige verscheidenheid aan groeicondities (voornamelijk het bodemtype en de vochthuishouding).

Van de ongeveer 700 perceelsranden die zijn onderzocht behoren er 180 tot de botanisch interessante typen (25%). De grotere soortenrijkdom van de perceelsranden kan niet duidelijk worden gerelateerd aan de bemestingsintensiteit van de percelen.

Op grond van de verzamelde gegevens kan worden geconcludeerd, dat de actuele botanische waarde van de graslandpercelen en de perceelsranden op Hackfort vrij gering is. Wel zijn er enkele gebieden te onderscheiden, die in botanisch opzicht momenteel

waardevoller zijn, of waarvan de vegetatie wijst op milieu-omstandigheden die gunstig zijn voor de regeneratie van botanisch waardevolle vegetaties.

Vegetatie bosranden en opgaande lijnvormige elementen

Hackfort heeft naar verhouding een grote lengte aan bosranden en opgaande lijnvormige elementen. In 1983 zijn alle bosranden en opgaande lijnvormige elementen in het onderzoeksgebied beschreven. De ongeveer 700 vegetatie-opnamen zijn met TWINSPAN geclusterd. Op grond van de resultaten van die clustering zijn acht vegetatietypen onderscheiden. De vegetatie van de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen wordt bepaald door een groot aantal variabelen, die zijn te rangschikken onder de categorieën natuurlijke factoren en antropogene invloeden. Met correlatief onderzoek konden geen of nauwelijks verbanden worden aangetoond tussen de vegetatie en het grondgebruik. Het onderzoek leidt tot de conclusie dat het bij de huidige intensieve vormen van landbouw niet mogelijk is de ecologische kwaliteiten van de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen te handhaven dan wel te ontwikkelen. Handhaving van de aanwezige ecologische kwaliteiten (situatie 1983) is slechts mogelijk indien er beperkingen worden gesteld aan de bemestingsniveaus, zowel ruimtelijk, in de tijd, als technisch gezien (d.w.z. betreffende de verspreiding van mest, meststoffen en bestrijdingsmiddelen). Daarnaast is een verhoging van de grondwaterstand naar verwachting van groot belang.

Broedvogels en perceelswaarnemingsonderzoek van fouragerende vogels

In Hackfort zijn 70 broedvogelsoorten aangetroffen. De indeling in broedvogelgemeenschappen heeft de volgende hoofdgroepen opgeleverd:

- 1 de vogelgemeenschappen van Glanskop en Goudhaan (de bossen), onderverdeeld in zes broedvogelgemeenschappen;
- 2 de vogelgemeenschappen van Geelgors en Grasmus (de opgaande lijnvormige elementen), onderverdeeld in drie broedvogelgemeenschappen;
- 3 de overige vogelgemeenschappen (de cultuurgronden, de gebouwen en de erven), onderverdeeld in twee broedvogelgemeenschappen.

Van deze gemeenschappen is de broedvogelgemeenschap van de Holenduif en de Bosuil het hoogst gewaardeerd. Deze is gebonden aan oude loofbossen (eikenbossen) van de vochtige(re) en voedselrijke(re) standplaatsen (bijlage 9). Voor de onderscheiden biotopen zijn de knelpunten geschetst en worden aanbevelingen voor het landschapsbeheer gedaan.

In dit onderzoek is tevens aangegeven welke broedvogelsoorten, die in het landschapstype van Hackfort mogen worden verwacht, maar er niet meer zijn aangetroffen. Vergeleken met wat in een dergelijk afwisselend gebied als Hackfort aan broedvogels kan worden verwacht, is Hackfort een vrij arm gebied (geworden). Hierbij kan worden gewezen op het ontbreken van de IJsvogel en de Grote gele kwikstaart langs de beken, en op de beperkte roofvogelstand.

Als aanvulling op het broedvogelonderzoek is een perceelswaarnemingsonderzoek verricht. Dit onderzoek kon niet zo uitgebreid worden opgezet en uitgevoerd dat er duidelijke

conclusies aan konden worden verbonden. Het heeft een aantal indicaties opgeleverd over het gebruik door vogels (niet onderscheiden naar soorten) van landbouwgronden. Zo werden op Hackfort nattere percelen niet vaker door vogels bezocht dan drogere.

Inventarisatie van de dagvlinderfauna

Tegelijk met de graslandkartering is de dagvlinderfauna geïnventariseerd. In totaal zijn 22 vlindersoorten aangetroffen, hetgeen voor het hoeven- of kampenlandschap, het landschapstype waartoe Hackfort behoort, redelijk hoog mag worden genoemd. Van deze soorten zijn er 8 gebonden aan het voorkomen van bossen en opgaande lijnvormige elementen. In het algemeen kan worden geconcludeerd dat de vlinderfauna op Hackfort zowel kwalitatief als kwantitatief nog van betekenis is. Beheer ten behoeve van vlinders dient gericht te zijn op een grote verscheidenheid aan bosjes, begroeide randen, ruigten en bermen.

Ecologische gradiënten

Hackfort gaf zijn ecologische geheimen moeilijk prijs. Ten behoeve van de beheersvisie voor het COAL-onderzoek op Hackfort is dan ook uitvoerig aandacht besteed aan de opbouw van het gebied, aan de ontwikkelingen die het heeft doorgemaakt en aan het voorkomen en de opbouw van ecologische gradiënten. De eerder verrichte inventarisaties betroffen elk een duidelijk afgepaald onderzoeksobject, maar ze gaven met elkaar nog een ontoereikend beeld van de ecologische samenhangen in het gebied. Door de aanvullende inventarisaties over de ecologische gradiënten is een nieuw licht geworpen op de volgende aspecten:

- a de "verdwenen venen",
- b het ontstaan van de waterlopen,
- c de bevoeiingswerken op lage gronden langs de Hackfortsche Beek,
- d de "kwekratertjes",
- e de directe en de indirecte effecten van het dichten van de Baaksche Overlaat in de jaren zestig op Hackfort,
- f het geven van een aannemelijke verklaring voor de ecologische verschillen tussen het noordelijke en het zuidelijke deel van Hackfort,
- g het geven van plausible verklaringen voor het voorkomen van (zeer) bijzondere plantesoorten op Hackfort in relatie tot de aanwezige ecologische gradiënten.

Het verrichte onderzoek leidt tot de conclusie dat er langs de oostrand van het IJsseldal, waar Hackfort deel van uitmaakt, een uitgestrekt veencomplex moet hebben gelegen. Dat veen was ongeveer 20 km lang en zo'n 5 km breed. Waarschijnlijk kon hier op grote schaal veenvorming optreden, omdat aan de oostzijde van het IJsseldal grondwater opwelde. Tot in de historische tijden moet een aanzienlijk deel van Hackfort met veen bedekt zijn geweest. De oostgrens van het veen viel in Hackfort en omgeving ongeveer samen met de hoogtelijn van 11 m + NAP. Door de aanwezigheid van het veen kan de archeologische leemte, die bij de bodemkartering op Hackfort werd geconstateerd, worden verklaard.

Het veencomplex bestond vermoedelijk uit verschillende typen venen. Onderscheiden zijn:

- a regenwatervenen,
- b ijzerrijke venen,
- c kalkmoerassen; dergelijke venen konden ontstaan op plaatsen, waar de ophoping van organisch materiaal werd belemmerd door toestroming van zeer kalkrijk grondwater. Vermoedelijk waren deze gebieden al dan niet periodiek zeer nat. Voor Hackfort valt aan te nemen, dat laaggelegen terreinen waar kalkconcreties hoog in het bodemprofiel voorkomen door kalkmoerassen gekenmerkt zijn geweest.

Naar verwachting staken op verschillende plaatsen zandkoppen boven het veen uit, ook in Hackfort. Deze zullen met bos begroeid zijn geweest. De naam Hackfort verwijst wellicht naar het kappen/omhakken van dergelijke natuurbossen. Het tweede deel van de naam Hackfort wijst evenals die van de boerderij Voorde waarschijnlijk op begaanbare plaatsen (hooggelegen zandruggen) door het natte veengebied. Het verdwijnen van de venen hangt naar verwachting samen met menselijk handelen.

Vermoedelijk zijn de Hackfortsche Beek en het merendeel van de andere beken in het onderzoeksgebied tussen 1200 en 1400 gegraven. Daarnaast is naar voren gekomen dat er in het zuidelijke deel van Hackfort verschillende bevoeiingswerken zijn geweest. De weiden die met beekwater werden bevoeid, dankten hun produktiviteit aan de afzetting van slib en organisch materiaal.

In het noordelijke deel van het landgoed - het huidige deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak - kwamen geen bevoeiingswerken voor. Ten gevolge van de aanleg van de Hackfortsche Beek is dit gebied door de onderbreking van de kwelstroom in zekere mate verdroogd. De naam van de boerderij Wuestenenk (woeste, d.w.z. verlaten enkgonden) duidt daar nog op. Voor deze verdroging heeft men compensatie trachten te vinden door ontgroning en het aanleggen van sprengstelsels.

Op vele plaatsen in Hackfort is sprake (geweest) van kleine depressies, waar de kweldruk zo groot was, dat het water er met enige kracht opwelde. Deze kwelplekken - "kwelkratertjes" - kunnen zeer karakteristiek voor Hackfort worden genoemd. Er zijn circa 150 van dergelijke kwelplekken geïnteriseerd. De oude naam voor deze kwelkratertjes is "welaren", aderen waardoor water opwelt (Tengbergen, 1988).

Verscheidene overgangen van hogere naar lagere gronden in Hackfort omvatten zones, waar naar verhouding veel kwelkratertjes voorkwamen, c.q. nog voorkomen. Een aantal kwelkratertjes is uitgediept en voor bepaalde doeleinden aangewend. Dat betreft de Eendenput en de vijvers nabij kasteel Hackfort. Veel kwelkratertjes zijn verdwenen, veelal door egalisatie in het kader van de ruilverkaveling. Toch tekenen zich her en der nog steeds natte plekken af in de landbouwgronden. In het oostelijke deel van Hackfort zijn de kwelkratertjes zeer klein, naar het westen toe voegen zich daar enkele grotere bij.

Voor het opstellen van de beheersvisie, die ten grondslag ligt aan de beheersmodellen, is veel aandacht besteed aan de uitwerking van de gradiëntrijke zone op de overgang van de hoger gelegen pleistocene zandgronden naar de lager gelegen rivierkleigronden langs de IJssel. Dit betreft zowel het ontwikkelen van het concept, als de toetsing ervan in het veld (Baaijens en De Poel, 1985). Het concept van de ecologische gradiënten is gebaseerd op de ideeën van Van Leeuwen (1966) en de uitwerking daarvan door Baaijens (1985). Een ecologische gradiënt is te omschrijven als een geleidelijke overgang tussen uitersten van

een milieufactor, die is ontstaan als een produkt van zelfordening. Dergelijke geleidelijke overgangen kunnen betrekking hebben op de bodem (van voedselarm naar voedselrijk), het grondwater (van droog naar nat) en licht (van lichtarm naar lichtrijk). Met behulp van de gedetailleerde bodem- en grondwatertrappenkaart (Van der Voort, 1984) zijn de ecologische gradiënten voor Hackfort bepaald. Dat betreft:

1 ecologische gradiënten in de bodem:

- zand-zandgrenzen, waarbij voedselarme situaties boven voedselrijke domineren; de meest voedselarme gronden zijn daarbij aangeduid als voedselarme kernen;
- de zand-kleigrenzen;

2 licht-donker gradiënten; dit betreft de bosranden en de randen van opgaande lijnvormige begroeiingen.

De ecologische gradiënten in de bodem zijn met behulp van de beschikbare inventarisaties van plantesoorten (met name Wijlens, 1981) getoetst. Daarnaast is er vooral gekeken naar de overgangen tussen de grondwatertrappen II en III; deze overgangen zijn namelijk stabiel(er) dan de nattere en de drogere (er treden minder schommelingen in de grondwaterstand op).

Grondgebruik en verkaveling

Van de totale oppervlakte landbouwgrond van 497 ha was in 1982 circa 75% als grasland in gebruik en ongeveer 25% als bouwland. Van deze laatste oppervlakte was ongeveer 85% bezet met snijmaïs. Het grondgebruik is over het algemeen intensief. De gemiddelde veebezetting op de hoofdberoepsbedrijven bedroeg in 1982 2,4 melkkoeien, respectievelijk 3,3 gve per ha grasland plus snijmaïs (gve = grootvee-eenheid). De 8 door het geënuquëeerde bedrijven met een ligboxenstal kwamen met gemiddeld 4,7 gve per ha ver boven dit gemiddelde uit. De meeste van deze bedrijven passen gehele of gedeeltelijke zomerstalvoeding toe. De 5 bedrijven met een grupstal telden gemiddeld 2,3 gve per ha.

Het bemestingsniveau van het grasland stemde overeen met het aangegeven intensiteitsniveau. Bij een totaal gemiddelde voor de 13 door het ICW geïnventariseerde bedrijven van circa 400 kg stikstof (N) per ha (288 kg uit kunstmest en 113 uit organische mest) werd op de bedrijven met een ligboxenstal in datzelfde jaar gemiddeld 472 kg N per ha gegeven (337 uit kunstmest en 135 uit organische mest) en op de bedrijven met een grupstal gemiddeld 360 kg (264 kunstmest en 96 organisch).

De gemiddelde afstand tussen grond en gebouwen bedraagt circa 530 m. Ongeveer 22% van de gebruikspcelen is geheel of gedeeltelijk via onverharde wegen ontsloten. Vrijwel alle topografische pcelen zijn onregelmatig tot zeer onregelmatig van vorm. Met het rekenprogramma AGREVAL zijn berekeningen uitgevoerd om de zogenoemde relatieve perceelsbewaterbaarheid te bepalen. Daarnaast is berekend welke afwijkingen er in de (netto-)grasproduktie optreden ten opzichte van de produktie bij "optimale pcelering" bij aanhouden van de in AGREVAL opgenomen standaard-randeffecten voor de onderscheiden categorieën perceelskanten.

Structuur van de landbouw

Voor Hackfort is de structuur van de landbouw in 1982 beschreven en zijn er twee prognoses opgesteld, voor 1987 (inmiddels hypothetisch geworden) en voor 1997. De berekeningen voor 1987, die zijn gekoppeld aan de inventarisatie uit 1982, hebben gediend voor het eigenlijke onderzoek over de bedrijfsmodellen en de beheersmodellen. Bij de eerste prognose is verondersteld dat er geen ingrepen van buitenaf plaatsvinden. Bij de tweede prognose wordt verondersteld dat door EG-maatregelen de melkproductie in de prognoseperiode niet groter mag zijn dan de melkproductie in 1983. Zowel bij de beschrijving van de bedrijfsstructuur als bij de beide prognoses is aandacht besteed aan de mestbalans. De totale oppervlakte cultuurgrond is verdeeld over 26 hoofdberoeps- en 11 nevenbedrijven. De hoofdberoepsbedrijven maken 70% van het totale aantal bedrijven uit en hebben 86% van de oppervlakte cultuurgrond in gebruik. De hoofdberoepsbedrijven zijn onderscheiden in drie typen, namelijk: zuivere rundveebedrijven, overige rundveebedrijven en intensieve veehouderijbedrijven. Van de hoofdberoepsbedrijven is 73% een zuiver rundveebedrijf. Na de rundveehouderij is de intensieve veehouderij de belangrijkste produktietak.

Voor het natuurbeheer is het van belang te weten op welke groepen bedrijven mestoverschotten voorkomen en waar plaatsingsmogelijkheden voor de mest zijn. In het gebied werd in 1983 in totaal ca. 27.000 ton rundermest, ca. 3.700 ton varkensmest en ca. 550 ton kippemest geproduceerd. Bij gelijke verdeling van de mest over de oppervlakte cultuurgrond volgens de IB-normen (de normen van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid) zou in het gebied nog ruimte zijn voor 1.900 ton rundermest. Deze situatie geldt niet voor de afzonderlijke bedrijven. Er zijn bedrijven met een mestoverschot, een mesttekort of een evenwicht. De hoofdberoepsbedrijven blijken 87% van de overschotten te veroorzaken. Op de nevenbedrijven, waar veel snijmaïs en nauwelijks vee voorkomt, zijn ruime plaatsingsmogelijkheden aanwezig. De mestproblematiek speelde in 1982 vanuit de landbouw gezien nauwelijks een rol, omdat er weinig intensieve veehouderijbedrijven zijn en omdat niet deze bedrijven maar vooral de nevenbedrijven veel snijmaïs telen voor de rundveebedrijven.

Deel C: Beheersvisie, beheersmodellen en landbouweconomische berekeningen

Opties voor het natuurbeheer

Op grond van de resultaten van de verrichte inventarisaties in Hackfort kan worden gesteld dat Hackfort in ecologisch opzicht, zowel actueel als potentieel, nog altijd een belangwekkend gebied is. Daarbij zijn vooral van belang:

- a de samenhang in de ecologische gradiënten,
- b de sporen van de "verdwenen venen",
- c de sporen van de middeleeuwse waterhuishoudkundige werken,
- d de sporen van de bevoeiingswerken,
- e de resterende kwel (onder andere de kwelkratertjes).

Voor de uitwerking van de opties voor het natuurbeheer in de beheersmodellen e.a. is gekozen voor het concept van de ecologische gradiënten. De voornaamste redenen daarvoor zijn:

- a de betekenis van de ecologische gradiënten in Hackfort;
- b het feit dat in de ecologische gradiënten de ruimtelijke samenhangen van het gebied tot uitdrukking komen;
- c de wezenlijke rol die de ecologische gradiënten in vele andere zandgebieden in Nederland spelen (Baaijens, 1985);
- d dat het andere in beschouwing genomen ecologische concept, dat van het randbeheer, niet tot bruikbare oplossingen leidt.

Het werken met het concept van de ecologische gradiënten is te beschouwen als een benadering die gericht is op het in stand houden, c.q. ontwikkelen van ecosystemen. Onder een ecosysteem wordt verstaan: de totaliteit van een levensgemeenschap en het milieu waarmee zij in wisselwerking staat. De ecosysteemgerichte benadering die hier wordt gevolgd, is te typeren als: sectoraal met een "open einde". Sectoraal wil zeggen: vanuit één sector ontwikkeld (in dit geval de landschapsecologie) en "open einde" houdt in, dat men niet exact kan aangeven welke plante- en diersoorten zich in het betreffende gebied zullen vestigen.

Extern beheer

Het achterland, de bron van het grondwater, vormt het knelpunt voor de waterhuishouding van Hackfort (zowel kwantitatief als kwalitatief). Aangezien dat achterland vrij omvangrijk is (ongeveer vier tot vijf keer zo groot als het onderzoeksgebied), is deze afhankelijkheid groot. Het externe beheer bepaalt dus in hoge mate de ecologische mogelijkheden op Hackfort, zonder dat men daar vanuit Hackfort veel vat op heeft.

Het achterland produceert grondwater, dat steeds meer de kwaliteit van "landbouwproceswater" krijgt, terwijl voor het natuurbeheer op Hackfort "natuurproceswater" noodzakelijk is. Eigenlijk kan alleen een werkelijke reductie van de input aan meststoffen in het achterland van Hackfort een echte oplossing bieden.

In Hackfort komt thans nog enige kwel voor. De waterwinnings- en waterbeheersplannen voor het betreffende stroomgebied kunnen er toe leiden, dat ook de resterende kwel wegvalt. Daarmee zullen of zouden vele ecologische gradiënten op Hackfort worden uitgepoetst.

Voor het externe beheer is het verder van belang aandacht te besteden aan de zure depositie (= zure regen). Hackfort geniet de twijfelachtige eer dat hier voor het eerst in Nederland de bijdrage van de landbouw aan de zure depositie is bepaald (Van Breemen et al., 1982). In Hackfort is in bos een zure depositie van 64 kg stikstof (N) per ha per jaar gemeten. Dit betekent dat het bos tegenwoordig meer stikstof ontvangt dan het cultuurland omstreeks 1950 uit kunstmest kreeg. Toen werd er gemiddeld op de zandgronden in Nederland circa 50 kg N uit kunstmest per ha per jaar gegeven.

Intern beheer

Voor de gradiënten is het van belang, dat de samenhang in het systeem met voedselarme kernen, geleidelijke overgangen en kwelgebieden, niet of zo min mogelijk wordt verstoord. Verstoringen zijn in Hackfort in de regel het gevolg van veranderingen in de grondwater-

stand en/of van een zware bemesting. Aanpassingen in de waterhuishouding en de bemesting zijn nodig om ecologisch gezien ook op lange termijn een zinvol beheer te kunnen voeren.

Ontwatering en bemesting zijn de sleutelbegrippen voor het natuurbeheer op Hackfort. Het zijn de belangrijkste versturende invloeden. De mogelijkheden voor het natuurbeheer worden in belangrijke mate vergroot door verhoging van de grondwaterstand en afname van de bemesting (de input van mineralen).

Voor het interne beheer worden aanbevelingen gedaan over de ontwatering, de bemesting, de veeteelt, de akkerbouw en het bosbeheer. Deze aanbevelingen houden in dat het beheer van randen impliciet in de beheersmaatregelen wordt meegenomen en niet als een hoofdnoemer voor het beheer wordt beschouwd. Dit betreft het beheer van randen van graslanden, randen van opgaande lijnvormige begroeiingen en randen van bossen. Alleen voor randen van graanakkers kan desgewenst een uitzondering worden gemaakt. Dit betekent dat de vormen van randbeheer in dit onderzoek niet sturend zijn voor het beheer, maar volgend.

Ecologisch kansrijke situaties

De volgende stap is het toepasbaar maken van het gradiëntenconcept voor de beheersmodellen. Daarvoor is met behulp van het computerprogramma MAP2 de opbouw van de ecologische gradiënten wat betreft de bodem, de grondwatertrappen en de licht-donkerovergangen bepaald. De deelstroomgebieden waar potentieel veel ecologisch waardevolle gradiënten voorkomen, die ruimtelijk een redelijk samenhangende eenheid in het onderzoeksgebied vormen en waarvoor het in theorie tamelijk eenvoudig is de grondwaterstand op het ecologisch gewenste peil te brengen, worden kansrijk genoemd. De gradiënten zijn vrij gelijkmatig over het gebied verdeeld. De mogelijkheid om de grondwaterstand te verhogen verschilt theoretisch bezien daarentegen vrij sterk voor de deelstroomgebieden. Deze interpretatie levert een overzicht op van de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied, dat wil zeggen voor de onderscheiden natuurlijke ruimtelijke eenheden. Voor de ecologisch kansrijke deelstroomgebieden wordt er van uitgegaan, dat gradiënten daar naar verhouding met betrekkelijk weinig moeite en onder gunstige ruimtelijke omstandigheden tot ontwikkeling kunnen komen.

Beheersmodellen

De beheersmodellen zijn gericht op het scheppen van gunstige condities voor het ontwikkelen van natuurlijke kwaliteiten. De beschikbare kennis over de ecologie van vroeger vormt daarbij het referentiekader. Het gaat er daarbij niet om zo exact mogelijk te willen aangeven welke ecosysteem op welke plaats en wanneer mag worden verwacht. Dat is een te deterministische en te veel op het verleden georiënteerde denklijn. Er kan hoogstens een algemene verwachting worden gegeven.

De beheersmodellen zijn op een systematische wijze opgezet, zodat de gevolgde werklijn ook op de andere pleistocene zandgronden toepasbaar is. In de eerste plaats is onderscheid gemaakt in verschillende planningsniveaus. Dat betreft het gebiedsniveau, het deelstroomgebiedsniveau, het bedrijfsniveau en het perceelsniveau. Vervolgens is er een keuze gemaakt voor de planningsvorm die wordt toegepast. Hiermee worden beheer en

planning aan elkaar gekoppeld. Daarvoor zijn de moderne planning en de raamwerkplanning in beschouwing genomen. De keuze is gevallen op de raamwerkplanning. Onder een raamwerk wordt een duurzaam in stand te houden ruimtelijke constructie verstaan. De invulling van het raamwerk, in dit onderzoek met name gericht op het gebruik van de landbouwgronden, is flexibel.

De eerste stap bij het opstellen van beheersmodellen volgens een raamwerkplan betreft het aangeven van de planningsniveaus en van de categorieën beheersmaatregelen per onderscheiden planningsniveau. Het schema is zo opgezet, dat:

- a de beheersmaatregelen die op het gebiedsniveau en de hogere planningsniveaus worden getroffen, betrekking hebben op het externe beheer; dit betreft de milieuhygiënische beheersmaatregelen voor bodem, water en lucht;
- b de beheersmaatregelen, die worden getroffen op het deelstroomgebiedsniveau en op het perceelsniveau, betrekking hebben op het interne beheer; dit betreft respectievelijk de zogenoemde basisbeheersmaatregelen en de aanvullende beheersmaatregelen;
- c er geen beheersmaatregelen worden getroffen op het bedrijfsniveau (het niveau van de landbouwbedrijven); dit houdt in, dat de bestaande bedrijfsstructuur niet wordt gefixeerd.

Tot de basisbeheersmaatregelen worden in dit onderzoek gerekend:

- 1 aanpassingen in de waterhuishouding (met name verhoging van de grondwaterstand);
- 2 het stellen van bemestingsniveaus (uitgedrukt in kg stikstof per ha per jaar);
- 3 het achterwege laten van egalisatie en/of diepe grondbewerkingen;
- 4 het niet verder uitbreiden van intensieve vormen van veehouderij (voor Hackfort p.m. gesteld).

De tweede stap omvat het koppelen van deze indeling aan de werkwijze volgens een raamwerkplan. Beheersmodellen, die volgens een raamwerkplan zijn geconstrueerd, bestaan aldus uit:

A op het gebieds- en deelstroomgebiedsniveau:

- 1 milieuhygiënische beheersmaatregelen,
- 2 een ruimtelijk raamwerk,
- 3 een zonering voor basisbeheersmaatregelen,

B op het perceelsniveau:

- 4 een staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen.

De keuze voor de categorie waartoe beheersmaatregelen worden gerekend vormt in de werkwijze die hier is gekozen een essentieel onderdeel van de beheersmodellen. Vervolgens worden beknopte beschrijvingen van de beheersmodellen gegeven. De serie van vier beheersmodellen is gebaseerd op twee basismodellen. De opgestelde beheersmodellen kunnen als een serie op zichzelf staande modellen worden beschouwd, waarin de omvang en de zwaarte van de beheersmaatregelen verschillen. Men kan ze ook lezen als een ontwikkelingsreeks in de tijd, waarbij het ruimtelijke raamwerk constant blijft en het pakket beheersmaatregelen in omvang en ten dele ook in de tijd in zwaarte toeneemt. De beheersmodellen worden overeenkomstig de opzet van een raamwerkplan op het perceelsniveau niet uitgewerkt. Voor die uitwerking is een staalkaart met de aanvullende beheersmaatregelen opgesteld, waarin onder meer het randbeheer is opgenomen.

In bijlage 5 wordt uiteengezet welke overeenkomsten en verschillen er zijn tussen de planingsbenadering die voor de beheersmodellen is ontwikkeld, de zogenoemde Hackfort-benadering, en de cascobenadering volgens de Visie Landschap (1991).

De winst die in ecologisch opzicht met de beheersmodellen kan worden geboekt, is van lokale betekenis. De belasting van de bossen en de opgaande lijnvormige elementen door verplaatsing van stikstof door de lucht wordt verminderd, waardoor de daar aanwezige vegetaties zich beter in stand kunnen houden. Stikstof uit meststoffen wordt over vrij korte afstanden door de lucht verplaatst. Soortenrijke graslandvegetaties mogen alleen worden verwacht in de vier onderscheiden plekken, waar 0 tot 100 kg stikstof per ha per jaar kan worden toegediend.

Landbouweconomische berekeningen van de bedrijfsmodellen en de beheersmodellen Aansluitend op de beheersmodellen zijn landbouweconomische berekeningen gemaakt. Op het bedrijfsniveau betreft dat berekeningen voor de bedrijfsmodellen en op gebiedsniveau voor de beheersmodellen. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van lineaire programmering. Kenmerkend daarvoor is dat binnen een aantal randvoorwaarden naar de optimale combinatie van activiteiten wordt gezocht.

Voor de bedrijfsmodellen zijn drie bedrijfstypen onderscheiden:

- a een extensief bedrijfstype (een grupstalbedrijf);
- b een normaal of doorsneebedrijf (een ligboxenstalbedrijf);
- c een intensief bedrijfstype (een geavanceerd ligboxenstalbedrijf).

Voor deze bedrijfstypen zijn pakketten beheersmaatregelen opgesteld. De berekeningen voor de beheerspakketten resulteren in arbeidsopbrengsten voor de drie bedrijfstypen.

Daaruit valt af te leiden dat:

- a er sprake is van aanzienlijke verschillen tussen de drie bedrijfstypen wat betreft de gevolgen van de beheersmaatregelen voor de arbeidsopbrengst,
- b er sprake is van relevante verschillen in arbeidsopbrengst tussen:
 - de varianten zonder reservaatgrond,
 - de varianten met reservaatgrond zonder melkquotum,
 - de varianten met reservaatgrond met melkquotum.

Vervolgens zijn de resultaten van de bedrijfsgerichte berekeningen samengevoegd (geaggregeerd) op gebiedsniveau. Bij deze aggregatie voor de beheersmodellen is een autonoom ontwikkelingsmodel (zonder en met melkquotering) toegevoegd. De toevoeging van dit model maakt het mogelijk de economische resultaten van de beheersmodellen te vergelijken met ontwikkelingen in de melkveehouderij zonder beheersmaatregelen.

Bij deze berekeningen is onder meer aangenomen dat er 19 ha cultuurgrond wordt aangekocht voor reservaatbeheer. De oppervlakte cultuurgrond die voor de hoofdberoepsbedrijven resteert bedraagt dan 331 ha. Op de reservaatgronden rust geen melkquotum. De aankoop geldt zowel voor de autonome ontwikkeling als voor de beheersmodellen. De reservaatgronden mogen niet met stikstof worden bemest. Deze gronden zijn ook in bedrijfseconomische zin van betekenis. Ze vervullen de rol van aanvullende landbouwgronden. Uit de landbouweconomische berekeningen blijkt namelijk dat het aantrekkelijk is over gronden te beschikken die kunnen worden toebedeeld aan bedrijven die door de

beheersmaatregelen met hun bedrijfsvoering in de knel komen. De economische betekenis van de reservaatgronden verschilt voor de onderscheiden typen melkveebedrijven.

De resultaten van de landbouweconomische berekeningen voor de beheersmodellen en de varianten daarop laten zien dat:

- a de arbeidsopbrengsten voor de beheersmodellen 58 tot 99% van de autonome ontwikkeling bedragen;
- b de oplossingen waarin sprake is van toevoeging van reservaatgronden zonder melkquotum gunstiger resultaten opleveren dan de oplossingen waarbij dat niet gebeurt. Het verschil bedraagt, afhankelijk van het beheersmodel, 4 tot 9% van de arbeidsopbrengst in het referentiemodel (autonome ontwikkeling met melkquotering).

Verder is er enige aandacht besteed aan het onderwerp kavelruil. De conclusie luidt, dat kavelruil afhankelijk van het beheersmodel aantrekkelijk kan zijn. Uit de beheersmodellen die voor Hackfort zijn opgesteld blijkt dat kavelruil pas interessante verschillen in de arbeidsopbrengst gaat opleveren wanneer de zwaardere beheersmaatregelen vrij grote oppervlakten gaan beslaan. Tot slot worden de aanvullende beheersmaatregelen behandeld die betrekking hebben op de bedrijfsvoering van de landbouwbedrijven.

Volgens de resultaten van dit onderzoek leidt een uniforme beheersvergoeding voor de bedrijven in een gebied met beheersbeperkingen tot overcompensatie voor een deel van de bedrijven en tot ondercompensatie voor het andere deel. Dit heeft tot gevolg dat een intensief bedrijf minder snel een beheersovereenkomst zal sluiten dan een extensief bedrijf.

Deel D: Evaluatie

Evaluatie van de werkwijze en de onderzoeksresultaten

Over de evaluatie van de werkwijze wordt opgemerkt dat voor veelomvattende onderzoeksvraagstukken in ecologisch complexe gebieden een cyclisch verlopende werkwijze -zeker bij het oplossingsgerichte gedeelte- van essentiële betekenis wordt gevonden om tot aanvaardbare oplossingen te kunnen komen.

Over de evaluatie van de onderzoeksresultaten worden hier de volgende punten vermeld.

- 1 Er wordt verwacht dat de beheersmaatregelen die op het gebieds- en op het deelstroomgebiedsniveau worden getroffen, binnen bepaalde grenzen toereikend zullen zijn voor de duurzame instandhouding van de beoogde ecologische kwaliteiten. Het werken met het concept van de ecologische gradiënten, met natuurlijke ruimtelijke eenheden en met een vorm van raamwerkplanning bevorderen ons inziens de mogelijkheden daartoe.
- 2 De winst, die de beheersmodellen in ecologisch opzicht zullen kunnen opleveren, verschilt al naar de zwaarte van de beheersmodellen. In het algemeen kan worden gesteld, dat:
 - a door de milieuhygiënische beheersmaatregelen dumping van mest in het onderzoeksgebied kan worden voorkomen;

- b van de gronden, waarop de basisbeheersmaatregelen van toepassing zijn en een bemestingsniveau van 200 kg stikstof wordt gehanteerd, een gunstige invloed uit zal gaan op de vegetaties van de bossen, de opgaande lijnvormige elementen en de graslandreservaten in de omgeving (stikstof wordt in de regel over geringe afstanden door de lucht verplaatst); van de ecologische kwaliteiten op de betreffende graslanden zelf mogen geen hoge verwachtingen worden gekoesterd;
- c op de gronden, waarop de basisbeheersmaatregelen van toepassing zijn en een bemestingsniveau van 0 tot 100 kg stikstof wordt gehanteerd, waardevolle natuurterreinen tot ontwikkeling kunnen komen (van onbemeste hooilanden tot licht bemeste en lichtbeweide bloemrijke graslanden (zie Meeuwissen, 1985a); het betreft in dit geval gronden die qua potenties veel mogelijkheden bieden);
- d een nadere verfijning tot ontwikkeling kan worden gebracht door de basisbeheersmaatregelen (bijvoorbeeld het ontwikkelen van boszoomvegetaties).

Natuur en milieu zijn in dit onderzoek in samenhang met elkaar bekeken. En daarbij kan worden gesteld dat inhoudelijk gezien de natuur de graadmeter is voor de kwaliteit van het milieu.

- 3 De bedragen die in de landbouweconomische berekeningen voor de milieuhygiënische beheersmaatregelen zijn vermeld, zullen naar verwachting in de toekomst niet meer voor een beheersvergoeding in aanmerking kunnen komen, aangezien het beleid er op gericht is in het jaar 2010 landelijk een milieubelasting nul te bereiken.

Generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgronden in Nederland

Het COAL-onderzoek op Hackfort levert veel punten op die generaliseerbaar worden gevonden voor de pleistocene zandgebieden in Nederland. De resultaten daarvan zijn in 20 punten verwoord. Hier worden daarvan de volgende vermeld:

- 1 Van de twee ecologische concepten, die in dit onderzoek aan de orde zijn gekomen (dat van het randbeheer en dat van de ecologische gradiënten) wordt dat van de ecologische gradiënten thans het meest relevant en het meest bruikbaar gevonden voor beheersvraagstukken, waarbij de relaties tussen landbouw en natuur een belangrijke plaats innemen. Dit concept is generaliseerbaar voor de pleistocene zandgronden in Nederland (zie Baaijens, 1985).

Het concept van het randbeheer wordt bij de huidige intensiteit van het landbouwkundige grondgebruik op pleistocene zandgronden, zoals die op Hackfort werd aangetroffen, niet toereikend geacht voor een gebiedsgerichte benadering. Randbeheer is wel geschikt voor toepassing op het perceelsniveau als aanvulling op het concept van de ecologische gradiënten.

- 2 Het wordt zinvol gevonden voor de planning van aangepaste landbouw in zandgebieden onderscheid te maken in verschillende categorieën beheersmaatregelen en deze op een verantwoorde wijze te koppelen aan de betreffende planningsniveaus. Dit resulteert in het treffen van:

- a milieuhygiënische beheersmaatregelen op het (stroom)gebiedsniveau,
- b basisbeheersmaatregelen op het deelstroomgebiedsniveau,
- c aanvullende beheersmaatregelen op het perceelsniveau.

De onder de punten a en b genoemde beheersmaatregelen worden algemeen toepasbaar gevonden voor vergelijkbare zandgebieden in Nederland. De aanvullende beheersmaatregelen zullen per gebied moeten worden opgesteld, zodat de gebiedsspecifieke beheersmaatregelen voldoende tot hun recht kunnen komen. Het pakket aanvullende beheersmaatregelen dat voor Hackfort is opgesteld, omvat veel aspecten die ook in zandgebieden elders voorkomen. De lijst is evenwel niet compleet.

3 Het werken met een vorm van raamwerkplanning, zoals dat voor de beheersmodellen is gedaan, is goed generaliseerbaar voor de pleistocene zandgronden in Nederland. Het voordeel van een dergelijke planningsaanpak is dat men zich er toe beperkt per planningsniveau alleen datgene vast te leggen wat op dat niveau vastgelegd dient te worden en dat men probeert te voorkomen te snel al te detaillistisch te werk te gaan. Belangrijke pijlers in een dergelijke planningsopzet zijn:

- milieuhygiënische beheersmaatregelen,
- een duurzaam in stand te houden ruimtelijk raamwerk,
- basisbeheersmaatregelen op grond van een ruimtelijke indeling die is gebaseerd op natuurlijke eenheden, zoals stroomgebieden en deelstroomgebieden.

Het werken met een staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen is op alle zandgebieden in Nederland toepasbaar. Men zal per situatie dienen te bepalen, welke aspecten aan de orde zullen komen. Hierbij wordt erop gewezen dat het voor aangepaste landbouw van belang is voldoende aandacht te besteden aan de gebiedseigen kenmerken. De staalkaarten dienen specifiek te zijn voor een bepaald gebied.

4 Landschapsecologisch gezien wordt het noordelijke deel van het onderzoeksgebied, het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak, vooral representatief gevonden voor de pleistocene zandgebieden waar geen bevoeiing van de graslanden met beekwater (vergelijk blz. 233) heeft plaatsgevonden. Het zuidelijke deel is met name representatief voor de gebieden waar men vroeger de graslanden met beekwater heeft bevoeid, zoals in de Achterhoek, Twente en Noord-Brabant.

5 De landbouweconomische berekeningen voor de bedrijfsmodellen die met behulp van lineaire programmering zijn opgesteld voor de drie onderscheiden typen landbouwbedrijven, worden generaliseerbaar geacht voor alle pleistocene zandgronden in Nederland.

De resultaten van de berekeningen voor de beheersmodellen zijn op zich niet representatief voor zandgebieden elders; de tendenzen die zijn gesignaleerd en de werkwijze, die bij de aggregatie van de bedrijfsmodellen tot gebiedsniveau is toegepast, zijn dat wel. Bij nieuwe berekeningen zal men de gehanteerde uitgangspunten aan de dan geldende situatie moeten aanpassen.

Conclusies

Van de 20 opgestelde conclusies worden hier de volgende vermeld:

1 De potentiële ecologische kwaliteiten van Hackfort zijn vooral gelegen in de veelheid en de verscheidenheid aan ecologische gradiënten.

2 Het treffen van milieuhygiënische beheersmaatregelen op (stroom)gebiedsniveau en basisbeheersmaatregelen (grondwaterstand, bemesting, diepe grondbewerking en egalitatie en zo nodig het beperken van vormen van intensieve veehouderij) op deelstroomgebiedsniveau zijn van essentiële betekenis voor het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw op zandgronden. Hierbij dienen de drie of vier genoemde basisbeheersmaatregelen in samenhang met elkaar te worden gezien.

3 De Relatienota (1975) is volgens de resultaten van dit onderzoek voor de pleistocene zandgronden te veel op het perceelsniveau en te weinig op het gebiedsniveau georiënteerd. Ook wat de duurzame instandhouding van ecologische waarden betreft is de Relatienota niet toereikend.

4 Volgens de resultaten van dit onderzoek leidt een uniforme beheersvergoeding voor de bedrijven in een gebied met beheersbeperkingen tot overcompensatie voor een deel van de bedrijven en tot ondercompensatie voor het andere deel. Het effect van een beheerspakket op de arbeidsopbrengst is namelijk afhankelijk van de bedrijfsintensiteit in het referentiekader (in dit onderzoek: de autonome ontwikkeling met melkquotering). Het gevolg daarvan is dat een intensief bedrijf minder snel een beheersovereenkomst aan zal gaan dan een extensief bedrijf.

5 Voor melkveebedrijven met een hoge veebezetting kan daarentegen een combinatie van beheersvergoedingen en oppervlaktevergroting met reservaatgrond perspectief bieden. Vanuit het oogpunt van het natuurbeheer heeft dit het voordeel dat de neiging om het gebruik van percelen zonder beheersbeperkingen te intensiveren afneemt.

6 Het effect van een beheersmodel is in hoge mate afhankelijk van de bedrijfsstructuur in een gebied. Naarmate er meer intensieve bedrijven betrokken zijn bij een beheersmodel zal het effect voor de landbouw toenemen. Tevens geldt dat spreiding van de beheers-taken over meer bedrijven gunstiger is dan concentratie op enkele bedrijven.

Aanbevelingen

Er zijn 26 aanbevelingen opgesteld. Deze beslaan het brede terrein van het onderzoek en hebben zowel betrekking op het onderzoeksresultaten zelf als op een meer toekomstgerichte kijk op de problematiek van het onderzoek. Twee belangrijke zijn:

1 Het bepalen van de ecologisch kansrijke (deelstroom)gebieden wordt een zinvolle basis gevonden voor de planvorming over aangepaste landbouw. Het wordt aanbevolen een dergelijke werkwijze met name toe te passen voor ecologisch complexe gebieden.

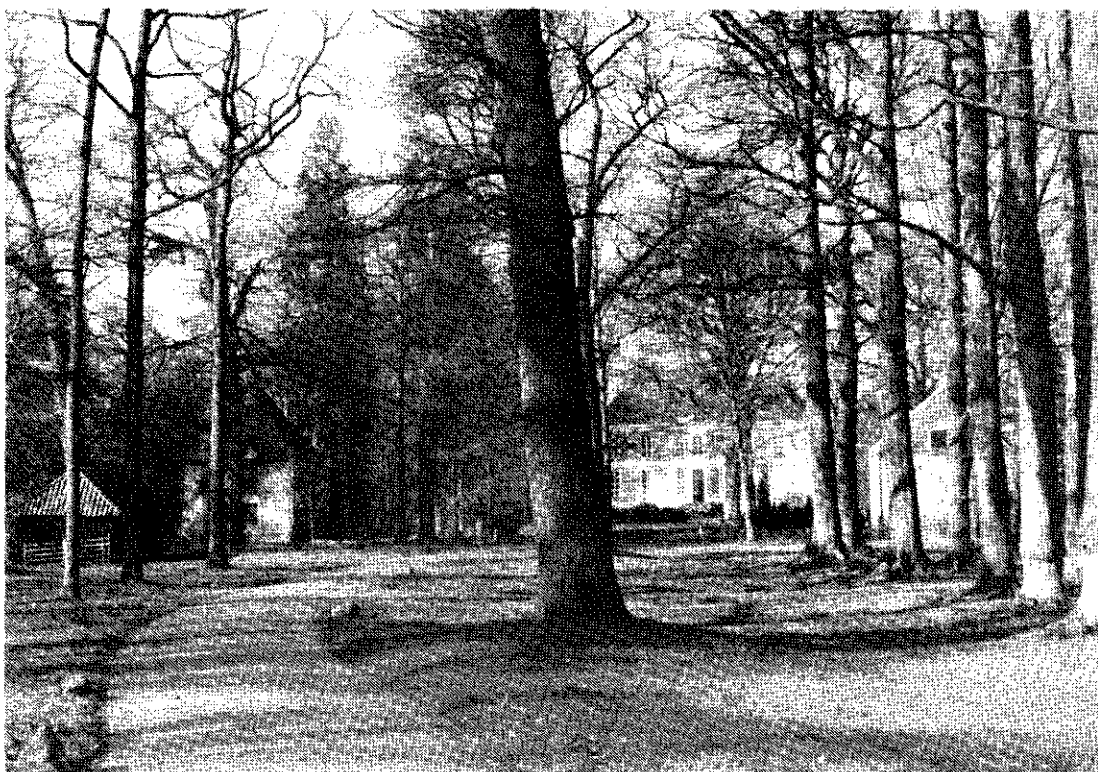
2 Het wordt aanbevolen bij beheersvraagstukken over aangepaste landbouw aandacht te besteden aan het zoeken naar een gunstige verhouding tussen de oppervlakte reservaat-

grond, die voor de landbouw beschikbaar is, en de oppervlakte gronden met beheersbeperkingen.

Discussie- en aandachtspunten

Tot slot zijn er 10 discussie- en aandachtspunten opgesteld. Daarbij komen onder meer de volgende onderwerpen ter sprake:

- a de combinatie van reservatsbeheer en gronden met beheersovereenkomsten;
- b de interpretatie van bemestingsgegevens;
- c de toerekening van de kosten van extra mestopslag aan de opgestelde beheersmodellen;
- d zodebemesting, mestinjectie en inregelen van mest op graslanden met beheersbeperkingen (200 kg stikstof of minder per ha per jaar);
- e het toevoegen van reservatsgronden aan landbouwbedrijven;
- f het verder ontwikkelen van de wetenschappelijke onderbouwing van de ecologisch kansrijke gradiënten (zie Pedroli, 1989).



Kasteel Hackfort, links de watermolen aan de Hackfortsche Beek (maart 1989)

Key points

1 *General framework*

The COAL study is a large-scale research programme, coordinated by the COAL Working Group. COAL stands for Coordination of Research into Modified Farming (Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw). The concept 'modified farming' is given a broad definition in this context, and is described as a method of farming which to some extent is designated to meet the requirements of nature and landscape management.

The COAL study, which was carried out on the Hackfort estate near Vorden, an area of approximately 750 ha, forms part of an area-specific study of pleistocene sandy areas.

2 *Objectives*

The objective of the area-specific COAL study is described as research aimed at finding area-specific, long-term, practical applications for forms of modified farming on pleistocene sandy areas in the Netherlands.

A number of preconditions were attached to the area-specific study. The most important of these were as follows:

- a the study must produce results which can be generalised to apply to other pleistocene sandy areas in the Netherlands;
- b the study must be geared more to practical application than to scientific theory;
- c the management models to be constructed must be developed within the existing farm structure.

3 *Design of the study*

An essential aspect of the design of this study was the choice of the ecological concept which serves as a basis for the management philosophy, the management models and the economic calculations. For the purposes of this study, a concept is taken to mean a guiding organisational principle. A choice was made for the concept of ecological transitional zones. This concept focuses attention on the interrelationship between soil, water, natural vegetation and (historical) forms of land use and, in particular, on transitional zones which are still present or recoverable and which have high (potential) natural value.

4 *Surveys*

This report briefly describes the surveys carried out; these cover the following:

- I the structure and development of the study area (soil, water regime, cultivation history and landscape);
- II Various ecological surveys (grassland surveys, woodland edge vegetation and increasing linear elements, breeding birds and a survey of the butterfly fauna, and ecological transitional zones);
- III agricultural surveys (land use and division, structure of the farming).

5 *Nature management options*

On the basis of the surveys carried out in Hackfort it can be stated that, in spite of the many ecological changes which have occurred there, the estate remains an interesting area, both actually and potentially. The spatial interrelationships are still fairly well reflected in the area. Working with the concept of ecological transitional zones can be considered as an approach which is geared towards the maintenance or development of ecosystems. An ecosystem here is understood to mean the totality of a living community and the environment with which that community interacts.

A distinction is made between external and internal nature management. In external management, the water regime at Hackfort is crucially dependent on the hinterland, both from a qualitative and a quantitative point of view. Since this hinterland is fairly large (around 4 to 5 times the area of the study area), this dependence is great. The external management therefore determines to a large extent the ecological possibilities at Hackfort, without it being possible to affect these much from within Hackfort itself. The hinterland produces groundwater, the quality of which is increasingly that of 'agricultural process water', whereas 'natural process water' is needed for the nature management at Hackfort. In fact, only a real reduction in the input of fertilizers and similar substances on Hackfort's hinterland can offer a real solution. Acidic deposits are also significant for the external management.

With regard to the internal management, attention is focused mainly on the interaction with the various ecological transitional zones distinguished.

It is important for these transitional zones that the interrelationship in the system between low-nutrient cores, gradual transitions and "seepage areas" is disturbed as little as possible or not at all. Disturbances at Hackfort are generally the result of changes in the groundwater level and/or heavy fertilizer application. Changes in the water regime and fertilizer application are necessary to facilitate proper ecological management in the long term. Groundwater level and fertilizer application are the key concepts for the nature management at Hackfort.

6 *Ecologically valuable situations*

In order to enable the concept of ecological transitional zone to be applied in the management models, the MAP2 computer program was used to examine these transitional zones with respect to the soil, groundwater stages and the light/dark transitions. The sub-drainage areas, where a potentially large number of ecological transitional zones occur which form a reasonable coherent spatial unit in the study area, and for which it is relatively simple in theory to bring the groundwater up to the ecologically desired level, are referred to as ecologically valuable. The transitional zones are fairly evenly distributed over the area. In contrast, there is in theory quite wide variation in the possibility of raising the groundwater level for the different sub-drainage areas. This interpretation provides an overview of the ecologically valuable situations for each sub-drainage area (natural spatial units). It is assumed that the transitional zones for the ecologically valuable sub-drainage areas can develop with relatively little difficulty and under favourable spatial conditions.

7 Management models

The management models are based on the concept of ecological transitional zones and have been constructed using a form of outline planning. This latter term is taken here to mean a form of (management) planning in which the emphasis is placed on setting (spatial) conditions in the form of a long-term framework within which the functions can develop over a long(er) period with the necessary flexibility.

The following management measures are implemented at the various planning levels in the management models.

1 Environmental management measures for soil, water and air on a regional and supra-regional level.

This is mainly a national task, which is not elaborated further in this area-specific study.

2 Basic management measures at area level.

This relates to the water regime, fertilization, levelling and deep soil working, and forms of intensive stock farming. The basic management measures should be considered in relation to each other.

3 Supplementary management measures at plot level.

A large number of supplementary management measures is indicated for Hackfort.

On the basis of this design, the basic management measures should first be met before implementing the supplementary management measures. At farm level, no management measures are implemented.

Management models constructed in accordance with an outline plan are as follows:

A At area and sub-drainage area level:

- 1 environmental management measures;
- 2 a spatial framework;
- 3 zoning for basic management measures.

B At the element or elaboration level:

- 4 a sample sheet with supplementary management measures.

The choice of category into which management measures are placed therefore forms an essential part of the management models in the working method chosen here.

A spatial distinction is made within the study area between a spatial framework and the other areas, which consists chiefly of farmland. Long-term maintenance is preferred for the framework. Flexible usage management is possible for the farmland. This planning set-up makes it possible to use the management models in a variety of ways.

8 Economic calculations

Economic calculations were carried out on the basis of the management models. At farm level, these calculations relate to the farm models, and at area level to the management models. Linear programming was used in the calculations.

Three farm models were distinguished:

- a an extensive farm type ("tying-stall") farm);
- b a normal or average farm (a "cubicle" farm);
- c an intensive farm type (an "advanced cubicle" farm).

Packages of management measures have been drawn up for these farm types. The calculations for the management packages produce labour yields for the three farm types. It can be deduced from these that:

- a there are considerable differences in labour yield between the three farm types with regards to the results of the management measures;
- b there are relevant differences in labour yield between:
 - variants without "reserve land";
 - variants with reserve land, but without a milk quota;
 - variants with reserve land and with a milk quota.

Subsequently the results of the calculations for the farms were aggregated at area level. An autonomous development model (with and without milk quota) was added to this aggregate. The addition of this model makes it possible to compare the economic results of the management models with developments in dairy farming without management measures.

In these calculations it was assumed, among other things, that 19 ha of cultivable land was purchased for "reserve management". The area of cultivable land which remains for the full-time farms then amounts to 331 ha. There is no milk quota on the reserve land. This purchase applies both for the autonomous development and for the management models. The reserve land must not be fertilized with nitrogen.

The reserve land is also important from an economic point of view, in that it fulfils the role of supplementary farmland. The economic calculations show that it is attractive to possess land that can be allocated to farms which are experiencing operating difficulties as a result of the management measures. The economic importance of the reserve land differs for each of the dairy farm types distinguished.

The results of the economic calculations for the management models and their variants show that:

- a the labour yields for the management models are between 58% and 99% of the figures for the autonomous development;
- b the solutions where reserve land without a milk quota is added produce more favourable results than the solutions where this addition does not take place. Depending on the management model, the difference is between 4% and 9% of the labour yield in the control model (autonomous development with milk quota).

The management models drawn up for Hackfort show that plot exchange only produces interesting differences in the labour yield when the more severe management measures cover fairly large areas. Finally, the supplementary management measures which relate to the running of agricultural farms are dealt with.

According to the results of this study, a uniform countryside premium for farms in an area with management limits leads to overcompensation for some farms and

undercompensation for others. As a result, intensive farms will be less inclined to affiliate to a management agreement than extensive farms.

9 *Evaluation of the working method and study results*

A cyclical working method is found to be essential in order to arrive at acceptable solutions to the study of large questions on the relations between farming and nature in ecologically complex areas.

Hackfort proves to be an extremely complex study area. This complexity is also present at other pleistocene sandy areas, and Hackfort can therefore be considered representative.

10 *Possibilities for generalization of the study results*

The study was geared largely to the possibility of wider generalisation of the results for other pleistocene sandy areas in the Netherlands. In general terms, it can be stated that the following aspects can be generalized for these areas:

- the concept of ecological transitional zones;
- the way in which ecologically valuable situations are defined;
- the design based on an outline plan for the management models;
- the way in which the economic calculations were designed and carried out.

The possibilities for generalization of the study results are set out in 20 points, of which the following are given here:

A Of the two ecological concepts which were the focus of this study (the concept of "fringe management" and of ecological transitional zones), the concept of ecological transitional zones was found to be currently the most relevant and usable for management problems, with the relations between farming and nature occupying an important place in the concept. This approach can be generalized for other pleistocene sandy areas in the Netherlands (see Baaijens, 1985).

The fringe management concept is not considered adequate for an area-specific approach given the intensity of present-day agricultural land use on pleistocene sandy areas such as that found at Hackfort. It is, however, suitable for use at plot level as a supplement to the concept of ecological transitional zones.

B It is found to be useful for the planning of modified farming in sandy areas to draw up various categories of management measures and to link these in a considered way to the relevant planning levels. This results in the implementation of the following measures:

- a environmental management measures at (drainage) area level;
- b basic management measures at sub-drainage area level;
- c supplementary management measures at plot level.

The management measures under a and b are found to be generally applicable for comparable sandy areas in the Netherlands. The supplementary management measures will have to be drawn up for each individual area, so that the area-specific management measures are able to have their full effect. The package of supplementary management measures drawn up for Hackfort contains many features which also occur in other sandy areas, although the list is not complete.

11 *Conclusions, recommendations and points for discussion and special attention*

The report is rounded off with conclusions, recommendations and points for discussion.

One of the aspects discussed here is the long-term maintenance of ecological transitional zones and the associated ecological qualities on pleistocene sandy areas in the Netherlands, and the possibilities for this offered by the Policy Document on Agriculture and Nature Conservation.

The following conclusions are reported here:

- A The implementation of environmental management measures at (drainage) area level and of basic management measures (groundwater level, fertilization, deep soil working and levelling, and if necessary the restriction of intensive forms of stock farming) at sub-drainage area level is of essential importance for the development of forms of modified farming on sandy areas. The basic management measures should be viewed here in their relationship to each other.
- B On the basis of the economic calculations drawn up for Hackfort, the following are possible:
 - a An indication of the "fees" can be obtained for Management agreements on accordance with the Policy Document on Agriculture and Nature Conservation for the different types of dairy farms on sandy areas.
It will be necessary to actualize the calculations in this context. In addition, it is noted that the management packages which were used in the Hackfort study deviate from those adopted by the DBL (Agricultural Land Management Directorate) in the context of the Policy Document of Agriculture and Nature Conservation.
 - b A system can be developed in which ecologically very valuable (both actually and potentially) agricultural land is purchased by a nature conservation organisation and made available to farms under certain conditions (working with a system of reserve land areas in the form of supplementary farmland).
 - c A system can be developed in which a combination of the systems described under **a** and **b** is taken as a starting point and which is based on zoning of the basic management measurements such as those drawn up for Hackfort.

DEEL A INLEIDING

1 Algemeen

Het programma van het COAL-onderzoek omvat praktijkgericht onderzoek naar de mogelijkheden en effecten van natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven. COAL is de afkorting van Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw. Een groot aantal instanties heeft aan dit onderzoeksprogramma gewerkt en/of meegewerkt. Dat betreft de 11 "oude" provincies, verschillende diensten en onderzoeksinstellingen van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Nationale Raad voor het Landbouwkundig Onderzoek (NRLO) (De Boer, 1991).

De resultaten van het COAL-onderzoek worden samengevat in synthesesrapporten. Voor het synthesesrapport van het beschrijvende gedeelte van dit onderzoek wordt verwezen naar De Boer (1990). Dit synthesesrapport over het onderzoek in Hackfort maakt deel uit van het gebiedsgerichte COAL-onderzoek.

Het onderzoek op Hackfort kent de volgende vormen van verslaglegging:

- a de deelrapporten en artikelen, waarin de deelonderzoeken zijn vastgelegd (bijlage 1);
- b het synthesesrapport, waarin de hoofdlijn van het onderzoek wordt weergegeven.

Het gebiedsgerichte COAL-onderzoek omvat naast Hackfort een tweede onderzoek, dat verricht is in het gebied Herkenbosch-Vlodrop in Limburg (figuur 1.1). Dat onderzoek vormt tot op zekere hoogte het vervolg op het onderzoek in Hackfort.

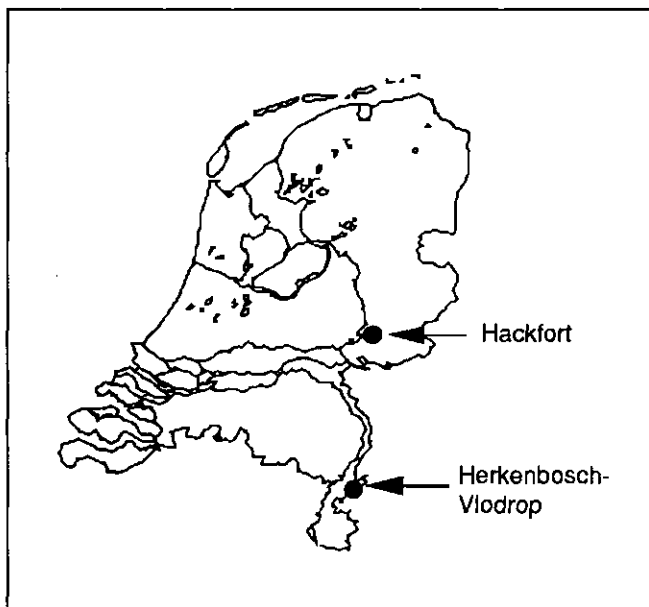


Fig. 1.1 Ligging van de onderzoeksgebieden Hackfort bij Vorden en Herkenbosch-Vlodrop in Midden-Limburg

In dit syntheserapport wordt verslag gedaan van een uitgebreid onderzoek. Het rapport is omvangrijk geworden om de verschillende bijdragen voor dit onderzoek voldoende tot hun recht te laten komen en om de gedachtengang, die in dit rapport tot uitdrukking wordt gebracht, voldoende te kunnen onderbouwen. Dit syntheserapport van het COAL-onderzoek op Hackfort is een collage van de bijdragen van de verschillende disciplines.

2 Doelstelling voor het onderzoek, randvoorwaarden en keuze van het onderzoeksgebied

Doelstelling voor het onderzoek

De doelstelling voor het gebiedsgerichte COAL-onderzoek is omschreven als onderzoek gericht op het vinden van gebiedsgebonden, duurzaam in stand te houden en in de praktijk toepasbare oplossingen voor vormen van aangepaste landbouw op de pleistocene zandgronden in Nederland. Het begrip aangepaste landbouw wordt daarbij ruim gehanteerd en omschreven als: "een bedrijfsvoering die mede is afgestemd op eisen van natuur- en landschapsbeheer" (COAL-jaaroverzicht 1983).

Meer specifieke vormen van landbouw die zijn gebaseerd op het zo goed mogelijk op elkaar afstemmen van landbouw en ecologie, zoals vormen van biologische landbouw, zijn in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Randvoorwaarden

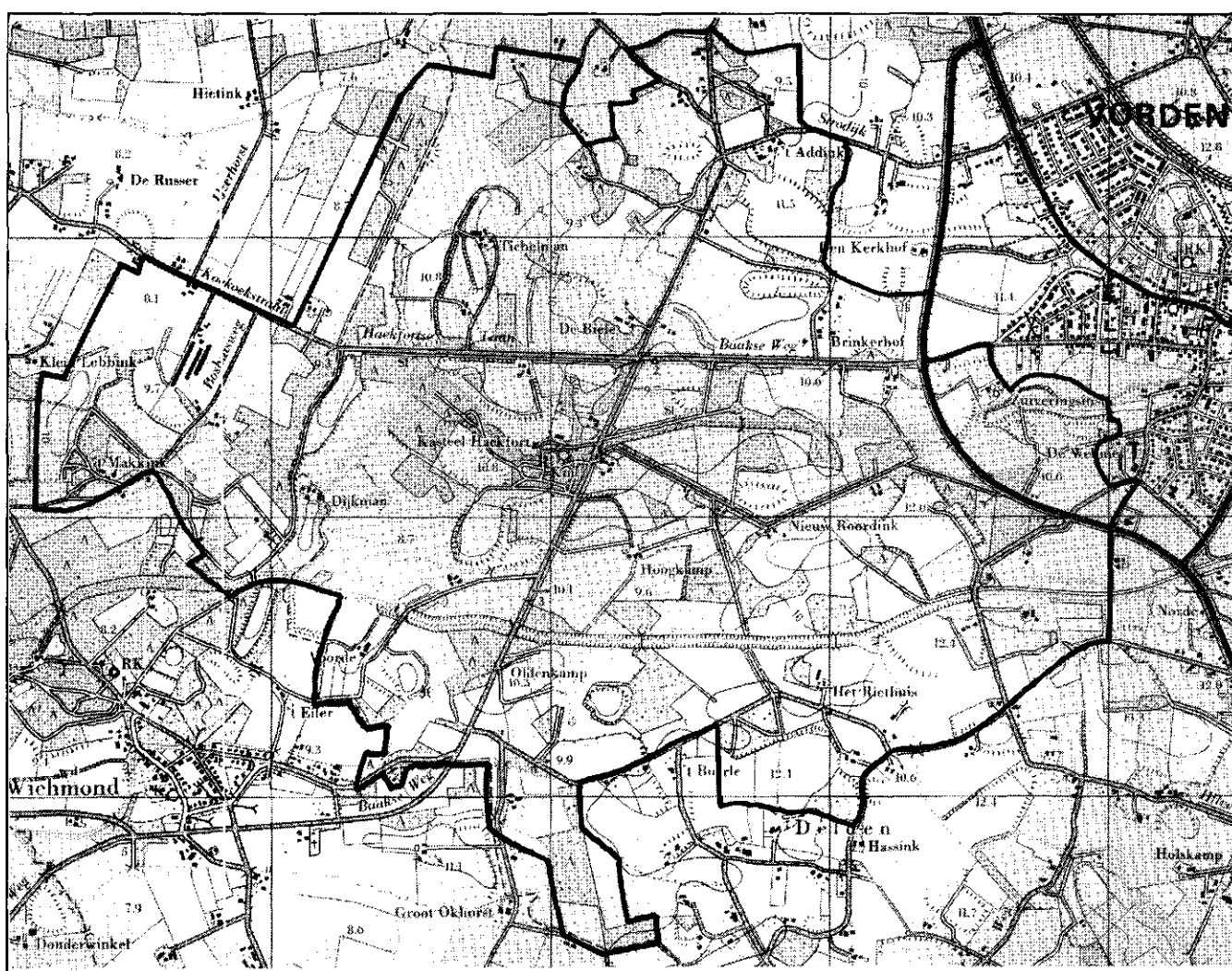
Aan het gebiedsgerichte onderzoek zijn de volgende randvoorwaarden gesteld:

- 1 Het onderzoek dient resultaten op te leveren die generaliseerbaar zijn voor de pleistocene zandgronden in Nederland.
- 2 Het onderzoek dient meer te worden gericht op de toepassingskant dan op de wetenschappelijke kant. Voor dit onderzoek mogen geen nieuwe onderzoeksmethoden worden ontwikkeld en/of toegepast.
- 3 De op te stellen beheersmodellen dienen binnen de bestaande bedrijfsstructuur te worden ontwikkeld.
- 4 Het onderzoek behoeft zich niet te richten naar de Relatienota (1975) en het rapport "De voortgang van het relatienotabeleid" (1982).
- 5 De beheersmodellen voor Hackfort mogen niet het karakter krijgen van een beheersplan. Het opstellen van een beheersplan is voorbehouden aan de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, die sinds 1979 eigenaresse van het landgoed is (Hackfort, 1989).
- 6 Bij dit onderzoek mag geen rekening worden gehouden met het feit, dat Hackfort een landgoed is.

Deze randvoorwaarden overziend moet worden geconstateerd dat er sprake is van een aparte en bijna intern strijdige combinatie van punten. Dit plaatste de onderzoekers voor een aantal dilemma's, met name wat betreft randvoorwaarde 2. Deze randvoorwaarde is in wezen strijdig met de doelstelling van dit onderzoek; men kan namelijk geen nieuwe vormen van aangepaste landbouw ontwikkelen, wanneer aan de onderzoekers niet de vrijheid wordt gegeven om, indien nodig, nieuwe onderzoeksmethoden te ontwikkelen en toe te passen. Bij deel B, de inventarisaties c.a. (hoofdstuk 4 t/m 13), kon in hoofdlijnen

aan deze randvoorwaarde worden voldaan; voor deel C, het planvormende gedeelte (hoofdstuk 14 t/m 17), gold dat slechts ten dele. De overige randvoorwaarden leverden, achteraf gezien, bij dit onderzoek niet zulke grote problemen op als randvoorwaarde 2. Ze hebben overigens wel duidelijk invloed gehad op de onderzoeksresultaten. Dat geldt met name voor de randvoorwaarden 1, 3 en 5.

Aan randvoorwaarde 5 kon worden voldaan door in plaats van de meest gebruikelijke planningsbenadering, de moderne planningsbenadering (Meeus, 1984), een raamwerkplanningsbenadering toe te passen (Juryrapport Markerwaard, 1985). Het belangrijke verschil tussen beide planningsbenaderingen is er in gelegen dat de moderne planningsbenadering eindplannen oplevert en de raamwerkplanningsbenadering gericht is op planvormen met een open eind. De raamwerkplanningsbenadering biedt tevens de mogelijkheid om op passende wijze aan randvoorwaarde 1 te kunnen voldoen.



— begrenzing onderzoeksgebied

Fig. 2.1 Het onderzoeksgebied Hackfort bij Vorden (Topografische Kaart, 1976; schaal 1 : 25 000)

Aansluitend op deze randvoorwaarden is dit onderzoek niet alleen beperkt tot natuur- en landschapsbeheer. In de twee gebiedsstudies voor de zandgebieden komen zowel beheers- als planningsvraagstukken aan de orde. Men kan dan ook spreken van beheersplanning, de combinatie van beheer en planning.

In de opdracht voor dit onderzoek is niet verwoord, welk ecologisch concept diende te worden gehanteerd. Dit heeft tot gevolg gehad dat er veel tijd, aandacht en energie is besteed aan de keuze voor het richtinggevende ecologische concept (zie de hoofdstukken 3, 11 en 14).

Onderzoeksgebied

De keuze voor het onderzoeksgebied is voortgekomen uit het overleg tussen de Werkgroep COAL, de in dit onderzoek participerende instituten en de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, de eigenaresse van het landgoed Hackfort. Het onderzoeksgebied Hackfort (figuur 2.1) omvat ongeveer 750 ha. Daarvan is circa 65% landbouwgrond, circa 22,5% bos en opgaande lijnvormige elementen en circa 12,5% overig, zoals het kasteelterrein, de wegen en de bredere waterlopen. De oppervlakte van het onderzoeksgebied is overigens niet in alle deelstudies gelijk. Dit heeft geen negatieve invloed gehad op de onderzoeksresultaten.

3 Werkwijze

Bij het gebiedsgerichte onderzoek op het landgoed Hackfort waren medewerkers van zeven onderzoeksinstituten betrokken. Een dergelijke vorm van onderzoek en samenwerking kan een multidisciplinair of een interdisciplinair karakter dragen. Het eerste houdt in dat er verscheidene disciplines bij het onderzoek zijn betrokken, maar dat er nog geen sprake is van geïntegreerd onderzoek. Kenmerkend voor interdisciplinair onderzoek is het geïntegreerde karakter ervan.

Drie gedeelten van het onderzoek op Hackfort (de delen A, B, en D) worden gekenmerkt door een voornamelijk lineair verlopende werkwijze en één deel door een grotendeels cyclisch verlopende werkwijze (deel C), zie figuur 3.1.

In dit onderzoek komt het multidisciplinair uitgevoerde deel overeen met de lineaire werkwijze en het interdisciplinaire met de cyclisch verlopende werkwijze.

Met het vorderen van de inventarisaties werd het steeds duidelijker dat de oplossingen niet voort zouden komen uit "de optelsom of uit de extrapolatie van de inventarisaties". Er diende een duidelijke keuze te worden gemaakt voor het toe te passen ecologische concept en er dienden planningslijnen te worden uitgezet om doel- en oplossingsgericht te kunnen werken. Dit resulteerde in een cyclisch verlopende aanpak voor de tweede fase. Daarbij waren aanvullende inventarisaties over de ecologische gradiënten nodig en voorzover mogelijk ook een toetsing daarvan in het veld.

Een belangrijke complicerende factor bij dit werkproces was dat er vanuit verschillende onderzoekstradities en de bijbehorende onderzoeksmethoden van de deelnemende instituten werd gewerkt. Voor de inventarisaties op zich gaf dat geen problemen, voor de synthese van de resultaten van de inventarisaties en voor het uitzetten van de hoofdlijn voor het vervolg van het onderzoek was dat wel het geval.

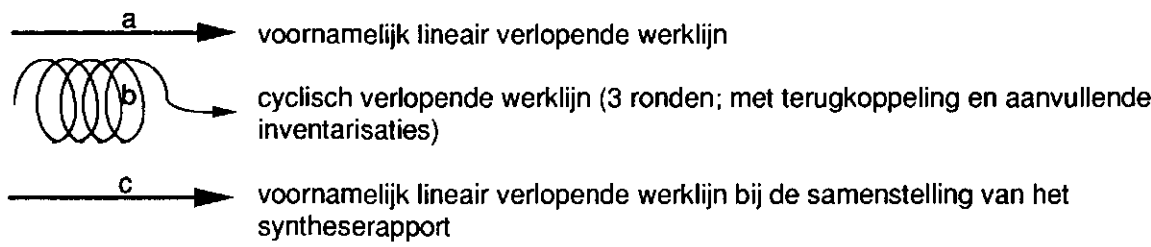
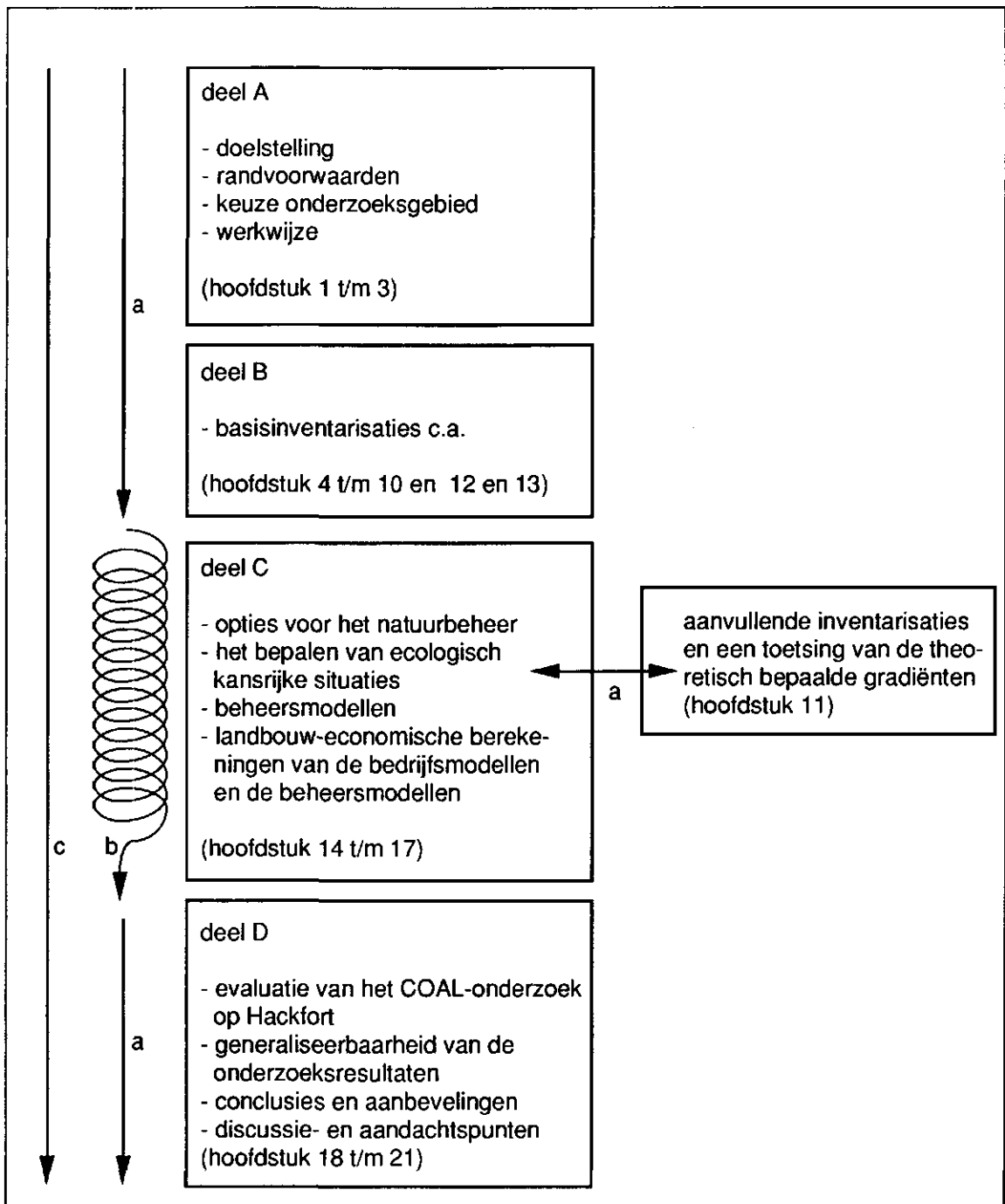


Fig. 3.1 Schematische weergave van het werkproces tijdens het COAL-onderzoek in Hackfort

Analytische en conceptuele onderzoeksbenadering

In dit onderzoek zijn twee stromingen te onderscheiden, dat zijn:

- a een analytisch gerichte onderzoeksbenadering;
- b een conceptueel gerichte onderzoeks- of planningsbenadering.

Dit onderzoek is in hoge mate analytisch begonnen en is gaandeweg steeds meer conceptueel gericht. Het analytisch gerichte onderzoek verstrekt zoveel mogelijk adequate onderzoeksgegevens en geeft zo goed mogelijk inzicht in het gebied. Het conceptuele deel is gericht op de (ruimtelijke) vertaling van een visie, opvatting of samenhangend stelsel van ideeën over de opbouw van een gebied, danwel voor een toekomstige ontwikkeling/-inrichting van een gebied. Kort gezegd: een concept is een richtinggevend ordeningsprincipe.

In dit onderzoek gaat het in eerste instantie om ecologische concepten en in tweede instantie over plannings- en vormgevingsbenaderingen. Kenmerkend voor dit onderzoek is dat de invalshoek voor aangepaste landbouw een ecologische en niet een landbouwkundige is.

Ecologische concepten

In het begin van het onderzoek werd gedacht aan het opstellen van beheersmodellen die zijn gericht op het handhaven van de huidige ecologische kwaliteiten (het "stand still principe"). Gezien de resultaten van de ecologische inventarisaties werd het niet juist gevonden op deze lijn verder te gaan. Het handhaven van "de huidige ecologische kwaliteiten" is bovendien een te willekeurig punt in een zo dynamische ontwikkeling als die, welke zich in de afgelopen decennia in de landbouw heeft voltrokken. Vervolgens zijn in dit onderzoek de volgende twee ecologische concepten betrokken:

- 1 het concept van het randbeheer (gericht op het beheer van randen van landbouwpercelen, bossen en bosjes, en opgaande lijnvormige elementen);
- 2 het concept van de ecologische gradiënten (gericht op de ruimtelijke samenhang tussen bodem, water, natuurlijke vegetatie en (historische) vormen van grondgebruik).

Gevolgen voor het onderzoek

Omdat niet van het begin af aan conceptgericht te werk is gegaan, is er na de eerste fase een breuk ontstaan en werd een (nieuwe) hoofdlijn voor de tweede fase van het onderzoek uitgezet. Zo had er nog geen specifieke inventarisatie plaatsgevonden van de vegetatie van de ecologische gradiënten (de biotische componenten van de ecologische gradiënten). De bodemkartering (hoofdstuk 4) en het onderzoek naar de grondwaterstromingen (hoofdstuk 5) leverde wel de basis om het concept van de ecologische gradiënten uit te werken (de abiotische componenten van de ecologische gradiënten). Aanvullende inventarisaties bleken nodig om de onderzoeksopgave voldoende in te kunnen vullen.

Uit diverse studies bleek voorts, dat Hackfort ecologisch gezien veel complexer is dan allen die bij dit onderzoek betrokken waren zich vooraf hadden gerealiseerd. Er worden dan ook hoge eisen gesteld aan het ecologische concept dat voor dit gebiedsgerichte onderzoek kan voldoen. Het concept van het randbeheer werd een te smalle basis gevonden om duurzame gebiedsgerichte oplossingen te kunnen dragen. Het randbeheer is gericht op de raakvlakken tussen de landbouwgronden en de bossen en de opgaande

lijnvormige elementen en niet op het gebied als geheel. In overdrachtelijke zin heeft het randbeheer ook alleen betrekking op raakvlakken en dat heeft tot gevolg dat deze vorm van beheer ongeschikt is voor situaties, waarbij sprake is van intensieve melkveehouderij en van kleinschalige landschappen met een grote ecologische verscheidenheid.

Uitwerking in beheersmodellen en landbouweconomische berekeningen

In dit onderzoek komen na de ecologische concepten bij de beheersmodellen de volgende benaderingen aan de orde:

- een planningsbenadering, waarbij gekozen is voor een vorm van raamwerkplanning;
- een vormgevingsbenadering, waarbij gekozen is voor een cultuurhistorisch gerichte vormgeving.

Deze benaderingen volgen het richtinggevende ecologische concept. Vormgeving aan nieuwe landschapselementen komt in dit onderzoek, dat vooral gericht is op het beheer, niet aan de orde. Er wordt aangesloten bij de vormen van het historisch gegroeide landschap: het hoeven- of kampenlandschap en het 18e-eeuwse lanenstelsel van Kasteel Hackfort.

Voor de opgestelde beheersmodellen zijn vervolgens landbouweconomische berekeningen gemaakt. Bij deze berekeningen is de rekenmethode van de lineaire programmering gehanteerd.

DEEL B GEBIEDSBESCHRIJVING EN INVENTARISATIES

B.1 OPBOUW EN ONTWIKKELING VAN HET ONDERZOEKSGBIED

4 Bodem

4.1 Inleiding

De Stichting voor Bodemkartering heeft in 1983 en 1984 een kartering, schaal 1 : 15.000, uitgevoerd op het landgoed Hackfort. Omdat voor dit onderzoek de waterhuishoudkundige aspecten van groot belang werden gevonden, is aan dat onderdeel van de bodemgesteldheid extra aandacht besteed. De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in de bodemkaart, schaal 1 : 15.000 (bijlage 6), de boorpuntenkaart 1 : 10.000 en het bijbehorende rapport "De bodemgesteldheid en de bodemgeschiktheid van Hackfort" door Van der Voort (1984). Voor uitgebreide informatie wordt verwezen naar dit rapport.

4.2 Beschrijving van het gebied

4.2.1 Geologie

De bovenste meters van de bodem stammen uit het Weichselien, de laatste fase van het Pleistoceen. Er heerste toen een koud klimaat. De ondergrond was permanent bevroren. De Rijn stroomde noordwaarts door een breed dal. Het was een verwilderde rivier, die uit vele geulen bestond. Deze geulen kozen steeds een andere loop, waardoor de zandbanken telkens werden verlegd. Deze afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye, ook wel aangeduid als fluviatiele laagterras (figuur 4.1). Ze worden gekenmerkt door een heterogene opbouw. Tijdens de afzetting van de Formatie van Kreftenheye trad ook verstuing op, waardoor plaatselijk in het fluviatiele laagterras lösslemlagen zijn afgezet.

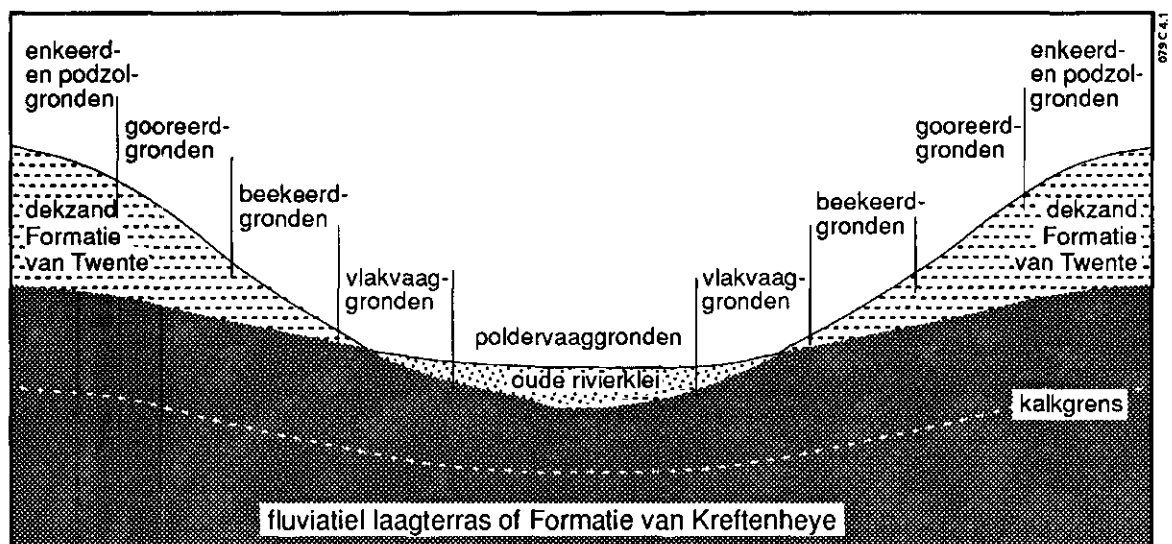
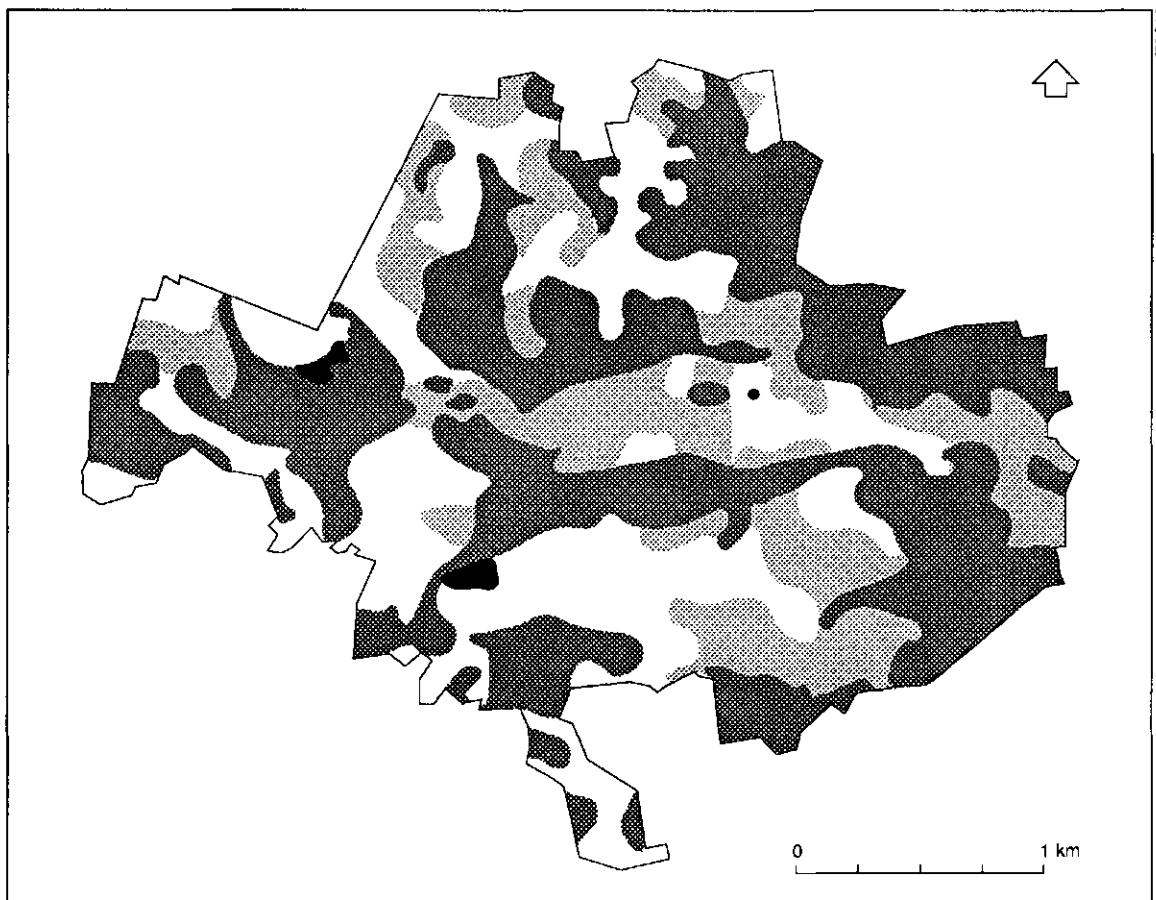


Fig. 4.1 Schematische ligging van de bodemeenheden in samenhang met hoogteligging en geologische formatie

Aan het einde van het Pleistoceen trad een klimaatsverbetering in. Het vlechtende riviersysteem raakte in verval. Door de afnemende stroomsnelheid werd alleen in de allerlaagste delen nog wat fijnzandig materiaal afgezet, de zogeheten oude rivierklei of rivierleem (figuur 4.1). Op de hogere delen van de zandbanken, waar toen nog geen vegetatie stond, kon verstuiving optreden. Deze lokaal verstoven zanden, de dekzanden, worden gerekend tot de formatie van Twente en zijn te herkennen aan hun homogene opbouw.



- sterk opgehoogd of afgegraven terrein
- >40 cm dekzand op fluviaal laagterras
- <40 cm dekzand op fluviaal laagterras
- fluviaal laagterras aan de oppervlakte

Fig. 4.2 Geschematiseerd beeld van het voorkomen van dekzand en fluviaal laagterras

4.2.2 Landschap en waterhuishouding

De hoogteligging van het gebied varieert van 12,5 m in het zuidoosten tot 8 m + NAP in het noordwesten. Daarbinnen vertoont het gebied een microreliëf met hoogteverschillen van 1 tot 3 m op afstanden van enkele honderden meters. Deze hangen samen met de verbreiding van geologische formaties: koppen met meer dan 40 cm dekzand op het laag-

terras en grielig verlopende laagten waar het fluviatiele laagterras bedekt met oude rivierklei aan de oppervlakte ligt of is bedekt met een dunne laag dekzand.

In de oude rivierklei op het fluviatiele laagterras komen vochtige tot natte gronden voor. Deze liggen meestal in gras. De dekzanden die over het fluviatiele laagterras zijn heengestoven, zijn hoger gelegen. Ze zijn bijna altijd als bouwland of bos in gebruik. De boerderijen heeft men op de helling van de dekzandruggen gebouwd. De oude bouwlandgronden, ontstaan door eeuwenlange plaggenbemesting, komen alleen op de dekzandruggen voor (figuur 4.2).

Oorspronkelijk was het gebied zeer nat; de bodemprofielen van de gronden in de laagten tussen de dekzandruggen wijzen daarop. De toevoer van kwelwater blijkt uit het ondiep in het profiel voorkomen van kalk. In de loop van de eeuwen is sterk in de waterhuishouding ingegrepen. De min of meer van zuidoost naar noordwest lopende laagten met oude rivierklei zijn een aanwijzing dat de natuurlijke afwatering aanvankelijk in die richting plaatsvond. Door aanpassingen en wijzigingen van beeklopen, met als meest recente ingreep de aanleg van de Veengoot en het Groene Kanaal in 1968, is in de huidige situatie de afwatering hoofdzakelijk oost-west georiënteerd.

4.3 De eenheden van de bodemkaart

4.3.1 Indeling van de legenda

In het dekzand, het laagterras en de oude rivierklei is sinds de afzetting bodemvorming opgetreden. De legenda omschrijft en verklaart de eenheden die op de bodemkaart zijn onderscheiden. Ze is gebaseerd op het systeem van bodemclassificatie (De Bakker en Schelling, 1966). Behalve de namen van de in het gebied aangetroffen gronden worden door een verdere onderverdeling van de legenda inlichtingen verstrekt over de organische stofklasse, de dikte van de bovengrond, de zandgrofheid, de lemigheid van de bovengrond en over de waterhuishouding. Bijzonderheden worden in de vorm van toevoegingen vermeld (zie bijlage 6). Er komen in dit gebied twee soorten gronden voor: zandgronden en kleigronden. Binnen deze gronden zijn in totaal 14 legenda-eenheden en 5 toevoegingen onderscheiden.

4.3.2 De zandgronden

Zandgronden zijn minerale gronden waarvan het niet-moerige gedeelte tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit zand bestaat. Bijna de gehele oppervlakte van het gebied bestaat uit zandgronden. Naar de aard van de bodemvormende processen en de daardoor ontstane bodemhorizonten zijn de zandgronden onderverdeeld in podzolgronden, eerdgronden en vaaggronden. Afhankelijk van de humusvorm (moderhumus of amorfe humus) worden de podzolgronden verder onderverdeeld in moderpodzolen en humuspodzolen.

Moderpodzolgronden: holtpodzolgronden

Podzolgronden worden tot de moderpodzolgronden gerekend als de organische stof in de duidelijke podzol-B overwegend de modervorm heeft. Moderhumus wordt gekenmerkt door min of meer ronde bolletjes of trosjes van organische stof die tussen de minerale delen

liggen of daarmee intensief zijn gemengd. Het zijn uitwerpselen van kleine bodemdieren. Van de moderpodzolgronden treffen we in dit gebied slechts één type aan, de holtpodzolgronden bestaande uit sterk lemig, matig fijn zand: Y55.

Humuspodzolgronden

De humuspodzolgronden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van een duidelijke humuspodzol-B-horizont, waarin vrijwel uitsluitend amorfe humus of amorfe humus met sesqui-oxyden (Al + Fe) is ingespoeld en de humus in disperse vorm werd verplaatst. In de B-horizont, die roodbruin van kleur is, ligt de humus als huidjes rondom de zandkorrels en deze kan de korrels aan elkaar kitten. Naar de dikte van de humushoudende bovengrond zijn de humuspodzolen onderverdeeld in veldpodzolgronden en laarpodzolgronden. Verder is er onderscheid gemaakt in zwak en sterk lemige gronden. Veldpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een dunne (15-30 cm) humeuze bovengrond (A1-horizont). Naar de textuur van de bovengrond zijn ze onderverdeeld in twee legenda-eenheden, Hn53 en Hn55.

Laarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een matig dikke (30-50 cm) A1-horizont. Naar de textuur van de bovengrond zijn ze onderverdeeld in twee legenda-eenheden, cHn53 en cHn55. Het zand van de eerstgenoemde is zwak lemig en van de tweede sterk lemig.

Eerdgronden

Eerdgronden zijn gronden met een donker gekleurde bovengrond (minerale eerdlaag) van 15 tot 50 cm dikte en zonder duidelijke podzol-B, óf met een minerale eerdlaag dikker dan 50 cm al of niet met een duidelijke podzol-B. In dit gebied komen enkeerd-, gooreerd- en beekerdgronden voor. De twee laatstgenoemde hebben een minerale eerdlaag van 15 tot 50 cm dikte.

De enkeerdgronden, die een minerale eerdlaag dikker dan 50 cm hebben, worden onderverdeeld in bruine (bEZ) en zwarte enkeerdgronden (zEZ). De zwarte enkeerdgronden zijn ontstaan doordat men heideplaggen heeft gebruikt als strooisel in de potstal (Domhof, 1953). Vaak kan de zwarte bovengrond van deze enkeerdgronden er loodzandachtig uitzien, doordat er gemakkelijk scheiding optreedt tussen humus en zandkorrels. Van de bruine enkeerdgronden wordt verondersteld dat ze zijn ontstaan door het gebruik van grasplaggen of bosplaggen. De bruine kleur zou dan veroorzaakt worden door ijzer dat met het plaggenmateriaal is aangevoerd. Over het algemeen is het humusgehalte van de zwarte enkeerdgronden hoger dan van de bruine. De bruine zijn echter vaak veel lemiger, hebben een gunstiger C/N-verhouding en bevatten meestal meer lutum dan de zwarte. Binnen de zwarte enkeerdgronden wordt een zwak en een sterk lemig type onderscheiden, namelijk zEZ53 en zEZ55. Van de bruine enkeerdgronden is het sterk lemige type aangetroffen, bEZ55.

