

32/uub(109) 2^e ex

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

**Globale statistiek van landhoedanigheden in de zandgebieden van
de provincie Gelderland**

**F. de Vries
J. Denneboom**

Rapport 109

STARING CENTRUM, Wageningen, 1991



26 JULI 1991

Wn 538203*

REFERAAT

F. de Vries, J. Denneboom, 1991. Globale statistiek van landhoedanigheden in de zandgebieden van de provincie Gelderland. Wageningen, Staring Centrum. Rapport 109. 33 blz.; 4 afb.; 3 tab; 2 aanh.

Voor twee gebieden in Gelderland, de Veluwe en de Achterhoek, zijn uit het gridcelbestand van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 en uit het gridcelbestand Bodemstatistiek van het CBS landhoedanigheden afgeleid van de cultuurgronden. De gebieden verschillen onderling sterk in grondwaterstand, vochtleverantie en grondgebruik. De betrouwbaarheid van de gegenereerde informatie verschilt van cel tot cel.

Trefwoorden: de Veluwe, de Achterhoek, gridcelbestand, landhoedanigheden, cultuurgrond

ISSN 0924-3070

© 1991

STARING CENTRUM Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied

Postbus 125, 6700 AC Wageningen

Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812; telex: 75230 VISI-NL

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

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

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

Project 7208

[481wn/02.91]

INHOUD

	blz.
WOORD VOORAF	7
SAMENVATTING	9
1 INLEIDING	13
1.1 Doel	13
1.2 Beknopte beschrijving van het onderzoeksgebied	13
1.3 Opbouw rapport	14
2 WERKWIJZE	15
2.1 Genereren van bodemkundige informatie	15
2.2 Genereren van informatie over grondgebruik	17
3 RESULTATEN EN DISCUSSIE	19
3.1 Bestand	19
3.2 Analyse	20
3.2.1 Combinatie vochtleverantieklassen en grondwaterklassen	20
3.2.2 Areaal cultuurgrond	22
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	27
LITERATUUR	29
AANHANGSELS	
1 Oppervlaktematrix van de landhoedanigheden op de Veluwe	31
2 Oppervlaktematrix van de landhoedanigheden in de Achterhoek	33
AFBEELDINGEN	
1 Ligging van de onderzoeksgebieden	12
2 Schematische weergave van de basisgegevens van een griddoel	21
3 Verdeling van de bedekkingsgraad per cel op de Veluwe	23
4 Verdeling van de bedekkingsgraad per cel in de Achterhoek	23
5 Verdeling van het areaal cultuurgrond per cel op de Veluwe	25
6 Verdeling van het areaal cultuurgrond per cel in de Achterhoek	25
TABELLEN	
1 Indeling in vochtleverantieklassen	16
2 Indeling in grondwaterklassen	16
3 Fragment van het bestand met karakterisering van de gridcellen	19

WOORD VOORAF

In het najaar van 1990 heeft het Staring Centrum in opdracht van het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO) een gridcelbestand samengesteld met landhoedanigheden van twee zandgebieden in de provincie Gelderland.

Namens de opdrachtgevers trad mw. ir. M.Q. van der Veen, medewerkster van het LEI, op als contactpersoon.

SAMENVATTING

Het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO) hebben een onderzoek gestart, waarin scenario's ontwikkeld worden voor het beperken van de emissies van nutriënten uit de melkveehouderij in zandgebieden. In dit onderzoek wordt nagegaan wat de milieu-effecten en de economische consequenties zijn van het in bedrijfsverband nemen van emissie-beperkende maatregelen. Om de effecten te kunnen berekenen wordt er een stroommodel ontwikkeld dat rekening houdt met de produktiemogelijkheden van de cultuurgronden. Het onderzoek richt zich op twee gebieden met zandgronden in de provincie Gelderland, een gebied ten westen van de IJssel, de Veluwe, en een gebied ten oosten van de IJssel, de Achterhoek. Voor dit onderzoek dient men o.a. te beschikken over een gebiedsdekkende karakterisering van de cultuurgronden. Aan het Staring Centrum is gevraagd deze informatie te genereren.

Concreet dient voor het totale gebied per cel van 500 x 500 m de volgende informatie verzameld te worden:

- de meest voorkomende vochtleverantie, aangegeven in vijf klassen;
- de meest voorkomende hydrologische omstandigheden, aangegeven in vier grondwaterklassen. Een grondwaterklasse bestaat uit een combinatie van grondwatertrappen;
- de oppervlakte cultuurgrond.

De gegevens voor de vochtleverantie en de grondwaterklassen zijn uit het gridcelbestand van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 gegenereerd. Het areaal cultuurgrond per cel van 500 x 500 m is afgeleid uit het gridcellenbestand Bodemstatistiek van het CBS.