Gooreerdgronden hebben een 15-50 cm dikke minerale eerdlaag. Ze zijn meestal ontstaan in een drogere situatie dan de beekerdgronden en vertonen daarom geen hydromorfe kenmerken. Dat wil zeggen: verschijnselen die onder invloed van grondwater zijn ontstaan, zoals roest binnen 50 cm - mv. (= maaiveld). In het gekarteerde gebied komen uitsluitend zwak lemige gooreerdgronden voor: tZn53.

Beekeerdgronden zijn eerdgronden met een 15-50 cm dikke eerdlaag met hydromorfe kenmerken (d.w.z. zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de A-horizont en met

roest die binnen 35 cm - mv begint en doorgaat tot 120 cm - mv of tot de niet-geaëreerde zone). De roest kan over ten hoogste 30 cm onderbroken zijn. Naar verschillen in de textuur zijn twee legenda-eenheden onderscheiden. Dit zijn de beekerdgronden bestaande uit zwak lemig fijn zand (tZg53) en beekerdgronden die een sterk lemig matig fijnzandig bodemprofiel hebben (tZg55).

Vaaggronden

Dit zijn gronden zonder duidelijke podzol-B en zonder minerale eerdlaag. De bovengrond is heel licht van kleur en steekt daardoor vaag af tegen de ondergrond, vandaar de naam vaaggronden. Van de vaaggronden komt in het gebied van Hackfort slechts één bodemtype voor, namelijk de vlakvaaggronden. Dit zijn gronden met hydromorfe kenmerken, dat wil zeggen roest binnen 35 cm diepte en doorgaand tot aan de gereduceerde zone. Naar de lemigheid van de bovengrond worden ze verder onderverdeeld in zwak lemige vlakvaaggronden (Zn53) en sterk lemige vlakvaaggronden (Zn55). Veel van deze gronden hebben een kleidek dunner dan 40 cm wat met een toevoeging k... op de kaart is aangegeven.

4.3.3 De kleigronden

Kleigronden zijn minerale gronden waarvan het niet-moerige deel tussen de 0 en 80 cm voor meer dan de helft uit klei bestaat. In feite zijn dit nagenoeg dezelfde gronden als de hiervoor beschreven vlakvaaggronden met een kleidek (kZn55), alleen is bij de kleigronden het kleidek dikker dan 40 cm. De dikte van de kleilaag, die in de verdere beschrijving wordt aangeduid als oude rivierklei, varieert van 45 tot 60 cm.

Bij de kleigronden wordt eveneens een indeling gemaakt in eerdgronden en vaaggronden. Klei-eerdgronden, die een duidelijke donkere bovengrond hebben, komen in het gebied niet voor. De oude rivierkleigronden in dit gebied hebben een heel zwak gekleurde bovengrond en behoren daarom tot de vaaggronden. Ze worden gecodeerd als KR... Binnen de kleivaaggronden is voor dit gebied maar één bodemtype onderscheiden. Dit zijn de poldervaaggronden, KRn1. Deze bestaan uit matig humusarme zavel op zand.

4.4 De grondwatertrappen

4.4.1 Inleiding

De grondwaterstand en de fluctuatie daarvan zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond (o.a. de vochtlevering aan de wortelzone, de aëratie van de wortelzone en de stevigheid van de grond). De grondwaterstand en de fluctuatie daarvan bepalen in sterke mate het bodemgedrag in verschillende gebruikssituaties.

De grondwatertrappen zijn op de bodemkaart (bijlage 6) met een code gemarkeerd en - voorzover ze niet samenvallen met een bodemtypegrens - zijn de randen van de gebieden met een bepaalde grondwatertrap aangegeven met een onderbroken lijn.

4.4.2 Grondwaterstandsverloop

De grondwaterstand varieert in de loop van een jaar. In het algemeen zal het niveau in de winter hoger zijn dan in de zomer. Het jaarlijks wisselende verloop van de grondwaterstand kan worden gekarakteriseerd door een gemiddeld hoogste grondwaterstand, gecombineerd met een gemiddeld laagste grondwaterstand (Van Heesen, 1971). Onder de gemiddeld hoogste of laagste grondwaterstand, afgekort GHG en GLG, wordt het rekenkundige gemiddelde verstaan over tenminste acht en zo mogelijk meer jaren van de drie hoogste, dan wel laagste, grondwaterstanden per hydrologisch jaar (1 april - 31 maart).

4.4.3 Indeling in grondwatertrappen

De waarden die voor de GHG en de GLG worden gevonden kunnen van plaats tot plaats vrij sterk variëren. Daarom is de klasse-indeling, die is ontworpen op basis van de GHG en de GLG, betrekkelijk ruim van opzet (figuur 4.3). Elk van deze klassen - de grondwatertrappen (Gt's) - is gedefinieerd door een combinatie van een bepaald GHG- en een bepaald GLG-traject.

Grondwatertrap (Gt)	II	III	V	V*	VI	VII	VII
Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in cm beneden maaiveld	0-25	0-25	0-25	25-40	40-80	80-140	>140
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in cm beneden maaiveld	50-80	80-120	>120	>120	>120	>160	>200

Fig. 4.3 Indeling van de grondwatertrappen

Een Gt geeft informatie over de grondwaterstanden die men er omstreeks juni-september (GLG) en omstreeks december-februari (GHG) gemiddeld mag verwachten. De in de legenda aangegeven trajecten van de gemiddeld hoogste grondwaterstand bij de grondwatertrappen stemmen overeen met de landelijke indeling.

4.4.4 Kartering van de grondwatertrappen

Bij de kartering wordt geschat welke grondwatertrap aan een grond moet worden toegekend. Uit de profielopbouw en vooral uit de kenmerken die met de actuele waterhouding samenhangen, zoals bepaalde roest-, reductie- en blekingsverschijnselen, wordt de GHG en de GLG en daaruit de grondwatertrap afgeleid. Verder is bij de kartering, vooral bij het trekken van Gt-grenzen, gebruik gemaakt van landschappelijke en topografische kenmerken (zoals reliëf en bodemgebruik) en van andere kenmerken (zoals slootwaterstanden).

Ter algemene oriëntatie en als ondersteuning van de schattingen zijn in drie raaien 49 grondwaterstandsbuizen geplaatst, waarin gedurende de kartering grondwaterstanden zijn opgenomen. Hoewel de korte waarnemingsperiode geen berekening van de GHG en de GLG toelaat, geven de waarnemingen, vooral indien zij in verband gebracht worden met grondwaterstanden elders, houvast bij de schatting van de Gt.

4.5 De bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw en snijmaïs

4.5.1 Interpretatie van de kaartenheden

In deze paragraaf wordt informatie verstrekt over het gedrag van de gronden bij verschillende gebruikssituaties en over de geschiktheid van de gronden voor weidebouw en de teelt van snijmaïs. De interpretatie is geschied volgens een schema dat landelijk wordt toegepast en waarvoor landelijke normen gelden (Haans, 1979).

Het belangrijkste element van de interpretatie is het vaststellen van de gradaties van de beoordelingsfactoren voor de kaartenheden. Daarop is de plaatsing van de gronden in geschiktheidsklassen gefundeerd. Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie wordt op het hoogste niveau, dat van de hoofdklassen, onderscheid gemaakt in:

- 1 gronden met ruime mogelijkheden;
- 2 gronden met beperkte mogelijkheden;
- 3 gronden met weinig mogelijkheden.

4.5.2 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw zijn vooral de volgende beoordelingsfactoren van belang:

- de ontwateringstoestand (deze is van invloed op de zuurstof- en stikstofvoorziening van de wortels en dus op de grasproductie; bovendien beïnvloedt de ontwateringstoestand mede de stevigheid van de bovengrond);
- het vochtleverend vermogen (deze eigenschap is in hoge mate bepalend voor de grasproductie);
- de stevigheid van de bovengrond (deze bepaalt de mogelijkheden voor het beweiden en berijden van de grond).

De ontwateringstoestand heeft betrekking op de frequentie en de lengte van de perioden waar in de grond niet of maar gedeeltelijk met water is verzadigd. Het gaat vooral om dat deel van de grond waarin het bodemleven zich voornamelijk afspeelt en waarin de plantenwortels zich bevinden. Gewoonlijk is dit de bovenste 50 à 100 cm.

Het vochtleverend vermogen geeft de hoeveelheid vocht aan die de grond in een groei-seizoen van 150 dagen (15 april tot 15 september) en in een 10%-droogtejaar aan het gewas kan leveren. De grootte ervan wordt bepaald door de hoeveelheid beschikbaar vocht in de bewortelbare zone vermeerderd met de hoeveelheid die vanuit het grondwater aan de bewortelbare zone kan worden geleverd.

De stevigheid van de bovengrond geeft het weerstandsvermogen van de grond aan tegen betreding door vee en het berijden met landbouwmachines. Is deze weerstand onvoldoende dan treden op het grasland vertrapping en spoorvorming op, die beweidingsverliezen, beschadiging van de zode en achteruitgang van het grasland tot gevolg hebben. Voor elke kaartenheid zijn aan de beoordelingsfactoren gradaties toegekend. Aan de hand daarvan is de geschiktheid van de betreffende kaartenheid voor de weidebouw bepaald (voor de toegekende geschiktheidsklassen voor weidebouw wordt verwezen naar Van der Voort, 1984).

4.5.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor snijmaïs

Voor de teelt van snijmaïs moeten de gronden goed ontwaterd zijn en een groot vochtleverend vermogen hebben. Een grond is goed geschikt voor snijmaïsteelt als er over een reeks van jaren gemiddeld een hogere opbrengst met snijmaïs op wordt gehaald, dan met goed grasland. Op gronden, waar snijmaïs lagere of dezelfde opbrengsten levert, is deze teelt niet aantrekkelijk, omdat de kosten voor het verbouwen ervan aanmerkelijk hoger zijn dan voor de exploitatie van goed grasland. Bovendien houdt de snijmaïsteelt meer risico's in. Omdat die teelt andere eisen stelt aan de grond, is met behulp van de al eerder vastgestelde gradaties voor de beoordelingsfactoren en een sleutel voor de snijmaïsteelt de geschiktheid van de grond voor die teelt aangegeven (zie ook Van Soesbergen et al., 1984). Dit is voor de voorkomende kaarteenheden gebeurd (voor de toegekende geschiktheidsklassen wordt verwezen naar Van der Voort, 1984).

5 Waterhuishouding

5.1 Gebiedsbeschrijving

Tussen de IJssel en de terrasrand van het Oost Nederlands Plateau ligt een pleistocene laagvlakte. Binnen deze laagvlakte kan ten westen van de lijn Vorden-Hengelo-Zelhem een fluviaal laagterras worden onderscheiden, waarvan het onderzoeksgebied Hackfort deel uitmaakt. Ten oosten van genoemde lijn komen over het algemeen iets hoger gelegen gronden voor. Dwars door het gebied stromen de Baaksche Beek en de Veengoot, waardoor twee regionale stroomgebieden zijn te onderscheiden (figuur 5.1). In het noorden en in het zuiden van het gebied verzorgen de Vierakkersche Laak, respectievelijk de Lindensche Laak en een klein zijloopje van de Baaksche Beek de lokale afvoer. De ondergrond van de beide stroomgebieden bestaat uit een watervoerend pakket dat is samengesteld uit de Formaties van Kreftenheye, Drente en Urk. Aan de bovenzijde wordt het watervoerend pakket afgedekt door de Formatie van Twente, welke bestaat uit fijn zand en zandig leem. Weliswaar bestaat deze formatie uit minder goed doorlatend materiaal, maar deze kan niet als afsluitende laag worden beschouwd. Aan de onderzijde van het watervoerend pakket komen mariene kleien voor die naar het westen afhellen. Deze kleien worden als de hydrologische basis beschouwd.



De Veengoot in het middengebied van Hackfort, aangelegd in het kader van de rullverkaveling Warnsveld aan het eind van de jaren zestig (november 1989)

5.2 Oorspronkelijke waterhuishouding

De waterhuishouding van het onderzoeksgebied is eind jaren zestig ingrijpend veranderd, doordat de oorspronkelijke uitmonding van de Veengoot in de Baaksche Beek ter hoogte van Vorden ongeveer 3 km naar het westen is verlegd. Dit werd gerealiseerd door het graven van een nieuwe waterloop. Uit de studie van Ernst et al. (1970) is af te leiden, dat in het studiegebied voor het verleggen van de uitmonding van de Veengoot een netto instroming plaatsvond van 1-2 mm per etmaal in de voorjaarsperiode. Voor een gedeelte werd deze instroming toegeschreven aan zijdelingse toestroming vanuit de oostelijk gelegen hogere zandgronden in het stroomgebied van de Baaksche Beek en de Veengoot (figuren 5.1 en 5.2).

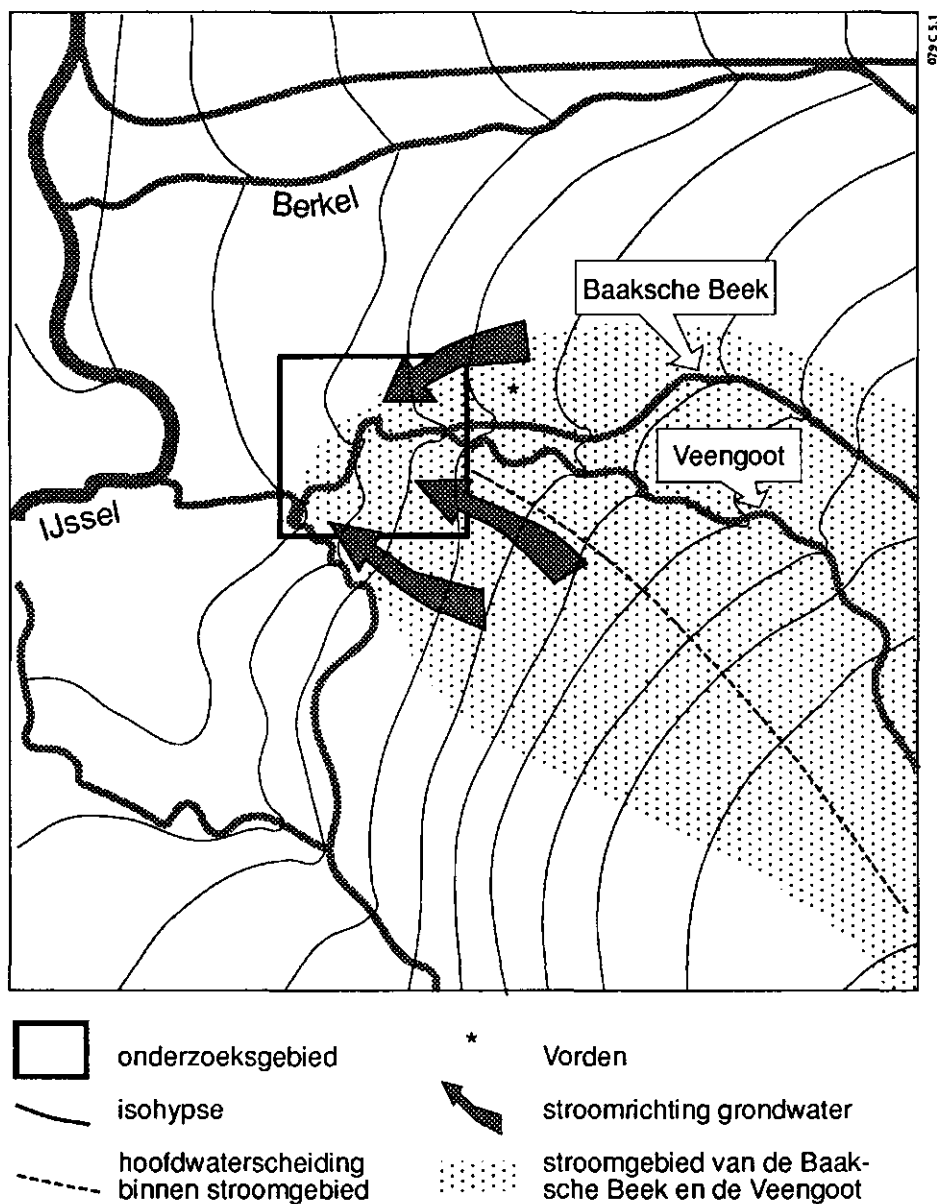
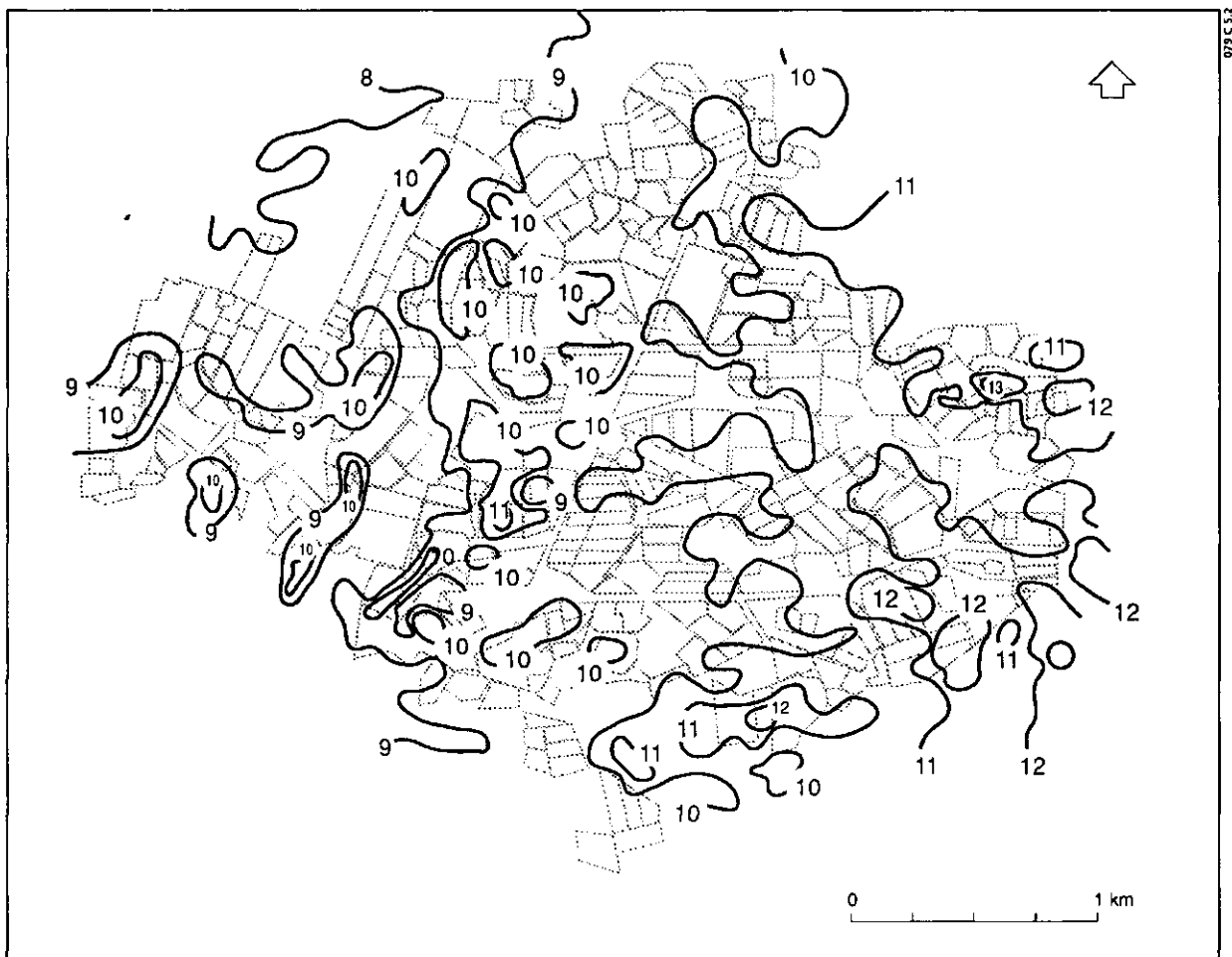


Fig. 5.1 De ligging van het onderzoeksgebied in samenhang met de stroomgebieden van de Baaksche Beek en de Veengoot

Daarnaast zal in het zuidwesten van het studiegebied enige toestroming via diepe kwel kunnen hebben plaatsgevonden, gelet op de stijghoogteverschillenkaart die zij samenstelden. Dit beeld van toestroming van water via het watervoerend pakket wordt verder onderbouwd met waterkwaliteitsgegevens. Uit deze gegevens blijkt dat het onderzoeksgebied is gelegen in een zone met een hoog elektrisch geleidingsvermogen, lage chloride- en hoge calciumconcentraties. In de ecohydrologie wordt dergelijk grondwater lithotroof genoemd en in verband gebracht met kwelwater, dat een langere verblijftijd in het watervoerend pakket heeft gehad.

Een gedetailleerd beeld van de waterhuishouding, waarvan de sporen zeker nog in de huidige vegetatie te zien zijn (Baaijens en De Poel, 1985), is op het schaalniveau van deze studie moeilijk te achterhalen. Baaijens en De Poel stellen terecht, dat de vegetatiekundige differentiatie binnen het studiegebied niet of nauwelijks met de huidige waterhuishoudkundige situatie in verband mag worden gebracht.



— 10 — hoogtelijn 10 m + NAP

Fig. 5.2 Globale hoogtelijnenkaart

5.3 Huidige waterhuishouding

5.3.1 Algemeen

Het huidige beeld van de waterhuishouding in het studiegebied kan worden gebaseerd op het onderzoek van Jansen en Kemmers (1984). In een drietal noord-zuid lopende raaien werden grondwaterstandsbuizen geplaatst. Met behulp van waarnemingen ten tijde van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden zijn isohypsenkaarten van het freatisch water in de winter en de zomer geconstrueerd. Voor dezelfde perioden konden aan de hand van waarnemingen in piëzometers met filters in het watervoerende pakket isohypsenkaarten voor het diepe grondwater worden samengesteld. Isohypsenkaarten verschaffen inzicht in de horizontale stromingscomponent van het grondwater.

Het potentiaalverschil tussen het freatische en het diepe grondwater leverde kaarten op met stijghoogteverschillen voor de betreffende perioden. Dergelijke kaarten verschaffen inzicht in de verticale stromingscomponent van het grondwater. Uit de isohypsenkaarten van het freatisch water en de hoogtepuntenkaart konden de grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld worden afgeleid.

De waarnemingen van de grondwaterstanden vonden plaats in de zeer droge zomer van 1983 en de daarop volgende winterperiode in 1984. Omdat de zomer van 1983 droger was dan een 10%-droogtejaar, zijn de waarnemingen voor de zomerperiode niet representatief voor een gemiddelde situatie.

5.3.2 Zomersituatie

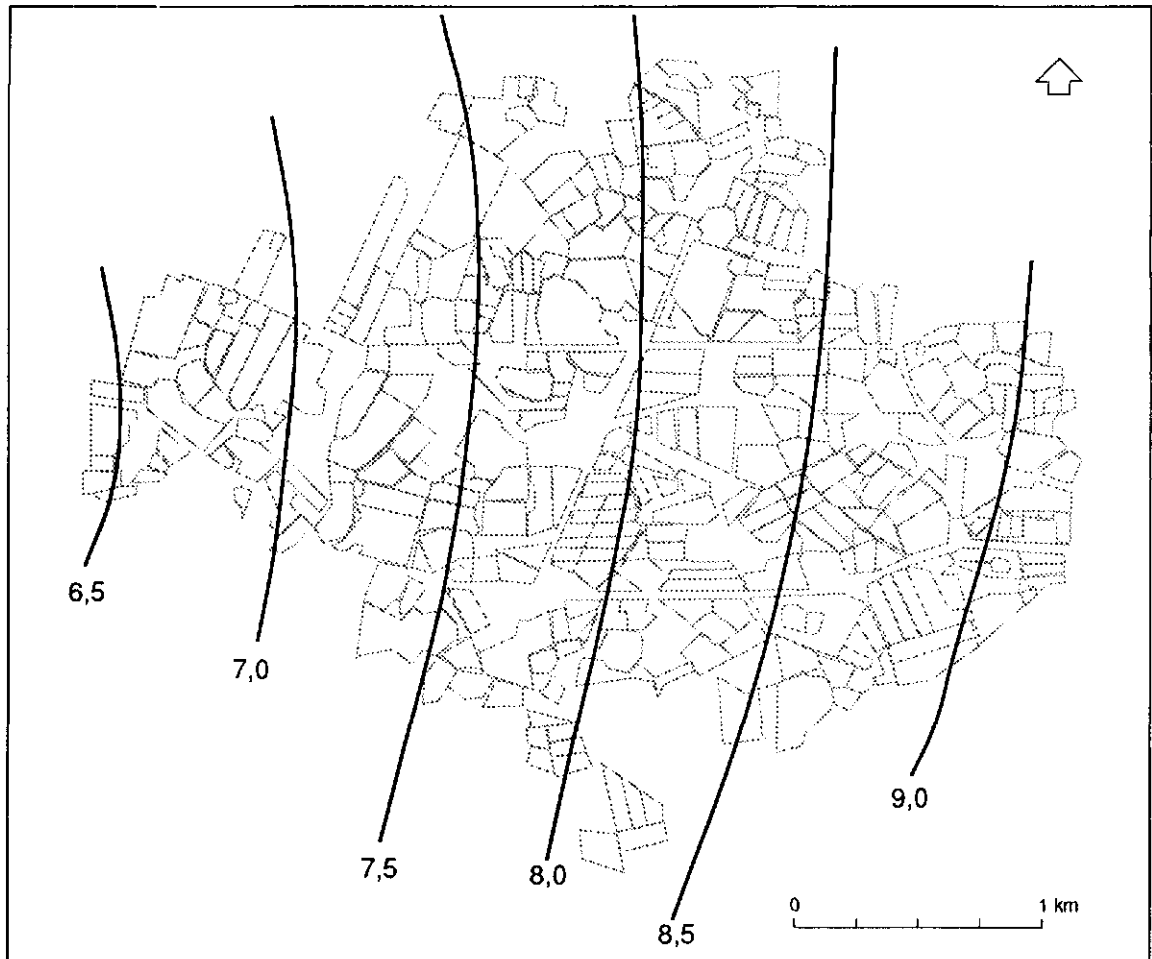
Uit het isohypsenbeeld van het freatisch grondwater komt naar voren, dat het grondwater aan het einde van een droge zomer vrij gelijkmatig afhelt in westelijke richting. Hoewel er over de stuwen in de Baaksche Beek en de Veengoot geen water werd afgevoerd, had het peil in de stuwpannen toch enige invloed op het isohypsenpatroon. Bovenstrooms van de stuwen treedt over enige afstand een neiging tot infiltratie vanuit de beek op.

Benedenstrooms is waarschijnlijk juist enige drainerende invloed merkbaar.

Het isohypsenpatroon van het diepe grondwater (figuur 5.3) helt zeer gelijkmatig in westelijke richting af naar de IJssel. Uit de stijghoogteverschillenkaart (figuur 5.4) blijkt, dat in een brede strook ten zuiden van de oude loop van de Baaksche Beek een infiltratiepotentiaal optreedt. Alleen langs de noordelijke en zuidelijke rand van het gebied komen kwelpotentialen voor. Deze kwelpotentialen zijn niet zo groot dat er in deze periode water werd afgevoerd door de beken die de lokale afwatering verzorgen.

5.3.3 Wintersituatie

In de natte winterperiode komt duidelijk de drainerende werking naar voren van een aantal lokale beken, die in de zomerperiode geen water afvoerden (figuur 5.5). In de Baaksche Beek en de Veengoot is het effect van de stuwen in de wintersituatie beter waarneembaar dan in de zomersituatie. Op een aantal plaatsen is bovenstrooms van de stuwen duidelijk sprake van infiltratie vanuit de beek, terwijl benedenstrooms een drainerende werking van de beek aanwezig is.

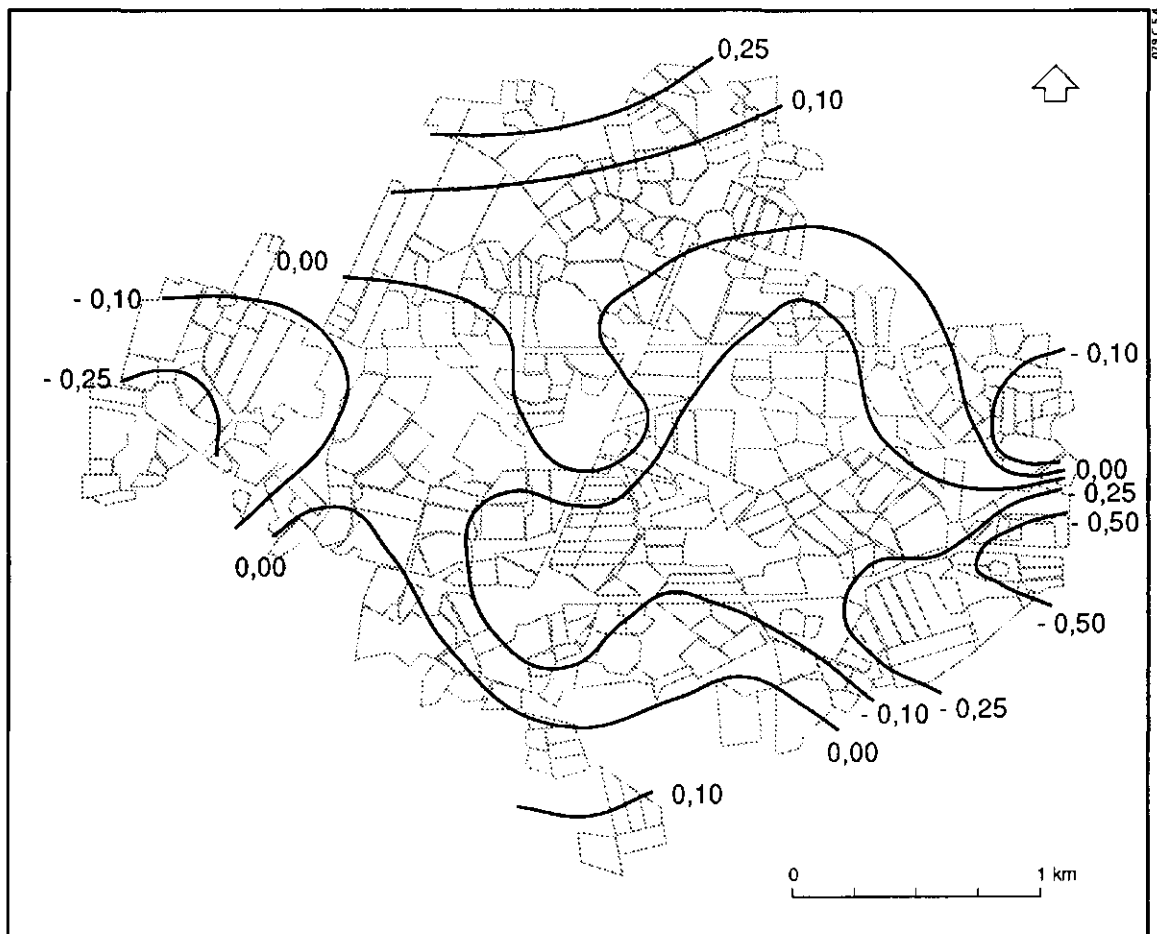



7,0 — isohypse in meters + NAP

Fig. 5.3 Isohyphenkaart van het diepe grondwater op 8 september 1983 in Hackfort

De hoofdwaterscheidingen voor het gebied in de winterperiode laten zien, dat er ten zuiden van de Baaksche Beek een gecompliceerd beeld van lokale stroomgebieden (= deelstroomgebieden) is ontstaan. Dit blijkt te moeten worden toegeschreven aan het verleggen en het opstuwen van de Veengoot. Zelfs in het diepe grondwater is enige invloed merkbaar van de stuwen in de hoofdwaterlopen.

Uit de stijghoogteverschillenkaart (figuur 5.6) voor de winter kan worden afgeleid, dat de kwelzone iets naar het noorden wordt weggedrukt. De kwelzone in het zuiden blijft nagenoeg onveranderd. De kwelpotentiaal is in vergelijking met de zomer zowel in het zuiden als in het noorden globaal met 25 cm toegenomen. De kwelzone in het noorden is afgenomen ten gunste van de infiltratiezone in het centrale gedeelte van het gebied. Ook in het infiltratiegebied is het potentiaalverschil met ongeveer 25 cm toegenomen.




 0,10

 potentiaalverschillen tussen diep en ondiep grondwater in meters + NAP;

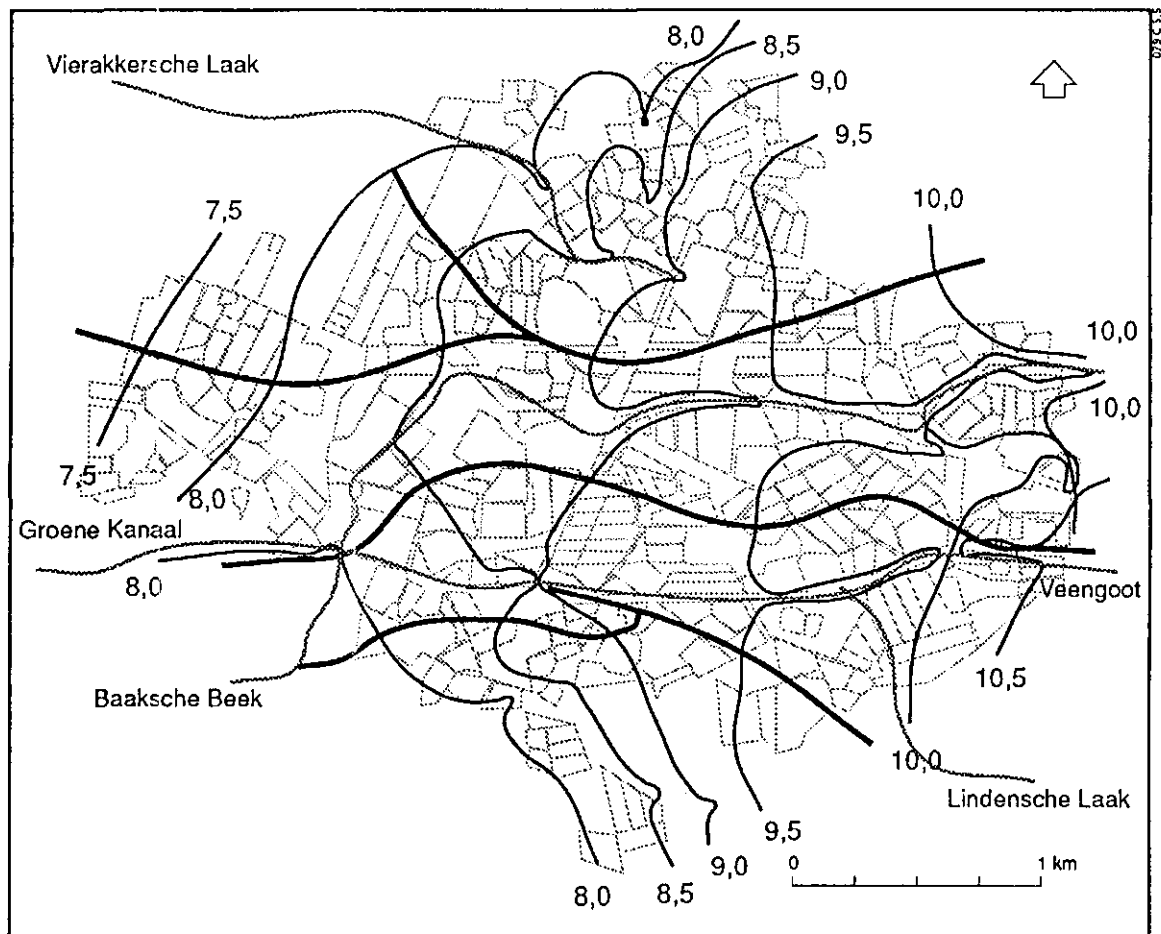
 een negatief verschil geeft een infiltratiepotentiaal aan, terwijl een positief

 verschil op een kwelpotentiaal wijst.

Fig. 5.4 Potentiaalverschillen tussen diep en ondiep grondwater op 8 september 1983 in Hackfort

5.4 Hydrologische relaties

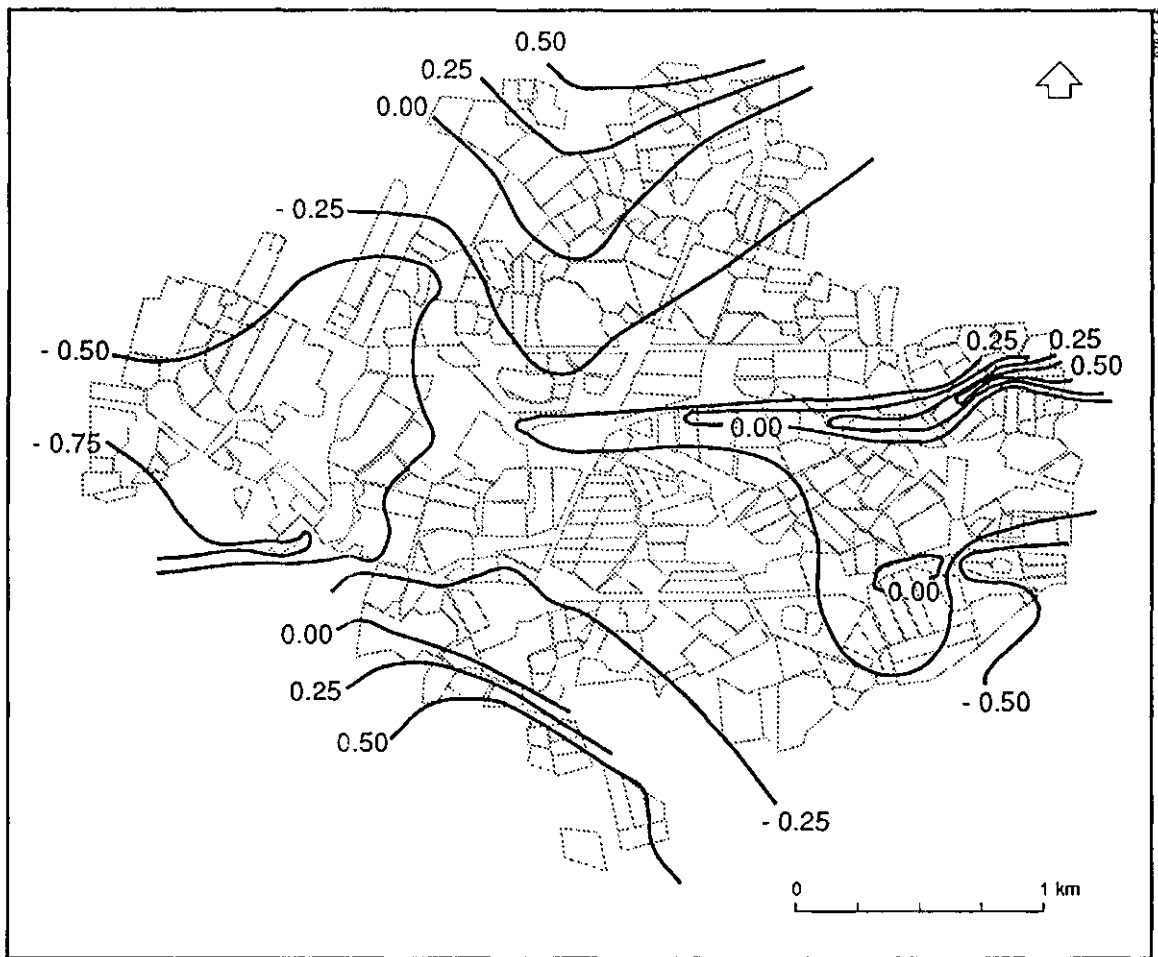
Uit de studie van Jansen en Kemmers (1984) komt het beeld naar voren, dat de brede strook ten zuiden van de Baaksche Beek een infiltratiekarakter heeft gekregen. Dit lijkt toegeschreven te kunnen worden aan het westwaarts verleggen van de uitmonding van de Veengoot. Doordat het water in de nieuw gegraven waterloop zowel in de zomer als in de winter wordt opgestuwd zijn de kwelpotentialen omgeslagen in infiltratiepotentialen. Uit figuur 5.7 blijkt, dat in deze strook weliswaar natte standplaatsen voorkomen, maar dat deze niet meer in relatie staan met kwel van grondwater. Juist in deze strook zullen in de vegetatie fossiele kenmerken aanwezig kunnen zijn, die wijzen op lithotrofe invloeden die tot het eind van de jaren zestig aanwezig moeten zijn geweest.



- 10,0 — isohypse in meters + NAP
- hoofdwaterscheiding
- hoofdwaterlopen

Fig. 5.5 Isohypsenkaart van het freatisch grondwater op 1 februari 1984 in Hackfort

Uit figuur 5.7 kan tevens worden afgeleid, dat natte gebieden met regionale kwel vooral zijn gelegen ten noorden van de Hackfortse Laan. Soorten die hier voorkomen en op kwel wijzen zijn hier niet als fossiele indicatoren te beschouwen. Deze soorten geven aan dat hier potentieel interessante vegetaties tot ontwikkeling kunnen worden gebracht. Omdat in de winterperiode op deze plaatsen het grondwater lokaal tot afvoer komt (figuur 5.5), zouden hier maatregelen kunnen worden overwogen die leiden tot vormen van aangepaste landbouw, om eutrofiëring van het grondwater door uitspoeling van meststoffen te voorkomen.

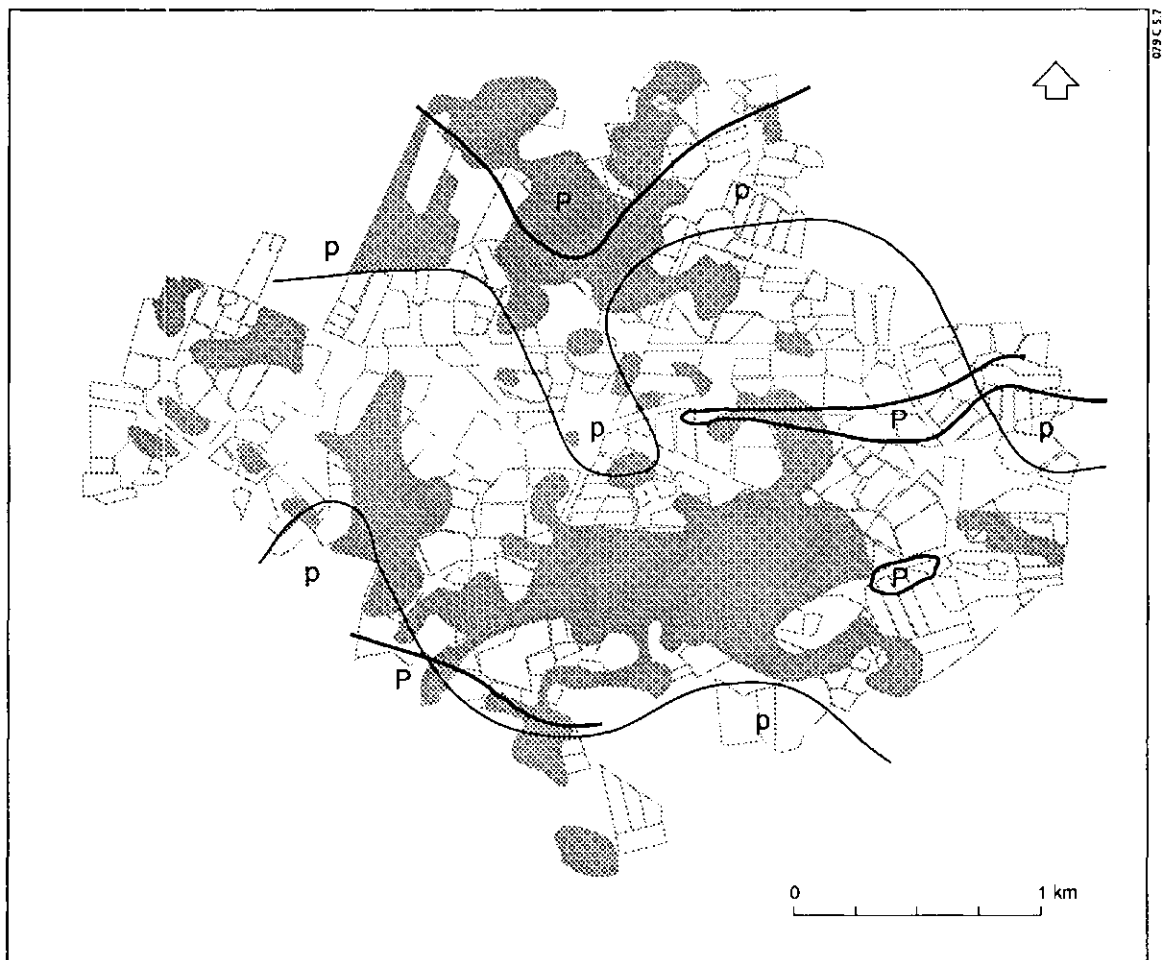


0.50 lijn met gelijk potentiaalverschil



Een negatief verschil geeft een infiltratiepotentiaal aan, terwijl een positief verschil op een kwelpotentiaal wijst.

Fig. 5.6 Potentiaalverschillen tussen diep en ondiep grondwater op 1 februari 1984 in Hackfort






-  gebieden met een positief potentiaal verschil op 8 september 1983
-  gebieden met een positief potentiaalverschil op 2 februari 1984
-  natte gebieden

Fig. 5.7 Gebieden in Hackfort waar grondwaterafhankelijke vegetatietypen verwacht mogen worden, al dan niet met kwelinvloed

6 Cultuurhistorie en landschapsbeeld

6.1 Inleiding

De aspecten cultuurhistorie en landschapsbeeld zijn in samenhang met elkaar behandeld. De uitwerking van het aspect cultuurhistorie is beperkt tot wat men "het historische landschapsbeeld" zou kunnen noemen, de voorgeschiedenis van het huidige landschap met inbegrip van de nog herkenbare elementen en patronen uit het verleden. Onder landschapsbeeld wordt zowel het zichtbare deel van het landschap als de samenhang daarvan met de onderliggende patronen (bodem en grondwater) verstaan. Voor meer uitvoerige informatie wordt verwezen naar het rapport "Hackfort: Cultuurhistorie en Landschapsbeeld" door Hoeffnagel (1987).

6.2 Cultuurhistorie en landschapsbeeld

De vroegste vermelding van Hackfort dateert uit 1324; het jaar waarin Willem, heer van Bronkhorst, Hackfort verkocht aan Jacob van der Weele. In 1392 komt de naam Hackfort als geslachtsnaam voor. Het goed had in die tijd een voorburcht en was blijkbaar een versterkt huis met grachten die gevoed werden door de beek. In 1586 brandde het kasteel af (Tachtigjarige Oorlog), in 1598 is het herbouwd. In 1788 zijn de voorgebouwen gesloopt en is de gracht gedempt. Deze verbouwing had tot doel het kasteel om te vormen tot een comfortabeler landhuis (Ter Kuile, 1958; Tengbergen, 1973). Op een detail van de "Kaart van de stad Zutphen en haare Environs" uit 1778/1779 wordt de situatie voorafgaand aan deze ingrepen weergegeven (figuur 6.1).



Opgaande lijnvormige begroeiingen, van links naar rechts: een esrandbegroeiing op een steilrand, een erfbeplanting en een laanbeplanting (juni 1988)

Het gebied bestaat globaal uit een fluviatiel laagterras met daarop een grillig patroon van dekzandruggen. Deze ordening is in het verleden van grote betekenis geweest voor het bodemgebruik op Hackfort: het laagterras was te nat voor akkerbouw, de dekzandruggen waren er op zich te arm voor. Ten behoeve van de akkerbouw werden delen van de dekzandruggen (de essen) bemest met plaggenmest, waardoor zowel de voedingstoestand als het waterhoudendvermogen verbeterden. De laagtes waren in gebruik als hooi- en weiland. Bos was er zowel op de dekzandruggen als op het laagterras. De bebouwing stond op de dekzandruggen, behalve enkele boerderijen in de onmiddellijke nabijheid van het kasteel. Deze samenhang tussen ondergrond en grondgebruik is in Hackfort in grote lijnen nog aanwezig; er moeten wel nuanceringen op worden aangebracht. Zo vindt akkerbouw tegenwoordig ook plaats op het laagterras en is er plaatselijk op de essen grasland aanwezig. Bovendien is de traditionele roggeteelt grotendeels vervangen door de teelt van snijmaïs, komt hooiland niet meer voor en heeft zomerstalvoeding zijn intrede gedaan. Deze ordening kwam is in hoge mate bepalend geweest voor de ontwikkeling het landschap. Daarnaast is er op Hackfort een ordening aanwezig, die voortkomt uit het feit dat Hackfort een landgoed is. Het meest opvallend daarin is het lanenstelsel. Dit is formeel van aanleg en vertoont enkele bijzonderheden. De hoek waaronder de rechte lanen elkaar kruisen is niet haaks - zoals gebruikelijk - maar 115 en 65 graden. De tweede bijzonderheid is, dat het kasteel aan een zijlaan ligt, nabij de plaats waar de hoofdlanen elkaar kruisen. De hoofdlanen of hoofdassen zijn dus niet rechtstreeks op het kasteel georiënteerd (figuur 6.2 en bijlage 7).

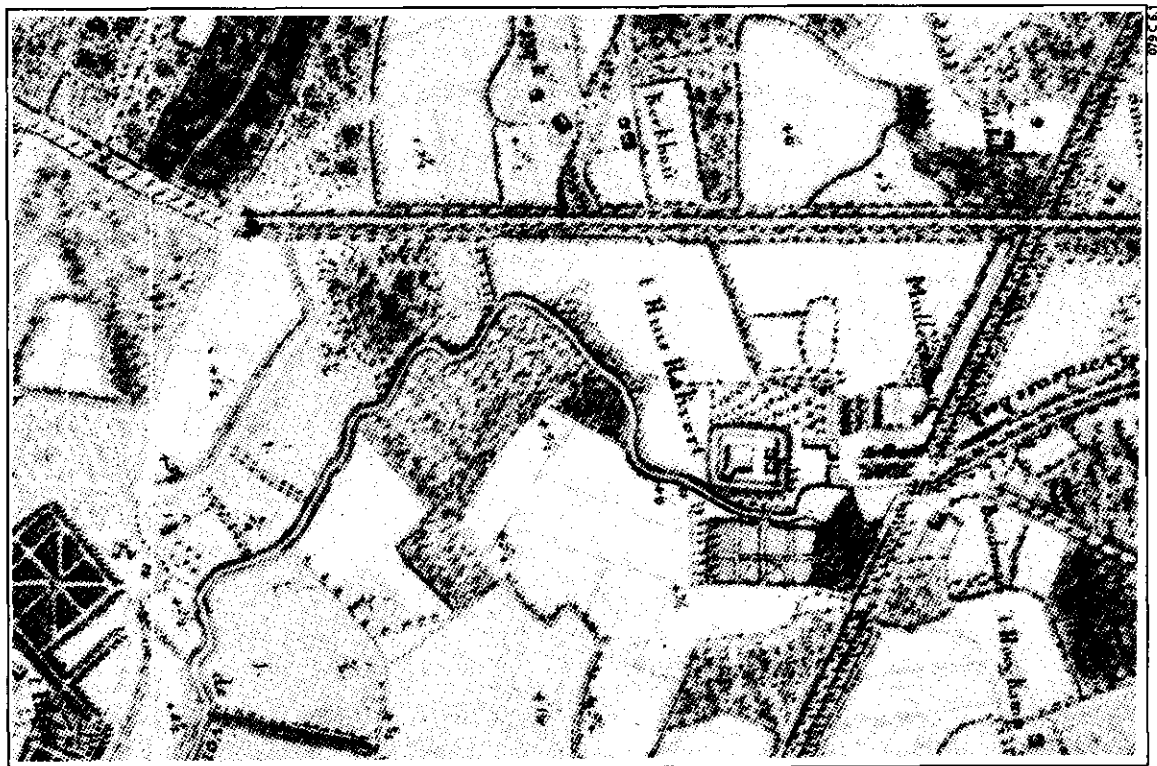
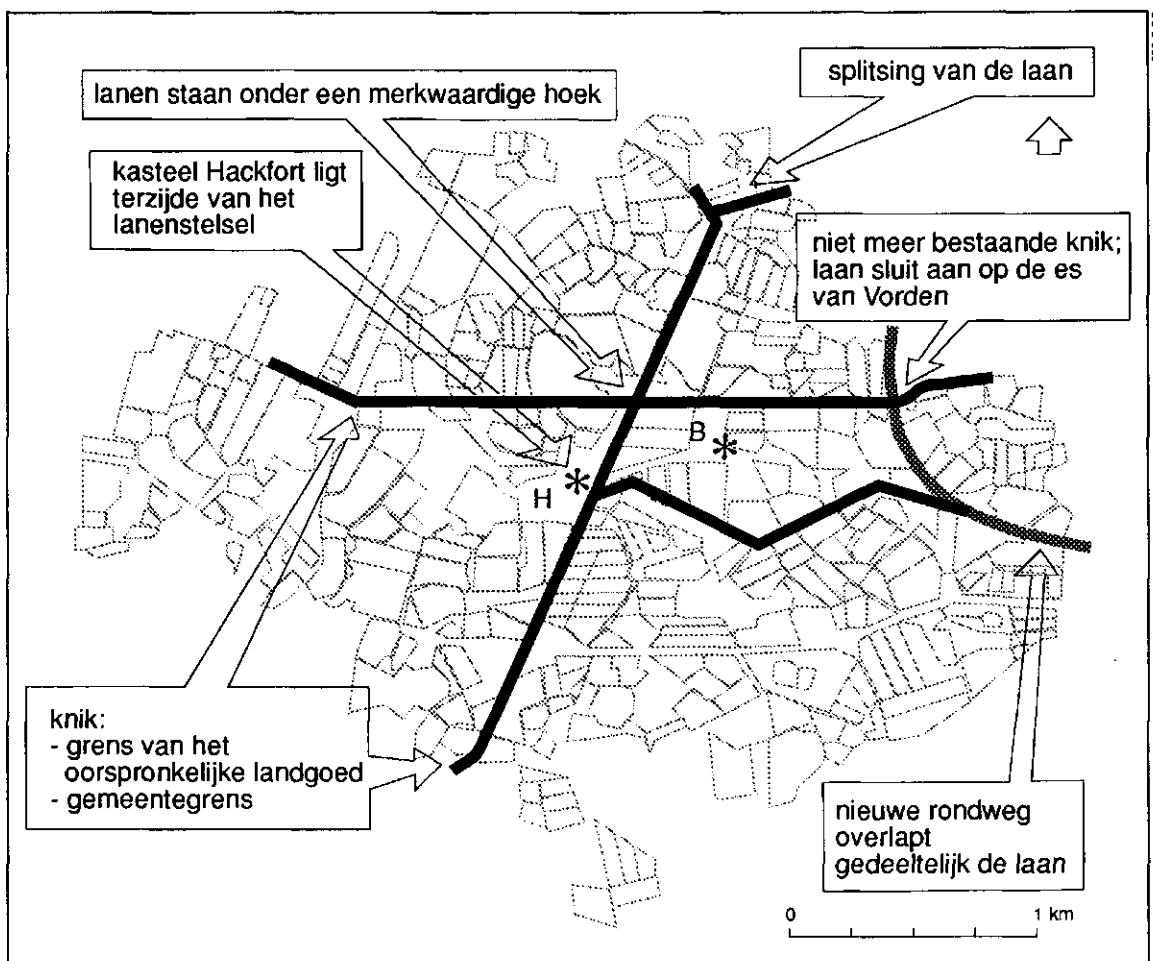


Fig. 6.1 Fragment uit de "Kaart van de stad Zutphen en haare Environs" 1778/1779 door Hottinger, Smedecker en Borken, gecontrasigneerd door H.J. van der Wyck. Collectie Algemeen Rijksarchief, 's-Gravenhage

Het lanenstelsel geeft op symbolische wijze de reikwijdte van de heren van Hackfort van eertijds weer.

In ruimtelijk opzicht zijn de lanen de belangrijkste elementen; ze bieden oriëntatie in het afwisselende landschap. Het kasteel is weliswaar het centrum van het landgoed, maar het ligt terzijde van het lanenstelsel, weinig opvallend en zonder in het oog springende zichtlijnen.

Enkele essen zijn duidelijk als aparte elementen te onderscheiden. Andere zijn vervaagd als gevolg van verandering in het bodemgebruik en/of het verdwijnen van opgaande lijnvormige elementen en landwegen rond de es. Verder vormen de Hackfortsche Beek en de Veengoot belangrijke elementen in het landschap.



H * Kasteel Hackfort

B * voormalige belvédère (heuveltje)

Aan het hoofdlananstelsel is te zien tot hoever het landgoed reikte: tot waar de lanen knikken of splitsen.

Fig. 6.2 Het lanenstelsel op Hackfort



Met eiken beplante laan in het oostelijke deel van het landgoed Hackfort nabij boerderij Nieuw Roordink (juni 1988)



De noordwestelijke zichtlijn van Kasteel Hackfort (juni 1988). Langs deze zichtlijn kon vanuit het huis de westrand van het landgoed worden gezien. De blik werd daarbij geleid door bosranden en losse boomgroepen. Een dergelijke aanleg is kenmerkend voor de Engelse landschapsstijl

6.3 Landschapsbeheer en landschapsbeeld

In de praktijk heeft "beheer" de beperkte betekenis van: het omgaan van de gebruikers met het landschap binnen de gegeven inrichting, waarbij op kleine schaal aanpassingen van de inrichting plaatsvinden. Voorbeelden van het laatste zijn het door de boer samenvoegen van percelen, het dempen van een sloot, het aanbrengen van erfbeplanting en het rooien van beplanting. Indien de inrichting structureel niet meer voldoet kan door middel van ruilverkaveling de inrichting ingrijpend worden veranderd. Dat is in het kader van de ruilverkaveling Warnsveld ook rondom en gedeeltelijk op het landgoed Hackfort gebeurd. Omdat Hackfort onder de Natuurschoonwet valt, is er in het landgoed minder veranderd dan in de omgeving. De ingrepen in de waterhuishouding (o.a. de aanleg van de Veengoot), die in het kader van deze en andere, meer stroomopwaarts gelegen ruilverkavelingen, hebben plaatsgevonden, zijn echter wel van grote invloed op het landgoed. Als voorbeeld wordt hier ingegaan op de beplantingen.

In figuur 6.3 wordt aangegeven welke functie de lijnvormige beplantingen hadden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen eswallen, lanen en beplanting langs waterlopen.

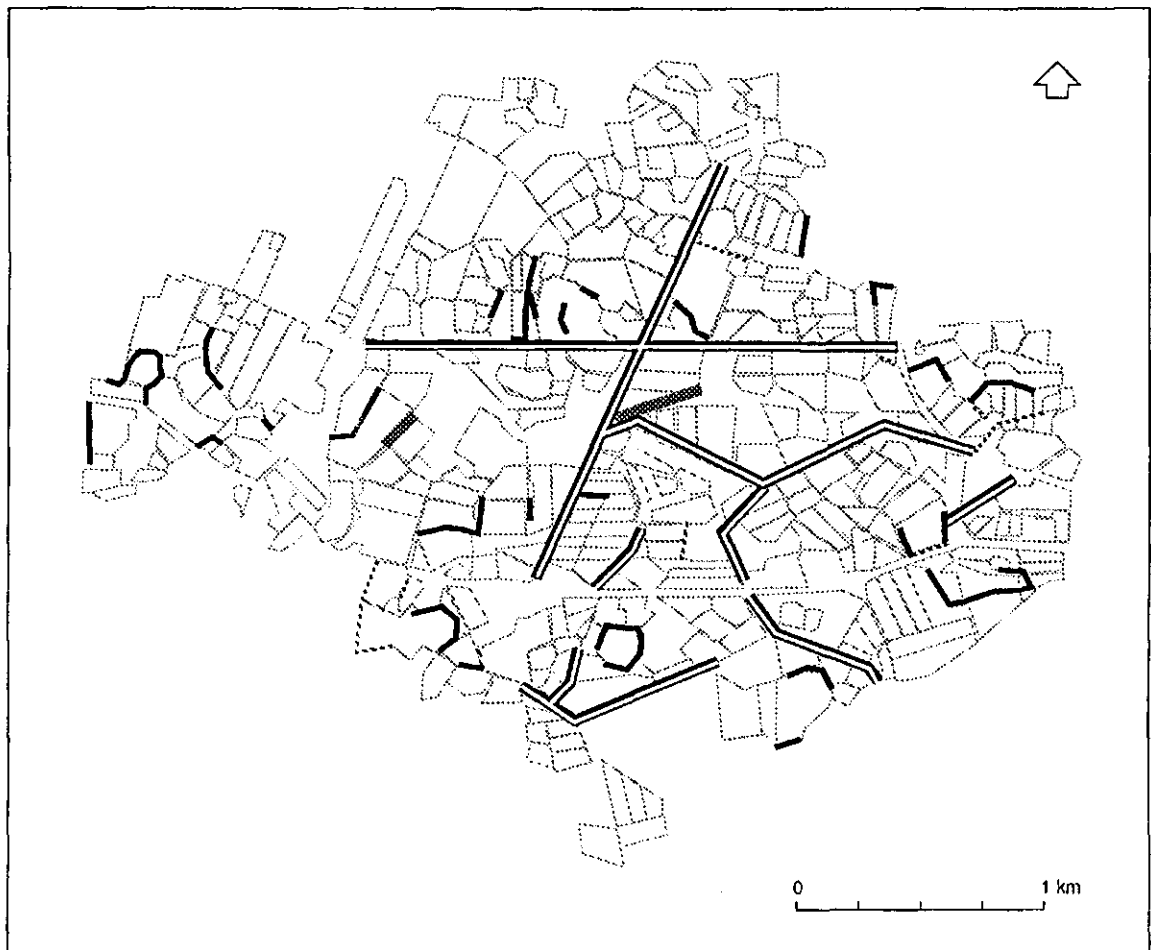


Fig. 6.3 Historische functie van de opgaande lijnvormige elementen

Voor de eswallen kan worden vastgesteld, dat er nog redelijk veel aanwezig zijn, maar ze zijn vaak fragmentarisch. De historische functie van deze beplantingen was: met name het vee en het wild buiten de bouwlanden houden. Daarvoor moesten deze beplantingen dicht zijn. Nu bestaan ze dikwijls alleen nog uit te groot geworden bomen zonder struiken ertussen. De lanenstructuur van Hackfort is nog grotendeels intact. In het zuidwesten zijn enkele lanen, onder meer door de aanleg van de Veengoot, enigszins verbrokkeld geraakt. In de omgeving van het kasteel staan langs de Hackfortsche Beek fraaie beekbegeleidende beplantingen. Verder rest er van de vroegere beplantingen langs de beeklopen weinig, hooguit een rijtje knotwilgen of populieren.

Met een aantal voorbeelden wordt in figuur 6.4 aangegeven onder welke druk de nog resterende beplantingen staan door een gebrek aan gericht beheer.

6.4 Bijdrage aan de beheersvisie

Een vergelijking van de topografische kaarten uit de vorige eeuw (met name de uitgave 1866) met de huidige kaart leert, dat er in Hackfort weliswaar veel is veranderd, maar aanmerkelijk minder dan in de omgeving (figuur 6.5). De belangrijkste reden daarvoor vormt de landgoedstatus.

Ondanks ingrepen zoals de aanleg van de Veengoot en de rondweg van Vorden en ondanks de ontwikkelingen in de landbouw is Hackfort als geheel een gebied van grote cultuurhistorische waarde. Het verleden weerspiegelt zich nog duidelijk in Hackfort. Bij de waardering van de cultuurhistorische kwaliteiten zijn de zwaartepunten binnen het gebied bepaald. Daartoe is onderscheid gemaakt naar "elementen" en "gebieden". Belangrijke cultuurhistorische elementen zijn:

- het kasteel met de bijgebouwen, de watermolen en het parkbos;
- de boerderij tegenover het kasteel;
- de lanen;
- de opgaande lijnvormige elementen;
- de Hackfortsche Beek met begeleidende begroeiing.

Tot de cultuurhistorisch waardevolle gebieden worden die gebieden gerekend, waar naar verhouding veel cultuurhistorisch waardevolle elementen voorkomen (figuur 6.7). Gebieden worden op zich interessanter gevonden dan afzonderlijke elementen, omdat zij een beeld geven van het historische landschap in zijn onderlinge samenhang.

De bossen zijn niet apart behandeld; voor de percelen is dat wel gedaan. Voor de waardering van topografische percelen zijn de volgende criteria gehanteerd:

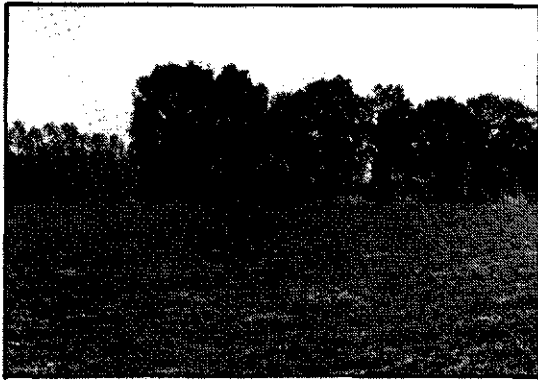
- 1 de mate van verandering van de vorm van het perceel en de aard van de begrenzing;
- 2 de schaal (deze moet niet te veel afwijken van de situatie in 1866);
- 3 het bodemgebruik.



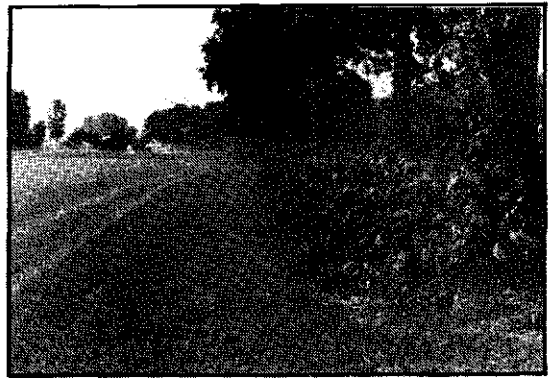
a



b



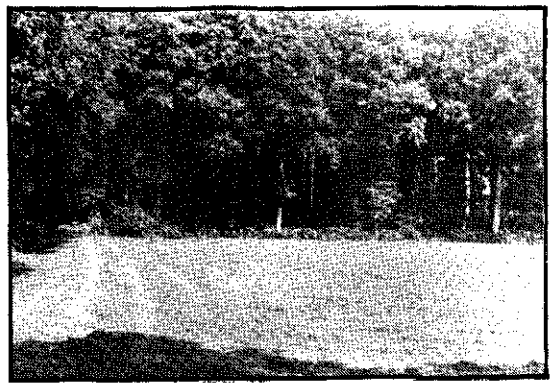
c



d



e



f

Fig. 6.4 Degradatie van een esrandbegroeiing

- a Sterk gedegradeerde esrandbegroeiing; door eutrofiëring bestaat de struiklaag voornamelijk uit vlier.
- b De afrastering is tot achter de bomen verplaatst; langzamerhand zal er een open houtsingel ontstaan.
- c Open houtsingel; de struiken zijn verdwenen.
- d Onder deze bomen is Adelaarsvaren dominant; er is nauwelijks andere ondergroei aanwezig.
- e Een eindstadium; bomen zonder enige ondergroei in grasland. De oorspronkelijke kruid- en struiklaag is door begrazing en erosie verdwenen en vervangen door gras.
- f Bij veel bossen ontbreekt een mantelvegetatie, zodat men direct tegen de stammen aankijkt.

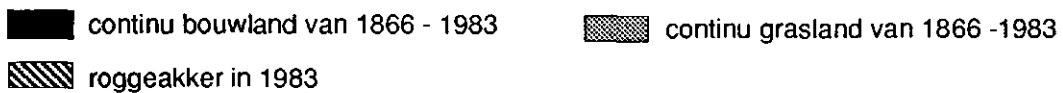
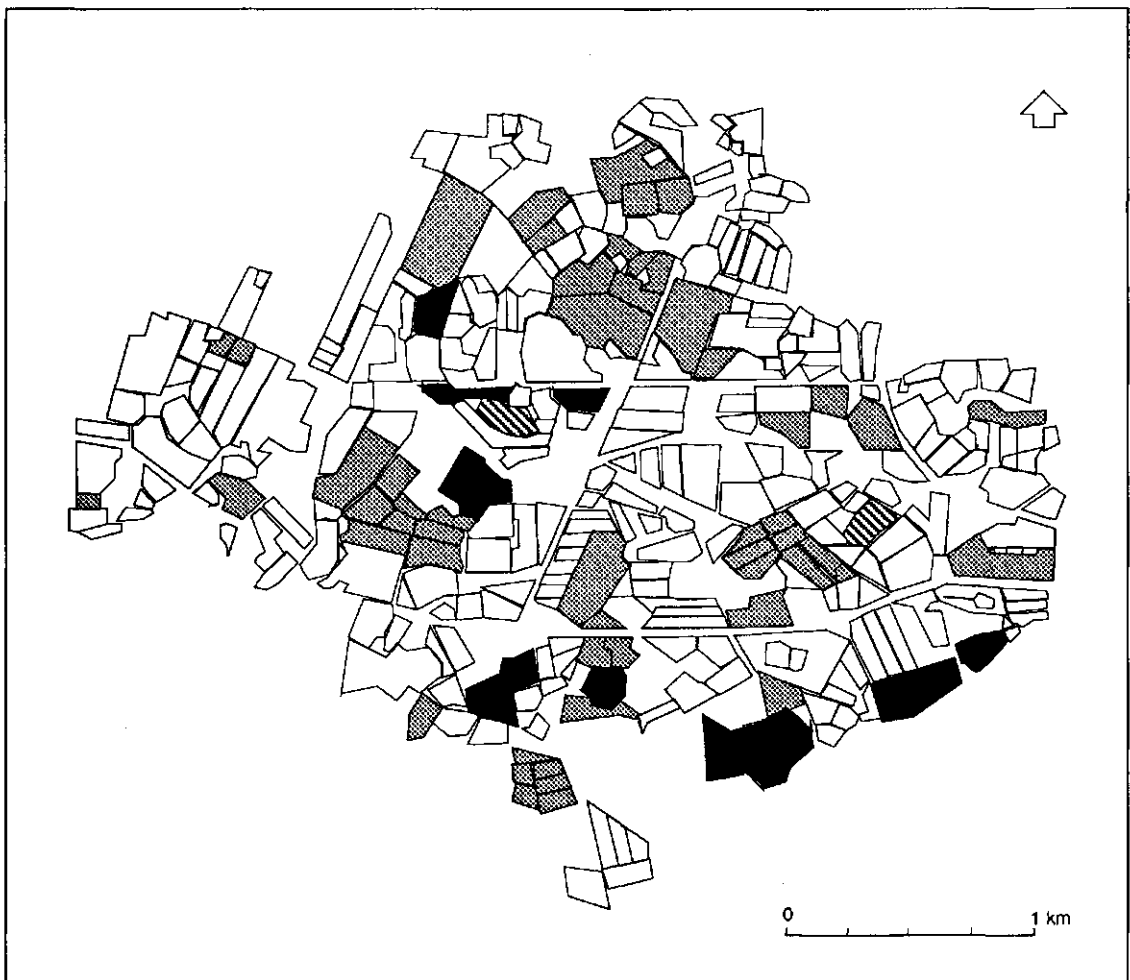


Fig. 6.6 Continuïteit in het bodemgebruik 1866 - 1983

Op zich zou door continuering van het aloude ordeningsprincipe met akkerbouw op de hogere en grasland op de lagere gronden het beeld duidelijker kunnen worden. Dit verdient echter alleen aanbeveling als op de essen rogge, voederbieten en dergelijke worden verbouwd, maar niet als er maïs op wordt geteeld. Hoofdrede voor de maïsteelt is de productie van goed ruwvoer. Een andere belangrijke reden om maïs te telen is, dat dit gewas veel meststoffen kan opnemen en nog veel meer kan verdragen.

Het verdient aanbeveling de opgaande begroeiingen langs de essen te herstellen en opnieuw in te planten. Hierdoor worden zowel cultuurhistorische, visueel-landschappelijke als ecologische kwaliteiten versterkt. Het herstel van opgaande lijnvormige elementen zou met name in de cultuurhistorisch waardevolle gebieden en rond de weinig veranderde essen buiten deze gebieden moeten plaatsvinden.

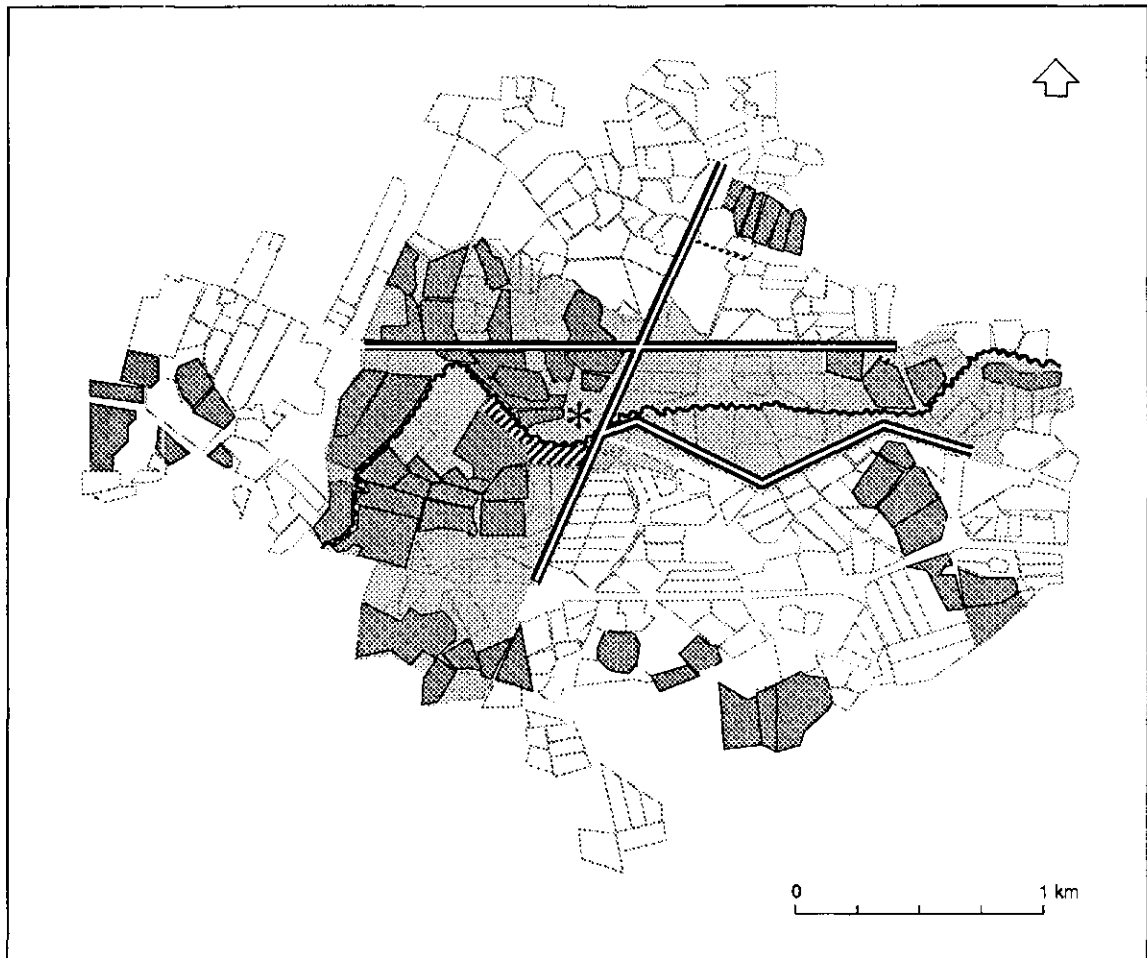


Fig. 6.7 Cultuurhistorische zwaartepunten

Verder wordt aanbevolen de hoeveelheid water die door de Hackfortsche Beek stroomt te vergroten. Daarmee zijn zowel de cultuurhistorie, het landschapsbeeld als de ecologie gediend. Bovendien wordt het daardoor mogelijk de gerestaureerde watermolen bij het kasteel op gezette tijden te laten draaien.

Voor de landwegen kan worden geconstateerd, dat er niet alleen veel minder zijn dan vroeger en dat de overgebleven landwegen vrijwel alleen insteekwegen zijn. Dit beperkt de circulatiemogelijkheden binnen het gebied tot de lanen en de wegen. De aanleg van enkele "kortsluitingen" kan de recreatieve betekenis van Hackfort vergroten.

In figuur 6.8 worden de verschillende aanbevelingen en aandachtspunten samengevat.

bebouwing	
* ligging van boerderijen:	- inpassing nieuwe gebouwen
* Kasteel Hackfort:	- zichtlijnen vanaf de laan ten noorden van het kasteel - samenhang met omgeving
wegen en waterlopen	
* wegen en paden	- herstel van een aantal verbindingen
* waterlopen	- mate van watervoering van de Hackfortsche Beek
landschappelijke elementen	
* bossen, opgaande lijnvormige elementen	- ontwikkelen zoom- en mantelvegetatie
* opgaande lijnvormige elementen	- kwetsbaarheid resterende opgaande lijnvormige elementen - nieuwe elementen
* lanen	- behoud samenhang - behoud monumentale karakter - plaatselijk verwijderen ondergroei
* essen	- keuze tussen huidig gebruik (snijmais) en oorspronkelijk gebruik (rogge) - kwetsbaarheid eswallen - kwetsbaarheid steilranden
* graslanden	- voorkomen van perceelsvergroting ten koste van beplantingen - beperken van introductie van de teelt van snijmais

Fig. 6.8 Aandachtspunten

B.2 ECOLOGISCHE INVENTARISATIES

7 Graslandkartering

7.1 Algemeen

Doel van de graslandkartering was het verzamelen van informatie op basis waarvan kan worden vastgesteld waar bepaalde actuele of potentiële botanische waarden aanwezig zijn. Op de tweede plaats kan uit het voorkomen van vegetatietypen of plantesoorten het een en ander worden afgeleid over de abiotische groeiomstandigheden. Op grond van deze informatie kan worden aangegeven hoe bepaalde percelen of gebieden gebruikt kunnen worden voor het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw. Door de beperkte beschikbaarheid van mankracht en middelen was alleen een volledige inventarisatie van de graslanden, de perceelsranden langs graslanden en steilrandjes mogelijk. Wegbermen, slootkanten en perceelsranden die niet aan graslanden grenzen zijn buiten beschouwing gelaten.

In het deelrapport "Graslandkartering van het landgoed Hackfort bij Vorden" door Meeuwissen (1985a) wordt verslag gedaan van dit onderzoek.



Graslanden omzoomd door bossen en opgaande lijnvormige begroeiingen in het lager gelegen middengebied van Hackfort (juni 1988)

plantengemeenschap vegetatietype	percelen perceelsranden gem. soortenaantal		Lolio-Plantaginatum	Poo-Lolietum	Aphanion	Chenopodieta	Lolio-Potentillion anserinae	Lolio-Cynosuretum	Agropyro repentis	Aegopodietum podagrariae	Quercion robori petraeae	Filipendulion	Arrhenatherion elatioris	Artemisietea vulgaris	Festuco-Sedetalia	Agrostietum tenuis	Aperetalia	Polygono-Coronopion	Botanisch interessant	
	G1: gemeenschap van engels raaigras en vogelmuur	+	10	#	o	o	*
G2: gem.sch. van engels raaigras en veldbeemdgras	+	15	*	#	o	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
G3: gem.sch. van engels raaigras en ruwbeemdgras	+	15-20	*	#	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
G3a: variant van type G3 met geknikte vossesstaart	+	10	o	o	.	.	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
G4: gemeenschap van fioringras en engels raaigras	+	25-30	o	*	.	o	.	#	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	+
G4a: variant met geknikte vossesstaart, kruipende boterbloem	+	20-25	.	.	.	.	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
G5: gem.sch. van gewoon struisgras en engels raaigras	+	20-25	.	*	o	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
G5a: variant met rood zwenkgras en duizendblad	+	20-25	o	.	.	.	.	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
G6: gem.sch. van gewoon struisgras en gestreepte witbol	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G6a: variant met ruwbeemdgras	+	20-30	o	.	.	.	.	#	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
G6b: variant met kweek	+	20-30	o	.	.	.	.	#	#	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
G7: gem.sch. van gladde witbol en fioringras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G7a: variant met ruwbeemdgras	+	15	.	.	.	.	.	.	.	o	#	*	.	.	.	.	.	.	.	+
G7b: variant met kweek	+	15	.	.	.	.	.	.	#	o	#	*	o	.	.	.	.	.	.	-
G8: gem.sch. van gewoon struisgras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G8a: variant met roodzwenkgras	+	20	.	.	.	.	.	#	.	.	.	.	.	.	o	#	o	.	.	+
G8b: variant met gladde witbol	+	15	.	.	.	.	.	o	.	#	.	.	.	.	.	o	.	o	.	-
G9: gem.sch. van gladde witbol	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
G9a: variant met gewoon struisgras	+	10	o	.	.	.	.	.	.	#	.	o	.	.	o	.	.	.	.	-
G9b: variant met kweek	+	10	o	.	.	.	.	.	.	#	.	o	.	.	o	.	.	.	.	-

- # belangrijkste plantengemeenschap in een type
- * belangrijke plantengemeenschap in een type
- o frequent aanwezige plantengemeenschap in een type

Fig. 7.1 Schematisch overzicht van de onderscheiden vegetatietypen

7.2 Methode

Van de graslandpercelen zijn vegetatieopnamen gemaakt van vlakken van 10 x 10 m. Daarbij werd het bezettingspercentage per soort geschat, hetgeen wil zeggen dat alle soorten in een opname tot hun basale oppervlakte werden teruggebracht. Het voordeel van het schatten van bezettingspercentages ten opzichte van bedekkingspercentages is dat verschillen, die in de loop van het groeiseizoen optreden in de bedekking van een bepaalde soort, de uitkomsten niet of nauwelijks beïnvloeden. De bedekking van een bepaalde plantesoort wisselt namelijk in de loop van het jaar ten gevolge van beweiden en maaien.

Van de perceelsranden zijn opnamen gemaakt van homogene trajecten (minimale afmetingen ongeveer 10 m lengte). Als perceelsrand is onderscheiden de strook (meestal onder het prikkeldraad), die ligt tussen het onderzochte graslandperceel en andere percelen (grasland en bouwland, sloten of bossen). Alleen het gedeelte dat op maaiveldniveau lag is opgenomen. Taluds van sloten en dergelijke zijn, zoals eerder vermeld, buiten beschouwing gebleven.

In totaal zijn er in de onderzoeksperiode ongeveer 250 opnamen van de percelen en ongeveer 350 opnamen van de perceelsranden gemaakt. De vegetatieopnamen zijn met TWINSPAN (Hill, 1979) geclassificeerd. Daarbij zijn ze gegroepeerd tot groepen van op elkaar lijkende opnamen. Op grond van deze classificatie en het inzicht in het materiaal op basis van de terreinkennis, zijn de vegetatietypen vastgesteld. De kartering werd uitgevoerd in de periode april tot augustus 1983. De gekarteerde oppervlakte bedroeg ongeveer 370 ha.

7.3 Resultaten

7.3.1 Vegetatietypen

In figuur 7.1 wordt een schematisch overzicht gegeven van de vegetatietypen. Daarin worden het gemiddelde aantal soorten per opname en de syntaxonomische samenstelling per type of per variant vermeld. Tevens is aangegeven, of een type of een variant al of niet als botanisch interessant kan worden beschouwd. Dit laatste is een vrij subjectieve aanduiding, die alleen van toepassing is op de in het onderzoeksgebied onderzochte vegetaties van percelen en randen.

Of een type al of niet botanisch interessant wordt genoemd, hangt onder andere af van de soortenrijkdom en de soortensamenstelling. Bij de soortensamenstelling is het van belang, of er sprake is van soorten(combinaties), die in het verleden vrij algemeen voorkwamen, maar die door de toenemende gebruiksiteit niet algemeen of zelden meer in het huidige Nederlandse grasland voorkomen.

7.3.2 Relatie vegetatietypen en grondwatertrappen

Om de typen nader te karakteriseren is bekeken in hoeverre ze bij bepaalde grondwatertrappen (Gt's) voorkomen. Overigens dient men zich bij deze benadering te realiseren dat de vochtvoorziening ook wordt beïnvloed door andere factoren, zoals humus- en slibgehalte, detailontwatering en reliëf.

Op basis van coïncidentietellingen is vastgesteld hoe vaak het type bij een bepaalde Gt voorkomt. De bewerking van de coïncidentietellingen met de rangcorrelatietoets van Spearman laat een significant verband zien tussen type en de Gt-reeks van nat naar droog. Er kan een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen nattere typen (G3, G4, G7a en G7b) en drogere typen (G2, G5, G8a en G8b). Dit is ook terug te vinden in de botanische samenstelling namelijk in de aanwezigheid van vocht- en droogte-indicatoren. Daaruit valt af te leiden, dat ook de varianten G3a en G4a op vochtiger groeiomstandigheden wijzen, maar dit kan niet worden gerelateerd met de Gt.

7.3.3 Relatie vegetatietypen en grondgebruik

Tevens is onderzocht in hoeverre vegetatietypen overeenkomen met bepaalde gebruikskarakteristieken van de percelen, zoals bemestingsniveau (organisch en anorganisch), beweidingsintensiteit en gebruiksvorm. Er bleek geen significante correlatie te bestaan tussen het vegetatietype en het bemestingsniveau of één van de andere gebruikskarakteristieken. Bij de typen G4 en G5 was weliswaar sprake van een gemiddeld lagere mestgift, maar de standaardafwijking was dermate hoog, dat daar geen conclusies aan verbonden konden worden.

Het ontbreken van duidelijke verbanden tussen bedrijfsgegevens en vegetatie moet ten dele worden gezocht in het incidentele karakter van het bedrijvenonderzoek. Het verzamelen van bedrijfsgegevens gedurende één groeiseizoen blijkt niet toereikend om correlaties te vinden. Op de tweede plaats is het gebruik van de percelen van jaar tot jaar zo wisselend, dat niet verwacht kan worden, dat de vegetatie zich daarop kan instellen en dus een afspiegeling geeft van het gebruik. In enige mate zou dit het geval kunnen zijn in percelen met type G4 en G5, die soms een lagere bemestingsdruk hebben. Maar meestal wordt de relatie tussen vegetatie en grondgebruik verstoord door:

- scheuren en herinzaaien;
- onkruidbestrijding;
- (zeer) hoge bemestingsgiften (in wisselende hoeveelheden over het jaar toegediend);
- maaien voor zomerstalvoeding.

7.3.4 Synecologie van de vegetatietypen

Op grond van de correlatie tussen de vegetatietypen en grondwatertrappen en op grond van de indicatiewaarde van de plantesoorten waaruit de typen zijn opgebouwd, kunnen groeicondities waaronder typen voorkomen, worden aangegeven. Samen met het overzicht uit figuur 7.1 ontstaat dan het volgende beeld:

- G1 - jonge, zeer intensief gebruikte graslanden onder verschillende vochtcondities;
- G2 - jonge, intensief gebruikte graslanden op droge gronden;
- G3 - jonge, intensief gebruikte graslanden op natte gronden;
- G3a - idem, op zeer vochtige tot natte gronden;
- G4 - oudere, minder intensief gebruikte graslanden op vochtige gronden;
- G4a - idem, op zeer vochtige tot natte gronden;
- G5 - oudere, minder intensief gebruikte graslanden op drogere gronden, vaak overhoeken en paardeweitjes;
- G5a - idem, vaak perceelsranden;

- G6a - soortenrijke perceelsranden onder verschillende vochtcondities;
- G6b - idem, verruigd en verstoord;
- G7a - soortenrijke perceelsranden op beschaduwde plaatsen, op vochtige gronden;
- G7b - idem, verruigd en verstoord;
- G8a - soortenrijke perceelsranden op open plaatsen, op droge schrale gronden;
- G8b - idem, verruigd en verstoord;
- G9a - soortenarme perceelsranden langs bosjes en houtwallen op vochtige tot droge gronden;
- G9b - idem, verruigd en verstoord.

7.4 Vegetatie graslanden

De vegetatiekaart (bijlage 8) laat zien, dat het grootste gedeelte van de percelen behoort tot de typen G1, G2 en G3. Het betreft nog niet zolang geleden ingezaaide, soortenarme en intensief gebruikte graslanden. Slechts 34 percelen behoren tot het type G4a, terwijl 12 percelen tot het type G5a behoren. Beide typen zijn oude graslanden, die in botanisch opzicht het meest interessant zijn en nog resten bevatten van vegetaties die een weerspiegeling zijn van de oorspronkelijk aanwezige verscheidenheid aan groeicondities. Slechts 46 van de in totaal 266 graslandpercelen (17%), of 10% van het graslandareaal, behoort tot deze typen.

Complexen van G4 en G5 zijn te vinden in het noordoosten van het onderzoeksgebied (Vordense Es), in het zuidoostelijke gedeelte, in het gebied ten zuidwesten van Kasteel Hackfort en in een complex met verspreid liggende percelen in het noordwesten van het landgoed. De vijf percelen die tot type G5 behoren, zijn in het algemeen vrij klein (minder dan 0,5 ha). Ze zijn bijna alle in gebruik als kalver- en paardeweitjes nabij boerderijen.

7.5 Vegetatie perceelsranden

Figuur 7.2 geeft een overzicht van de situering van randen van de typen G5a, G6a, G7a en G8a langs de onderzochte graslandpercelen en enkele roggepercelen. Uit de beschrijving van de vegetatietypen bleek dat deze typen in botanisch opzicht het meest interessant zijn. Speciale aandacht verdienen de steilrandjes langs twee essen waarop rogge wordt verbouwd. Ze behoren wat betreft de vegetatie tot type G8a. Ze zijn zeer soortenrijk en bevatten vaak specifieke soorten. Steilrandjes langs soortenarme graslanden behoren in het algemeen tot type G8b en G9b. Opvallend is dat langs de Veengoot vrij veel soortenrijke perceelsranden te vinden zijn (voor de verklaring hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 11). Ook de taluds van deze waterloop, die in 1968 is gegraven, zijn erg bloem- en soortenrijk.

Hoewel er geen opnamen gemaakt zijn, kan aan de hand van veldwaarnemingen worden gesteld, dat langs maïspancelen soortenrijke randtypen in het algemeen verdwenen zijn. De overige randen behoren tot de typen G6b, G7b, G8b, G9a en G9b. Deze typen zijn in botanisch opzicht nauwelijks of niet interessant.

In totaal zijn er zo'n 700 perceelsranden onderzocht, voorzover deze in begroeiing afwijken van die van de percelen. Hiervan behoren er 180 tot de botanisch interessante typen (25%).

Onderzocht is in hoeverre het voorkomen van soortenrijke randen samengaat met een bepaalde vegetatie in het perceel. Gebleken is dat er relatief meer soortenrijke randen te vinden zijn langs de soortenrijke percelen (type G4 en G5) dan langs de soortenarme (type G1, G2 en G3). Er zijn ook interessante randen langs de soortenarme graslanden te vinden, maar die liggen in het algemeen erg verspreid over het onderzoeksgebied. Het betreft hierbij steeds gedeelten van de randen rondom graslandpercelen.

De grotere soortenrijkdom van de randen ten opzichte van de percelen kan niet duidelijk worden gerelateerd aan de bemestingsintensiteit van de percelen. Daarnaast zijn er andere factoren die de vegetatie van de randen bepalen en het mogelijk danwel onmogelijk maken dat de randen als uitwijkplaats voor soorten fungeren (onder meer onkruidbestrijding, onderhoud, aard en plaatsing van de afrastering).

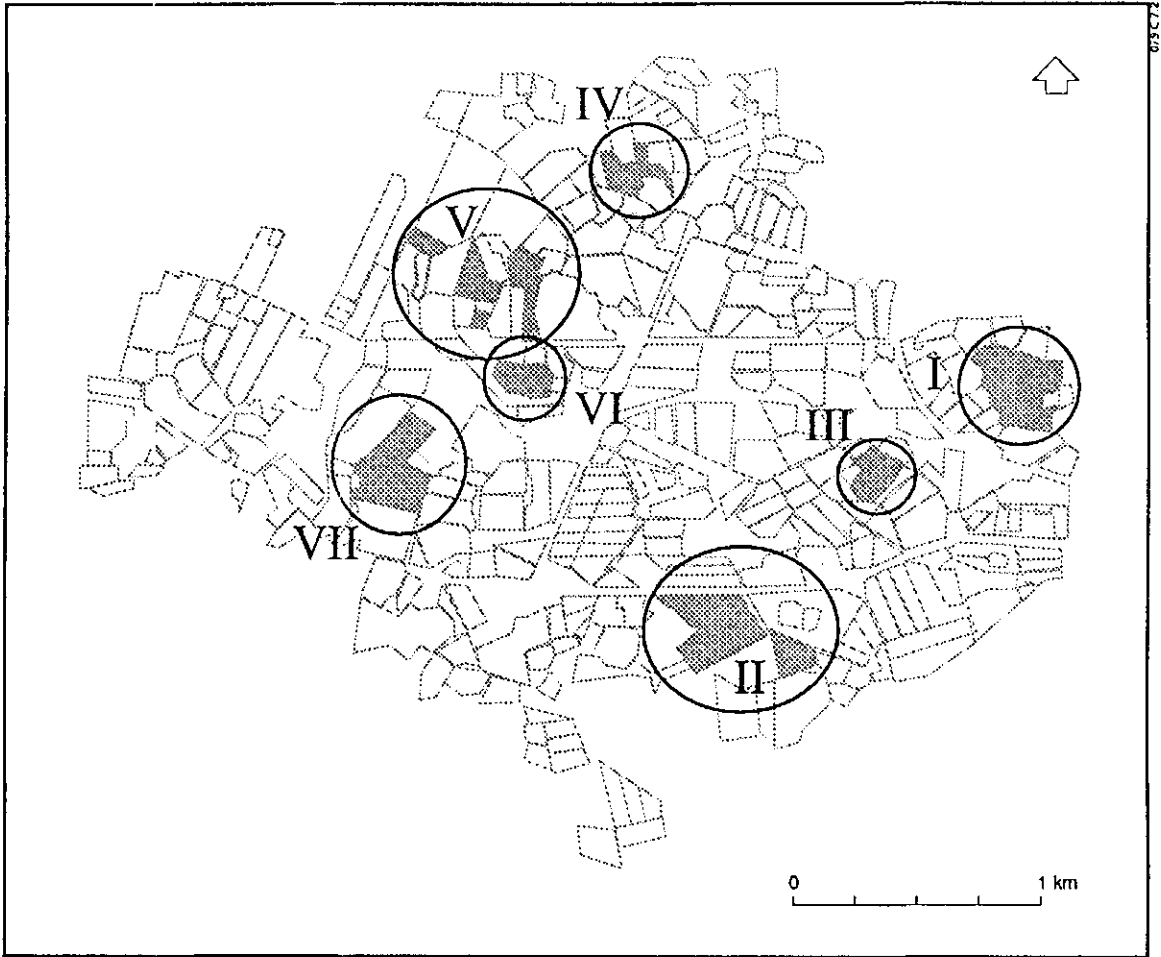
7.6 Actueel of potentieel waardevolle gebieden

Op grond van de verzamelde gegevens kan worden geconcludeerd, dat de actuele botanische waarde van graslandpercelen en randen op Hackfort, in absolute zin, vrij gering is. Wel zijn enkele gebieden te onderscheiden, die in botanisch opzicht momenteel waardevoller zijn, of waarvan de vegetatie wijst op milieuomstandigheden die gunstig zijn voor de regeneratie van interessante vegetaties. Criteria die bij het vaststellen van de gebieden werden gehanteerd zijn:

- a de actuele (relatieve) botanische waarde van percelen en randen;
- b de vochtindicatie in de vegetatie; vooral extreem nat en droog met overgangen daartussen werden als belangrijk gekenmerkt;
- c er dient sprake te zijn van complexen en niet van afzonderlijke perceelsgedeelten of randjes.

In figuur 7.2 is een zevental gebieden aangegeven. De gebieden I, II en VII vormen ieder een aaneengesloten geheel en hebben een behoorlijke oppervlakte (> 5 ha). De gebieden III en VI zijn vooral van belang door de intacte es met roggebouw en de soortenrijke steilrandjes. In de gebieden IV en V liggen de percelen niet aaneengesloten of hebben een kleine oppervlakte en zijn daardoor nog gevoeliger voor invloeden van buitenaf.

Deze uit de graslandkartering afgeleide indicaties geven geen duidelijk en volledig beeld van de actuele en potentiële waarden vanwege de versturende effecten van de bedrijfsvoering en ingrepen in de waterhuishouding. Daarom zijn deze indicaties aangevuld met andere gegevens en samengevat weergegeven in bijlage 8.



I t/m VII gebieden die wat betreft de botanische kwaliteit van de graslanden en perceelsranden en de vochtsituatie het meest interessant zijn

Fig. 7.2 Ligging van de gebieden op Hackfort die wat betreft botanische kwaliteit, vochtsituatie en landschappelijke ligging interessant zijn

8 Vegetatie bosranden en opgaande lijnvormige elementen

8.1 Algemeen

Hackfort is wat de bosvegetaties betreft al eerder geïnterviewd. Wijlens heeft in 1981 de bossen en de opgaande lijnvormige elementen op hun floristische en vegetatiekundige aspecten bekeken. Boers en Mulderij hebben in 1982 globaal de structuur en de floristische aspecten van de houtwallen (= opgaande lijnvormige elementen) op Hackfort beschreven. Deze gegevens zijn als uitgangsmateriaal gebruikt voor de beschrijving van de bosjes en de opgaande lijnvormige elementen en voor het opstellen van een vegetatiekaart voor deze elementen.

In dit onderzoek wordt gesproken over opgaande lijnvormige elementen en niet over houtwallen. Tot de opgaande lijnvormige elementen behoren onder meer eswallen, houtsingels en lanen (hoofdstuk 6). Houtwallen met een aarden lichaam treft men op Hackfort niet aan.

Om na te gaan of er sprake is van een relatie tussen de (bos)vegetatie en het aangrenzende grondgebruik zijn in de nazomer van 1983 alle bosranden en opgaande lijnvormige elementen beschreven. Hierbij zijn van homogene randen per agrarisch perceel vegetatie-opnamen gemaakt, in totaal ongeveer 700. Deze opnamen zijn met het computerprogramma TWINSPAN (Hill, 1979) geclusterd. Op grond van de resultaten van de clustering zijn acht vegetatietypen onderscheiden (figuren 8.1 en 8.2).

8.2 Bossen en bosranden

In het onderzoeksgebied komen nagenoeg alle reeksen van voedselarme tot voedselrijke en van droge tot natte bossen voor. Binnen deze bossen zijn duidelijke overgangen waarneembaar naar de Elzen-Vogelkersbossen en het Eiken-Haagbeukenbos. De bossen die op de rivierkleigronden in de laagten zijn gelegen, kunnen grotendeels worden gerekend tot het Elzen-Vogelkersbos en tot het daartoe behorende Elzen-Essenbos en de Iepenrijke Eiken-Essenbossen. Deze bossen zijn soms goed ontwikkeld, maar ze vertonen vaak verdrogingsverschijnselen.

Er zijn zeven typen bos onderscheiden (zie bijlage 8). Deze worden hier niet verder behandeld, omdat de aandacht in dit onderzoek niet zozeer is gericht op de bossen alswel op de invloed van de landbouw op de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen.

Hackfort heeft naar verhouding een grote lengte aan bosranden en opgaande lijnvormige elementen. De vegetatietypen die daarin worden aangetroffen, zijn in eerste instantie de exponent van de natuurlijke standplaats en het gevoerde beheer.

De armere bossen hebben in het algemeen een geringe struweel- en boszoomontwikkeling (= structuurarm). Dit uit zich in vrij open bosranden. Lijsterbes, Vuilboom en Hazelaar zijn daarin de voornaamste struiken. Op veel plaatsen vindt opslag van Vlier plaats. Daardoor zijn er alsnog struwelen ontstaan, die soms zelfs een gesloten wand vormen.

De rijkere bossen hebben van nature goed ontwikkelde struwelen en bosmantels (= structuurrijk). Deze behoren tot de Sleedoorn-orde en de Vlieren-orde. De struwelen die

tot de Sleedoorn-orde worden gerekend, zijn matig ontwikkeld. Vermoedelijk is dit het gevolg van verdroging (grondwaterstandsaling) en veranderingen in het beheer.

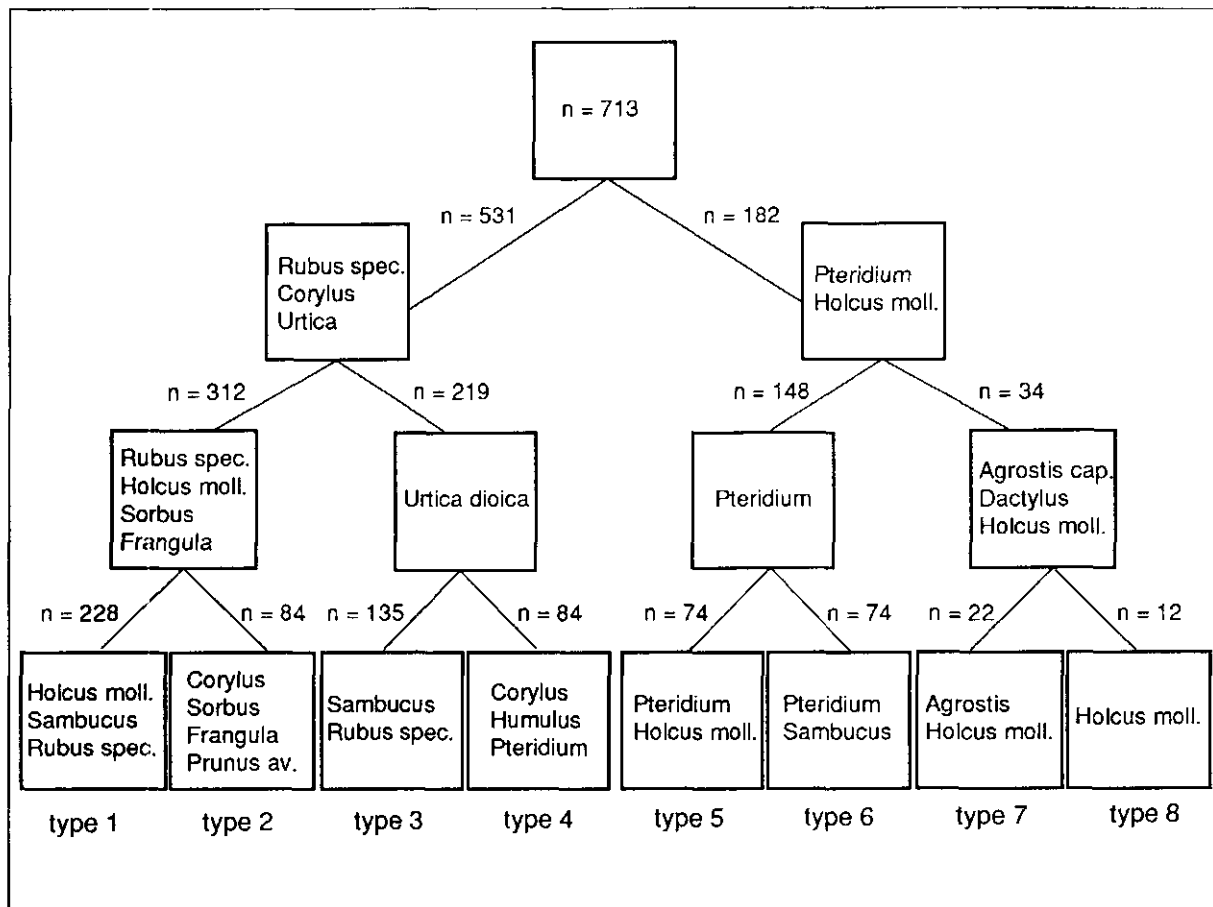
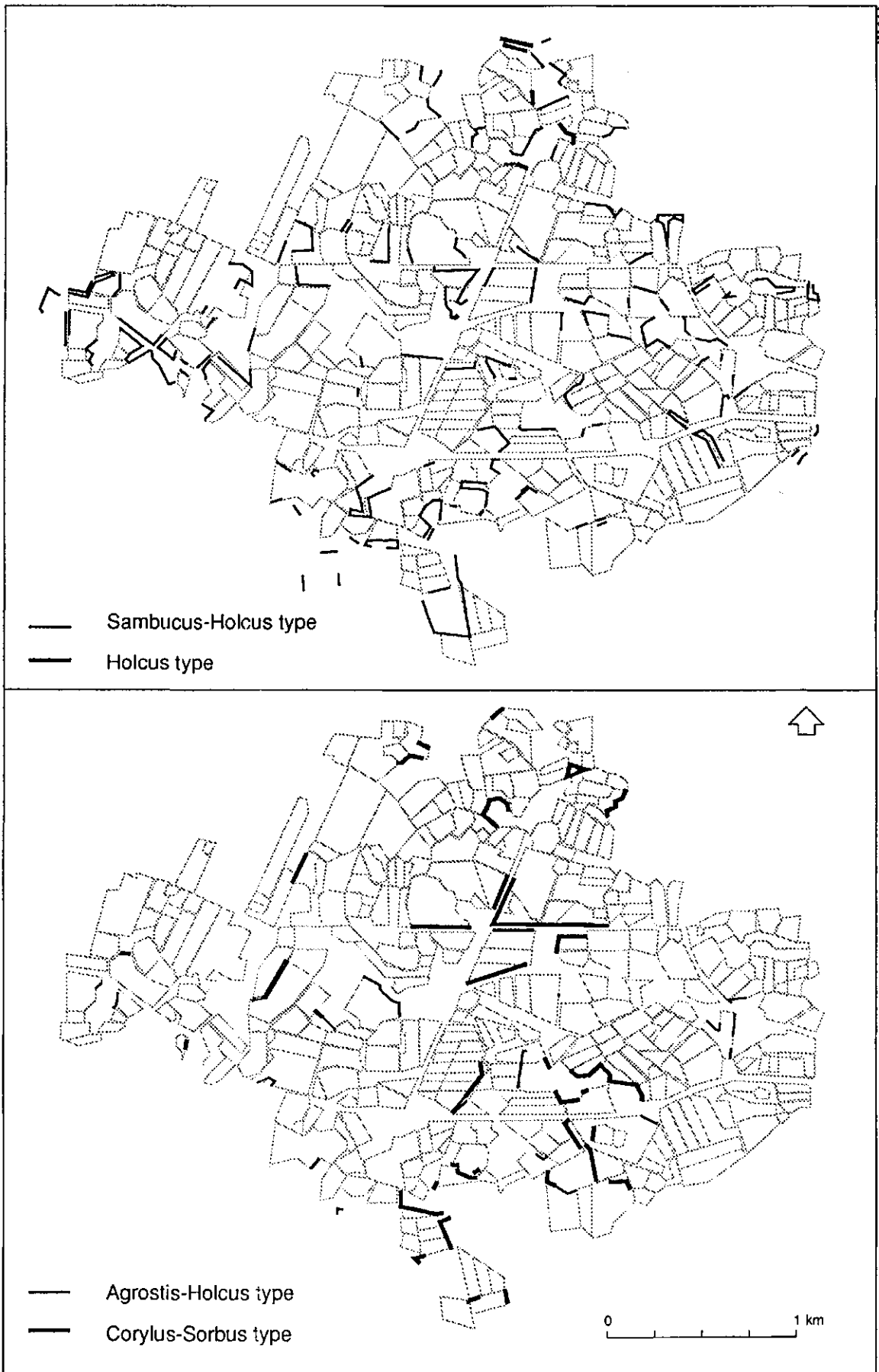
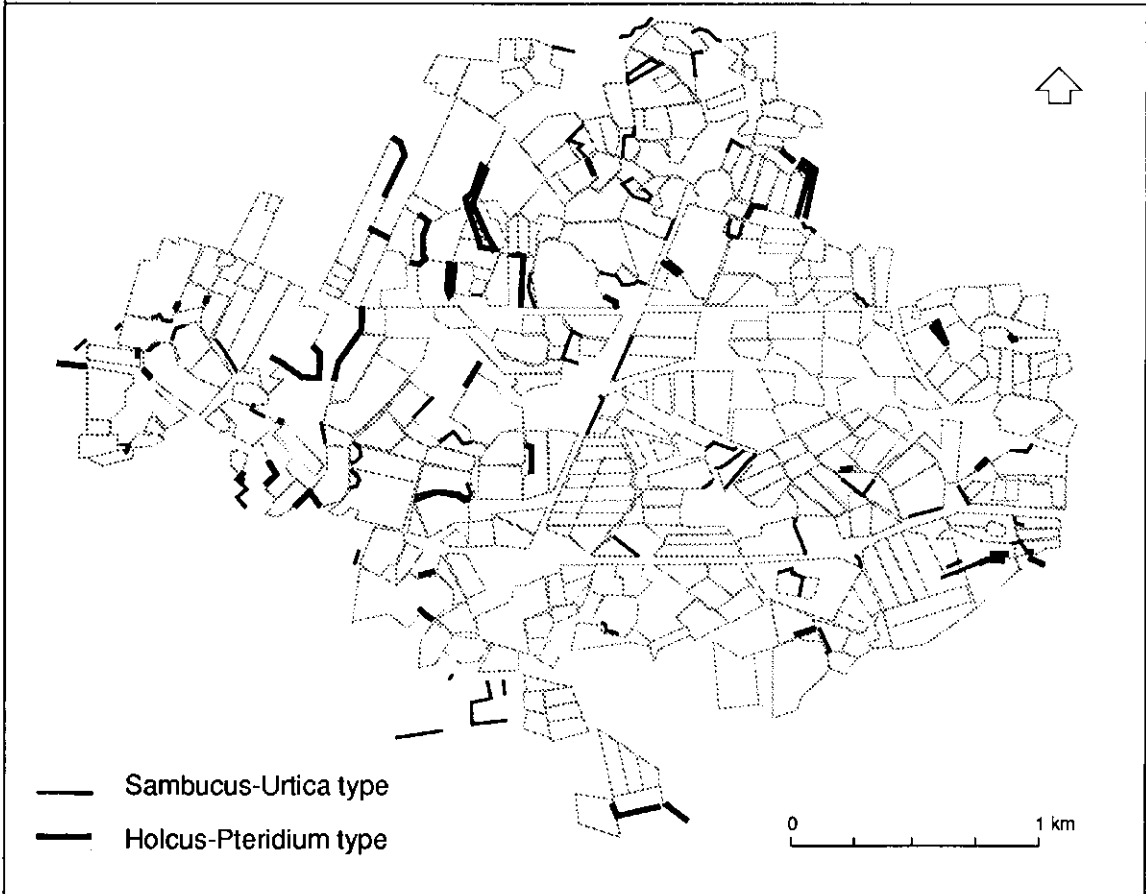
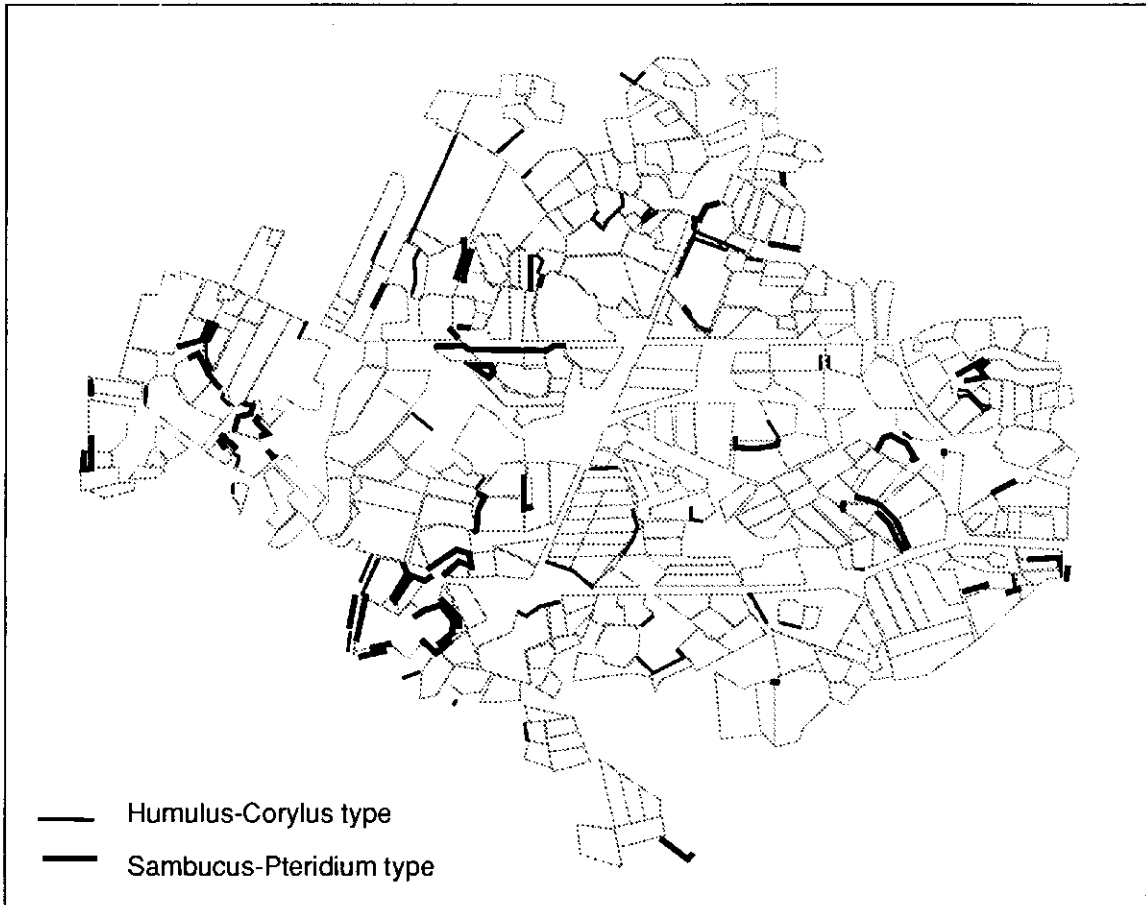


Fig. 8.1 Clustering van de vegetatie-opnamen van de bosranden en de opgaande lijn-vormige elementen volgens TWINSPAN (Hill, 1979)



Figuur 8.2. Typering van de vegetaties van de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen op Hackfort (situatie 1983).



8.3 Vegetatietypen bosranden en opgaande lijnvormige elementen

De acht vegetatietypen bosranden en de opgaande lijnvormige elementen die in het onderzoeksgebied zijn onderscheiden, worden hier zeer beknopt beschreven.

1 *Vlier - Witbol type (Sambucus - Holcus type)*

Dit type komt op een groot deel van het landgoed voor en beslaat circa 30% van alle bosranden. Kenmerkend voor deze randen is het veelal overvloedig voorkomen van Braam in combinatie met Vlier en Gladde witbol. Het zijn structuurrijke randen, die zowel op drogere als vochtiger gronden voorkomen.

2 *Hazelaar - Lijsterbes type (Corylus - Sorbus type)*

Dit type lijkt sterk op het voorgaande, maar onderscheidt zich daarvan door het voorkomen van Vuilboom, Lijsterbes, Zoete kers en Grote brandnetel. Gladde witbol ontbreekt daarentegen nagenoeg. Dit type wordt aangetroffen op de vochtigere gronden, zoals langs de randen van Elzen-Vogelkersbossen. Dit type beslaat circa 14% van alle randen.

3 *Vlier - Brandneteltype (Sambucus - Urtica type)*

De randen van dit type worden gekenmerkt door het veelvuldig optreden van Vlier en Grote brandnetel. Deze komen soms in zeer hoge bedekkingsgraden voor. De randen zijn evenals de voorgaande typen vrij structuurrijk. Dit type, dat circa 15% van de randen beslaat, komt vooral voor op vochtige gronden en kan ook optreden op plaatsen die sterk verstoord zijn door het storten van afval.

4 *Hop - Hazelaar type (Humulus - Corylus type)*

De kenmerkende soortencombinatie voor dit type is die van Hop, Grote brandnetel, Braam en Hazelaar. Het zijn meestal matig tot redelijk structuurrijke randen, die voornamelijk op vochtiger gronden voorkomen. Ze beslaan circa 13% van het totaal.

5 *Witbol - Adelaarsvaren type (Holcus - Pteridium type)*

Tot dit type behoren bosranden, waarin Adelaarsvaren domineert met een ondergroei van Gladde witbol en Grootbloemmuur. Van een struiklaag is nauwelijks sprake. Dit type, dat ongeveer 11% van de randbegroeiingen omvat, wordt vooral op de hogere gronden aangetroffen, met name langs de esranden. Dit type is te beschouwen als het randtype van het Eiken-Beukenbos.

6 *Vlier - Adelaarsvaren type (Sambucus - Pteridium type)*

De randen die tot dit type behoren, lijken sterk op het vorige type, maar ze verschillen hiervan door het veelvuldig optreden van Vlier. Deze begroeiingen kunnen als de gestoorde vorm van het voorgaande type worden beschouwd. Evenals het vorige type worden deze randen op de hogere gronden aangetroffen. Ze beslaan ongeveer 11% van het totaal.

7 *Struisgras - Witbol type (Agrostis - Holcus type)*

Dit type wordt vooral gekenmerkt door Gladde en Echte witbol, Gewoon struisgras en Kropaar. Braam komt in geringe mate voor. Het betreft hier randen die veelal worden begraasd en/of ten dele worden beweid. Circa 5% van de randen behoort tot dit type.



Bosrandbegroeiing met Adelaarsvaren (*Holcus-Pteridium* type) ten zuidoosten van Kasteel Hackfort. In het voorjaar kleurt de Grootbloemmuur de randen wit (juni 1988)



Rand van het parkbos ten zuidoosten van Kasteel Hackfort met onderbegroeiing van Zachte witbol (*Agrostis-Holcus* type) (juni 1988)

8 Witbol type (*Holcus* type)

Dit type bestaat voornamelijk uit Gladde en Echte witbol en vertoont zeer weinig structuur. Minder dan 1% van de randen behoort tot dit type.

8.4 Relaties met het landbouwkundig beheer

De vegetatie van de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen wordt bepaald door een groot aantal variabelen, waaronder:

A natuurlijke factoren:

- bodemtype;
- (micro)reliëf;
- grondwatertrap en grondwaterstromen;
- aangrenzende bos (type, vorm en grootte);
- expositie;

B antropogene invloeden:

- type landbouwbedrijf;
- mestgift;
- afstand tot het landbouwbedrijf;
- vorm en grootte van het perceel;
- bodemgebruik (akkerbouw, grasland);
- beheer van de bosranden en de opgaande lijnvormige begroeiingen;
- gebruik van bestrijdingsmiddelen.

Steekproeven uit het gebied met betrekking tot de relatie vegetatie en expositie, perceelsgrootte en perceelsvorm, afstand tot het bedrijf en totale stikstofgift per bedrijf laten geen enkele correlatie zien. Door het grote aantal variabelen waarmee we in het onderzoeksgebied te maken hebben, is de complexiteit vermoedelijk zo groot dat het de vraag is of er - in het kader van dit onderzoek en gezien de intensiteit van de landbouw in het onderzoeksgebied (situatie 1983) - duidelijke verbanden tussen verschillende intensiteiten van landbouwkundig grondgebruik en het verschil in randvegetaties aangetoond kunnen worden.

Uit de steekproeven bleek dat het bodemtype, het reliëf en het bodemgebruik (akkerbouw) wel aan een aantal vegetatietypen gecorreleerd zijn. Dit betreft met name het voorkomen van het vegetatietype met adelaarsvaren (het *Holcus-Pteridium* type), dat zich vooral manifesteert langs de essen.

Uit het onderzoek is verder gebleken dat er geen correlatie kon worden aangetoond tussen de onderscheiden typen randvegetaties en de typen landbouwbedrijven. Dat blijkt ook te gelden voor de stikstofgiften.

8.5 Knelpunten

Met het correlatief onderzoek konden geen of nauwelijks verbanden worden aangetoond tussen de vegetatie en het grondgebruik. Voor de relatie tussen de landbouw en de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen was het wel mogelijk een aantal knelpunten te signaleren. Bij deze knelpunten kan onderscheid worden gemaakt in invloeden met een directe en een indirecte werking op de vegetatie.

Ontwatering

De differentiatie in de vochthuishouding in het gebied verdwijnt. Het op uitgebreide schaal voorkomen van Braam en het veelal ontbreken van vochtindicatoren op gronden met lage Gt's wijst hierop.

Inwaaien van meststoffen en bestrijdingsmiddelen

Tijdens de veldperiode werd regelmatig waargenomen dat randbegroeiingen werden beïnvloed door het inwaaien van meststoffen (organische en anorganische mest en kalk) en bestrijdingsmiddelen, vooral langs (maïs)akkers.

Af- en uitspoelen van meststoffen (en bestrijdingsmiddelen)

Uit de literatuur is bekend, dat het af- en uitspoelen van meststoffen aangrenzende milieu's kan beïnvloeden (De Molenaar, 1980). In het veld werden steile perceelsranden en langs terreindepressies soms dichte begroeiingen met nitrofiële soorten (Brandnetel en Vlier) aangetroffen.

Begrazing en betreding door vee

Op plaatsen, waar het raster dicht langs de bomen staat, ontstaat een scherpe grens tussen bos en grasland. Het ontstaan van een zoom- en mantelvegetatie wordt daar door begrazing en soms door betreding verhinderd.

Mechanische beschadiging

Vooraf op bedrijven met zomerstalvoeding en langs akkers ontbreekt nogal eens een afrastering. Daardoor treedt er snel beschadiging van randvegetaties op.

Berekening

Bij berekening van graslanden worden ook de randbegroeiingen berekend. Effecten daarvan op de randvegetaties zijn niet bekend. Door de enorme massa water die ineens op de vegetatie valt, is beschadiging van de kruidlaag te verwachten. Het "stortbui-effect" zorgt langs de randen vermoedelijk ook voor forse afspoeling en dichtslaan van de bodem.

8.6 Conclusies en aanbeveling

Bij de huidige intensieve vormen van landbouw is het niet mogelijk de ecologische kwaliteiten van de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen te handhaven danwel te ontwikkelen.

Bij de hedendaagse omstandigheden zullen er uiteindelijk bossen ontstaan van drogere, voedselrijkere gronden met plantesoorten uit storingsmilieus.

Handhaving van de aanwezige ecologische kwaliteiten (situatie 1983) is slechts mogelijk indien er beperkingen worden gesteld aan de bemestingsniveaus, zowel ruimtelijk, in de tijd, als technisch gezien (d.w.z. betreffende de verspreiding van mest). Daarnaast is een verhoging van de grondwaterstand naar verwachting van groot belang.

Bij het ontwikkelen van natuurlijke kwaliteiten in de bossen en langs de randen zullen er verdere beperkingen aan het landbouwkundige beheer gesteld moeten worden, voorzover ze "grensoverschrijdende" effecten teweegbrengen.

De verscheidenheid in vegetatietypen van de bosranden die men zou kunnen verwachten, is op Hackfort niet meer aangetroffen. De hoge intensiteit van het landbouwkundig gebruik heeft die verscheidenheid in sterkere mate uitgewist dan werd verwacht. Het ecologische concept van het randbeheer wordt vanuit ecologisch standpunt bezien op zich dan ook niet meer toereikend gevonden voor situaties waar de landbouw zo intensief wordt bedreven als op Hackfort.

Deze conclusie is van belang voor de keuze van het ecologische concept, dat voor de opties voor het natuurbeheer en de beheersmodellen (de hoofdstukken 14 en 16) wordt gehanteerd.

Door zeer gedetailleerd onderzoek is het wellicht mogelijk meer inzicht te verkrijgen in de relaties tussen de landbouw en de bosrandvegetaties en de vegetaties van de opgaande lijnvormige elementen. In het bredere kader van het gebiedsgerichte COAL-onderzoek op Hackfort werd verder onderzoek op die lijn te detaillistisch gevonden. De problematiek wordt dan te gedetailleerd en op een te laag onderzoeks- of planningsniveau uitgewerkt, terwijl te veel voorbij wordt gegaan aan de hoofdlijnen. Dit onderzoek is in die zin dan ook niet voortgezet.

Aanbeveling voor het beheer: ondanks de vele gesignaleerde negatieve invloeden wordt het van belang gevonden de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen uit te rasteren. Daardoor kan in ieder geval verdere erosie en aantasting door vraat en mechanische beschadiging worden tegengegaan.

Zo bezien kan er onderscheid worden gemaakt in een visueel-ruimtelijke en een landschapsecologische bescherming van bosranden en opgaande lijnvormige elementen. De laatstgenoemde vorm van bescherming vraagt aanmerkelijk meer beheersmaatregelen dan de eerstgenoemde.

9 Broedvogels en perceelwaarnemingsonderzoek van fouragerende vogels

9.1 Algemeen

Op Hackfort is in 1983 een uitgebreid onderzoek verricht naar de broedvogels (Jansen en Reyrink, 1985). Het ornithologische onderzoek op Hackfort had tot doel:

- a de broedvogelsamenstelling van het onderzoeksgebied vast te stellen;
- b zo veel mogelijk inzicht te verschaffen in de relaties tussen verschillende vormen van landschapsbeheer en aanbevelingen op te stellen voor het landschapsbeheer.

Naast het onderzoek naar de broedvogels is er ook onderzoek verricht naar de fouragerende vogels (perceelwaarnemingsonderzoek).

9.2 Broedvogelgemeenschappen

In Hackfort zijn 70 broedvogelsoorten aangetroffen (figuur 9.1). Met behulp van het computerprogramma TWINSPAN (Hill, 1979) zijn de onderscheiden landschapselementen op grond van hun broedvogelsamenstelling in elf broedvogelgemeenschappen ingedeeld (zie bijlage 9).

Bij deze broedvogelgemeenschappen zijn drie hoofdgroepen onderscheiden, namelijk:

- 1 de vogelgemeenschappen van Glanskop en Goudhaan (de bossen), onderverdeeld in zes gemeenschappen;
- 2 de vogelgemeenschappen van Geelgors en Grasmus (de opgaande lijnvormige elementen), onderverdeeld in drie gemeenschappen;
- 3 de overige vogelgemeenschappen (de cultuurgronden, de gebouwen en de erven), onderverdeeld in twee gemeenschappen.

In het onderzoeksgebied ontbreken bepaalde broedvogelsoorten, zoals bepaalde roofvogelsoorten, de IJsvogel en de Grote gele kwikstaart. De twee laatstgenoemde vogelsoorten zijn met name op de beken aangewezen.

De broedvogelsamenstelling in 1983 bevestigt, dat de agrarische gebruiksintensiteit van het onderzoeksgebied - ook landelijk gezien - (vrij) hoog is (Enquête bedrijfsstructuur van Hackfort, 1982).

9.3 Waardering op grond van de broedvogelsamenstelling

Voor het bepalen van de betekenis van het onderzoeksgebied op grond van de aangetroffen broedvogels zijn de volgende criteria gehanteerd:

- a soortdiversiteit in het onderzoeksgebied en in de broedvogelgemeenschappen;
- b de mate van zeldzaamheid van de aangetroffen broedvogels;
- c de mate van zeldzaamheid van de aangetroffen gemeenschappen;
- d de mate van gaafheid of ontwikkelingsgraad van de gemeenschappen;
- e de broedvogeldichtheid als maat van de totale vogelrijkdom.

Op grond van deze criteria zijn negen van de elf onderscheiden broedvogelgemeenschappen gewaardeerd (figuur 9.2). De gemeenschappen van Boerenzwaluw en Witte kwikstaart en die van Kievit en Scholekster zijn daarbij buiten beschouwing gelaten.

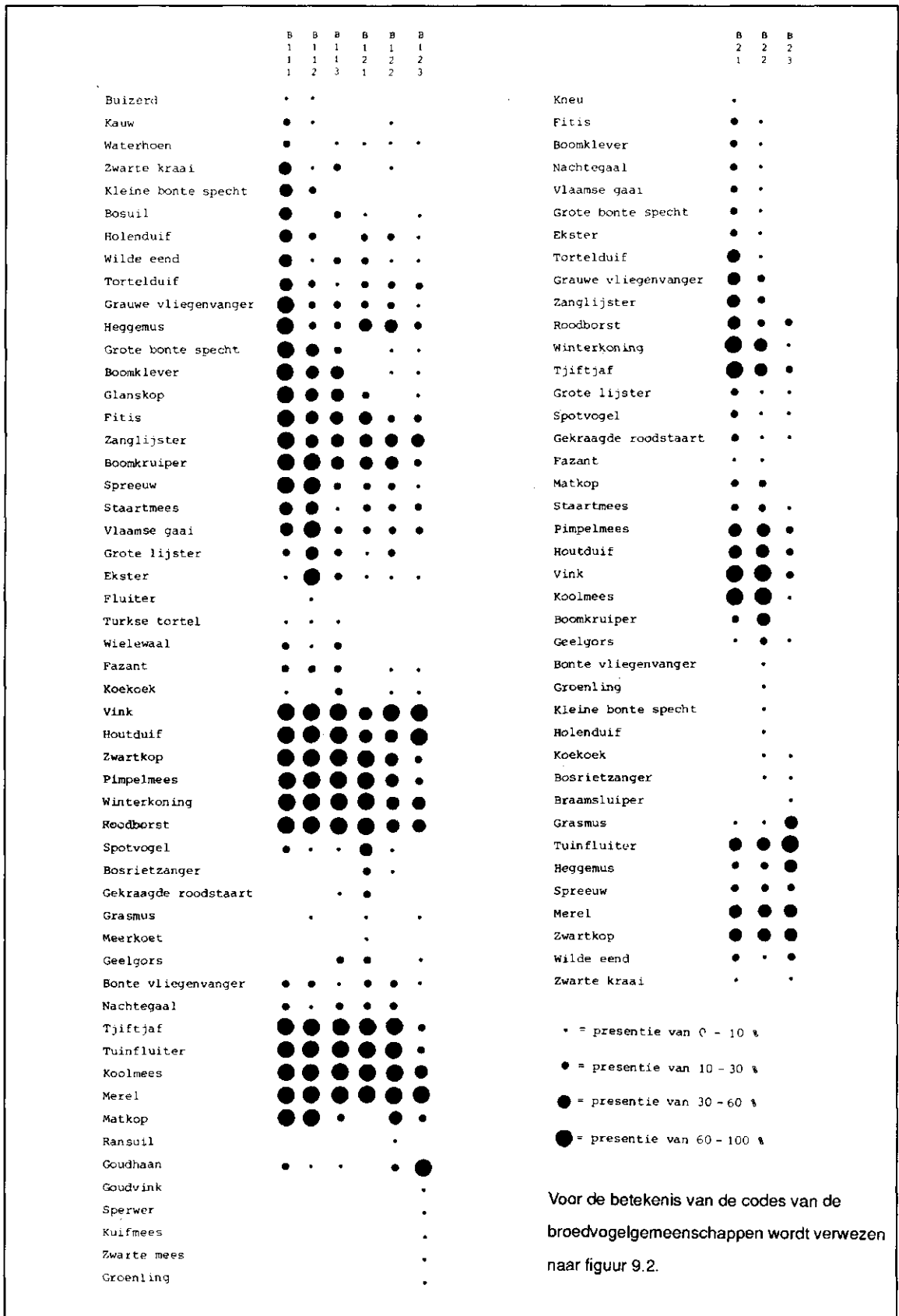


Fig. 9.1 Presentie van de broedvogelsoorten in de negen broedvogelgemeenschappen van bossen en opgaande lijnvormige begroeiingen

gemeenschapscode	broedvogelgemeenschap	soortdiversiteitswaarde	zeldzaamheidswaarde	dichtheidswaarde	gemid. eindwaarde
B.1.1.1	gs.v. Holenduif en Bosuil	++++	++++	+++	++++
B.1.1.2	gs.v. Grote lijster en Ekster	+++	++	+	++
B.1.1.3	gs.v. Koekoek en Wielewaal	.	+++	+	+
B.1.2.1	gs.v. Spotvogel en Bosrietzanger	.	+	++	+
B.1.2.2	gs.v. Matkop en Vink	++	+	++++	++
B.1.2.3	gs.v. Goudhaan en Goudvink	+	+++	+++	++
B.2.1	gs.v. Grote vliegenvanger en Tortelduif	+	++	++++	++
B.2.2	gs.v. Geelgors en Boomkruiper	++	++	++++	+++
B.2.3	gs.v. Grasmus en Tuinfluiter	.	.	+++	+

gs.v. = gemeenschap van

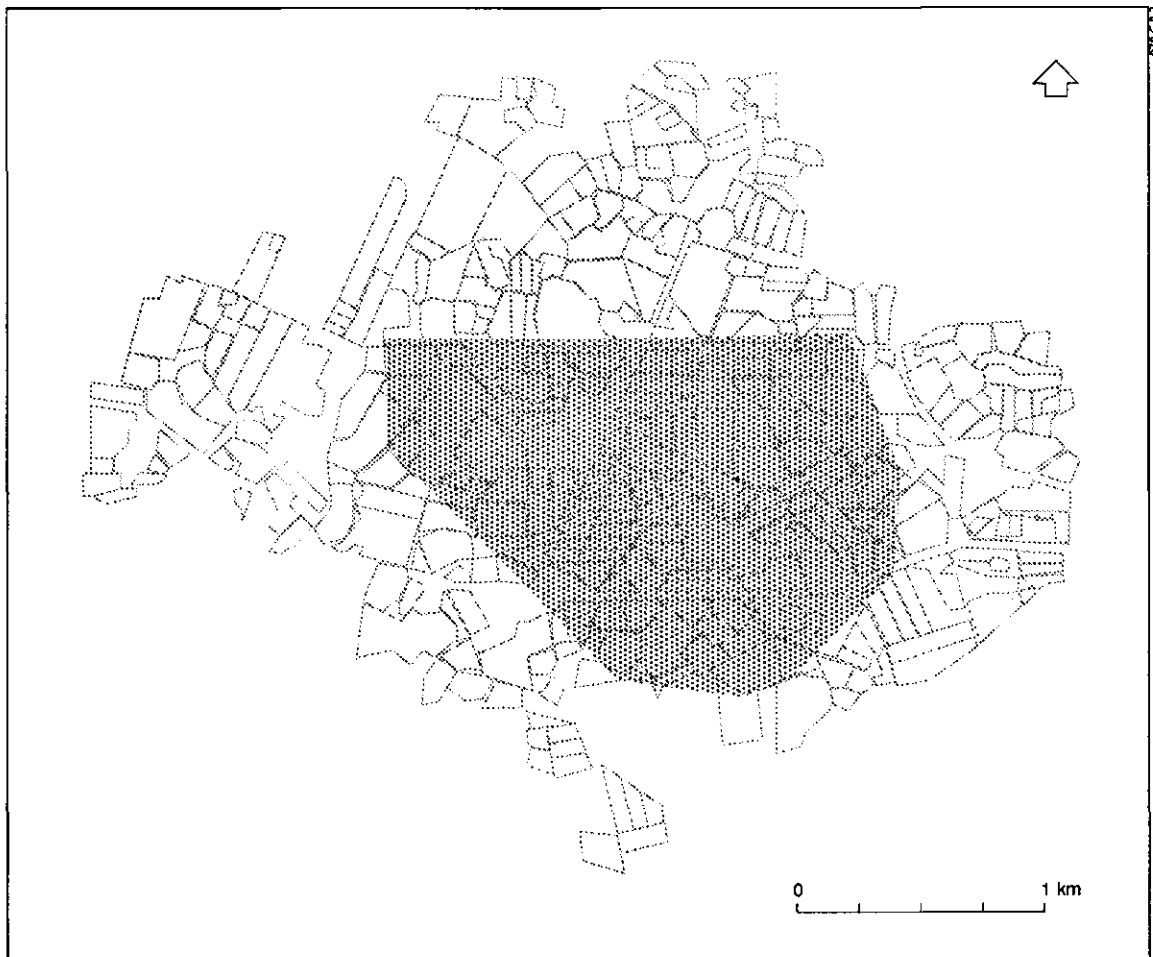
waardering: ++++ = zeer hoog; +++ = hoog; ++ = vrij hoog; + = minder hoog; . = laag

Fig. 9.2 Waardering van de broedvogelgemeenschappen op grond van soortdiversiteitswaarde, zeldzaamheidswaarde en dichtheidswaarde

De waardering van de broedvogelgemeenschappen is in figuur 9.3 ruimtelijk weergegeven. Het gedeelte van het onderzoeksgebied waaraan de hoogste betekenis wordt toegekend, beslaat ongeveer eenderde gedeelte van het onderzoeksgebied en omvat het merendeel van de zeer hoog gewaardeerde broedvogelgemeenschap van Holenduif en Bosuil. Deze broedvogelgemeenschap is gebonden aan oude loofbossen (eikenbossen) van de vochtige(re) en voedselrijke(re) standplaatsen. Het merendeel van deze bossen op Hackfort is geplant in de jaren 1829, 1839 en 1859. Het aangegeven gebied omvat zeven van de negen territoria van de Kleine bonte specht, een vogelsoort waarvoor Hackfort een bijzondere betekenis heeft.

9.4 Perceelswaarnemingsonderzoek betreffende fouragerende vogels

Het perceelswaarnemingsonderzoek dat als aanvulling op het broedvogelonderzoek op vijftien percelen op Hackfort gedurende een jaar maandelijks is verricht, heeft enige aanwijzingen voor het onderzoek in zijn geheel opgeleverd. Dit onderzoek, dat gericht was op fouragerende vogels op landbouwgronden, kon niet zo uitgebreid worden opgezet en uitgevoerd dat er duidelijke conclusies aan konden worden verbonden. In het kader van het gebiedsgerichte onderzoek op Hackfort werd het ook niet zinvol gevonden dit onderdeel verder uit te diepen. Uit de aanwijzingen van het verrichte onderzoek werd namelijk duidelijk, dat de resultaten van het perceelswaarnemingsonderzoek niet richtinggevend zouden worden voor de beheersvisie en de beheersmodellen. Tegen de achtergrond van het zoeken naar relaties tussen ecologie en landbouw wordt het overigens zinvol gevonden dat dit type onderzoek is verricht. Dit onderzoek over broedvogels en fouragerende vogels maakt duidelijk dat er voor het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw voor de pleistocene zandgronden een ander richtinggevend ecologisch concept dient te worden gekozen dan voor de veenweidegebieden (vergelijk De Boer, 1990).



 gebied met de hoogste ornithologische waarde. Binnen dit gebied valt het grootste gedeelte van de oppervlakte van de elementen, behorende bij de Gemeenschap van Bosuil en Holenduif.

Fig. 9.3 Waardering van het onderzoeksgebied Hackfort op grond van de broedvogel-samenstelling

Hier worden de indicaties, die het perceelswaarnemingsonderzoek heeft opgeleverd, vermeld:

- 1 Op percelen met een hogere drijfmestgift werden frequenter vogels waargenomen dan op percelen met een lagere drijfmestgift. Hierbij is geen onderscheid gemaakt in vogelsoorten.
- 2 Behalve de frequentie van het voorkomen van vogels was ook het soortenaantal per perceel gerelateerd aan de drijfmestgift.
- 3 Het frequenter voorkomen van vogels buiten het broedseizoen in de periode blijkt vooral gekoppeld te zijn aan de jaarlijkse drijfmestgift. Tijdens het broedseizoen bestaat er geen aantoonbare correlatie tussen de frequenties van vogelwaarnemingen en de drijfmestgift.
- 4 Er bestaat een relatie tussen een hoge totale bedrijfsintensiteit en het frequent voorkomen van vogels buiten het broedseizoen. Een lage totale bedrijfsintensiteit is gekoppeld aan het vaak voorkomen van vogels in de percelen tijdens het broedseizoen.

- 5 Het aantal minuten dat vogels in de percelen zijn waargenomen, blijkt niet of nauwelijks gerelateerd te zijn aan het percentage van de randlengte bos of opgaande lijnvormige begroeiingen. Wel bleek tijdens de broedperiode dat percelen met veel opgaande randbegroeiing frequenter werden bezocht dan percelen met weinig opgaande randbegroeiing. Dit heeft te maken met het feit dat broedvogels van bossen en opgaande lijnvormige elementen tijdens het broedseizoen in de nabijgelegen percelen voedsel zoeken. In de winterperiode is het wel of niet aanwezig zijn van bossen of lijnvormige begroeiingen aan de randen nauwelijks van invloed.
- 6 Nattere percelen werden op Hackfort niet vaker door vogels bezocht dan drogere.

9.5 Knelpunten en aanbevelingen voor het landschapsbeheer

9.5.1 Algemeen

Voor de vier onderscheiden biotopen zijn de knelpunten voor het landschapsbeheer geschetst en worden aanbevelingen gedaan. De biotopen zijn:

- graslanden, akkers en bedrijfsgebouwen en erven;
- opgaande lijnvormige elementen;
- naaldbossen en naaldbosjes;
- loofbossen en loofbosjes.

De knelpunten en aanbevelingen die hier worden vermeld hebben betrekking op het hoofdonderwerp van onderzoek, de broedvogels, en niet op de fouragerende vogels.

9.5.2 De broedvogels van grasland, akkers en gebouwen

Op Hackfort is sprake van een lage dichtheid van broedvogelsoorten die van het agrarische cultuurland afhankelijk zijn. Voor een deel is dit terug te voeren op de naar verhouding grote mate van beslotenheid van het landgoed. De aangetroffen dichtheden zijn echter grotendeels het gevolg van de hoge intensiteit van de landbouwkundige bedrijfsvoering en van de ontwatering. Het verdwijnen van de graanakkers heeft eveneens een negatieve invloed op de broedvogelsamenstelling gehad. Een groot aantal broedvogels gebruikt graanland namelijk als broed- of fourageergebied.

a voor het graslandareaal

Het wordt aanbevolen te streven naar extensivering van het grondgebruik. Daarbij kan worden gedacht aan:

- een latere maaidatum (na de broedperiode);
- een latere inscharringsdatum van vee (na de broedperiode);
- minder rollen, slepen, mest uitrijden en dergelijke tijdens het broedseizoen.

b voor het bouwlandareaal

Het vroeg ploegen en inzaaien van maïsakkers maakt de kans op broedsucces van de Kievit en de Scholekster groter. Bij maïsteelt dient bemesting en gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen vooral in de perceelsranden en langs de bossen en de opgaande lijnvormige elementen te worden beperkt. Op deze wijze kunnen ruige randjes en overhoekjes worden gecreëerd, die zowel een broed- als fourageerplaats voor vogelsoorten

kunnen vormen. Verder wordt aanbevolen een aantal maïsakkers om te zetten in graanakkers.

c voor de bedrijfsgebouwen en de erven

Om de mogelijkheden tot nestelen en broeden van vogels te vergroten wordt het aanbevolen de toegankelijkheid van de gebouwen te verbeteren en nissen en andere nestelgelegenheden te handhaven.

9.5.3 De broedvogels van opgaande lijnvormige elementen

De opgaande lijnvormige elementen op Hackfort dreigen te verdwijnen. Dat heeft grote gevolgen voor de broedvogelsamenstelling. De opgaande lijnvormige elementen, waar nog sprake is van een goed ontwikkelde kruid-, struik- en boomlaag (in 1983) kennen een rijke broedvogelsamenstelling.

Het wordt aanbevolen de opgaande lijnvormige elementen zo goed mogelijk in stand te houden en waar nodig en waar mogelijk te herstellen.

9.5.4 De broedvogels van naaldbossen en naaldbosjes

De beheerders van het landgoed streven naar bossen en bosjes die geheel bestaan uit loofhout. Dientengevolge worden er naaldhoutbossen en -bosjes gekapt. Dit heeft consequenties voor een aantal aan naaldhout gebonden vogelsoorten.

Wanneer er wordt gestreefd naar een zo veelzijdig mogelijke broedvogelsamenstelling dan is het nodig in Hackfort enkele naaldbossen (zowel jong als oud) en verspreid staande naaldbossen in loofbossen te handhaven.

9.5.5 De broedvogels van loofbossen en loofbosjes

Binnen de loofbossen van Hackfort zijn de volgende problemen geconstateerd:

- 1 het rooien van kleine geïsoleerde bosjes;
- 2 het kappen en verwijderen van oud en dood hout;
- 3 de toename van storing door bemesting en ontwatering in de bossen en de daarmee samenhangende afname van de floristische variatie en structuurvariëteit;
- 4 het geleidelijk verdwijnen van goed ontwikkelde zoom- en mantelvegetaties, met name door landbouwkundig gebruik.

Het wordt aanbevolen:

- 1 het omvormen van kleine loofbosjes tot landbouwgrond tegen te gaan. Het pleksgewijs rooien van stukjes bos in een bos kan daarentegen een positieve invloed hebben op de diversiteit van de broedvogelsamenstelling;
- 2 zo weinig mogelijk dode en oude bomen te verwijderen, aangezien deze bomen in hoge mate voorzien in nestelgelegenheid voor holenbroeders;
- 3 de invloed van bemesting vanaf aanliggende percelen te beperken, omdat deze een negatieve invloed heeft op de ornithologische diversiteit van de bossen;
- 4 de ontwikkeling van goede bosrandvegetaties (= mantelvegetaties) met een kruidenrijke zoom te bevorderen. Dit houdt in dat intensief grondgebruik in de buurt van bosranden ongewenst is.

10 Inventarisatie van de dagvlinderfauna

10.1 Algemeen

Tegelijk met de graslandkartering is de dagvlinderfauna geïnventariseerd (Meeuwissen, 1985b). Deze inventarisatie, die een toegift vormt op de ecologische inventarisaties, is erop gericht een globaal overzicht te verkrijgen van de dagvlinderfauna op Hackfort. De koppeling van de verkregen gegevens aan die van de vegetatie biedt de mogelijkheid richtlijnen op te stellen, waaraan aangepaste vormen van grondgebruik voor het in stand houden van de dagvlinderfauna dienen te voldoen.

10.2 Methode

De waarnemingen van de dagvlinders zijn gedaan in de periode van begin mei tot begin augustus 1983. Genoteerd zijn de soort, datum en plaats van waarneming. Er was geen gelegenheid voor het doen van gedetailleerde waarnemingen langs een vaste looproute. Op grond van de algemeen bekende vliegtijden en de intensiteit waarmee het gebied is bezocht, mag worden aangenomen dat er geen soorten over het hoofd zijn gezien. De mate van voorkomen werd geschat in de klassen: zelden, regelmatig en veelvuldig voorkomend.

10.3 Resultaten

In totaal zijn op Hackfort 22 vlindersoorten aangetroffen. Dat is redelijk hoog voor het landschapstype waarvan Hackfort deel uitmaakt. Van deze soorten zijn er 8 gebonden aan bossen of opgaande lijnvormige elementen. Van deze 8 soorten is de Gehakelde aurelia vrij zeldzaam en zijn het Oranjetipje en de IJsvogelvlinder niet (meer) algemeen in Nederland.

Veertien soorten, die op graslanden en randen van graslanden voorkomen, zijn "tamelijk ongevoelig" voor het bemestingsniveau, de vochtuithouding en de verruiging van de vegetatie. De andere soorten - Bosdikkopje, Icarusblauwtje, Kleine vuurvlinder, Argusvlinder, Hooibeestje, Koevinkje en Bruin zandoogje - komen alleen voor in niet al te intensief gebruikte kruidenrijkere graslanden en randen. In het algemeen kan worden geconcludeerd dat de vlinderfauna op Hackfort zowel kwalitatief als kwantitatief nog van betekenis is. Op grond van de verrichte inventarisatie kunnen er geen conclusies worden getrokken voor specifieke beheersmaatregelen. Beheer ten behoeve van vlinders dient in het algemeen gesproken gericht zijn op een grote verscheidenheid aan bosjes, begroeide randen, ruigten en bermen.

Voor de zeldzaamheidsklassen van de vlindersoorten, die op Hackfort zijn aangetroffen, wordt verwezen naar de "Atlas van de Nederlandse vlinders" (Tax, 1989).

11 Ecologische gradiënten

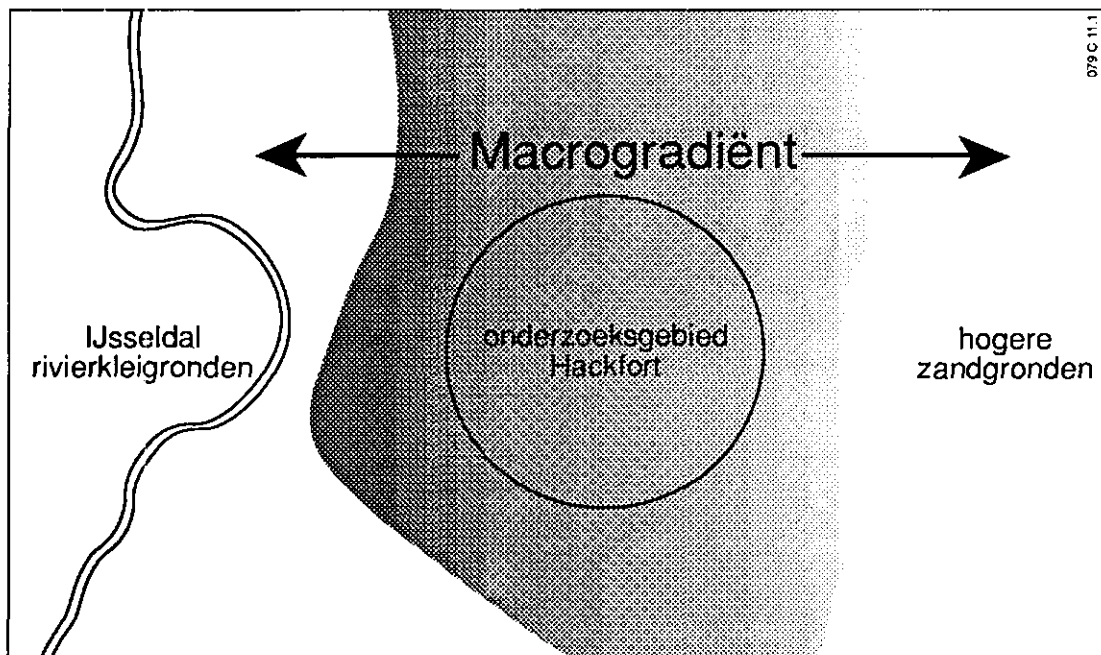
11.1 Inleiding

Hackfort gaf zijn ecologische geheimen moeilijk prijs. Het onderzoeksgebied bleek in ecologisch opzicht een complexe puzzel te zijn. Dat heeft er toe geleid dat aan dit koersbepalende hoofdstuk in het gebiedsgerichte COAL-onderzoek op Hackfort een uitvoerige studie ten grondslag ligt. Van dat onderzoek wordt verslag gedaan in het artikel "Kansrijke oecologische gradiënten in het onderzoeksgebied Hackfort - herkenning, aard en betekenis voor het natuurbeheer" (Baaijens en De Poel, 1985) en in het deelrapport "Het landgoed Hackfort, opties voor het natuurbeheer" (Baaijens, in prep.). Bij het begin van het COAL-onderzoek op Hackfort was niet bekend hoe het gebied ecologisch in elkaar steekt. En door de inventarisaties, die in de beginperiode van dit onderzoek zijn verricht, werden de raadsels waarvoor Hackfort de onderzoekers plaatste ook maar ten dele opgelost. De inventarisaties betroffen elk een duidelijk afgepaald onderzoeksobject, maar ze waren niet of (te) weinig gericht op de ecologisch belangrijke samenhangen van het gebied. Bovendien bleken bepaalde stukjes van de puzzel strijdig met elkaar te zijn. Voor algemene informatie over de ecologische gradiënten op de zandgronden wordt verwezen naar "Wilde Planten, deel 1 en deel 3" (Westhoff et al., 1970 en 1973) en "Ontdek de Achterhoek" (Schimmel et al., 1983).

Pas tijdens de aanvullende inventarisatie over de ecologische gradiënten (Baaijens en De Poel, 1985; Baaijens, in prep.) kwam er voldoende tekening in de samenhang tussen de ecologische aspecten die voor Hackfort kenmerkend worden gevonden. Er werd een nieuw licht geworpen op de volgende aspecten:

- a de "verdwenen venen",
- b het ontstaan van de waterlopen,
- c de bevoeiingswerken,
- d de "kwelkratertjes",
- e de directe en de indirecte effecten van het dichten van de Baaksche Overlaat in de jaren zestig op Hackfort,
- f het geven van een aannemelijke verklaring voor de ecologische verschillen tussen het noordelijke en het zuidelijke deel van Hackfort,
- g het geven van plausibele verklaringen voor het voorkomen van (zeer) bijzondere plantesoorten op Hackfort in relatie tot de aanwezige ecologische gradiënten (zie figuur 11.1),
- h de samenhang tussen dekzandrelief en grondwaterstroming.

In ecologisch opzicht is Hackfort overigens nog steeds geen open boek. Voor dit onderzoek wordt er echter van uitgegaan dat er voldoende inzicht en kennis is verkregen om op een verantwoorde wijze beheersmodellen op te kunnen stellen en die op hun landbouw-economische consequenties te onderzoeken.



Deze macrogradiënt is ongeveer 2 km breed en wordt bepaald door de overgangen in de bodem en het diepe grondwater en is verbijzonderd door het reliëf van het dekzand en de aanwezigheid van twee geologische breuken in de ondergrond. Langs de afschuivingsvlakken welt water omhoog, dat ook bepalend is geweest voor het dekzandreliëf en zich nu nog langs de flanken van dekzandruggen manifesteert.

De westelijke begrenzing is vrij scherp en volgt min of meer de 8 m + NAP-hoogtelijn en valt ongeveer samen met de breuk ter hoogte van de Runneboomslaak (zie figuur 6.5). De Besanjelier (*Cucubalus baccifer*) is aan deze overgang gebonden. De oostelijke begrenzing is geleidelijk en volgt ongeveer de 11 m + NAP-hoogtelijn.

Fig. 11.1 Ligging van het onderzoeksgebied Hackfort in de macrogradiënt langs de oostzijde van de IJssel

11.2 Enige hydrologische aspecten

Gedegen hydrologische kennis over Hackfort is onmisbaar om de ecologische samenhangen in een gebied als Hackfort voldoende te kunnen begrijpen. In zandgebieden, waar als het ware "alles met alles samenhangt", vormt het water de verbindende schakel. De deelrapporten van Jansen en Kemmers (1984) en Baaijens (in prep.) vormen voor de hydrologie de grondslagen van dit onderzoek. Er is sprake van twee publikaties, omdat tijdens het cyclisch verloopende proces van dit onderzoek behoefte ontstond aan aanvullende kennis. In dat kader is er extra aandacht besteed aan:

- a de ontwikkelingen, die zich in het stroomgebied van de Baaksche Beek en de Veengoot in de loop der eeuwen hebben voorgedaan;
- b de ondergrondse scheiding tussen de hydrologische systemen van de Achterhoek en de Veluwe;
- c het voorkomen van zogenoemde brakwateropwelvingen in de ondergrond en de ecologische betekenis daarvan;
- d het voorkomen van breuken in de ondergrond, die van betekenis zijn voor de waterhuishouding van het onderzoeksgebied (o.m. voor de loop van de Hackfortsche Beek);
- e kwalitatieve aspecten van het grondwater en van het oppervlaktewater.

In figuur 11.1 is schematisch weergegeven welke plaats aan Hackfort in het hydrologische systeem van de Achterhoek en de Veluwe wordt toegekend (Baaijens, in prep.).

Bij het aanvullende onderzoek werd ontdekt dat in een groter gebied, dan dat door Jansen en Kemmers (1984) is aangegeven, kwelverschijnselen voorkomen. Ook in het door wegzijging gekenmerkte middengebied van Hackfort komt lokaal kwel voor en wel in de kwelkratertjes (zie paragraaf 11.7) en langs de flanken van hogere dekzandruggen. Dat die plaatsen tijdens het hydrologisch onderzoek niet zijn herkend hangt samen met de plaats van de grondwaterstandsbuizen. Deze waren vooral betrekkelijk hoog op de dekzandruggen gesitueerd. Verder was het aantal diepe grondwaterstandsbuizen te gering. Deze aanvullende informatie kwam te laat beschikbaar om daarmee bij het opstellen van de beheersmodellen nog rekening te kunnen houden. Voorts zal duidelijk zijn, dat nog lang niet alle vraagstukken over de hydrologie van het onderzoeksgebied zijn opgelost. Zeker is wel, dat de mogelijkheden voor natuurbeheer in het centrale deel van Hackfort groter zijn dan op grond van de bevindingen van Jansen en Kemmers (1984) mocht worden aangenomen.

11.3 Een blik in het verleden, "verdwenen venen"

Op grond van onderzoek komt Baaijens tot de conclusie dat er langs de oostrand van het IJsseldal, waar Hackfort deel van uitmaakt, een uitgestrekt veencomplex moet hebben gelegen. Dat veen was ongeveer 20 km lang en zo'n 5 km breed. Waarschijnlijk kon hier op grote schaal veenvorming optreden, omdat aan de oostzijde van het IJsseldal overvloedige neerslag opwilde. Toponiemen getuigen nog van dit veengebied. De naam Zutphen komt van Zuidveen en Does in de naam Doesburg wijst volgens De Vries (1962) ook op veen.

Tot in de historische tijden moet een aanzienlijk deel van Hackfort met veen bedekt zijn geweest. De oostgrens van het veen viel in Hackfort en omgeving ongeveer samen met de hoogtelijn van 11 m + NAP (zie figuur 5.2). Waarschijnlijk heeft men voor het jaar 1200 geen of nauwelijks "beken" aangelegd in het onderzoeksgebied. Door de aanwezigheid van het veen kan de archeologische leemte, die bij de bodemkartering op Hackfort werd geconstateerd (Van der Voort, mondelinge mededeling) worden verklaard.

Het veencomplex bestond vermoedelijk uit verschillende typen venen. Baaijens onderscheidt:

- a Regenwatervenen. Deze venen kwamen voor op plaatsen, waar sprake was van een zeer geringe invloed van het grondwater.
- b IJzerrijke stromingsvenen. Deze venen werden gevoed door relatief voedselarm en ijzerrijk water. Vermoedelijk speelde de interactie tussen lokaal gevormde regenwaterlensjes in dekzandruggen en dieper grondwater een rol. Dit type veen kon worden aangetroffen aan de oostzijde van het gebied, waar het onder punt c te bespreken type veen voorkwam. Ook op Hackfort is dit type veen vermoedelijk gebruikt om moerasijzererts te winnen. Een bult ijzerslakken in een bosje bij Het Zwaantje, juist buiten het onderzoeksgebied, wijst op deze exploitatie. Indirect wijzen de toponiemen Roodheuvel en IJzerhorst op het voorkomen van ijzeroer. Tevens wijzen de drie Brandenborgen in



Bovenloop van de thans verdroogde aangesneden kwelbaan in het bos ten zuidwesten van boerderij Tichelman (maart 1992)



Benedenloop van de aangesneden kwelbaan in het bos ten zuidwesten van boerderij Tichelman. Op deze plaats werd het loopje gesplitst in drie takjes, die verschillende percelen bevoelden (maart 1992)

Vorden op het bereiden van houtskool, een onmisbare grondstof voor het smelten van het erts.

- c Kalkmoerassen of "blekvenen" (vergelijk de naam "De Blek" van een landgoed aan de noordzijde van Hackfort; zie figuur 11.7). "Blek" betekent waarschijnlijk bleek en heeft in die betekenis dan betrekking op de witte kalkaanslag op de vegetatie. Dergelijke venen konden ontstaan op plaatsen, waar de ophoping van organisch materiaal werd belemmerd door toestroming van zeer kalkrijk grondwater. Vermoedelijk waren deze gebieden al dan niet periodiek zeer nat. De kalkmoerassen of "blekvenen" dient men zich voor te stellen, als boomloze zeggemoerassen, die op wat lager gelegen plaatsen voorkwamen dan de ijzerrijke venen. Voor Hackfort valt aan te nemen dat laaggelegen terreinen, waar kalkconcreties hoog in het bodemprofiel voorkomen (zie Van der Voort, 1984), door kalkmoerassen gekenmerkt zijn geweest.

De historische boerderijnaam "Segbleck" (Slicher van Bath, 1944) bij Steenderen, dat enige kilometers ten zuidwesten van Hackfort is gelegen, wijst waarschijnlijk op dergelijke zeggemoerassen.

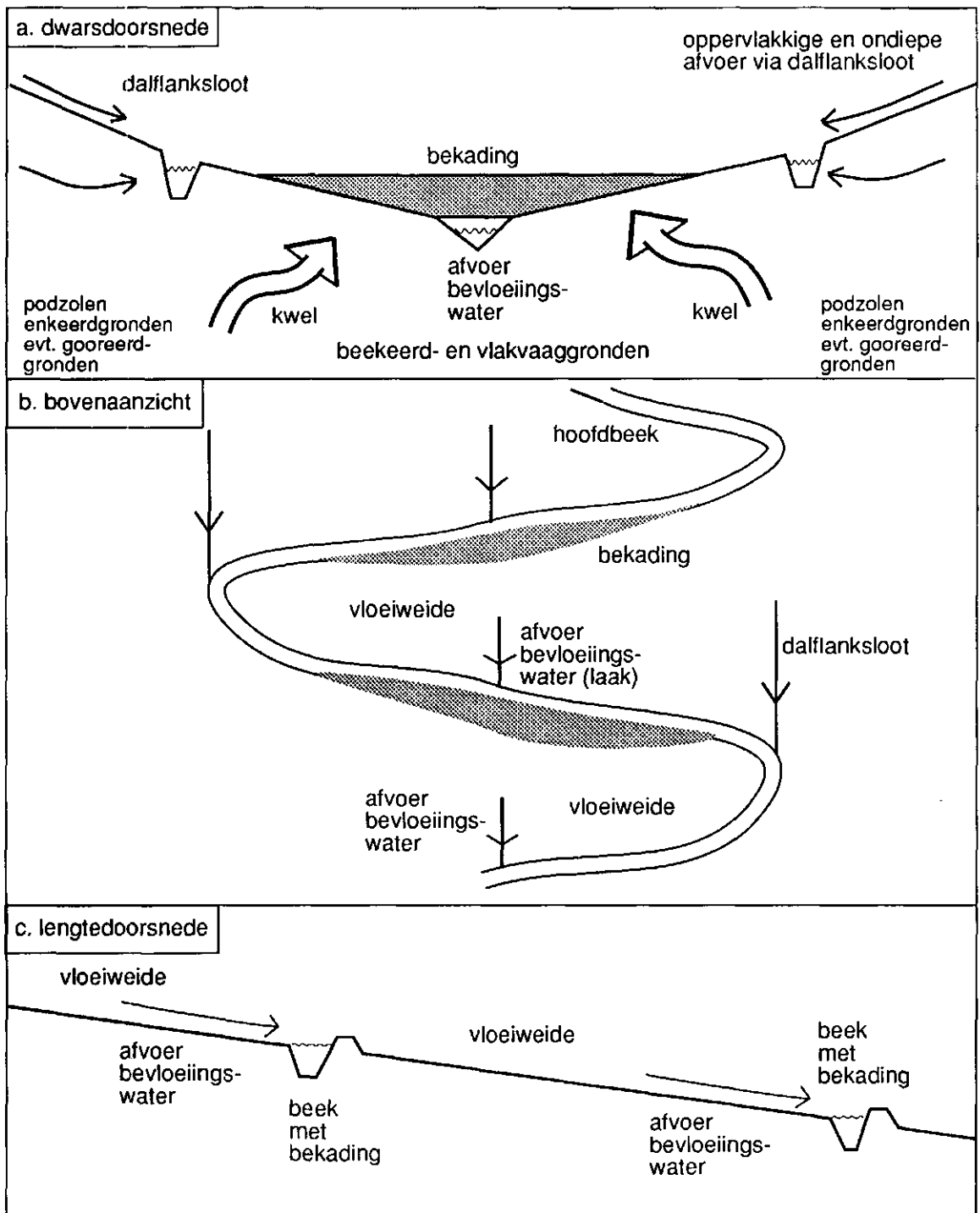
- d Elzenbroekbossen. Ook in dit type vegetaties kon zich veenvorming voordoen. In de omgeving van Hackfort was het, naar het zich laat aanzien, aan die plaatsen gebonden waar zich oppervlakkige afvoer van ten dele elders en daardoor goeddeels ontijzerd en ontkalkt grondwater voordeed.

Naar verwachting staken op verschillende plaatsen zandkoppen boven het veen uit, ook in Hackfort. Deze zullen met bos begroeid zijn geweest. De naam Hackfort verwijst wellicht naar het kappen/omhakken van dergelijke natuurbossen. Het tweede deel van de naam Hackfort wijst evenals die van de boerderij Voorde waarschijnlijk op begaanbare plaatsen (hooggelegen zandruggen) door het natte veengebied. Het verdwijnen van de venen hangt naar verwachting samen met menselijk handelen. Er is veen afgegraven en er zijn ten behoeve van de ontwatering waterlopen gegraven. Deze ontwatering heeft tot gevolg gehad dat praktische alle veen is geoxydeerd.

11.4 Waterlopen

Vermoedelijk zijn de Hackfortsche Beek en (het merendeel van) de andere beken in het onderzoeksgebied tussen de jaren 1200 en 1400 gegraven. Door het graven van de Hackfortsche Beek werd de kwelstroom, die in noordwestelijke richting moet hebben gelopen, onderbroken, voortijdig afgevangen en dienstbaar gemaakt aan de bevoeiingswerken in het zuidelijk deel van het landgoed (zie paragraaf 11.5). Het noordelijke deel van het landgoed - het huidige deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak - is door deze onderbreking van de kwelstroom in zekere mate verdroogd. Die verdroging heeft aan het eind van de middeleeuwen - zo'n 500 jaar geleden - plaatsgevonden. De naam van de boerderij Wuestenenk (woeste, d.w.z. verlaten enkgonden) duidt daar nog op.

De Hackfortsche Beek is in de jaren dertig van deze eeuw verdiept en verruimd (Meijer Drees, 1936). In de jaren vijftig werd in het kader van de dichting van de Baaksche Overlaat het Groene Kanaal tussen de Hackfortsche Beek en de IJssel aangelegd. Voor de kaden daarvan werd zulk grof zand gebruikt, dat alle lagere gronden erlangs met ernstige wateroverlast te kampen kregen. Die wateroverlast vormde de directe aanleiding



In dit bevoeiingssysteem wordt het oppervlakkig afstromende en voedselarme water van de hogere gronden gemengd met voedselrijker beekwater. De lage bekading van de beek dient er voor een gelijkmatige verdeling van het beekwater over de vloeivelden mogelijk te maken. Een ondiep afvoerstelsel zorgt er voor, dat stilstand van het bevoeiingswater wordt voorkomen. Dit afvoerstelsel, dat op het laagste punt in het terrein gelegen is, lost het water weer op de beek.

Fig. 11.2 Schematisch overzicht van de Achterhoekse bevoeiingswerken

tot de in de jaren zestig en beginjaren zeventig uitgevoerde ruilverkaveling Warnsveld. In het kader daarvan werd de Veengoot die op het Groene Kanaal aansluit gegraven. De benaming Baaksche Overlaat is overigens minder gelukkig, omdat de overlaat zelf slechts een zeer klein onderdeel vormde van de 17e eeuwse inundatiewerken rond Zutphen en alleen bruikbaar was bij voldoende hoge IJsselpellen. Om ook in de zomer, de gebruikelijke periode voor veldtochten, inundatie mogelijk te maken konden alle beken van de westelijke Achterhoek naar Zutphen worden omgeleid, inclusief de Hackfortsche Beek.

Bij de aanleg van de Veengoot in 1968 werden zowel de Hissinkbeek als de Vordensche Beek, die zich binnen Hackfort verenigden tot de Hackfortsche Beek, afgekoppeld en werd het water afgeleid naar de Veengoot. Als gevolg daarvan voert de Hackfortsche Beek nu nauwelijks water. De kwaliteit van dat water werd tot voor kort bovendien sterk beïnvloed door het effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Vorden, dat op de beek werd geloosd. De (te) lage waterstand in de beek heeft tot gevolg, dat er verdroging van de gronden langs optreedt.

11.5 Bevloeiingswerken

In de Achterhoek zijn op een uitgebreide schaal bevloeiingswerken aangelegd, zoals nergens anders in Nederland het geval is geweest. In de literatuur is daar overigens weinig van bekend. Voor Hackfort zijn de bevloeiingswerken tot nu toe zelfs niet gedocumenteerd. In figuur 11.2 wordt een schematisch overzicht gegeven van Achterhoekse bevloeiingswerken.

Het verschil tussen het noordelijke en het zuidelijke deel van Hackfort, dat aanvankelijk werd toegeschreven aan invloeden van de IJssel via de Baaksche Overlaat (Baaijens en De Poel, 1985), kan worden verklaard uit de bevloeiingswerken. IJsselwater bleek, bij nadere beschouwing, nooit tot Hackfort te hebben kunnen doordringen.

Voor drie plaatsen in Hackfort konden bevloeiingswerken worden vastgesteld. Het zijn:

- a Een gebied ten zuidwesten van kasteel Hackfort aan weerszijden van de Hackfortsche Beek (figuur 11.3).

Dit bevloeiingswerk lag waarschijnlijk op de plaats van een "verdwenen veen". Het gebied doet thans nog dienst als bergboezem voor het geval het water in de IJssel te hoog komt te staan om er water op af te voeren.

- b Een gebied in het centrum van het onderzoeksgebied, dat is gelegen tussen de boerderijen Riethuis en Nieuw Roordink.

De zandlopervorm van twee tussen bossen gelegen weilanden, die gunstig was voor de doorstroming van het water, en een nog aanwezig aarden walletje langs één van die weilanden, dat voor de begeleiding van het water diende, geven aanwijzingen over het vroegere bevloeiingssysteem.

- c Het weiland ten oosten van het kasteel, gelegen aan de noordzijde van de Hackfortsche Beek. Dit weiland draagt de naam "Vloeiweide".

De weiden, die met beekwater werden bevoeid, dankten hun produktiviteit aan het afzetten van slib en organisch materiaal dat door de stroom werd meegevoerd. Daarbij speelde het hoge kalkgehalte van het water een belangrijke rol.

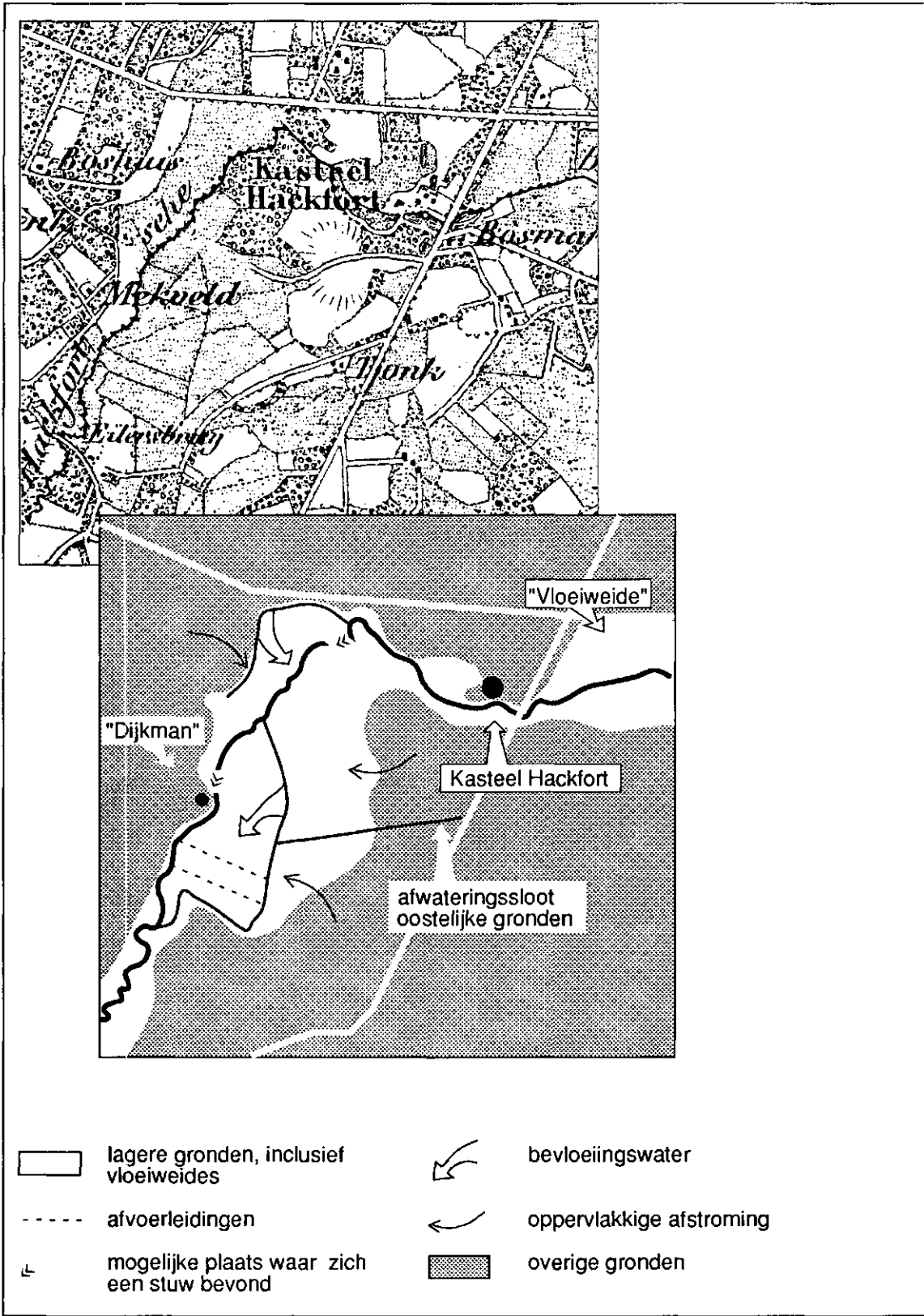


Fig. 11.3 Reconstructie van de bevoeiingswerken ten zuidwesten van kasteel Hackfort

De vloeiveiden hadden niet alleen een aanvoer maar ook een afvoer nodig. Stilstaand water was uit den boze. Op Hackfort werd het afgevoerde water van de bij punt b genoemde bevoeiingswerken door een uitgestrekt broekbosgebied geleid, alvorens naar de Lindensche Laak of de Hackfortsche Beek terug te stromen. Juist in die broeken stak men grasplaggen, die bij de bemesting van het bouwland werden gebruikt. Daarnaast is het denkbaar dat men bij al te hoge opslibbing van de vloeiveiden ook wel eens in het grasland plagde. Interessant is dat bruine enkeerdgronden, die het gevolg zijn van het gebruik van grasplaggen naast of in plaats van heideplaggen, met name in het Deldense deel van Hackfort (ten zuiden van de oost-westverbinding door het landgoed) algemeen voorkomen, terwijl men in het Veldwijkse deel (noordelijk van die weg) uitsluitend met heideplaggen moest volstaan. Daar worden zwarte enkeerdgronden aangetroffen (Van der Voort, 1984; bijlage 6). Veldwijk droeg kennelijk wel veel lasten, maar geen lusten van de Hackfortsche Beek. Door verdroging ontstond er een zo groot tekort aan weidegrond dat zelfs een deel van het oude bouwland moest worden opgegeven. Die gronden zijn thans nog te herkennen als laarpodzolen; voor een belangrijk deel liggen ze nu in bos.

Voor deze verdroging heeft men compensatie trachten te vinden door:

- a ontgroning (bij boerderij Wuestenenk),
- b het aanleggen van sprengstelsels (restanten daarvan komen in vier bosjes in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied voor; deze stelsels zijn zichtbaar op luchtfoto's uit 1938).

De bevoeiingswerken hebben in Hackfort enkele nieuwe zand-kleigrenzen opgeleverd. De zandkleigradiënten bij de grote vloeiveide ten zuidwesten van het kasteel is zelfs de rijkste van alle binnen Hackfort aangetroffen gradiënten. Rond de eeuwwisseling - mogelijk iets eerder - is aan de periode, waarin op Hackfort gebruik werd gemaakt van bevoeiingswerken een einde gekomen.

Inmiddels zijn er ook elders in de Achterhoek bevoeiingsstelsels herontdekt (zie Zuurdeeg, 1991a en 1991b).

11.6 "Kwelkratertjes"

Op vele plaatsen in Hackfort is sprake (geweest) van kleine depressies, waar de kweldruk zo groot was, dat het water er met enige kracht opwelde (artesisch water of (k)welwater). Baaijens noemt deze kwelplekken of "hydrologische vensters op het diepe grondwater" zeer karakteristiek voor Hackfort en duidt ze aan met de naam "kwelkratertjes". De oude naam voor deze kwelkratertjes is "welaren", aderen waardoor water opwelt (Tengbergen, 1988). Verscheidene overgangen van hogere naar lagere gronden in Hackfort omvatten zones, waar naar verhouding veel kwelkratertjes voorkwamen, c.q. nog voorkomen. Een aantal kwelkratertjes is uitgediept en voor bepaalde doeleinden aangewend. Dat betreft de Eendenput, waar circa 100 hogere plantensoorten zijn aangetroffen (Baaijens, in prep.), en de vijvers nabij kasteel Hackfort. Veel kwelkratertjes zijn verdwenen, veelal door egalisatie in het kader van de ruilverkaveling en door het opvullen met grond die vrijkwam bij de aanleg van de Veengoot.



Ten behoeve van veedrenking verdiepte kwelkrater aan de bosrand ten zuidwesten van boerderij Tichelman (maar: 1992)



De Eendenpu; een ten behoeve van de jacht uitgegraven kwelkrater, gelegen ten zuidwesten van Kasteel Hackfort (juni 1991)

Dit blijkt uit de vergelijking met de "Hoogtelijnenkaart ruilverkaveling Warnsveld, schaal 1 : 10.000" (z.j.).

In het rapport voor de ruilverkaveling Warnsveld (1960) staat over het "opvullen van laagten en drinkkolken" vermeld: "Behalve in het Almense gebied en dat van de gemeenten Steenderen en Hengelo komen in het ruilverkavelingsblok en wel voornamelijk in het gebied langs de IJssel, laagten en drinkkolken voor die hinderlijk zijn voor het maken van goedgevormde kavels. Met de uit te graven en te verbeteren sloten en waterleidingen komende grond kunnen deze worden opgevuld. In de begroting is ermede rekening gehouden dat voor deze werkzaamheden 94.000 m³ wordt verwerkt." Voor het ruilverkavelingsgebied ter grootte van 7.930 ha komt dat neer op gemiddeld circa 11,85 m³ per ha. Uit het aantal m³ grondverzet en de gegevens uit de begrotingspost "g. Opvullen laagten en drinkkolken - 20 ha à gem. f 1500,- = f 30.000,-" kan worden afgeleid, dat voor het opvullen van laagten en drinkkolken werd gerekend met gemiddeld 0,47 m³ grond per m². Uit deze cijfers valt verder af te leiden dat er gemiddeld in het ruilverkavelingsgebied 25,2 m² per ha (ca. 0,25%) aan laagten en drinkkolken (waartoe ook kwelkratertjes zullen hebben behoord) is opgevuld.

Toch tekenen zich her en der nog steeds natte plekken af in de landbouwgronden. Baaijens heeft circa 150 van dergelijke kwelplekken gelokaliseerd en hij vermoedt dat een nauwkeurige inventarisatie in het onderzoeksgebied een nog groter aantal zal opleveren.

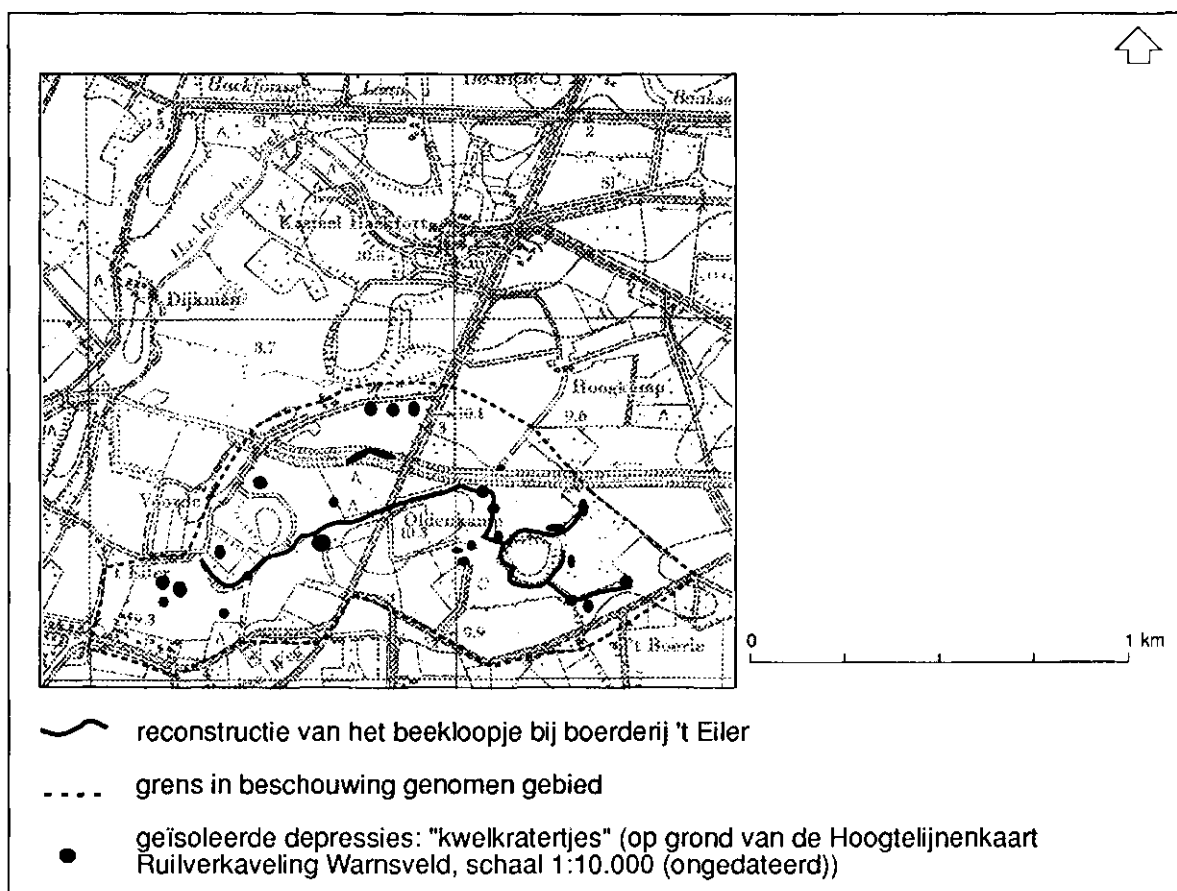


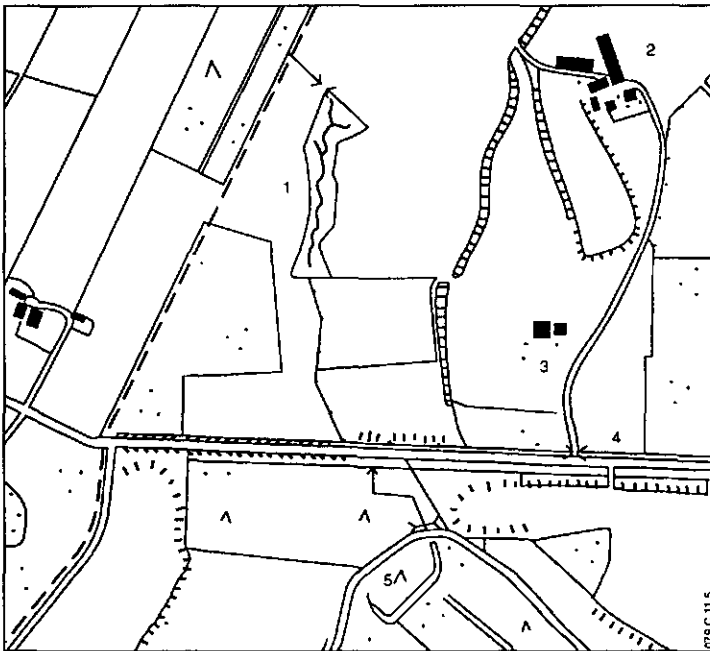
Fig. 11.4 Reconstructie van een beekloopje en de begeleidende kwelkratertjes in het centrum van het onderzoeksgebied nabij de boerderij 't Eiler

In het oostelijke deel van Hackfort zijn de kwelkratertjes zeer klein, naar het westen toe voegen zich daar enkele grotere bij. Soms zijn ze groot genoeg om ze als afzonderlijke eenheid op de bodemkaart aan te geven (zie Van der Voort, 1984). Verscheidene kwelkratertjes in sloten en slootkanten zijn herkenbaar aan het voorkomen van Gele lis (*Iris pseudacorus*) en aan stroming gebonden soorten als Scherpe zegge (*Carex acuta*), Waterviolier (*Hottonia pallustris*) en Sterrekroos (*Callitriche spec.*). Daarnaast worden bij veel van dergelijke kwelplekken smalbladige wilgesoorten aangetroffen. Opvallend is verder de rijkdom aan houtige struweelsoorten, zoals Wilde Appel (*Malus sylvestris*), Een- en Tweestijlige Meidoorn (*Crataegus monogyna* en *C. laevigata*) en Kornoelje (*Cornus sanguinea*).

In figuur 11.4 is een reconstructie gegeven van een beekloopje en de begeleidende kwelkratertjes in het centrum van het onderzoeksgebied nabij de boerderij 't Eiler. Hierbij kan ook de bedding van een verdroogd beekloopje van enige honderden meters lengte, waarlangs verschillende kwelkratertjes zijn gelegen, worden vermeld. Deze historische bedding ligt in een bosje in het noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied nabij de boerderij Tichelman (figuur 11.5). Dit loopje is ook daarom zo bijzonder, omdat het eindigt in een delta die bestaat uit drie wijd uiteenlopende beddingen. Deze kleine delta illustreert dat het loopje destijds eindigde in een moeras. Op het uiteinde van één van die beddingen heeft Wijlens (1981) Slanke Sleutelbloem (*Primula elatior*) en Zwarte rapunzel (*Phyteuma spicatum ssp. nigrum*) aangetroffen.



Begroeiing langs de rand van de Eendenput met o.a. Mattenbies (*Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*), Scherpe zegge (*Carex acuta*) en Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) (juni 1991)




- 1  verdroogd waterloopje in een bosje ten westen van de erven Tichelman en 't Leunk (schematische weergave). Dit loopje, waarvoor hier de naam "Leunker Laak" wordt voorgesteld, werd gevoed door circa 8 kwelkratertjes. Door de kwelkratertjes min of meer langs de hoogtelijn te verbinden, ontstond een "pseudo-meanderend" loopje. De benedenloop splitste zich in drieën; de drie takken bevloeiden verschillende percelen.
- 2 boerderij Tichelman
- 3 voormalige boerderij 't Leunk
- 4 Hackfortse Laan
- 5 Hackfortsche Beek met afgesneden meander

Fig. 11.5 Schematische weergave van de historische bedding van een aangesneden kwelbaan in een bosje ten westen van boerderij Tichelman

11.7 Ecologische gradiënten in Hackfort

11.7.1 Het bepalen van ecologische gradiënten

Hackfort blijkt rijk te zijn aan ecologische gradiënten (zie Baaijens en De Poel, 1985 en Baaijens, in prep.). Op grond van het voorkomen van gradiëntrijke overgangssituaties in Nederland (Van Leeuwen, 1966; Baaijens, 1985 en Baaijens, 1987) mocht in dat opzicht ook het nodige worden verwacht voor dit geschakeerde overgangsgebied tussen zand- en rivierkleigronden langs de IJssel. Een gradiënt kan worden omschreven als een geleidelijke overgang tussen uitersten, die is ontstaan als een produkt van zelfordening. De uitersten, die voor dit onderzoek van betekenis zijn, betreffen de tegenstellingen tussen:

- a grovere en fijnere sedimenten,
- b voedselarm en voedselrijk,

- c humusarm en humusrijk,
- d zuur en basisch (kalkarm en kalkrijk),
- e droog en riat (waterarm en waterrijk),
- f donker en licht (lichtarm en lichtrijk).

Aangezien in de zandgronden door de manier, waarop het water zich via de oppervlakte en door de bodem verplaatst, eigenlijk alles met alles samenhangt, wordt het werken met het concept van de ecologische gradiënten een goede benadering gevonden voor de gebiedsgerichte beheersproblematiek die in dit onderzoek centraal staat. Voor Nederland is het concept van de ecologische gradiënten vooral ontwikkeld door Van Leeuwen (1966, 1968 en 1973). Op landelijk niveau is het door Baaijens (1985) verder uitgewerkt. De opbouw van de gradiënten, zoals die ook in Hackfort worden aangetroffen, is schematisch weergegeven in figuur 11.6.

De "Gradiëntenkaart van Hackfort", die in het COAL-Jaaroverzicht 1984 is gepubliceerd (Baaijens en De Poel, 1985), kon om financiële en technische redenen niet van kleur naar zwartwit worden omgezet. Overigens zou deze kaart naar aanleiding van informatie die naderhand beschikbaar is gekomen enige aanpassingen behoeven.

In bijlage 4 wordt een nadere uiteenzetting gegeven over de ecologische gradiënten.

Voor het werken met ecologische gradiënten wordt het voor dit onderzoek van belang gevonden onderscheid te maken in verschillende schaalniveaus:

- a ecologische gradiënten op landelijk niveau (men kan spreken van macro-gradiënten);
- b ecologische gradiënten op regionaal en lokaal niveau (men kan spreken van meso-gradiënten);
- c ecologische gradiënten "op de vierkante meter" (men kan spreken van micro-gradiënten).

In dit onderzoek wordt gerefereerd naar de ecologische gradiënten op landelijk niveau en wordt een uitwerking gegeven voor die op lokaal niveau (= gebiedsniveau). Voorzover micro-gradiënten in dit onderzoek ter sprake komen wordt verwezen naar de eerder vermelde publikaties van Baaijens en De Poel (1985) en Baaijens (in prep.).

De ecologische gradiënten op lokaal niveau zijn zo duidelijk mogelijk benoemd. In Hackfort zijn ze bepaald aan de hand van:

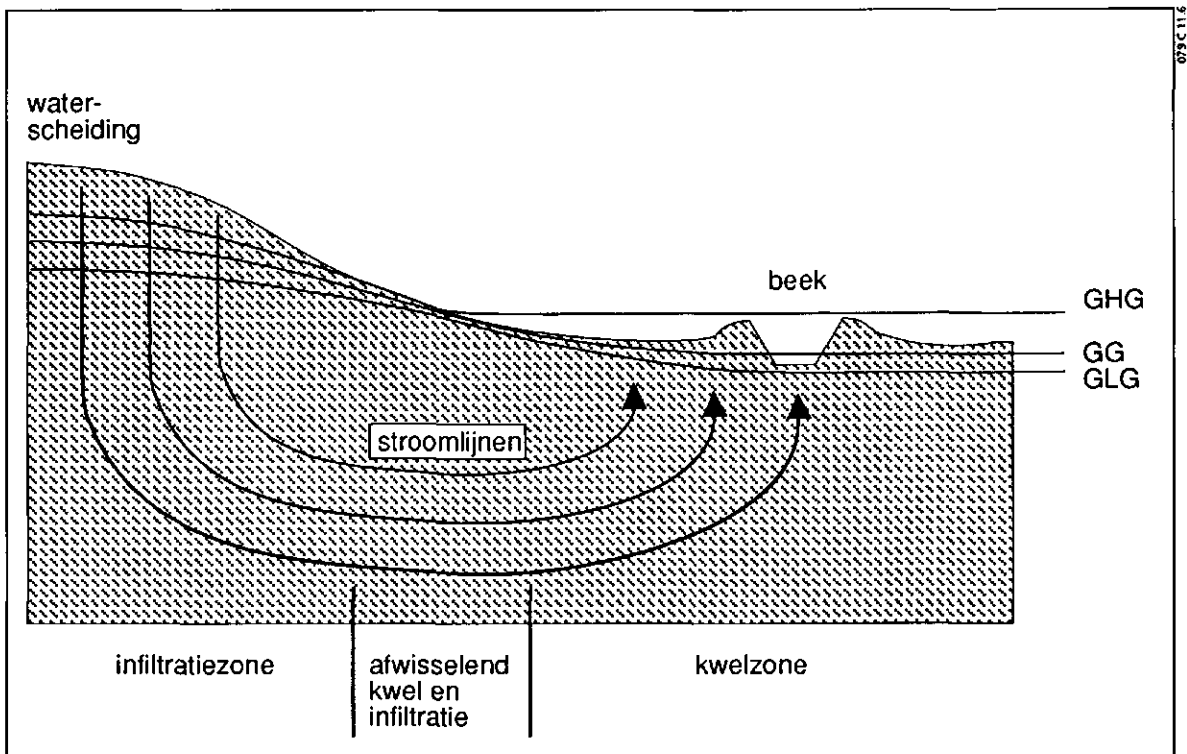
- 1 de ideeën over de opbouw van ecologische gradiënten in het onderzoeksgebied Hackfort (Van Leeuwen, 1966 en 1968; Baaijens, 1985; Baaijens en De Poel, 1985; Baaijens, 1987 en Baaijens in prep.);
- 2 de beschikbare gegevens over bodem en grondwater (hoofdstuk 4 en bijbehorend deelrapport);
- 3 de beschikbare hydrologische gegevens (hoofdstuk 5 en bijbehorend deelrapport);
- 4 de verrichte vegetatiekundige inventarisaties (de inventarisatie van Wijlens uit 1981, de hoofdstukken 7 en 8 en bijbehorend deelrapport);
- 5 de aanvullende ecologische inventarisatie (Baaijens en De Poel, 1985 en Baaijens in prep.).

Met behulp van de gedetailleerde bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1:15.000 (Van der Voort, 1984) zijn de ecologische gradiënten voor het onderzoeksgebied Hackfort bepaald en met behulp van de beschikbare inventarisaties van de plantensoorten (met name Wijlens, 1981) zijn ze getoetst. Dat betreft:

1 ecologische gradiënten in de bodem:

- a zand-zandgrenzen, waarbij voedselarme situaties boven voedselrijke domineren; de meest voedselarme gronden zijn daarbij aangeduid als voedselarme kernen;
- b de zand-kleigrenzen;

2 licht-donker gradiënten; dit betreft de bosranden en de randen van opgaande lijnvormige begroeiingen.



GHG = Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand; GG = Gemiddelde Grondwaterstand;
GLG = Gemiddeld Laagste Grondwaterstand

Fig. 11.6 Opbouw van een ecologische gradiënt (schematische weergave) (naar Baaijens, 1985)

Voorts is verondersteld dat:

- de gradiënten beter ontwikkeld zijn naarmate de schommelingen in de grondwaterstand geringer zijn (hoe lager de grondwatertrap des te hoger de verwachtingen);
- bij licht-donker gradiënten een rijkere ontwikkeling te verwachten valt wanneer ze op het zuiden geëxposeerd zijn en wanneer het "bosachterland" (in deze zin te beschouwen als de "producent" van duisternis) in oppervlakte naar verhouding groot is. Een bosrand levert naar verwachting meer op dan een houtwal of houtsingel en een hoog opgesnoeide houtwal levert minder op dan één waarbij de takken laag hangen.

De veronderstellingen bleken, ook in kwantitatieve zin, bevestigd te kunnen worden en in die zin blijkt de bodem- en grondwatertrappenkaart een zeer goed hulpmiddel bij het opsporen van actuele en potentiële gradiënten.



Soortenrijke onderbegroeiing in het gradiëntrijke bosje nabij de boerderij Groot Enzerink (juni 1988)

Dat niet alle natuurtechnisch gezien belangwekkende grensmilieus van het kaartbeeld konden worden afgeleid hangt samen met de kaartschaal, waardoor bijvoorbeeld alle kwelkratertjes aan de aandacht ontsnapt.

Diezelfde kaartschaal maakt het ook onmogelijk om kleinere eenheden met een afwijkende Gt (greppels, sloten en depressies) aan te geven. In het algemeen leidt dat tot een onderschatting van de hydrologische stabiliteit van de betreffende plekken. De legenda van de bodemkaart, die vooral geënt is op de landbouwkundige praktijk, maakt voorts dat er niet

altijd sprake is van een exacte overeenstemming tussen de bodemkundige en de relevante ecologische grenzen. Gerelateerd aan de schaal van de bodemkaart zijn er geen relevante grenzen gemist, hoogstens is er hier en daar sprake van een verschuiving over enkele tientallen meters.

Ecologische gradiënten zijn in ruimte en tijd aan veranderingen onderhevig. Ook op Hackfort is dat het geval. Vandaar dat het juister is ecologische gradiënten te zien als bandvormige zones dan als exact te begrenzen overgangen. Bovendien moet men rekening houden met onzuiverheden in het beschikbare kaartmateriaal. Hierbij zij opgemerkt dat de kartering van de bodemtypen en de grondwatertrappen in feite een landbouwkundige kartering is en geen ecologische. In het laatste geval zouden andere criteria zijn gehanteerd. Door toedoen van de mens is overigens in de loop der eeuwen zowel de plaats als de vegetatie hier en daar veranderd.

Eén van de redenen, waarom zowel aandacht aan de ecologische gradiënten is besteed, is het voorkomen van bijzondere en zeer bijzondere plantesoorten op Hackfort. Goede verklaringen waren daar niet voor gegeven en door nadere bestudering van de ecologische gradiënten (Baaijens en De Poel, 1985 en met name Baaijens, in prep.) bleek daarin de nodige duidelijkheid te kunnen worden verschaft. Bij deze abstracte uiteenzetting past een bloemrijke passage. Daarom worden hier enige voorbeelden gegeven van bijzondere en zeer bijzondere plantesoorten, die op of rond Hackfort voorkomen, of waarvan bekend is, dat ze er voorkwamen.

a (zeer) bijzondere plantesoorten, die op Hackfort voorkomen:

- Wilde appel (*Malus sylvestris*);
- Wilde peer (*Pyrus communis*);
- Peperboompje (*Daphne mezereum*), op plaatsen waar sprake is van kalkrijke kwel;
- Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), alleen in het noordelijke deel van Hackfort;
- Zwarte rapunzel (*Phyteuma nigrum*) en Gulden boterbloem (*Ranunculus auricomus*), beide alleen in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied voorkomend;
- Bleke zegge (*Carex pallescens*), op overgangen naar hogere gronden;
- Heelkruid (*Sanicula europea*);
- Grote keverorchis (*Listera ovata*);
- Vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*), op de overgang van enkeerdgronden naar droge vlakvaaggronden;

b (zeer) bijzondere plantesoorten, waarvan bekend is dat ze op of rond Hackfort voorkwamen:

- Vetblad (*Pinguicula vulgaris*), op overgangen naar hogere gronden;
- Welriekende nachtorchis (*Platanthera bifolia*), op overgangen naar hogere gronden;
- Herminium (*Herminium monorchis*), de enige vindplaats in Nederland buiten de duinen en Zuid-Limburg;
- Bergnatchorchis (*Platanthera chlorantha*), op kalkrijke grond;
- Slanke duingentiaan (*Gentianella amarella*), één van de drie binnenlandse vindplaatsen in Nederland, op kalkrijke grond;
- IJle struweelzegge (*Carex divulsa*), op kalkrijke grond.

Wat de ecologische gradiënten op landbouwgronden betreft, zijn in ecologisch opzicht vooral die van de graslanden van betekenis. Konden in Nederland op onbemeste hooi-

landen zo'n 600 plantesoorten worden aangetroffen, op hedendaagse bemeste cultuurgraslanden zijn dat er - ongeacht de grondsoort - ongeveer 30. Slechts door een gericht beheer kunnen ecologische gradiënten in graslanden zich tegenwoordig nog goed in het plantenkleec manifesteren.

De vertaling van de ecologische gradiënten naar de beheersmodellen vindt plaats in de hoofdstukken 15 en 16. Daarbij wordt in eerste instantie gestreefd naar het zo duidelijk en zo verantwoord mogelijk aangeven van deze gradiënten. Voor de "beheersplanning" is het daarbij van betekenis de ecologische gradiënten niet op één plaats te fixeren, maar een overzicht te krijgen van zones waarin bepaalde ecologische gradiënten voorkomen. De begrenzing van de zones dient daarbij te worden afgestemd op ecologisch bepaalde ruimtelijke eenheden (in dit geval waterhuishoudkundige eenheden in de vorm van deelstroomgebieden). Per zone kan vervolgens worden aangegeven of er sprake is van ecologisch kansrijke of minder kansrijke situaties.

11.7.2 Toetsing van de theoretisch bepaalde ecologische gradiënten in het veld

De ecologische gradiënten, die theoretisch zijn bepaald, zijn tijdens aanvullende inventarisaties getoetst. Daarbij mocht worden verwacht dat in beginsel een zeer grote rijkdom aan plantesoorten wordt aangetroffen op plaatsen waar:

- a twee primaire bodemgrenzen (bepaalde zand-zand gradiënten en de zand-klei gradiënten) nagenoeg samenvallen;
- b een aantal grondwatertrappen naast elkaar voorkomt;
- c sprake is van een licht-donker gradiënt, die op het zuiden is gericht, aan de rand van een bos (waardoor donker over licht domineert).

Het veldwerk leerde dat de theoretisch onderscheiden gradiënten in het terrein reëel blijken te zijn en inderdaad opeenhopingen van minder algemene en zeldzame plantesoorten te zien geven. Dat betreft in de eerste plaats de ecologische gradiënten in de bossen en in sterk afgezwakte vorm ook die in grasland (met name in de slootranden en de sloten).

Uiteenzettingen over de resultaten van die toetsing, die feitelijk in twee rondes heeft plaatsgevonden, zijn te vinden in het artikel "Kansrijke oecologische gradiënten in het onderzoeksgebied Hackfort - herkenning, aard en betekenis voor het natuurbeheer" (Baaijens en De Poel, 1985) en in het eerder vermelde deelrapport van Baaijens (in prep.)¹⁾.

¹ Het werd zeer wenselijk gevonden om door middel van enige aanvullende inventarisaties een aantal aspecten verder uit te diepen. Dat betreft onder meer:

- 1 een analyse van de chemische samenstelling van de klei-afzettingen in Hackfort (o.a. ter onderscheiding van jonge en oude kleigronden op de voormalige bevoeiingsweiden);
- 2 een nadere analyse van het voorkomen van kalkconcreties in de bodem;
- 3 een aanvullende inventarisatie van de sloot- en slootrandvegetaties;
- 4 aanvullingen op de hydrologische inventarisatie wat betreft het voorkomen en het functioneren van de kwelkratertjes en wat betreft de waterkwaliteit in het onderzoeksgebied.

Het bleek om verschillende redenen niet mogelijk deze aanvullende inventarisaties uit te voeren. In hoofdstuk 20 wordt op deze punten van aanvullend onderzoek en over het verdiepen van de kennis over de ecologische gradiënten in Hackfort nader ingegaan.

11.8 Veranderingen in de waterhuishouding ten gevolge van de ruilverkaveling Warnsveld

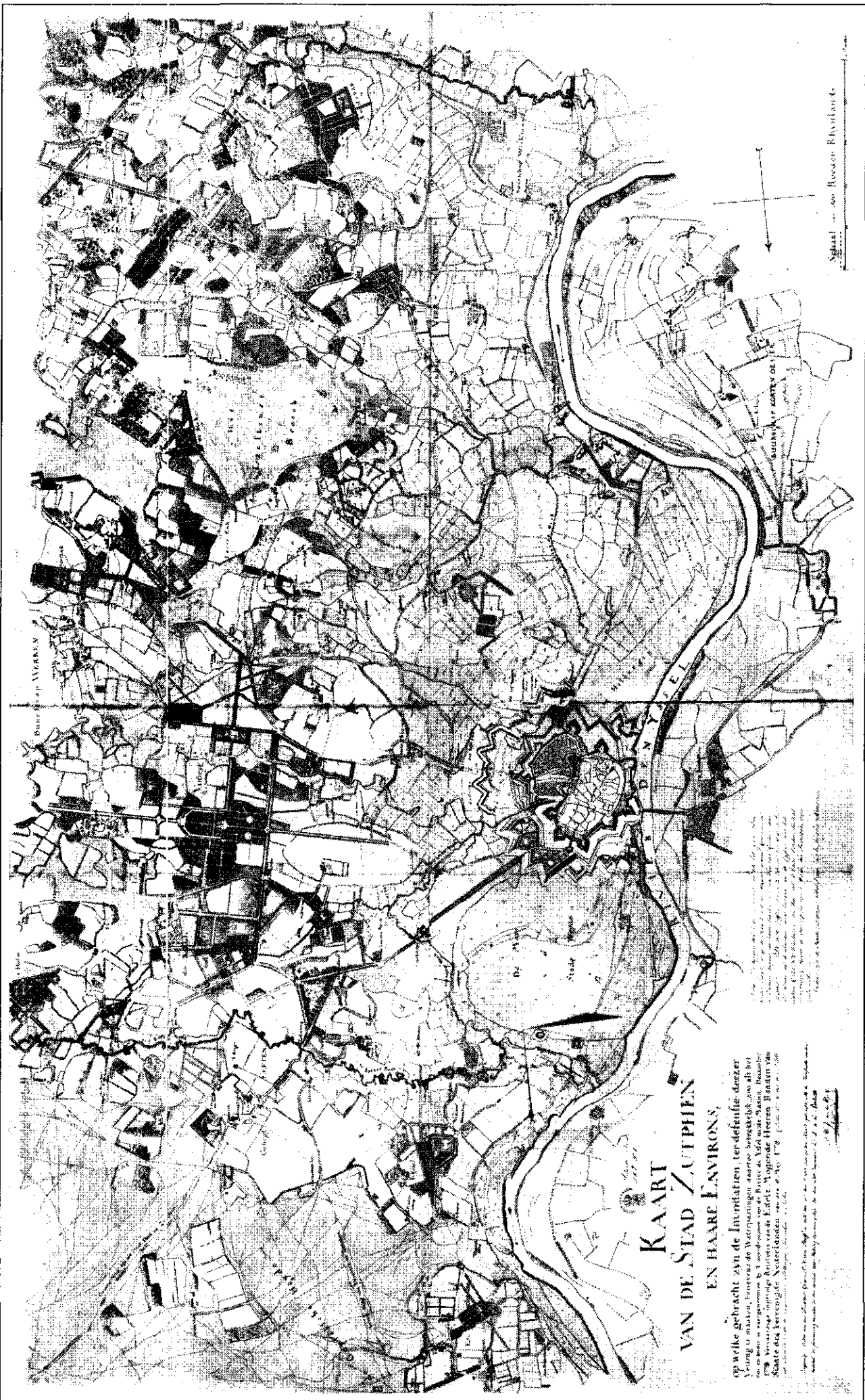
Door de ruilverkavelingswerken (Rapport voor de ruilverkaveling Warnsveld, 1960) zijn er op Hackfort grote veranderingen in de waterhuishouding opgetreden. Er is opnieuw ontwaterd, waardoor de stabiliteit is veranderd. Dit heeft geleid tot verstoring van de vegetaties, vooral die in bossen. Verder zijn er veel graafwerkzaamheden verricht. Beken werden vergraven en de Veengoot werd aangelegd. In verband met de aanleg van de Veengoot zijn op Hackfort de Hissinkbeek en de Lindensche Laak afgekoppeld van de Hackfortsche Beek (d.w.z. van de Baaksche Beek waarvan de Hackfortsche Beek deel uitmaakt).

De Veengoot werkt niet alleen verstorend op de waterhuishouding in Hackfort, deze watergang is ecologisch gezien ook overgedimensioneerd (te breed en te diep). De Veengoot was bedoeld als een parallelleiding van de Baaksche Beek/Hackfortsche Beek; die hoefde slechts gebruikt te worden in het geval dat de afvoer van de beek te groot werd (d.w.z. een "Groen Kanaal" dat in de wintermaanden water voert). De praktijk is echter dat de Baaksche Beek/Hackfortsche Beek in de zomer veel te weinig water en van slechte kwaliteit voert (die kwaliteit werd vooral beïnvloed door het effluent van de rioolwaterzuivering van Vorden) en dat in de winter nooit een beroep op de beek wordt gedaan. Langs de Hackfortsche Beek treedt dan ook verdroging op.

De enige plek in Hackfort, die geen ingrijpende hydrologische wijzigingen heeft ondergaan, is het bosje ten westen van de boerderij Groot Enzerink (plek D in de beheersmodellen).

Blz. 123:

Fig. 11.7 "Kaart van de stad Zutphen en haare Environs" 1778/1779 door Hottinger, Smedecker en Borken, gecontrasigneerd door H.J. van der Wyck. Collectie Algemeen Rijksarchief, 's-Gravenhage



KAART VAN DE STAD ZUTPHEN EN HAARE ENVIRONS.

op welke gebracht zijn de Invindatien ter-defensie-deszcr Vesting te Zutphen, Inveende Waterpactingen staertes behoegelyk, zwa als het een en ander te verstaan van de Drukker van de Veld-maat-Station, te Zutphen. Verzoeking te Zutphen van de Edele, Magnifice Heeren Raaden van de Staten der Vereenigde West-Indien, den 20. Junij 1736. N. 1736.

Uitgegeven te Zutphen, by de Drukker van de Veld-maat-Station, den 20. Junij 1736. N. 1736.

B.3 LANDBOUWKUNDIGE INVENTARISATIES

12 Grondgebruik en verkaveling

12.1 Grondgebruik en bemesting

12.1.1 Basisgegevens

Het rapport "Grondgebruik en verkaveling op 't Hackfort" door Van Hemert en Righolt (1984) vormt de grondslag voor deze bijdrage.

De gegevens over het grondgebruik zijn gebaseerd op twee enquêtes:

- 1 een in 1982 in de proeffase door het ICW verrichte inventarisatie op 16, voornamelijk hoofdberoepsbedrijven, waarvan 13 als rundveehouderijbedrijf en 3 als gemengd- of akkerbouwbedrijf worden geëxploiteerd;
- 2 een aanvullende enquête van "De Dorschkamp" in 1983 op de overige bedrijven binnen het studiegebied, uitgevoerd nadat Hackfort van proefgebied studiegebied was geworden.

De door het ICW geïnventariseerde bedrijven hadden gezamenlijk ruim 315 ha van de 497 ha in het onderzoek betrokken oppervlakte cultuurgrond in gebruik.

Van de 13 binnen en nog 3 buiten het, pas naderhand omgrensde, studiegebied gelegen rundveehouderijbedrijven werden gedurende de periode half mei tot half november 1982 op perceelsniveau het graslandgebruik en de toegepaste bemesting bijgehouden.



Boerderij Bosman: een historische boerderij met een moderne ligboxenstal; op de achtergrond het parkbos van Kasteel Hackfort. In deze boerderij werd jaarlijks de pacht geïnd (juni 1988)

In een aanvullende enquête is er naar gestreefd deze perceelsgegevens aan de hand van gegevens op bedrijfsniveau tot een-jaar-rond-beeld op te hogen en waar nodig te corrigeren. Van de 22 door "De Dorschkamp" geënquêteerde bedrijven met een gezamenlijke oppervlakte cultuurgrond binnen het studiegebied ter grootte van 182 ha, werden in het algemeen slechts gegevens op bedrijfsniveau nagevraagd. Zij hebben als regel betrekking op het jaar 1983.

12.1.2 Aard en intensiteit van het grondgebruik

Van de totale oppervlakte landbouwgrond was in 1982 374 ha (ca. 75%) in gebruik als grasland en 123 ha (ca. 25%) als bouwland. Van deze laatste oppervlakte was 105 ha (ca. 85%) bezet met snijmaïs.

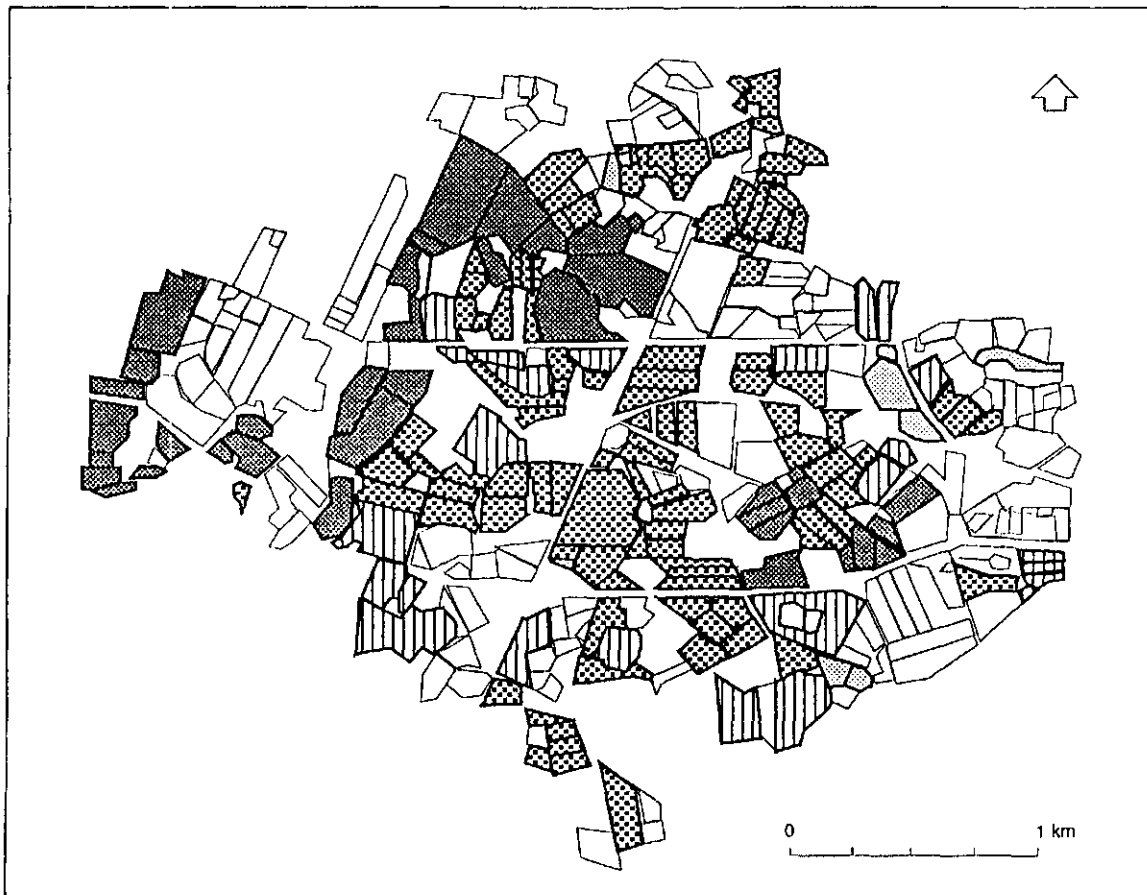
Het grondgebruik is over het algemeen intensief. De gemiddelde veebezetting op de hoofdberoepsbedrijven bedroeg 2,4 melkkoeien, respectievelijk 3,3 gve per ha grasland plus snijmaïs (gve = grootvee-eenheid). Voor de 13 door het ICW geënquêteerde bedrijven met hoofdtak rundveehouderij bedroeg de veebezetting 3,8 gve per ha grasland plus snijmaïs. De 8 bedrijven met een ligboxenstal kwamen met gemiddeld 4,7 gve per ha ver boven dit gemiddelde uit. De meeste van deze bedrijven passen gehele of gedeeltelijke zomerstalvoeding toe. De 5 bedrijven met een grupstal telden gemiddeld 2,3 gve per ha. Voor wintervoer werd - als een mengcijfer voor 1982 en 1983 - een oppervlakte van 605 ha gemaaid, wat een gemiddeld maaipercentage van 162 inhoudt. Het hoogst scoorden hier de nevenbedrijven met een gemiddelde van 205%. Van de hoofdberoepsbedrijven maaiden de bedrijven met een ligboxenstal gemiddeld 176%, de bedrijven met een grupstal 136% van hun oppervlakte grasland.

12.1.3 Niveau van bemesting

Het bemestingsniveau van het grasland was met het aangegeven intensiteitsniveau in overeenstemming (figuur 12.1). Bij een totaal gemiddelde voor de 13 door het IC geïventariseerde bedrijven van ruim 400 kg N per ha (waarvan 288 kg uit kunstmest en 113 uit organische mest) werd op de bedrijven met een ligboxenstal in datzelfde jaar gemiddeld 472 kg N per ha gegeven (337 uit kunstmest plus 135 uit organische mest) en op de bedrijven met een grupstal gemiddeld 360 kg (264 kunstmest en 96 organische mest).

Op de ruim 119 ha grasland in gebruik bij de door "De Dorschkamp" geënquêteerde bedrijven werd in 1983 gemiddeld 388 kg N per ha gegeven (288 kg uit kunstmest en 100 kg uit organische mest). De nevenbedrijven uit deze groep strooiden gemiddeld 189 kg N op hun grasland. Op de 122,9 ha bouwland, waarvan ca. 105 ha in maïs ligt, werd naar opgave van de boeren ruim 5.000 ton drijfmest uitgereden, wat neerkomt op een gemiddelde drijfmestgift van 41 ton per ha.

Doordat de registratie van het perceelsgebruik op de 13 bedrijven in 1982 pas medio mei aanving, is over het tijdstip van aanwending van winter- en voorjaarsbemesting geen informatie beschikbaar. De vergelijking van de hoeveelheden in het winterseizoen geproduceerde mest met de op de bedrijven beschikbare opslagcapaciteit wijst er op dat op de meeste bedrijven aanzienlijke hoeveelheden mengmest en gier in de herfst en de winter moeten zijn uitgereden (figuur 12.2).



- grasland met < 200 kg N per ha per jaar
- grasland met 200 - 400 kg N per ha per jaar
- grasland met > 400 kg N per ha per jaar
- bouwland (inclusief snijmais)

Fig. 12.1 Aard en intensiteit van het grondgebruik ICW-bedrijven in 1982

bedrijfs- type (1)	aantal bedrijven (2)	gemiddelde mestpro- ductie in m ³ /maand		gem. opslag- ruimte in m ³ (5)	max. op- slagduur in mnd. [(5) : (3)]	aantal bedrijven met opslagcapaciteit voor:		
		totaal (3)	varkens (4)			< 2 mnd	2-3 mnd	> 3 mnd
R1	12	154	13	385	2,5	4	5	3
R2	12	51	6	64	1,3	9	2	1
G	4	(23)	(20)	(88)	(3,8)	(2)	(1)	(1)
N	9	(2)	(1)	(3)	(1,7)	(7)	(0)	(2)

Onderscheiden zijn rundveebedrijven met ligboxenstal (R1), rundveebedrijven met grupstal (R2), gemengde of akkerbouwbedrijven (G) en in nevenberoep geëxploiteerde bedrijven (N).

De tussen haakjes geplaatste getallen duiden op minder nauwkeurige basisgegevens dan die bij de bedrijfstypen R1 en R2.

Fig. 12.2 Berekening van de opslagcapaciteit voor mengmest en/of gier

12.1.4 Interne verschillen in grondgebruik

Het gebruik van het grasland toont ondanks de betrekkelijk geringe spreiding in fysieke en ruimtelijke produktievoorwaarden binnen de bedrijfsgrenzen, van perceel tot perceel nogal wat verschillen. Zo vindt het weiden van melkvee bij voorkeur op de percelen van de huisbedrijfskavel plaats of, bij het ontbreken hiervan, op een nabijgelegen grotere bedrijfskavel, terwijl het weiden van jongvee en droogstaande koeien in relatief sterke mate wordt aangetroffen op de veelal verder weg gelegen veldkavels. Maaien voor wintervoer vindt als aanvullende activiteit, sterk gespreid over het bedrijf plaats.

De verschillen in bemestingsniveau binnen het bedrijf zijn in het algemeen klein ten opzichte van de verschillen tussen de bedrijven. Ook de in beginsel grotere afstandsgevoeligheid van de organische bemesting komt in de ruimtelijke spreiding van de uitgereden hoeveelheden binnen het bedrijf niet of nauwelijks tot uiting. Een enkele uitschieter doet zich voor, waar een perceel is gescheurd en opnieuw is ingezaaid.

Het verschil in gebruik tussen de onderscheiden perceelsgroepen op huis- en veldbedrijfskavels lijkt - meer dan het niveau van de bemesting - te worden teruggevonden in de frequentie van voorkomen van de verschillende graslandvegetatietypen. Binnen de huisbedrijfskavels bleek slechts 4% van de totale oppervlakte tot één der typen G4(a) en G5(a) te behoren - als "matig intensief" aangeduide graslanden, de categorie met de laagste cultuurdruk binnen Hackfort - tegen de grote en kleine veldbedrijfskavels respectievelijk 29% en 22%.

bedrijfscategorie	hoofdberoepsbedrijven rundveebedrijven			neven- bedrijven	totaal
	met lig- boxenstal	met grupstal	gemengd met akker- bouw		
- aantal bedrijven	9	8	5	7	29
- gemiddelde oppervlakte in ha	20,0	16,3	13,9	6,8	14,7
- aantal bedrijfskavels* per bedrijf	3,2	2,6	3,0	1,3	2,5
- oppervlakte huisbedrijfskavel, fractie	0,62**	0,45**	0,61	0,91	0,60
- gemiddelde oppervlakte topografische percelen* (in ha)	3,7	3,3	3,0	3,4	3,4
- gemiddelde oppervlakte gebruikspcelen* (in ha)	1,6	1,2	1,4	2,2	1,5
- gemiddelde perceelsafstand (in m)	600	660	380	200	530

* definities conform Cultuurtechnische Inventarisatie (CI)

** van de 9 rundveebedrijven met ligboxenstal hebben er 5 een huisbedrijfskavel > 0,60 x de bedrijfsoppervlakte; voor de 8 bedrijven met grupstal zijn dit er 4.

Fig. 12.3 Kavelindeling en gemiddelde perceelsafstand van 29 bedrijven op Hackfort

12.2 Verkaveling en ontsluiting

12.2.1 Kavelindeling

Figuur 12.3 geeft voor de 29 bedrijven die in hun geheel binnen het onderzoeksgebied liggen onder meer enkele kengetallen over de kavelindeling. Ze hebben betrekking op 427 ha (ca. 86%) van de totale oppervlakte cultuurgrond.

Afstand en ontsluiting

De gemiddelde afstand tussen grond en gebouwen bedraagt ca. 530 m. De helft hiervan gaat via een verharde weg, de andere helft via een onverharde weg of over land. Ongeveer 22% van de gebruikspcelen is geheel of gedeeltelijk via onverharde wegen ontsloten. In figuur 12.4 is de afstandssituatie in beeld gebracht.

Perceelstopografie: vorm, grootte, omgrenzing

Vrijwel alle topografische pcelen zijn onregelmatig tot zeer onregelmatig van vorm. Ook met opgaand hout begroeide perceelsranden en door bomenrij of bos omgeven pcelen komen in het gebied veelvuldig voor. Omdat een functionele maat voor de perceelsvorm ontbreekt, is getracht de aangeduide topografische kenmerken kwantitatief te kenschetsen via twee op perceelsniveau uitgevoerde berekeningen met het op het ICW ontwikkelde rekenprogramma AGREVAL. De resultaten van één van beide, weergevend de "relatieve perceelsbewerkelijkheid" (arbeidsbehoefte in procenten van de arbeidsbehoefte bij optimale percelering), zijn in figuur 12.5 in beeld gebracht.

Daarnaast is berekend welke afwijkingen in de (netto-)grasproductie resulteren ten opzichte van de productie bij "optimale percelering" bij aanhouden van de in AGREVAL opgenomen standaard-randeffecten voor de onderscheiden categorieën perceelskanten. De hiermee verkregen cijfers hebben uitsluitend tot doel de percelering te karakteriseren en pretenderen niet een reële schatting van de werkelijke randdepressies binnen Hackfort te representeren. Wel is, om ook over de werkelijke effecten van de houtbegroeiing op de landbouwopbrengsten binnen het studiegebied enigermate georiënteerd te zijn, met medewerking van de betrokken landbouwers tijdens de voederwinning in 1983 in het gebied steekproefsgewijs een aantal waarnemingen verricht. Uit deze waarnemingen lieten zich opbrengstdepressies afleiden, die aanmerkelijk uitgaan boven de gehanteerde standaardwaarden.

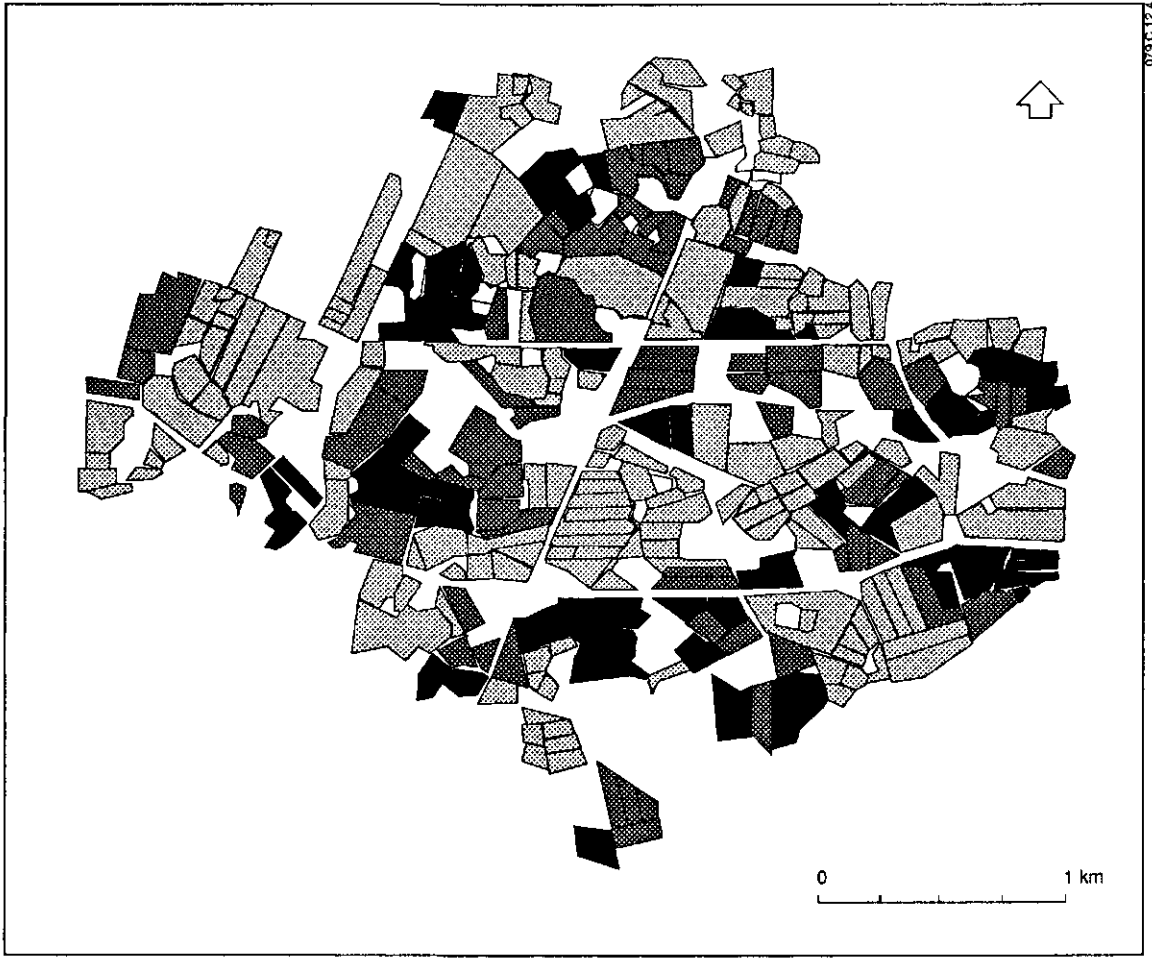
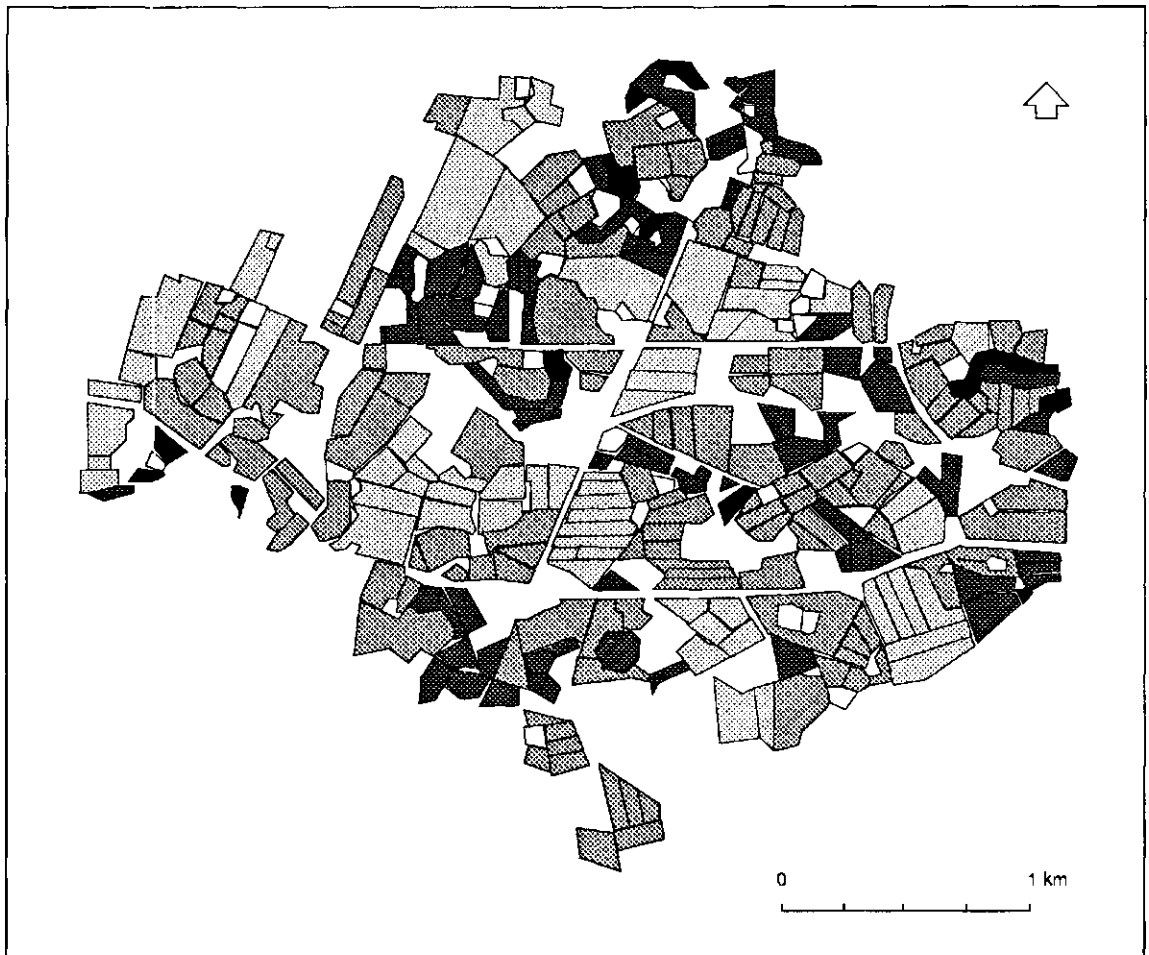


Fig. 12.4 Afstand perceel tot bedrijfsgebouw



079 C 12.5



Fig. 12.5 Perceelstopografie: (vorm, grootte, omgrenzing) gekarakteriseerd door normatieve bewerkelijkheid (in % van optimaal)

13 Structuur van de landbouw

13.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de landbouwstructuur in Hackfort en worden prognoses beschreven van de ontwikkelingen van de landbouwstructuur in Hackfort. De landbouwstructuur van Hackfort en de prognoses zijn beschreven in het rapport "Structuur van de landbouw in het studiegebied Hackfort in 1982 en prognoses voor 1987 en 1997" (Baltussen, 1985). De berekeningen voor 1987 hebben gediend voor het eigenlijke onderzoek (zie hoofdstuk 17).

Bij een eerste prognose is verondersteld, dat er geen ingrepen van buitenaf plaatsvinden. Bij een tweede prognose is verondersteld dat door EG-maatregelen de melkproductie in de prognoseperiode niet groter mag zijn dan de melkproductie in 1983. Zowel bij de beschrijving van de bedrijfsstructuur als bij de beide prognoses is aandacht besteed aan de mestbalans.

De structuurkenmerken zijn vergeleken met de kengetallen in het ruilverkavelingsgebied Lievelede en met kengetallen uit het landbouwgebied het Oostelijk Zandgebied. Hackfort is een relatief klein gebied en het is daarom moeilijk om een prognose te maken. De reden om Lievelede als vergelijkingsgebied te kiezen, is dat het evenals Hackfort in het Oostelijk Zandgebied ligt en een bedrijfsstructuur heeft die grote overeenkomsten vertoont met die van Hackfort (De Rijk, 1982).



Het erf van boerderij Bosman nabij Kasteel Hackfort (juni 1988)

13.2 De landbouwbedrijfsstructuur in 1982

13.2.1 Beroepsgroepen, bedrijfstypen en bedrijfsgrootte

De totale oppervlakte cultuurgrond is verdeeld over 26 hoofdberoeps- en 11 nevenbedrijven (figuur 13.1). De hoofdberoepsbedrijven maken 70% van het totale aantal bedrijven uit en hebben 86% van de oppervlakte cultuurgrond in gebruik.

De hoofdberoepsbedrijven zijn onderscheiden in drie typen, namelijk: zuivere rundveebedrijven, overige rundveebedrijven en intensieve veehouderijbedrijven (figuur 13.2). Van de hoofdberoepsbedrijven is 73% een zuiver rundveebedrijf (rundveetak groter dan 80% van de bedrijfsomvang in sbe's²). Op 14 hoofdberoepsbedrijven (= 54%) komt intensieve veehouderij voor (in Lievelede en in het Oostelijk Zandgebied op meer dan 70% van de bedrijven).

In figuur 13.2 is ook de indeling van de bedrijven naar de produktieomvang weergegeven. Volgens de bedrijfsuitkomstenstatistiek is een minimumomvang van 150 tot 190 sbe noodzakelijk om een voldoende bestaansbasis te bieden. Een dergelijke omvang biedt de ruimte voor besparingen die nodig zijn met het oog op de continuïteit. Het blijkt dat 13 van de 26 bedrijven een bedrijfsomvang hebben die te klein is om continuïteit te waarborgen.

	aantal bedrijven		cultuurgrond in hectares			
	H	L	totaal	per bedrijf		
			H	H	L	O
hoofdberoepsbedrijven	26	48	425	16,4	16,6	13,3
nevenbedrijven	11	29	71	6,5	5,3	5,1
totaal	37	77	496	13,4	12,3	11,5

Fig. 13.1 Aantal bedrijven en oppervlakte cultuurgrond (in ha) naar beroepsgroep in Hackfort (H) in 1982, in Lievelede (L) in 1980 en in het Oostelijk Zandgebied (O) in 1982

13.2.2 Grondgebruik en samenstelling van de produktie

De oppervlakte cultuurgrond in Hackfort is voor 75% in gebruik als grasland (figuur 13.3). De hoofdberoepsbedrijven hebben 81% van de cultuurgrond in gebruik als grasland. De oppervlakte cultuurgrond beteeld met snijmaïs is gemiddeld over alle bedrijven 5% hoger dan in Lievelede. Snijmaïs heeft namelijk een groot aandeel in het bouwplan (54%) van de nevenbedrijven op Hackfort.

² sbe = standaard bedrijfseenheid; een sbe komt overeen met een bepaald bedrag aan toegerekende factorkosten in de basisperiode bij een doelmatige bedrijfsvoering en onder normale omstandigheden.

	zuivere rundvee- bedrijven	overige rundvee- bedrijven	intensieve veehouderij- bedrijven	bedrijven		
				totaal	% van totaal H	L
sbe*						
tot 110 sbe	7	1		8	31	15
110-150 sbe	3		2	5	19	21
150-190 sbe	1	1	1	3	11	19
190-250 sbe	1	1		2	8	27
250 en meer sbe	7	1		8	31	19
totaal	19	4	3	26	100	100
ha per bedrijf						
Lievelde	20,6	15,6	8,3	16,6		
Hackfort	17,0	17,6	10,9	16,4		
sbe per bedrijf						
Lievelde	188	179	317	203		
Hackfort	170	168	133	165		

* sbe = standaardbedrijfseenheid; een sbe komt overeen met een bepaald bedrag aan toegerekende factorkosten in de basisperiode bij een doelmatige bedrijfsvoering en onder normale omstandigheden.

Fig. 13.2 Hoofdberoepsbedrijven naar type en grootte in Hackfort (H) in 1982 en in Lievelde (L) in 1980

Ander grondgebruik komt in Hackfort bijna niet voor. Opvallend is dat van de 18 ha overige akkerbouwgewassen er 7 ha met rogge beteeld worden. De totale agrarische produktie op de hoofdberoepsbedrijven bestaat vooral uit rundveehouderijprodukten (inclusief snijmais) en intensieve veehouderijprodukten, respectievelijk 85% en 13% indien uitgedrukt in een percentage van de totale produktie-omvang van 4.293 sbe. Vergeleken met Lievelde (30%) komt er relatief weinig intensieve veehouderij voor op de bedrijven in Hackfort. De nevenbedrijven hebben een totale produktie-omvang van 136 sbe.

	hoofdberoepsbedrijven			alle bedrijven			
	aantal ha H	percentage H L		aantal ha H	percentage H L O		
grasland	344	81	86	373	75	83	77,5
snijmais	64	15	13,5	105	21	16	18,5
overige akkerbouwgewassen	18	4	0,5	18	4	1	4
totaal	425	100	100	496	100	100	100

Fig. 13.3 Grondgebruik naar beroepsgroep in Hackfort (H), Lievelde (L) en in het Oostelijk Zandgebied (O)

13.2.3 Rundveehouderij

Zowel in Lielvelde als in Hackfort is de rundveehouderij de belangrijkste produktietak. In Hackfort hebben 21 van de 26 hoofdberoepsbedrijven melkkoeien. Op 2 van de 5 bedrijven zonder melkkoeien wordt jongvee en/of mestvee gehouden. Op de hoofdberoepsbedrijven en nevenbedrijven te zamen zijn gemiddeld 189 melkkoeien en 267 gve³⁾ per 100 ha grasland en snijmaïs aanwezig. Op de zuivere rundveebedrijven is dit 264 melkkoeien en 420 gve per 100 ha grasland en snijmaïs. Deze hoge gemiddelde veebezetting per 100 ha grasland en snijmaïs duidt er op, dat er ruwvoer bijgekocht moet worden. In Hackfort wordt door de zuivere rundveebedrijven netto 27,2 ha sneden gras en 63,5 ha maïs op stam gekocht.

In Hackfort blijkt de hoogste veebezetting voor te komen op de bedrijven die een bedrijfsoppervlakte hebben van 20 tot 30 ha (figuur 13.4). In Lielvelde ligt de hoogste veebezetting in de klasse 15 tot 20 ha. In Hackfort komen in vergelijking met Lielvelde veel bedrijven voor die minder dan 20 melkkoeien hebben en veel bedrijven die meer dan 70 melkkoeien hebben. Het percentage met meer dan 50 koeien is in beide gebieden ongeveer gelijk, ongeveer 40%.

oppervlakte	bedrijven met een bepaald aantal koeien					bedrijven			aantal melkkoeien		
	tot 20	20-30	30-50	50-70	70 en meer	totaal	percentage		per bedrijf	per 100 ha	
							H	L		H	L
tot 10 ha	3	1				4	19	16	16,3	260	192
10-15 ha	1	1	1			3	14	30	27,3	198	214
15-20 ha	2		2	1	1	6	29	18	37,7	212	302
20-30 ha		1		1	5	7	33	27	67,4	294	233
30 ha en meer				1		1	5	9	57,0	163	262
totaal	6	3	3	3	6	21	100	100	43,0	245	242
% van totaal											
Hackfort	29	14	14	14	29	100					
Lielvelde	9	20	34	30	7	100					
bedrijfstype											
zuiver rundvee	4	2	2	2	6	16	76		48,1	260	
overig rundvee	1	1	1	1		4	19		31,0	176	
intensief	1					1	5		9,0	429	

Fig. 13.4 Bedrijfsoppervlakte in relatie tot veestapels en melkveedichtheid in Hackfort (H) in 1982 en in Lielvelde (L) in 1980

³ gve = grootvee-eenheid; een gve komt overeen met een gemiddelde melkkoe met een levend gewicht van 530 kg en een melkproductie van 4.000 kg met 4% vet.

In het algemeen leveren meer melkkoeien op een bedrijf meer inkomen op. Op grond van LEI-boekhoudingen kan worden gesteld, dat gemiddeld genomen bij 40 à 50 melkkoeien een inkomen bereikt wordt dat voldoende is voor het levensonderhoud en tevens ruimte biedt voor investeringen. In Hackfort voldoet ca. 50% van de zuivere rundveebedrijven aan dit criterium.

Ongeveer de helft van het aantal bedrijven met melkvee heeft een ligboxenstal. Deze bedrijven hebben een grotere totale oppervlakte cultuurgrond, een betere verkaveling, meer melkkoeien en een hogere veebezetting dan de bedrijven zonder ligboxenstal. Het verschil in veebezetting hangt sterk samen met de verschillen in aan- en verkoop van ruwvoer. De bedrijven met ligboxenstal hebben gemiddeld 7 ha snijmaïs en 3 ha sneden gras aangekocht in 1982. De bedrijven met grupstal hebben gemiddeld ca. 1 ha snijmaïs verkocht in 1982. Verder kunnen het beweidingssysteem en de stikstofgift verband houden met de veebezetting. In de groep bedrijven met ligboxenstal is naast dag en nacht weiden ook het systeem van beperkt weiden en zomerstalvoeding toegepast. De gemiddelde stikstofgift per ha bedraagt op de bedrijven met een ligboxenstal en bedrijven met een grupstal respectievelijk 495 en 310 kg.

13.2.4 Intensieve veehouderij

Na de rundveehouderij is de intensieve veehouderij de belangrijkste produktietak op de bedrijven. Op 12 van de 26 hoofdberoepsbedrijven komt de varkenshouderij voor en op 2 bedrijven komen kippen voor. Bijna 80% van de mestvarkens komt voor op de rundveebedrijven en meer dan 80% van de fokzeugen komt voor op de 3 intensieve veehouderijbedrijven. De resterende 16% komt voor op een overig rundveebedrijf. In Lieveelde is de intensieve veehouderij meer geconcentreerd en is de omvang van de bedrijfstak groter dan in Hackfort.

13.2.5 Mestbalans

Voor het natuurbeheer is het belangrijk te weten op welke groepen bedrijven mestoverschotten voorkomen en waar plaatsingsmogelijkheden voor de mest zijn. In het gebied wordt in totaal ca. 27.000 ton rundermest, ca. 3.700 ton varkensmest en ca. 550 ton kipmest geproduceerd. Bij gelijke verdeling van de mest over de oppervlakte cultuurgrond volgens de IB-normen zou in het gebied nog ruimte zijn voor 1.900 ton rundermest (de IB-normen zijn de normen van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid; zie Van Dijk, 1980). Deze situatie geldt niet voor de afzonderlijke bedrijven. Er zijn bedrijven met een mestoverschot, een mesttekort of een evenwicht. In figuur 13.5 is de verdeling ervan weergegeven over de bedrijven. De hoofdberoepsbedrijven blijken 87% van de overschotten te veroorzaken. Op de nevenbedrijven, waar veel snijmaïs en nauwelijks vee voorkomt, zijn ruime plaatsingsmogelijkheden aanwezig. De mestproblematiek speelt nu nauwelijks een rol, omdat er weinig intensieve veehouderijbedrijven zijn en omdat niet deze bedrijven maar vooral de nevenbedrijven veel snijmaïs telen voor de rundveebedrijven.

	hoofdberoep		nevenberoep	totaal
	totaal	bedrijven met ligboxenstal		
mestoverschot	15	9	-	15
evenwicht	1	-	1	2
mesttekort	10	1	10	20
totaal	26	10	11	37

Fig. 13.5 Aantal bedrijven ingedeeld naar beroepsgroep en naar de mogelijkheid om de geproduceerde mest op het eigen bedrijf te plaatsen

13.2.6 Economische betekenis van de landbouw

Op basis van het LEI-boekhoudnet is een globale schatting van de economische betekenis van de landbouw in Hackfort gemaakt (figuur 13.6). Voor de inzet van de produktiefactoren kapitaal, grond en arbeid ontvingen de boeren, meewerkende gezinsleden en kapitaalverschaffers voor alle bedrijven te zamen 1,5 à 2 miljoen gulden per jaar.

produktietakken	opbrengsten	non-factor-kosten*	netto toegevoegde waarde**
rundveehouderij	5.023.457	3.304.351	1.719.106
overwegend rundveehouderij	151.188	109.908	41.106
intensieve veehouderij	425.893	349.582	86.311
totaal	5.610.538	3.763.841	1.846.697

* kosten van grondstoffen en diensten (inclusief afschrijvingen)

** opbrengst minus non-factorkosten

Fig. 13.6 Netto toegevoegde waarde (in gulden) van de landbouw in Hackfort (gemiddeld per jaar over de boekjaren 1978/1979 - 1981/1982)

13.2.7 Leeftijd van de bedrijfshoofden, opvolgingssituatie en arbeidsbezetting

In Hackfort en Lievelede is ca. 25% van de bedrijfshoofden op de hoofdberoepsbedrijven jonger dan 40 jaar. In Hackfort is 58% ouder dan 50 jaar, in Lievelede is dat 44% en in het Oostelijk Zandgebied 59%. In Hackfort heeft slechts circa 40% van de bedrijfshoofden ouder dan 50 jaar een bedrijfsopvolger (in Lievelede is dat circa 70% en in het Oostelijk Zandgebied 42%).

De vermindering van het aantal bedrijven in een gebied hangt vooral af van wat er met het bedrijf gebeurt bij beroepsbeëindiging van de oudere bedrijfshoofden. De leeftijdsopbouw en bedrijfsopvolgingssituatie geven zodoende aanwijzingen voor de komende ontwikkeling van het aantal bedrijven.

13.3 Toekomstige ontwikkeling

13.3.1 Inleiding

Prognoses voor de ontwikkeling van de landbouwbedrijfsstructuur worden opgesteld om de effecten van verschillende plannen voor het natuur- en landschapsbeheer in de tijd te kunnen schatten. Als basis voor de prognoses dienen de enquêtes, die in 1982 onder de Hackfortse boeren zijn gehouden (Enquête bedrijfsstructuur van Hackfort, 1982) en de trends die geschat zijn voor Lielvelde. De prognose, waarbij rekening gehouden is met de melkproductiebepanking, is afgeleid uit de prognose zonder produktiebepanking. Feitelijke ontwikkelingen na 1982 zijn in het onderzoeksgebied niet vastgelegd.

De prognoses leveren de randvoorwaarden voor het modellenonderzoek, zowel op bedrijfsniveau als op gebiedsniveau (aggregatie van groepen bedrijven). De beide prognoses hebben alleen betrekking op de hoofdberoepsbedrijven. Er is verondersteld dat de oppervlakte cultuurgrond in gebruik bij de nevenberoepers niet verandert in de tijd. Een tweede veronderstelling is dat de totale oppervlakte cultuurgrond in de tijd gelijk blijft.

13.3.2 Verwachte ontwikkelingen in de landbouw zonder beperking van de melkproductie

Aantal hoofdberoepsbedrijven

Door het ontbreken van een opvolger zullen naar verwachting in een periode van 15 jaar 8 bedrijven worden beëindigd. Dit betekent een jaarlijkse afname van 2,4%, zodat er in 1987 nog 23 en in 1997 nog 18 hoofdberoepsbedrijven zijn. Dit percentage is veel groter dan in Lielvelde en iets groter dan het gemiddelde voor Nederland en Gelderland.

Bedrijfsoppervlakte

Verondersteld is dat de oppervlakte cultuurgrond, die in gebruik is bij hoofdberoepsbedrijven die hun bedrijf beëindigen in de prognoseperiode, beschikbaar komt voor de andere hoofdberoepsbedrijven. In figuur 13.7 is de verdeling van de bedrijven over de verschillende oppervlakteklassen in de tijd weergegeven. De gemiddelde bedrijfsoppervlakte van alle hoofdberoepsbedrijven stijgt van 16,4 ha in 1982 naar 23,6 ha in 1997.

	aantal bedrijven			percentage bedrijven		
	1982	1987	1997	1982	1987	1997
tot 10 ha	6	4	1	23	17	6
10 - 20 ha	11	9	6	42	39	33
20 - 30 ha	8	9	9	31	39	50
30 ha en meer	1	1	2	4	5	11
totaal	26	23	18	100	100	100

Fig. 13.7 Prognose van de bedrijfsoppervlakteverdeling en het aantal hoofdberoepsbedrijven in Hackfort

Ontwikkeling van de produktie en van de bedrijfsomvang

Alle cultuurgrond op de hoofdberoepsbedrijven blijft ten dienste staan van de rundveehouderij; kleine verschuivingen daar gelaten. Tijdens de prognoseperiode zullen 3 à 4 bedrijven hun grupstal vervangen door een ligboxenstal. De bouw van een ligboxenstal betekent vaak een uitbreiding van de veestapel en een verhoging van de veebezetting. Door de verdergaande intensivering zal de veestapel op de andere bedrijven ook worden uitgebreid.

De groei van de totale produktie-omvang in de periode 1975 tot 1980 was in Lievelede 3,6% per jaar. Verwacht wordt dat er de komende jaren een minder sterke groei van de produktie zal plaatsvinden. Voor de periode 1982-1987 betekent dit een jaarlijkse stijging van het aantal sbe rundveehouderij met 1,2%, voor de periode 1987-1997 een stijging met 0,95% per jaar. Oftewel van 3.660 sbe in 1982, via 3.910 sbe in 1987 tot 4.330 sbe in 1997. Voor de intensieve veehouderij wordt een overeenkomstige groei verwacht, van 556 sbe in 1982, via 600 sbe in 1987, tot 660 sbe in 1997. De akkerbouw zal vrijwel geheel verdwijnen omdat vrijwel alle cultuurgrond voor de rundveehouderij aangewend zal worden.

De gemiddelde produktie-omvang van de hoofdberoepsbedrijven stijgt van 165 sbe in 1982, via 198 sbe in 1987 tot 277 sbe in 1997. Naar verwachting zal in 1987 een bedrijf 190 à 210 sbe groot moeten zijn om voldoende kansen op continuïteit te hebben (in 1997 250 sbe). 40 à 50% van de bedrijven bereikt in beide perioden deze omvang niet.

Bedrijfsstructuur en omvang van de melkveestapel

Het aantal hoofdberoepsbedrijven met voornamelijk rundvee neemt relatief toe, namelijk van 88% in 1982 tot 94% in 1997. De bedrijven met minder dan 30 melkkoeien zullen bijna geheel verdwijnen. Een deel van die bedrijven zal de produktie-omvang vergroten en een deel zal het bedrijf beëindigen. Anderzijds zal een aantal bedrijven doorgroeien naar meer dan 90 melkkoeien. Het gemiddelde aantal per bedrijf stijgt dan van 43 in 1982, via ca. 53 in 1987, tot ca. 68 in 1997.

prognoseperiode:	1982	1987	1997	1987*	1997*
- aantal bedrijven	21	19	17	19	17
- ha grasland behorende tot deze bedrijven	326	349	368	339	346
- ha snijmais behorende tot deze bedrijven	35	30	25	40	40
- aantal melkkoeien	902	998	1160	888	826
- melkproduktie per koe	5430	5630	6050	5630	6050
- aantal melkkoeien per 100 ha grasland en snijmais	250	263	295	234	214
- aantal gve** per 100 ha grasland en snijmais	389	409	459	365	342

* kengetallen voor de prognose met een produktiebepierking

** gve = grootvee-eenheid; een gve komt overeen met een gemiddelde melkkoe met een levend gewicht van 530 kg en een melkproduktie van 4.000 kg met 4% vet.

Fig. 13.8 Ontwikkelingen in de rundveehouderij op de hoofdberoepsbedrijven met melkvee in Hackfort

Mestbalans

De sterke toename van het aantal melkkoeien bij een minder sterke stijging van de oppervlakte per bedrijf zal op meer bedrijven tot mestoverschotten leiden. Tegenover deze toename van overschotten staat een vergrote aankoop van ruwvoer door deze bedrijven. Wanneer deze aankoop gepaard gaat met een afzet van de mest zoals in 1982 zal dit geen problemen opleveren. Problemen kunnen zich voordoen als elders ruwvoer wordt aangekocht van bedrijven met intensieve veehouderij. Deze bedrijven kunnen vrijwel altijd voorzien in hun eigen mestbehoefte en hebben meestal zelf overschotten. De verwachte geringe stijging van de intensieve veehouderij zal nauwelijks leiden tot extra overschotten; deze zullen in het gebied vooral afkomstig zijn uit de rundveehouderijsector.

13.3.3 Verwachte ontwikkelingen in de landbouw bij beperking van de melkproduktie

Aantal hoofdberoepsbedrijven

Verwacht wordt dat het aantal hoofdberoepsbedrijven niet sterk wordt beïnvloed door de produktieheffing. Het grootste bedrijf met een bedrijfshoofd ouder dan 50 jaar, zonder een opvolger, heeft een omvang van 112 sbe's. Het kleinste bedrijf met een bedrijfshoofd ouder dan 50 jaar en met een opvolger heeft een omvang van 186 sbe's. Gezien dit grote verschil zal de produktiebeperking in dit gebied naar verwachting geen invloed hebben op het aantal bedrijfsovernames.

Ontwikkeling van de produktie en de bedrijfsomvang in de rundveehouderij

Bij deze prognose wordt er van uitgegaan dat de totale melkproduktie in het gebied in de prognoseperiode niet boven het niveau van 1983 uit mag komen. De melkproduktie bedroeg in 1983 ca. 5,04 miljoen kg melk. Voor 1987 en 1997 wordt verwacht dat er 10 bedrijven met een ligboxenstal zullen zijn. De produktiebeperking zal een verdere uitbreiding tegengaan. De stijging van de melkproduktie per koe, die niet beïnvloed wordt door de produktiebeperking, zorgt voor een daling van het aantal koeien van 902 in 1982 via 888 in 1987 tot 826 in 1997 (figuur 13.8).

Gevolgen van de produktiebeperking voor de nevenbedrijven en de intensieve veehouderij

De aankoop van maïs en gras op stam door de rundveebedrijven wordt door de produktiebeperking lager. Door de geringere vraag zal de teelt van snijmaïs op de nevenbedrijven en de intensieve veehouderijbedrijven moeten dalen. De nevenbedrijven zullen vermoedelijk overschakelen op andere gewassen die weinig arbeid vragen, wanneer de opbrengstprijzen van maïs daalt.

De intensieve veehouderijbedrijven zullen de teelt van snijmaïs niet snel afstoten. Zelfs bij een sterke daling van de opbrengstprijzen zal de teelt van snijmaïs worden voortgezet, omdat deze teelt ook een deel van het mestprobleem oplost.

Bedrijfsstructuur en omvang van de melkveestapel

Er kan geen sterke uitbreiding plaatsvinden in de melkveehouderij. Op de bedrijven, die zelfvoorzienend waren wat betreft ruwvoervoorziening, zal waarschijnlijk een andere aanwending van de oppervlakte cultuurgrond gezocht worden. Het meest waarschijnlijk is een

meer extensieve bedrijfsvoering. In de prognoseperiode blijft het aantal bedrijven met minder dan 30 melkkoeien sterk dalen. De stijging van het aantal bedrijven met meer dan 90 melkkoeien blijft achterwege. Het aantal melkkoeien stijgt door het wegvallen van de kleinste bedrijven van 43 in 1982, via ca. 46 in 1987, tot ca. 48 per bedrijf in 1997.

Mestbalans

De afname van het totale aantal melkkoeien als gevolg van de produktiebeperking zal leiden tot sterke verlaging van de mestproduktie. De mogelijkheid om mest af te zetten binnen het gebied zal ook iets afnemen doordat de teelt van snijmaïs gedeeltelijk wordt vervangen. Desondanks zal er op gebiedsniveau en op bedrijfsniveau sprake zijn van grote mestoverschotten.



Hackfortsche Beek met beekbegeleidende begroeiing; zowel in de jaren dertig als op het eind van de jaren zestig is de waterstand in de beek verlaagd (juni 1988)



Sprengkop in het bosje nabij de kruising van de lanen van Hackfort (maart 1992)

DEEL C BEHEERSVISIE, BEHEERSMODELLEN EN LANDBOUWECONOMISCHE BEREKENINGEN

14 Opties voor het natuurbeheer

14.1 Ecologische betekenis van Hackfort

Op grond van de inventarisaties in Hackfort (met name Wijlens, 1981; Jansen en Reyrink, 1985; Baaijens en De Poel, 1985 en Baaijens, in prep.) kan worden gesteld, dat Hackfort in ecologisch opzicht, zowel actueel als potentieel, nog altijd een belangwekkend gebied is. Daarbij zijn vooral van belang:

- a de samenhang in de ecologische gradiënten,
- b de sporen van de "verdwenen venen",
- c de sporen van de middeleeuwse waterhuishoudkundige werken,
- d de sporen van de bevoeiingswerken,
- e de resterende kwel (onder andere de kwelkratertjes).

Over de "verdwenen venen" kan worden opgemerkt dat het voorkomen van kalkmoerassen nationaal en internationaal gezien zeer bijzonder was. De kalkconcreties in de bodem vormen er thans nog de sporen van. De bevoeiingswerken hebben, zoals vermeld, bijgedragen aan de rijkdom van ecologische gradiënten op Hackfort. De resterende kwelkratertjes - al dan niet vergraven - zijn nog steeds in botanisch opzicht en voor amphibiën en reptielen van betekenis.

Afgaande op de thans aanwezige plantesoorten (de actuele situatie) liggen de beste kansen voor het natuurbeheer achtereenvolgens in de gebieden (zie figuur 16.5):

- 1 het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak (onder meer met het bosje de Olde Maat);
- 2 het deelstroomgebied van de Lindensche Laak (met het enige bosje in het onderzoeksgebied waar de waterhuishouding niet is verstoord);
- 3 het westelijke deel van de deelstroomgebieden van de Hackfortsche Beek en de Veengooi (met de botanisch rijke zand-klei gradiënt met de Eendenput ten zuidwesten van kasteel Hackfort).

De potentiële kwaliteiten van Hackfort zijn vooral gelegen in de veelheid en de verscheidenheid aan ecologische gradiënten.

14.2 Keuze van het ecologische concept voor de beheersmodellen

Voor de uitwerking van de opties voor het natuurbeheer in de beheersmodellen is het concept van de ecologische gradiënten als uitgangspunt gekozen. De voornaamste redenen daarvoor zijn:

- a de betekenis van de ecologische gradiënten in Hackfort;
- b het feit dat in de ecologische gradiënten de ruimtelijke samenhangen van het gebied tot uitdrukking komen;
- c de wezenlijke rol die de ecologische gradiënten in vele andere zandgebieden in Nederland spelen (Baaijens, 1985);
- d dat het andere in beschouwing genomen ecologische concept, dat van het randbeheer, niet tot bruikbare oplossingen leidt.

Het werken met het concept van de ecologische gradiënten is te beschouwen als een benadering die gericht is op het in stand houden, c.q. ontwikkelen van ecosystemen. Onder een ecosysteem wordt verstaan: de totaliteit van een levensgemeenschap en het milieu waarmee zij in wisselwerking staat. Het was ook mogelijk geweest een andere keuze te maken (Harms, 1986) en wel voor:

- a een soortgerichte benadering (sectoraal en gericht op het bereiken van een stabiele "eindsituatie");
- b een landschappelijke benadering (facetmatig, d.w.z. zoveel mogelijk de totaliteit van het landschap omvattend, en met een "open einde").

De ecosysteemgerichte benadering, die hier wordt gevolgd, is in vergelijking met de twee hiervoor vermelde benaderingen te typeren als: sectoraal met een "open einde". Sectoraal wil zeggen: vanuit één sector ontwikkeld (in dit geval de landschapsecologie) en "open einde" houdt in, dat men niet exact kan aangeven welke plante- en diersoorten zich in het betreffende gebied zullen vestigen.

Er is niet gekozen voor een soortgerichte benadering, omdat die te beperkend wordt gevonden voor een gebiedsgericht onderzoek, zoals dit voor Hackfort. Bovendien leidt zo'n benadering naar verwachting voor dit onderzoek over aangepaste landbouw nauwelijks tot generaliseerbare onderzoeksresultaten. Een landschappelijke benadering is daarentegen te veelomvattend voor dit onderzoek, dat met name gericht is op:

- beheer en
- de relaties tussen de landschapsecologie en de landbouw (in de vorm van aangepaste landbouw).

14.3 Opties voor het natuurbeheer, bijdragen aan een beheersvisie

14.3.1 Algemeen

In deze paragraaf worden aanbevelingen gedaan voor het externe en het interne beheer op Hackfort. De hier vermelde opties voor het natuurbeheer vormen bouwstenen voor een alomvattende beheersvisie voor Hackfort. Een volledige beheersvisie is voor dit onderzoek te veelomvattend en wordt ook niet gevraagd. De aanbevelingen voor het beheer die hier worden gegeven, zijn conform de doelstelling van het COAL-onderzoek voor de gebiedsstudies; dat wil zeggen vooral gericht op de relaties tussen ecologie en landbouw, resulterend in voorstellen voor vormen van aangepaste landbouw.

14.3.2 Extern beheer

Het achterland, de bron van het grondwater, vormt het knelpunt voor de waterhuishouding van Hackfort (zowel kwantitatief als kwalitatief). Aangezien dat achterland - in beginsel het bovenstrooms gelegen gedeelte van het stroomgebied van de Baaksche Beek en de Veengoot - vrij omvangrijk is, is deze afhankelijkheid groot. Voor het gewenste ecologische beheer voor Hackfort in zijn totaliteit zou men een gebied dat 4 tot 5 keer zo groot is in het ecologische beheer moeten kunnen betrekken. Dat komt neer op een gebied van circa 3.000 ha.



Verdroogde sprengenbeek, sprenghof of sprang in een bosje in het noordelijke deel van Hackfort (maart 1992)



Wilgen in het middengebied van Hackfort markeren een kwelkrater in een sloot (november 1989)

Het externe beheer bepaalt dus in hoge mate de ecologische mogelijkheden op Hackfort, zonder dat men daar vanuit Hackfort veel vat op heeft. Het achterland produceert (grond)water, dat steeds meer de kwaliteit van "landbouwproceswater" krijgt, terwijl voor het natuurbeheer op Hackfort "natuurproceswater" noodzakelijk is. Van een dergelijke scheiding in typen water is pas sprake in de laatste decennia. Eigenlijk kan alleen een werkelijke reductie van de input aan meststoffen in het achterland van Hackfort een echte oplossing bieden.

In Hackfort komt thans nog enige kwel voor (Jansen en Kemmers, 1984). De waterwinnings- en waterbeheersplannen voor het betreffende stroomgebied (zie het Grondwaterplan Gelderland 1987-1995, 1986) kunnen er toe leiden dat ook de resterende kwel wegvalt. Daarmee zullen of zouden vele ecologische gradiënten op Hackfort worden uitgepoetst. Voor de problematiek van de verdroging in Nederland in het algemeen kan worden verwezen naar Staartjes (1988) en naar Leuven en Bles (1989).

Voor het externe beheer is het verder van belang aandacht te besteden aan de zure depositie. Hackfort geniet de twijfelachtige eer dat hier voor het eerst in Nederland de bijdrage van de landbouw aan de zure regen is bepaald (Van Breemen et al., 1982). In Hackfort is een zure depositie van 64 kg stikstof (N) per ha per jaar in bos gemeten. Dat betekent dat het bos tegenwoordig meer stikstof ontvangt dan het cultuurland omstreeks 1950. Toen werd er gemiddeld op de zandgronden in Nederland circa 50 kg N uit kunstmest per ha per jaar gegeven (De Boer, 1980).

14.3.3 Intern beheer

Voor de gradiënten is het van belang dat de samenhang in het systeem met voedselarme kernen, geleidelijke overgangen en kwelgebieden, niet of zo min mogelijk wordt verstoord en zo mogelijk worden hersteld. Verstoringen zijn in Hackfort in de regel het gevolg van veranderingen in de grondwaterstand en/of van een zware bemesting. Aanpassingen in de waterhuishouding en de bemesting zijn nodig om ecologisch gezien ook op lange termijn een zinvol beheer te kunnen voeren.

Ontwatering en bemesting zijn de sleutelbegrippen voor het natuurbeheer op Hackfort. Het zijn de belangrijkste versturende invloeden. Voor de ontwatering en de bemesting worden de volgende aanbevelingen voor het beheer gedaan:

- a het verhogen van de grondwaterstand in gebieden die ecologisch actueel en potentieel waardevol zijn;
- b het terugbrengen van de Vierakkersche Laak in de oude loop (onder meer door het bos);
- c het dichten van bepaalde sloten en het opruimen van rabattenstelsels in enkele bossen;
- d het uitgraven van kwelkratertjes die tijdens de aanleg van de Veengoot zijn gedicht;
- e het verlagen van de stikstofgift, het meest in de ecologisch actueel en potentieel waardevolle gebieden;
- f het zoveel mogelijk voorkomen van uitspoeling van nutriënten uit bouwland;
- g het weer in bos leggen van oude laarpodzolgronden (voedselarme kernen);
- h het aanpassen van mestbewaringssystemen (ruige mest is ecologisch gezien beter dan dunne mest).



Tot molenvijver vergrote kwelkrater nabij Kasteel Hackfort (juni 1988)

Aansluitend hierop worden de volgende beheersaanbevelingen vermeld:

- van algemene aard -

i het voorkomen van verdere intensivering van het grondgebruik;

j het voorkomen van egalisatie en diepe grondbewerking;

- ten aanzien van de veeteelt -

k het aanpassen van de stalsystemen (hierbij kan worden gedacht aan het ontwikkelen van moderne potstalsystemen, zie Steutel, 1989);

l het streven naar een langere levensduur van de melkkoeien met een hoge melkproductie in een systeem, waarbij geen grote krachtvoeraankopen worden gedaan;

- ten aanzien van de akkerbouw -

m het zoveel mogelijk voorkomen van uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen uit bouwlanden;

n het streven naar het zelf verbouwen van akkerbouwgewassen, zoals hakvruchten en veldbonen, ter vervanging van krachtvoer;

o het ontwikkelen van aangepaste vruchtwisselingssystemen voor de oude bouwlanden (de enkeerdgronden);

p het bevorderen van de ontwikkelingsmogelijkheden voor akkeronkruiden (wat de botanische rijkdom betreft zijn de akkers met wintergranen het rijkst, gevolgd door die met zomergranen; daarna volgen de akkers met hakvruchten en ten slotte die met maïs);

q het wordt ter overweging gegeven de oude laarpodzolgronden (in Hackfort vermoedelijk vroegtijdig verlaten oude bouwlanden) geheel of ten dele weer in bos te leggen (juist op deze gronden is in het onderzoeksgebied veel bos verloren gegaan);

- ten aanzien van het bosbeheer -

r het bevorderen van extensieve beweiding van de bossen.

Deze aanbevelingen voor het interne beheer houden in dat het beheer van randen impliciet in de beheersmaatregelen wordt meegenomen en niet als een hoofdnoemer voor het beheer wordt beschouwd. Dit betreft het beheer van randen van graslanden, randen van opgaande lijnvormige begroeiingen en randen van bossen. Alleen voor randen van graanakkers kan desgewenst een uitzondering worden gemaakt. Dit betekent dat de vormen van randbeheer in dit onderzoek niet sturend voor het beheer zijn, maar volgend. Dit in tegenstelling tot andere publikaties over dit onderwerp (o.a. Alleijn, 1980; Sietsma et al., 1986).

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat het voor het natuurbeheer zeer aantrekkelijk zou zijn in Hackfort te streven naar een zo groot mogelijke oppervlakte met grondwaterstanden tussen 0 en 30 cm beneden maaiveld en een mestgift van nul. Daarbij is in het onderzoeksgebied slechts ruimte voor een beperkt aantal zeer extensieve landbouwbedrijven. Een dergelijke opzet stemt evenwel niet overeen met het doel van dit onderzoek over aangepaste landbouw.



Oude, thans verdroogde bedding van de bovenloop van de Vierakkersche Laak in een bosje in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied (maart 1992)



De voormalige benedenloop van de Lindensche Laak langs de zuidrand van het onderzoeksgebied: een voorbeeld van een in de jaren zestig aangelegde houtwalbeek (Ruilverkaveling Warnsveld) (maart 1992)

15 Het bepalen van ecologisch kansrijke situaties

15.1 Inleiding

15.1.1 Algemeen

Met behulp van het computerprogramma MAP2 (Van den Berg et al., 1985) zijn de ecologische gradiënten nader aangegeven en zijn per deelstroomgebied de zogenoemde ecologisch kansrijke situaties bepaald (Baaijens et al., 1985). Deze "kansrijkdom" wordt per deelstroomgebied (d.w.z. per ecologisch samenhangende eenheid) beoordeeld aan de hand van:

- a de onderscheiden ecologische gradiënten (hoofdstuk 11),
- b de (theoretische) mogelijkheid om de grondwaterstand aan de ecologische wensen aan te passen.

Het beoordelen van de ecologische gradiënten per deelstroomgebied heeft tot voordeel dat ze goed hanteerbaar zijn voor de beheersmodellen en voor de generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten.

De waardering, waarmee dit hoofdstuk wordt afgesloten, heeft betrekking op de potentiële en niet op de actuele ecologische kwaliteiten van het gebied. Bij de beheersmodellen worden de actuele ecologische kwaliteiten, zoals die zijn afgeleid uit de inventarisaties, met de potentiële ecologische kwaliteiten samengevoegd.

15.1.2 Werkwijze

In figuur 15.1 is weergegeven welke werkwijze is gevolgd voor het bepalen van de ecologisch kansrijke situaties met het computerprogramma MAP2 (Map Analysis Package 2). De eerste bewerking is het omzetten van de gekozen basiskaarten in een gridsysteem met behulp van het computerprogramma DATA. De gridgrootte die is gehanteerd bedraagt 20 x 20 m. Deze grootte is afgestemd op de grote mate van afwisseling die in het gebied wordt aangetroffen.

Om de figuren grafisch zo duidelijk mogelijk weer te geven zijn de figuren, die in dit hoofdstuk zijn opgenomen, bewerkt met het computerprogramma Arc-info. De figuren zijn in dit rapport verkleind weergegeven.

Met behulp van de in een gridsysteem omgezette basiskaarten zijn diverse bewerkingen verricht en zijn tot slot de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied bepaald. In figuur 15.1 is aangegeven welke bewerkingen van essentiële betekenis worden geacht voor het bepalen van de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied en welke bewerkingen aanvullende informatie kunnen verschaffen. De bewerkingen die in dit hoofdstuk aan de orde komen, hebben betrekking op het gebieds- en het deelstroomgebiedsniveau. Het is mogelijk deze serie uit te werken op bedrijfs- en perceelsniveau.

De oppervlakte van het onderzoeksgebied in deze serie verschilt onderling enigszins en is geringer dan die welke in andere hoofdstukken wordt vermeld. Automatische kaartverwerking heeft tot gevolg dat verschillende geografische patronen tot verschillende oppervlakten leiden. Deze verschillen hebben geen gevolgen voor de onderzoeksresultaten.

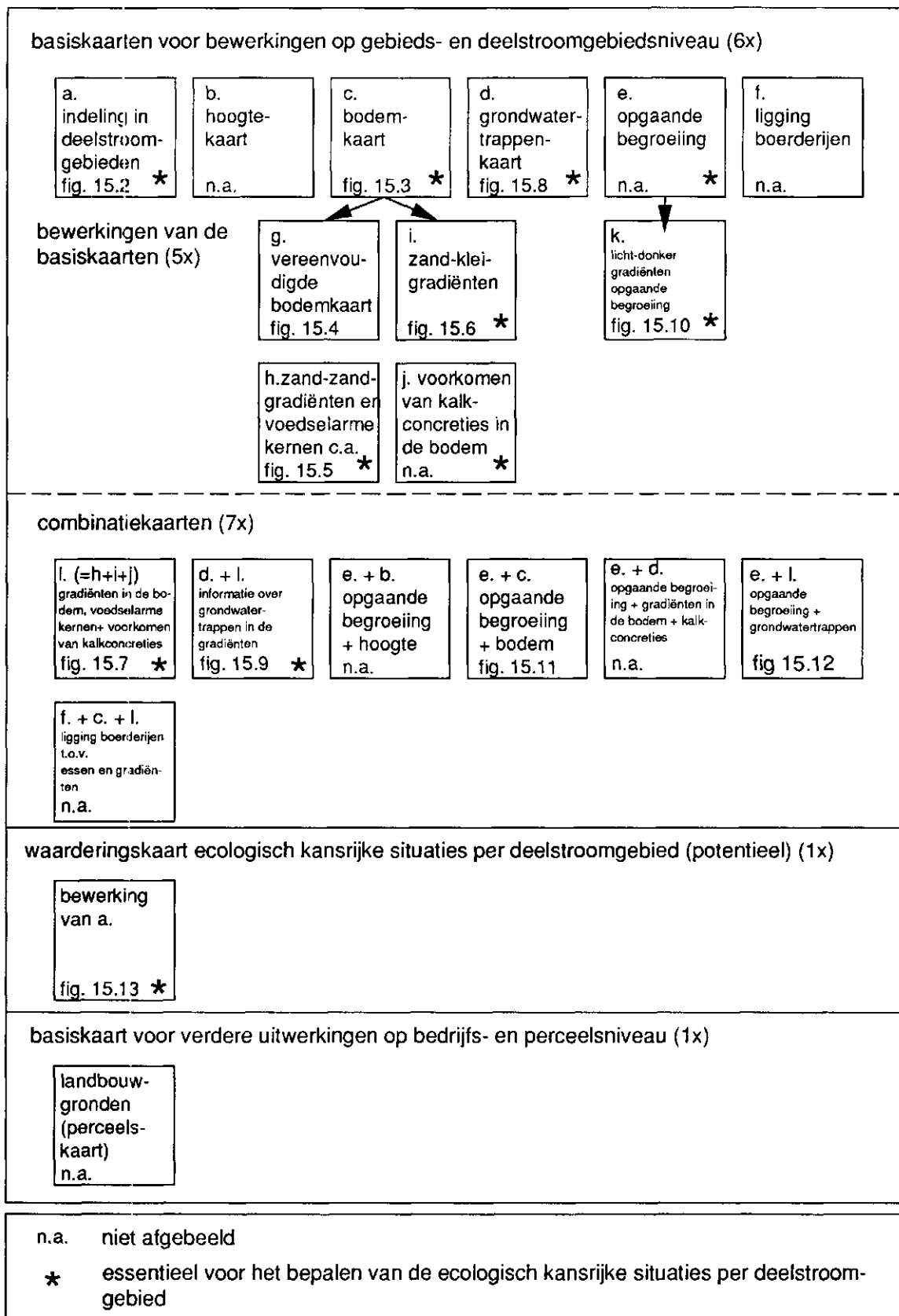


Fig. 15.1 Overzicht van de werkwijze die bij het samenstellen van de figuren met behulp van het computerprogramma MAP2 is gevolgd

15.2 Indeling in deelstroomgebieden

Voor het bepalen van de ecologisch kansrijke situaties is in de eerste plaats onderscheid gemaakt in deelstroomgebieden. Een dergelijke indeling in waterhuishoudkundige eenheden verschaft voor de beheersmodellen een goede basis voor het opstellen van een zoneringsplan.

In Hackfort kunnen zeven deelstroomgebieden worden onderscheiden: vier bovenlopen en drie benedenlopen (figuur 15.2). Bovenstrooms gelegen deelstroomgebieden zijn over het algemeen kansrijker dan benedenstrooms gelegen deelstroomgebieden, aangezien de invloeden van buitenaf geringer zijn.

Zoals in hoofdstuk 14 uiteen is gezet, is in het kader van ruilverkaveling Warnsveld nagenoeg in het hele gebied de grondwaterstand verlaagd. Bovendien heeft de aanleg van de Veengoot in het zuidelijke deel van het gebied ingrijpende veranderingen in de indeling in deelstroomgebieden teweeg gebracht.

De indeling in deelstroomgebieden, die in figuur 15.2 is weergegeven, is een interpretatie van de onderzoeksresultaten van Jansen en Kemmers (1984) en van Baaijens (in prep.). In deze figuur zijn namelijk geen verschillen tussen zomer- en wintersituaties meegenomen.

Hierbij wordt opgemerkt dat de aanleg van de Veengoot in Hackfort ingrijpende veranderingen in de begrenzing van de deelstroomgebieden teweeg heeft gebracht.

15.3 De bodemkaart in rastervorm

De bodemkaart (bijlage 6) geeft ook in rastervorm een zeer geschakeerd beeld van de hooggelegen holt-, veldpodzolgronden en enkeerdgronden en van de laaggelegen vlakvaaggronden en (oude) rivierkleigronden (figuur 15.3). Dit afwisselende beeld wordt nog versterkt door de aanwezige hoogteverschillen. Een dergelijke afwisselende bodemopbouw is kenmerkend voor het kleinschalige hoeven- of kampenlandschap, waartoe Hackfort behoort.

Op Hackfort komen pleistocene en holocene rivierkleigronden voor. Het is niet mogelijk gebleken op de kaart een duidelijke begrenzing tussen beide bodemtypen aan te geven. Bovendien zijn er geen bodemanalyses uitgevoerd om dit verschil te bepalen.

Waarschijnlijk mag worden gesteld dat het vrij dunne kleidek, dat pleksgewijs in het onderzoeksgebied wordt aangetroffen, niet door de IJssel, maar door de bevoeiing van graslanden is ontstaan. Dit betreft de holocene rivierkleigronden (zie verder Baaijens, in prep.). In figuur 15.4 zijn de zwarte en de bruine enkeerdgronden verschillend weergegeven. De zwarte enkeerdgronden zijn ontstaan door bemesting met potstalmest, waarin heideplaggen zijn verwerkt. De bruine enkeerdgronden zijn ontstaan door bemesting met potstalmest, waarin (ook) gebruik werd gemaakt van grasplaggen (zie verder Van der Voort, 1984 en Baaijens, in prep.). De grasplaggen waren vermoedelijk afkomstig van de bevoeide graslanden en uit elzenbroekbosjes (zie hoofdstuk 14).

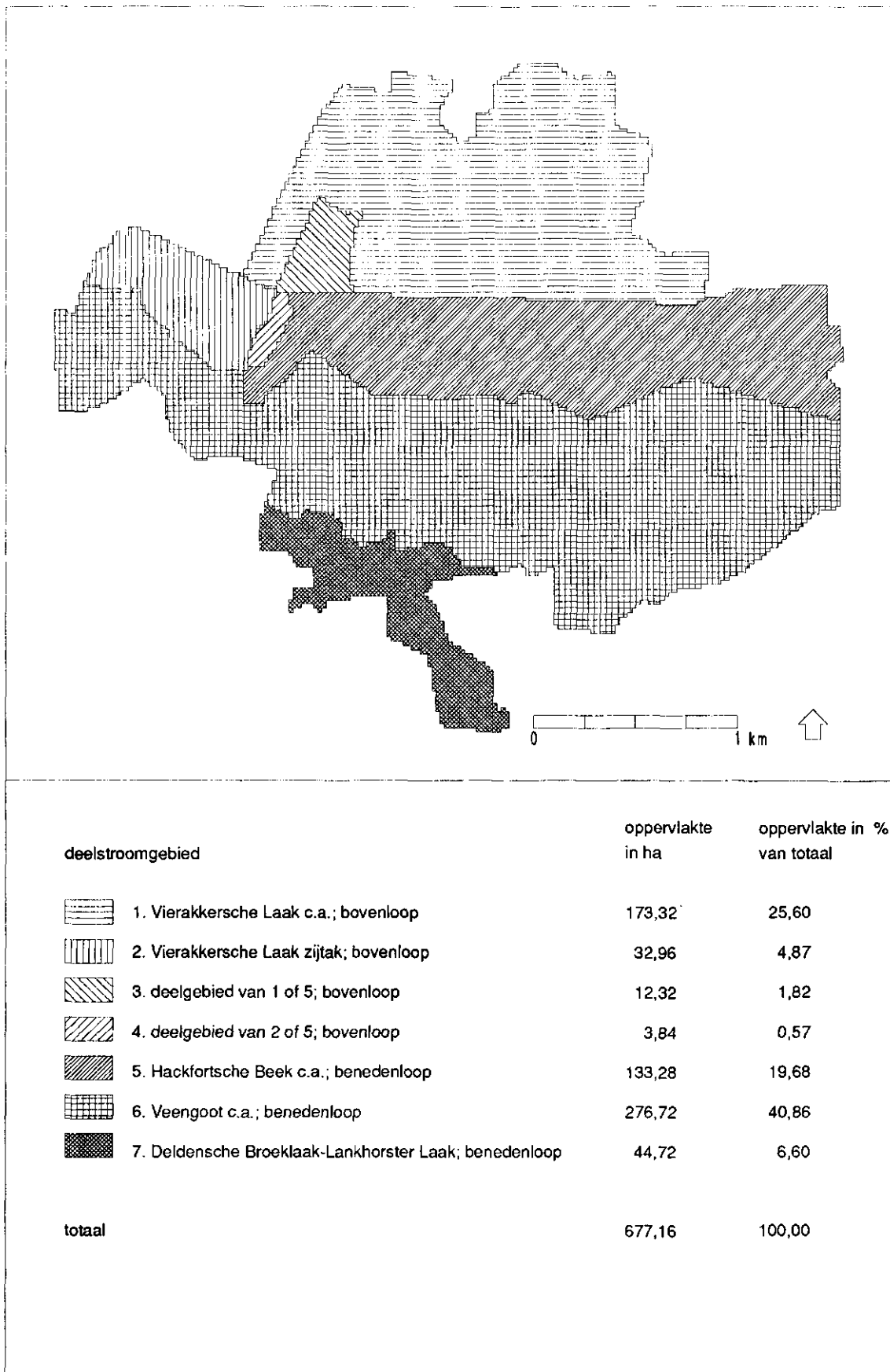


Fig. 15.2 Indeling in deelstroomgebieden

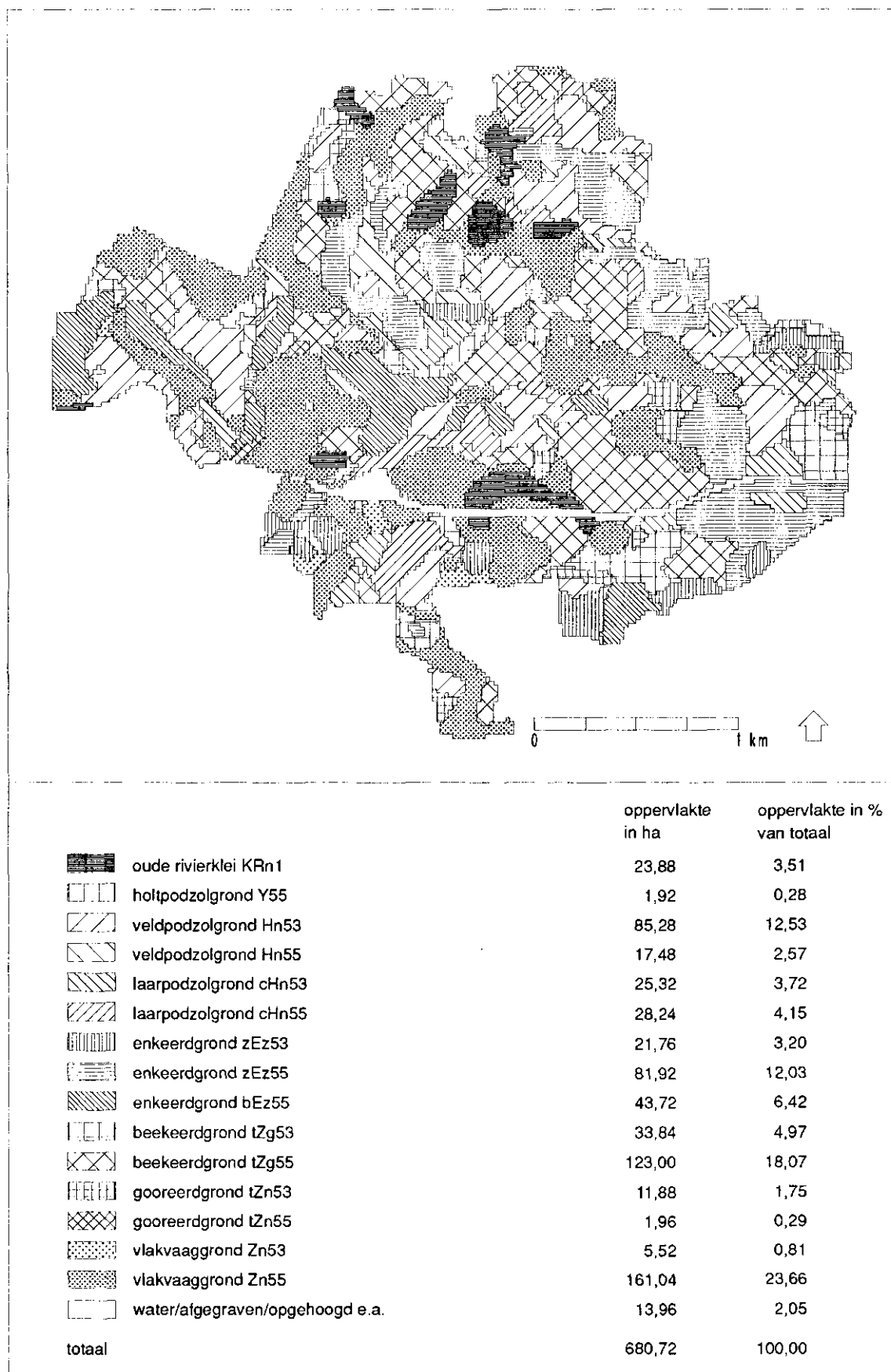


Fig. 15.3 Bodemkaart in rastervorm

15.4 Vereenvoudiging van de bodemkaart

Er zijn verschillende bewerkingen van de bodemkaart in rastervorm mogelijk. Alvorens de ecologisch waardevolle gradiënten in de bodem aan te geven, is eerst een vereenvoudigde bodemkaart samengesteld (figuur 15.4). In figuur 15.4 zijn de hogere, van nature voedselarme gronden met een lichte tint aangegeven en de lagere van nature voedselrijkere met een donkere.

Aan de hand van deze figuur kan ook de afwijkende vorm van het lanenstelsel van Hackfort (hoofdstuk 6) worden verduidelijkt. De oost-westas volgt de huidige waterscheiding tussen de Vierakkersche Laak en de Hackfortsche Beek. De noord-zuidas volgt zoveel mogelijk de hogere gronden. Aangezien de richting van de hogere gronden ongeveer in een hoek van 60 graden staat op de waterscheiding, is er geen sprake van een rechthoekig lanenstelsel zoals gebruikelijk was.

Voorts komt het oorspronkelijke patroon van beeklopen, voorzover daar sprake van is geweest, in dit kaartbeeld duidelijk tot uiting. Uit deze figuur valt af te lezen dat het beekpatroon anders is geweest dan het huidige (zie verder Baaijens, in prep.). Zo wordt duidelijk dat de Hackfortsche Beek geheel of grotendeels is gegraven of vergraven. En mogelijk heeft de Vierakkersche Laak ooit in verbinding gestaan met de Vordensche Beek.

In de beheersmodellen kan de tweedeling in gronden worden gebruikt voor het aangeven van bemestingsniveaus. Op de lager gelegen, van oorsprong voedselrijkere, gronden is een hogere bemestingsdruk meer aanvaardbaar dan op de hoger gelegen voedselarmere gronden. Daarvoor kan deze kaart worden gecombineerd met de kaart van landbouwpercelen.

15.5 Voedselarme kernen, zand-zand en zand-klei gradiënten en de combinatiekaart van de gradiënten in de bodem

Aansluitend op hoofdstuk 14 zijn de voedselarme kernen en de ecologisch waardevolle gradiënten in de bodem bepaald. Tot de van nature voedselarme kernen worden de hoger gelegen voedselarme zandgronden gerekend. Deze fungeren als inzigtgebied. Op Hackfort zijn dat de veld- en holtpodzolgronden (figuur 15.5). De voedselarme kernen omvatten ongeveer 85 ha.

De volgende computerbewerking heeft betrekking op het aangeven van de ecologisch waardevolle zand-zandgrenzen (figuur 15.5). Daartoe worden de volgende overgangen gerekend:

- a overgangen tussen vlakvaaggronden en gooreerdgronden,
- b overgangen tussen gooreerdgronden en beekerdgronden,
- c overgangen tussen vlakvaaggronden en beekerdgronden,
- d overgangen tussen gooreerdgronden en haarpodzolgronden,
- e overgangen tussen beekerdgronden en laarpodzolgronden,
- f overgangen tussen vlakvaaggronden en laarpodzolgronden.

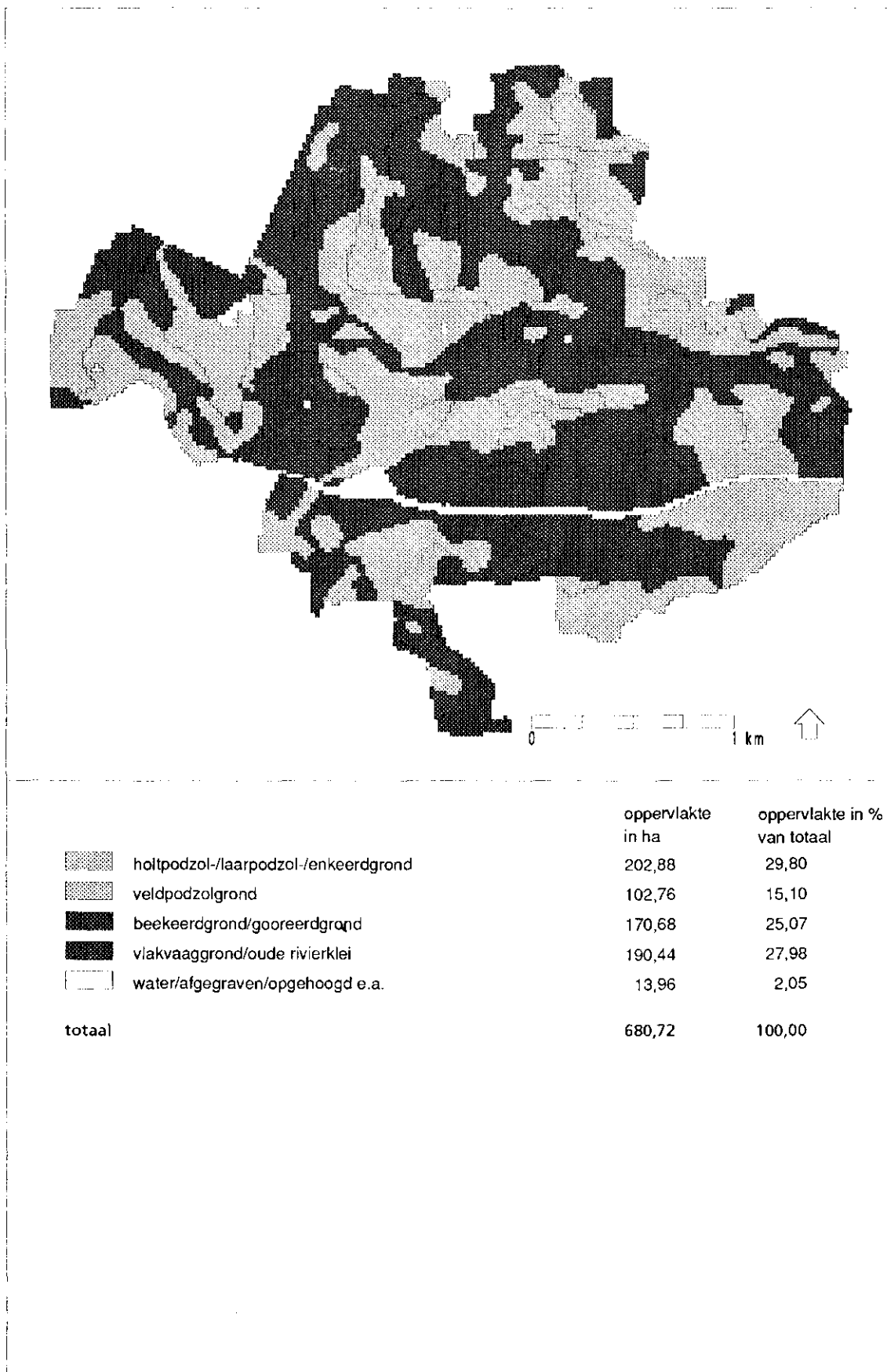


Fig. 15.4 Vereenvoudigde bodemkaart

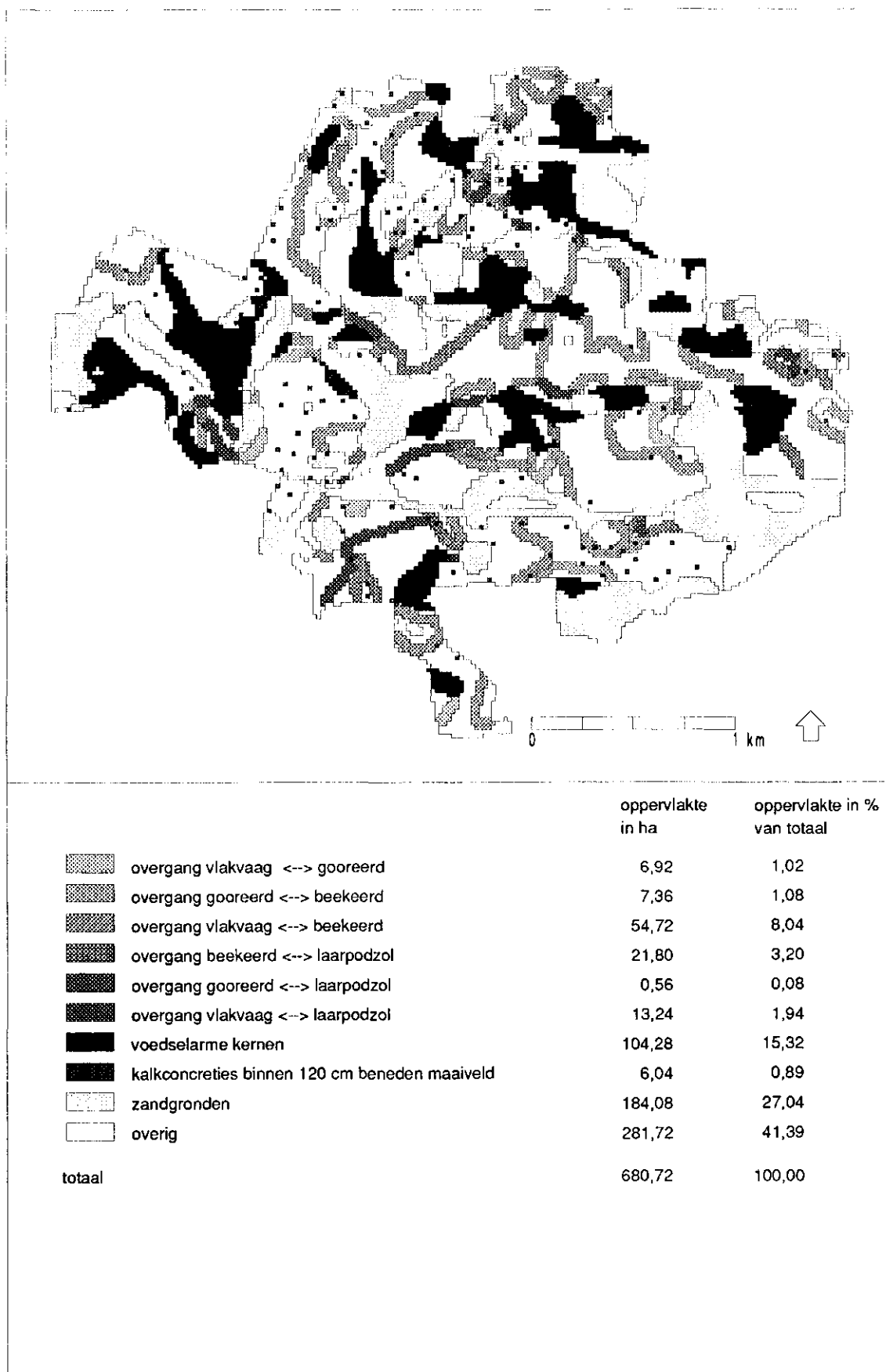


Fig. 15.5 Zand-zand gradiënten, voedselarme kernen en het voorkomen van kalkconcreties binnen 120 cm beneden maaiveld

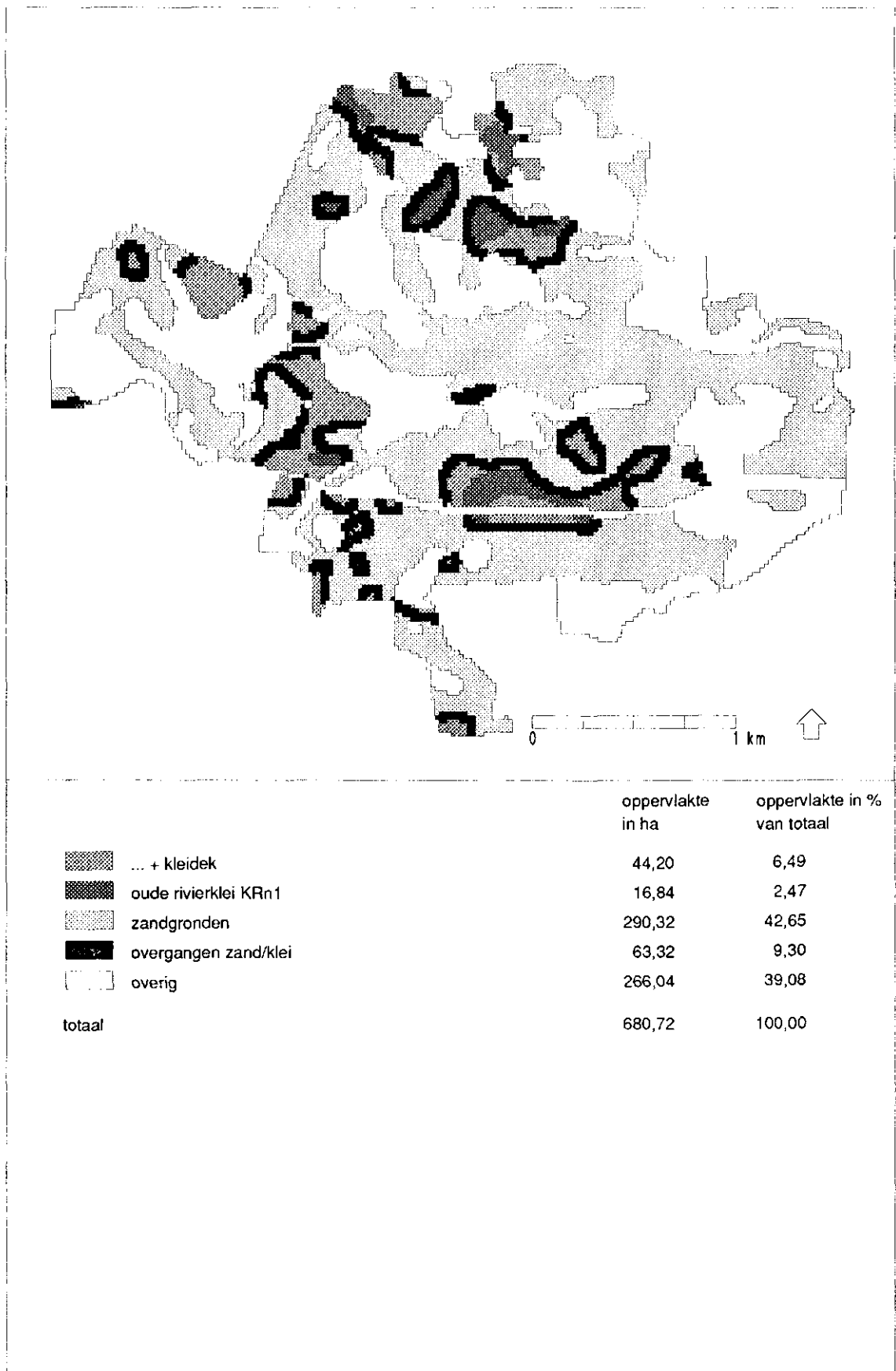


Fig. 15.6 Zand-klei gradiënten

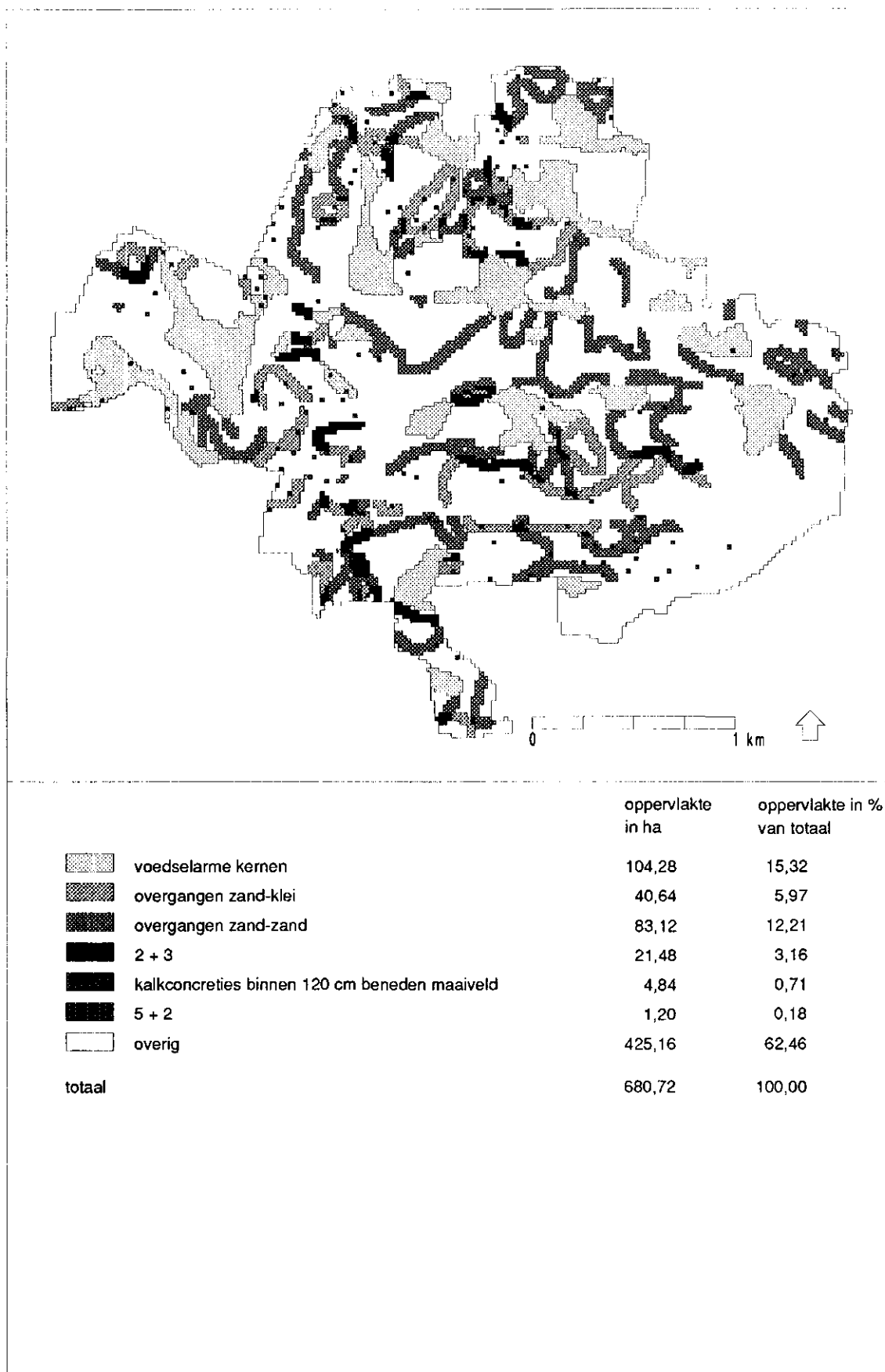


Fig. 15.7 Combinatiekaart gradiënten in de bodem en voedselarme kernen

De overgangen van de beekerdgronden naar de andere zandgronden, die meestal lager zijn gelegen, zijn buiten beschouwing gelaten, omdat in die overgangen voedselrijk domineert over voedselarm. Dat in tegenstelling tot de hiervoor vermelde overgangen. Daar domineert voedselarm over voedselrijk.

De ecologische betekenis die aan opgaande begroeiingen rond essen (eswallen) kan worden toegekend wordt hier buiten beschouwing gelaten. Daarvoor wordt verwezen naar het deelrapport van Baaijens (in prep.).

Naast de zand-zand gradiënten zijn de zand-klei gradiënten van betekenis. Deze overgangen zijn kenmerkend voor Hackfort, maar ze behoren voor de pleistocene zandgronden in Nederland tot de uitzonderingen. Uit het patroon van de zand-klei gradiënten (figuur 15.6) blijkt dat ze zowel voorkomen in het noordelijke gedeelte van het onderzoeksgebied (het stroomgebied van de Vierakkersche Laak), als in het zuidelijke gedeelte (verdeeld over verschillende deelstroomgebieden).

De klei in deze deelstroomgebieden kan betrekking hebben op:

- a oude rivierklei, die deel uitmaakt van het fluviatiele laagterras (Van der Voort, 1984);
- b jonge "beekklei", die het gevolg is van het bevloeien van graslanden (Baaijens, in prep.).

Of het voorkomen van de zand-klei gradiënten daarmee volledig verklaard kan worden is nog niet geheel duidelijk.

In figuur 15.7 zijn de voedselarme kernen en de zand-zand- en zand-kleigrenzen tot één afbeelding gecombineerd. Deze figuur laat zien dat de onderscheiden gradiënten in de bodem vrij gelijkmatig over het onderzoeksgebied verspreid voorkomen. Alleen in het zuid-oostelijke deel van het gebied ontbreken ze.

15.6 De grondwatertrappenkaart in rastervorm en de betekenis van de grondwatertrappen voor de gradiënten in de bodem

Evenals de bodemkaart is de grondwatertrappenkaart vertaald in een gridsysteem van 20 bij 20 m, zie figuur 15.8. De grondwatertrappen (Gt's) verschaffen informatie over de grondwatervoorziening voor de vegetatie. Voor de ecologische gradiënten wordt er van uitgegaan, dat de grondwatertrappen waar over het jaar genomen de minste schommelingen voorkomen het meest stabiel zijn en dat die waarin de schommelingen het grootst zijn het minst stabiel zijn. Zo bezien neemt voor vegetaties die afhankelijk zijn van het grondwater, de stabiliteit af van Gt II naar Gt VI. Bij Gt VII is sprake van inzijgingsgebieden waar het grondwater niet bereikbaar is voor de vegetatie.

Door de verlaging van de grondwaterstand in het onderzoeksgebied (zie hoofdstuk 14) zijn de lage grondwatertrappen (Gt II en Gt I) in oppervlakte afgenomen, of zelfs verdwenen. De ecologische gradiënten zijn daardoor smaller geworden (zie verder Baaijens en De Poel, 1985).

In figuur 15.9 is voor de onderscheiden gradiënten in de bodem aangegeven tot welke grondwatertrap ze behoren. Deze figuur geeft tot op zekere hoogte informatie over de stabiliteit van de gradiënten in de bodem in de huidige situatie. Verder kan deze figuur worden gebruikt voor simulaties waarbij de grondwaterstand wordt verhoogd.

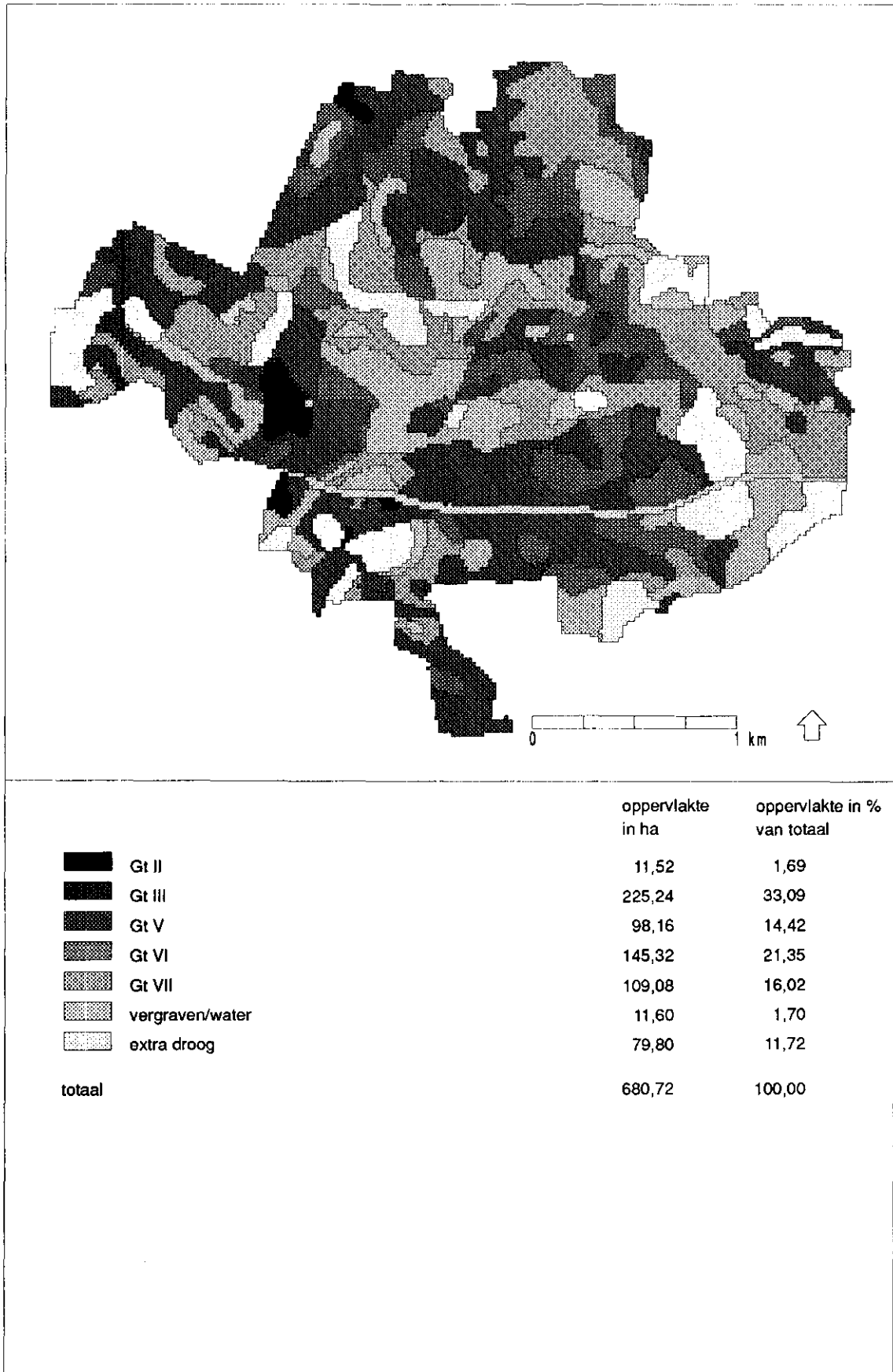


Fig. 15.8 Grondwatertrappenkaart in rastervorm

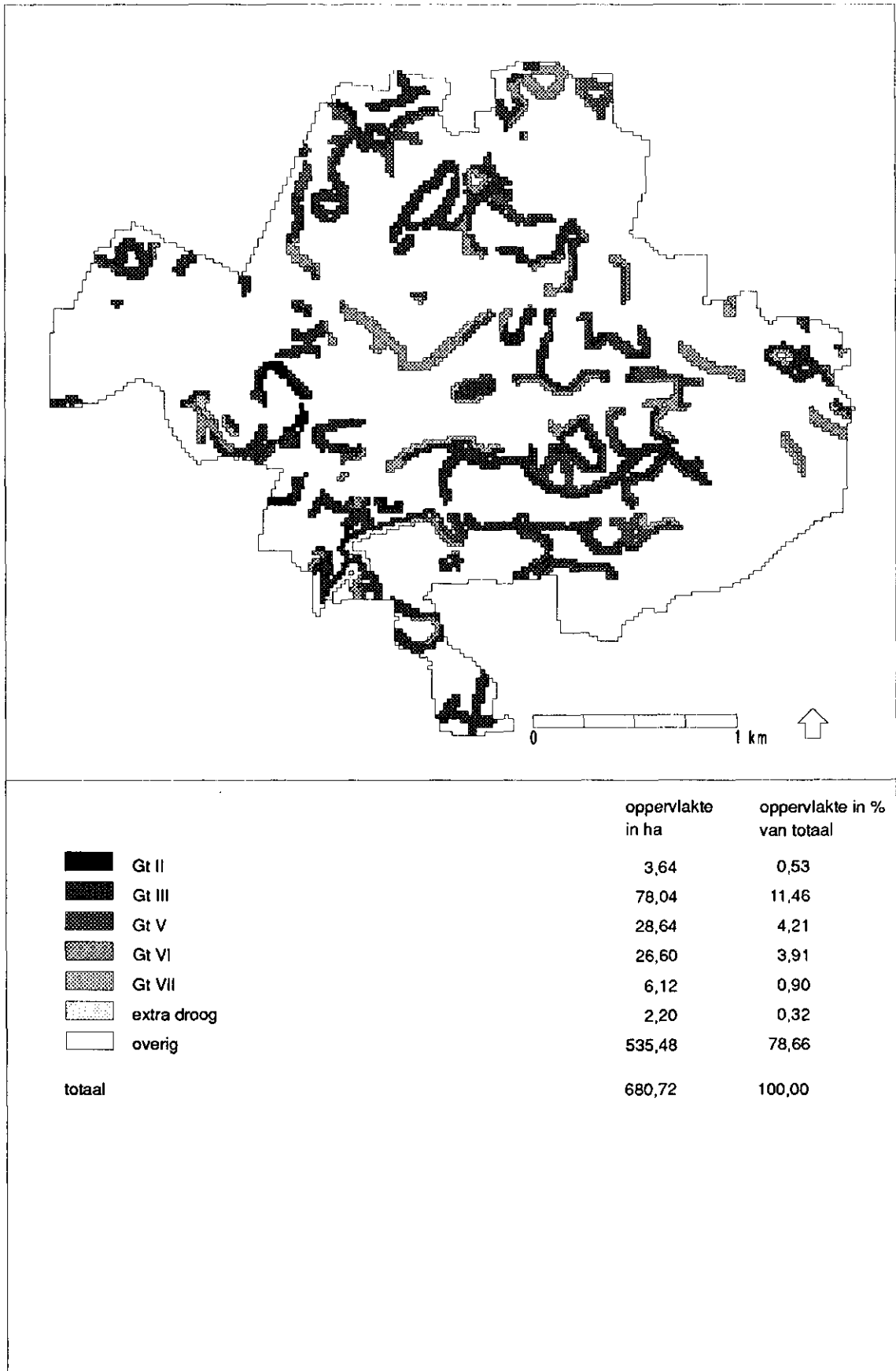


Fig. 15.9 Informatie over de grondwatertrappen in de gradiënten

Voor het bepalen van de stabiliteit van de gradiënten in de bodem zou het wenselijk zijn om te kunnen beschikken over gegevens over de jaarlijkse schommelingen van het grondwater tijdens het groeiseizoen.

15.7 Het voorkomen van kalkconcreties in de bodem

Bij de bodemkartering is per boorpunt aangegeven of er al dan niet kalkconcreties binnen 120 cm beneden het maaiveld voorkomen (Van der Voort, 1984). Uit figuur 15.5 kan worden afgeleid dat de kalkconcreties hoofdzakelijk zijn aangetroffen in twee zones, één langs de noordzijde en één langs de zuidzijde van het gebied. Deze zones komen overeen met de twee tracés van de regionale kwelbanen, die onder het onderzoeksgebied doorlopen (Jansen en Kemmers, 1984). Het voorkomen van kalkconcreties in de bodem, een bijzonder kenmerk van het gebied waartoe Hackfort behoort, wordt beschouwd als een verwijzing naar de eertijds in het gebied aanwezige kalkmoerassen of "blekvenen" (hoofdstuk 11).

Kalk is een belangrijk regulerend element. Het speelt bijvoorbeeld een grote rol bij de omzetting van humus. Het kwelwater in Hackfort is kalk- en ijzerrijk. Aangezien kalk en ijzer ongebonden fosfor vastleggen, vindt er in die gedeelten van Hackfort waar kalkhoudend en kalk- en ijzerhoudend kwelwater voorkomt, een betere regulatie van fosfor plaats dan in het overige gebied.

De beschikbare gegevens zijn niet toereikend om de (geleidelijke) overgangen van kalkrijk naar kalkarm in de bodem goed weer te geven. Daarvoor zou aanvullend onderzoek nodig zijn. Voor dit onderzoek wordt een dergelijke uitwerking wel interessant maar niet noodzakelijk gevonden. Er kan worden volstaan met de gegeven indicatie over het voorkomen van kalk in de bodem en in het kwelwater. Hieraan kan worden toegevoegd dat de combinatie van kalkrijke kwel met ecologisch kansrijke gradiënten in de bodem naar verwachting "zeer kansrijke situaties" oplevert.

15.8 Licht-donker gradiënten

In figuur 15.10 wordt een indicatie gegeven van de licht-donker gradiënten. Door de grote lengte aan bosranden en opgaande lijnvormige begroeiingen is het onderzoeksgebied naar verhouding zeer rijk aan dergelijke gradiënten. Deze grote randlengte maakt duidelijk hoe nauw het ecologische beheer van deze gradiënten ruimtelijk is verweven met de landbouw in het gebied. In hoofdstuk 8 is verslag gedaan van het vegetatiekundige onderzoek naar deze randen, de bosmantels en boszomen en de opgaande lijnvormige begroeiingen. Het beheer van deze randen wordt in de beheersmodellen verder uitgewerkt.

15.9 Combinatiekaarten van de opgaande begroeiing met de hoogtekarta, de bodemkaart, de gradiënten in de bodem en de grondwatertrappenkaart

Voor de opgaande begroeiing zijn in de figuren 15.11 en 15.12 verschillende combinaties weergegeven. Deze combinaties geven een indruk van de verscheidenheid die er in ecologisch opzicht is.

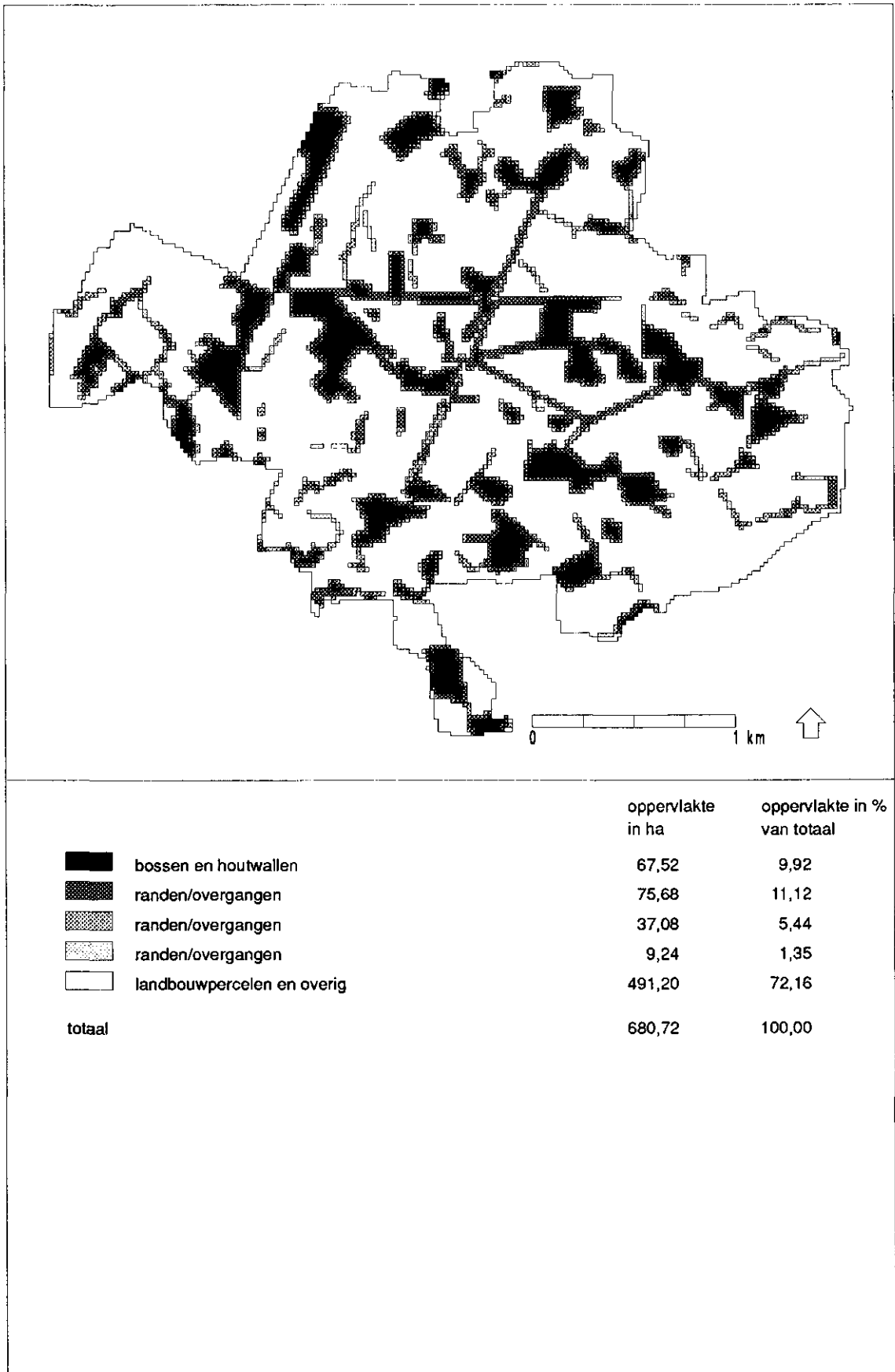


Fig. 15.10 Licht-donker gradiënten opgaande begroeiing

Die verscheidenheid betreft:

- a de hoogteligging (niet afgebeeld),
- b de bodemsamenstelling (figuur 15.11),
- c het voorkomen van verschillende gradiënten in de bodem (niet afgebeeld),
- d de grondwaterstand (figuur 15.12).

In de combinatiekaart van de opgaande begroeiingen met de gradiënten in de bodem komen duidelijk twee zones, een oostelijke en een westelijke, tot uitdrukking. In die zones, die overeenkomen met de eerder vermelde afgevlakte terrasranden komt een groot deel van de bossen voor met de ecologisch meest waardevolle vegetaties.

In de combinatiekaart van de opgaande begroeiingen met de grondwatertrappenkaart zijn drie categorieën te onderscheiden, namelijk:

- a de droge, hangwaterafhankelijke bossen en overige opgaande begroeiingen,
- b de natte, grondwaterafhankelijke bossen en overige opgaande begroeiingen,
- c een tussenklasse met bossen en overige opgaande begroeiingen op wisselvochtige gronden.

Waarschijnlijk mag worden gesteld dat in de tussenklasse een aantal verdroogde of verdrogende bossen voorkomt. Het veelvuldig voorkomen van braam in beekbegeleidende bossen langs de Hackfortsche Beek kan daar op wijzen (zie verder hoofdstuk 8 en Baaijens, in prep.).

15.10 Waardering van de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied (potentieel)

De ecologische gradiënten in de bodem en de licht-donker gradiënten komen vrij regelmatig verspreid over de deelstroomgebieden voor. In dit opzicht zijn er geen duidelijke verschillen in waardering voor de deelstroomgebieden aan te geven.

In hoofdstuk 14 is vermeld, dat het voor het ontwikkelen van de ecologische gradiënten nodig is, dat de grondwaterstand wordt verhoogd en dat de bemestingsdruk wordt verlaagd. De mogelijkheid om de grondwaterstand aan de ecologische eisen aan te passen wisselt evenwel sterk per deelstroomgebied. In de bovenstrooms gelegen deelstroomgebieden is de grondwaterstand makkelijker aan te passen dan in de benedenstrooms gelegen deelstroomgebieden. In het laatste geval worden de mogelijkheden om de grondwaterstand te verhogen in belangrijke mate door externe omstandigheden bepaald. Van de drie benedenstrooms gelegen deelstroomgebieden worden de mogelijkheden om de grondwaterstand te verhogen voor het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek en van de Deldensche Laak gunstiger geacht dan die van de Veengoot. Voor de Veengoot wordt er namelijk van uitgegaan, dat de waterstand gezien de grote betekenis van deze waterloop voor de landbouw in het achterliggende stroomgebied niet of nauwelijks kan worden veranderd.

De waardering van de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied, die in figuur 15.13 is weergegeven, vormt een belangrijke grondslag voor de beheersmodellen.

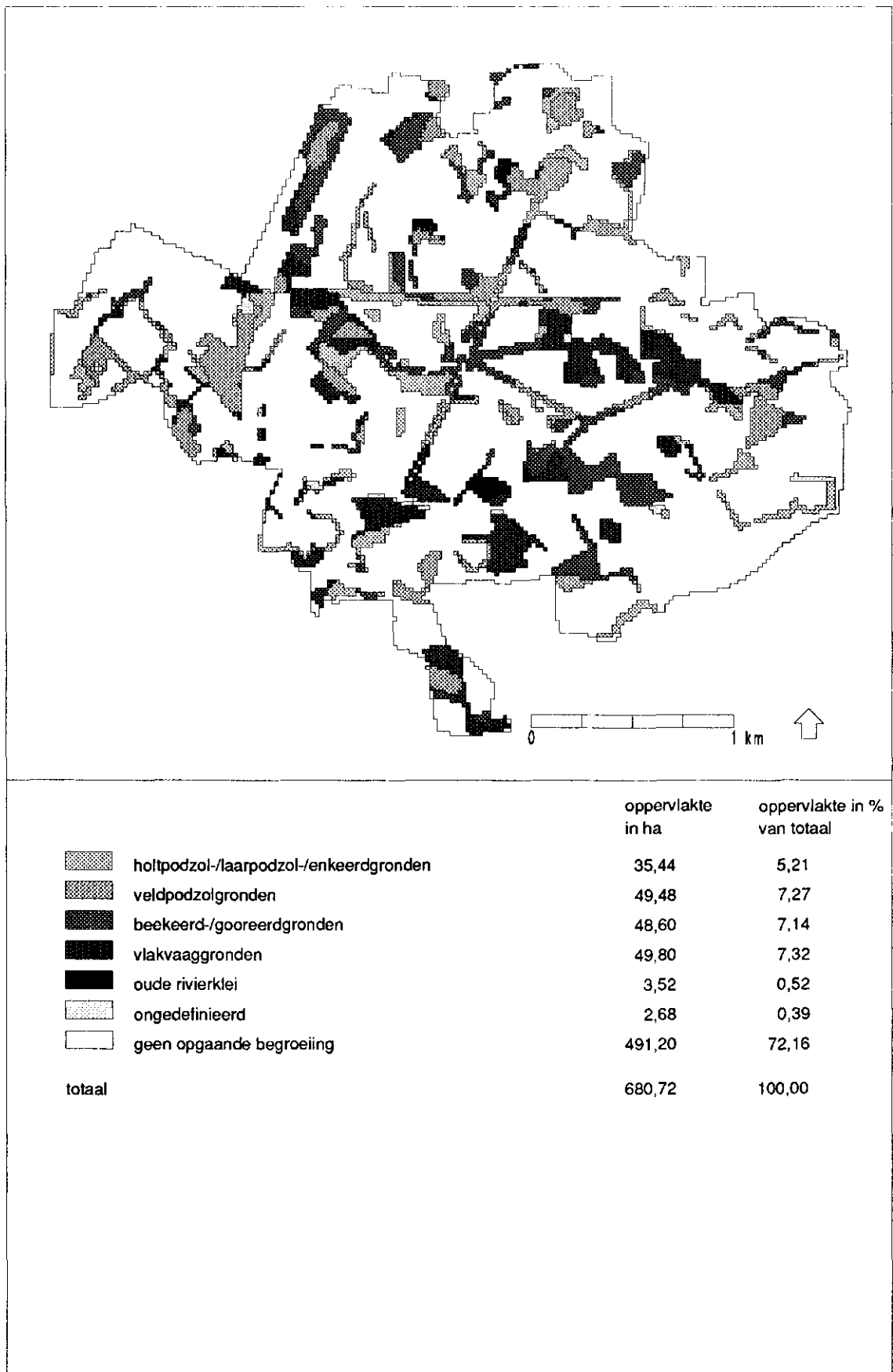


Fig. 15.11 Combinatiekaart opgaande begroeiing en bodem

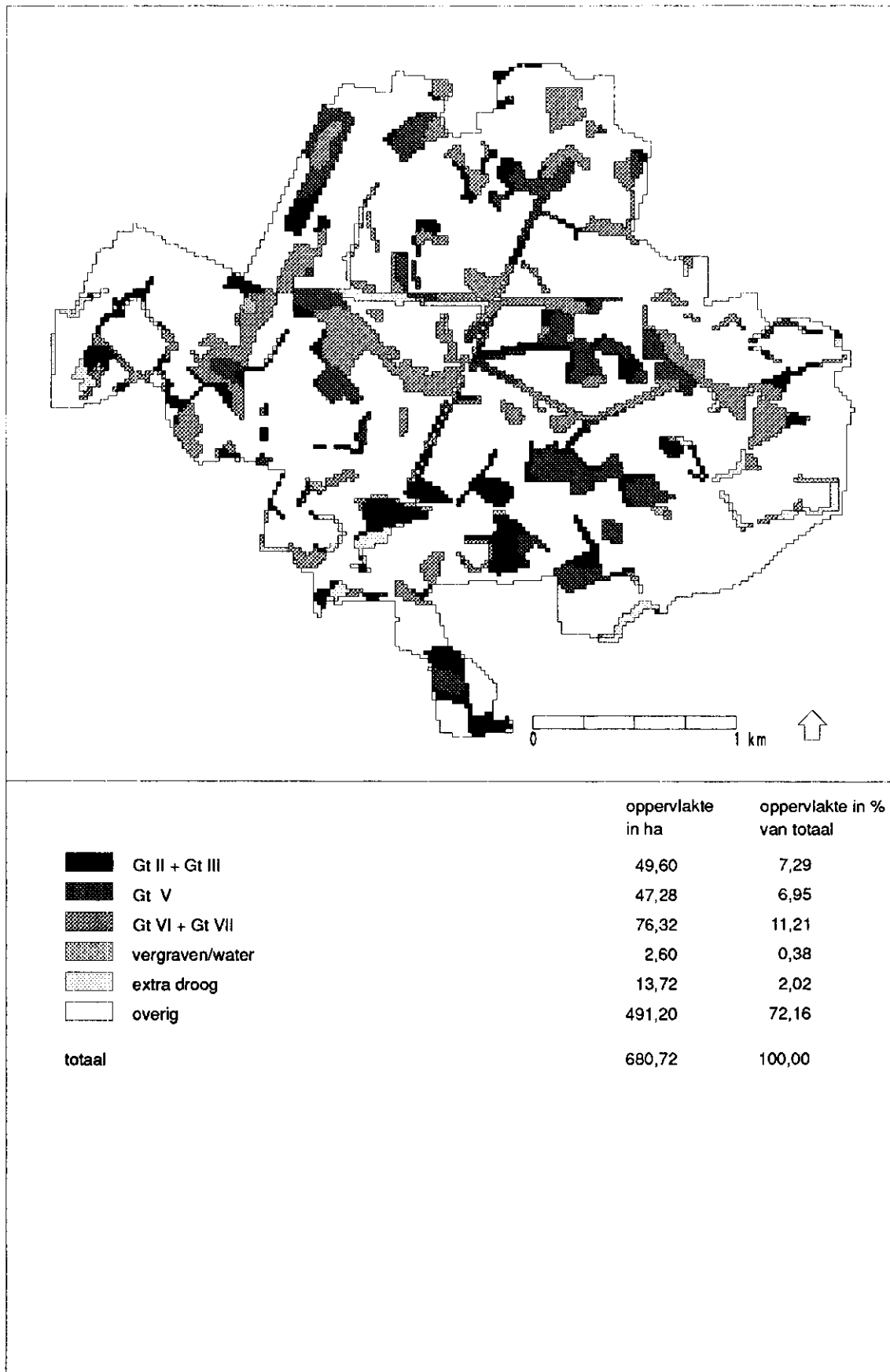


Fig. 15.12 Combinatiekaart opgaande begroeiing en grondwatertrappen

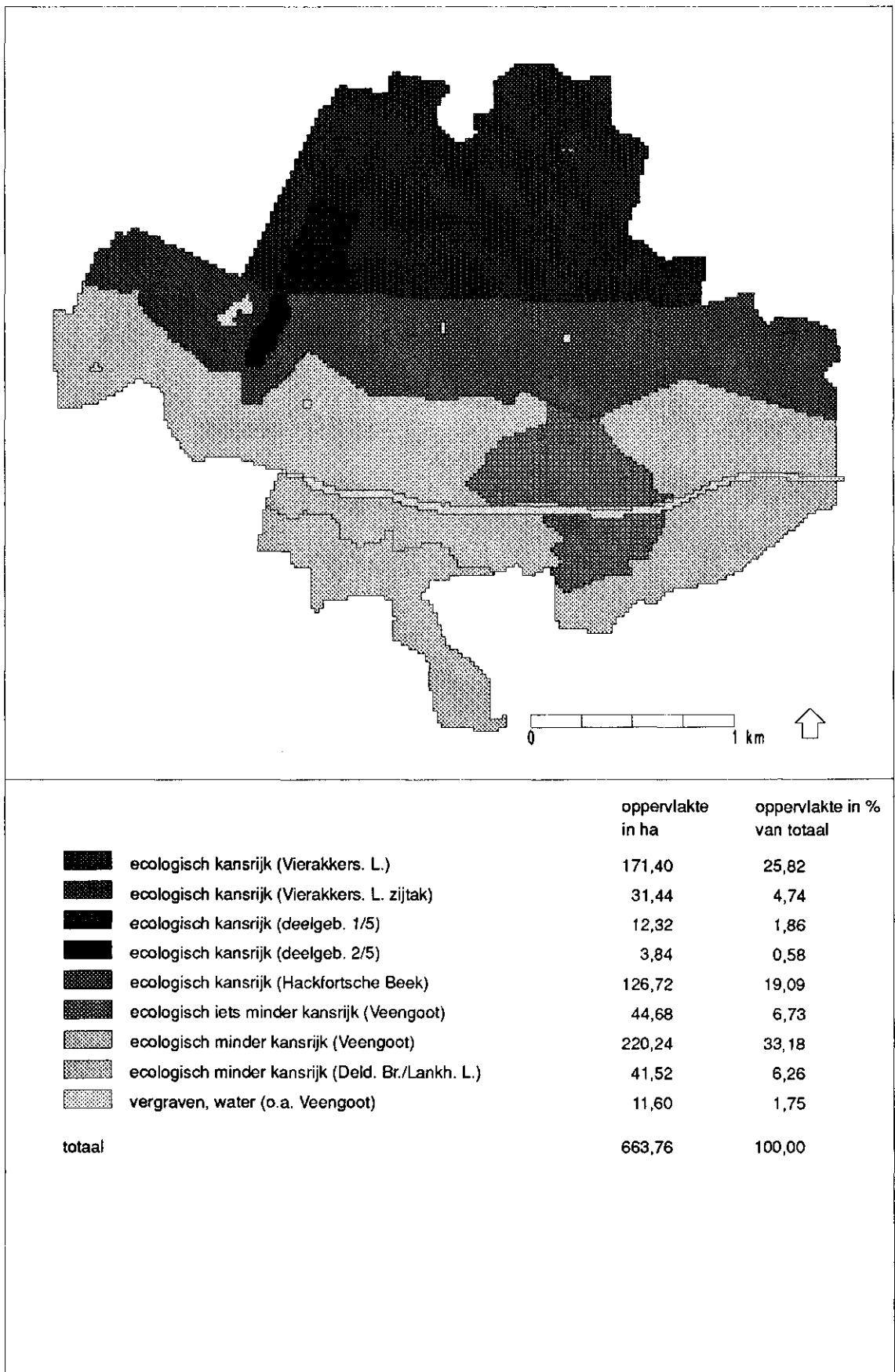


Fig. 15.13 Waardering van de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied (potentieel)

16 Beheersmodellen

16.1 Inleiding

Deel C van dit onderzoek (de hoofdstukken 14 t/m 17) is - zoals vermeld - volgens een cyclisch verlopend werkproces tot stand gekomen. In de eerste ronde van dat werkproces is voor de beheersmodellen gewerkt met het volgende uitgangspunt: het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw, waarbij de bestaande ecologische kwaliteiten zoveel mogelijk worden behouden en waar mogelijk kunnen worden ontwikkeld. Vergelijkbare uitgangspunten kan men in diverse streek- en bestemmingsplannen uit de afgelopen jaren aantreffen. Daarnaast was er voor de beheersmodellen nog geen definitieve keuze gemaakt tussen de ecologische concepten waarmee werd gewerkt.

Uit de resultaten van een aantal deelonderzoeken (zie de hoofdstukken 8, 11 en 14) en uit de discussies binnen de werkgroep bleek dat het vermelde uitgangspunt geen juiste basis kan vormen voor de beheersmodellen en dat er een keuze voor één van de ecologische concepten diende te worden gemaakt.

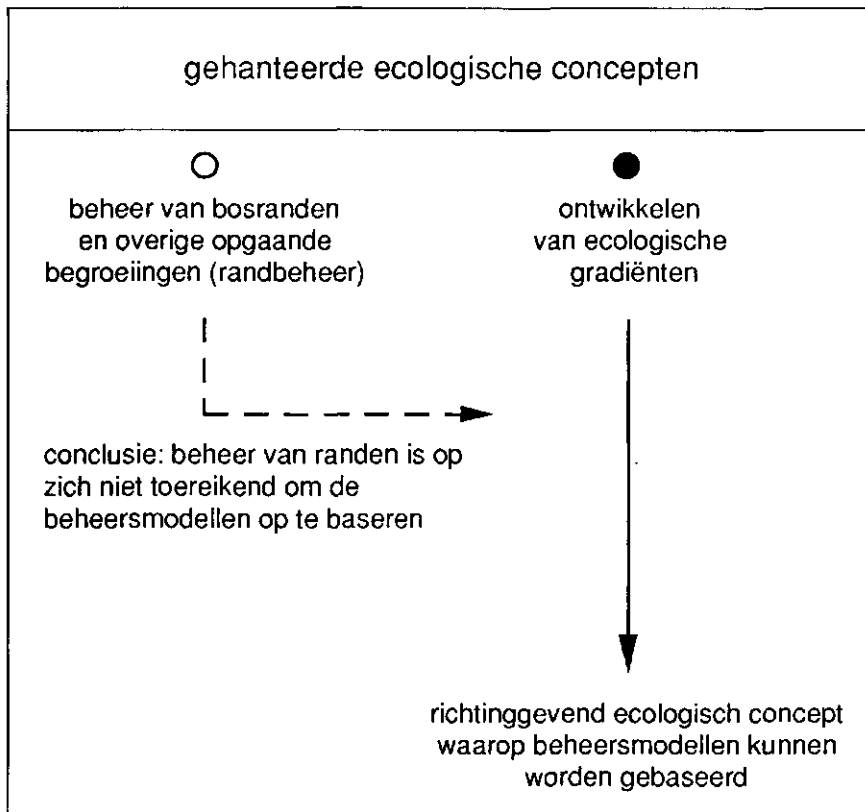
Belangrijke overwegingen om een ander uitgangspunt te kiezen waren:

- 1 De intensiteit van het landbouwkundig grondgebruik is zo groot, dat de invloed op de vegetatie zich over het gehele onderzoeksgebied uitstrekt. Daarbij dient te worden bedacht, dat die intensiteit in een periode van 30 tot 35 jaar is opgebouwd (Melissen, 1990): ecologisch gezien een snelle ontwikkeling in korte tijd.
- 2 Het behoud van de bestaande ecologische kwaliteiten is een keuze van een willekeurig punt in een ontwikkeling. Men kan een dergelijke ontwikkeling niet zo maar stoppen en fixeren, laat staan dat er van natuurontwikkeling sprake kan zijn.

In de tweede ronde van dit onderzoek is een andere richting ingeslagen. Daarbij is er gezocht naar oplossingen waarbij de ecologie en de landbouw op een zodanige wijze op elkaar worden afgestemd dat er condities worden geschapen waarbij de natuur zich, voorzover dat thans kan worden aangegeven, ook op langere termijn kan ontwikkelen. Dat leidde tot het introduceren van het begrip ecologisch kansrijke situaties (Baaijens et al., 1985). Het concept van de ecologische gradiënten is daarbij gekozen als het concept, dat richtinggevend is voor de beheersmodellen (zie figuur 16.1 en paragraaf 14.2). Dit houdt in dat:

- a zowel de actuele als de potentiële ecologische kwaliteiten van het gebied in de beheersmodellen worden betrokken,
- b er niet langer een einddoel (in dit geval het behoud van de aanwezige ecologische kwaliteiten) werd nagestreefd, maar een nieuwe ontwikkelingslijn met een open eind werd ingezet.

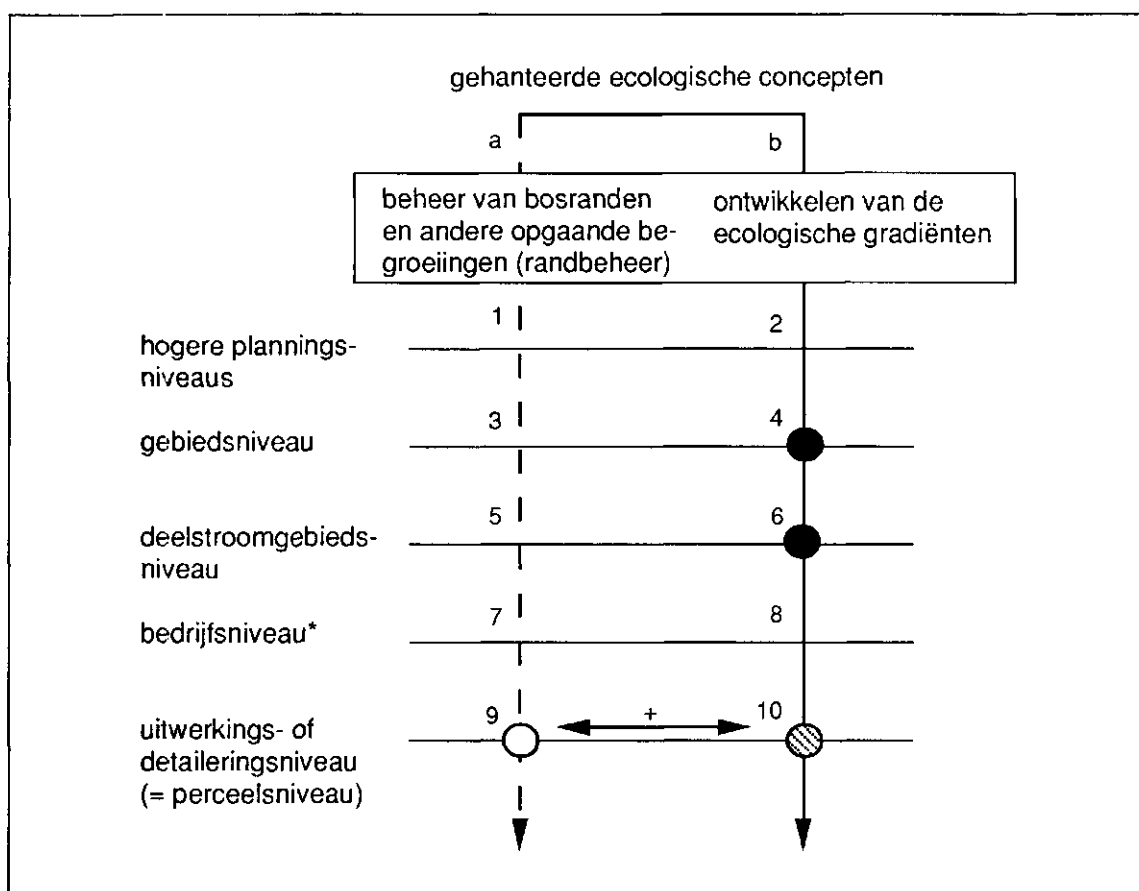
Dit heeft er toe geleid duidelijke plannings/beheersniveaus te onderscheiden en te bepalen op welke van die niveaus voor de beheersmodellen het zwaartepunt moest komen te liggen (figuur 16.2). Het gebiedsniveau en het deelstroomgebiedsniveau worden de niveaus gevonden, waarop het zwaartepunt dient te worden gelegd om de ecologie en de landbouw op een zinvolle wijze op elkaar te kunnen afstemmen. Op de lagere niveaus kunnen verfijningen en uitwerkingen daarvan plaatsvinden.



● ecologisch concept dat richtinggevend is voor de beheersmodellen

○ ecologisch concept dat ondersteunend is voor de beheersmodellen

Fig. 16.1 Wijze waarop de in dit onderzoek betrokken ecologische concepten aan de beheersmodellen zijn gekoppeld



- a** → ecologisch concept dat ondersteunend is voor de beheersmodellen
- b** → ecologisch concept dat richtinggevend is voor de beheersmodellen
- zwaartepunten in de beheersmodellen (doelen en middelen voor de beheersmodellen)
- ⊘ uitwerking van de gestelde doelen en middelen
- aandacht voor het ondersteunende ecologische concept: het randbeheer op perceelsniveau zo veel mogelijk integreren met de uitwerking van het concept van de ecologische gradiënten.

* planningsniveau dat qua type afwijkt van de andere

Fig. 16.2 Plannings/beheersniveaus, waarop in de beheersmodellen de zwaartepunten zijn gelegd

16.2 Opbouw van de beheersmodellen volgens een raamwerkplanning

Beheersmodellen kan men op verschillende wijzen samenstellen. Om de volgende redenen is gekozen voor een opzet volgens een zogeheten raamwerkplanning:

- a er komt een veelheid van aspecten aan de orde en het is van belang daarin een ordening naar hoofd- en bijzaken aan te kunnen brengen;
- b de resultaten van dit onderzoek dienen zoveel mogelijk generaliseerbaar te zijn;
- c een dergelijke aanpak biedt de mogelijkheid beheer en planning aan elkaar te koppelen (men kan spreken van beheersplanning);
- d deze planningsvorm maakt het mogelijk een duidelijk onderscheid te maken tussen aspecten die betrekking hebben op de korte(re) en op de lange(re) termijn;
- e in verband met de grote mate van onvoorspelbaarheid van de ontwikkelingen binnen de functie landbouw in de komende decennia wordt de voorkeur gegeven aan een vorm van procesplanning (d.w.z. een plannings/beheersvorm met een open eind; zie Kleefmann, 1984) boven een vorm van einddoel/beheersplanning.

De keuze voor een vorm van proces/beheersplanning biedt de mogelijkheid om in de beheersmodellen nieuwe bedrijfsvormen in te passen. Zoals eerder vermeld, dient in dit onderzoek de aandacht te worden gericht op het ontwikkelen van aangepaste vormen van landbouw binnen de bestaande bedrijfsstructuur. Dat uitgangspunt blijft gehandhaafd, maar dat laat onverlet dat het zinvol wordt gevonden in de beheersmodellen dat uitgangspunt desgewenst te verruimen.

Onder raamwerkplanning wordt hier verstaan: een vorm van (beheers)planning waarbij de nadruk wordt gelegd op het stellen van (ruimtelijke) voorwaarden in de vorm van een duurzaam in stand te houden raamwerk, waarbinnen de functies zich voor een lange(re) termijn met de nodige flexibiliteit kunnen ontwikkelen. Deze flexibiliteit kan betrekking hebben op:

- de aanpasbaarheid in de ruimte,
- de aanpasbaarheid in de tijd,
- de ruimte voor ontwikkelingsmogelijkheden binnen de functies.

Bij deze vorm van beheersplanning wordt begonnen met het onderscheiden van de verschillende planningsniveaus, zie figuur 16.2. Vervolgens worden voor de hogere planningsniveaus de hoofdzaken, die voor de langere termijn gelden, vastgelegd. Tot slot worden op de lagere planningsniveaus die aspecten aangegeven waarmee flexibel kan worden omgegaan. Men dient voor ieder plan of model telkens opnieuw te bepalen hoe de hoofdconstructie van deze vorm van (beheers)planning dient te worden samengesteld. De eerste stap voor het opstellen van beheersmodellen volgens een raamwerkplan betreft het aangeven van de planningsniveaus en van de categorieën beheersmaatregelen per onderscheiden planningsniveau, zie figuur 16.3. Het schema in deze figuur is zo opgezet, dat:

- a de beheersmaatregelen die op het gebiedsniveau en de hogere planningsniveaus worden getroffen, betrekking hebben op het externe beheer (hoofdstuk 14); dit zijn de milieuhygiënische beheersmaatregelen ten aanzien van bodem, water en lucht;
- b de beheersmaatregelen, die worden getroffen op het deelstroomgebiedsniveau en op het perceelsniveau, betrekking hebben op het interne beheer (hoofdstuk 14); dit betreft respectievelijk de zogenoemde basisbeheersmaatregelen en de aanvullende beheersmaatregelen;
- c er geen beheersmaatregelen worden getroffen op het bedrijfsniveau (het niveau van de landbouwbedrijven); dit houdt in dat de bestaande bedrijfsstructuur niet wordt gefixeerd.

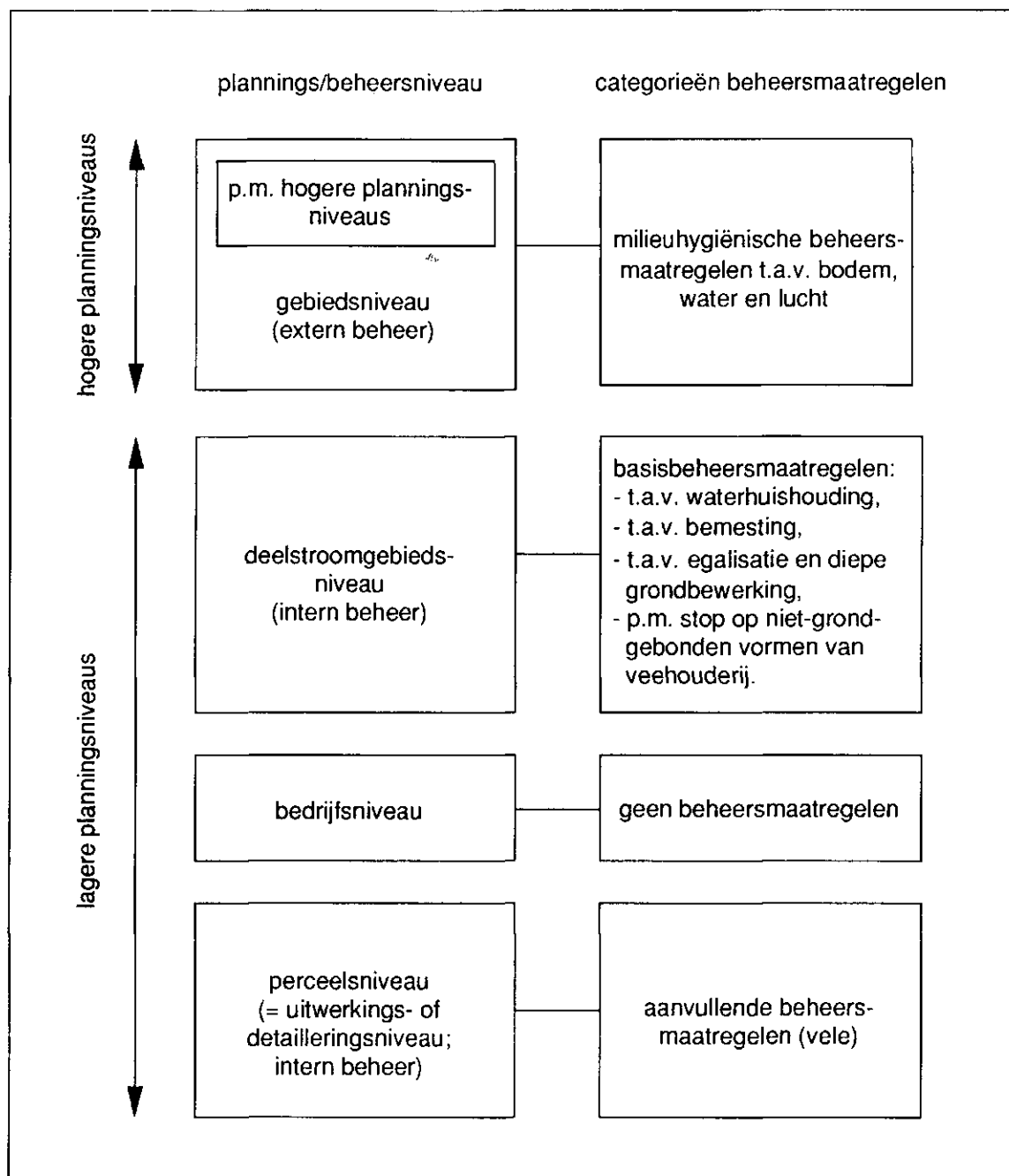


Fig. 16.3 Categorieën beheersmaatregelen per onderscheiden plannings/ beheersniveau

De tweede stap omvat het koppelen van deze indeling aan de werkwijze volgens een raamwerkplan, zie figuur 16.4. Beheersmodellen, die volgens een raamwerkplan zijn geconstrueerd, bestaan aldus uit:

A op het gebieds- en deelstroomgebiedsniveau:

- 1 milieuhygiënische beheersmaatregelen,
- 2 een ruimtelijk raamwerk,
- 3 een zonering voor basisbeheersmaatregelen,

B op het elementen- of uitwerkingsniveau (perceelsniveau):

- 4 een staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen.

De keuze voor de categorie, waartoe beheersmaatregelen worden gerekend, vormt in de werkwijze die hier is gekozen dus een essentieel onderdeel van de beheersmodellen.

De opzet van de planningsbenadering die hier is gegeven kan worden aangeduid als de Hackfortbenadering. Hoe deze benadering zich verhoudt tot de cascobenadering wordt toegelicht in bijlage 5.

plannings/ beheersniveau	beheersmodellen volgens het raamwerkplan	mate van flexibiliteit
gebieds- en deel- stroomgebieds- niveau	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> milieuhygiënische beheers- maatregelen + ruimtelijk raamwerk + zonering voor de basisbeheers- maatregelen </div>	gering
	+	
uitwerkings- of detaileringsniveau (perceelsniveau)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen </div>	vrij groot

Fig. 16.4 Opbouw van de beheersmodellen volgens een vorm van raamwerkplanning

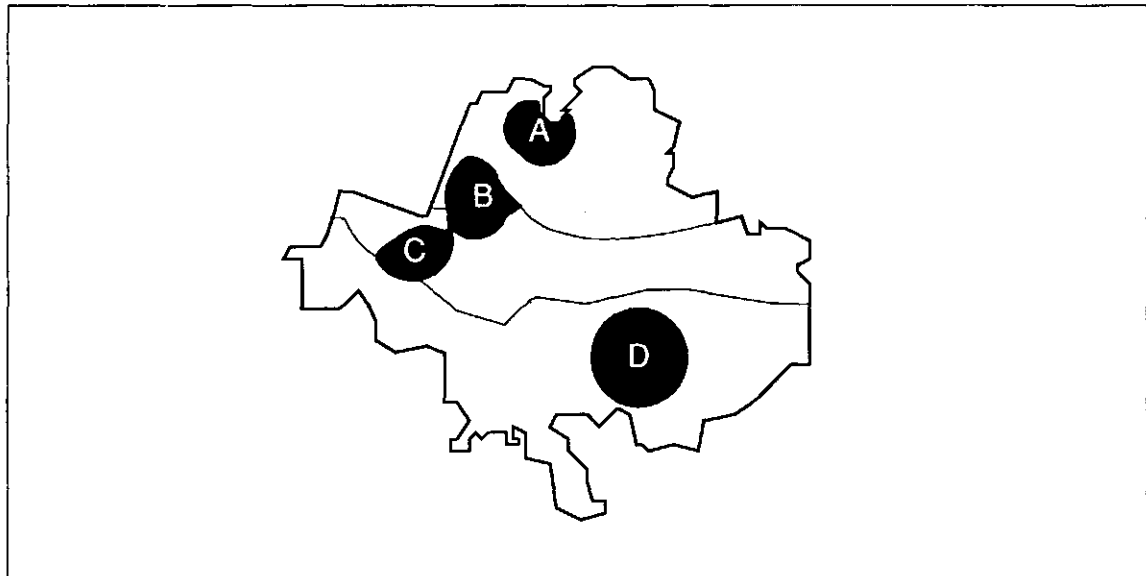
16.3 Actuele en potentiële ecologische kwaliteiten die in de beheersmodellen zijn betrokken

De beheersmodellen worden gebaseerd op de actuele en de potentiële ecologische kwaliteiten van het onderzoeksgebied. De actuele kwaliteiten zijn vermeld in de hoofdstukken 7 t/m 11, de potentiële in de hoofdstukken 14 en 15. Over de actuele kwaliteiten is veel informatie beschikbaar, maar er diende nog een keuze te worden gemaakt hoe er in de beheersmodellen mee om wordt gegaan. De keuze die is gedaan houdt in dat de kwaliteiten van de vegetatie in de beheersmodellen richtinggevend en die van de broedvogels en de dagvlinders aanvullend zijn. De terreinen die in Hackfort op grond van de huidige vegetatie hoog worden gewaardeerd, zijn weergegeven in figuur 16.5. Het betreft een viertal "plekken", die in verschillende deelstroomgebieden zijn gelegen. Deze waardering is gebaseerd op de inventarisaties van Wijlens (1981) en Baaijens (Baaijens en De Poel, 1985).

16.4 Ruimtelijk raamwerk

Een ruimtelijk raamwerk omvat die ruimtelijke elementen die voor de lange termijn de hoofdstructuur van een landschap bepalen of dienen te bepalen. Afhankelijk van het doel van een plan of een model moet worden aangegeven welke onderdelen tot een raamwerk worden gerekend. Het raamwerk wordt in dit geval gedetailleerd ingevuld, omdat:

- a het beheren van een waardevol historisch cultuurlandschap in dit onderzoek een belangrijke plaats inneemt;
- b er sprake is van een kleinschalig tot zeer kleinschalig landschap.



— grens tussen deelstroomgebieden

- A "Bosje van Minderman" of de "Olde Maat" e.o., in het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak
- B ecologische gradiënt nabij de Eendenput, in het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek
- C bosje e.o. ten zuidwesten van boerderij Dijkman, in het deelstroomgebied van de zijtak van de Vierakkersche Laak
- D bosje e.o. nabij de boerderij Groot Enzerink in het deelstroomgebied van de Veengoot

Fig. 16.5 Vegetatiekundig meest waardevolle gebieden in Hackfort (actuele situatie).

Tot het ruimtelijke raamwerk worden hier de cultuurhistorisch en visueel-ruimtelijk waardevolle elementen gerekend. Dat betreft:

- a het kasteel met bijgebouwen, tuin, parkbos c.a.;
- b het lanenstelsel (de oost-westas en de noord-zuidas);
- c de overige lanen van lagere orde;
- d de hoogstamboomgaard;
- e het jachtbosje ten zuiden van het kasteel;
- f de markante solitaire bomen (met name de weilandbomen);
- g de Eendenput en de tot vijvers vergraven kwelkratertjes;
- h de hoofdwaterlopen (de beken en de watergangen);
- i de resterende kwelkratertjes;
- j de historische boerderijen c.a. en de bijbehorende erven;

- k het patroon van wegen en paden (onderscheiden naar verharde en niet-verharde wegen en paden);
- l de bestaande bossen c.a.;
- m de overige opgaande lijnvormige begroeiingen (houtsingels, eswallen en dergelijke);
- n de steilranden.

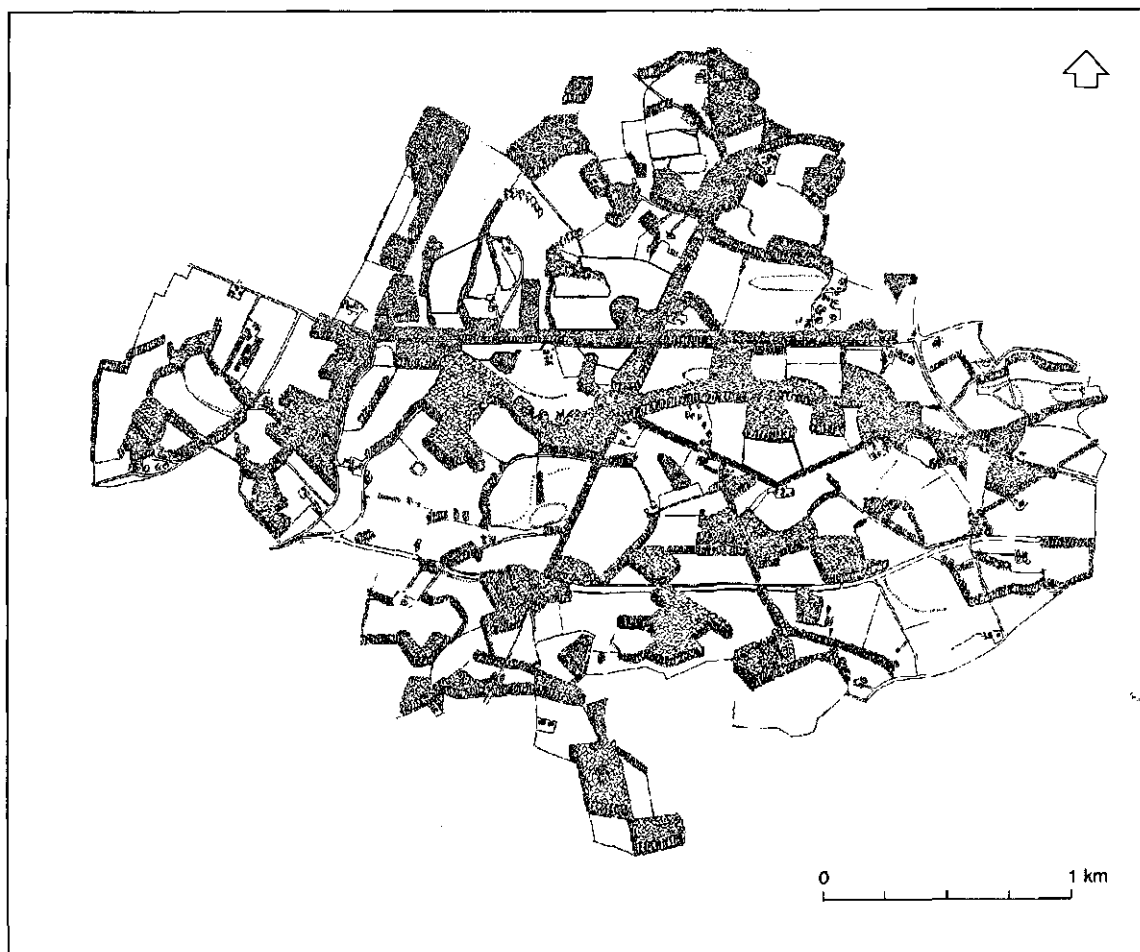


Fig. 16.6 Ruimtelijk raamwerk voor de beheersmodellen voor Hackfort (impressie; isometrische projectie; ontleend aan Hoeffnagel, 1987)

Figuur 16.6 geeft een indruk van hetgeen tot het ruimtelijke raamwerk wordt gerekend. Voor de beheersmodellen vormt het ruimtelijke raamwerk een vast of nagenoeg vast gegeven. Het ontwerpen van een nieuw of vernieuwd ruimtelijk raamwerk is hier niet aan de orde. Niettemin is het zinvol aandacht te besteden aan de volgende punten:

1 In een ruimtelijk raamwerk, zoals hier omschreven, zijn aanpassingen mogelijk, maar dat betreft steeds belangrijke veranderingen.

Voorbeelden daarvan zijn:

- a Het al dan niet opnemen van de Veengoot in het ruimtelijke raamwerk vormt een theoretisch discussiepunt. Het in zuidwaartse richting verleggen van deze waterloop is voor de beheersmodellen van grote betekenis. Gezien de hoge kosten die daaraan verbonden zijn en het een inrichtings- en geen beheersmaatregel is, wordt deze mogelijkheid in de beheersmodellen niet uitgewerkt.



Veldbonen op de es ten noordwesten van Kasteel Hackfort. De kleinschaligheid van het hoeven- of kampenlandschap van het landgoed Hackfort komt duidelijk tot uitdrukking (juni 1988)



Uitgerasterde weidebomen nabij boerderij Oldenkamp. Op de voorgrond eiken en op de achtergrond een linde (juni 1988)

- b Het vraagstuk van de perceelsvergroting en het daarmee gepaard gaande rooien van (gedeelten van) opgaande lijnvormige elementen hoort thuis bij beheersmodellen. Voor dit onderzoek is gesteld dat dit proces zich in dit gebied reeds in belangrijke mate heeft voltrokken en dat alle resterende opgaande lijnvormige elementen behouden dienen te blijven. Bij hoge uitzondering blijft de mogelijkheid bestaan dergelijke elementen ten behoeve van de landbouw te doorbreken.
 - c Uit cultuurhistorische en recreatieve overwegingen wordt aangeraden de laan die door de aanleg van de Veengoot is doorsneden, door de aanleg van een brug voor fietsers en wandelaars als doorgaande verbinding te herstellen (inmiddels gerealiseerd).
- 2 Uitbreiding van het bos door de voedselarme kernen zoveel mogelijk te bebossen (hoofdstuk 14) is denkbaar. Wanneer deze inrichtingsmaatregel, die voortvloeit uit de opgestelde visie op het natuurbeheer, wordt geëffectueerd, dan dienen de bosuitbreidingen deel te gaan uitmaken van het ruimtelijke raamwerk.
- Het is niet de bedoeling dat in dit onderzoek alle beheersmaatregelen die voortvloeien uit het in stand houden en beheren van het ruimtelijke raamwerk, worden uitgewerkt (zie verder paragraaf 16.9).

16.5 Milieuhygiënische en basisbeheersmaatregelen voor de beheersmodellen

16.5.1 Algemeen

Voor dit gebiedsgerichte onderzoek over aangepaste landbouw worden naast het treffen van milieuhygiënische beheersmaatregelen op gebiedsniveau de volgende zoneringen van betekenis gevonden:

- 1 een zonering op deelstroomgebiedsniveau voor de basisbeheersmaatregelen,
- 2 een zonering op het elementen- of uitwerkingsniveau (= perceelsniveau) voor de aanvullende beheersmaatregelen.

Voor het doel van dit onderzoek is het niet nodig de laatstvermelde zonering uit te werken. Dit in tegenstelling tot een voor de praktijk bestemd beheersplan.

16.5.2 Basismilieukwaliteit

Het begrip basismilieukwaliteit heeft betrekking op de hogere planningsniveaus. Voor de beheersmodellen voor Hackfort moet de gewenste basismilieukwaliteit worden bereikt door middel van milieuhygiënische beheersmaatregelen op regionaal, provinciaal en landelijk niveau. Dit houdt in dat de milieuhygiënische beheersmaatregelen, die hier op gebiedsniveau worden getroffen, aansluiten op die welke op regionaal, provinciaal en landelijk niveau (dienen te) worden getroffen conform de milieuwetgeving.

16.5.3 Milieuhygiënische beheersmaatregelen

De milieuhygiënische beheersmaatregelen komen voort uit de landelijke milieuwetgeving voor de bodem, het water en de lucht (de Wet Bodembescherming, de Meststoffenwet, de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater, de Wet op de Luchtverontreiniging, de Wet Geluidhinder en dergelijke).

De milieuhygiënische beheersmaatregelen die voor Hackfort worden getroffen, hebben betrekking op het onderzoeksgebied in zijn geheel. Om dumping van mest tegen te gaan is als norm gesteld: een maximale bemesting voor grasland met 400 kg N per ha per jaar (d.w.z. zuivere stikstof uit organische en uit anorganische mest). Voor andere landbouwgewassen ligt deze norm op een ander niveau; voor snijmaïs ligt de norm bijvoorbeeld op 225 kg N per ha per jaar.

In de beheersmodellen is bewust gekozen voor stikstof (N) en niet voor fosfor (P) of kalium (K). Stikstof kan van deze drie mineralen in verband met de invloed op de flora en op de drinkwaterwinning en door de bijdrage aan de zure depositie als de meest direct-bedreigende stof voor het milieu- en het natuurbeheer worden beschouwd.

Er is overwogen of bij de milieuhygiënische beheersmaatregelen ook voorwaarden dienen te worden gesteld aan de bestrijdingsmiddelen. Daarbij kan worden gedacht aan het toelaten van afbreekbare bestrijdingsmiddelen en aan het niet toestaan van niet-afbreekbare (= persistente) bestrijdingsmiddelen. Deze normstelling wordt voor beheersmodellen die in de jaren '80 zijn ontwikkeld nog als een te zware eis op het gebiedsniveau beschouwd. Op het perceelsniveau worden er bij de aanvullende beheersmaatregelen overigens wel maatregelen getroffen (zie de paragrafen 16.9 en 17.7.5).

Voor het water (oppervlaktewater en grondwater, zowel kwantitatief als kwalitatief) worden landelijk nog weinig richtlijnen gegeven. Alleen voor de drinkwaterwinning bestaan er duidelijke normen (Van Rijn, 1985). In het stroomgebied van de Baaksche Beek en de Veengoot wordt op ruime afstand van Hackfort drinkwater gewonnen (Farjon et al., 1990), zodat dit aspect hier verder buiten beschouwing blijft.

Voor de luchtverontreiniging worden in dit onderzoek geen milieuhygiënische beheersmaatregelen getroffen. Uit onderzoek op een meetpunt in Hackfort (zie hoofdstuk 11) is overigens bekend dat er in 1982 gemiddeld per ha per jaar circa 62 kg N in de vorm van zure depositie op de grond "terecht" kwam. Dit houdt in dat bij alle bemestingsniveaus die in de beheersmodellen worden gehanteerd 62 kg N "mag" worden opgeteld.

Om de beheersmodellen niet te zwaar te maken en omdat dit aspect landelijk moet worden geregeld, is deze vorm van extra bemesting via de lucht niet in de beheersmodellen betrokken.

16.5.4 Basisbeheersmaatregelen

Bij de zonering voor de basisbeheersmaatregelen wordt uitgegaan van de indeling in deelstroomgebieden. Voor de opbouw van de beheersmodellen is daarbij het onderscheid in bovenstrooms, middenstrooms en benedenstrooms gelegen deelstroomgebieden van belang. In beginsel bieden de bovenstrooms gelegen deelstroomgebieden namelijk betere kansen voor het versterken van de ecologische kwaliteiten dan de midden- en benedenstrooms gelegen deelstroomgebieden.

Tot de basisbeheersmaatregelen worden in dit onderzoek gerekend:

- a aanpassingen in de waterhuishouding (met name verhoging van de grondwaterstand);
- b het stellen van bemestingsniveaus;
- c het achterwege laten van egalisatie en/of diepe grondbewerkingen;

d het niet verder uitbreiden van intensieve vormen van veehouderij (voor Hackfort p.m. gesteld).

Voor de verhoging van de grondwaterstand wordt het theoretische schema, weergegeven in figuur 16.7, gehanteerd.

grondwatertrap (Gt)	II	III	V	V*	VI	VII	VII*
gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in cm beneden maaiveld	0-25	0-25	0-25	25-40	40-80	80-140	>140
gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in cm beneden maaiveld	50-80	80-120	>120	>120	>120	>160	>200
veranderde grondwatertrap ten gevolge van de verhoging van de grondwaterstand volgens de beheersmodellen	I	II	III	III* (50%) of V (50%)	ongewijzigd		
Gt I: GHG < 20; GLG < 50				Gt III*: GHG < 40; GLG 80-120			

Fig. 16.7 Veranderingen in de grondwatertrappen ten gevolge van de verhoging van de grondwaterstand volgens de beheersmodellen (theoretisch)

Voor de basisbeheersmaatregelen wordt de bemesting verder gedifferentieerd voor het traject tussen 0 en 400 kg N per ha per jaar (d.w.z. tussen geen bemesting en de maximaal toelaatbaar geachte bemesting). Voor de natuurontwikkeling vormen onbemeste en licht bemeste graslanden (hooilanden en weilanden) terreinen waar waardevolle vegetaties mogen worden verwacht. In dit onderzoek wordt voor dergelijke graslanden een bemestingsniveau van 0 tot 100 kg N per ha per jaar aangehouden.

In het traject van 100 tot 400 kg N per ha per jaar is een extra tussenniveau gehanteerd, anders ontstaan er in de beheersmodellen zeer grote contrasten in bemestingsniveau tussen naast of nabij elkaar gelegen graslanden, zodat de onbemeste en licht bemeste graslanden te sterk in negatieve zin door de intensief bemeste graslanden zullen worden beïnvloed. Voor zo'n tussenniveau is op vegetatiekundige gronden geen exacte waarde aan te geven. In dit onderzoek is gekozen voor een bemestingsniveau van 200 kg N per ha per jaar. Op grond van later onderzoek (De Boer, 1990) had ook gekozen kunnen worden voor 150 kg N per ha per jaar. Het bemestingsniveau van 200 kg N per ha per jaar is vooral bedoeld als een buffer tussen de niveaus voor weinig en veel bemeste graslanden. Het bemestingsniveau van 150 kg N per ha per jaar is vermeld als een grenswaarde waarboven in vegetatiekundig opzicht niets waardevols meer te verwachten valt.

Dit tussenniveau wordt des te meer van betekenis voor de beheersmodellen gevonden, omdat de bemestingsdruk, zoals die op Hackfort is vastgesteld, gemiddeld genomen hoog is. De kans op misverstanden bij het interpreteren van de bemestingsniveaus is tamelijk groot. Om onduidelijkheden in dezen zoveel mogelijk te voorkomen is in bijlage 3 een uiteenzetting gegeven over de geconstateerde en de gehanteerde bemestingsniveaus.

De bemestingsniveaus die hier zijn vermeld, zijn gemiddelden voor een bepaald gebied (d.w.z. een bepaald gebied of deelstroomgebied). Een nadere uitwerking daarvan, in de vorm van specificatie en differentiatie per perceel, dient op het laagste plannings/-beheersniveau te geschieden (d.w.z. op het perceelsniveau). Daarnaast wordt er op gewezen dat er thans nog (zeer) weinig bekend is over de periode die de bodem en vooral de vegetatie nodig zullen hebben om een bepaald ecologisch evenwicht te bereiken (zie Korevaar et al., 1989). Dit in verband met de nalevering van voedingsstoffen.

16.5.5 Zonering voor de basisbeheersmaatregelen

Op grond van de vermelde beheersmaatregelen voor de waterhuishouding en de bemesting kan een schema worden opgesteld, op grond waarvan de zonering voor de basisbeheersmaatregelen wordt uitgewerkt, zie figuur 16.8. In dat schema zijn de verhoging van de grondwaterstand en de laagste bemestingsniveaus (de niveaus van 200, 100 en van 0 tot 100 kg N per ha per jaar) aan elkaar gekoppeld. Uitgangspunt daarbij is dat beide beheersmaatregelen voor natuurontwikkeling alleen in samenhang met elkaar effectief kunnen zijn. Met andere woorden: wanneer in een bepaald deelstroomgebied de grondwaterstand niet wordt aangepast aan de ecologische eisen (d.i. verhoogd), dan worden er in het beheersmodel - uitzonderingen daargelaten - geen basisbeheersmaatregelen voor het bemestingsniveau genomen. De basisbeheersmaatregelen, die in het schema voor de bemesting zijn gegeven, zijn gericht op:

- 1 het extensiveren van het landbouwkundige gebruik in de voedselarme kernen;
- 2 het extensiveren van het landbouwkundige gebruik in de actueel en potentieel meest waardevolle situaties (de plekken A t/m D);
- 3 het op een zodanige wijze kiezen van de bemestingsniveaus, dat er op een theoretisch verantwoorde en praktisch toepasbare wijze een zo goed mogelijke buffering van de bemestingsniveaus ten opzichte van elkaar kan worden bereikt.

Aansluitend op de punten 1 en 2 wordt het bemestingsniveau van 0 tot 100 kg N per ha per jaar alleen toegepast voor de plekken A t/m D en op de voedselarme kernen die daar deel van uitmaken. De buffering van de bemestingsniveaus wordt in de eerste plaats per deelstroomgebied opgebouwd. In de tweede plaats wordt bekeken of de deelstroomgebieden elkaar in dat opzicht ook kunnen bufferen. Hierbij kan worden vermeld dat er tussen de grotere deelstroomgebieden geen grote verschillen in bemestingsniveau zijn geconstateerd (zie bijlage 3).

Bij het samenstellen van dit schema bleek dat het voor dit onderzoek zinvol wordt gevonden uiteindelijk vier beheersmodellen samen te stellen. Deze vier modellen leveren een opeenvolgende en op elkaar aansluitende reeks op, waarin de bufferende werking van de deelstroomgebieden ten opzichte van elkaar tot uitdrukking komt, zie figuur 16.9. Beheersmodel I vormt daarbij het milieuhygiënische beheersmodel.

WATERHUISHOUDING

beheersmaatregelen op:		beheersmodellen				
		I	Ila	Ilb	III	IV
- gebiedsniveau		-	-	-	-	-
- stroomgebiedsniveau deelstroomgebieden						
	1	-	-	+	+	+
	2	-	-	-	-	+
	3	-	+	-	+	+
	4	-	+	-	+	+
	5	-	+	-	+	+
	6	-	-	-	-	pleksgewijs
	7	-	-	-	-	-
- perceelsniveau (pleksgewijze benadering)						
	A	-	-	+	+	+
	B	-	+	-	+	+
	C	-	-	-	-	+
	D	-	-	-	-	+

+ verhoging grondwaterstand

- geen verhoging grondwaterstand

BEMESTING (in kg N per ha)

beheersmaatregelen op:		beheersmodellen				
		I	Ila	Ilb	III	IV
- gebiedsniveau		max. 400	max. 400	max. 400	max. 400	max. 400
- stroomgebiedsniveau deelstroomgebieden						
	1	+	+	200	100	100
	2	+	+	+	+	100
	3	+	200	+	200	200
	4	+	200	+	200	200
	5	+	200	+	200	200
	6	+	+	+	+	+ en pleks- gewijs lager
	7	+	+	+	+	+
- perceelsniveau (pleksgewijze benadering)						
	A	+	+	0 - 100	0 - 100	0 - 100
	B	+	0 - 100	+	0 - 100	0 - 100
	C	+	+	+	+	0 - 100
	D	+	+	+	+	0 - 100

+ beheersmaatregelen gelijk aan die welke op het gebiedsniveau worden getroffen

Voor de nummers van de deelstroomgebieden wordt verwezen naar figuur 16.10.

Fig. 16.8 Milieuhygiënische en basisbeheersmaatregelen voor de waterhuishouding en de bemesting (in kg N per ha voor grasland; exclusief de stikstof uit de zure depositie) voor de beheersmodellen I t/m IV

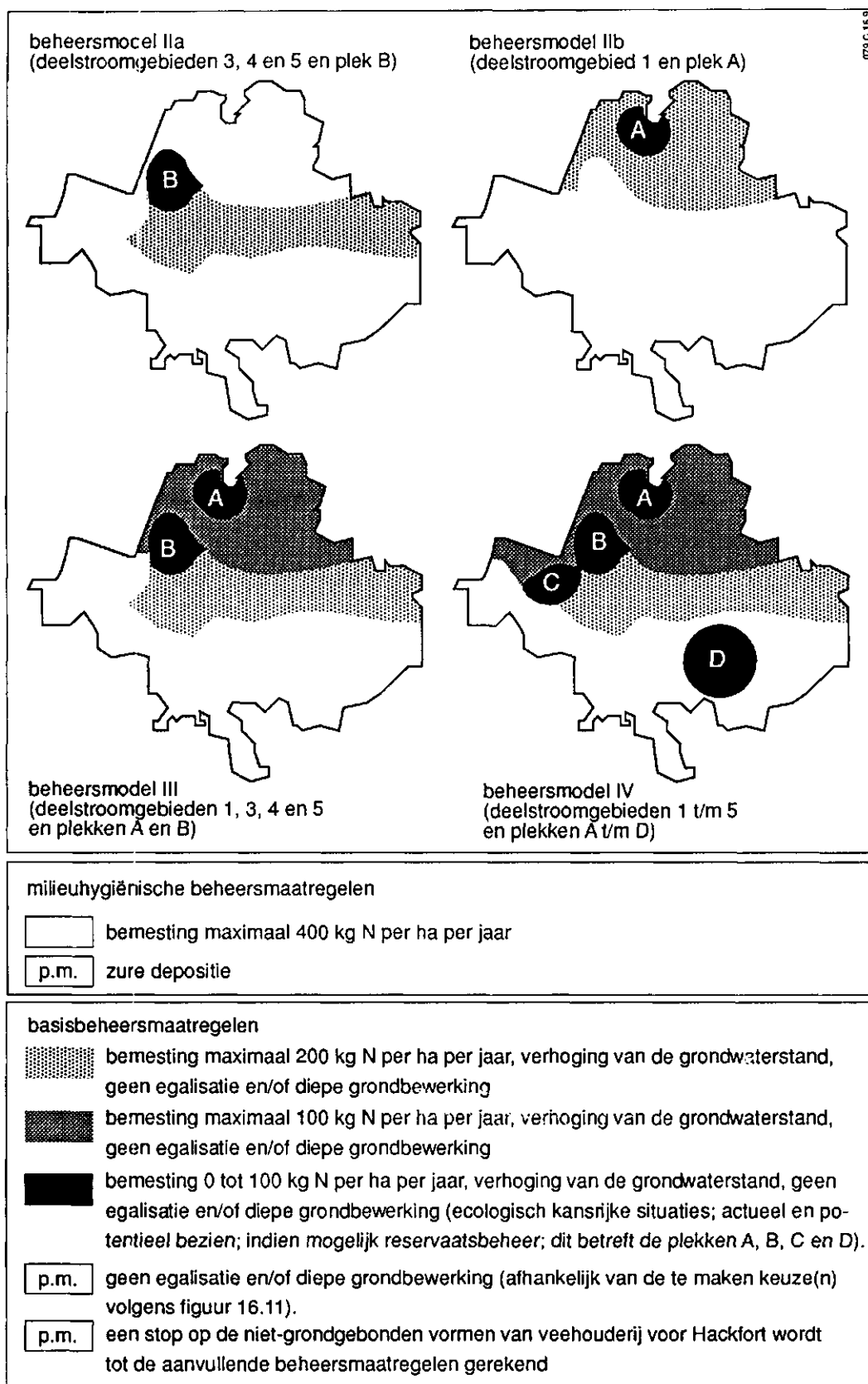
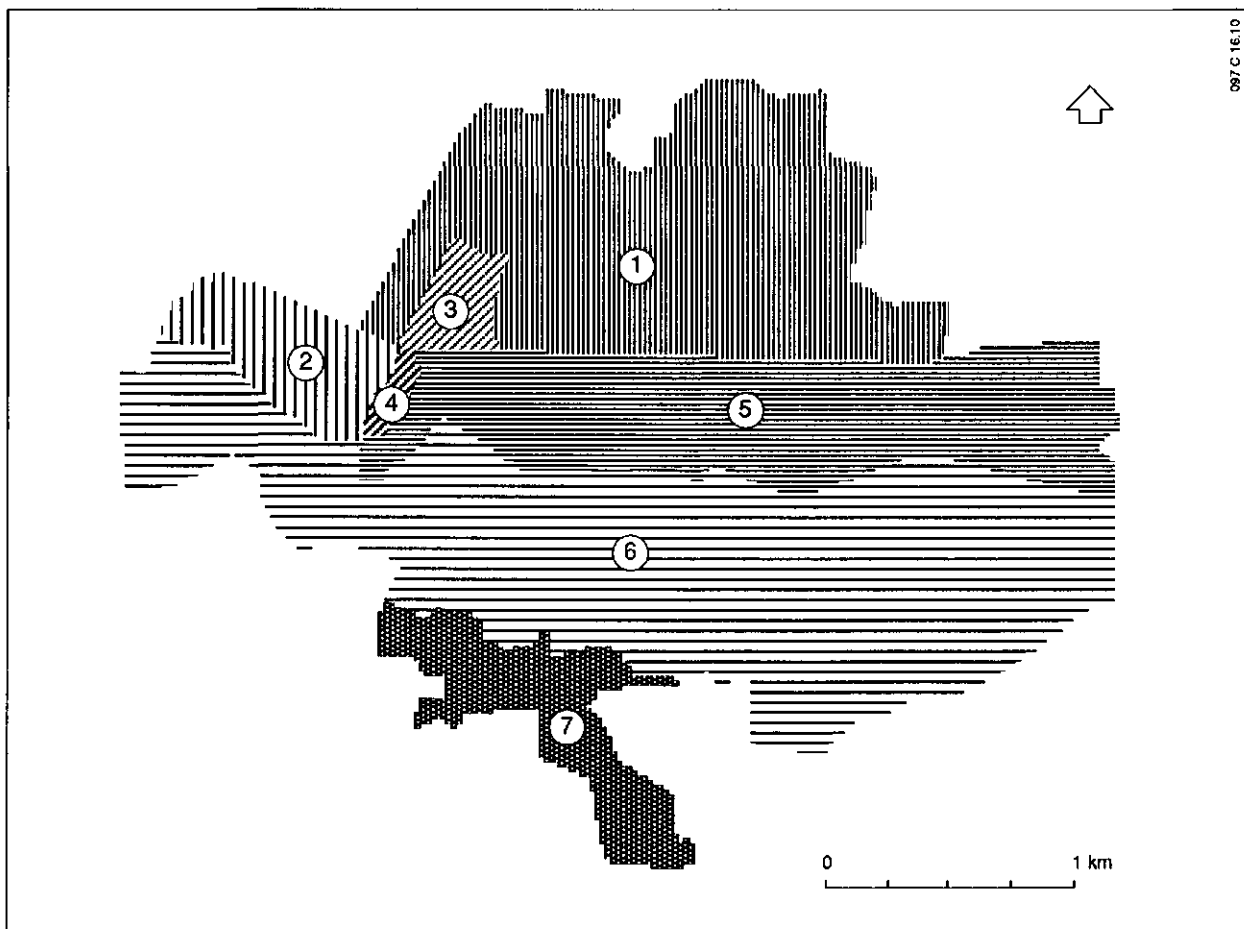


Fig. 16.9 Zonering van de basisbeheersmaatregelen in de beheersmodellen II.a, II.b, III en IV



deelstroomgebied	oppervlakte van het deelstroomgebied in ha	oppervlakte in procenten van totaal	oppervlakte landbouwgrond in ha	percentage landbouwgrond per deelstroomgebied
1. Vierakkersche Laak c.a.; bovenloop	173,32	26,0	121,56	70,1
2. Vierakkersche Laak zijtak; bovenloop	32,96	4,9	14,35	43,5
3. deelgebied van 1 of 5; bovenloop	12,32	1,8	9,35	75,9
4. deelgebied van 2 of 5; bovenloop	3,84	0,1	3,80	99,0
5. Hackfortsche Beek c.a.; benedenloop	133,28	20,0	102,56	77,0
6. Veengoot c.a.; benedenloop	276,72	41,5	182,21	65,8
7. Deldensche Broeklaak-Lankhorster Laak; benedenloop	44,72	6,7	34,48	77,1
totaal	667,26	100,0	468,31	70,2

Fig. 16.10 Verdeling van de landbouwgronden over de deelstroomgebieden

In dit model worden namelijk alleen milieuhygiënische beheersmaatregelen getroffen. Voor beheersmodel II zijn twee varianten uitgewerkt.

Het is denkbaar aan deze reeks nog een vijfde beheersmodel toe te voegen. In dat model zou de Veengoot uit het onderzoeksgebied dienen te verdwijnen om natuur en landbouw in het betreffende deelstroomgebied op een zinvolle wijze op elkaar af te kunnen

stemmen. Aangezien dit een te grote ingreep voor de beheersmodellen werd gevonden, is dit beheersmodel verder buiten beschouwing gelaten. De argumentatie daarvoor wordt vermeld in paragraaf 16.6.

16.6 Beknopte beschrijvingen van de beheersmodellen

16.6.1 Inleiding

Er is een systematisch opgezette serie van vier beheersmodellen ontwikkeld. In deze serie neemt de zwaarte van de beheersmaatregelen toe. Beheersmodel I omvat alleen milieuhygiënische beheersmaatregelen. Dit model - het milieuhygiënische beheersmodel - vormt de grondslag voor de overige beheersmodellen.

In de beheersmodellen II t/m IV komen vooral ecologische en cultuurhistorische aspecten aan de orde. Met de beheersmodellen II.a en II.b wordt de basis gelegd voor de modellen III en IV. Beheersmodel IV is het meest uitgebreide beheersmodel dat in dit onderzoek ter sprake komt.

In de volgende paragrafen worden beknopte beschrijvingen gegeven van de beheersmodellen II.a, II.b, III en IV. Beheersmodel I behoeft geen nadere toelichting.

16.6.2 Beheersmodellen II.a en II.b

Voor beheersmodel II is onderscheid gemaakt in beheersmodel II.a en beheersmodel II.b. Deze zijn met opzet naast elkaar geplaatst. Bij deze beheersmodellen is uitgegaan van het ontwikkelen van de ecologische kwaliteiten in één deelstroomgebied. De keuze van het deelstroomgebied dat daarvoor het meest in aanmerking komt, kan op verschillende wijzen worden gemaakt, afhankelijk van de invalshoek waaraan men de voorkeur geeft.

In beheersmodel II.a heeft de invalshoek betrekking op de combinatie van cultuurhistorische en ecologische kwaliteiten en in beheersmodel II.b vooral op ecologische. Voor de eerstgenoemde invalshoek is het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek ter weerszijden van Kasteel Hackfort het meest interessant (Hoeffnagel, 1987 en Baaijens, in prep.). Vanuit de tweede invalshoek wordt het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak het hoogst gewaardeerd (Baaijens, in prep.).

16.6.3 Beheersmodel II.a

In beheersmodel II.a is de aandacht gericht op het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek. Dit beheersmodel omvat van oost naar west:

- a een strook langs de Hackfortsche Beek die wordt gekenmerkt door beekbegeleidende bossen en hoger gelegen landbouwgebieden;
- b plek B; een afwisselend gebied met naar verhouding veel ecologisch waardevolle gradiënten;
- c een lager gelegen weidegebied nabij de zogeheten Eendenput, dat vroeger als vloeuweide in gebruik is geweest.

Om de ecologische kwaliteiten in het gebied te kunnen vergroten is in de eerste plaats het verhogen van de waterstand in de Hackfortsche Beek en de zijbeekjes nodig. Daardoor

kan de grondwaterstand in de beekbegeleidende bossen weer in een situatie worden gebracht, die vergelijkbaar is met die van voor de ruilverkaveling. In verband met de huidige kwaliteit van het beekwater is het niet gewenst de terreinen langs de beek weer periodiek te laten overstromen. Het verhogen van de waterstand in de beek heeft vooral tot doel het grondwater in de aangrenzende gebieden op te stuwen. Ter completering van dit model wordt voorgesteld de afgesneden meanders weer op de beek aan te sluiten. Behalve deze kwantitatieve beheersmaatregelen is het van belang de kwaliteit van het beekwater te verbeteren. Dit kan onder meer gebeuren door het effluent van de rioolwaterzuivering van Vorden niet meer op deze beek, maar op de Veengoot of elders te lozen. Hiertoe is enige jaren geleden besloten en eind 1989 is begonnen met de aanleg van een leiding om het effluent naar een nieuwe rioolwateringszuiveringsinstallatie bij Steenderen te transporteren.

In dit model neemt plek B een belangrijke plaats in. Plek C, die aan het stroomgebied van de Hackfortsche Beek grenst, is uit systematische overwegingen niet in dit beheersmodel betrokken. Deze plek maakt namelijk deel uit van een ander deelstroomgebied. Plek C kan desgewenst overigens op een eenvoudige wijze bij dit model worden betrokken.

Een voordeel van dit beheersmodel is, dat de oppervlakte bos er naar verhouding groot en de oppervlakte landbouwgrond er naar verhouding klein is. Bovendien is dit deelstroomgebied langwerpig van vorm, zodat het goed mogelijk moet zijn een gunstige verdeling van de landbouwgronden voor de landbouwbedrijven tot stand te brengen. Hierbij wordt bedoeld op een gunstige verdeling over de bedrijven van landbouwgronden met (vrij) zware en landbouwgronden met (vrij) lichte beperkingen.

De grote moeilijkheid van dit beheersmodel is dat de voorgestelde verhoging van de waterstand in de beek afhankelijk is van de mogelijkheden daartoe buiten het onderzoeksgebied.

Men kan zeggen dat dit beheersmodel intern gezien veel aantrekkelijke aspecten bezit maar extern gezien moeilijk realiseerbaar zal zijn, gezien de eisen die aan de omgeving worden gesteld.

In dit beheersmodel wordt ingespeeld op de mogelijkheid de twee hoofdwaterlopen van het stroomgebied van de Baaksche Beek en de Veengoot op een verschillende manier te ontwikkelen. Dit houdt in, dat de ontwikkeling voor de Baaksche Beek (waar de Hackfortsche Beek deel van uitmaakt) gericht is op het ontwikkelen van ecologische kwaliteiten en de ontwikkeling voor de Veengoot met name op het functioneren voor de landbouw.

Het verhogen van de waterstand in de Hackfortsche Beek sluit aan op het idee de waterstand in het hele deelstroomgebied van de zogenoemde afgekoppelde Baaksche Beek te verhogen. Langs dit gedeelte van de Baaksche Beek (een gedeelte van de middenloop en de benedenloop) zijn namelijk verscheidene landgoederen/buitenplaatsen gelegen. Dat zijn van oost naar west: Huize Ruurlo, Huize De Wiersse, Huize Onstein, Huize 't Medler, Kasteel Vorden, Kasteel Hackfort en Suderas. In het landgoed De Wiersse is de waterstand van de Baaksche Beek enige jaren geleden reeds op een hoger peil gebracht. Voor een (verkennde) uitwerking van dat idee wordt verwezen naar het rapport "Water boven water" (1988; pp. 81 t/m 86) en naar het plan "Bakermat" (Kuiper et al., 1988) en naar Farjon en Swart (1992).

16.6.4 Beheersmodel II.b

In dit beheersmodel is de aandacht gevestigd op het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak. De aantrekkelijke punten van dit gebied zijn:

- a de hoog gewaardeerde ecologische kwaliteiten (zie Baaijens, 1988 en de hoofdstukken 14 en 15) op een klein gebied komen velerlei overgangen in de bodem voor;
- b het is het enige bovenstrooms gelegen deelstroomgebied van behoorlijke omvang in het onderzoeksgebied.

In dit deelstroomgebied zijn in het verleden geen bevoeiingswerken toegepast (Baaijens, in prep.), zodat het gebied goed vergelijkbaar is met andere zandgebieden waar dat ook niet is gebeurd. Ook voor dit beheersmodel geldt, dat de grondwaterstand er moet worden verhoogd.

Kernpunt in dit model is plek B. Dit is een gebied aan de noordgrens van het onderzoeksgebied dat bestaat uit bos en landbouwgronden.

De realiseerbaarheid van dit beheersmodel wordt groter geacht dan van beheersmodel II.a, omdat het voor de realisering van de beheersmaatregelen niet afhankelijk is van beheersmaatregelen buiten het deelstroomgebied. Nadelen van dit model zijn:

- a de hoge intensiteit van het huidige landbouwkundige gebruik;
- b de vorm van het gebied, waardoor landbouwbedrijven geheel of grotendeels in dit deelstroomgebied (komen te) liggen.

16.6.5 Beheersmodel III

Beheersmodel III is ontstaan uit de samenvoeging van de beheersmodellen II.a en II.b. Daarbij zijn de beheersmaatregelen voor de bemesting in het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak verzwaaard. Dit beheersmodel omvat twee op elkaar aansluitende deelgebieden die deel uitmaken van twee verschillende stroomgebieden. Hierdoor wordt het mogelijk:

- a een naar verhouding grote verscheidenheid aan ecologische kwaliteiten tot ontwikkeling te laten komen;
- b het risico voor verstoringen van buitenaf te verkleinen (het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek vormt tevens een bufferzone voor het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak).

De keuze voor een laag bemestingsniveau in het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak komt voort uit ecologische overwegingen. Het is, zoals eerder vermeld, een bovenstrooms gelegen deelstroomgebied met grote ecologische potenties. Het ontwikkelen van voedselarme situaties in dat deelstroomgebied is te verkiezen boven het benedenstrooms gelegen deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek. Daarbij komt, dat het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek van nature voedselrijker is dan van de Vierakkersche Laak.

Voor het ontwikkelen van de ecologische kwaliteiten van de plekken A en B worden in dit beheersmodel (redelijk) gunstige mogelijkheden geboden.

Een aantrekkelijk punt van dit beheersmodel is, dat er sprake is van een "gedifferentieerd driestromenbeheer", waarbij:

- a de waterstand in de Vierakkersche Laak wordt verhoogd en de waterkwaliteit er wordt verbeterd (ecologisch gericht beheer, waarbij het water vooral wordt beschouwd als "natuurproceswater");
- b de waterstand in de Hackfortsche Beek wordt verhoogd en de waterkwaliteit - voorzover mogelijk - wordt verbeterd (ecologisch en cultuurhistorisch gericht beheer);
- c de Veengoot de huidige waterhuishoudkundige functies blijft vervullen (met name op de functie landbouw gericht beheer).

Een dergelijke differentiatie in het beheer van de waterlopen vormt een interessant punt voor de generaliseerbaarheid van de resultaten van dit onderzoek voor de pleistocene zandgronden in Nederland (zie hoofdstuk 19).

16.6.6 Beheersmodel IV

Dit beheersmodel is een uitbreiding van beheersmodel III. Het model is er op gericht alle vier de onderscheiden ecologisch zeer waardevolle situaties (de plekken A t/m D) in één beheersmodel te betrekken.

De plekken A en B zijn in de voorgaande beheersmodellen aan de orde gekomen. Plek C, die is gelegen in een deelstroomgebied van een zijtak van de Vierakkersche Laak, vormt een uitbreiding van beheersmodel II.b. Deze plek bestaat uit een oud loofbos dat grotendeels op een voedselarme kern is gelegen. Plek D maakt tegenwoordig deel uit van het deelstroomgebied van de Veengoot. Deze plek die aan weerszijden van de Veengoot is gelegen omvat:

- a plaatselijk goed ontwikkelde ecologische gradiënten,
- b (restanten van) "kwelkratertjes",
- c een voedselarme kern, die grotendeels in bos is gelegen (het zuidelijke deel van plek D).

In plek C kan de grondwaterstand worden verhoogd en kan een goede zonering voor de bemestingsniveaus worden opgebouwd. Voor plek D ligt dat veel moeilijker. Voor die plek wordt ervan uitgegaan, dat:

- a het niet mogelijk is de Veengoot naar een tracé ten zuiden van het onderzoeksgebied te verleggen;
- b het waterregime in verband met de betekenis van de Veengoot in zijn geheel slechts minimaal kan worden gewijzigd;
- c het zeer moeilijk is de kwaliteit van het water in de Veengoot te verbeteren (het betreft "landbouwproceswater", dat onder meer vermengd is met effluent van waterzuiveringsinstallaties).

Dit houdt in dat de grondwaterstand in dit deelstroomgebied niet op een wijze kan worden verhoogd als ecologisch gezien wenselijk wordt gevonden. Voor de basisbeheersmaatregelen moet in dit geval een tussenoplossing worden gevonden, waarbij wordt afgeweken van de eerder geformuleerde regel, dat de verhoging van de grondwaterstand en de verlaging van het bemestingsniveau aan elkaar dienen te worden gekoppeld. De tussenoplossing die hier is gekozen, is er op gericht:

- a voor de kwelplekken ter weerszijden van de Veengoot de waterstand in het betreffende stuwvak van deze waterloop enigszins te verhogen (zie Jansen en Kemmers, 1984);
- b het bemestingsniveau in plek D aanmerkelijk te verlagen.

Het zuidelijke gedeelte van plek D kan worden beschouwd als een in hoge mate op zichzelf staand ecologisch systeem, dat bestaat uit een voedselarme kern en ecologisch waardevolle gradiënten. Dit gebied is voor een groot deel in bos gelegen. Om de ecologische kwaliteiten van plek D zo goed mogelijk binnen de gegeven omstandigheden te kunnen ontwikkelen, wordt een gedetailleerde uitwerking met aanvullend (eco)hydrologisch onderzoek nodig gevonden. Voor een op uitvoering gericht beheersplan is deze nadere uitwerking wenselijk; voor dit onderzoek geldt dat niet.

16.7 De beheersmodellen ruimtelijk en in de tijd bekeken

De opgestelde beheersmodellen (zie met name figuur 16.9) kan men beschouwen als een reeks van op zichzelf staande modellen, waarin de omvang en de zwaarte van de beheersmaatregelen verschillen. Men kan ze ook als een ontwikkelingsreeks in de tijd lezen, waarbij het ruimtelijk raamwerk constant blijft en het pakket aan beheersmaatregelen in omvang en ten dele ook in zwaarte toeneemt.

In het eerste geval bekijkt men de beheersmodellen vooral ruimtelijk en als eindbeeld. In het tweede geval worden de beheersmodellen als een ontwikkeling in de tijd (d.w.z. temporeel) gelezen. Ze dienen daarbij vooral als richtbeeld.

De eerste oplossing - de ruimtelijke - past bij een zogenoemde moderne planningsaanpak.

De tweede - de temporele - past bij de werkwijze volgens een raamwerkplanning.

Deze benaderingen leveren de volgende keuzemogelijkheden op:

- a Ruimtelijk bezien zijn er vier mogelijkheden.
- b Ruimtelijk en temporeel bezien zijn er zeven keuzemogelijkheden, zie figuur 16.11. De eerste drie oplossingen vallen eigenlijk samen met die welke onder punt a zijn genoemd.

Voor dit onderzoek wordt de voorkeur uitgesproken voor het omgaan met de beheersmodellen volgens figuur 16.11. Hierbij wordt opgemerkt dat het gevaar bestaat dat de werkwijze waaraan hier de voorkeur wordt gegeven, leidt tot een onoverzichtelijk groot aantal beheersmodellen. Om dat te voorkomen is het voor de opstellers van dergelijke modellen steeds de opgave een beperkt aantal relevante beheersmodellen op te stellen en de minder relevante en overbodige achterwege te laten.

16.8 De mate waarin in de beheersmodellen en bij de landbouweconomische berekeningen aandacht is besteed aan bestaande en nieuwe bedrijfstypen, kavelruil en aangepaste landinrichting

In de vorige paragraaf is bekeken hoe men ruimtelijk en in de tijd bezien om kan gaan met beheersmodellen. Daarnaast kan men kijken naar ontwikkelingen binnen de beheersmodellen op zich. Voor dit onderzoek is gesteld dat de aandacht moet worden gevestigd op vormen van aangepaste landbouw die in de bestaande bedrijfsstructuur kunnen worden ingepast. Dit houdt in dat het zwaartepunt in dit onderzoek op de bestaande bedrijfsstructuur en op de bestaande bedrijfstypen is gelegd.

Er zijn voor Hackfort geen nieuwe bedrijfstypen ontwikkeld. De beheersmodellen voor Hackfort bieden overigens wel de ruimte om de bedrijfsstructuur aan te passen en nieuwe bedrijfstypen er een plaats te geven. Dat is mogelijk, omdat er op het bedrijfsniveau geen beheersmaatregelen worden getroffen (figuur 16.3).

De bedrijfsstructuur en de bedrijfstypen vormen in de tijd gezien geen vaste grootheden. Veranderingen in de bedrijfsstructuur betreffen onder meer: kavelruil en vormen van aangepaste landinrichting. In dit onderzoek is daaraan in bescheiden mate aandacht besteed (zie paragraaf 17.6).

Bij het ontwikkelen van nieuwe bedrijfstypen kan het onderwerp bosbeweiding (hoofdstuk 14) worden betrokken. Gaandeweg het COAL-onderzoek is de belangstelling voor nieuwe bedrijfstypen, met name voor extensieve veehouderijbedrijven, toegenomen. Daaraan wordt in de tweede gebiedsstudie - Herkenbosch-Vlodrop - aandacht besteed (Righolt et al., 1990). Waarschijnlijk is het landschappelijk gezien ook juister om voor het studiegebied Herkenbosch-Vlodrop dergelijke bedrijfstypen te ontwikkelen dan voor Hackfort. In Herkenbosch-Vlodrop komt een vrij uitgestrekt heide-ontginningsgebied daarvoor in aanmerking en in Hackfort ontbreken zulke gebieden.

keuze- mogelijk- heden	beheersmodellen					richtbeeld beheers- model
	I	IIa	IIb	III	IV	
1	● + ■					I
2	● →	■				IIa
3	● →		■			IIb
4	● →	□ →		■		III
5	● →		□ →	■		III
6	● →	□ →		□ →	■	IV
7	● →		□ →	□ →	■	IV

- beheersmodel waarmee wordt begonnen
- beheersmodel dat wordt nagestreefd (de periode waarin het beheersmodel dat als richtmodel wordt gehanteerd kan worden bereikt is flexibel).
- → de weg waarlangs het beheersmodel dat als richtbeeld wordt gehanteerd kan worden bereikt

Fig. 16.11 Keuzemogelijkheden voor het omgaan met de beheersmodellen, waarbij die modellen als richtbeeld worden gehanteerd

De gedachte hierachter is, dat omvangrijke extensieve landbouwbedrijven meer op hun plaats zijn in (vrij) grootschalige landschappen, waar (vrij) uitgestrekte landschapseenheden voorkomen zoals heide-ontginningen, dan in (vrij) kleinschalige landschappen zoals Hackfort, waar dergelijke uitgestrekte landschapseenheden ontbreken.

16.9 Aanvullende beheersmaatregelen voor de beheersmodellen in de vorm van een staalkaart

De aanvullende beheersmaatregelen hebben betrekking op de onderscheiden functies, op het landschap en op de relaties daartussen. In figuur 16.12 wordt daarvan een overzicht gegeven.

Het is niet de opzet van dit onderzoek alle beheersmaatregelen, die volgens het schema in die figuur voor Hackfort denkbaar zijn, te benoemen en te behandelen. Bovendien zijn de functies verkeer en wonen in dit onderzoek buiten beschouwing gebleven.

Zoals in de figuur 16.12 is weergegeven, is de nadruk gelegd op de functies natuur (ecologie) en landbouw, op het landschap en op de relaties daartussen. Dat geldt niet voor de functies bosbouw en recreatie en de relaties tussen deze functies en voor de relaties van andere functies met deze functies.

	natuur	landbouw	bosbouw	recreatie	landschap*
natuur	●	●	○	—	●
landbouw		●	○	—	●
bosbouw			—	—	○
recreatie				—	○
landschap*					●

● in ruime mate aandacht aan besteed

○ enige aandacht aan besteed

— nauwelijks of geen aandacht aan besteed

* accent op visueel-ruimtelijke en cultuurhistorische aspecten van het landschap

Fig. 16.12 De mate waarin aandacht is besteed aan de beheersmaatregelen betreffende de functies, het landschap en de relaties daartussen

aanvullende beheersmaatregelen	beheersmodellen				
	I	IIa	IIb	III	IV
A. ecologische, cultuurhistorische en visueel-ruimtelijke beheersmaatregelen					
- rand- en bermbeheer:					
* 1. bosranden (bosmantels, boszomen)	-	●	●	■	■
2. lanen, wegen en paden	-	●	●	■	■
* 3. houtsingels	-	○	○	●	●
4. houtwallen	-	-	-	-	-
* 5. eswallen (inclusief steilranden)	-	○	○	○	■
* 6. overige steilranden	-	○	○	○	●
7. randen van akkers (o.a. "grasheggen")	-	○	○	○	●
8. onderhoud waterlopen	-	○	○	●	■
9. opgaande begroeiing langs beken (p.m. houtwalbeken)	-	●	-	●	●
- overig:					
10. beheer "kwelkratertjes"	-	●	●	●	■
11. beheer afgesneden meanders van de Hackfortsche Beek	-	●	-	●	●
12. beheer restanten "mergelgroeven"	-	○	○	●	●
B. cultuurhistorische en visueel-ruimtelijke beheersmaatregelen					
13. instandhouden drie zichtlijnen bij het kasteel	-	●	-	●	●
14. vijvers bij het kasteel (sier-, vis- en molenvijver)	-	○	-	○	○
15. wandelroute bij het kasteel	-	●	-	●	●
16. belvédère	-	●	-	●	●
17. hoogstamboomgaard	-	●	-	●	●
18. Eendenput	-	●	-	●	●
* 19. waardevolle solitaire bomen/boomgroepen (clumbs) op landbouwgronden (uitrasteren)	-	●	○	●	■
20. erfbeplantingen	-	●	●	■	■
21. historische gebouwen (m.n. kasteel, watermolen en karakteristieke boerderijen)	-	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
C. ecologische beheersmaatregelen in relatie tot de landbouw en de bosbouw					
* 22. drainage	-	●	●	■	■
* 23. beregening	-	●	●	■	■
* 24. scheuren grasland	-	●	●	■	■
* 25. gebruik bestrijdingsmiddelen (pleksgewijs)	-	●	●	■	■
* 26. toepassing stuivende meststoffen	-	●	●	■	■
* 27. voorkomen (uitbreiding) van niet-grondgebonden vormen van intensieve veehouderij	-	●	●	■	■
28. teelt van thans minder gangbare gewassen (rogge, veldbonen en voederbieten)	-	⊗	⊗	⊗	⊗
29. aanpassing bedrijfsgebouwen t.b.v. vormen van aangepaste landbouw	-	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
30. ontwikkeling/beheer van bos als natuurbos	-	⊗	⊗	⊗	⊗
31. behoud van oude bomen t.b.v. holenbroeders	-	●	○	■	■
D. bosbouwkundige beheersmaatregelen					
-	-	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
E. Overige landbouwkundige beheersmaatregelen					
-	-	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.
F. recreatieve beheersmaatregelen (zie bij punt 15, verder p.m.)					
-	-	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.

* aanvullende beheersmaatregelen waarmee in de landbouweconomische berekeningen voor de bedrijfsmodellen rekening is gehouden.

- niet van toepassing

○ in beperkte mate van toepassing

● van toepassing

■ in (zeer) ruime mate van toepassing

⊗ ter overweging

p.m. beheersmaatregelen, die betrekking hebben op aspecten die in dit onderzoek niet zijn uitgewerkt

Fig. 16.13 Staalkaart met de aanvullende beheersmaatregelen voor de beheersmodellen I t/m IV

De aanvullende beheersmaatregelen, die uit dit schema resulteren, zijn vermeld in figuur 16.13. Daarbij zijn de beheersmaatregelen gerubriceerd in categorieën. Zoals eerder vermeld worden de aanvullende beheersmaatregelen in de vorm van een staalkaart gepresenteerd. Dat past in de opzet van een raamwerkplan.

De staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen is in beginsel bestemd voor de beheerder(s) en de andere betrokkenen. Zij kunnen al dan niet in overleg met adviseurs op basis van de beheersmodellen en de daarbij behorende staalkaart met de aanvullende beheersmaatregelen vervolgens een beheersplan opstellen. Dit betreft de werkzaamheden op het uitwerkings- of detailleringsniveau (= perceelsniveau).

Er is sprake van een veelheid aan aanvullende beheersmaatregelen. Deze worden hier niet alle verder behandeld. Er volgt een toelichting bij de staalkaart en verder is in de staalkaart aangegeven welke beheersmaatregelen aan de orde komen bij de bedrijfsmodellen (hoofdstuk 17). Als uitgangspunt voor deze bedrijfsmodellen is gesteld dat alleen die aanvullende beheersmaatregelen ter sprake komen, die betrekking hebben op de relatie tussen natuur (ecologie) en landbouw.

Bij de staalkaart met de aanvullende beheersmaatregelen worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- 1 Beheersmodel I - het milieuhygiënische beheersmodel - is volledigheidshalve in de staalkaart opgenomen. Dit beheersmodel omvat per definitie geen basis- en geen aanvullende beheersmaatregelen.
- 2 Veel aanvullende beheersmaatregelen komen in beheersmodel II, III en IV voor. Dit komt omdat het onderzoeksgebied in zijn geheel tot het hoeven- of kampenlandschap behoort en karakteristieke kenmerken van dat landschapstype telkens terugkeren. Alleen voor specifieke elementen die niet in alle deelstroomgebieden voorkomen, verschillen de beheersmodellen.
- 3 Aangezien er in het onderzoeksgebied geen uitgesproken weidevogelgebieden voorkomen (Jansen en Reynders, 1985), zijn er in de staalkaart geen aanvullende beheersmaatregelen ten behoeve van weidevogels opgenomen.
- 4 In de staalkaart komen diverse beheersvormen voor die betrekking hebben op randen. Hierbij wordt opgemerkt dat vele vormen van randbeheer in ecologisch opzicht alleen effectief kunnen zijn als er aan de basisbeheersmaatregelen wordt voldaan en dat niet alle vormen van randbeheer zinvol worden gevonden. Zo zijn er geen aanvullende beheersmaatregelen opgenomen voor het beheer van randen van graslanden en van sloten en greppels. Deze worden namelijk niet (echt) zinvol gevonden als aanvullingen op de basisbeheersmaatregelen.
- 5 Voor de teelt van maïs, een tamelijk nieuw gewas op de Nederlandse zandgronden dat hoge mestgiften kan verdragen, zijn in de staalkaart geen aanvullende beheersmaatregelen opgenomen. Het wordt namelijk niet juist gevonden aan de teelt van dit gewas op ecologische en cultuurhistorische gronden beperkingen te stellen. Wel wordt aanbevolen naast maïs ook andere akkerbouwgewassen die ten dienste staan van de melkveehouderij te telen, zoals veldbonen, rogge en voederbieten.

- 6 Ter aanvulling op de staalkaart wordt aanbevolen in het beheer voor de "natte plekken" in het gebied de verschillen tussen de kwelkratertjes, de Eendenput en de verschillende typen vijvers bij het kasteel tot uitdrukking te laten komen.
- 7 Aanvullende beheersmaatregelen gaan in bepaalde gevallen samen met aanvullende inrichtingsmaatregelen. Hier worden vermeld:
 - a waterhuishoudkundige werkzaamheden voor het verhogen van de waterstand en het verbeteren van de waterkwaliteit in de Hackfortsche Beek (deel van de Baaksche Beek);
 - b idem voor de Vierakkersche Laak;
 - c idem wat betreft de waterstand in het stuwvak in de Veengoot dat centraal in het onderzoeksgebied is gelegen (Baaijens, in prep.);
 - d het verplaatsen van het lozingspunt van het effluent van de Vordense rioolwaterzuivering aan de Hackfortsche Beek (inmiddels gerealiseerd);
 - e de aanleg van een bruggetje voor voetgangers en fietsers over de Veengoot om het onderbroken lanenstelsel van het landgoed Hackfort te herstellen en de mogelijkheden voor de recreatie er te vergroten (inmiddels gerealiseerd);
 - f kavelruil, die wenselijk wordt gevonden voor het realiseren van een bepaald beheersmodel;
 - g boerderijverplaatsing, die denkbaar is in verband met het realiseren van een bepaald beheersmodel. Eventuele nieuwe boerderijen dienen uit cultuurhistorische overwegingen wat de lokatiekeuze betreft goed te passen in het karakteristieke patroon van verspreid gelegen boerderijen in het hoeven- of kampenlandschap.
- 8 Ter vergelijking van de staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen die hier wordt gepresenteerd met de beheersmaatregelen, die in de praktijk voor de zandgebieden worden gehanteerd, wordt verwezen naar de publikatie "De natuurwetenschappelijke achtergronden van de beheersvormen en beheerspakketten uit de regeling beheersovereenkomsten 1988" (1989).

17 Landbouweconomische berekeningen van de bedrijfs- en de beheersmodellen

17.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt in gecomprimeerde vorm een veelheid aan informatie verstrekt. Voor degenen, die zich willen verdiepen in de achtergronden van de landbouweconomische berekeningen, is het rapport: "Melkveebedrijven met beheersbepalingen in de zandgebieden. Gebiedsstudie Hackfort" van De Jong (1989) beschikbaar.

De werkwijze die bij het opstellen van de bedrijfsmodellen is gevolgd, omvat de volgende vier stappen:

- 1 De beheersmodellen I t/m IV vormen het uitgangspunt voor de landbouweconomische berekeningen. Bij deze berekeningen is gebruik gemaakt van lineaire programmering. Kenmerkend hiervoor is dat binnen een aantal randvoorwaarden naar de optimale combinatie van bedrijfsactiviteiten wordt gezocht.
- 2 Om de landbouweconomische berekeningen voor de beheersmodellen op te kunnen stellen was het nodig algemene landbouwkundige uitgangspunten te benoemen (par. 17.2).
- 3 Voor de drie typen melkveebedrijven moesten berekeningen worden opgesteld, alvorens op het gebiedsniveau berekeningen konden worden gemaakt voor de beheersmodellen (par. 17.3).
- 4 De resultaten van de berekeningen voor de bedrijfstypen, die in overeenstemming zijn met het rapport van Baltussen (1985), zijn vervolgens samengevoegd (geaggregeerd) voor de beheersmodellen. Hiermee wordt de stap van het bedrijfsniveau naar het gebiedsniveau gemaakt (par. 17.4).

Het referentiepunt van de landbouweconomische berekeningen is het jaar 1987 (een autonome ontwikkeling met melkquotering berekend met gegevens uit 1982).

Uit stap 3 en stap 4 blijkt dat er bij de landbouweconomische berekeningen van klein naar groot wordt gewerkt (van bedrijfs- naar gebiedsniveau). Dit in tegenstelling tot de beheersmodellen, waar van groot naar klein wordt gewerkt, namelijk van gebiedsniveau naar perceelsniveau.

De bedrijfs- en de gebiedsgerichte conclusies zijn vermeld in hoofdstuk 20.

Er wordt op gewezen dat de gehanteerde gegevens (bijvoorbeeld over de melkquotering en de mestwetgeving), de prognoses en de modelberekeningen een aantal jaren geleden zijn opgesteld, waardoor ze inmiddels aan actuele relevantie hebben ingeboet. Dit geldt voor de prognoses in sterkere mate dan voor de modelberekeningen.

17.2 Landbouwkundige uitgangspunten

17.2.1 Algemeen

Voor de vijf opgestelde beheersmodellen kunnen niet zonder meer landbouweconomische berekeningen worden opgesteld. Om dergelijke berekeningen te kunnen maken dienen de beheersmodellen op bedrijfs- en gebiedsniveau te worden geïnterpreteerd en aangevuld. Dat begint met het opstellen van landbouwkundige uitgangspunten. Deze hebben betrekking op:

- a de bedrijfsstructuur en de bedrijfstypen,
 - b de landbouwkundige invulling van de beheersmaatregelen,
 - c de beheersvarianten per bedrijfstype.
- Daarnaast wordt er een aantal aanvullende uitgangspunten vermeld.

17.2.2 Bedrijfsstructuur en bedrijfstypen

Het onderzoeksgebied Hackfort is ongeveer 750 ha groot. Daarvan werd in 1982 420 ha als landbouwgrond gebruikt door 26 hoofdberoepsbedrijven (Baltussen, 1985). Hiervan zijn er 19 als zuivere rundveebedrijven getypeerd. De overige 7 zijn gerekend tot andere typen veehouderijbedrijven. Melkveehouderij is de belangrijkste agrarische produktietak in Hackfort.

Voor de melkveebedrijven zijn op grond van de veebezetting drie bedrijfstypen bepaald:

- het grupstaltype,
- het ligboxenstal type 1 (ligbox 1),
- het ligboxenstal type 2 (ligbox 2).

In figuur 17.1 zijn diverse kengetallen van deze bedrijfstypen gegeven. Onder andere met deze kengetallen zijn drie bedrijfsplannen berekend, voor ieder bedrijfstype één. Deze bedrijfsplannen dienen als referentiekader voor de berekeningen met beheersbeperkingen (par. 17.4.4).

bedrijfstype	aantal bedrijven	beweidingssysteem (1)	gemiddelde oppervlakte per bedrijf in ha			gem. aantal (2)		gem. melkproductie per koe 1982	melkquotum 1987
			totaal	grasland	snijmais	mk	ju		
grupstal	9	O4 (1)	16,4	13,5	2,9	26,4	27,0	5300	127752
ligbox 1	4	O4	19,1	18,3	0,9	52,5	40,8	5800	277795
ligbox 2	6	B4 (1)	20,9	20,9	0,0	74,0	42,0	5800	391559

- (1) O4 - dag en nacht weiden, om de vier dagen omweiden.
 B4 - overdag weiden, 's nachts opstallen, om de vier dagen omweiden.
 (2) mk = melkkoeien
 ju = jongvee

Bronnen: Baltussen, 1985 (COAL-publikatie nr.12), Enquête bedrijfsstructuur van Hackfort, 1982.

Fig. 17.1 Kengetallen van de drie onderscheiden bedrijfstypen

17.2.3 Landbouwkundige invulling van de beheersmaatregelen

In de vijf beheersmodellen worden op drie plannings- en beheersniveaus beheersmaatregelen getroffen:

- 1 op het gebiedsniveau: de milieuhygiënische beheersmaatregelen,
- 2 op het deelstroomgebiedsniveau: de basisbeheersmaatregelen,
- 3 op het uitwerkings- of detaillerniveau: de aanvullende beheersmaatregelen.

De basisbeheersmaatregelen nemen hierbij een sleutelpositie in. In dit onderzoek worden hiertoe gerekend:

- a de waterhuishouding,
- b de egalisatie en de diepe grondbewerking,
- c de bemesting.

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan de uitgangspunten, die zijn opgesteld voor de uitwerking van de basisbeheersmaatregelen in de bedrijfsmodellen. De belangrijkste voorwaarden ten aanzien van de waterhuishouding en de bemesting voor de beheersmodellen staan vermeld in figuur 17.2.

Waterhuishouding

In de beheersmodellen wordt de verhoging van de grondwaterstand gekoppeld aan het bemestingsniveau van ten hoogste 200 kg N per ha per jaar (voor grasland). Verhoging van de grondwaterstand houdt voor het grasland in dat:

- 1 de eerste snede gemiddeld drie dagen later plaatsvindt dan normaal;
- 2 de koeien in het voorjaar gemiddeld drie dagen later in de weide komen;
- 3 de koeien in het najaar gemiddeld drie dagen eerder worden opgesteld;
- 4 de beweidingsverliezen met gemiddeld drie procent stijgen.

Egalisatie en diepe grondbewerking

In de beheersmodellen wordt gesteld, dat egalisatie en diepe grondbewerking niet meer plaatsvinden op gronden waarvoor een bemestingsniveau van ten hoogste 200 kg N per ha per jaar wordt aangegeven. Egalisatie houdt in dit gebied tegenwoordig voornamelijk het afvlakken van steilranden in. Aangezien de steilranden reeds via wettelijke maatregelen worden beschermd en egalisatie voor de meeste landbouwgronden voor de beheersmodellen niet relevant wordt gevonden, wordt deze basisbeheersmaatregel bij de landbouweconomische berekeningen verder niet meegenomen. Datzelfde geldt voor het niet toestaan van diepe grondbewerking. Deze activiteit wordt voor Hackfort eveneens niet of nauwelijks meer relevant geacht.

Bemesting

Er is van uitgegaan dat men in de uitgangssituatie vrij is in het kiezen van het tijdstip om drijfmest uit te rijden (n.b. de uitgangspunten zijn opgesteld voordat de huidige mestwetgeving bekend was). De maximale hoeveelheid drijfmest die wordt gegeven zonder dat er sprake is van dumping wordt in dit geval bepaald door de kalibehoeftte van het gras of de snijmaïs. In de beheersmodellen worden hogere eisen aan de bemesting gesteld:

- 1 Tussen 15 september en 15 februari mag er geen drijfmest worden uitgereden.
- 2 De maximale drijfmestgift wordt bepaald door de fosfaatbehoefte van het gras en de snijmaïs.
- 3 Er gelden beperkingen voor de stikstofgift variërend van 100 tot 400 kg zuivere stikstof per ha grasland per jaar. (Voor de snijmaïs gelden overeenkomstige beperkingen.)
- 4 Het mestoverschot moet binnen het onderzoeksgebied worden afgezet, anders zou er sprake zijn van dumping van mest elders.

Om aan de eerstvermelde beperking te kunnen voldoen dient de capaciteit van de mestopslag met drie maanden te worden vergroot. De jaarlijkse kosten daarvan bedragen

f 2.660 voor het bedrijfstype met een grupstal en f 3.120 voor de bedrijfstypen met een ligboxenstal (ligbox 1 en ligbox 2).

Intensieve vormen van veehouderij

Het is een punt van discussie geweest of de ontwikkelingsstop voor de intensieve vormen van veehouderij tot de basisbeheersmaatregelen of tot de aanvullende beheersmaatregelen dient te worden gerekend. In dit onderzoek is uiteindelijk de lijn gevolgd dat beide oplossingen mogelijk zijn en dat per gebied een keuze moet worden gemaakt. Aangezien de intensieve vormen van veehouderij in Hackfort niet van doorslaggevende betekenis voor de realisering van de beheersmodellen wordt gevonden, wordt deze ontwikkelingsstop in dit geval tot de aanvullende beheersmaatregelen gerekend.

Landbouwkundige voorwaarden voor de beheersmaatregelen

De landbouwkundige voorwaarden die voor de basisbeheersmaatregelen aan de beheersmodellen worden gesteld, zijn weergegeven in figuur 17.2.

beheersmodel	I	IIa	IIb	III	IV
gebiedsniveau	400*	400	400	400	400
deelstroomgebiedsniveau					
1	- **	-	200***	100***	100***
2	-	-	-	-	100***
5	-	200***	-	200***	200***
6	-	-	-	-	-
perceelsniveau (pleksgewijs)					
A	-	-	100***	50***	0 tot 100***
B	-	100***	-	100***	50 of 100***
C	-	-	-	-	50***
D	-	-	-	-	50 of 100***

* bemesting in kg N per ha per jaar

** geen extra bemestingsbeperkingen buiten de algemene bemestingsbeperking van 400 kg N per ha per jaar

*** plaatselijke verhoging van de grondwaterstand; deze verhoging is gekoppeld aan bemestingsbeperkingen van 200 of minder kg N per ha per jaar

Fig. 17.2 Landbouwkundige invulling van de basisbeheersmaatregelen (waterhuishouding, bemesting en egalisatie en diepe grondbewerking) per beheersmodel; op gebiedsniveau, deelstroomgebiedsniveau en perceelsniveau (pleksgewijs)

17.2.4 Beheersvarianten per bedrijfstype

De grond van de bedrijven in Hackfort ligt verspreid over deelstroomgebieden. Binnen een bedrijf zijn bovendien verschillende oppervlaktes met beheersbeperkingen mogelijk. Dat leidt er toe dat zeer veel combinaties denkbaar zijn. Omdat het niet zinvol is alle denkbare

combinaties door te rekenen, is aangenomen dat een bedrijf ofwel geheel in één deelstroomgebied ligt, dan wel gelijkelijk verdeeld is over twee deelstroomgebieden (figuur 17.3).

In de beheersmodellen II.a, II.b, III en IV mogen bepaalde percelen slechts weinig worden bemest (figuur 17.2). Gezien de moeilijke inpasbaarheid van dergelijke gronden binnen een bedrijf, is aangenomen dat deze gronden door een natuurbeschermingsorganisatie zijn aangekocht en de bestemming reservaatgrond hebben gekregen.

In de bedrijfsmodellen wordt deze grond als extra grond aan de bedrijven aangeboden. Voor het gebruik van de reservaatgronden gelden de volgende voorwaarden:

- 1 ze mogen niet met stikstof worden bemest;
- 2 ze mogen alleen worden gebruikt voor het weiden van jongvee;
- 3 ze dienen minstens een maal per jaar te worden gemaaid.

De reservaatgronden mogen wel met fosfaat en kali worden bemest. Het gaat hier dus om landbouwkundig gezien "betere" reservaatgronden. Een bedrijf kan ten gevolge van de tweede voorwaarde niet meer reservaatgrond gebruiken, dan nodig is voor het weiden van jongvee.

beheerspakket	bemestingsniveau in kg N per ha per jaar				reservaatgrond**
	onbeperkt	400	200*	100*	
0	100				zonder
1		100			zonder
2		50	50		met en zonder
3		50		50	met en zonder
4			100		met en zonder
5			50	50	met en zonder
6				100	met en zonder

* betekent aanpassing van de waterhuishouding op het betreffende deel van het bedrijf

** de reservaatgrond mag niet met stikstof bemest worden

Fig. 17.3 Beheersbepalingen in procenten van de bedrijfsoppervlakte

17.2.5 Aanvullende uitgangspunten

Naast de hiervoor vermelde uitgangspunten is een aantal aanvullende uitgangspunten opgesteld. Deze worden hier puntsgewijs vermeld:

- 1 Er is aangenomen dat de cultuurgrond aaneengesloten bij de bedrijfsgebouwen is gelegen.
- 2 Afhankelijk van de veebezetting op het bedrijf weiden de koeien volgens een O4- of een B4-beweidingsstelsel. De pinken weiden volgens een O6-beweidingsstelsel en de kalveren staan het hele jaar op stal.

Het O4- en O6-beweidingsstelsel houdt in dat de dieren dag en nacht weiden en om de vier of zes dagen omweiden. Het B4-beweidingsstelsel houdt in dat de dieren overdag weiden en 's nachts op stal staan en om de vier dagen omweiden. De lagere opname uit weidegras wordt gecompenseerd door een extra krachtvoergif.

- 3 Ruwvoertekorten die in de stalperiode optreden worden aangevuld met snijmaïs, die op het eigen bedrijf wordt geteeld en/of wordt aangekocht.
- 4 De referentiemodellen die per bedrijfstype zijn gemaakt, zijn opgesteld voor de situatie van 1987. De kengetallen van de bedrijfsstructuur in Hackfort zijn gebaseerd op de inventarisatie uit 1982 (Baltussen, 1985). Met behulp van de prognoses voor 1987 is een nieuwe bedrijfsstructuur berekend waarbij de vrijkomende grond ten dele is aangekocht als reservaatgrond (19 ha) en ten dele is verdeeld onder de overblijvende bedrijven. Met de in 1984 ingevoerde melkquotering is als volgt rekening gehouden: de produktie van 1982 is verhoogd met 50 kg per koe en vervolgens is de totale hoeveelheid melk gekort met 9,55%. Met de in 1987 ingevoerde korting is geen rekening gehouden.
- 5 Om de invloed van de superheffing op de bedrijfstypen met en zonder beheersbeperkingen te kunnen onderzoeken zijn extra varianten toegevoegd, waarin geen beperkingen gelden ten aanzien van de maximale hoeveelheid melk (geen superheffing).
- 6 Om de invloed van de superheffing op de compensatie met reservaatgrond te kunnen onderzoeken wordt er reservaatgrond met en zonder een melkquotum van 4.500 kg N per ha aangeboden.
- 7 Er is aangenomen, dat op de gronden waar maximaal 100 kg N per ha per jaar mag worden toegediend geen snijmaïs mag worden geteeld.

17.3 Resultaten van de berekeningen voor de beheersvarianten per bedrijfstype (de bedrijfsmodellen)

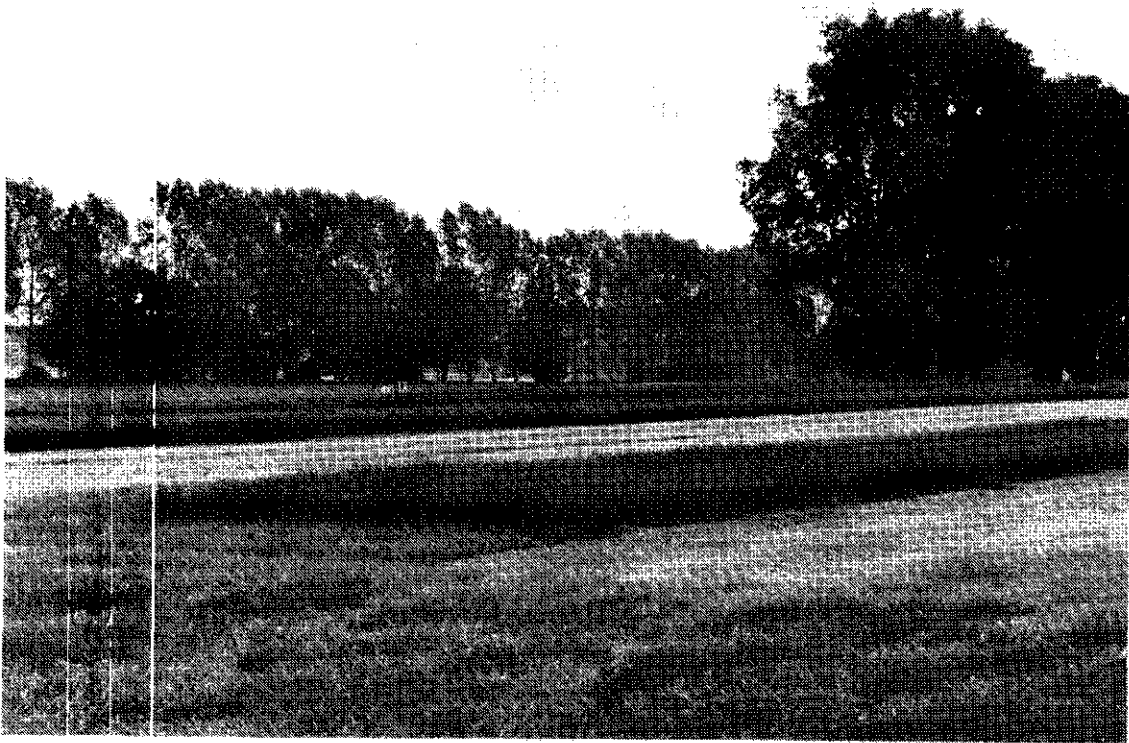
Per bedrijfstype zijn de volgende vijf situaties doorgerekend:

- 1 een beheerspakket zonder extra reservaatgrond,
- 2 een beheerspakket met extra reservaatgrond, zonder melkquotum,
- 3 een beheerspakket met extra reservaatgrond, met een melkquotum van 4.500 kg melk per ha per jaar,
- 4 een beheerspakket zonder melkquotering,
- 5 een beheerspakket inclusief een verbod op de teelt van snijmaïs.

Voor de samenstelling van de beheerspakketten en de overwegingen die tot die samenstelling hebben geleid, wordt verwezen naar hoofdstuk 2 in het deelrapport van De Jong (1989). De beschrijvingen die in dat deelrapport worden gegeven, laten zien hoe de gestelde beheersmaatregelen op de bedrijfstypen doorwerken en hoe de gevolgen van de beheersmaatregelen worden verwerkt in de bedrijfsvoering.

De berekeningen voor de beheerspakketten resulteren in arbeidsopbrengsten voor de drie bedrijfstypen (exclusief beheersvergoeding). Deze resultaten staan weergegeven in figuur 17.4 Uit deze figuur valt af te leiden dat:

- a er sprake is van aanzienlijke verschillen in arbeidsopbrengst tussen de drie bedrijfstypen wat betreft de gevolgen van de beheersmaatregelen,
- b er sprake is van relevante verschillen in arbeidsopbrengst van de varianten zonder reservaatgrond, de varianten met reservaatgrond zonder melkquotum en de varianten met reservaatgrond met melkquotum.



Grasland op esgronden ten noorden van boerderij Dijkman. Op de achtergrond populieren langs de Hackfortsche Beek (juni 1988)



Boerderij Tjoenk gelegen op een zandrug (een voorde) tussen de boerderijen Hoogkamp en Voorde (juni 1988)

legenda bemestingsniveaus:

- zonder reservaatgrond
- - - - -○ met reservaatgrond zonder melkquotum
- - - - -○ met reservaatgrond met melkquotum

bemestingsniveau	jaar	melkquotum	percentage van de cultuurgrond met een bepaald bemestingsniveau in kg N per ha per jaar			
			onbeperkt	400	200*	100*
1	1982	nee	100			
2	1987	ja	100			
3	1987	ja		100		
4	1987	ja		50	50	
5	1987	ja		50		50
6	1987	ja			100	
7	1987	ja			50	50
8	1987	ja				100

* plaatselijke verhoging van de grondwaterstand

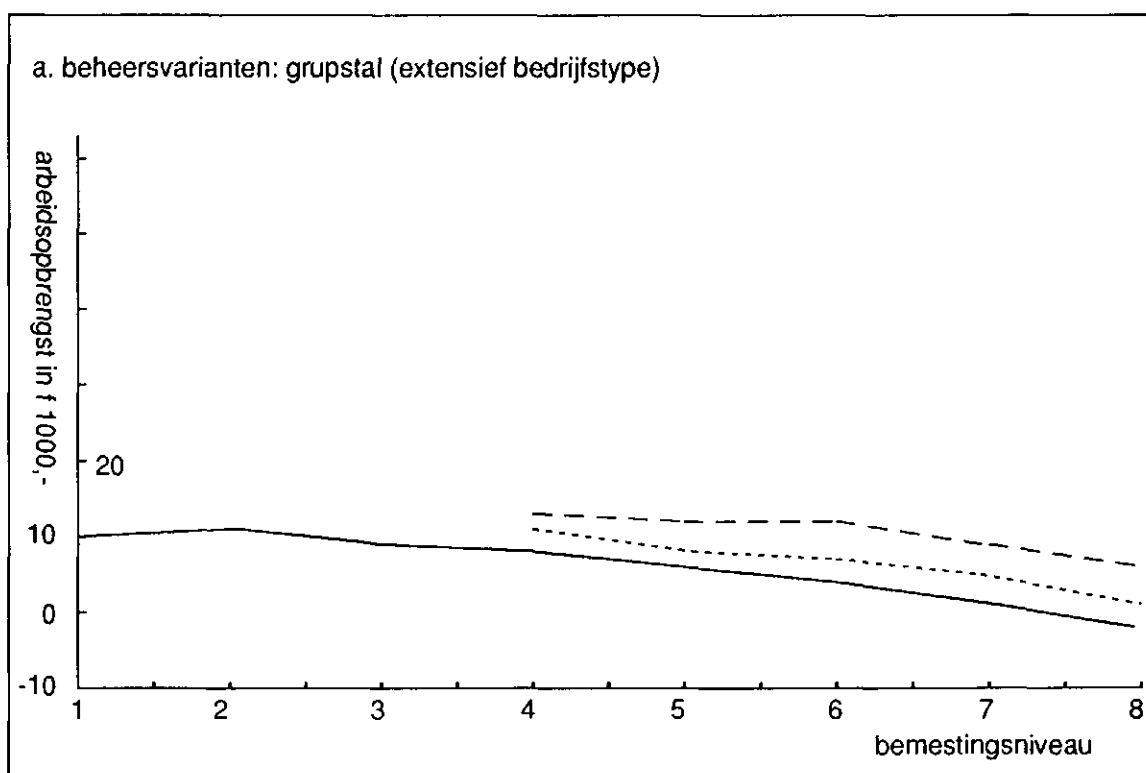
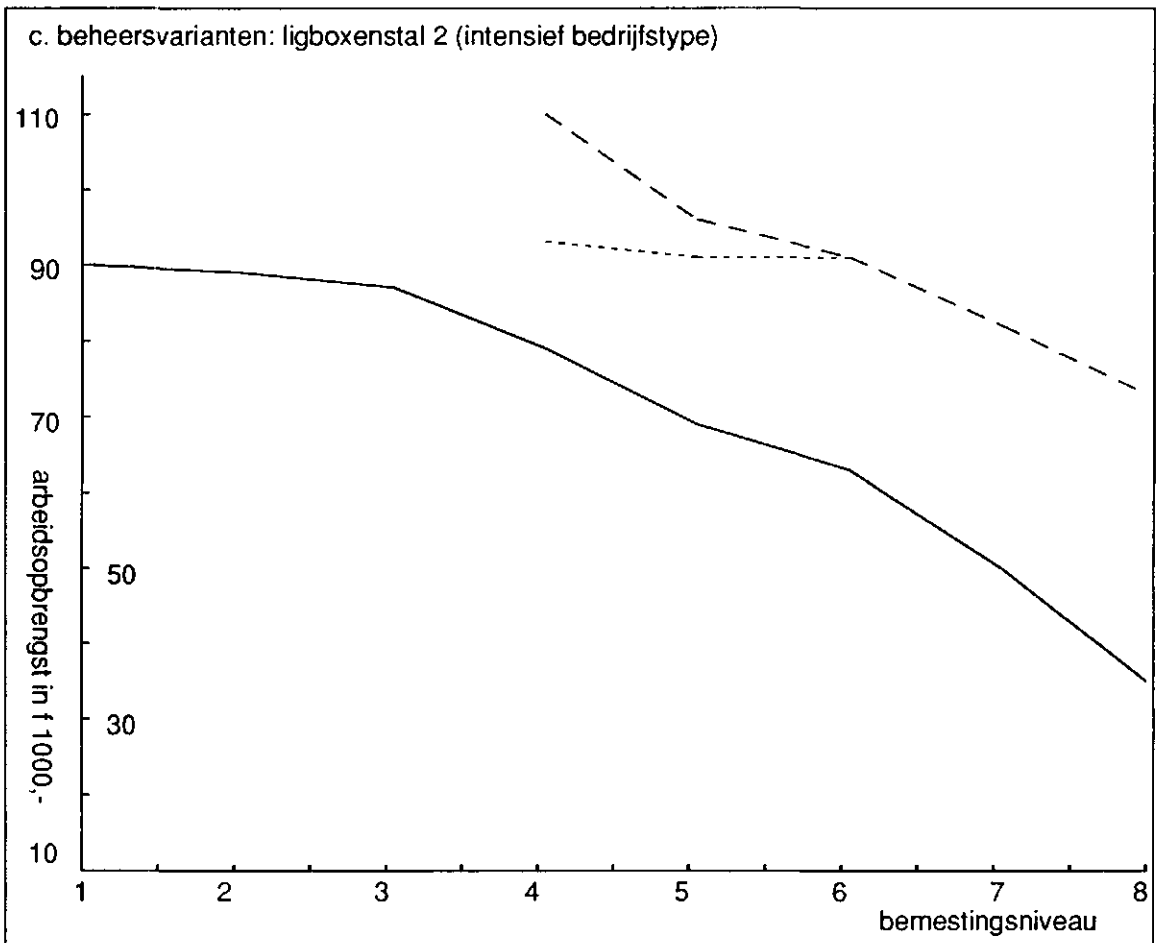
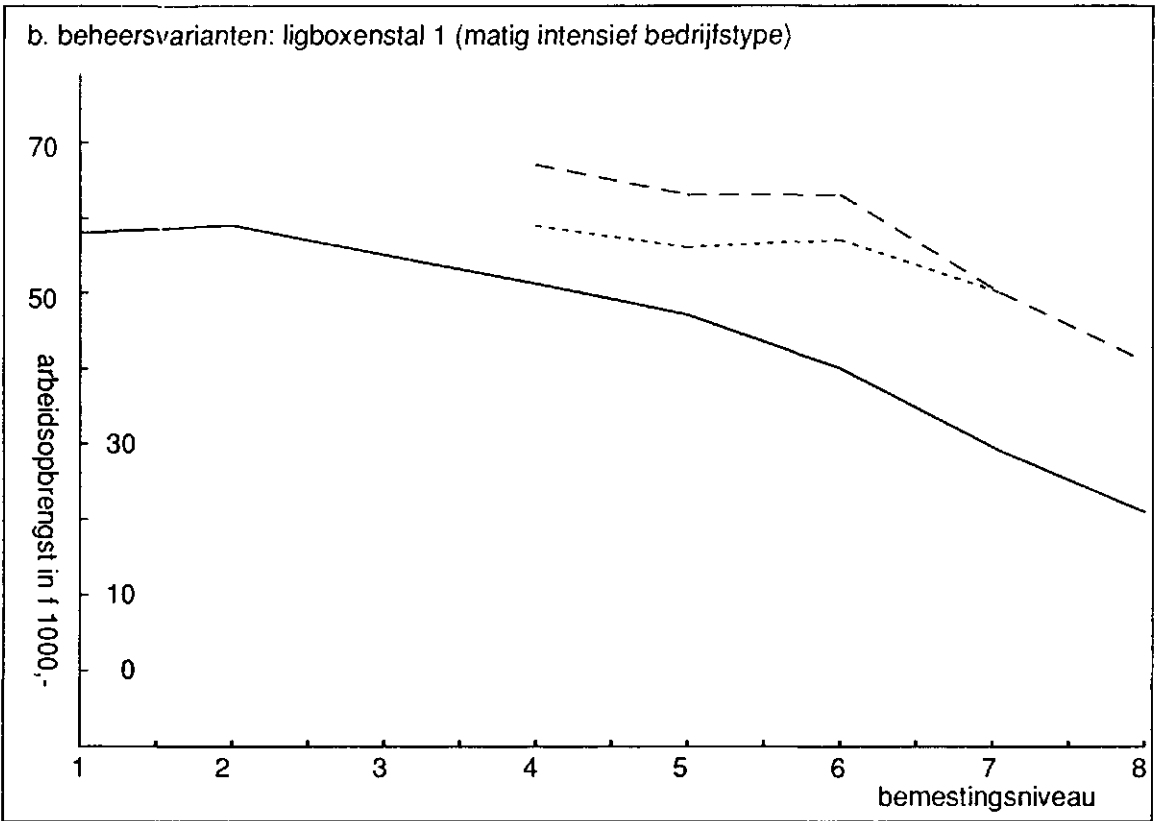


Fig. 17.4 Effecten van de beheersmaatregelen op de arbeidsopbrengst per bedrijfstype



De beheerspakketten leggen in toenemende mate beperkingen op aan de bemesting en de waterhuishouding. Het gevolg is dat het produktievermogen van het grasland daalt. Deze daling wordt in de bedrijfsvoering van alle drie bedrijfstypen opgevangen door meer grasland te reserveren voor de veestapel. Dit gaat ten koste van de oppervlakte snijmaïs op het eigen bedrijf. Ter compensatie wordt extra ruwvoer aangekocht. Daarnaast stijgt door de lagere gemiddelde kwaliteit van het ruwvoerrantsoen het krachtvoerverbruik per koe. Op het extensieve bedrijf is door de superheffing de veebezetting al zover teruggebracht, dat de lagere droge stofopbrengst en de kwaliteit van het grasland met beheer volledig kan worden opgevangen door vergroting van de oppervlakte grasland ten koste van de oppervlakte snijmaïs en door aankoop van ruwvoer van goede kwaliteit. De intensievere bedrijfstypen zijn daarentegen vrij snel gedwongen hun veestapel in te krimpen, omdat de beweiding niet meer rondgezet kan worden. Uitgangspunt bij de berekeningen is namelijk geweest dat het grasland naast weidegras minimaal 1,5 kg droge stof aan ruwvoer per koe per staldag moet leveren. Op deze basis komen de modellen voor de intensieve bedrijven bij de zwaardere beheersbeperkingen niet meer aan hun melkquotum. Als gevolg daarvan daalt de arbeidsopbrengst sterk. Op het extensieve bedrijf varieert de daling van de arbeidsopbrengst van f 135 tot maximaal f 675 per ha en op het meest intensieve bedrijf van f 100 tot maximaal f 2.575 per ha.

Zonder superheffing zou het grondgebruik in de loop van de tijd steeds intensiever zijn geworden. Dit komt ook tot uitdrukking in de modelberekeningen, die zonder melkquotering zijn uitgevoerd. Zonder beheersbeperkingen en zonder superheffing is voor alle drie bedrijfstypen de veebezetting aanzienlijk hoger (15 - 25%) dan met superheffing.

Met beheersbeperkingen en zonder superheffing is dit voor het extensieve bedrijfstype ook nog het geval; voor de twee intensieve bedrijfstypen echter niet of veel minder. Dit betekent dat zonder superheffing het nadelig effect van de beheersbeperkingen op de arbeidsopbrengst van de intensieve bedrijfstypen aanzienlijk groter zou zijn geweest.

Vergroten van de bedrijfsoppervlakte met reservaatgrond blijkt in de situatie met zware beheersbeperkingen (beheerspakketten 3 en 4) een positief effect te hebben (figuur 17.3). Bij minder zware beheersbeperkingen is extra reservaatgrond ook aantrekkelijk maar minder noodzakelijk om de voederbasis van de intensieve bedrijven aan te vullen en daardoor de verschillen in arbeidsopbrengst te ondervangen. Bij de nog zwaardere beheerspakketten 5 en 6 kunnen de intensieve bedrijven nog steeds hun melkquotum niet volmelken, maar is de daling in arbeidsopbrengst ongeveer f 1.000 per ha lager dan zonder reservaatgronden. Een melkquotum op reservaatgrond geeft de mogelijkheid om de veestapel uit te breiden. De ligboxenstalbedrijven met beheerspakketten 5 en 6 kunnen deze mogelijkheid echter niet benutten omdat de minimale hoeveelheid ruwvoer van eigen grasland hier de beperkende factor is.

17.4 Resultaten van de berekeningen op gebiedsniveau (de beheersmodellen)

17.4.1 Inleiding

Na het opstellen van de economische berekeningen voor de drie typen melkveebedrijven zijn de resultaten daarvan samengevoegd (geaggregeerd) op gebiedsniveau. Bij deze aggregatie voor de beheersmodellen komen twee nieuwe punten aan de orde. In de eerste plaats is een autonoom ontwikkelingsmodel (zonder en met melkquotering) toegevoegd. De toevoeging van dit model maakt het mogelijk de economische resultaten van de beheersmodellen te vergelijken met ontwikkelingen in de melkveehouderij zonder beheersmaatregelen. In de tweede plaats is als aanvulling op de beheersmodellen bekeken, welke invloed een beperking van de teelt van snijmaïs op de bedrijfsresultaten kan hebben. Na de uiteenzetting over het autonome ontwikkelingsmodel wordt in paragraaf 17.4.7 een overzicht gegeven van de resultaten van de verschillende berekeningen (de figuren 17.8 t/m 17.10). In figuur 17.11 worden vervolgens de arbeidsopbrengsten van de verschillende berekeningen naast elkaar geplaatst.

17.4.2 Ruimtelijke verdeling van de hoofdberoepsbedrijven met melkvee

Voor het op bedrijfsniveau bepalen van de effecten van de beheersmaatregelen, die voor de drie onderscheiden bedrijfstypen zijn berekend, wordt uitgegaan van de bestaande bedrijfsstructuur. De ligging van de bedrijfsgebouwen en de cultuurgrond van de 19 zuivere rundveebedrijven is bekend (Van Hemert en Righolt, 1984). De bedrijfsgebouwen van tien bedrijven liggen langs de grens van het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek. De bedrijfsgebouwen van de overige negen bedrijven liggen verspreid over de andere deelstroomgebieden.

De bedrijven met grond buiten het onderzoeksgebied zijn meegenomen bij de aggregatie van de bedrijfsresultaten op gebiedsniveau. Er is aangenomen dat voor de bedrijfsoppervlakte die buiten het onderzoeksgebied is gelegen dezelfde beheersbeperkingen gelden als in de betreffende deelstroomgebieden. Hierdoor vallen de financiële lasten voor de beheersmodellen iets zwaarder uit dan strikt genomen voor het onderzoeksgebied het geval zou zijn.

Voor de berekeningen op gebiedsniveau zijn naast deze algemene uitgangspunten de volgende aannames gedaan:

- 1 Op bedrijfsniveau zijn de effecten van beheersmaatregelen voor twee percentages bedrijfsoppervlakte met beheersmaatregelen doorgerekend, namelijk voor 50% en voor 100%. Omdat de basisbeheersmaatregelen zijn gekoppeld aan de deelstroomgebieden en niet aan de bedrijven, dienen verdelingen van de bedrijfsoppervlakten over de deelstroomgebieden te worden gekozen. Voor dit onderzoek zijn de volgende geschematiseerde verdelingen gehanteerd:
 - a de bedrijfsoppervlakte ligt geheel binnen een deelstroomgebied,
 - b de bedrijfsoppervlakte is gelijkmatig verdeeld over twee deelstroomgebieden.In figuur 17.5 is de invulling van de beheersbeperkingen per bedrijf en per beheersmodel weergegeven. De bemestingsniveaus per bedrijf vormen de basis voor de berekening van de effecten van de beheersmodellen op gebiedsniveau.

2 In totaal wordt 19 ha reservaatgrond aan de bedrijven toegevoegd. Deze oppervlakte is in de beheersmodellen II.a, II.b, III en IV gelijk gehouden. Dit is gedaan om het aantal berekeningen tot een hanteerbaar aantal te beperken. Door deze aanname worden de beheersmodellen II.a, II.b en III (enigszins) overbedeeld, en IV iets onderbedeeld met reservaatgrond. Omdat uit de berekeningen voor de drie bedrijfstypen blijkt, dat het aantrekkelijk is reservaatgrond in de bedrijfsvoering op te nemen, wordt de reservaatgrond als volgt verdeeld:

- a aan het bedrijfstype, dat in een beheersmodel door de basisbeheersmaatregelen de grootste daling in arbeidsopbrengst kent, wordt het eerst reservaatgrond toegewezen, enzovoort;
- b per bedrijf wordt niet meer reservaatgrond toegewezen dan nodig is voor het weiden van pinken.

In figuur 17.5 is per beheersmodel aangegeven aan welke bedrijven reservaatgrond is toegevoegd.

bedrijfstype	bedrijf	beheersmodel				
		I	IIa	IIb	III	IV
grupstal	1	400	400	200#	100#	100#
	2	400	400	400	400	400
	3	400	200#400*	400	200#400	200#400
	4	400	200#400	400	200#400	200#400
	5	400	400	400	400	400
	6	400	400	400	400	400
	7	400	400	200#400	400	100#400
ligbox 1	8	400	400	200#400	10#400	100#400
	9	400	400	400	400	400
	10	400	400	400	400	400
	11	400	200#*	400	200#	200#
ligbox 2	12	400	400	200#400	400	100#400
	13	400	400	200#*	100#*	100#*
	14	400	200#400*	200#400*	100#200#	100#200#
	15	400	400	200#*	100#*	100#*
	16	400	400	200#*	100#8	100#*
	17	400	400	400	400	400

= plaatselijke verhoging van de grondwaterstand

* = toevoeging van reservaatgrond

Opmerkingen:

- wanneer er één bemestingsniveau is aangegeven, dan geldt dat voor 100% van de bedrijfsoppervlakte;
- wanneer er twee bemestingsniveaus zijn aangegeven, dan zijn deze op 50/50-basis verdeeld over de bedrijfsoppervlakte.

Fig. 17.5 Bemestingsniveaus per bedrijf (in kg N per ha per jaar) in de beheersmodellen

17.4.3 Autonome ontwikkelingen op gebiedsniveau

Algemeen

Voor de berekeningen over de autonome ontwikkelingen is onderscheid gemaakt in:

- a een autonome ontwikkeling zonder melkquotering,
- b een autonome ontwikkeling met melkquotering.

De resultaten van de berekeningen, die zijn uitgevoerd voor de autonome ontwikkeling in de periode 1982-1987, zijn weergegeven in figuur 17.6. Bij deze berekeningen zijn de volgende aannames gedaan:

- 1 In deze periode beëindigen twee grupstalbedrijven hun agrarische activiteiten. Het aantal bedrijven komt dan op 17.
- 2 Er wordt 19 ha cultuurgrond aangekocht voor reservataatsbeheer. De oppervlakte cultuurgrond bedraagt dan 331 ha. Op deze reservataatsgronden rust geen melkquotum. Deze aankoop geldt zowel voor de autonome ontwikkelingen als voor beheersmodellen.

Autonome ontwikkelingen zonder melkquotering

Bij autonome ontwikkelingen zonder melkquotering wordt de bedrijfsvoering van de bedrijven in Hackfort geïntensiveerd (figuur 17.6). Twee grupstalbedrijven laten een ligboxenstal bouwen. Op gebiedsniveau:

- neemt het aantal melkkoeien toe tot 931;
- stijgt de aankoop van ruwvoer;
- wordt het mestoverschot groter;
- bedraagt de arbeidsopbrengst in 1987 f 1.120.200 (dat is f 265.500 meer dan in 1982).

	1982	1987	1987 met melk- quotering
- aantal bedrijven	19	17	17
- totaal ha	349	331	331
- ha snijmais eigen teelt	29	34	65
- ha snijmais aankoop	109	135	82
- ha kuil aankoop	9	14	2
- aantal melkkoeien (mk)	892	931	763
- aantal mk per 100 ha grasland + snijmais	256	267	231
- mestoverschot m3*	2866	3612	726
- arbeidsopbrengst (gld)	854.700	1.120.200	831.300
- in % van AUTONOOM 87 met melkquotering	103	135	100

* exclusief plaatsingsmogelijkheden op andere bedrijven in het gebied

Fig. 17.6 Uitkomsten op gebiedsniveau van mogelijke autonome ontwikkelingen zonder en met melkquotering

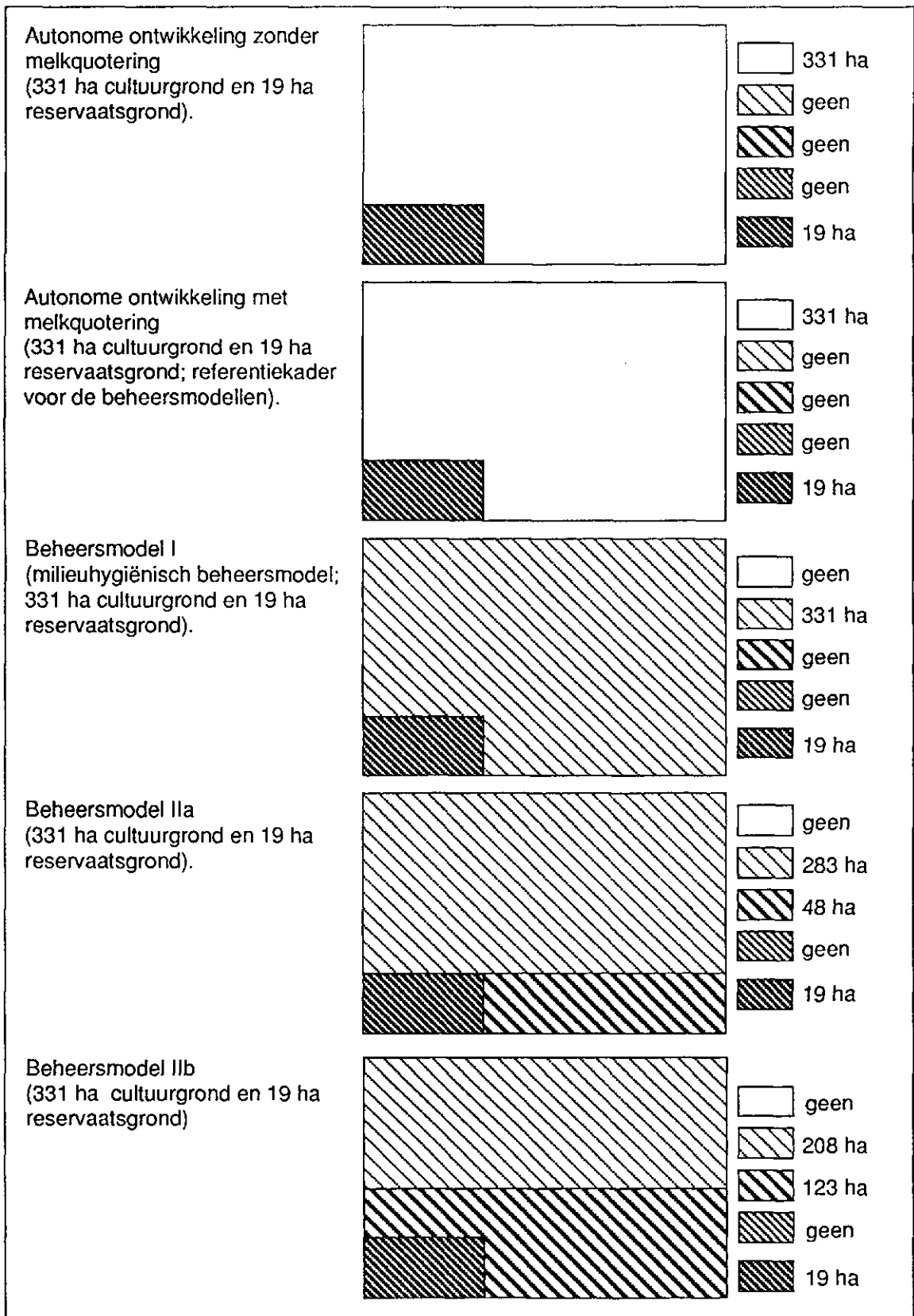
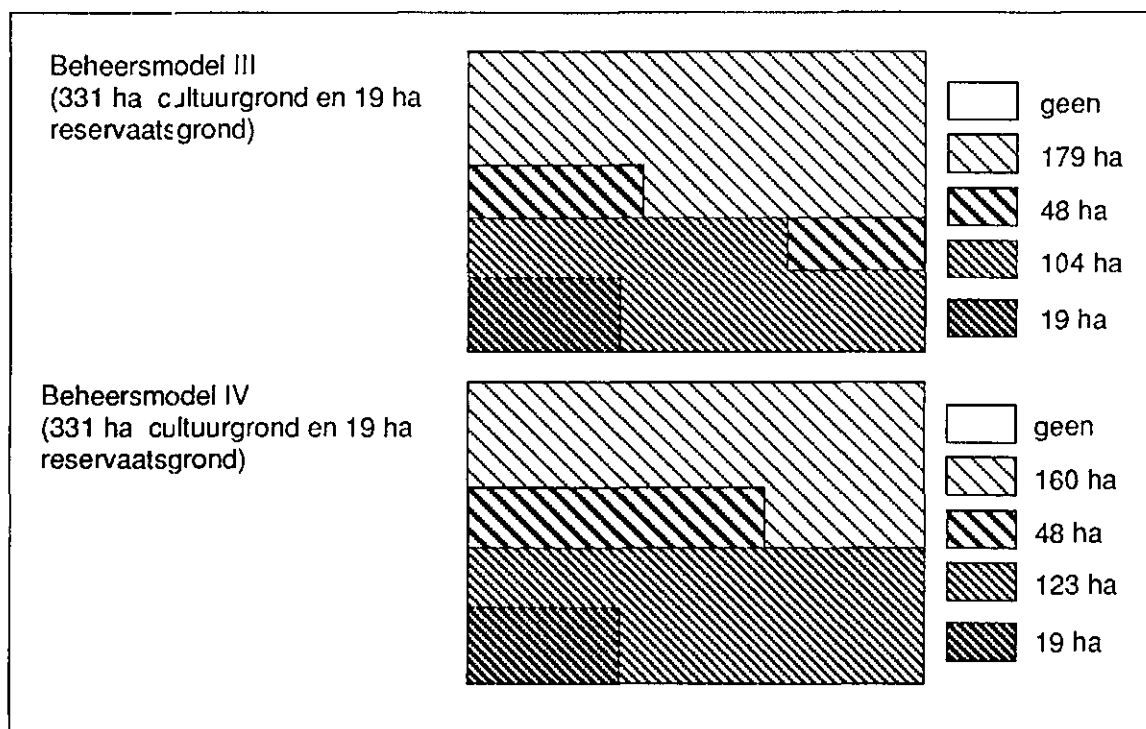


Fig. 17.7 Landbouwkundige vertaling van de beheersmodellen wat betreft de milieuhygiënische en de basisbeheersmaatregelen (overzicht)



legenda:

	milieuhygiënische en basisbeheersmaatregelen		
	bemesting (in kg N per ha per jaar)	waterhuishouding (verhoging grond- waterstand)	egalitatie en diepe grond- bewerking
A. Autonome ontwikkeling	-	-	-
B. milieuhygiënische beheersmaatregelen (p.m. beheersmaatregelen ter vermindering van de zure regen op regionaal en boven-regionaal niveau)	400	-	-
C. basisbeheersmaatregelen (p.m. een ontwikkelingsstop voor niet-grondgebonden vormen van veehouderij wordt voor Hackfort tot de aanvullende beheersmaatregelen gerekend)	200	ja	geen
	100	ja	geen
	0	ja	geen

* = reservaatsgrond

Bij de autonome ontwikkeling en in de beheersmodellen is sprake van:

a. 17 melkveehouderijbedrijven, namelijk:

- 7 van het grupstatype (gemiddelde bedrijfsgrootte 17,0 ha),
- 4 van het type ligbox 1 (gemiddelde bedrijfsgrootte 20,3 ha),
- 6 van het type ligbox 2 (gemiddelde bedrijfsgrootte 21,8 ha);

b. 331 ha cultuurgrond en 19 ha reservaatsgrond (onbemest; aan te kopen door een natuurbeschermingsorganisatie).

Autonome ontwikkeling met melkquotering

Bij de autonome ontwikkeling met melkquotering wordt er op de twee grupstalbedrijven geen ligboxenstal gebouwd. In het gebied wordt door de stijgende melkproductie per koe het melkquotum met minder koeien volgemolken. Dit heeft een lagere veebezetting per ha grasland tot gevolg. Bovendien komt er grond vrij om de aankoop van snijmaïs gedeeltelijk te vervangen door teelt op eigen grond. Het mestoverschot daalt van 2.870 m³ tot 730 m³. De arbeidsopbrengst op gebiedsniveau bedraagt f 831.300. Dit bedrag is niet veel lager dan in 1982, omdat de daling van de melkgeldopbrengsten gedeeltelijk wordt gecompenseerd door lagere voerkosten. Er komt immers meer ruwvoer van het eigen bedrijf.

17.4.4 Landbouwkundig referentiekader voor de beheersmodellen

De autonome ontwikkeling met melkquotering is als landbouwkundig referentiekader voor de beheersmodellen gehanteerd, omdat de melkquotering - zeker op de middellange termijn bezien - als een vast gegeven wordt beschouwd. Voor de kengetallen die ten grondslag liggen aan de berekening van het referentiekader wordt verwezen naar paragraaf 17.2.2.

17.4.5 Reservaatsgronden

De keuze voor het aankopen van een bepaalde hoeveelheid cultuurgrond, met het doel deze als reservaatsgrond te beheren, komt voort uit de beheersmodellen. Het betreft de plekken A t/m D (de ecologisch zeer waardevolle situaties; figuur 16.5). Deze gronden spelen ook in bedrijfseconomische zin een rol. Ze vervullen de rol van aanvullende landbouwgronden. Uit de landbouweconomische berekeningen blijkt namelijk dat het aantrekkelijk is over gronden te beschikken die kunnen worden toebedeeld aan bedrijven die door de beheersmaatregelen met hun bedrijfsvoering in de knel komen.

De berekeningen laten zien dat de economische betekenis van de reservaatsgronden voor de melkveebedrijven vooral afhankelijk is van de ruwvoerpositie en daarmee van de veebezetting.

17.4.6 Landbouwkundige vertaling van de beheersmodellen (in ruimtelijke zin) wat betreft de milieuhygiënische maatregelen en basisbeheersmaatregelen

In figuur 17.7 is weergegeven hoe de beheersmodellen en de daaraan toegevoegde autonome ontwikkelingen op een landbouwkundige wijze ruimtelijk zijn vertaald. Dat betreft de milieuhygiënische en basisbeheersmaatregelen.

17.4.7 Resultaten van de landbouweconomische berekeningen voor de beheersmodellen en de varianten daarop

In deze paragraaf worden in de figuren 17.8 t/m 17.10 overzichten gegeven van de uitkomsten van de landbouweconomische berekeningen van de beheersmodellen en de varianten daarop. In figuur 17.11 worden de arbeidsopbrengsten uit de voorgaande tabellen met elkaar vergeleken.

	autonome ontwikkeling met melkquotering	beheersmodellen				
		I	Ila	Ilb	III	IV
- aantal bedrijven	17	17	17	17	17	17
- totaal ha	331	331	331	331	331	331
- ha snijmais eigen teelt	65	62	56	56	49	46
- ha snijmais aankoop	82	83	86	87	80	80
- ha kuil aankoop	2	2	4	8	6	7
- aantal melkkoeien (mk)	763	763	759	738	685	680
- aantal mk per 100 ha grasland + snijmais	231	231	229	223	207	205
- mestoverschot m ³ *	726	738	1005	1068	554	584
- arbeidsopbrengst (gld)	831.300	790.400	765.700	697.900	512.200	490.800
- in % van de autonome ontwikkeling met melkquotering	100	95	92	84	62	59

* exclusief plaatsingsmogelijkheden op andere bedrijven

Fig. 17.8 Uitkomsten voor de beheersmodellen I t/m IV

	autonome ontwikkeling met melkquotering	beheersmodellen			
		Ila	Ilb	III	IV
- aantal bedrijven	17	17	17	17	17
- totaal ha	331	331	331	331	331
- ha snijmais eigen teelt	65	59	56	49	46
- ha snijmais aankoop	82	83	90	83	84
- ha kuil aankoop	2	2	8	6	7
- aantal melkkoeien (mk)	763	763	763	708	703
- aantal mk per 100 ha grasland + snijmais	231	231	231	214	212
- mestoverschot m ³ *	726	893	1419	638	668
- arbeidsopbrengst (gld)	831.300	795.500	772.400	579.100	557.700
- in % van de autonome ontwikkeling met melkquotering	100	96	93	70	67

* exclusief plaatsingsmogelijkheden op andere bedrijven

p.m. deze berekeningen zijn niet relevant voor beheersmodel I

Fig. 17.9 Uitkomsten voor de beheersmodellen II.a t/m IV (variant met toegevoegde reservaatgrond zonder melkquotum)

	beheersmodellen					
	zonder reservaatgrond			met reservaatgrond		
	IIb	III	IV	IIb	III	IV
- aantal bedrijven	17	17	17	17	17	17
- totaal ha	331	331	331	331	331	331
- ha snijmais eigen teelt	50	47	44	50	47	44
- ha snijmais aankoop	88	80	80	91	83	84
- ha kuil aankoop	8	6	7	8	6	7
- aantal melkkoeien (mk)	738	685	680	763	708	703
- aantal mk per 100 ha grasland + snijmais	223	207	205	231	214	212
- mestoverschot m ³ *	1068	554	584	1419	638	668
- arbeidsopbrengst (gld)	694.100	505.900	484.600	768.600	572.800	551.500
- in % van de autonome ontwikkeling met melkquotering	84	61	58	92	69	66

* exclusief plaatsingsmogelijkheden op andere bedrijven

p.m. deze berekeningen zijn niet relevant voor de beheersmodellen I en IIa

Fig. 17.10 Uitkomsten voor de beheersmodellen II.b t/m IV (variant zonder of met toegevoegde reservaatgrond en zonder teelt van snijmais op gronden met een bemesting van 200 kg N per ha per jaar of minder)

17.5 Beknopte toelichtingen bij de beheersmodellen

17.5.1 Beheersmodel I

In dit beheersmodel geldt voor het gehele onderzoeksgebied een bemestingsbeperking van 400 kg N per ha per jaar. Verder mag de organische mest niet worden uitgereden tussen 15 september en 15 februari. Deze beperking, die er toe leidt dat de mest alleen in het voorjaar en in de zomer mag worden gebruikt, heeft als voordeel dat de werkingscoëfficiënt van de stikstof en de kali in de organische mest verbetert.

Door deze beheersbeperkingen neemt het drijfmestoverschot toe van 726 tot 738 m³. In verband met het uitrijverbod van organische mest is het noodzakelijk de capaciteit voor de mestopslag te vergroten. De kosten daarvan zijn voor het grootste deel verantwoordelijk voor de daling van de arbeidsopbrengst met bijna f 40.000 tot f 790.400 (figuur 17.8). Het betreft hier bedragen exclusief beheersvergoedingen.

17.5.2 Beheersmodel II.a

In dit beheersmodel wordt de nadruk gelegd op het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek. Binnen dit deelstroomgebied mag maximaal 200 kg N per ha per jaar worden gegeven en wordt de grondwaterstand plaatselijk verhoogd.

De meeste bedrijven kunnen door intensivering van het gebruik van de gronden buiten het deelstroomgebied de gevolgen van de bemestingsbeperking en de grondwaterstandsverhoging opvangen.

	autonome ontwikkeling met melkquotering	beheersmodellen				
		I	Ila	Ilb	III	IV
1. arbeidsopbrengst in % van de autonome ontwikkeling met melkquotering (het referentiekader)	100	95	92	84	62	59
2a. idem met reservaatgrond zonder melkquotum	100	95*	96	93	70	67
2b. idem met reservaatgrond en met melkquotum***	100	95*	99	94	70	67
3a. idem zonder reservaatgrond en zonder teelt van snijmais op gronden met 200 kg N per ha per jaar of minder.	100	95**	92**	84	61	58
3b. idem met reservaatgrond (zonder melkquotum) en zonder teelt van snijmais op gronden met 200 kg N per ha per jaar of minder.	100	95**	96**	92	69	66

* niet relevant voor beheersmodel I

** niet relevant voor beheersmodellen I en Ila

*** opmerking: de reservaatgrond met melkquotum is toebedeeld aan dezelfde bedrijven die reservaatgrond zonder melkquotum kregen. Dit betekent met name voor de zwaardere beheersmodellen (III en IV), dat er geen effect te zien is. De intensieve bedrijven kunnen het extra quotum niet gebruiken, omdat ze ook met extra reservaatgrond zonder melkquotum hun oorspronkelijke bedrijfsquotum al niet vol kunnen melken. Hierdoor heeft een melkquotum op reservaatgrond geen toegevoegde waarde.

Fig. 17.11 Percentuele vergelijking van de arbeidsopbrengsten in de verschillende beheersmodellen en de varianten daarop ten opzichte van de autonome ontwikkeling met melkquotering (het referentiekader)

Om het aantal koeien maximaal te houden (het volmelken van het melkquotum) wordt een gedeelte van de oppervlakte eigen teelt van snijmais vervangen door de aankoop van snijmais. Hierdoor komt meer grasland beschikbaar voor het melkvee.

Omdat één bedrijf met ligboxenstal type 1 volledig in dit deelstroomgebied ligt en daardoor de hiervoor genoemde mogelijkheden niet heeft, daalt het aantal melkkoeien met vier.

Het aantal melkkoeien blijft vrijwel constant en daarmee ook de hoeveelheid geproduceerde mest. Ten gevolge van de verminderde afzetmogelijkheden op de gronden met beheersbepalingen stijgt het mestoverschot tot 1.005 m³ drijfmest.

De arbeidsopbrengst daalt met 8% ten opzichte van de autonome ontwikkeling met melkquotering (figuur 17.11). Deze daling wordt veroorzaakt door de hogere voerkosten (meer

aankoop van ruwvoer) en door de kosten van de extra mestopslag. De toevoeging met 19 ha reservaatgrond zorgt voor een stijging van de arbeidsopbrengst met f 30.000 tot f 795.500 (figuur 17.9). Het bedrijf met ligboxenstal type 1, dat alle gronden in het deelstroomgebied heeft, kan door de toevoeging van reservaatgronden meer koeien houden. De voerkosten dalen, omdat op de bedrijven met reservaatgrond minder ruwvoer wordt aangekocht. Het totale mestoverschot daalt met 112 m³ tot 893 m³.

17.5.3 Beheersmodel II.b

In dit beheersmodel is de aandacht gericht op het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak. Een aantal intensieve melkveehouderijbedrijven ligt voor 100% in dit deelstroomgebied. Door de beheersbeperingen die overeenstemmen met beheersmodel II.a wordt men op deze bedrijven gedwongen de veestapel in te krimpen met 25 stuks. Mede hierdoor neemt de arbeidsopbrengst af met f 133.000 (= 16%) tot f 697.900 (figuur 17.8). Toevoeging van in totaal 19 ha reservaatgrond aan de bedrijven met de grootste daling in de arbeidsopbrengst zorgt ervoor dat het melkquotum weer kan worden volgemolken. De arbeidsopbrengst stijgt daardoor met f 74.000 tot f 772.400 (figuur 17.9).

17.5.4 Beheersmodel III

In dit beheersmodel geldt voor het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek een bemestingsbeperking van 200 kg per ha per jaar. Voor het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak bedraagt de bemestingsbeperking 100 kg per ha per jaar. In beide deelstroomgebieden wordt de grondwaterstand plaatselijk verhoogd. Door de grotere oppervlakte landbouwgronden met beheersbeperingen worden er in vergelijking met de twee voorgaande modellen meer bedrijven in hun bedrijfsvoering beperkt. Minder bedrijven kunnen differentiëren in gebruiksintensiteit binnen hun bedrijfsoppervlakte. Het aantal koeien daalt diensgevolge met 78 tot 685 (figuur 17.8). Er wordt minder snijmaïs geteeld en ook minder aangekocht. Dit in tegenstelling tot de beheersmodellen II.a en II.b, waar wel minder snijmaïs wordt geteeld (omzetting van snijmaïsland naar grasland), maar meer snijmaïs wordt aangekocht. De daling van de vraag naar ruwvoer (minder koeien) is groter dan de stijging van de vraag per koe naar goed ruwvoer, waardoor ondanks een geringere oppervlakte snijmaïs ook de aankoop van snijmaïs afneemt. Een en ander leidt ertoe, dat de arbeidsopbrengst daalt met f 320.000 (= 38%) tot f 512.200.

Door toevoeging van 19 ha reservaatgrond vermeerdert de arbeidsopbrengst met f 70.000 tot f 579.100 (figuur 17.9). Het aantal koeien stijgt van 685 tot 708. Dit aantal is overigens niet genoeg om het melkquotum vol te melken. De oppervlakte reservaatgrond is daarvoor namelijk te klein.

17.5.5 Beheersmodel IV

Dit model kent de grootste oppervlakte landbouwgrond met beheersbeperingen. In het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak geldt voor de bemesting een maximum van 100 kg N per ha per jaar. In het deelstroomgebied van de Baaksche Beek is dit 200 kg N

per ha per jaar. Het aantal koeien daalt ten opzichte van de autonome ontwikkeling met melkquotering met 83 stuks tot 680 (figuur 17.8).

De arbeidsopbrengst bedraagt f 490.800. Dat is 41% lager dan bij een autonome ontwikkeling met melkquotering. Door toevoeging van 19 ha reservaatgrond wordt de arbeidsopbrengst verhoogd met f 70.000 (= 8%) tot f 557.700 (figuur 17.9).

17.5.6 Een variant met beperkingen op de teelt van snijmaïs

Bij het opstellen van de beheersmodellen is overwogen de teelt van snijmaïs niet toe te staan op gronden, waarvoor een bemestingsbeperking geldt van 200 kg N per ha per jaar of minder. Deze beperking is alleen relevant voor een deel van de grupstalbedrijven met een lage veebezetting, namelijk voor die grupstalbedrijven waar op de gehele bedrijfsoppervlakte een bemestingsbeperking van maximaal 200 kg N per ha per jaar van toepassing is. Een eventueel verbod voor de teelt van snijmaïs blijkt slechts één bedrijf met grupstal te treffen. Op dit bedrijf moet door een dergelijk verbod alle snijmaïs worden aangekocht en stijgen de voerkosten. Op gebiedsniveau is het effect van deze extra beperking op de arbeidsopbrengst vrijwel te verwaarlozen (vergelijk figuur 17.10 met de figuren 17.8 en 17.9).

17.6 Kavelruil

In aansluiting op de berekeningen voor de beheersmodellen is het zinvol om aan te geven welke invloed kavelruil kan hebben op de economische resultaten van de beheersmodellen. Van de drie onderscheiden bedrijfstypen ondervindt het extensieve bedrijfstype de minste hinder van de beheersmaatregelen. De intensieve bedrijven met ligboxenstallen type 1 nemen een tussenpositie in. De intensieve bedrijven met ligboxenstal type 2 worden door de beheersmaatregelen binnen de huidige bedrijfsstructuur het meest in de bedrijfsvoering beperkt.

Kavelruil tussen de bedrijfsgroepen die het meest en het minst door de beheersmaatregelen worden beknut, biedt de mogelijkheid om tegen lage kosten op gebiedsniveau een gunstiger evenwicht te vinden tussen de belangen van natuur- en landschapsbeheer en het landbouwkundig gebruik van de grond.

Voor de berekeningen is aangenomen dat op de daarvoor in aanmerking komende bedrijven de helft van de bedrijfsoppervlakte bij kavelruil betrokken wordt. Dit leidt er toe dat ongeveer 43 ha wordt herverdeeld tussen vijf bedrijven met een grupstal en vier bedrijven met een ligboxenstal type 2. De veronderstelde kavelruil houdt in, dat de grupstalbedrijven meer gronden met beperkingen krijgen en de ligboxenstalbedrijven meer gronden zonder beperkingen. Boerderijverplaatsing wordt, vooral gezien de hoge kosten voor de beheersmodellen, niet relevant geacht.

De effecten van kavelruil zijn in figuur 17.12 weergegeven. Voor beheersmodel I geldt een algemene bemestingsbeperking voor het gehele onderzoeksgebied, zodat kavelruil niet van belang is. In beheersmodel II.a is sprake van een klein aantal intensieve bedrijven met grond in het deelstroomgebied van de Hackfortsche Beek. Omdat die bedrijven reservaatgronden krijgen toebedeeld, is het effect van kavelruil te verwaarlozen.

Voor de beheersmodellen II.b, III en IV heeft kavelruil een licht positief (2%) tot duidelijk positief effect (18%) op de gesommeerde arbeidsopbrengst. Deze effecten zijn geheel of gedeeltelijk het gevolg van een daling in de aankoop van ruwvoer.

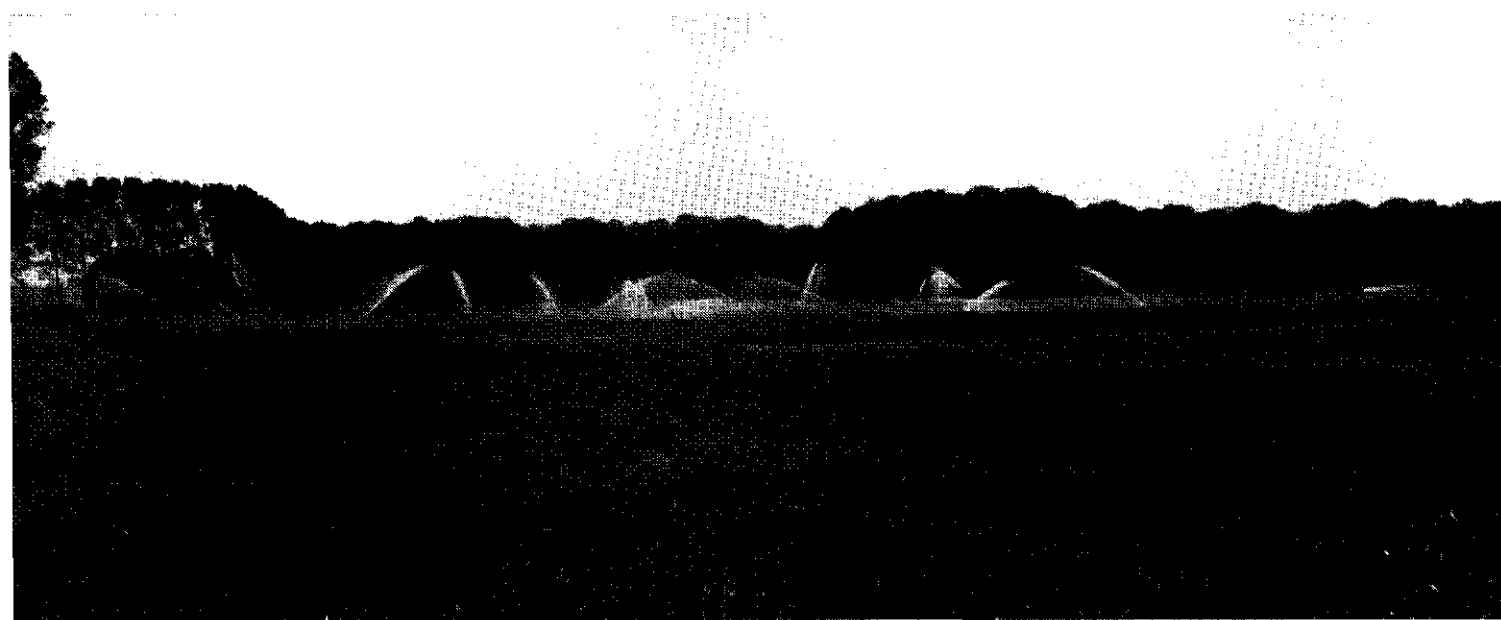
	autonoom 1987 met melk- quotering	beheersmodellen							
		I oud	IIa oud	IIb oud	IIb nieuw	III oud	III nieuw	IV oud	IV nieuw
- aantal bedrijven	17	17	17	17	17	17	17	17	17
- totaal ha	331	331	331	331	331	331	331	331	331
- ha snijmais eigen teelt	65	62	59	56	49	49	34	46	31
- ha snijmais aankoop	82	83	83	90	82	83	95	84	96
- ha kuil aankoop	2	2	2	8	3	6	4	7	5
- aantal melkkoeien (mk)	763	763	763	763	763	708	758	703	753
- aantal mk per 100 ha grasland + snijmais	231	231	231	231	231	214	229	212	227
- mestoverschot m ³ *	726	738	893	1419	808	638	1265	668	1 295
- arbeidsopbrengst (gld)**	831,3	790,4	795,5	772,4	788,1	579,1	731,7	557,7	710,4
- in % van de autonome ontwikkeling met melkquotering	100	95	96	93	95	70	88	67	85

* exclusief plaatsingsmogelijkheden op andere bedrijven
 ** maal f 1000,-

oud = zonder kavelruil
 nieuw = met kavelruil
 In modellen I en IIa geeft kavelruil geen voordeel ten opzichte van de oude situatie.

Fig. 17.12 Uitkomsten op gebiedsniveau van de beheersmodellen I t/m IV na kavelruil (met reservaatgrond zonder melkquotum)

De conclusie luidt dat kavelruil, afhankelijk van het beheersmodel, aantrekkelijk kan zijn. Uit de beheersmodellen die voor Hackfort zijn opgesteld blijkt, dat kavelruil pas interessante verschillen in de arbeidsopbrengst gaat opleveren, wanneer de zwaardere beheersmaatregelen vrij grote oppervlakten gaan beslaan (de beheersmodellen III en IV). Deze kavelruil is gericht op het optimaliseren van de beheersmaatregelen voor de landbouwbedrijven. Deze landbouw is te typeren als "aangepaste landbouw" en de kavelruil is een vorm van "aangepaste landinrichting". In het kader van aangepaste landinrichting zijn veel meer activiteiten denkbaar zoals de genoemde boerderijverplaatsing, maar ook het versterken van het natuurlijke karakter van beeklopen en het herstel van historische beplantingspatronen. Dit onderwerp wordt in dit onderzoek overigens niet verder uitgewerkt.



Beregening van graslanden in het midden van het landgoed Hackfort (juni 1988)

17.7 Aanvullende beheersmaatregelen

17.7.1 Inleiding

In de beheersmodellen worden naast de milieuhygiënische en de basisbeheersmaatregelen tevens aanvullende beheersmaatregelen gegeven. De aanvullende beheersmaatregelen die rechtstreeks gevolgen (kunnen) hebben voor de bedrijfsvoering, worden in deze paragraaf behandeld.

17.7.2 Opgaande lijnvormige begroeiingen en bosranden

In het onderzoeksgebied zijn ongeveer 2 km aan lijnvormige begroeiingen en een overeenkomstige lengte aan bosranden aanwezig. De beheersmodellen voegen aan de bestaande wettelijke regelingen (kapverordening en bestemmingsplan) toe dat afrasteringen op minimaal 1 m van de lijnvormige begroeiing of van de bosrand worden geplaatst. Dit betekent een oppervlakteverlies van maximaal 6 ha cultuurgrond. In de COAL-publicatie over Hackfort van Van Hemert en Righolt (1984) wordt vermeld dat de eerste meters landbouwgrond naast een opgaande begroeiing of een bosrand een lage produktie hebben. Aansluitend hierop wordt aangenomen dat het effect van het uitrasteren van 1 m grasland langs één van de genoemde elementen op de produktie van een perceel als geheel verwaarloosbaar is. Zo bezien resteren dan de kosten van aanleg en beheer van de afrastering. Dit betreft:

- a f 0,22 per strekkende meter voor het plaatsen van de afrastering (eenmalige arbeidskosten),
- b f 0,19 per strekkende meter voor de jaarlijkse kosten van de afrastering (materialen),
- c f 1,00 per strekkende meter voor de jaarlijkse arbeidskosten (onderhoud overgroei houtwal en afrastering).

Daarnaast kan er bij de bedrijfsvoering rekening worden gehouden met de aanwezigheid van opgaande lijnvormige beplantingen en bosranden. Hier worden de volgende punten vermeld:

- 1 Het is van belang dat het onderhoud niet wordt verwaarloosd. Snoeien vermindert de schade voor de landbouw aanzienlijk, omdat de beschaduwing van de gewassen afneemt.
- 2 Door de aanleg van een greppel langs de opgaande beplanting kan de vocht- en voedselonttrekking van de landbouwgrond worden verminderd.
- 3 Wanneer de landbouwpercelen voor een efficiënt landbouwkundig gebruik te klein zijn, kan worden overwogen de betreffende houtsingel of esrandbegroeiing op een dusdanige wijze door te steken, dat de bewerkbaarheid van die percelen toeneemt.
- 4 Landbouwpercelen met grensbeplanting(en) kunnen vooral gebruikt worden voor de teelt van maïs (maïs reageert afhankelijk van de grootte van het perceel en de mate van beschaduwing positief op beschutting), of voor de teelt van gras dat vers op stal wordt gevoerd (er is geen sprake van vertrapping van het gras door het vee of van trage grasdroging).

Het herstellen en/of opnieuw inplanten van houtsingels en esranden is hier als p.m.-post opgenomen.

17.7.3 Solitaire bomen

In het onderzoeksgebied komen op de landbouwgronden enkele solitaire bomen en boomgroepen voor. Wettelijk is het verboden om zonder vergunning dergelijke bomen of boomgroepen te verwijderen (kapverordening). De beheersmodellen voegen daar de volgende beheersmaatregel aan toe: de solitaire bomen en de boomgroepen worden, voorzover dat al niet is gebeurd, uitgerasterd. Het uitgerasterde deel wordt gemaaid en het gras wordt afgevoerd.

De jaarlijkse kosten per solitaire boom of boomgroep zijn geraamd op f 21 voor de afrastering en op f 29 voor de arbeid. Het oppervlakteverlies als gevolg van het afrasteren is verwaarloosbaar, aangezien er in het onderzoeksgebied slechts enkele dergelijke bomen of boomgroepen voorkomen.

17.7.4 Steilranden

Steilranden worden door de bestaande wet- en regelgeving beschermd. Dit heeft tot gevolg dat er geen extra kosten als gevolg van de beheersmodellen zijn. De kosten die verbonden zijn aan het beheren van de begroeiing van steilranden (maaien van gras of het terugzetten van hakhout) zijn bij de opgaande lijnvormige elementen meegenomen. Het herstellen en weer beplanten van steilranden wordt hier als p.m.-post opgenomen.

17.7.5 Gebruik van bestrijdingsmiddelen

Het beperken van het gebruik van bestrijdingsmiddelen wordt in de beheersmodellen gekoppeld aan het bemestingsniveau van 200 kg N per ha per jaar of lager. Bestrijdingsmiddelen mogen in eerste instantie alleen pleksgewijs worden toegepast. Wanneer de

opbrengst te sterk in gevaar komt door veronkruiding of door een insectenplaag kan ontheffing worden gegeven.

Voor de beheersmodellen is aangenomen dat bestrijdingsmiddelen die niet in waterwingebieden mogen worden gebruikt, ook niet mogen worden toegepast in beheersgebieden. In figuur 17.13 wordt een overzicht gegeven van plagen en onkruiden van grasland en snijmaïs en van de bestrijdingsmiddelen die in waterwingebieden zijn toegestaan. De bestrijdingsmiddelen die in waterwingebieden zijn toegestaan zijn beoordeeld op de volgende factoren (Van Rijn, 1985):

- de giftigheid van de stof en van de afbraakprodukten;
- de oplosbaarheid in water en de verspreidingskansen in de grond;
- de mate van verdamping;
- de adsorptie, d.w.z. de hechting, in het bijzonder aan organisch materiaal;
- de persistentie;
- de afbraaksnelheid van het middel en de daarbij gevormde afbraakprodukten;
- de beweeglijkheid en de verplaatsbaarheid van het middel en afbraakprodukten in de grond;
- de tijd van het jaar dat het middel gebruikt wordt.



Maïs op de esgronden ten zuiden van Kasteel Hackfort (juni 1988)

Het is de vraag of de vermelde beperkingen in het gebruik van bestrijdingsmiddelen, naast de beperkingen in waterhuishouding en bemesting, tot extra kosten leidt. Voor grasland geldt namelijk dat het voorkomen van een aantal (stikstofminnende) onkruiden sterk gerelateerd is aan de gebruiksintensiteit van een perceel. Verwacht wordt dat de noodzaak voor het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen afneemt wanneer de gebruiksintensiteit van het grasland door een beheerspakket daalt. Hierbij wordt opgemerkt dat men de botanische samenstelling van het grasland ook kan verbeteren of in stand houden door goed gebruik en goede verzorging.

plagen, onkruiden	bestrijdingsmiddelen (werkzame stoffen)	opmerkingen
in grasland:		
emelten	temefos, etrimfos, chloorpyrifos	v
akkerdistel	MCPA	p
boterbloem	MCPA	v
paardebloem	MCPA, 2.4 D*	v
grote brandnetel	mecoprop*	p
muur	mecoprop*, ioxynil/mecoprop*	v, N-minnend
ridderzuring	dichloorprop, mecoprop*	p/v
straatgras	ethofumesaat	v
herderstasje	MCPA, 2.4 D*	v, N-minnend
kweekgras	glyfodsaat, dalapon*	v, N-minnend
in maisland:		
fritvlieg	carbofuran, bendiocarb	zaadbehandeling
tweezaadlobbig onkruid	atrazin**, cyanazin, atrazin/broomfexonin**	v
hanepoot	EPTC/antidoot, paraquat**	v
haagwinde	2.4 D*	v
v = volleveldsbestrijding p = pleksgewijze bestrijding * = gedurende de periode van 1 oktober tot 1 april geldt een verbod voor het gebruik van deze stof in waterwingebieden ** = deze stof staat op de nominatie om te verdwijnen van de lijst met toegestane middelen		

Fig. 17.13 Overzicht van de meest voorkomende plagen en onkruiden in grasland en maisland en van de in een waterwingebied toegestane bestrijdingsmiddelen

17.7.6 Toepassing van niet-stuivende meststoffen

Het toepassen van niet-stuivende meststoffen is er op gericht de bemesting via windtransport van weinig of niet-bemeste terreinen (landbouwgronden, bossen en natuurterreinen) zoveel mogelijk tegen te gaan. Deze beheersmaatregel is vooral van betekenis voor de bufferzones rond de ecologisch zeer waardevolle gebieden (de plekken A t/m D). De meeste kunstmeststoffen worden standaard toegediend in een niet-stuivende vorm. Kalkbemesting vormt daarop een uitzondering. De extra kosten verbonden aan toediening van kalk in een niet-stuivende vorm bedragen f 15 per ha per jaar.

17.7.7 Scheuren van grasland

Het scheuren van grasland wordt in de beheersmodellen niet toegestaan voor gebieden met een maximale bemesting van 200 kg N per ha per jaar en een aangepaste waterhuishouding. Er wordt gesteld dat deze beheersmaatregel geen extra kosten voor de bedrijfsvoering met zich mee brengt. De lagere droge stofopbrengst en de lagere ruw-

voederkwaliteit van grasland zijn namelijk al meegenomen in de overzichten van de voedervoorziening, die verwerkt zijn in de bedrijfsmodellen.

De overweging om geen extra kosten op te nemen voor het niet scheuren van grasland komt hieruit voort dat de behoefte aan het scheuren van grasland voor graslandverbetering bij een laag bemestingsniveau minimaal is. Het is namelijk onzeker of na herinzaai de landbouwkundig gewenste samenstelling van de vegetatie bij een laag bemestingsniveau voor een langere periode wordt bereikt. Scheuren van grasland is een maatregel die vooral past bij een intensief graslandgebruik met een hoge bemesting.

17.7.8 Beregening en drainage

Beregening en drainage worden in de beheersmodellen niet toegestaan voor gebieden met een aangepaste waterhuishouding en een bemestingsniveau van 200 kg N per ha per jaar of lager.

Beregening heeft slechts bij uitzondering zin en dan nog alleen bij een hoog bemestingsniveau en bij een intensief grondgebruik. Zuiver bedrijfseconomisch gezien zal een agrariër bij een laag bemestingsniveau geen beregening toepassen. Wanneer er in de uitgangssituatie op het bedrijf overigens een beregeningsinstallatie aanwezig is moet een deel van de kosten gecompenseerd worden, evenredig met de verhouding tussen de oppervlakte beheersgrond en de totale bedrijfsoppervlakte.

Het effect van niet-draineren is samen met het effect van het verhogen van de grondwaterstand op de droge stofopbrengst verdisconteerd in overzichten van de voedervoorziening.

Voor de werkelijke investeringen en drainage zijn de volgende twee uitgangsposities mogelijk:

- a De betreffende percelen zijn nog niet gedraineerd. Het aanpassen van de waterhuishouding en het binden van de bemesting aan een maximaal niveau leidt niet tot extra kosten.
- b De betreffende percelen zijn gedraineerd. Wanneer de drainage buiten werking wordt gesteld, vormt het nog niet afgeschreven deel van de investering een kostenpost voor de beheersmodellen.

17.7.9 Ontwikkelingsstop voor intensieve vormen van veehouderij

Zoals in paragraaf 17.2.3 uiteen is gezet, wordt de beheersmaatregel "ontwikkelingsstop voor intensieve vormen van veehouderij" voor Hackfort tot de aanvullende en niet tot de basisbeheersmaatregelen gerekend. Een ontwikkelingsstop voor intensieve vormen van veehouderij kan voor de beheersmodellen II.a, II.b, III en IV gelden. Voor veel hoofdberoepsbedrijven in Hackfort vormt de varkenshouderij overigens ook een belangrijke produktietak. Een stop op uitbreiding van deze vorm van veehouderij heeft dus gevolgen voor de inkomensontwikkeling. De derving van de arbeidsopbrengst voor de hoofdberoepsbedrijven wordt voor de periode 1982-1987 geraamd op ongeveer f 16.000 (zie figuur 17.14). Bij de berekening zijn de volgende aannames gedaan:

- a De varkensstapel neemt in de regio waartoe Hackfort behoort in de periode 1982-1987 met ongeveer 8% toe.

b De gemiddelde arbeidsopbrengst bedraagt *f* 481 per fokzeug en *f* 57 per mestvarken per jaar.

Hierbij wordt opgemerkt dat de toename met 8% over de periode 1982-1987 redelijk overeenstemt met het landelijke gemiddelde. Door de nieuwe mestregelgeving die in de loop van de jaren tachtig van kracht is geworden, is verdere uitbreiding van de intensieve veehouderij niet meer mogelijk.

	bedrijfstype in 1982			arbeidsopbrengstderving in Hackfort
	zuiver rundvee	overwegend rundvee	intensief varkensbedrijf	
aantal bedrijven met mestvarkens	5	3	1	
aantal mestvarkens per bedrijf in 1982	112	218	350	
arbeidsopbrengstderving per bedrijf	500	1.000	1.600	7.100
aantal bedrijven met fokzeugen		1	3	
aantal fokzeugen per bedrijf in 1982		35	62	
arbeidsopbrengstderving per bedrijf		1.300	2.400	8.500
totaal				15.600

Fig. 17.14 Arbeidsopbrengstderving in de periode 1982 - 1987 op de bedrijven met varkens

DEEL D EVALUATIE

18 Evaluatie van de werkwijze en de onderzoeksresultaten

18.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt in een evaluatie van de gevolgde werkwijze en een evaluatie van de onderzoeksresultaten.

18.2 Evaluatie van de werkwijze

1 Werkwijze in verband met de complexiteit van het onderzoeksgebied en het onderzoeksvraagstuk

Hackfort bleek een zeer gecompliceerd onderzoeksgebied te zijn en dat heeft sterk door- gewerkt bij de afronding van het onderzoek. Op grond van de inventarisaties, die in de beginfase van het onderzoek zijn verricht, kon een aantal belangrijke vragen niet of niet voldoende worden opgelost. Pas bij de aanvullende inventarisatie over de ecologische gradiënten en bij het opstellen van de beheersvisie kristalliseerden de zaken beter uit. Aansluitend hierop wordt gesteld dat voor veelomvattende onderzoeksvraagstukken in ecologisch complexe gebieden een cyclisch verlopende werkwijze - zeker bij het plan- vormende of oplossingsgerichte gedeelte - van essentiële betekenis wordt gevonden om tot aanvaardbare oplossingen te kunnen komen.

2 Conceptueel onderzoek

Het onderzoek op Hackfort is ten dele te beschouwen als een conceptueel gerichte vorm van onderzoek. De keuze van een concept is van grote betekenis voor het onderzoek in zijn geheel. In dit onderzoek hebben twee ecologische concepten een rol gespeeld: het concept van het randbeheer en het concept van de ecologische gradiënten. Uiteindelijk is het concept van de ecologische gradiënten richtinggevend voor dit onderzoek geworden.

3 Multidisciplinair en interdisciplinair onderzoek

Bij multidisciplinair onderzoek hebben verschillende vakgebieden een inbreng in het onder- zoek, maar er kan nog niet of nauwelijks worden gesproken van een duidelijke onderlinge afstemming. Bij interdisciplinair onderzoek is er sprake van een onderlinge beïnvloeding en afstemming van het onderzoek en van integratie van de onderzoeksresultaten. Volgens de samenstellers van dit rapport is het interdisciplinaire karakter pas echt aan de orde gekomen bij het cyclisch verlopende gedeelte van dit onderzoek, dat wil zeggen bij de tweede fase.

4 Geen nieuwe onderzoeksmethoden

In opdracht van de Werkgroep COAL dienden er geen nieuwe onderzoeksmethoden te worden ontwikkeld en toegepast. Aan dit uitgangspunt kon echter niet volledig worden voldaan. Dat betreft vooral deel C van het onderzoek. Er waren voor het samenstellen van de hoofdstukken 14 t/m 16 namelijk niet voldoende onderzoeksmethoden beschikbaar om

op een verantwoorde wijze aan de slag te gaan en een zo consistent mogelijke hoofdlijn in het onderzoek aan te brengen.

5 Betekenis van een beheersvisie

Voor dit onderzoek wordt een goed doordachte beheersvisie (hier weergegeven in het hoofdstuk 14 "Opties voor het natuurbeheer") van essentiële betekenis voor het onderzoek gevonden. Over de hoeveelheid tijd, die aan dat onderdeel van het onderzoek diende te worden besteed om voldoende inzicht in de ecologische samenhangen van het gebied te kunnen verkrijgen, is verschillend geoordeeld. Vanuit het onderzoek bezien wordt de basis die met de gegeven beheersvisie is gelegd, een onmisbare schakel gevonden.

6 Beheer en planning

In de loop van het onderzoek zijn beheer en planning in toenemende mate op elkaar betrokken. Men kan spreken van "beheersplanning". Naar verwachting zal deze ontwikkeling zich in de komende jaren doorzetten.

7 Milieuplanning en landschapsplanning

De beheersmodellen zijn te beschouwen als een combinatie van milieuplanning en landschapsplanning. Deze combinatie wordt door de onderzoekers gezien als een gunstige ontwikkeling binnen het onderzoek.

8 Relatie beheersmodellen - beheersplan

In de doelstellingen voor dit onderzoek is aangegeven dat er geen beheersplan voor Hackfort diende te worden opgesteld, maar beheersmodellen die voor de generalisatie van de onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgronden van betekenis zouden kunnen zijn.

Op grond van de uiteindelijke vorm van de beheersmodellen kan worden gesteld dat er ook geen sprake is van een beheersplan, of van een verkapt beheersplan.

Aan de andere kant diende het onderzoek zodanig concrete resultaten op te leveren dat ze in het kader van het onderzoek over aangepaste landbouw voor de praktijk bruikbare resultaten konden opleveren. Met de gevolgde opzet en indeling in milieubeheersmaatregelen, basisbeheersmaatregelen en aanvullende beheersmaatregelen is het onderzoek in de ogen van de onderzoekers hierin geslaagd.

9 Beheersmodellen binnen de bestaande structuur van de landbouw

Achteraf gezien was de keuze voor het ontwikkelen van beheersmodellen binnen het kader van de bestaande structuur van de landbouwbedrijven en het bekijken daarvan op de economische consequenties wel een begrijpelijke beperking van het onderzoek. Toch was deze uit pragmatische overwegingen voortgekomen keuze voor de onderzoekers niet geheel bevredigend. Dit onderzoek en de ontwikkelingen elders maken steeds meer duidelijk dat voor de zandgronden "de echte oplossingen" (voor de lange termijn; minstens 30 jaar) niet binnen de bestaande bedrijfsstructuur moeten worden gezocht, maar in nieuwe bedrijfsvormen. Men kan de resultaten van dit onderzoek waarschijnlijk dan ook het beste zien als oplossingen voor de problematiek van de aangepaste landbouw op de pleistocene zandgronden in een overgangsfase.

In de tweede gebiedsgerichte COAL-onderzoek op de zandgronden in het gebied Herkenbosch-Vlodrop wordt mede als vervolg op het onderzoek in Hackfort enige aandacht besteed aan nieuwe bedrijfsvormen (Righolt et al., 1990).

18.3 Evaluatie van de onderzoeksresultaten

1 *Complexiteit van het onderzoeksgebied*

Hackfort is een geschikt maar zeer complex onderzoeksgebied gebleken. Die complexiteit heeft betrekking op:

- de ingewikkelde opbouw van het gebied (bodemkundig, hydrologisch en ecologisch);
- de kleinschaligheid van het gebied, waardoor er op korte afstand van elkaar intensief gebruikte landbouwgronden en extensief te beheren bossen en dergelijke voorkomen;
- de grote verschillen tussen enerzijds de intensiteit van het landbouwkundig grondgebruik en anderzijds de noodzakelijke extensieve vormen van grondgebruik voor het duurzaam in stand houden van de actuele en potentiële natuurlijke kwaliteiten van het gebied.

Deze complexiteit heeft tot gevolg gehad dat er veel aspecten die op de zandgronden spelen bij de relaties tussen de landbouw en de ecologie ter sprake zijn gekomen.

2 *Hoofddijn van het onderzoek en aanvullend onderzoek*

De verschillen in optiek bij de deelnemende onderzoeksinstituten heeft het opstellen van een consistente hoofddijn in het onderzoek bemoeilijkt. Uiteindelijk is de hoofddijn van het onderzoek redelijk consequent ingevuld; het onderzoek is evenwel niet volledig.

Aanvullend onderzoek ware wenselijk geweest over (zie tevens paragraaf 11.7.2):

- een nadere analyse van de kleigronden die in het onderzoeksgebied voorkomen;
- aandacht voor de verschillen in waterkwaliteit in het onderzoeksgebied en meer aandacht voor de herkomst van het kwelwater, met name dat in de kwelkratertjes;
- ecologische aanvullingen op de verrichte graslandkartering (met name wat betreft de sloot- en slootrandvegetaties);
- een uitgebreidere toetsing van de ecologische gradiënten in het onderzoeksgebied.

3 *Systematische opzet van de beheersmodellen*

De beheersmodellen zijn op een systematische wijze opgezet. Deze aanpak maakt het eenvoudiger de resultaten van dit onderzoek te generaliseren voor de pleistocene zandgronden.

Het maken van onderscheid in milieuhygiënische beheersmaatregelen, basisbeheersmaatregelen en aanvullende beheersmaatregelen op verschillende planningsniveaus is daarbij een goed hulpmiddel gebleken. Het gevaar was namelijk aanwezig dat er in de beheersmodellen een veelheid aan beheersmaatregelen aan de orde zou komen, waarbij men door de bomen het bos niet meer zou kunnen zien.

4 *Nauwkeurigheid bij het ontwikkelen van ecologische gradiënten*

Wat de ecologische gradiënten betreft, is er eerst van groot naar klein en vervolgens van klein naar groot gewerkt. De ecologische gradiënten zijn op macro- en mesoniveau zo goed mogelijk bepaald en daarna zijn ze per deelstroomgebied in de beheersmodellen betrokken. Deze globalisering heeft als voordeel dat onnauwkeurigheden over de plaats

waar ecologische gradiënten na het treffen van de basisbeheersmaatregelen (met name het verhogen van de grondwaterstand) tot ontwikkeling kunnen worden onder-
vangen. Dit geldt op een lager schaalniveau ook voor de ecologisch meest waardevolle
gebieden (de plekken A t/m D in figuur 16.5). Hierbij kan worden opgemerkt dat eco-
logische gradiënten in ruimte en tijd kunnen verschuiven.

5 Het al dan niet treffen van beheersmaatregelen op bedrijfsniveau

In de beheersmodellen worden op bedrijfsniveau geen beheersmaatregelen getroffen,
zodat er een redelijke mate van flexibiliteit voor de bedrijfsvoering op de landbouw-
bedrijven mogelijk blijft.

6 Intern versus extern beheer

Het onderzoek maakt duidelijk, dat de beheersmodellen aangaande aangepaste landbouw
voor het interne beheer in redelijke mate zijn in te vullen, maar dat dat voor het externe
beheer niet geldt. En in het algemeen kan worden gesteld dat de externe invloeden op de
pleistocene zandgronden, zoals in Hackfort, groot zijn. Dat betreft het toestromende opper-
vlakte- en grondwater en de aanvoer van stoffen via de lucht. Wat het externe beheer
betreft blijven er noodgedwongen dan ook belangrijke punten onopgelost.

Men kan zich voorstellen dat de maatregelen, die nodig worden gevonden voor het
externe beheer, worden vertaald in milieuhygiënische beheersmaatregelen.

7 In ecologisch opzicht te verwachten winst

De winst, die de beheersmodellen in ecologisch opzicht zullen kunnen opleveren, verschilt
al naar de zwaarte van de beheersmodellen. In het algemeen kan worden gesteld, dat:

- a door de milieuhygiënische beheersmaatregelen dumping van mest in het onderzoeks-
gebied kan worden voorkomen;
- b van de gronden waarop de basisbeheersmaatregelen van toepassing zijn en een
bemestingsniveau van 200 kg stikstof wordt gehanteerd, een gunstige invloed uit zal
gaan op de vegetaties van de bossen, de opgaande lijnvormige elementen en de gras-
landreservaten in de omgeving (stikstof wordt in de regel over geringe afstanden door
de lucht verplaatst); van de ecologische kwaliteiten op de betreffende graslanden zelf
mogen geen hoge verwachtingen worden gekoesterd;
- c op de gronden, waarop de basisbeheersmaatregelen van toepassing zijn en een bemes-
tingsniveau van 0 tot 100 kg stikstof wordt gehanteerd, waardevolle natuurterreinen tot
ontwikkeling kunnen komen (van onbemeste hooilanden tot licht bemeste en licht-
beweide bloemrijke graslanden (zie Meeuwissen, 1985a); het betreft in dit geval
gronden die qua potenties veel mogelijkheden bieden);
- d een nadere verfijning tot ontwikkeling kan worden gebracht door de basisbeheersmaat-
regelen (bijvoorbeeld het ontwikkelen van boszoomvegetaties).

Natuur en milieu zijn in dit onderzoek in samenhang met elkaar bekeken. Daarbij kan
worden gesteld dat inhoudelijk gezien de natuur de graadmeter is voor de kwaliteit van het
milieu.

8 Verwachting over de duurzame instandhouding van de beoogde ecologische kwaliteiten

Er wordt verwacht dat de beheersmaatregelen, die op het gebieds- en op het deelstroom-
gebiedsniveau worden getroffen, binnen bepaalde grenzen toereikend zullen zijn voor de

duurzame instandhouding van de beoogde ecologische kwaliteiten. Het werken met het concept van de ecologische gradiënten, met natuurlijke ruimtelijke eenheden en met een vorm van raamwerkplanning, bevordert ons inziens de mogelijkheden daartoe.

In de beheersmodellen zijn geen soortgerichte vormen van natuurbeheer toegepast, maar is gepoogd condities in stand te houden, te verbeteren en te scheppen om bepaalde natuurlijke ontwikkelingen mogelijk te maken.

9 De relaties landbouw - landschap en landbouw - ecologie

Uit de beheersmodellen valt af te leiden dat het eenvoudiger is oplossingen aan te reiken voor de relaties tussen landbouw en de ruimtelijke opbouw van het landschap dan voor de relaties tussen landbouw en ecologie.

19 Generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgronden in Nederland

19.1 Algemeen

De generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten van dit onderzoek heeft betrekking op de pleistocene zandgronden van Nederland, zie figuur 19.1. Tevens wordt verwezen naar figuur 20 "Fysisch-geografische regio's van Nederland" en de kaart "Ecologische hoofdstructuur van Nederland" uit het Natuurbeleidsplan (1990).

Voor de pleistocene zandgronden in Nederland dient een onderscheid te worden gemaakt in de sterk lemige zandgronden in het noordelijke deel van Nederland en bepaalde gebieden in Noord-Brabant en de overige zandgronden in Midden-, Oost- en Zuid-Nederland. Hackfort is het meest representatief voor de laatst genoemde zandgronden.

Op de sterk lemige zandgronden is de invloed van de gebieden op elkaar via de bodem namelijk minder groot dan in de andere, sterk doorlatende pleistocene zandgronden. Een aantal onderzoeksresultaten is eigenlijk ook voor andere gebieden van Nederland generaliseerbaar. In het kader van dit onderzoek wordt daar geen aandacht aan besteed.

Het onderzoeksgebied Hackfort maakt deel uit van de ruilverkaveling Warnsveld. In het kader van die ruilverkaveling is de grondwaterstand in het gebied verlaagd overeenkomstig de wensen van de landbouw. De generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten heeft dus vooral betrekking op de zandgronden waar de grondwaterstand in het kader van de ruilverkaveling/landinrichting ten behoeve van de landbouw is verlaagd.

De onderzoeksresultaten zijn ook generaliseerbaar voor de zandgronden waar de grondwaterstand nog niet is verlaagd. Het voordeel is dat de beheersmodellen dan eenvoudiger van opzet kunnen blijven. Het is evenwel de vraag in hoeveel pleistocene zandgebieden in Nederland de grondwaterstand nog niet is verlaagd door ruilverkavelingswerkzaamheden en/of door drinkwaterwinning en wegzijging (zie onder meer het Jaarverslag 1988 van de Landinrichtingsdienst).

19.2 Generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten

1 Generaliseerbaarheid van de inventarisaties

De methoden, die bij de inventarisaties (deel B; de hoofdstukken 4 t/m 13) zijn gehanteerd, zijn alle generaliseerbaar voor de pleistocene zandgronden in Nederland. Per situatie zal men dienen te beoordelen welke inventarisaties wenselijk zijn.

Voor onderzoek naar de relaties tussen ecologie en landbouw zijn goede, doelgerichte inventarisaties over de volgende onderwerpen onmisbaar:

- hydrologie;
- bodem en grondwater;
- de structuur van de landbouw;
- de vegetatie (zowel van bossen en natuurterreinen als van graslanden).

2 Bruikbaarheid van de gehanteerde ecologische concepten voor gebiedsstudies op pleistocene zandgronden (hoeven- of kampenlandschap en esdorpenlandschap)

Van de twee ecologische concepten, die in dit onderzoek aan de orde zijn gekomen (het concept van het randbeheer en het concept van de ecologische gradiënten), wordt het concept van de ecologische gradiënten voor de beheersvraagstukken, waarbij de relaties tussen landbouw en natuur een belangrijke plaats innemen, thans het meest relevant en het meest bruikbaar gevonden. Dit concept is generaliseerbaar voor de pleistocene zandgronden in Nederland (zie figuur 19.1 en Baaijens, 1985).

Het concept van het randbeheer is niet geschikt voor een gebiedsgerichte benadering. Het is te veel gericht op één aspect en te weinig op de ruimtelijke samenhangen in een gebied. Het is wel geschikt voor toepassing op het perceelsniveau, als aanvulling op het concept van de ecologische gradiënten.

Voor het voorkomen van het hoeven- of kampenlandschap en het esdorpenlandschap in Nederland wordt verwezen naar figuur 19.1 en naar Landschap - deel 16 van de Atlas van Nederland (1987). Voor deze cultuurlandschappen, die karakteristiek zijn voor de pleistocene zandgronden, wordt het concept van de ecologische gradiënten zeer goed toepasbaar gevonden.

3 Ecologie en hydrologie

Voor het op een zinvolle wijze kunnen toepassen van het concept van de ecologische gradiënten wordt voldoende kennis en inzicht in het waterhuishouding (oppervlaktewater en grondwater) en in de kwaliteit van het water noodzakelijk gevonden.

Het wordt aanbevolen eerst een basisstudie over de hydrologie, c.q. de ecohydrologie (zie Pedroli, 1987) te verrichten en na de eerste ronde van het planningsproces gericht aanvullend onderzoek te doen. De omvang van het aanvullende onderzoek zal al naar gelang de opbouw van het zandgebied sterk verschillen. Hackfort wordt beschouwd als een complex tot zeer complex zandgebied.

4 Ecologie en bodem

Uit dit onderzoek is gebleken welke waarde een goede bodemkaart heeft voor:

- a het (beter) leren begrijpen van de ecologische opbouw van het gebied en de wijze waarop de mens het gebied heeft gebruikt,
- b het bepalen van de ecologische gradiënten,
- c het ontwikkelen van ideeën voor vormen van aangepaste landbouw.

Het wordt voor zandgebieden van belang gevonden om de voedselarme kernen te bepalen. Deze gebieden zijn in beginsel niet afhankelijk van het grondwater uit aangrenzende gebieden.

Het kalkgehalte is in de bodem van Hackfort erg hoog. Dit heeft geresulteerd in een specifieke natuurlijke begroeiing. In dit opzicht is het onderzoek slechts representatief voor enkele andere zandgebieden in Nederland, waar door kwel eveneens veel kalk is aangevoerd.

5 Ecologie en cultuurhistorie

Het op elkaar betrekken van het ecologisch en het cultuurhistorisch onderzoek heeft voor dit onderzoek waardevolle resultaten opgeleverd. Het heeft er toe geleid dat een beter

inzicht werd verkregen in de ontwikkeling van het gebied en dat de kenmerken, die karakteristiek zijn voor het onderzoeksgebied duidelijker konden worden aangegeven. Dit punt wordt voor alle zandgebieden waar de kenmerken van de oude cultuurlandschappen nog herkenbaar zijn (het hoeven- of kampenlandschap en het esdorpenlandschap) van betekenis gevonden.

6 Het bepalen van ecologisch kansrijke situaties met behulp van het computerprogramma MAP2

De werkwijze, die in hoofdstuk 15 is toegepast om de ecologisch kansrijke situaties op een systematische en overzichtelijke wijze te bepalen, wordt generaliseerbaar gevonden voor de overige pleistocene zandgronden in Nederland. De werkwijze, die in dit onderzoek is toegepast, is niet te ingewikkeld, waardoor de toepasbaarheid elders vrij goed mogelijk moet zijn.

Voor een dergelijke bewerking dient men evenwel te beschikken over goede en gedetailleerde basisgegevens over de bodem en het grondwater, en die zijn meestal niet voor handen. Hierop aansluitend wordt het aanbevolen dergelijke computerbewerkingen te verrichten voor de gradiëntrijke overgangsgebieden op de zandgronden, waar de ecologische waarden (zowel actueel als potentieel) naar verhouding nog groot zijn (zie o.a. Baaijens, 1985).

Hierbij wordt opgemerkt dat de methoden, om de ecologisch kansrijke situaties met behulp van een computerbewerking te bepalen, naar verwachting eenvoudiger zullen worden. Dit maakt de toepassing van zo'n werkwijze elders gemakkelijker.

7 Het onderscheiden van plannings- en beheersniveaus

Voor gebiedsgericht onderzoek op zandgronden wordt het noodzakelijk gevonden om passende plannings- en beheersniveaus te onderscheiden. Voor onderzoek naar aangepaste landbouw wordt de indeling in (stroom)gebiedsniveau, deelstroomgebiedsniveau, bedrijfsniveau en perceelsniveau (zie figuur 16.2) generaliseerbaar gevonden voor alle pleistocene zandgronden in Nederland.

8 Het onderscheiden van categorieën beheersmaatregelen

Het wordt zinvol gevonden ten behoeve van de planning aangaande aangepaste landbouw in zandgebieden onderscheid te maken in verschillende categorieën beheersmaatregelen en deze op een verantwoorde wijze te koppelen aan de betreffende planningsniveaus. Dit resulteert in het treffen van:

- a milieuhygiënische beheersmaatregelen op het (stroom)gebiedsniveau;
- b basisbeheersmaatregelen op het deelstroomgebiedsniveau;
- c aanvullende beheersmaatregelen op het perceelsniveau.

De onder de punten a en b genoemde beheersmaatregelen worden algemeen toepasbaar gevonden voor vergelijkbare zandgebieden in Nederland.

De aanvullende beheersmaatregelen (punt c) zullen per gebied moeten worden opgesteld, zodat de gebiedsspecifieke beheersmaatregelen voldoende tot hun recht kunnen komen. Het wordt aanbevolen daarbij een onderverdeling te maken in categorieën, zoals in figuur 16.13 is gedaan.

Het pakket aanvullende beheersmaatregelen, dat voor Hackfort is opgesteld, omvat veel aspecten die ook in zandgebieden elders voorkomen. De lijst is evenwel niet compleet.

9 Beheersmodellen volgens een raamwerkplanning

Het werken met een raamwerkplanning, zoals dat voor de beheersmodellen is gedaan, is goed generaliseerbaar voor de pleistocene zandgronden in Nederland.

Het voordeel van een dergelijke planningsaanpak is, dat men zich er toe beperkt per planningsniveau alleen datgene vast te leggen wat op dat niveau vastgelegd dient te worden en dat men probeert te voorkomen te snel al te detaillistisch te werk te gaan.

Belangrijke pijlers in een dergelijke planningsopzet zijn:

- een ruimtelijk raamwerk;
- een zonering voor de milieuhygiënische beheersmaatregelen en de basisbeheersmaatregelen op basis van een ruimtelijke indeling die is gebaseerd op natuurlijke eenheden, zoals stroomgebieden en deelstroomgebieden.

Het werken met een staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen is op alle zandgebieden in Nederland toepasbaar. Men zal per situatie dienen te bepalen welke aspecten aan de orde zullen komen.

Er wordt op gewezen, dat het voor aangepaste landbouw van belang is voldoende aandacht te besteden aan de gebiedseigen kenmerken. De staalkaarten dienen specifiek te zijn voor een bepaald gebied (zie het voorgaande punt).

10 Het verschil tussen het noordelijke en het zuidelijke deel van Hackfort

Landschapsecologisch gezien wordt het noordelijke deel van het onderzoeksgebied, het deelstroomgebied van de Vierakkersche Laak, vooral representatief gevonden voor de pleistocene zandgebieden waar geen bevoeiing van de graslanden met beekwater (vergelijk blz. 36) heeft plaatsgevonden.

Het zuidelijke deel is met name representatief voor gebieden waar men vroeger de graslanden met beekwater heeft bevoeid, zoals in de Achterhoek, Twente en Noord-Brabant.

11 Differentiatie in vorm en functie van de hoofdwaterlopen

In de beheersmodellen is tot uitdrukking gebracht welke mogelijkheden er voor de Hackfortsche Beek (onderdeel van de Baaksche Beek) en voor de Veengoot zijn. In een aantal modellen wordt de Hackfortsche Beek voor het "natuurproceswater" aangewend en de Veengoot voor het "landbouwproceswater".

Het wordt voor alle zandgronden waar men de relatie tussen ecologie en landbouw wil verbeteren, de moeite waard gevonden te bekijken, in hoeverre er een differentiatie in vorm en functie in het beheer van de waterlopen kan worden aangebracht. Deze differentiatie kan zowel betrekking hebben op de hoofd- als op de nevenwaterlopen.

Ter informatie kan wordt vermeld dat er bij de middenloop en de benedenloop van de Drentsche Aa sprake is van een vergelijkbare situatie.

12 De aanleg van waterlossingen, zoals de Veengoot

Uit het onderzoek is gebleken dat de aanleg van de Veengoot in een ecologisch waardevol gebied als Hackfort van grote betekenis is geweest en nog is. Men zou waterlopen met een dergelijke belangrijke waterhuishoudkundige functie voor het achterliggende stroomgebied niet meer door dergelijke ecologisch waardevolle gebieden als Hackfort moeten traceren. Deze conclusie wordt generaliseerbaar gevonden voor de pleistocene zandgebieden in Nederland. In het geval van Hackfort waren er in zuidelijke richting alternatieven, maar die zouden tot duurdere oplossingen hebben geleid.

13 Generaliseerbaarheid van de bedrijfsmodellen en de beheersmodellen

De landbouweconomische berekeningen voor de bedrijfsmodellen die met behulp van lineaire programmering zijn opgesteld voor de drie onderscheiden typen landbouwbedrijven, worden generaliseerbaar geacht voor alle pleistocene zandgronden in Nederland.

De resultaten van de berekeningen voor de beheersmodellen zijn op zich niet representatief voor zandgebieden elders; de tendenzen die zijn gesignaleerd en de werkwijze, die bij de aggregatie van de bedrijfsmodellen tot gebiedsniveau is toegepast, zijn dat wel. Bij nieuwe berekeningen zal men de gehanteerde uitgangspunten aan de dan geldende situatie moeten aanpassen.

14 Het werken met een systeem, waarbij reservaatgronden beschikbaar zijn om ze aan landbouwbedrijven toe te voegen

Het werken met reservaatgronden naast landbouwgronden met beheersbeperkingen is generaliseerbaar voor de pleistocene zandgronden in Nederland. Het was niet de bedoeling van dit onderzoek aandacht te besteden aan het reservaatbeheer, maar door de opbouw van het gebied werd het noodzakelijk gevonden het reservaatbeheer in de beheersmodellen mee te nemen en vervolgens in de landbouweconomische berekeningen te betrekken.

15 Kavelruil

Afhankelijk van de situatie kan het al dan niet aantrekkelijk zijn om bij aangepaste landbouw kavelruil toe te passen.

Uit de beheersmodellen die voor Hackfort zijn opgesteld blijkt dat kavelruil pas interessante verschillen in arbeidsopbrengst gaat opleveren, wanneer de zwaardere beheersmaatregelen vrij grote oppervlakten gaan beslaan (de beheersmodellen III en IV). Naar verwachting zal dit ook voor de pleistocene zandgronden in het algemeen gelden.

16 Generaliseerbaarheid naar het stroomgebiedsniveau (het stroomgebied van de Baaksche Beek en de Veengoot)

Langs het afgekoppelde gedeelte van de Baaksche Beek ligt een reeks van landgoederen, waarvan Hackfort er één is. De onderzoeksresultaten voor Hackfort worden generaliseerbaar gevonden voor al deze landgoederen. In dit kader valt het te overwegen de waterstand in dit gedeelte van de Baaksche Beek weer op een meer natuurlijk peil te brengen (zie o.a. Kuiper et al., 1988; Farjon et al., 1990 en Farjon en Swart, 1992).

17 Generaliseerbaarheid naar het landsdelige niveau (de dekzandgebieden van Noord-, Oost- en Zuid-Nederland)

Voor dit punt wordt verwezen naar paragraaf 19.1.

18 Toepasbaarheid van de opgestelde beheersmaatregelen

De beheersmaatregelen die resulteren uit dit onderzoek, worden in het algemeen gesproken geschikt gevonden voor toepassing op de pleistocene zandgronden. Dit betreft de milieuhygiënische beheersmaatregelen, al dienen die op bovenlokale planningsniveaus te worden getroffen. In dit verband wordt verwezen naar het Nationaal Milieubeleidsplan, 1989.

Voor de basisbeheersmaatregelen geldt volgens ons ook dat ze in de praktijk toepasbaar zijn. Alleen de vertaling naar de praktijk van de aangegeven bemestingsniveaus levert problemen op, omdat de bemesting in het veld eigenlijk niet goed controleerbaar is. Dit punt is in dit onderzoek niet verder uitgewerkt. Via de mineralenboekhouding, waarover in de Structuurnota Landbouw uit 1989 wordt gesproken, zal dit aspect naar verwachting beter te regelen zijn dan tot nu toe mogelijk was.

De staalkaart met de aanvullende beheersmaatregelen is naar onze mening in de praktijk toepasbaar.

19 Generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten naar landgoederen die in vergelijkbare overgangssituaties in dekzandgebieden zijn gelegen als Hackfort

In Hackfort is het historische kampenlandschap naar verhouding goed bewaard gebleven. In de directe omgeving zijn ingrijpende veranderingen opgetreden.

Veranderingen in het landschap zijn zeer verschillend geweest. Het landgoed Hackfort vormde vroeger een onderdeel van een geheel (het lanenstelsel deed Hackfort waarschijnlijk het meest duidelijk van de omgeving verschillen), nu is het landgoed als het ware een eiland in een modern agrarisch landschap geworden. Vergelijkbare situaties zijn naar verwachting op vele plaatsen in de zandgebieden in Nederland aan te treffen.

Het was niet de opzet van dit onderzoek om Hackfort als een landgoed te beschouwen en daarvoor beheersmodellen op te stellen. Omgekeerd zijn resultaten van dit onderzoek wel toepasbaar op landgoederen die op pleistocene zandgronden zijn gelegen. Het is interessant hierbij op te merken dat vele landgoederen en buitenplaatsen op de pleistocene zandgronden op overgangssituaties zijn gesitueerd, zoals Hackfort (d.w.z. in gradiëntrijke zones; zie Baaijens, 1985).

In die zin worden de onderzoeksresultaten van Hackfort generaliseerbaar gevonden voor landgoederen elders op de zandgronden die wat de ligging betreft vergelijkbaar zijn met die van Hackfort.

20 Generaliseerbaarheid van de gevolgde werkwijze

Het is van essentieel belang welk ecologisch concept men als hoofdlijn wil volgen. Voor het concept van de ecologische gradiënten kan vrij gemakkelijk bij de hier gevolgde werkwijze worden aangesloten. Het concept van het randbeheer wordt voor gebiedsgerichte planvorming over aangepaste landbouw op zandgronden op zichzelf niet verantwoord gevonden. In aanvulling op de gebiedsgerichte basisbeheersmaatregelen kan het randbeheer wel van betekenis zijn op het perceelsniveau.

Standaardisering van de werkwijze voor de planning van een gedifferentieerd en op het gebied afgestemde planvorming als die voor aangepaste landbouw wordt niet wenselijk geacht.

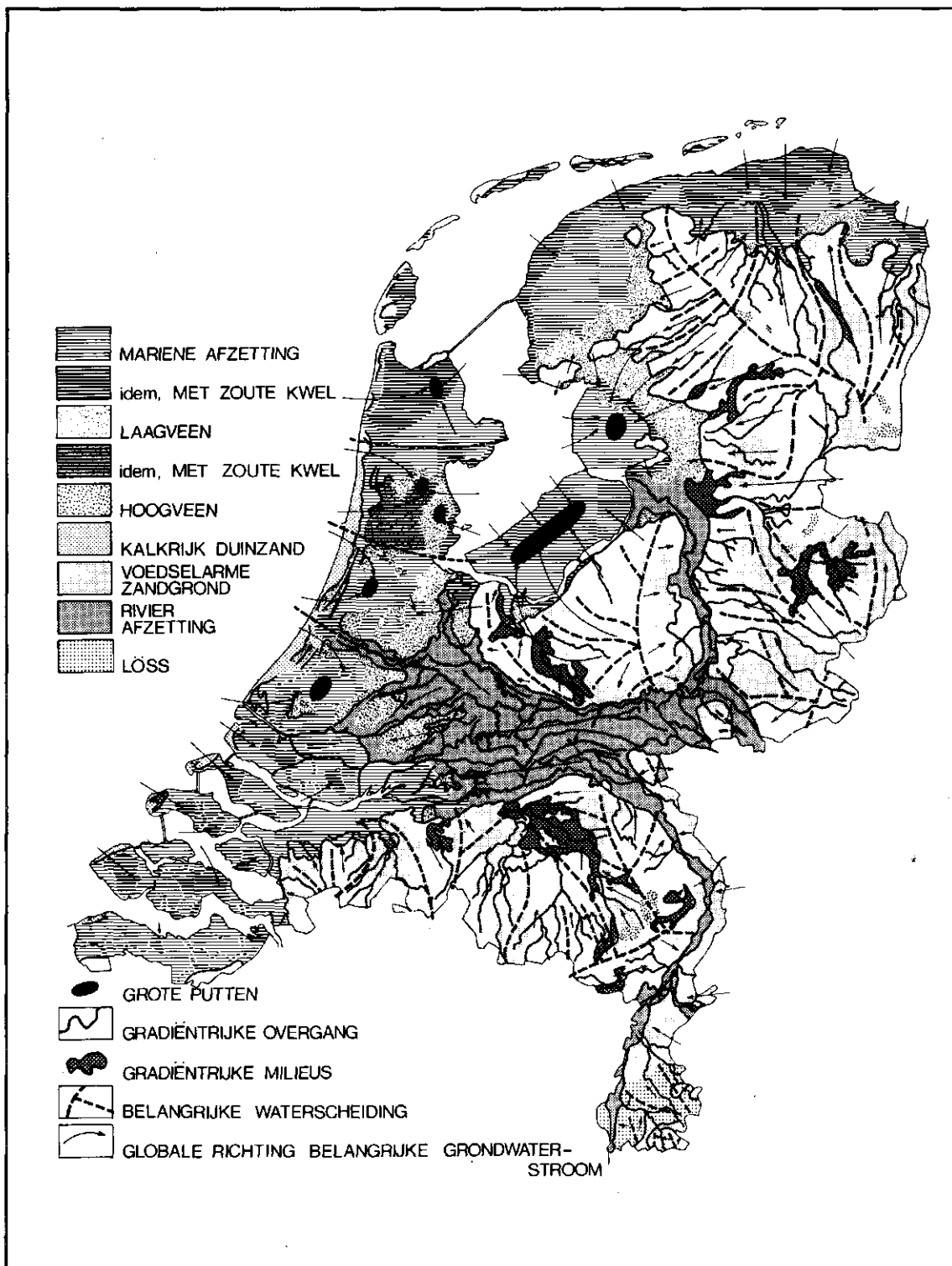


Fig. 19.1 Vereenvoudigde bodemkaart met de belangrijkste gradiënten (uit: Baaijens, 1985).

20 Conclusies en aanbevelingen

20.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden conclusies en aanbevelingen gegeven die uit het gebiedsgerichte COAL-onderzoek op Hackfort naar voren zijn gekomen of daarop aansluiten.

De conclusies en aanbevelingen die in de deelrapporten staan vermeld en die specifiek zijn voor die onderdelen van het onderzoek, worden hier niet vermeld. Daarvoor wordt verwezen naar de betreffende deelrapporten (zie bijlage 1). In dit hoofdstuk gaat het met name over conclusies en aanbevelingen die betrekking hebben op het oplossingsgerichte gedeelte van het onderzoek (deel C).

20.2 Conclusies

20.2.1 Conclusies van algemene aard

1 Het landgoed Hackfort herbergt in tegenstelling tot het grootste deel van de omgeving nog vele ecologisch en cultuurhistorisch waardevolle kenmerken van het historische hoeven- of kampenlandschap zoals dat in het gehele gebied voorkwam. Dit verschil in ontwikkeling tussen het landgoed en het omringende gebied in de afgelopen 50 tot 100 jaar is met name het gevolg van het verschil in eigendomssituatie.

2 Voor het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw op zandgronden is in verband met de ecologische samenhangen in bodem en water een gebiedsgerichte benadering bij de planvorming van essentiële betekenis.
Deze aanpak stemt niet overeen met de Relatienota uit 1975 en de zogeheten Voorrangsinventarisatie die daaruit volgde, waarbij op basis van vrijwilligheid perceelsgewijs beheersovereenkomsten kunnen worden afgesloten.
De noodzaak om in gebieden, waar de grondwaterstand is verlaagd, deze weer te verhogen (één van de basisbeheersmaatregelen) leidt er toe, dat daar geen perceelsgerichte, maar gebiedsgerichte oplossingen moeten worden gevonden.
Perceelsgerichte oplossingen zijn alleen toepasbaar in situaties waar de grondwaterstand niet ingrijpend is veranderd of veranderd gaat worden.

3 Het concept van de ecologische gradiënten wordt thans voor onderzoek als dit het meest bruikbare van de twee in het onderzoek betrokken ecologische concepten (het concept van de ecologische gradiënten en dat van het randbeheer) gevonden.

4 De potentiële ecologische kwaliteiten van Hackfort zijn vooral gelegen in de veelheid en de verscheidenheid aan ecologische gradiënten.

5 Naast een gedetailleerde bodemkaart en goede (eco)hydrologische kennis van een gebied is een goede beheersvisie onmisbaar voor het opstellen van adequate beheersmodellen, c.q. beheersplannen, die betrekking hebben op vormen van aangepaste landbouw in zandgebieden.

6 Het treffen van milieuhygiënische beheersmaatregelen op (stroom)gebiedsniveau en basisbeheersmaatregelen (grondwaterstand, bemesting, diepe grondbewerking en egalitatie en zo nodig het beperken van intensieve vormen van veehouderij) op deelstroomgebiedsniveau zijn van essentiële betekenis voor het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw op zandgronden. Hierbij dienen de drie of vier genoemde basisbeheersmaatregelen in samenhang met elkaar te worden gezien.

7 Bovenstrooms gelegen deelstroomgebieden bieden in verband met de geringere beïnvloeding van buitenaf gunstiger Ausgangssituaties voor het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw op zandgronden dan midden- en benedenstrooms gelegen deelstroomgebieden.

Bij midden- en benedenstrooms gelegen deelstroomgebieden, zoals in Hackfort, dient aandacht te worden besteed aan de beïnvloeding door de bovenstrooms gelegen (deelstroom)gebieden.

Het achterland, de bron van het grondwater, vormt het knelpunt voor de waterhuishouding van Hackfort (zowel kwantitatief als kwalitatief). Aangezien dat achterland vrij omvangrijk is (ongeveer vier tot vijf keer zo groot als het onderzoeksgebied), is de afhankelijkheid groot. Het externe beheer bepaalt dus in hoge mate de ecologische mogelijkheden op Hackfort, zonder dat men daar vanuit Hackfort veel vat op heeft.

8 Als voordelen van het gebruik van het computerprogramma MAP2 bij dit onderzoek boven de traditionele bewerkingen met de hand worden de volgende punten vermeld:

- a De mate van nauwkeurigheid en objectiviteit is groter en deze kan in de hele reeks van kaarten worden gehandhaafd.
- b Combinatiekaarten kunnen makkelijker en sneller worden vervaardigd. Dit leidt ertoe dat er meer combinaties kunnen worden verkend. Dat betreft zowel combinaties van basiskaarten als van bewerkingen daarvan. Hetzelfde geldt voor het samenstellen van vereenvoudigde kaarten.
- c Voor het opstellen van beheersmodellen en van beheersplannen kunnen op eenvoudige wijze oppervlakten worden bepaald en berekeningen van verschillende aard worden uitgevoerd.
- d De basisgegevens kunnen goed worden opgeslagen en later opnieuw worden gebruikt.

Als nadeel dient te worden vermeld dat het invoeren van de basisgegevens in de computer nog vrij veel werk vergt. Een beperking van het opstellen van beheersmodellen, zoals die voor Hackfort worden opgesteld, is dat over het basismateriaal dient te worden beschikt, dat voldoende gedetailleerd en betrouwbaar is voor de beoogde bewerkingen. Bij bewerkingen die met reeds gecombineerde kaarten worden uitgevoerd, moet voorzichtigheid worden betracht. De kans op "hineininterpretieren" is bij het combineren van combinatiekaarten namelijk vrij groot.

Tot slot kan worden opgemerkt dat deze bewerkingen met MAP2 niet alleen voor het opstellen van beheersmodellen en beheersplannen, maar ook voor landschapsplanningsvraagstukken aantrekkelijke mogelijkheden bieden.

20.2.2 Bedrijfsgerichte conclusies

(conclusies over de effecten die beheersmaatregelen hebben op de bedrijfsvoering en de bedrijfsresultaten van de drie in het onderzoek betrokken typen melkveehouderijbedrijven)

9 De effecten van de basisbeheersmaatregelen op de bedrijfsvoering en op het bedrijfsresultaat worden naast de hoogte van de beheersvergoeding ten minste door de volgende vier factoren bepaald:

- a de intensiteit van het grondgebruik in de uitgangssituatie;
- b het percentage van de bedrijfsoppervlakte waarop een beheerspakket rust en de zwaarte van dat beheerspakket;
- c de melkquotering;
- d de beschikbaarheid van reservaatgrond.

Aangaande deze vier factoren zijn de volgende conclusies geformuleerd:

Ad a Hoe intensiever het grondgebruik in de uitgangssituatie is, des te groter is het effect van de basisbeheersmaatregelen op de bedrijfsvoering en het bedrijfsresultaat.

Ad b De arbeidsopbrengst daalt sterk wanneer de veestapel ten gevolge van de basisbeheersmaatregelen moet worden ingekrompen. Lichte beheersbeperkingen en kleine oppervlakten komen daardoor voor de landbouwbedrijven het eerst in aanmerking om in een beheerspakket te worden opgenomen.

Ad c Ten gevolge van de melkquotering krimpt de veestapel in en wordt de inpasbaarheid van de basisbeheersmaatregelen groter. Met name voor de matig intensieve melkveebedrijven kan een beheersovereenkomst aantrekkelijk worden. Voor de extensieve melkveebedrijven blijft het aangaan van een beheersovereenkomst minstens even aantrekkelijk als het (al) was.

Ad d Vooral voor melkveebedrijven met een hoge veebezetting, waarvoor een beheersvergoeding alleen niet interessant is, kan een combinatie van reservaatgrond en beheersvergoeding perspectief bieden. Bedrijven met een lagere veebezetting schieten daar overigens weinig mee op. Voor deze bedrijven is echter een beheersvergoeding alleen al interessant.

De beschikbaarheid van een melkquotum op reservaatgrond heeft soms een positief effect. De mogelijkheden daarvoor zijn evenwel beperkt, omdat er in de praktijk weinig of geen melkquota beschikbaar zijn voor reservaatgronden.

20.2.3 Gebiedsgerichte conclusies

(conclusies uit de landbouweconomische berekeningen op gebiedsniveau, waarin beheersmaatregelen zijn betrokken)

10 Volgens de resultaten van dit onderzoek leidt een uniforme beheersvergoeding voor de bedrijven in een gebied met beheersbeperkingen tot overcompensatie voor een deel van de bedrijven en tot ondercompensatie voor het andere deel. Het effect van een beheerspakket op de arbeidsopbrengst is namelijk afhankelijk van de bedrijfsintensiteit in het referentiekader (in dit onderzoek: de autonome ontwikkeling met melkquotering). Het gevolg daarvan is dat een intensief bedrijf minder snel een beheersovereenkomst aan zal gaan dan een extensief bedrijf.

11 Het grondgebruik op een deel van de bedrijfsoppervlakte zonder beheersbeperkingen intensiveert ten gevolge van een beheerspakket dat op het andere deel van het bedrijf rust (ervan uitgaande dat de bemestingsbeperking van maximaal 400 kg per ha per jaar nauwelijks als een beperking wordt ervaren).

De toename in intensiteit van het grondgebruik wordt bepaald door de bedrijfsvoering in de uitgangssituatie en door de zwaarte van het beheerspakket.

Oppervlaktevergroting van landbouwbedrijven met reservaatgrond biedt vanuit het oogpunt van natuurbeheer het voordeel dat de neiging om grond zonder beheersbeperkingen te intensiveren afneemt.

12 De melkquotering beïnvloedt het referentiekader voor de beoordeling van de beheersvarianten en daarmee die van de beheersmodellen. Een extensief bedrijf ondervindt van de melkquotering naar verhouding meer nadeel dan een intensief bedrijf.

Extensieve bedrijven houden door de melkquotering (meer) ruwvoer over en hebben daardoor geen of nauwelijks lagere voerkosten. Een bijkomend nadeel is, dat de opbrengst van de verkoop van ruwvoer (in guldens) door de lagere ruwvoerprijzen daalt. Dit is het gevolg van een afnemende vraag.

Op de intensieve bedrijven wordt:

- a ten gevolge van de lagere veebezetting meer ruwvoer van eigen bedrijf gewonnen en minder ruwvoer aangekocht;
- b de post aankoop ruwvoer kleiner door een kleinere benodigde hoeveelheid en door een lagere ruwvoerprijs.

Per saldo dalen de voerkosten per koe op de bedrijven zonder ruwvoeroverschot.

13 In het arbeidsaanbod is ruimte over om de extra werkzaamheden, die het gevolg zijn van de beheersbeperkingen, op te vangen. De redenen hiervoor zijn:

- a in de extensieve bedrijfsmodellen wordt het arbeidsaanbod niet maximaal aangesproken;
- b in de intensieve bedrijfsmodellen komt bij de zwaardere beheerspakketten door de afname van de veestapel meer arbeid vrij dan er nodig is voor het verrichten van de extra werkzaamheden.

14 In de beheersvariant, waarbij op "beheersgrond" een verbod geldt voor de teelt van snijmaïs, is het compensatie-effect van extra reservaatgrond (zonder melkquotum) voor een extensief bedrijf nul.

Door het weiden van pinken op de reservaatgrond komt op de eigen grond ruimte vrij voor het verbouwen van ruwvoer voor de verkoop. De opbrengsten van de verkoop van ruwvoer wegen evenwel niet op tegen de kosten die aan het gebruik van extra reservaatgrond zijn verbonden.

15 Het effect van een beheersmodel is in hoge mate afhankelijk van de bedrijfsstructuur in een gebied. Naarmate er meer intensieve bedrijven betrokken zijn bij een beheersmodel zal het effect voor de landbouw toenemen. Tevens geldt dat spreiding van de beheers-taken over meer bedrijven gunstiger is dan concentratie op enkele bedrijven.

16 Het effect van kavelruil voor de beheersmodellen is in hoge mate afhankelijk van de zwaarte van het beheersmodel en van de bedrijfsstructuur in een gebied. Voor de beheersmodellen in het onderzoeksgebied Hackfort neemt het positieve effect van kavelruil toe van de lichtere naar de zwaardere beheersmodellen. Deze effecten zijn grotendeels of geheel het gevolg van een daling in de aankoop van ruwvoer. Hierbij wordt opgemerkt, dat het gesignaleerde positieve effect af zal kunnen nemen, als voor het gehele gebied zware beperkingen gelden.

17 Het werken met het systeem van beheersmaatregelen, waarbij de milieuhygiënische beheersmaatregelen zijn gekoppeld aan het gebiedsniveau, de basisbeheersmaatregelen aan het deelstroomgebiedsniveau en de aanvullende beheersmaatregelen aan het perceelsniveau (= uitwerkings- of detailleringsniveau) (zie figuur 16.3), heeft structurerend gewerkt op de landbouweconomische berekeningen voor de beheersmodellen. Wanneer dit niet het geval was geweest, dan zou het zeer moeilijk zijn geweest de resultaten van de landbouweconomische berekeningen voor de bedrijfsmodellen op een zinvolle en generaliseerbare wijze samen te voegen (= aggregeren) voor de beheersmodellen.

18 Uit de landbouweconomische berekeningen die voor Hackfort zijn opgesteld kan:

a voor de zandgronden voor de onderscheiden typen melkveehouderijbedrijven een indicatie van de hoogte van de vergoedingen worden verkregen voor beheersovereenkomsten volgens de Relatienota.

Hierbij zal overigens een actualisering van de berekeningen nodig zijn. Bovendien wordt opgemerkt dat de beheerspakketten die in het Hackfortonderzoek zijn gebruikt afwijken van die welke DBL (Directie Beheer Landbouwgronden) hanteert in het kader van de Relatienota.

b een systeem worden ontwikkeld, waarbij de ecologisch zeer waardevolle landbouwgronden (in actuele en potentiële zin) worden aangekocht door een natuurbeschermingsorganisatie en onder bepaalde voorwaarden aan landbouwbedrijven worden uitgegeven (werken met een systeem van reservaatgronden in de vorm van aanvullende landbouwgronden).

c een systeem worden ontwikkeld, waarbij wordt uitgegaan van een combinatie van de onder a en b genoemde systemen en dat is gebaseerd op een zonering voor de milieuhygiënische en basisbeheersmaatregelen, zoals die voor Hackfort is opgesteld.

20.2.4 Gebiedsgerichte conclusies van meer algemene aard

19 De inventarisaties, de beheersvisie, de bepaling van de ecologisch kansrijke situaties, de beheersmodellen en de landbouweconomische berekeningen van de bedrijfsmodellen verschaffen voldoende inzicht en informatie om:

a een beheersplan voor het onderzoeksgebied Hackfort op te kunnen stellen (toepasbaarheid van de onderzoeksresultaten);

b in generaliserende zin aanbevelingen te kunnen doen over vormen van aangepaste landbouw voor de pleistocene zandgronden in Nederland, exclusief de sterk leemhoudende gronden van Noord-Nederland (generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten).

20 De ontwikkelingen, die zich in de afgelopen jaren in de bedrijfstypen in Hackfort en in vele andere zandgebieden in Nederland hebben voorgedaan (van tamelijk extensieve naar (vrij) intensieve vormen van melkveehouderij), maken het steeds moeilijker uitvoerbare oplossingen te vinden om de kloof tussen enerzijds de wensen van de kant van de ecologie voor vormen van aangepaste landbouw en anderzijds die van de landbouw op de pleistocene zandgronden te overbruggen. Het quoteren van de melk- en mestproductie kan deze kloof verkleinen.

20.3 Aanbevelingen

1 Het wordt aanbevolen de graslandkarteringen voor onderzoek ten behoeve van het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw meer af te stemmen op de ecologische wensen dan in dit onderzoek is gebeurd.

2 Voor complexe zandgebieden, zoals Hackfort wordt aanbevolen het onderzoek van de relaties tussen landbouw en ecologie zoveel mogelijk cyclisch te laten verlopen.

3 Het wordt aanbevolen voor het opstellen van beheersplannen voor gebieden op pleistocene zandgronden, waar de relaties tussen ecologie en landbouw een belangrijke rol spelen, zowel op gebiedsniveau, als op deelstroomgebiedsniveau, als op perceelsniveau, het concept van de ecologische gradiënten te hanteren.

4 Het wordt aanbevolen het concept van het randbeheer op de pleistocene zandgronden alleen als een aanvulling op het concept van de ecologische gradiënten te hanteren en het slechts op het perceelsniveau toe te passen.

5 Het wordt aanbevolen voor bijzonder waardevolle situaties in gradiëntrijke zones in dekzandgebieden een bodem- en grondwaterkartering uit te voeren, die is gebaseerd op genetische/ecologische kenmerken (bij de huidige karteringen worden landbouwkundige maatstaven gehanteerd).

6 Het wordt aanbevolen voor vraagstukken over aangepaste landbouw het cultuur-historische onderzoek meer in relatie te brengen met de ecologie dan gebruikelijk is. Dit kan het inzicht vergroten in de wijze waarop mens en omgeving elkaar in het verleden wederzijds hebben beïnvloed.

7 Het wordt aanbevolen de voedselarme kernen in het gebied van de pleistocene zandgronden zo min mogelijk te bemesten, opdat zij hun rol als leveranciers van een goede kwaliteit kwelwater voor de ecologische gradiënten kunnen behouden of herkrijgen.

8 Voor de aanbevelingen over het interne en het externe natuurbeheer wordt verwezen naar paragraaf 14.3. Daarop aansluitend wordt aanbevolen bij het bepalen van de gebieden op de pleistocene zandgronden, die in aanmerking kunnen komen voor het sluiten van beheersovereenkomsten, een goed overzicht te vormen van de externe invloeden.

Het externe beheer kan zeker op de zandgronden, waar als het ware alles met alles samenhangt, van grote invloed zijn op het betreffende gebied. En op het externe beheer heeft men veelal (zeer) weinig of zelfs helemaal geen invloed.

9 Het bepalen van de ecologisch kansrijke gebieden/situaties wordt een zinvolle basis gevonden voor de planvorming over aangepaste landbouw. Het wordt aanbevolen een dergelijke werkwijze met name toe te passen op ecologisch complexe gebieden.

10 Het wordt aanbevolen bij het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw op zandgronden onderscheid te maken in milieuhygiënische beheersmaatregelen op (stroom)-gebiedsniveau, basisbeheersmaatregelen op deelstroomgebiedsniveau en aanvullende beheersmaatregelen op perceelsniveau.

Tot de basisbeheersmaatregelen worden gerekend: de grondwaterstand, de bemesting, de diepe grondbewerking en egalisatie en eventueel het beperken van de intensieve vormen van veehouderij.

11 Het wordt aanbevolen bij het opstellen van beheersplannen, die betrekking hebben op aangepaste landbouw op zandgronden, een vorm van raamwerkplanning toe te passen. Dit houdt in dat er wordt gekozen voor een planningsvorm met een open eind in plaats van een planningsvorm die op een eindsituatie is gericht.

Hierop aansluitend wordt aanbevolen een dergelijke raamwerkplan te laten bestaan uit:

- een ruimtelijk raamwerk;
- een zonering voor de milieuhygiënische beheersmaatregelen op (stroom)gebiedsniveau en voor de basisbeheersmaatregelen op deelstroomgebiedsniveau;
- een staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen op perceelsniveau.

12 Het wordt aanbevolen bij het opstellen van een zonering voor:

- de milieuhygiënische beheersmaatregelen een bemestingsniveau van 400 kg N per ha per jaar te kiezen*;
- de basisbeheersmaatregelen bemestingsniveaus van 0 en van 100 kg N per ha per jaar en van 200 kg N per ha per jaar te hanteren.

De norm van 200 kg N per ha per jaar vormt hierbij een tussenniveau tussen de normen van 100 en 400 kg N per ha per jaar.

13 Het wordt aanbevolen voor de pleistocene zandgronden, waar veel aandacht dient te worden besteed aan de relaties tussen natuur en landbouw, te bekijken in hoeverre er mogelijkheden zijn een differentiatie in functie en vorm aan te brengen voor de beek of beken en voor de grotere waterlopen. De beken dienen daarbij vooral voor de natuurfunctie te worden aangewend en de grotere waterlopen voor de landbouwfunctie.

* Hierbij kan worden opgemerkt, dat het optimale bemestingsniveau (de verhouding tussen input en output) thans, afhankelijk van bedrijfsomstandigheden, meer teneinde naar 300 dan naar 400 kg N per ha per jaar.

14 Het wordt aanbevolen voor gebieden, waar de relaties tussen de ecologie en de landbouw een belangrijke rol spelen, de milieuplanning en de landschapsplanning meer op elkaar af te stemmen dan tot nu toe gebruikelijk is geweest.

15 Landgoederen bieden waarschijnlijk goede mogelijkheden om de ecologie en de landbouw zoveel mogelijk met elkaar te integreren.

Het wordt aanbevolen de mogelijkheden daartoe vooral te richten op de landgoederen, die zijn gelegen op gradiëntrijke overgangen op pleistocene zandgronden, zoals in Hackfort.

16 Het wordt aanbevolen in het kader van onderzoek over aangepaste landbouw ook onderzoek te verrichten naar andere dan de bestaande vormen van veeteeltbedrijven, zoals die in dit onderzoek zijn behandeld. Een aanzet daarvoor wordt gegeven in de tweede gebiedsstudie Herkenbosch-Vlodrop (Righolt et al., 1990).

17 Het wordt aanbevolen bij beheersvraagstukken over aangepaste landbouw aandacht te besteden aan het zoeken naar een gunstige verhouding tussen de oppervlakte reserwaatsgrond die voor de landbouw beschikbaar is en de oppervlakte gronden met beheersbeperkingen.

18 Het wordt aanbevolen de bemestingsniveaus naar in de praktijk toepasbare en controleerbare maatregelen te vertalen. Het werd niet tot de taak van dit onderzoek gerekend dit punt uit te werken. In dit verband kan worden verwezen naar hetgeen over de mineralenboekhouding staat vermeld in de Structuurnota Landbouw (1989).

19 Kavelruil blijkt in Hackfort aantrekkelijke mogelijkheden te bieden om tegen naar verhouding lage kosten meer evenwichtige oplossingen te vinden om het natuurbeheer en de landbouw beter op elkaar af te stemmen. Het wordt aanbevolen bij vergelijkbare situaties elders deze mogelijkheid in de planvorming te betrekken.

Hierbij wordt opgemerkt dat Hackfort een gebied is met een intensief tot zeer intensief grondgebruik.

20 Het wordt aanbevolen het onderzoek naar computermodellen betreffende melkveebedrijven met beheersbepalingen in zandgebieden, zoals dat door De Jong (1989) is opgezet en uitgewerkt, voort te zetten en verder te ontwikkelen. Dit betreft zowel de bedrijfsmodellen als de beheersmodellen.

21. Het wordt aanbevolen voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen op gronden met beheersbeperkingen dezelfde normen aan te houden als die welke voor de drinkwaterwinning op zandgronden (zullen) worden gehanteerd.

22 In het begin van het onderzoek werd gedacht aan het geven van aanbevelingen voor het verfijnen van de Relatienota uit 1975 voor de pleistocene zandgebieden; aan het eind van het onderzoek resulteert dit in de aanbeveling de Relatienota voor de pleistocene zandgronden te vernieuwen door deze een bredere basis te geven, die wordt geschoeid op een gebiedsgerichte benadering.

23 Het wordt aanbevolen voor vormen van aangepaste landbouw op pleistocene zandgronden beheersmodellen op te stellen, die er op gericht zijn de ecologische kwaliteiten, die men wenst te behouden en/of tot ontwikkeling wil laten komen, ook op lange termijn in stand te houden.

Deze aanbeveling verschilt van het Relatienotabeleid (Relatienota, 1975 en De voortgang van het relatienotabeleid, 1982). Volgens dat beleid kunnen op basis van vrijwilligheid beheersovereenkomsten voor perioden van 6 jaar worden afgesloten en die houden geen waarborgen voor de lange termijn in. In dit verband kan worden verwezen naar het artikel "Beheersgebied of reservaat?" (Biewinga en Schröder, 1986).

24 De aantrekkelijkheid van het systeem, waarbij ecologisch zeer waardevolle landbouwgronden (in actuele en potentiële zin) door een natuurbeschermingsinstantie worden aangekocht en onder bepaalde voorwaarden aan landbouwbedrijven worden uitgegeven, kan sterk worden vergroot door de reservaatgronden te voorzien van een melkquotum.

25 In het sociologische onderzoek "Beheer van natuur en landschap door agrariërs" (Volker, 1989) is de bereidheid van boeren tot aanpassing van de bedrijfsvoering en de bedrijfsopzet onderzocht. In dat onderzoek is voor hetzelfde onderwerp de invalshoek van de boeren gekozen, terwijl in dit onderzoek het bedrijf de invalshoek vormt. Het wordt aanbevolen bij het realiseren van vormen van aangepaste landbouw beide invalshoeken met elkaar te verbinden.

26 Stelling 6 behorende bij het proefschrift "The Nature of Landscape" van Pedroli (1989) luidt:

"Het nog onvoldoende uitgewerkte concept van 'oecologisch kansrijke gradiënten' is er een voorbeeld van dat de theorievorming in de landschapsekologie achterloopt bij de toepassingen in de landschapsplanning".

(Baaijens, G.J. 1987. Verslag WLO-Lustrumcongres, Wageningen, pp. 20-28. Dit proefschrift).

Deze stelling kan worden beschouwd als een aanbeveling of aansporing om de wetenschappelijke onderbouwing van de ecologisch kansrijke gradiënten, zoals die in dit onderzoek aan de orde zijn gekomen, verder uit te werken. Naar onze mening biedt Hackfort daartoe goede mogelijkheden.

Toelichting

Pedroli heeft voor het gebied van de Strijper-Aa in Noord-Brabant het verband tussen landschapsovergangen en bodem, water en grondwater bestudeerd (hoofdstuk 5 uit het proefschrift: Transition zones in landscape and plant species response: a case study. G. Bas M. Pedroli, Onno F.E. Raymakers en Jan T.R. Kalkhoven). Voor het gebied van de Strijper-Aa is de bruikbaarheid van het concept van de ecologisch kansrijke gradiënten van Baaijens (1987) met behulp van veldgegevens onderzocht. Pedroli komt daarbij tot de volgende conclusie: " Geconcludeerd wordt dat de definitie van ecologisch kansrijke gradiënten nog te weinig specifiek is om éénduidige evaluatie mogelijk te maken, hoewel het concept in dit onderzoek in zeker opzicht bevestigd kon worden. Het lijkt van belang voor het landschapsbeheer dit concept beter in praktijkvoorbeelden te toetsen, om een

mogelijke ecologische rijkdom in vergelijkbare situaties ook werkelijk de kans te kunnen geven."

Hierbij kan worden opgemerkt dat de statistische bewerking door Pedroli c.s. gebaseerd is op veldgegevens uit 1987. Voor Hackfort is in de hoofdstukken 11 en 14 opgemerkt dat de ecologische gradiënten wat hun hedendaagse manifestatie in het plantenkleed betreft in de afgelopen dertig jaar sterk zijn afgezwakt, onder meer door:

- a de ontwatering, de egalisatie, het dempen van drinkkolken en dergelijke en de aanleg van de Veengoot (in het kader van de ruilverkaveling Warnsveld in de jaren '60; zie hoofdstuk 11);
- b het (zeer) intensieve grondgebruik, zoals dat zich in de afgelopen decennia heeft ontwikkeld.

Hierdoor kan men voor de theorievorming over en de toetsing van ecologisch kansrijke gradiënten niet volstaan met inventarisaties van de huidige vegetatie in gebieden als Hackfort en vermoedelijk ook dat van de Strijper-Aa.

In dit kader kan tevens worden verwezen naar de publikatie "Ecologisch kansrijke gradiënten. Een landschapsecologische studie van het ruilverkavelingsgebied Lievelede" door Cals en Jansen (1988). Het ruilverkavelingsgebied Lievelede is evenals het onderzoeksgebied Hackfort gelegen in het stroomgebied van de Baaksche Beek.

Hierbij zij opgemerkt dat het niet de bedoeling was in dit onderzoek de wetenschappelijke kanten van de concepten verder uit te werken (zie randvoorwaarde 2 in hoofdstuk 2). Bovendien is opgemerkt dat de wetenschappelijke discussies, die bij de toegepaste inventarisatiemethoden en concepten behoren, binnen de onderzoeksinstituten thuis horen en niet in dit COAL-onderzoek. Verder diende er gebruik te worden gemaakt van voorhanden zijnde concepten (zie de hoofdstukken 2 en 3). Dit houdt in dat bepaalde discussies, zoals die over de ecologische gradiënten volgens Van Leeuwen in de promotie van Sloep (1983), buiten beschouwing zijn gelaten. Van de in dit onderzoek in beschouwing genomen ecologische concepten wordt voor het COAL-onderzoek over aangepaste landbouw op Hackfort dat van de ecologische gradiënten het meest bruikbare gevonden; met name omdat dit concept gericht is op de ruimtelijke samenhangen in het landschap.

21 Discussie- en aandachtspunten

1 Op grond van het COAL-onderzoek op Hackfort wordt de verwachting uitgesproken, dat voor de niet sterk lemige zandgronden de oplossingen voor aangepaste vormen van landbouw naar alle waarschijnlijkheid gevonden moeten worden in de combinatie van reservaatgronden en gronden met beheersovereenkomsten, wil men althans in ecologisch opzicht voor de lange termijn zinvolle resultaten kunnen boeken.

Deze verwachting is vooral gebaseerd op de volgende punten:

- de grote mate van samenhang in de waterhuishouding;
- de grote invloed van het externe beheer en de beperkte mogelijkheden om daar invloed op uit te oefenen;
- de hoge eisen die worden gesteld om ecologisch waardevolle graslandvegetaties in stand te houden.

2 De interpretatie van de bemestingsgegevens is in dit onderzoek een punt van discussie gebleven. Het bleek niet mogelijk de ecologische en de landbouwkundige interpretatie onder één noemer te brengen (zie bijlage 3). Het wordt zinvol gevonden de discussie op dit punt verder te voeren om tot een eenduidige opvatting te komen. Zo niet, dan blijft er sprake van tegenstrijdige meningen en onduidelijkheid.

3 In dit onderzoek zijn de kosten voor extra mestopslag toegerekend aan de beheersmodellen. In de nabije toekomst is deze koppeling niet vanzelfsprekend. Door de Meststoffenwet (verbod op mestuitrijden in de winter) wordt een deel of worden alle kosten van de extra mestopslagcapaciteit losgekoppeld. De kosten van extra mestopslag worden voor de (autonome) bedrijfsontwikkeling een gegeven. Overeenkomstig nemen de nadelige effecten van de beheerspakketten op de bedrijfsvoering en het bedrijfsresultaat af.

4 Korevaar (1986) vermeldt in zijn proefschrift dat in de huidige modellen de kwaliteit van graslandprodukten van grasland met een stikstofbemesting van 0 tot 100 kg per ha per jaar wordt overschat. Het effect op de bedrijfsvoering en het bedrijfsresultaat van bemestingsbeperkingen is daardoor groter dan in dit onderzoek wordt aangegeven.

5 De berekende bedrijfsresultaten met toegevoegde reservaatgronden kunnen alleen worden bereikt met een toereikende fosfaat- en kalibemesting. Uit het beschrijvende deel van het COAL-onderzoek (De Boer, 1990) blijkt, dat bij onvoldoende fosfaat- en kalibemesting de drogestofopbrengsten bij 0 kg stikstof sterk dalen.

6 De nitraatuitspoeling is in dit onderzoek niet uitgewerkt. Voor het uitdiepen van dit onderwerp en de discussie over de normen, die in dit onderzoek voor de bemesting - uitgedrukt in kg stikstof - zijn gehanteerd, wordt verwezen naar de volgende publikaties:

- "Econum: een model voor de simulatie van de stikstof- en fosfaathuishouding op standplaatsen met half-natuurlijke vegetaties onder invloed van het grondwater" door Mankor en Kemmers, 1987;
- "Bufferzones tegen nitraatinspoeling in beekdalen: vuistregels voor het bepalen van de omvang" door Van Dort en Kemmers, 1989.

7 Aan zodebemesting, mestinjectie en het inregenen van mest (de zogenoemde emissie-arme toedieningsmethoden) is in dit onderzoek geen aandacht besteed. Bij zodebemesting wordt de mest tot circa 5 cm diepte en bij mestinjectie tot circa 15 cm in de bodem gebracht.

In aansluiting op de beheersmodellen kan worden gesteld dat voor gronden met een bemesting van 200 kg N per ha per jaar en minder zodebemesting en mestinjectie niet passend zijn. Ze zijn strijdig met het voorgestane ecologische beheer van de betreffende graslanden. Inregenen van mest valt voor deze gronden te overwegen, wanneer het wettelijk verplicht zal worden mest in de bodem in te brengen. In het Actieplan Ammoniak-emissie (Plan van aanpak beperking ammoniak-emissie van de landbouw, 1989) wordt namelijk vermeld, dat vanaf 1991 in bepaalde gevoelige zandgronden mestinjectie op graslanden verplicht zal worden gesteld. In 1992 zal dat voor het gehele zandgebied gaan gelden.

8 De oppervlakte reservaatgrond is in de landbouweconomische berekeningen constant op 19 ha gehouden. Eigenlijk varieert deze oppervlakte per beheersmodel. Het positieve effect van reservaatgronden wordt daarom bij de beheersmodellen II.a en II.b overschat en in beheersmodel IV onderschat.

9 Het toevoegen van reservaatgrond aan landbouwbedrijven komt in dit onderzoek als een aantrekkelijke mogelijkheid naar voren. Dit komt (mede) voort uit het uitgangspunt dat het grasland naast weidegras minimaal 1,5 kg droge stof aan ruwvoer per koe per staldag moet leveren. Op deze basis komen de beheersmodellen bij de zwaardere beheersvarianten niet meer aan hun melkquotum. Toevoeging van reservaatgrond verruimt het eigen ruwvoeraanbod, waardoor het melkquotum weer kan worden volgemolken. In de praktijk wordt hetzelfde bereikt door meer ruwvoer en krachtvoer aan te kopen. Bij lage ruwvoerprijzen neemt de aantrekkelijkheid van reservaatgrond af.

10 Het is denkbaar de bedrijfsvormen in de beheersmodellen door niet-gangbare bedrijfsvormen te vervangen. Daarbij kan worden gedacht aan:

- a extensieve landbouwbedrijven zoals vermeld in paragraaf 14.3.3;
- b biologische landbouwbedrijven;
- c geïntegreerde landbouwbedrijven;
- d agro-ecologische landbouwbedrijven.

Voor de grondslagen van de drie laatstgenoemde bedrijfsvormen wordt verwezen naar Steutel (1989).

Nog een stap verder kunnen dergelijke bewerkte beheersmodellen worden gekoppeld aan het landgoedkarakter van Hackfort. En daarmee kan "een landgoedformule-nieuwe-stijl" worden ontwikkeld (zie tevens aanbeveling 15).

LITERATUUR

- Alleijn, W.F. (eindred.) m.m.v. F.J.A. Saris en Y.M. Roelants, 1980. Houtwallen in het boerenland. Reeks Natuur en Milieu nr. 14. 's-Graveland. 84 p.
- Atlas van Nederland, deel 16 Landschap, 1987. 's-Gravenhage, Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland. 23 p.
- Baaijens, G.J., 1983. Water en levensgemeenschappen. Verslag symposium gehouden 18 maart 1982, "Water in Drenthe". Assen, Stichting Het Drentse Landschap. p. 74-91.
- Baaijens, G.J., 1985. Over grenzen. *De Levende Natuur* 86 (3): 102-110.
- Baaijens, G.J., 1987. Planten op de wip - Oecologisch kansrijke gradiënten en de ruimtelijke ordening. In: *Productiebeperving in de landbouw: nieuwe kansen voor natuur en landschap! Verslag WLO-Lustrumcongres 14 en 15 mei 1987, Wageningen. Delft, WLO.* p. 20-28.
- Baaijens, G.J., 1991. Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven, oecologische inpasbaarheid. *Landbouwkundig Tijdschrift* 103 (4): 5-7.
- Baaijens, G.J., in prep. Het landgoed Hackfort, opties voor het natuurbeheer. Leersum, Rijksinstituut voor Natuurbeheer. COAL-publikatie nr. 27.
- Baaijens, G.J., W.J.C. Hoeffnagel, J. van Lith en K.R. de Poel, 1985. Het bepalen van ecologisch kansrijke situaties met behulp van het computerprogramma MAP op het landgoed Hackfort in Vorden. In: *Toepassingen van het GIS-programma MAP. Wageningen, LH-vakgroep Tuin- en landschapsarchitectuur.* p. 40-61.
- Baaijens, G.J. en J.G. de Molenaar, 1982. Water, water management and nature conservation. Economic instruments for rational utilization of water resources. Proceedings and information 29B. Committee for Hydrological Research TNO. 's-Gravenhage, TNO. p. 235-257.
- Baaijens, G.J. en K.R. de Poel, 1985. Kansrijke oecologische gradiënten in het onderzoeksgebied Hackfort - herkenning, aard en betekenis voor het natuurbeheer. In: *Onderzoek naar aangepaste landbouw (COAL-onderzoek); Jaaroverzicht 1984. 's-Gravenhage/ 's-Hertogenbosch, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek.* COAL-publikatie nr. 26. p. 85-111.
- Bakker, H. de en J. Schelling, 1966. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Wageningen, Pudoc. 217 p.
- Baltussen, W.H.M., 1985. Structuur van de landbouw in het studiegebied Hackfort in 1982 en prognoses voor 1987 en 1997. 's-Gravenhage, Landbouw-Economisch Instituut. COAL-publikatie nr. 12. Interne Nota nr. 305. 31 p.
- Berg, A. van den, J. van Lith en J. Roos, 1985. Toepassing van het computerprogramma MAP2 in het landschapsbouwkundig onderzoek. *Landschap* 2 (4): 278-293.
- Biewinga, E.E. en R.R.G. Schröder, 1986. Beheersgebied of reservaat? *Agrarisch recht* 46 (3): 106-124.
- Boer, P.B. de. 1980. Intensive grassland use as a consequence of economic developments in dairy farming. Annex to the Proceedings international Symposium European Grassland Federation on the role of nitrogen in intensive grassland production. Wageningen. 19 pp.
- Boer, P.B. de (red.), 1990. Aangepaste landbouw - Ecologische en landbouwkundige effecten op weidebedrijven. 's-Gravenhage, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek en Landbouw-Economisch Instituut. COAL publikatie nr. 52. 232 p.
- Boer, P.B. de, 1991. Achtergronden en hoofdlijnen van het COAL-onderzoek. *Landbouwkundig Tijdschrift* 103 (4): 4.
- Boers, H. en E.J. Mulderij, 1982. De houtwallen op het landgoed HACKFORT te Vorden (Gld.). 's-Graveland, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland. 28 p.

- Breemen, van N., P.A. Burrough, E.J. Velthorst, H.F. Dobben, T. van Wit, T.B. de Ridder en H.F.R. Reijnders, 1982. Soil acidification from atmospheric ammonium sulphate in forest canopy throughfall. Wageningen. *Nature* 299 (5883): 548-550.
- Bruin, D. de, L. van Nieuwenhuijze, W. Overmars, D. Sijmons en F. Vera, 1987. Ooievaar. De toekomst van het riviereengebied. Arnhem. 128 p.
- Buuren, M. van, K. Kerkstra en P. Vrijlandt, 1991. Kleinschalig, verweven of casco? Het landschap van de zandgebieden nader beschouwd. *Landinrichting* 31 (1): 1-18.
- Cals, M.J.R. en C.M.L. Jansen, 1988. Ecologisch kansrijke gradiënten. Een landschapsecologische studie van het ruilverkavelingsgebied Lievelede. Nijmegen. *Nijmeegse Milieukundige Studies* nr. 2. 60 p.
- COAL Jaaroverzicht 1983, Onderzoek naar aangepaste landbouw (COAL-onderzoek), 1984. 's-Gravenhage/'s-Hertogenbosch, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek en Werkgroep Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw (Werkgroep COAL).
- COAL Jaaroverzicht 1984, Onderzoek naar aangepaste landbouw (COAL-onderzoek), 1985. 's-Gravenhage/'s-Hertogenbosch, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek en Werkgroep Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw (Werkgroep COAL).
- COAL Jaaroverzicht 1985-1986, Onderzoek naar aangepaste landbouw (COAL-onderzoek), 1987. 's-Gravenhage/'s-Hertogenbosch, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek en Werkgroep Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw (Werkgroep COAL).
- Dijk, T.A. van, 1980. Schema voor het opsporen en berekenen van mestoverschotten. *Bedrijfsontwikkeling* 11 (6): 549-553.
- Dijkstra, H., 1991. Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven. Eindverslag van het COAL-onderzoek. 's-Gravenhage, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek. 's-Hertogenbosch, Werkgroep Coördinatie Aangepaste Landbouw. COAL-publikatie nr. 60. 110 p.
- Distel, A.C. en A. van Straten, 1980. De bodemgesteldheid rond het bos "De Oude Maat" bij Hackfort in de gemeente Warnsveld. Wageningen, Landbouwhogeschool. 78 p.
- Domhof, J., 1953. Strooiselwinning voor potstallen in verband met de profielopbouw van heide- en oude bouwlandgronden. *Boor en Spade* 6: 192-203.
- Dort, T.C.M. van en R.H. Kemmers, 1988. Bufferzones tegen nitraatinspoeling in beekdalen: vuistregels voor het bepalen van de omvang. Wageningen, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Rapport 35. 119 p.
- Eindrapport van de Commissie Bestudering Waterhuishouding Gelderland, 1982. Een systeemkartering voor de waterhuishouding van Gelderland. Grondslagen voor een integraal waterbeheer. Arnhem, Provincie Gelderland. 220 p.
- Enquête bedrijfsstructuur van Hackfort, 1982. Wageningen, ICW.
- Ernst, L.F., N.A. de Ridder en J.J. de Vries, 1970. A geohydrologic study of East Gelderland. *Geologie en mijnbouw* 49 (6): 457-488.
- Farjon J.M.J., N.F.C. Hazendonk, W.J.C. Hoeffnagel en F.G.M.van Pruissen, 1990. Raamwerkplanning en watervoorziening: verkenning van mogelijkheden in het stroomgebied van de Baakse Beek, aan de hand van een cyclische, ontwerpende methode. Utrecht, Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap. Rapport nr. 6e. 262 p.
- Farjon J.M.J., N.F.C. Hazendonk en K.R. de Poel, 1992. Verweving van natuur en drinkwaterwinning in een zandlandschap. *Landinrichting* 32 (2): 2-10.
- Grondwaterplan Gelderland 1987 - 1995: herzien ontwerp, 1986. Arnhem, Provincie Gelderland. 91 p.
- Haans, J.C.F.M. (red.), 1979. De interpretatie van bodemkaarten; rapport van de Werkgroep Interpretatie Bodemkaarten, stadium C. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 1463. 221 p.

- Hackfort, beheersplan 1989 t/m 1999, 1989. 's-Graveland, Natuurmonumenten. 117 p.
- Handboek voor de rundveehouderij, 1984/1988. Lelystad. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij.
- Harms, W.B., 1986. Ecologische infrastructuur: een kwestie van kiezen. In: P. Opdam, T.A.W. van Rossum en T.G. Coenen (red). Ecologie van kleine landschapselementen. Leersum. Rijksinstituut voor Natuurbeheer. p. 55-65.
- Heesen, H.C. van, 1971. De weergave van het grondwaterstandsverloop op bodemkaarten. Boor en Spade 17: 127-149.
- Hemert, A.K. van en J.W. Righolt, 1984. Grondgebruik en verkaveling op 't Hackfort. Verslag van enkele voor de agrarische bedrijfsvoering relevante aspecten ten behoeve van de COAL-gebiedsstudie. COAL-publikatie nr. 11. Wageningen, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Nota 1550. 17 p.
- Hill, M.O., 1979. TWINSpan - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Ithaca, New York. Cornell University.
- Hoefnagel, W.J.C., 1987. Hackfort: Cultuurhistorie en Landschapsbeeld. COAL-publikatie nr. 16. Wageningen, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp". Rapport nr. 476. 48 p.
- Hoogtelijnenkaart ruilverkaveling Warnsveld, schaal 1 : 10.000, z.j. Arnhem, Cultuurtechnische Dienst.
- Jaarverslag Landinrichtingsdienst 1987, 1988. Utrecht, Landinrichtingsdienst. 45 p.
- Jansen, P.C. en R.H. Kemmers, 1984. De grondwaterstroming in het gebied Hackfort. COAL-publikatie nr.7. Wageningen, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Nota 1512. 16 p.
- Jansen, S.R.J. en L.A.F. Reyriink, 1985. Landschapsecologisch onderzoek naar de avifauna van het landgoed Hackfort bij Vorden. COAL-publikatie nr. 20. Wageningen, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp". Rapport nr. 403. 150 p.
- Jong, T.A. de, 1989. Melkveebedrijven met beheersbepalingen in zandgebieden. Gebiedsstudie Hackfort. COAL-publikatie nr.33. 's-Gravenhage, Landbouw-Economisch Instituut. Onderzoeksverslag nr. 49. 103 p.
- Jury-rapport Markerwaard. Natuur en recreatie in het Markerwaardgebied, 1985. Lelystad. 52 p.
- Kemmers, R.H. en P.C. Jansen, 1985. De verspreiding van ecologisch relevante grondwatertypen in relatie tot de geohydrologie van het studiegebied Herkenbosch-Vlodrop. Wageningen, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Nota 1617; tevens verschenen als COAL-publikatie nr.18. 21 p.
- Kemmers, R.H., 1986. Perspectives in modelling of processes in the root zone of spontaneous vegetation at wet and damp sites in relation to regional water management. Versl. en Med. CHO-TNO, nr. 34. p. 91-116.
- Kerkstra, K. 1991. Casco of ecologische hoofdstructuur: mono of multi? Landbouwkundig Tijdschrift 103 (12): 20-22.
- Kerkstra, K. en W. Overmars, 1985. Advies landschapsbouw ruilverkaveling Lievelede. Wageningen, Landbouwhogeschool. Arnhem, Staatsbosbeheer. 81 p.
- Kerkstra, K. en P. Vrijlandt, 1988. Het landschap van de zandgebieden; probleemverkenning en oplossingsrichting. Utrecht, Directie Bos- en Landschapsbouw. Studiereeks Bouwen aan een levend landschap nr. 8. 98 p.
- Kleefmann, F., 1984. Planning als zoekinstrument: ruimtelijke planning als instrument bij het richtingzoeken. 's-Gravenhage. 132 p.
- Klijn, J.A. en W.B. Harms, 1990. Natuurbeleidsplan en onderzoek, visie, onderbouwing en perspectief. Landschap 7 (2): 121-128.

- Korevaar, H., 1986. Produktie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Lelystad. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Rapport 101. Proefschrift. 157 p.
- Korevaar, H., M.J.M. Oomes en J.H. van Vliet, 1989. Bodem, vegetatie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. COAL-publikatie nr. 46. Wageningen, CABO. Verslag 120. Lelystad, Proefst. v.d. Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij. Rapport nr. 115. 76 p.
- Kuile E.H. ter, 1958. De Nederlandse Monumenten van Geschiedenis en Kunst. Deel II. De Provincie Gelderland. Tweede stuk: Het kwartier van Zutphen. 's-Gravenhage. Uitgegeven vanwege de Rijkscommissie voor Monumentenbeschrijving.
- Kuiper, J., R. Santema en C. Sloet van Oldruitenborgh, 1988. Samenvatting van Plan "Bakermat"; inzending aan de prijsvraag "Landschap in overgang". Wageningen. 36 p.
- Leentvaar, P., 1978. Excursieverslag naar aanleiding van bronnering bij de Wildenborch. Leersum, Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Leeuwen, C.G. van, 1966. A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. *Wentia* 15: 25-46.
- Leeuwen, C.G. van, 1968. Soortenrijke graslanden en hun milieu. *Kruipnieuws* 30 (1): 16-29.
- Leeuwen, Chr. van, 1973. *Ekologie*. Delft. TH, Afdeling Bouwkunde, Sektie Landschap. 79 p.
- Leuven, R.S.E.W. en F.J.J. Bles (red.), 1989. *Verdroging in Nederland - oorzaken, omvang en oplossingen*. Utrecht. 188 p.
- Mankor, J. en R.H. Kemmers, 1987. *Econum: een model voor de simulatie van de stikstof- en fosfaathuishouding op standplaatsen met half-natuurlijke vegetaties onder invloed van het grondwater*. Wageningen, ICW. Rapport 32. 82 p.
- Maschhaupt, J.G., 1941. *Lysimeter-onderzoekingen aan het Rijkslandbouwproefstation te Groningen en elders*. Verslagen Landbouwkundige Onderzoekingen 47(4) A.
- Meeus, J., 1984. *Op zoek naar een instrumentarium voor ontwerpkritiek in de landschaps-architectuur*. Wageningen, Landbouwhogeschool. Proefschrift. 338 p.
- Meeuwissen, P.C., 1985a. *Graslandkartering van het landgoed Hackfort bij Vorden*. COAL-publikatie nr. 13. Wageningen, CABO. Karteringsverslag nr. 220. 49 p.
- Meeuwissen, P.C., 1985b. *Inventarisatie van de dagvlinderfauna op het landgoed Hackfort*. COAL-publikatie nr. 14. Wageningen, CABO. Intern rapport afdeling Vegetatiekunde. p. 9.
- Meijer Drees, E., 1936. *De bosvegetatie van de Achterhoek en enkele aangrenzende gebieden*. Wageningen, Landbouwhogeschool. Proefschrift. 171 p.
- Melissen, J., 1990. *Bioloog Gert Jan Baaijens: "Landbouw is bezig eigen graf te graven"*. Agrarisch Dagblad d.d. 14-3-1990.
- Molenaar, J.G. de, 1980. *Bemesting, waterhuishouding en intensivering in de landbouw en het natuurlijk milieu*. Leersum. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Rapport 80/6. 349 p.
- Nationaal Milieubeleidsplan, 1989. 's-Gravenhage, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. 258 p.
- Natuurbeleidsplan, Regeringsbeslissing, 1990. 's-Gravenhage, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 272 p.
- De natuurwetenschappelijke achtergronden van de beheersvormen en beheerspakketten uit de regeling beheersovereenkomsten 1988, 1989*. Utrecht, Directie Beheer Landbouwgronden, Afdeling Beheersregelingen. Publikatie-nr. 20.
- Pedroli, G.B.M., 1987. *Ecohydrologie, een overzicht*. *Landschap* 4 (4): 320-330.
- Pedroli, G.B.M., 1989. *The Nature of Landscape. A contribution to landscape ecology and ecohydrology with examples from the Strijper Aa landscape, Eastern Brabant, The Netherlands*. Amsterdam. Universiteit van Amsterdam, Proefschrift. 156 p.

- Plan van aanpak beperking ammoniak-emissie van de landbouw, 1989. 's-Gravenhage, Ministerie van Landbouw en Visserij/Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. 117 p.
- Poel, K.R. de, 1984. Enige resultaten van het gebiedsgerichte onderzoek op het landgoed Hackfort bij Vorden. Jaaroverzicht 1983. 's-Gravenhage/'s-Hertogenbosch, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek en Onderzoek naar Aangepaste Landbouw (COAL-onderzoek). 24 p.
- Poel, K.R. de en W.J.C. Hoeffnagel (red.), 1991. "Bos na 2000", evaluatie van ontwerpen voor nieuwe bossen. Utrecht, Directie Bos- en Landschapsbouw. Studiereeks Bouwen aan een levend landschap nr. 9. 178 p.
- Rapport voor de ruilverkaveling Warnsveld (concept), 1960. Utrecht, Ministerie van Landbouw en Visserij - Cultuurtechnische Dienst - Centrale Cultuurtechnische Commissie. 46 p.
- Relatienota; Nota relatie tussen landbouw en natuur- en landschapsbehoud, 1975. 's-Gravenhage, Tweede Kamer, Zitting 1974 - 1975. 13283, nrs. 1 - 2.
- Righolt, J.W., T.A. de Jong m.m.v. K.R. de Poel, 1990. Vormen van aangepaste landbouw in het COAL-studiegebied Herkenbosch-Vlodrop. COAL-publicatie nr. 54. Wageningen, Staring Centrum. Rapport 49. 67 p.
- Rijn, J.F.A.T. van (red.), 1985. Gewasbeschermingsgids. Wageningen, Consulentenschap Algemene Dienst Gewasbescherming/Plantenziektkundige Dienst.
- Schaik, M. van en M. Wingens, 1986. Verweving van landbouw en natuur/landschap; naleving en handhaving van bestemmingsplannen buitengebied. Deel I: Hoofdrapport. Amsterdam. Planologische Studies 3. 234 p.
- Schimmel, H.J.W., R. Borman, G.P. Gonggrijp e.a., 1983. Ontdek de Achterhoek - Nederlandse landschappen. IVN/VARA/WOG N.V. 288 p.
- Sietsma, H., J.van Dorp, A. Grotenhuis ten Harkel, J. Brilman en M. Tijdgat, 1986. Landschapsbeheer, aanpak en educatieve mogelijkheden voor vrijwilligers. Amsterdam. Instituut voor Natuurbeschermingseducatie. 215 p.
- Slicher van Bath, B.H., 1944. Mensch en land in de middeleeuwen: bijdrage tot een geschiedenis der nederzettingen in Oostelijk Nederland, 2 dln. Assen.
- Sloep, P.B., 1983. Patronen in het denken over vegetaties: een kritische beschouwing over de relatietheorie. Groningen. Rijksuniversiteit, Proefschrift. 106 p.
- Soesbergen, G.A van, J. Domhof en J.H.M. Wösten, 1984. De geschiktheid van de bodem voor de productie van snijmaïs. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 1832. 58 p.
- Staartjes, E., 1988. Verdroging in Nederland. Natuur en Milieu 12 (9): 13-19.
- Stutel, H., 1989. Pieter Vereijken en zijn landbouw-proefbedrijf. Een gesprek. Schrale botten voor blaffende milieuhonden. Jonas 20 (4): 22-25. Landbouwspecial.
- Structuurnota Landbouw: beleidsvoornemen, 1989. 's-Gravenhage, Ministerie van Landbouw en Visserij. 139 p.
- Tax, M. H., 1989. Atlas van de Nederlandse dagvlinders. 's-Graveland, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. 248 p.
- Tengbergen, A., 1973. De acht kastelen van Vorden. Zutphen, Walburgpers.
- Tengbergen, A., 1988. De acht kastelen van Vorden. Zutphen, Walburgpers. 144 p.
- Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra. Deel 1. Ontwerp planologische kernbeslissing, 1990. 's-Gravenhage, Ministerie van Ruimtelijke Ordening, Volkshuisvesting en Milieubeheer. 194 p.
- Visie Landschap, beleidsvoornemen, 1991. 's-Gravenhage, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 115 p.
- Volker, C.M., 1989. Beheer van natuur en landschap door agrariërs 1: Algemeen deel. Rapport 52.1. Wageningen, Staring Centrum. 115 p.

- Voort, W.J.M. van der, 1984. De bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid van Hackfort, COAL-publikatie nr.6. Wageningen, Stichting voor bodemkartering. Rapport nr. 1818. 65 p.
- De voortgang van het relatienotabeleid, 1982. 's-Gravenhage, Tweede Kamer, Zitting 1981 - 1982. 17332, nrs. 1 - 2.
- Vries, J. de, 1962. *Woordenboek der Noord- en Zuidnederlandse plaatsnamen*. Utrecht/Antwerpen.
- Water boven water, 1988. Studieresultaten 1983 - 1987. Utrecht, Studiecommissie Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap. 132 p.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen, E.E. van der Voo; illustraties R. Westra, 1970. *Wilde Planten*. Deel 1. 's-Graveland, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. 320 p.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen, E.E. van der Voo; illustraties R. Westra, 1970. *Wilde Planten*. Deel 2. 's-Graveland, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. 304 p.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen, E.E. van der Voo; illustraties R. Westra, 1973. *Wilde Planten*. Deel 3. 's-Graveland, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. 359 p.
- Wijlens, B.F.M., 1981. Het landgoed Hackfort te Vorden (5 delen). Vorden, Staatsbosbeheer. Rapport nr. 456.
- Wilmink, G.F., 1951. De Humus-kieuwpootkreeft bij Zutphen gevangen. *De Levende Natuur* 54(9): 175-176.
- Wirdum, G. van, 1980. Eenvoudige beschrijving van de waterkwaliteitsverandering gedurende de hydrologische kringloop ten behoeve van de natuurbescherming. In: J.C. Hooghart, *Waterkwaliteit in grondwaterstromingstelsels*. CHO-TNO, Rapporten en nota's 5; p. 118-143.
- Wirdum, G. van, 1985. Verschil moet er blijven. *De Levende Natuur* 86 (3): 97-101.
- Zorgen voor morgen, nationale milieuverkenning 1985 - 2010, 1988. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Alphen aan den Rijn, Samsom. 456 p.
- Zuurdeeg, N., 1991a. Oud Boeren-waterbeheer in de Achterhoek. Doetinchem, Staring Instituut. *Natuur en Landschap in de Achterhoek en Liemers* 5 (2): 44-51.
- Zuurdeeg, N., 1991b. Water wijst de weg; samenhangen in het landschap van de Achterhoek. Doetinchem, Staring Instituut. *Natuur en Landschap in de Achterhoek en Liemers* 5 (3/4): 98-106.

Niet-gepubliceerde bronnen

- Het casco-concept, een benaderingswijze voor de landschapsplanning, concept 12-1-1991. Hamhuis, van Nieuwenhuijze en Sijmons, Adviesbureau voor ruimtelijke planning en ontwerp. Utrecht. 87 p.
- Rijk, J. de, 1982. Verkenning van de landbouw in Lievelede, een ruilverkavelingsgebied in de Gelderse Achterhoek. 's-Gravenhage, Landbouw-Economisch Instituut. Interne Nota no. 268.

LIJST VAN FIGUREN

		blz
Figuur 1.1	Ligging van de onderzoeksgebieden Hackfort bij Vorden en Herkenbosch-Vlodrop in Midden-Limburg	45
Figuur 2.1	Het onderzoeksgebied Hackfort bij Vorden (Topografische Kaart, 1976; schaal 1 : 25 000)	47
Figuur 3.1	Schematische weergave van het werkproces tijdens het COAL-onderzoek in Hackfort	49
Figuur 4.1	Schematische ligging van de bodemeenheden in samenhang met hoogteligging en geologische formatie	53
Figuur 4.2	Geschematiseerd beeld van het voorkomen van dekzand en fluviatiel laagterras	54
Figuur 4.3	Indeling van de grondwatertrappen	58
Figuur 5.1	De ligging van het onderzoeksgebied in samenhang met de stroomgebieden van de Baaksche Beek en de Veengoot	62
Figuur 5.2	Globale hoogtelijnenkaart	63
Figuur 5.3	Isohypsenaart van het diepe grondwater op 8 september 1983 in Hackfort	65
Figuur 5.4	Potentiaalverschillen tussen diep en ondiep grondwater op 8 september 1983 in Hackfort	66
Figuur 5.5	Isohypsenaart van het freatisch grondwater op 1 februari 1984 in Hackfort	67
Figuur 5.6	Potentiaalverschillen tussen diep en ondiep grondwater op 1 februari 1984 in Hackfort	68
Figuur 5.7	Gebieden in Hackfort waar grondwaterafhankelijke vegetatietypen verwacht mogen worden, al dan niet met kwelinvloed	69
Figuur 6.1	Fragment uit de "Kaart van de stad Zutphen en haare Environs" 1778/1779 door Hottinger, Smedecker en Borken, gecontrasigneerd door H.J. van der Wyck. Collectie Algemeen Rijksarchief, 's-Gravenhage	71
Figuur 6.2	Het lanenstelsel op Hackfort	72
Figuur 6.3	Historische functie van de opgaande lijnvormige elementen	74
Figuur 6.4	Degradatie van een esrandbegroeiing	76
Figuur 6.5	Uitsnede uit de Topografische Kaart uit omstreeks 1850 (schaal 1:50 000)	77
Figuur 6.6	Continuïteit in het bodemgebruik 1866 - 1983	78
Figuur 6.7	Cultuurhistorische zwaartepunten	79
Figuur 6.8	Aandachtspunten	80
Figuur 7.1	Schematisch overzicht van de onderscheiden vegetatietypen	82
Figuur 7.2	Ligging van de gebieden op Hackfort die wat betreft botanische kwaliteit, vochtsituatie en landschappelijke ligging interessant zijn	87
Figuur 8.1	Clustering van de vegetatie-opnamen van de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen volgens TWINSPAN (Hill, 1979)	89
Figuur 8.2	Typering van de vegetaties van de bosranden en de opgaande lijnvormige elementen op Hackfort (situatie 1983)	90

		blz
Figuur 9.1	Presentie van de broedvogelsoorten in de negen broedvogelgemeenschappen van bossen en opgaande lijnvormige begroeiingen	98
Figuur 9.2	Waardering van de broedvogelgemeenschappen op grond van soortsdiversiteitswaarde, zeldzaamheidswaarde en dichtheidswaarde	99
Figuur 9.3	Waardering van het onderzoeksgebied Hackfort op grond van de broedvogelsamenstelling	100
Figuur 11.1	Ligging van het onderzoeksgebied Hackfort in de macrogradiënt langs de oostzijde van de IJssel	105
Figuur 11.2	Schematisch overzicht van de Achterhoekse bevoeiingswerken	110
Figuur 11.3	Reconstructie van de bevoeiingswerken ten zuidwesten van kasteel Hackfort	111
Figuur 11.4	Reconstructie van een beekloopje en de begeleidende kwelkratertjes in het centrum van het onderzoeksgebied nabij de boerderij 't Eiler	113
Figuur 11.5	Schematische weergave van de historische bedding van een aangesneden kwelbaan in een bosje ten westen van boerderij Tichelman	116
Figuur 11.6	Opbouw van een ecologische gradiënt (schematische weergave) (naar Baaijens, 1985)	118
Figuur 11.7	"Kaart van de stad Zutphen en haare Environs" 1778/1779 door Hottinger, Smedecker en Borcken, gecontrasigneerd door H.J. van der Wyck. Collectie Algemeen Rijksarchief, 's-Gravenhage	123
Figuur 12.1	Aard en intensiteit van het grondgebruik ICW-bedrijven in 1982	127
Figuur 12.2	Berekening van de opslagcapaciteit voor mengmest en/of gier	127
Figuur 12.3	Kavelindeling en gemiddelde perceelsafstand van 29 bedrijven op 't Hackfort	128
Figuur 12.4	Afstand perceel tot bedrijfsgebouw	130
Figuur 12.5	Perceelstopografie: (vorm, grootte, omgrenzing) gekarakteriseerd door normatieve bewerkelijkheid (in % van optimaal)	131
Figuur 13.1	Bedrijven en cultuurgrond naar beroepsgroep in Hackfort (H) in 1982, in Lielvelde (L) in 1980 en in het Oostelijk Zandgebied (O) in 1982	133
Figuur 13.2	Hoofdberoepsbedrijven naar type en grootte in Hackfort (H) in 1982 en in Lielvelde (L) in 1980	134
Figuur 13.3	Grondgebruik naar beroepsgroep in Hackfort (H), Lielvelde (L) en in het Oostelijk Zandgebied (O)	134
Figuur 13.4	Bedrijfsoppervlakte in relatie tot veestapels en melkveedichtheid in Hackfort (H) in 1982 en in Lielvelde (L) in 1980	135
Figuur 13.5	Aantal bedrijven ingedeeld naar beroepsgroep en naar de mogelijkheid om de geproduceerde mest op het eigen bedrijf te plaatsen	137
Figuur 13.6	Netto toegevoegde waarde (in gulden) van de landbouw in Hackfort (gemiddeld per jaar over de boekjaren 1978/1979 - 1981/1982)	137
Figuur 13.7	Prognose van de bedrijfsoppervlakteverdeling en het aantal hoofdberoepsbedrijven in Hackfort	138
Figuur 13.8	Ontwikkelingen in de rundveehouderij op de hoofdberoepsbedrijven met melkvee in Hackfort	139
Figuur 15.1	Overzicht van de werkwijze die bij het samenstellen van de figuren met behulp van het computerprogramma MAP2 is gevolgd	151
Figuur 15.2	Indeling in deelstroomgebieden	153
Figuur 15.3	Bodemkaart in rastervorm	154

	blz
Figuur 15.4 Vereenvoudigde bodemkaart	156
Figuur 15.5 Zand-zand gradiënten, voedselarme kernen en het voorkomen van kalkconcreties binnen 120 cm beneden maaiveld	157
Figuur 15.6 Zand-klei gradiënten	158
Figuur 15.7 Combinatiekaart gradiënten in de bodem en voedselarme kernen	159
Figuur 15.8 Grondwatertrappenkaart in rastervorm	161
Figuur 15.9 Informatie over de grondwatertrappen in de gradiënten	162
Figuur 15.10 Licht-donkergradiënten opgaande begroeiing	164
Figuur 15.11 Combinatiekaart opgaande begroeiing en bodem	166
Figuur 15.12 Combinatiekaart opgaande begroeiing en grondwatertrappen	167
Figuur 15.13 Waardering van de ecologisch kansrijke situaties per deelstroomgebied (potentieel)	168
Figuur 16.1 Wijze waarop de in dit onderzoek betrokken ecologische concepten aan de beheersmodellen zijn gekoppeld	170
Figuur 16.2 Plannings/beheersniveaus waarop in de beheersmodellen de zwaartepunten zijn gelegd	171
Figuur 16.3 Categorieën beheersmaatregelen per onderscheiden plannings/beheersniveau	173
Figuur 16.4 Opbouw van de beheersmodellen volgens een vorm van raamwerkplanning	174
Figuur 16.5 Vegetatiekundig meest waardevolle gebieden in Hackfort (actuele situatie)	175
Figuur 16.6 Ruimtelijk raamwerk voor de beheersmodellen voor Hackfort (isometrische projectie; ontleend aan Hoeffnagel, 1987)	176
Figuur 16.7 Veranderingen in de grondwatertrappen ten gevolge van de verhoging van de grondwaterstand volgens de beheersmodellen (theoretisch)	180
Figuur 16.8 Milieuhygiënische en basisbeheersmaatregelen voor de waterhuishouding en de bemesting (in kg N per ha voor grasland; exclusief de stikstof uit de zure depositie) voor de beheersmodellen I t/m IV	182
Figuur 16.9 Zonering voor de basisbeheersmaatregelen in de beheersmodellen II.a, II.b, III en IV	183
Figuur 16.10 Verdeling van de landbouwgronden over de deelstroomgebieden	184
Figuur 16.11 Keuzemogelijkheden voor het omgaan met de beheersmodellen, waarbij die modellen als richtbeeld worden gehanteerd	190
Figuur 16.12 De mate waarin aandacht is besteed aan de beheersmaatregelen betreffende de functies, het landschap en de relaties daartussen	191
Figuur 16.13 Staalkaart met aanvullende beheersmaatregelen voor de beheersmodellen I t/m IV	192
Figuur 17.1 Kengetallen van de drie onderscheiden bedrijfstypen	196
Figuur 17.2 Landbouwkundige invulling van de basisbeheersmaatregelen (waterhuishouding, bemesting en egalisatie en diepe grondbewerking) per beheersmodel; op gebiedsniveau, deelstroomgebiedsniveau en perceelsniveau (pleksgewijs)	198
Figuur 17.3 Beheersbeperingen in procenten van de bedrijfsoppervlakte	199
Figuur 17.4 Effecten van de beheersmaatregelen op de arbeidsopbrengst per bedrijfstype	203
Figuur 17.5 Bemestingsniveaus per bedrijf (in kg N per ha per jaar) in de beheersmodellen	206
Figuur 17.6 Uitkomsten op gebiedsniveau van mogelijke autonome ontwikkelingen zonder en met melkquotering	207
Figuur 17.7 Landbouwkundige vertaling van de beheersmodellen voor de milieuhygiënische en de basisbeheersmaatregelen (overzicht)	209

	blz	
Figuur 17.8	Uitkomsten voor de beheersmodellen I t/m IV	211
Figuur 17.9	Uitkomsten voor de beheersmodellen II.a t/m IV (variant met toegevoegde reservaatsgrond zonder melkquotum)	211
Figuur 17.10	Uitkomsten voor de beheersmodellen II.b t/m IV (variant zonder of met toegevoegde reservaatsgrond en zonder teelt van snijmaïs op gronden met een bemesting van 200 kg N per ha per jaar of minder)	212
Figuur 17.11	Percentuele vergelijking van de arbeidsopbrengsten in de verschillende beheersmodellen en de varianten daarop ten opzichte van de autonome ontwikkeling met melkquotering (het referentiekader)	213
Figuur 17.12	Uitkomsten op gebiedsniveau van de beheersmodellen I t/m IV na kavelruil (met reservaatsgrond zonder melkquotum)	216
Figuur 17.13	Overzicht van de meest voorkomende plagen en onkruiden in grasland en maïsland en van de in een waterwingebied toegestane bestrijdingsmiddelen	220
Figuur 17.14	Arbeidsopbrengstderiving in de periode 1982 - 1987 op de bedrijven met varkens	222
Figuur 19.1	Vereenvoudigde bodemkaart met de belangrijkste gradiënten (uit: Baaijens, 1985)	234

Lijst van figuren in de bijlagen

Bijlage 3

Figuur a	Gehanteerde richtgetallen voor de stikstofleverantie uit anorganische en organische mest op graslanden	264
Figuur b	Schema voor de berekening van de N- en P ₂ O ₅ -balans (de stikstof- en fosfaatbalans)	265
Figuur c	De N-balans (de stikstofbalans op grond van gegevens uit 1982; uitgedrukt in kg per ha per jaar)	265
Figuur d	De P ₂ O ₅ -balans (de fosfaatbalans op grond van gegevens uit 1982; uitgedrukt in kg per ha per jaar)	266
Figuur e	Stikstof- en fosfaatoverschot per deelstroomgebied in Hackfort (o.g.v. gegevens uit 1982)	266

Bijlage 5

Figuur a	Vergelijking tussen de Hackfortbenadering en de cascobenadering	275
----------	---	-----

BIJLAGE 1

Overzicht van de publikaties betreffende het gebiedsgerichte COAL-onderzoek op het landgoed Hackfort bij Vorden

Zelfstandige publikaties

- Baltussen, W.H.M., 1985. Structuur van de landbouw in het studiegebied Hackfort in 1982 en prognoses voor 1987 en 1997. 's-Gravenhage, Landbouw-Economisch Instituut. COAL-publikatie nr. 12. Interne Nota nr. 305. 31 p.
- Enquête bedrijfsstructuur van Hackfort, 1982.
Wageningen, ICW.
- Hemert, A.K. van en J.W. Righolt, 1984. Grondgebruik en verkaveling op 't Hackfort. Verslag van enkele voor de agrarische bedrijfsvoering relevante aspecten ten behoeve van de COAL-gebiedsstudie. Wageningen, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. COAL-publikatie nr. 11. Nota 1550. 17 p.
- Hoefnagel, W.J.C., 1987. Hackfort: Cultuurhistorie en Landschapsbeeld. Wageningen, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp". COAL-publikatie nr. 16. Rapport nr. 476. 48 p.
- Jansen, P.C. en R.H. Kemmers, 1984. De grondwaterstroming in het gebied Hackfort. Wageningen, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. COAL-publikatie nr. 7. Nota 1512. 16 p.
- Jansen, S.R.J. en L.A.F. Reyrink, 1985. Landschapsecologisch onderzoek naar de avifauna van het landgoed Hackfort bij Vorden. Wageningen, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp". COAL-publikatie nr. 20. Rapport nr. 403. 150 p.
- Jong, T.A. de, 1989. Melkveebedrijven met beheersbepalingen in zandgebieden - gebiedsstudie Hackfort. 's-Gravenhage, Landbouw-Economisch Instituut Afdeling Landbouw. COAL-publikatie No. 33. Onderzoeksverslag 49. 103 p.
- Meeuwissen, P., 1985. Graslandkartering van het landgoed Hackfort bij Vorden. COAL-publikatie nr. 13. Wageningen, CABO. Karteringsverslag nr. 220. 49 p.
- Meeuwissen, P., 1985. Inventarisatie van de dagvlinderfauna op het landgoed Hackfort. COAL-publikatie nr. 14. Wageningen, CABO, afd. Vegetatiekunde. Intern rapport. 9 p.
- Voort, W.J.M. van der, 1984. De bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid van Hackfort. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering. COAL-publikatie nr. 6. Rapport nr. 1818, 65 p.

In concept gereed (nog niet gepubliceerd)

- Baaijens, G.J. Concept 1988. Het landgoed Hackfort, opties voor het natuurbeheer. Leersum, Rijksinstituut voor Natuurbeheer. COAL-publikatie nr. 27.

Interne notities (niet gepubliceerd)

- Knol, W.C., 1988. Vegetatie-onderzoek aan bosranden in Hackfort. Wageningen, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp". Interne notitie.
- Smeets, P.J.A.M., B. Bergman en S.R.J. Jansen, 1988. Eco-energetische analyse van landbouwbedrijven op Hackfort. Wageningen, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp". Interne notitie.

Interne Mededeling Staring Centrum (niet gepubliceerd)

- Poel, K.R. de, 1991. Het Hackfortonderzoek in kort bestek, voordracht over het COAL-onderzoek naar vormen van aangepaste landbouw in een zandgebied. Wageningen, Staring Centrum. Interne Mededeling 166. 30 p.

Artikelen (verschenen voor 1 januari 1992)

- Baaijens, G.J., 1991. Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven, oecologische inpasbaarheid. *Landbouwkundig Tijdschrift* 103 (4): 5-7.
- Baaijens, G.J., W.J.C. Hoeffnagel, J.van Lith en K.R. de Poel, 1985. Het bepalen van ecologisch kansrijke situaties met behulp van het computerprogramma MAP op het landgoed Hackfort bij Vorden. In: *Toepassingen van het GIS programma MAP*. Wageningen, LH-vakgroep Tuin- en Landschapsarchitectuur. p. 40-61.
- Baaijens, G.J. en K.R. de Poel, 1985. Kansrijke oecologische gradiënten - herkenning, aard en betekenis voor het natuurbeheer. In: *Onderzoek naar aangepaste landbouw (COAL-onderzoek); Jaaroverzicht 1984*. COAL-publikatie nr. 26, Wageningen, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek. p. 85-112.
- Jong, T.A. de, 1987. Bedrijfsmodellen Hackfort. In: *Jaaroverzicht 1985 - 1986*. COAL-publikatie nr. 34. 's-Gravenhage/'s-Hertogenbosch, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek naar Aangepaste Landbouw (COAL-onderzoek): p. 23-43.
- Jong, T.A. de en P.B. de Boer, 1987. Beheersovereenkomsten soms ook aantrekkelijk in zandgebieden. *PP-magazine* 17 (11): p. 29-30.
- Klijn, J.A., 1991. Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven, ruimtelijke inpasbaarheid. *Landbouwkundig Tijdschrift* 103 (4): p. 12-14.
- Poel, K. R. de, 1984. Enige resultaten van het gebiedsgerichte onderzoek op het landgoed Hackfort bij Vorden. In: *Onderzoek naar aangepaste landbouw (COAL-onderzoek); Jaaroverzicht 1983*. COAL-publikatie nr. 10. Wageningen, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek. 24 p.
- Poel, K.R. de, 1986. Toepassingen van ecologische kennis in planvorming. In: *Artikelenbundel Nederlandse Geografendagen*. Utrecht, Geografisch Instituut. p. 443-457.

Syntheserapport

Poel, K.R. de (red.), 1992. Hackfort - een onderzoek naar vormen van aangepaste landbouw in een zandgebied. Syntheserapport van de COAL-gebiedsstudie op het landgoed Hackfort bij Vorden. COAL-publicatie nr. 53. Wageningen, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek/Staring Centrum, Instituut voor onderzoek van het Lancelijk Gebied. 278 p.

Eindverslag van het COAL-onderzoek

Dijkstra, H., 1991. Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven. Eindverslag van het COAL-onderzoek. 's-Gravenhage, Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek. 's-Hertogenbosch, Werkgroep Coördinatie Aangepaste Landbouw. COAL-publicatie nr. 60. 110 p.

BIJLAGE 2

Verantwoordelijkheden voor de bijdragen aan het syntheserapport

Inhoud	verantwoordelijkheid/verantwoordelijkheden van auteur(s) en instituut/instituten e.d.
Ten geleide Verantwoording	A.P. Verkaik (NRLO) P.B. de Boer (projectleider COAL-onderzoek; NRLO)
Leeswijzer	K.R. de Poel (Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling)
Kernpunten	idem
Samenvatting	idem
Key points	idem
Deel A Inleiding	
1 Algemeen	K.R. de Poel (Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling)
2 Doelstelling voor het onderzoek, randvoorwaarden en keuze van het onderzoeksgebied	idem
3 Werkwijze	idem
Deel B Gebiedsbeschrijving en inventarisaties	
B.1 Opbouw en ontwikkeling van het onderzoeksgebied	
4 Bodem	W.J.M. van der Voort en J.G.C. van Dam (Stiboka/Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling)
5 Waterhuishouding	P.C. Jansen en R.H. Kemmers (ICW/Staring Centrum, afdeling Bodem, bos, natuur)
6 Cultuurhistorie en landschapsbeeld	W.J.C. Hoeffnagel ("De Dorschkamp", Landschapsbouw/Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling*)
B.2 Ecologische inventarisaties	
7 Graslandkartering	P.C. Meeuwissen en M.J.M. Oomes (CABO)
8 Vegetatie bosranden en opgaande lijnvormige elementen	W.C. Knol en K.R. de Poel** (Staring Centrum, hoofdafdeling Landschaps- ontwikkeling)
9 Broedvogels en perceelwaarnemings- onderzoek van fouragerende vogels	S.R.J. Jansen, L.A.F. Reyrink en K.R. de Poel** ("De Dorschkamp", Landschapsbouw/Staring Centrum hoofdafdeling Landschapsontwikkeling*)
10 Inventarisatie van de dagvlinderfauna	P.C. Meeuwissen (CABO)
11 Ecologische gradiënten	G.J. Baaijens (RIN) en K.R. dePoel**

B.3 Landbouwkundige inventarisaties	
12 Grondgebruik en verkaveling	A.K. van Hemert en J.W. Righolt (ICW/Staring Centrum, hoofdafdeling Landinrichting en openluchtrecreatie)
13 Structuur van de landbouw	W.H.M. Baltussen en T.A. de Jong** (LEI)
Deel C Beheersvisie, beheersmodellen en landbouweconomische berekeningen	
14 Opties voor het natuurbeheer	G.J. Baaijens (RIN) en K.R. de Poel**
15 Het bepalen van ecologisch kansrijke situaties	G.J. Baaijens, J. van Lith, K.R. de Poel en W.J.C. Hoeffnagel (RIN en "De Dorschkamp", Landschapsbouw/Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling)
16 Beheersmodellen	K.R. de Poel ("De Dorschkamp", Landschapsbouw/Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling)
17 Landbouweconomische berekeningen van de bedrijfs- en de beheersmodellen	T.A. de Jong (LEI) en K.R. de Poel**
Deel D Evaluatie	
18 Evaluatie van de werkwijze en de onderzoeksresultaten	K.R. de Poel (Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling)
19 Generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten voor de pleistocene zandgronden in Nederland	K.R. de Poel (Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling)
20 Conclusies en aanbevelingen	K.R. de Poel en T.A. de Jong (Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling en LEI)
21 Discussie- en aandachtspunten	K.R. de Poel en T.A. de Jong (Staring Centrum, hoofdafdeling Landschapsontwikkeling en LEI)

* auteur(s) waren werkzaam bij het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" en niet bij het Staring Centrum, Instituut voor onderzoek van het Landelijk Gebied.

** bewerking van het beschikbare deelrapport of de beschikbare gegevens tot hoofdstuk van dit synthese-rapport

BIJLAGE 3

Overzicht van de geconstateerde en de gehanteerde bemestingsniveaus en van de mineralenstromen

1 Geconstateerde en de gehanteerde bemestingsniveaus

De geconstateerde bemestingsniveaus die voor Hackfort zijn vermeld betreffen perceelsgegevens uit 1982 (Van Hemert en Righolt, 1984). Bij de berekening van de mineralenstromen is uitgegaan van dezelfde gegevens. Daaraan zijn de resultaten van de in 1982 gehouden bedrijfsenquêtes toegevoegd (zie paragraaf 2 van deze bijlage). De richtgetallen, die voor de berekeningen voor de stikstofleverantie uit anorganische en organische mest op graslanden zijn aangehouden, staan vermeld in figuur a. De percentages die voor de stikstofleverantie zijn gehanteerd zijn in beide vermelde berekeningen gelijk, maar de toepassing ervan verschilt al naar de opvattingen en inzichten van de onderzoekers. Deze opvattingen zijn respectievelijk (meer) landbouwkundig dan wel (meer) landschapsecologisch gericht. Binnen de werkgroep kon op dit punt geen volledige overeenstemming worden bereikt. In de landbouwkundige berekeningen is alleen gerekend met de direct beschikbare hoeveelheid stikstof. In de landschapsecologische berekeningen is daarentegen ook de organisch gebonden stikstof betrokken. De verschillen worden hier gesignaleerd en niet verder uitgewerkt.

Volgens de landbouwkundige opvatting omvat de stikstofleverantie :

- de kunstmest;
- van de organische-mestgift: de minerale stikstof minus de atmosferische stikstof (= 34% van de hoeveelheid N in de organische mestgift).

Volgens de landschapsecologische opvatting omvat de stikstofleverantie:

- de kunstmest;
- van de organische mestgift: de minerale stikstof minus de atmosferische stikstof (= 34% van de hoeveelheid N in de organische mestgift);
- de organisch gebonden stikstof (= 50% van de N in de organische mestgift).

Voor hoofdstuk 17, Landbouweconomische berekeningen van de bedrijfs- en de beheersmodellen, is aangesloten bij de landbouwkundige opvatting, zij het dat daar tevens de verschillen in de werkingscoëfficiënt tussen het voor- en het najaar in de berekeningen zijn betrokken. Voor de minerale stikstof fractie in de organische mest bedraagt die voor rundveedrijfmest 27% in het najaar en de winter en 35% in het voorjaar (gerekend vanaf 15 februari) en de zomer.

50% uit minerale stikstof	onderverdeeld in: ca. 16% atmosferische stikstof en ca. 34% overblijvende minerale stikstof	↑ verdampt in de vorm van ammoniak (de hoeveelheid is weersafhankelijk) → direct beschikbaar
50% uit organisch gebonden stof		↓ komt tijdens een verteringsproces binnen 2 jaar beschikbaar

Fig. a Gehanteerde richtgetallen voor de stikstofleverantie uit anorganische en organische mest op graslanden

2 Mineralenstromen: berekening van de stikstof- en de fosfaatbalans

In 1982 hebben onderzoekers van "De Dorschkamp" op 38 bedrijven (26 hoofdberoeps- en 12 nevenberoepsbedrijven) een enquête gehouden (zie bijlage 1 interne notities: Smeets et al., 1988; De Poel, 1984). Daarin zijn onder meer gegevens over de bemesting verzameld. Op basis van gegevens uit deze enquête zijn met behulp van de bepaalde omrekeningsfactoren berekeningen gemaakt over:

- a de invoer van N respectievelijk P_2O_5 via krachtvoer (K);
- b de invoer van N respectievelijk P_2O_5 via kunstmest (MA);
- c de aanwas van N respectievelijk P_2O_5 in de veestapel (A);
- d de uitvoer van N respectievelijk P_2O_5 via verkoop van melk, vlees en eieren (U1). Op deze post is vooraf de aankoop van verschillende soorten vee in mindering gebracht;
- e de uitvoer van N respectievelijk P_2O_5 via afgevoerde organische mest (U2).

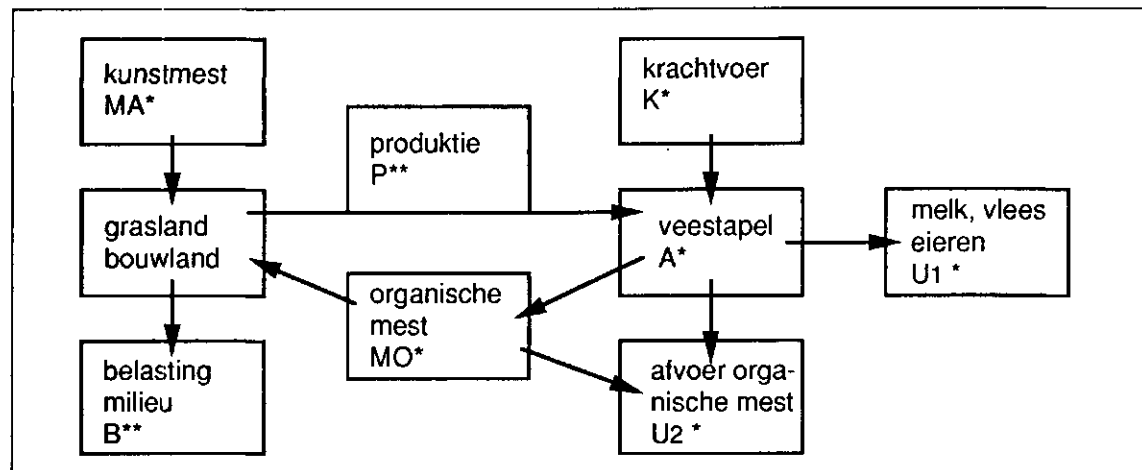
Het schema voor de berekening van de stikstof- en de fosfaatbalans is weergegeven in figuur b. Het verschil tussen enerzijds de invoer en anderzijds de som van de aanwas en de uitvoer levert de hoeveelheid N respectievelijk P_2O_5 die in het milieu achterblijft via verdamping, uitspoeling of vastlegging in de bodem (B).

Op basis van de enquêtegegevens over de hoeveelheid vee en met bepaalde omrekeningsfactoren kan de jaarlijkse produktie van organische mest (MO) worden afgeleid. Gesommeerd met MA (anorganische bemesting) levert dit de totale bemesting op van het grasland en het bouwland (M). Door de belasting van het milieu (B) hierop in mindering te brengen, wordt een indruk verkregen van de hoeveelheid N respectievelijk P_2O_5 , die door het vee via het ruwvoer wordt opgenomen (P).

In deze berekening zijn de volgende bronnen van N respectievelijk P_2O_5 niet meegenomen:

- de atmosferische depositie van N (ca. 20 kg per ha door natte en ca. 40 kg per ha door droge depositie);
- de instroom van N door mineralisatie van en uitstroom door omzetting in organische stof;
- de inspoeling van N en P_2O_5 via grond- en oppervlaktewater;
- de vastlegging van N door leguminosen (= vlinderbloemigen, zoals klaver).

De stikstof- en de fosfaatbalans zijn weergegeven in de figuren c en d.



* : gemeten factor **: afgeleide factor

$$MA + K = U1 + U2 + B$$

Fig. b Schema voor de berekening van de N- en P₂O₅-balans (de stikstof- en fosfaatbalans)

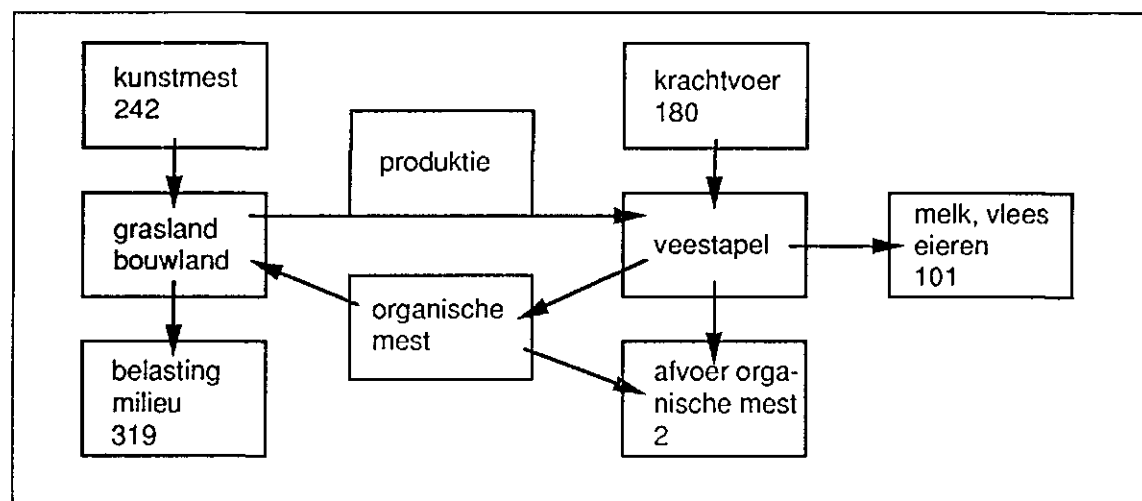


Fig. c De N-balans (de stikstofbalans op grond van gegevens uit 1982; uitgedrukt in kg per ha per jaar)

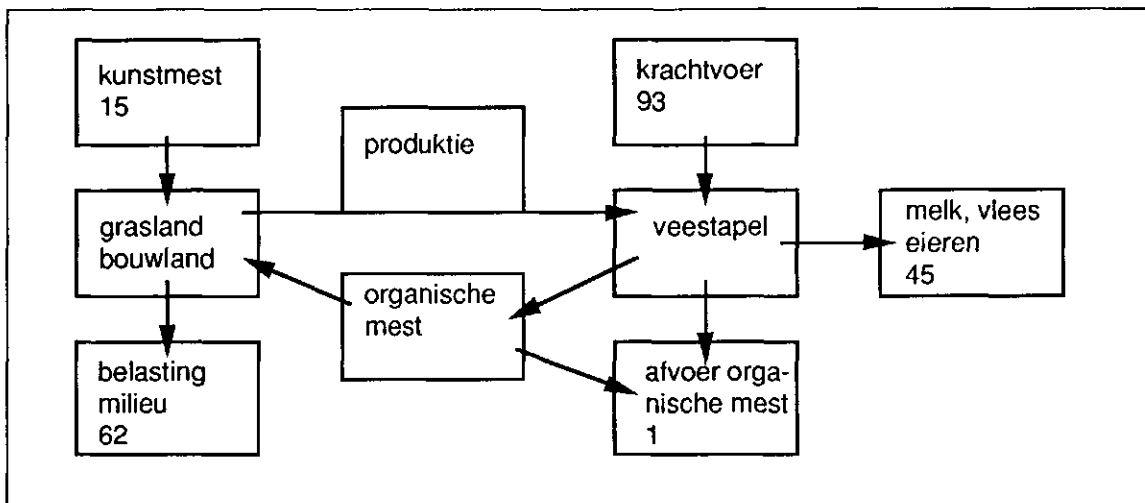


Fig. d De P_2O_5 -balans (de fosfaatbalans o.g.v. gegevens uit 1982; uitgedrukt in kg per ha per jaar)

3 Stikstof- en fosfaatoverschot per deelstroomgebied

De overschotten aan stikstof en fosfaat bedroegen in 1982 voor het onderzoeksgebied gemiddeld:

- circa 320 kg N per ha per jaar;
- circa 60 kg P_2O_5 per ha per jaar.

Aangezien de stikstof- en fosfaatbalans per bedrijf is berekend, is het mogelijk de milieubelasting voor de afzonderlijke deelstroomgebieden te berekenen. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma MAP2 (zie hoofdstuk 15). De resultaten zijn weergegeven in figuur e. Ze geven een indicatie van de (over)bemesting per deelstroomgebied. Uit die figuur valt af te lezen, dat de milieubelasting in de grotere deelstroomgebieden (de nummers 1, 5 en 6) ongeveer gelijk is. Voor de (zeer) kleine deelstroomgebieden treden verschillen op. Die getallen hebben betrekking op één of enkele bedrijven en zijn daardoor minder richtinggevend dan die voor de grotere deelstroomgebieden.

Deelstroomgebied	Oppervlakte cultuurgrond (in ha)	Overschot (kg/ha)	
		N	P_2O_5
1 Vierakkersche Laak c.a. (bovenloop)	121,56	372	63
2 Vierakkersche Laak - zijtak (bovenloop)	14,35	318	-56
3 Deelgebied van 1 of 5 (bovenloop)	9,35	310	1
4 Deelgebied van 2 of 5 (bovenloop)	3,80	201	-4
5 Hackfortsche Beek c.a. (benedenloop)	102,56	319	67
6 Veengoot c.a. (benedenloop)	182,21	302	60
7 Deldensche Broeklaak-Lankhorster Laak (benedenloop)	34,48	274	73

Fig. e Stikstof- en fosfaatoverschot per deelstroomgebied in Hackfort (o.g.v. gegevens uit 1982)

BIJLAGE 4

Aanvullende uiteenzetting over de ecologische gradiënten

In hoofdstuk 11 zijn (ecologische) gradiënten omschreven als geleidelijke overgangen tussen uitersten, die zijn ontstaan als een produkt van zelfordening. De uitersten die voor dit onderzoek van betekenis zijn, betreffen de tegenstellingen tussen:

- a grovere en fijnere sedimenten;
- b voedselarm en voedselrijk;
- c humusarm en humusrijk;
- d zuur en basisch (kalkarm en kalkrijk);
- e droog en nat (waterarm en waterrijk);
- f donker en licht (lichtarm en lichtrijk).

Willen overgangsmilieus tussen (combinaties van) deze omgevingsfactoren goed tot hun recht komen, dan moeten de eerstgenoemde kenmerken in omvang of topografische ligging overheersen. Daarbij dienen de overgangen niet al te scherp te zijn en een hoge mate van constantie te bezitten (Van Leeuwen, 1966 en 1968).

Eén van de belangrijkste overwegingen om op Hackfort hernieuwde aandacht te vragen voor grensmilieus was dat er grote onzekerheid bestond over de houdbaarheid van tal van plantesoorten. Het onderzoek aan grensmilieus was na het werk van Van Leeuwen en na de uitgave van de trilogie *Wilde Planten* (Westhoff et al., 1970-1973) praktisch geheel verwaarloosd.

Naar achteraf bleek niet geheel te terecht, werd de dichting van de Baaksche Overlaat als het verlies van een belangrijke ecologische factor beschouwd (Baaijens en De Poel, 1985). De vraag deed zich toen voor waarop het natuurbeheer zich diende te richten. In dat kader werd teruggегреpen op het door Van Leeuwen ontwikkelde gedachtengoed. Daardoor konden in elk geval de plaatsen die veelbelovend lijken worden aangegeven. Terugblikkend is het om verschillende redenen een gelukkig toeval dat de aanvankelijke misverstanden over de betekenis van de IJssel voor Hackfort tot deze hernieuwde aandacht voor gradiënten hebben geleid. De hypothese dat de belangrijkste gradiënten in Hackfort, met name de abiotisch bepaalde, een conditie vormen voor het voorkomen van bijzondere planten is onderzocht door deze gradiënten te karteren en te vergelijken met verspreidingsgegevens van planten. Zelfs in intensief bemest grasland verraadt een zand-kleigrensje zich nog door het voorkomen van bijvoorbeeld Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), spontane opslag van Meidoorn (*Crataegus spec.*, meestal *C. monogyna*) onder prikkeldraad. Daarmee werd een hulpmiddel operationeel waarmee, ook voor plaatsen zonder hoge actuele ecologische waarden, kan worden aangegeven waarop men de beheersinspanningen in ruimtelijke zin kan richten.

Voor Hackfort leverde deze benadering in het algemeen een bevestiging en nog enkele verrassingen op, die leidden tot een beter inzicht in (de samenhang tussen) waterhuishouding, bodemopbouw en ruimtelijke verdeling van de bodemtypen, occupatie-geschiedenis en het voorkomen van plantesoorten. Juist doordat enkele bijzondere plantesoorten zich ook bleken op te houden op andere plaatsen dan de theoretische voorspelde, konden de kwelkraterjes (zie par. 11.6) worden opgespoord en groeide geleidelijk aan het

beseft dat alle beken hier - en dat geldt zelfs voor de Berkel - kunstmatig zijn (Baaijens, 1991). Hun vroegere functie - niet primair gericht op ontwatering maar op bevoeiing - verklaart tevens hun relatief hoge ligging en de betrekkelijk geringe successen van allerlei in het recente verleden uitgevoerde ontwateringswerken (Eindrapport Commissie Bestudering Waterhuishouding Gelderland, 1982). De hogere gronden waarlangs de beken lopen verdroogden terwijl de lagere nog steeds als onvoldoende ontwaterd worden aangemerkt. Juist het feit dat hun vroegere functie niet is onderkend heeft geleid tot aanpak van de verkeerde watergangen.

Voorts werd duidelijk dat althans een deel van de hier voorkomende dekzandruggen niet uitsluitend het gevolg is van windwerking, maar evenzeer van zich destijds al voordoende kwel: waar het meeste water uittrad, accumuleerde het meeste zand. Men kan zeggen, dat onder elke niet duidelijk streepvormige dekzandrug een bron ligt. Het levert niet alleen een verklaring voor de situering van het kasteel met zijn vroeger (afvoerloze) grachten, maar ook voor de afwezigheid van natuurlijke beken. Vele pleistocene afvoerstelsels raakten immers verstopt door het accumulerende dekzand en in samenhang daarmee konden de in paragraaf 11.3 beschreven omvangrijke venen langs de oostzijde van de IJssel ontstaan.

Het onderzoek aan ecologische gradiënten stelt ons daarom, het moge uit het voorgaande blijken, in staat meer inzicht te verwerven in de landschapsecologie van een gebied, dat wil zeggen het geheel van de daarin werkzame processen inclusief de menselijke invloed. Dat juist afwijkingen in de verwachtingen leidden tot de ontdekking van totaal onverwachte zaken illustreert dat veldbiologisch onderzoek niet kan worden gemist. Zonder de zeer zorgvuldige beschrijvingen van Wijlens (1981) zou van al die vondsten geen sprake zijn geweest.

Kennis van de ecologie van de plantesoorten die in de gradiëntzones zijn aangetroffen stelt ons ook in staat iets te achterhalen van de schaal van de processen waarmee we van doen hebben. Eenvoudigheidshalve kunnen we daarbij onderscheid maken in:

- a ecologische gradiënten op landelijk niveau ("macro-gradiënten"),
- b ecologische gradiënten op regionaal of lokaal niveau ("meso-gradiënten"),
- c ecologische gradiënten "op de vierkante meter" ("micro-gradiënten").

Een maat voor het niveau waarmee we van doen hebben - in feite zijn slechts de micro-gradiënten betrekkelijk eenvoudig te onderkennen - valt te ontleen aan de zeldzaamheid van de aangetroffen soorten: hoe zeldzamer, hoe reëler de kans dat het actuele voorkomen samenhangt met grootschalige processen*.

Sommige processen doen zich overigens voor op een schaal die onze landsgrenzen ver overschrijdt. Voor klimatologische factoren geldt dat wel zeer duidelijk, maar het achter-

* Gewoonlijk onderscheidt men zeldzaamheid in de ruimte van die in die tijd. In het laatste geval spreekt men van *efemere soorten*. Veel daarvan, zo niet alle, lijken een voorkeur te hebben voor ruimtelijke gradiënten. Een mooi voorbeeld is de ook in Warnsveld (Bronbergen) gevonden Humuskieuwpootkreeft (*Lepidurus apus*), waarvan alle vindplaatsen (Leentvaar, 1978) gelegen zijn op macro-gradiënten (Baaijens, 1985) en wel die met kalkrijke kwel. De soort duikt daar op na langdurige droogte, gevolgd door langdurige regenval (Wilmink, 1951). Het spiegelbeeld daarvan vormt Geel cypergras (*Cyperus flavescens*) die vermoedelijk profiteert van periodiek hoge standen van het diepere grondwater, waardoor herbezetting met basen plaatsvindt aan de hoge wat zure kant van gradiëntmilieus.

land van de Rijn en de Maas bepaalden en bepalen bijvoorbeeld ook in hoge mate de abiotische grondslag en de levende inhoud van hier aanwezige gradiënten.

Bij die abiotische grondslagen zijn altijd bodemkundige, maar vooral ook hydrologische factoren in het geding. Daarop berust ook het theoretische gradiëntenkaartje van Hackfort (Baaijens en De Poel, 1985). En die ingang is niet in het minst gekozen, omdat in het beheer daarop kan worden ingespeeld. Gezocht is naar de (potentiële) grens tussen kwel en wegzijging. Juist daar zijn belangrijke kwalitatieve verschillen in bodemvocht en grondwatersamenstelling te verwachten (Baaijens en De Molenaar, 1982)

Die verschillen worden al sinds lang verantwoordelijk gehouden voor verschillen in soort-samenstelling van vegetaties. Aan typologieën op dat punt heeft het dan ook niet ontbroken. In kringen van ecohydrologen wordt sinds ongeveer 10 jaar veel gebruik gemaakt van die van Van Wirdum (1980). Daarbij wordt gebruik gemaakt van de totale ioneninhoud (gemeten als geleidbaarheid) en de relatieve rijkdom aan kalk. Vanuit de fysiologie is al sinds een eeuw het belang van de verhouding tussen een- en tweewaardige ionen bekend. De bekendste toepassing van de kennis over hun tegenovergestelde werking op celwanden is de zogenoemde fysiologische zoutoplossing. Is er iets mis met die verhouding, dan overlijdt de patiënt.

In de tot dusverre onderzochte natuurlijke systemen blijken de verhoudingen tussen een- en tweewaardige ionen (respectievelijk openend en verdichtend werkend op celwanden) aanzienlijk stabielere dan de absolute hoeveelheden van de afzonderlijke ionen. Het is verbazingwekkend dat zo weinig ecologen die verbanden hebben onderzocht.

In wegzijgingsgebieden zal in het algemeen het aandeel van eenwaardige ionen (natrium en kalium) relatief groot zijn. In kwelgebieden zal door aanrijking met kalk en magnesium het evenwicht meer of minder verschoven zijn naar dat van de tweewaardige ionen. Daarbij speelt de rijkdom van het substraat dat gepasseerd is een rol en dus ook de afgelegde weg (zie onder meer Kemmers, 1986). Bij die verrijking speelt in natuurlijke systemen vooral koolzuur een rol. In landbouwsystemen valt daarnaast een invloed te verwachten van met de bemesting toegevoegde stikstofverbindingen. Maschhaupt constateerde al in 1941 op grond van lysimeteronderzoek dat de hoeveelheid stikstof in drainwater negatief gecorreleerd is met het koolzuurgehalte en positief met magnesium en kalk. De ionenverhoudingen worden door bemesting dus ingrijpend gewijzigd. Bij langdurige of zware meststofgiften valt op grond van lysimeteronderzoek uiteindelijk slechts een enkel type te verwachten dat min of meer met dat van het huidige Rijnwater overeenkomt (Baaijens, 1983): rijk aan ionen maar met een relatief laag gehalte aan tweewaardige ionen.

De uitkomsten van het waterchemische onderzoek in COAL-verband in het Roerdal (Kemmers en Jansen, 1985) bevestigen die veronderstellingen en laten voorts zien dat niet alleen in wegzijgingssituaties, zoals in lysimeters, maar ook in kwelsituaties sprake is van een verenging van het hele potentiële spectrum aan watertypen tot één enkel type onder invloed van bemesting. Ook ontwatering heeft invloed op de ionenverhoudingen. In eerste instantie zal door mineralisatie van organische stof (preferent voor meerwaardige ionen) de verhouding verschuiven naar de tweewaardige ionen. Later, wanneer de tweewaardige ionen zijn uitgespoeld, treedt er een verschuiving op naar eenwaardige ionen. Treedt daarnaast nog verzuring op - en praktisch geen plek in ons land blijft daarvan verschoond - dan kunnen ook meerwaardige ionen, zoals aluminium, een groot aandeel

krijgen in de ioneninhoud. Voor Hackfort is geconstateerd, dat op lagere plekken die nog steeds rijk aan kalk zijn, in het bodemvocht onder invloed van verzuring kalk het belangrijkste kation is geworden (Van Breemen et al., 1982). Dat onderstreept het belang van de bodem als intermediair, maar toont tegelijkertijd de fundamentele zwakte van het systeem voor sterkere zuren dan koolzuur aan. De ionenevenwichten verschuiven in richtingen die in de natuur zeldzaam zijn en waarop dan ook maar weinig plantesoorten zijn ingesteld.

BIJLAGE 5

De Hackfortbenadering en de cascobenadering

1 Algemeen

De beheersmodellen voor Hackfort hebben binnen het COAL-onderzoek tot een discussie geleid over de planningsbenadering die voor Hackfort is ontwikkeld (de Hackfortbenadering) en de cascobenadering. Daarbij is onder meer voorgesteld in plaats van het begrip "ruimtelijk raamwerk" het begrip "casco" te gebruiken (zie Dijkstra, 1991; blz. 82). Het ging er in die discussie om, of de planningsbenadering die voor dit onderzoek is gekozen het beste op zichzelf kon blijven staan, of dat er aansluiting moest worden gezocht bij de cascobenadering.

Omdat het een onderwerp betreft dat voor de landschapsplanning en de beheersplanning van betekenis is, wordt in deze bijlage aandacht aan de Hackfort- en de cascobenadering besteed. Een vergelijking met de koersenbenadering uit de Vierde Nota Extra (1990) is achterwege gelaten.

2 Beknopte uiteenzetting over de ontwikkeling van de Hackfortbenadering

De opzet van de Hackfortbenadering begint bij de ideeënprijsvraag over de Markerwaard (Juryrapport, 1985). Nakken c.s. behaalden vooral door de gehanteerde planningsbenadering de eerste prijs. Die benadering sluit aan op de vakdiscussies over stabiliteit en flexibiliteit in de landschapsplanning.

Wanneer men de planningsbenaderingen voor Oostelijk Flevoland, Zuidelijk Flevoland en die in het ontwerp van Nakken c.s. voor de Markerwaard met elkaar vergelijkt, dan zit daar een ontwikkelingslijn in en blijkt, dat het huidige denken over duurzame ruimtelijke hoofdstructuren (in de vorm van raamwerken) en flexibiliteit in het ruimtegebruik eigenlijk in Zuidelijk Flevoland is begonnen. Het plan van Nakken c.s., waarin het begrip raamwerk wordt gebruikt, kan nog geen voorbeeld van cascoplanning worden genoemd.

Het "Advies landschapsbouw ruilverkaveling Lieveelde" van Kerkstra en Overmars (1985) is het eerste voorbeeld van de cascobenadering voor de zandgebieden.

De drie benaderingen, die van Nakken c.s. voor de Markerwaard, de cascobenadering en de Hackfortbenadering, zijn verschillende vormen van planning met raamwerken, hier aangeduid als raamwerkplanning. Ze dateren (in opzet) alle uit het midden van de jaren '80.

In 1987 volgt Plan Ooievaar (De Bruin et al., 1987) en in 1988 de studie over de zandgebieden van Kerkstra en Vrijlandt. Het zijn duidelijke voorbeelden van cascoplanning, waarin het scheidingsdenken sterk naar voren komt.

Vanaf 1985 is voor Hackfort een planningsbenadering ontwikkeld, die is afgestemd op:

- de opbouw van de ecologische gradiënten (hoofdstuk 11);
- verweving van de functies natuur en landbouw op het lokale planningsniveau;
- de ontwikkeling in het denken over vormen van landschapsplanning waarbij de vraagstukken van verweving en scheiding en van stabiliteit en flexibiliteit centraal staan;

- de mogelijkheid om de beheersmodellen zo op te bouwen dat ze generaliseerbaar zijn voor de pleistocene zandgronden in Nederland.

Bij de plaatsbepaling van de Hackfortbenadering ten opzichte van de cascobenadering is gekozen voor "parallelschakeling" en niet voor "serieschakeling". Bij parallelschakeling is de Hackfortbenadering een op zich zelf staande planningsbenadering en bij serieschakeling zou de Hackfortbenadering een bepaalde vorm van de cascobenadering zijn. Om die reden wordt het niet wenselijk gevonden casco in de plaats van ruimtelijk raamwerk te gebruiken, maar de verwante begrippen landschappelijk raamwerk (op regionaal en landelijk planningsniveau) en ruimtelijk raamwerk (voor Hackfort op het lokale planningsniveau) gescheiden te houden.

Raamwerken zijn overigens in Nederland al uit de 17e eeuw bekend, bijvoorbeeld dat van de historische buitenplaats Heemstede bij Houten (De Poel en Hoeffnagel, 1991; pp. 174-177). Er is voor de beheersmodellen in dit onderzoek daarom gezocht naar een specifiekere betekenis van het begrip raamwerk. Het begrip landschappelijk raamwerk is momenteel gekoppeld aan de cascobenadering en voor de benadering in het Hackfort-onderzoek blijft het geïntroduceerde begrip ruimtelijk raamwerk bruikbaar.

3 Beknopte uiteenzetting over de ontwikkeling van de cascobenadering

Het "Advies landschapsbouw ruilverkaveling Lieveelde" van Kerkstra en Overmars (1985) is, zoals vermeld, het eerste voorbeeld van cascoplanning voor de zandgebieden. Wanneer men het ontwikkelde plan met dat voor Hackfort vergelijkt, dan wordt duidelijk wat de belangrijke verschillen zijn. Het gaat daarbij vooral om het omgaan met de ecologische gradiënten en de opbouw van het casco. In het Hackfortonderzoek is een belangrijke betekenis toegekend aan de gradiënten, terwijl dat in Lieveelde niet is gedaan. Daarnaast ligt aan de opbouw van het casco voor Lieveelde een ander idee ten grondslag dan aan die van het ruimtelijke raamwerk voor Hackfort.

Het woord casco in de nieuwe betekenis heeft vooral bekendheid gekregen door "Ooievaar. De toekomst van het riviereengebied" (De Bruin et al., 1987; "Hoofdstuk 6 De landbouw en het casco-landschap" blz. 81 t/m 91).

Bij Kerkstra en Vrijlandt wordt eerst gesproken over casco (1988) en later over landschappelijk raamwerk (Van Buuren, Kerkstra en Vrijlandt, 1991). Het begrip casco is gewijzigd in landschappelijk raamwerk en over cascolandschap wordt niet meer gesproken. In de "Visie Landschap, beleidsvoornemen" (1991) wordt ook gesproken van het landschappelijk raamwerk. Casco geeft nog wel de naam aan de benadering (de cascobenadering), maar niet meer aan de "ruimtelijke drager" (het landschappelijk raamwerk).

In de beheersmodellen voor Hackfort is van het begin af aan het begrip ruimtelijk raamwerk gehanteerd. Dit begrip komt tot op zekere hoogte overeen met de begrippen casco en landschappelijk raamwerk, maar is daaraan niet gelijk. Het is ook via een andere weg tot stand gekomen.

De begrippen casco en landschappelijk raamwerk komen voort uit een planningsbenadering, die gebaseerd is op de functionele en ruimtelijke scheiding van hoog- en laag-dynamische functies, terwijl voor Hackfort het uitgangspunt gericht is op het zoeken naar

verwevingsooplossingen tussen de functies natuur en landbouw (het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw). Daarbij wordt scheiding overigens niet uitgesloten.

Er zijn momenteel drie hoofdlijnen in het denken over de cascobenadering te onderscheiden:

- die van Kerkstra en Overmars, en Kerkstra en Vrijlandt, welke voortkomt uit de studies over Lievelede en de Achterhoek (Kerkstra en Overmars, 1985; Kerkstra en Vrijlandt, 1988);
- die van "Het casco-concept" (Het casco-concept, 1991; een benaderingswijze voor de landschapsplanning) welke voortkomt uit Plan Ooievaar (De Bruijn et al., 1987);
- die volgens de Visie Landschap (beleidsvoornemen, 1991) welke is gebaseerd op de twee hiervoor vermelde.

Hiervan is voor het Hackfortonderzoek de cascobenadering volgens de Visie Landschap de belangrijkste.

Er is sprake van een ontwikkeling in de begripsvorming en het begripsgebruik. Er bestaan (nog) geen vaste afspraken. Daar komt bij dat het denken over cascoplanning, zoals dat in de verschillende versies van de Visie Landschap tot uitdrukking komt, een duidelijke ontwikkeling heeft doorgemaakt en nog steeds doormaakt. De "scherpe kantjes" zijn er nu wat vanaf. Was de Hackfortbenadering eerst niet inpasbaar binnen de cascoplanning, in de laatste versie van de Visie Landschap (1991) is dat wel mogelijk (zie de volgende paragrafen van deze bijlage).

4 Cascobenadering volgens de Visie Landschap (beleidsvoornemen, 1991) en de Hackfortbenadering

Uit hoofdstuk "5.2 Oplossingsrichting; Casco-benadering" van de Visie Landschap worden twee passages geciteerd. Eerste citaat:

"Aan deze constatering is een ordeningsprincipe ontleend:

- functies die elkaar qua ontwikkelingstempo frustreren moeten ruimtelijk ontkoppeld worden;
- met het oog op de moeilijk te voorspellen ontwikkelingsgang moet een zo goed mogelijke flexibiliteit voor de hoogdynamische functies worden gecreëerd;
- om de noodzakelijke rust en ruimtelijke stabiliteit zoveel mogelijk te garanderen moeten de laagdynamische functies worden gebundeld.

Dit ordeningsprincipe vormt de kern van de nieuwe benadering voor het landschapsbeleid, die als cascobenadering wordt aangeduid. In concrete situaties zal nader bepaald worden of en in hoeverre een ontkoppeling van hoogdynamische functies en een bundeling van laagdynamische functies gerealiseerd kan worden."

Opmerking: de Hackfortbenadering spoort niet met deze omschrijving van de casco-benadering.

Tweede citaat:

"Samenvattend kan het volgende worden opgemerkt. De casco-benadering is een benaderingswijze die erop is gericht veranderingsprocessen in het landschap op een zodanige wijze vorm te geven, dat een positieve en duurzame bijdrage wordt geleverd aan de

kwaliteit en identiteit van het Nederlandse landschap. De casco-benadering heeft betrekking op het samenstel van landschappelijk raamwerk en gebruiksruimte. De casco-benadering gaat uit van een ordenend principe dat in wezen schaalloos is. De toepassing van de benaderingswijze zal in verschillende situaties tot verschillende oplossingen leiden. Vorm en inhoud geven aan raamwerk en gebruiksruimte is dus afhankelijk van de problematiek, het programma van eisen en de gebiedskenmerken. Dit betekent bijvoorbeeld ook dat het beleid tot actief behoud van kleinschaligheid past in de casco-benadering."

Opmerkingen:

- De Hackfortbenadering kan - met name gelet op de laatste zin uit het citaat - worden ingepast in de cascobenadering en kan ook los van de cascobenadering worden gehanteerd. En die keuzemogelijkheid wordt belangrijk gevonden. Op welke wijze het actief behoud van kleinschaligheid in de cascobenadering kan worden opgenomen wordt in de Visie Landschap niet aangegeven.
Zoals hiervoor reeds vermeld was de Hackfortbenadering eerst niet te verenigen met de cascobenadering (Kerkstra en Overmars, 1985; De Bruin et al., 1987 en Kerkstra en Vrijlandt, 1988) en nu na enige tijd wel (Visie Landschap, 1991).
- Er wordt gesproken over "schaalloos", terwijl er beter kan worden gesproken van "niet aan een bepaalde schaal gebonden".

De twee opmerkingen leiden er toe dat de eertijds gemaakte keuze voor een "parallel-schakeling" (met eigen begrippen) en niet voor een "serieschakeling" (met begrippen ontleend aan de cascobenadering) tussen de Hackfort- en de cascobenadering nog steeds hanteerbaar is. Om verwarring te voorkomen is het dan ook raadzaam het begrip casco niet in het syntheserapport Hackfort op te nemen.

5 Overeenkomsten en verschillen tussen de Hackfort- en de cascobenadering

De Hackfortbenadering is ontwikkeld vanuit het verwevingsprincipe op het lokale planningsniveau en komt er neer op: verweving waar nodig en scheiding waar mogelijk. Er wordt gesproken over een duurzaam in stand te houden ruimtelijk raamwerk. Er wordt gewerkt met (deel)stroomgebieden en ecologische gradiënten.

De cascobenadering is ontwikkeld vanuit het scheidingsprincipe op het regionale en landelijke planningsniveau en komt neer op: scheiding waar nodig en verweving waar mogelijk. En binnen dit "waar mogelijk" kan de Hackfortbenadering worden toegepast, met nadruk op kan. Er werd gesproken van casco en er wordt nu gesproken van landschappelijk raamwerk. Het werken met (deel)stroomgebieden en met ecologische gradiënten is niet essentieel voor deze benadering. In de beheersmodellen voor Hackfort bestaat de gebruiksruimte uit landbouwgronden, in de cascobenadering kunnen daar onder meer ook recreatieterreinen, bebouwde kommen, erven met erfbepantingen toe behoren (zie Het casco-concept, een benaderingswijze voor de landschapsplanning, 1991). In figuur a zijn de belangrijkste kenmerken van de twee benaderingen naast elkaar geplaatst.

	Hackfortbenadering	Cascobenadering
1 Doel	Gericht op het ontwikkelen van vormen van aangepaste landbouw op pleistocene zandgronden in Nederland	Gericht op het ontwikkelen van een werkwijze voor het landelijke gebied, waarbij "elkaar qua ontwikkelingstempo frustrerende functies worden gescheiden" (Visie Landschap, 1991)
2 Werkwijze	Van klein naar groot (bottom up; gericht op de generaliseerbaarheid van de onderzoeksresultaten)	Van groot naar klein (top down)
3 Planningsniveau	Ontwikkeld voor het lokale planningsniveau (niet aan een niveau gebonden)	Ontwikkeld voor het regionale en het nationale planningsniveau (niet aan een niveau gebonden; in principe op alle landschapstypen in Nederland toepasbaar)
4 Ordenend principe	Verweving en scheiding tussen natuur en landbouw ("verweving waar nodig en scheiding waar mogelijk")	Scheiding van hoog- en laag-dynamische functies ("scheiding waar nodig en verweving waar mogelijk")
5 Richtinggevend concept	Ecologische gradiënten (macro-, meso- en micro-gradiënten)	Ruimtelijke groepering van hoog- en laagdynamische functies
6 Zonering	Gebaseerd op indeling in (deel)stroomgebieden (= natuurlijke ruimtelijke eenheden)	Gebaseerd op de scheiding van hoog- en laagdynamische functies
7 Raamwerk (stabiliteit)	Ruimtelijk raamwerk (duurzaam in stand te houden landschapselementen)	Landschappelijk raamwerk (laagdynamische functies; wordt bepaald door op duurzaamheid gerichte processen)
8 Overige ruimten (flexibiliteit)	Landbouwgronden (zonder basisbeheersmaatregelen en aanvullende beheersmaatregelen)	Gebruiksruimte (hoogdynamische functies; wordt bepaald door economische processen)
9 Beheersmaatregelen op landelijk niveau	Milieuhygiënische beheersmaatregelen (nationale wet- en regelgeving)	Milieuhygiënische beheersmaatregelen (nationale wet- en regelgeving)
10 Beheersmaatregelen op (deel)stroomgebiedsniveau of op regionaal niveau	Basisbeheersmaatregelen (t.a.v. grondwaterstand, bemesting, egalisatie/diepe grondbewerking en intensieve vormen van veehouderij) op een deel van de landbouwgronden	P.m. (nader uit te werken)
11 Beheersmaatregelen op elementen- of uitwerkingsniveau (= perceelsniveau)	Aanvullende beheersmaatregelen (in de vorm van een staalkaart) op een deel van de landbouwgronden	P.m. (nader uit te werken)

Fig. a. Vergelijking tussen de Hackfortbenadering en de cascobenadering

Het verschil tussen beide benaderingen is vooral gelegen in de wijze waarop men met de opbouw en de ecologische gradiënten in een gebied omgaat. In de Hackfortbenadering staan de ecologische gradiënten centraal, ze zijn het richtinggevende concept voor de beheersmodellen. In de cascobenadering is dat niet het geval. Hierbij kan worden opgemerkt, dat:

- de Hackfortbenadering georiënteerd is op de Relatienota (1975) en daarmee ook op het Natuurbeleidsplan (1990), waarin natuurbehoud, landschapsbehoud en natuurontwikkeling aan de orde komen.
- de cascobenadering gekoppeld is aan de Visie Landschap waarin de aandacht wordt gericht op landschapsontwikkeling; de Relatienota speelt daarbij een minder belangrijke rol.

De laatste tijd komt de onderlinge afstemming van de ecologische hoofdstructuur uit het Natuurbeleidsplan (1990) (een voorbeeld van een landschappelijk raamwerk op nationaal niveau) en de cascobenadering volgens de Visie Landschap (1991) in toenemende mate in de belangstelling te staan (Het casco-concept, een benaderingswijze voor de landschapsplanning, 1991; Kerkstra, 1991; Farjon et al., 1992). Kerkstra stelt: "De casco-benadering biedt goede mogelijkheden om de ecologische hoofdstructuur nader in te vullen. Die kans moeten we niet laten liggen."

Wanneer het kaartje van de ecologische hoofdstructuur (EHS) wordt vergeleken met het kaartje met de macrogradiënten van Baaijens (zie figuur 19.1), dan blijken die er in de EHS bekaaid af te komen. Klijn en Harms (1990) wijzen daar ook op.

6 Van het ruimtelijke raamwerk volgens de Hackfortbenadering naar het landschappelijke raamwerk volgens de cascobenadering

De cascobenadering volgens de Visie Landschap dient nog te worden uitgewerkt voor het regionale en het lokale planningsniveau. Het nationale en het regionale landschappelijke raamwerk volgens de cascobenadering kan daarbij op de volgende wijzen worden gekoppeld aan het lokale ruimtelijke raamwerk voor Hackfort:

- a Het ruimtelijke raamwerk wordt gelijk aan het landschappelijke raamwerk.
In de beheersmodellen voor Hackfort worden tot het ruimtelijke raamwerk onder meer gerekend: de beken, het kasteelterrein met het parkbos, het lanenstelsel, de bossen en de aan te planten bossen op voedselarme kernen, de eswallen, de steilranden, (bepaalde) houtsingels, de historische boomgaard en de cultuurhistorisch waardevolle erfbeplantingen (zie verder paragraaf 16.4).
- b Gelijk aan a met daaraan toegevoegd de landbouwgronden met reservaatbeheer (in de beheersmodellen: 19 ha; zie figuur 17.7).
- c Gelijk aan b met daaraan toegevoegd de landbouwgronden met basisbeheersmaatregelen en aanvullende beheersmaatregelen. De resterende gebruiksruimten kunnen in deze oplossing (erg) klein worden.
- d Gelijk aan de voorgaande oplossingen waarbij alle landbouwgronden tot het landschappelijke raamwerk gaan behoren.

In deze oplossing wordt het cultuurhistorisch waardevolle kleinschalige hoeven- of kampenlandschap (het landgoed) in zijn geheel tot het landschappelijk raamwerk gerekend.

De oplossingen a en d geven de uitersten van het landschappelijke raamwerk aan. Het zijn respectievelijk de meest beperkte en de meest uitgebreide versie ervan. In de oplossingen b en c gaat het om de vraag of landbouwgronden met reservatsbeheer en beheerslandbouwgronden tot het raamwerk of tot de gebruiksruimte gerekend worden. Bij oplossing b is er sprake van een bufferzone tussen het landschappelijke raamwerk en de gebruiksruimte. Deze oplossing ligt het meest in de lijn van dit onderzoek.

De uitwerking van het cascobenadering is nog niet zover gevorderd dat valt aan te geven welke van de vier oplossingen als de meest wenselijke kan worden beschouwd. De keuze komt er op neer:

- welke onderdelen van het landschap wil men tot de gebieden rekenen waar op duurzaamheid gerichte processen dienen te prevaleren (= het landschappelijke raamwerk),
- welke tot de gebieden waar de economische processen bepalend zullen zijn (= de gebruiksruimte).

Los bijgevoegde bijlagen

Bijlage 6 Bodemkaart, landgoed Hackfort (gemeenten Vorden en Warnsveld),
schaal 1 : 15.000

Bijlage 7 Landgoed Hackfort Landschapsbeeld, schaal 1 : 15.000/1 : 2.000

Bijlage 8 Landgoed Hackfort Vegetatiekaart, schaal 1 : 15.000

Bijlage 9 Landgoed Hackfort Avifauna: gekarteerde broedvogelgemeenschappen,
schaal 1 : 15.000

Colofon

Lay-out omslag	Sectie Grafische Vormgeving, SC-DLO
Figuren	Sectie Grafische Vormgeving, SC-DLO
Omslagfoto	Paul Paris, Grond- en Luchtfotografie te Amstelveen
Foto's	d.d. juni 1988: A. Stolk (Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp") d.d. maart 1988, juni 1991 en maart 1992: K.R. de Poel (DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied)
Druk binnenwerk	Grafisch Service Centrum te Wageningen
Druk omslag	Drukkerij Modern te Bennekom
Oplage	550 exemplaren