Het opgebouwde bestand bevat per gridcel van 500 x 500 m informatie over de ligging (X- en Y-coördinaat), de dominante vochtleverantieklassse en grondwaterklasse, de oppervlakte van de dominante klassen en het areaal cultuurgrond. Naast de dominante vochtleverantieklassse en de dominante grondwaterklasse wordt ook de dominante, werkelijk voorkomende combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklasse gegeven. Elke cel heeft dus een dubbele karakterisering voor de vochtleverantie en de grondwaterstand. Het blijkt dat bij het afzonderlijk vaststellen van de dominante landhoedanigheden combinaties kunnen ontstaan die in werkelijkheid niet voorkomen.

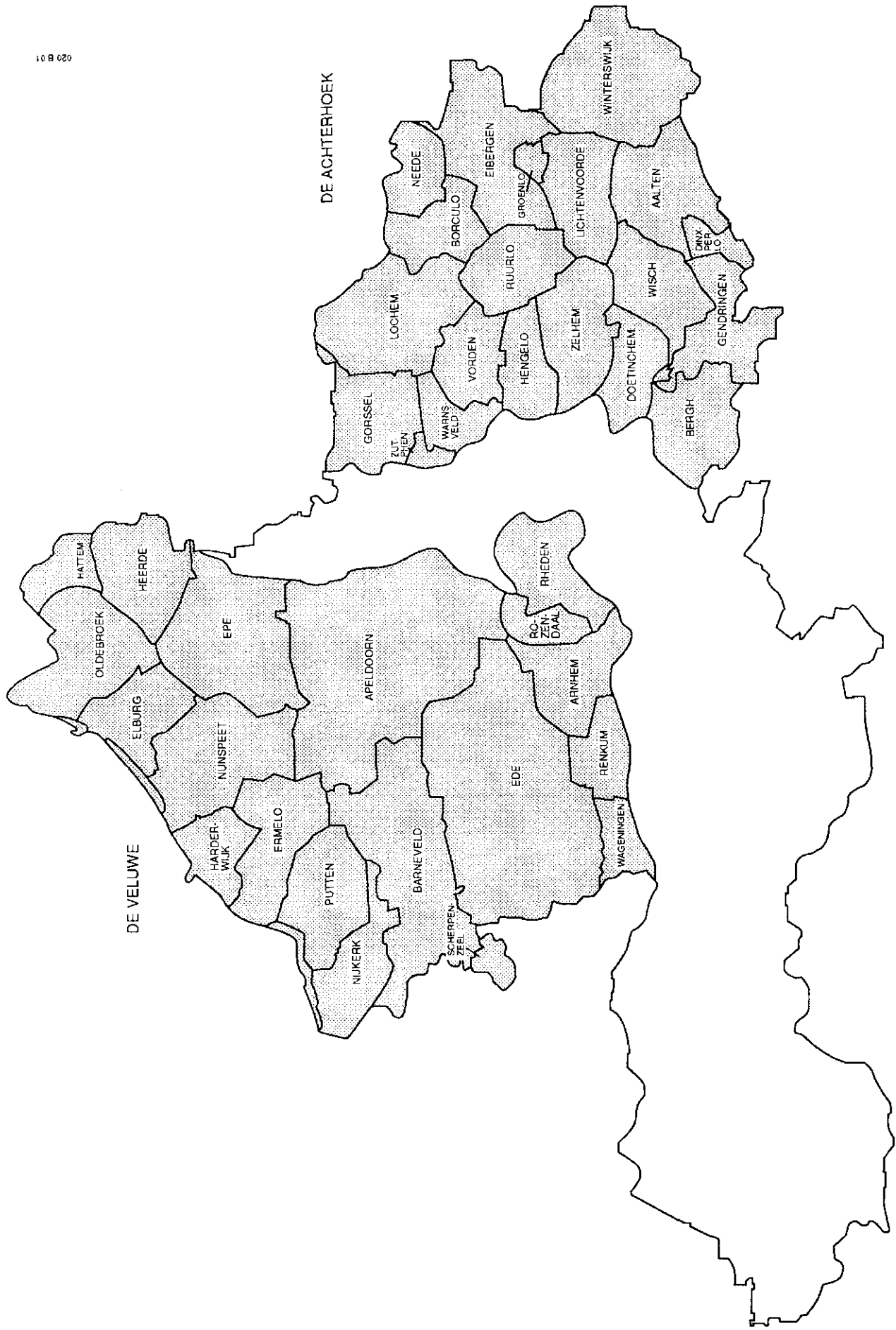
Aanhangsel 1 bevat een samenvatting van het bestand dat betrekking heeft op de Veluwe en aanhangsel 2 op dat van de Achterhoek. Hieruit blijkt dat de Veluwe gedomineerd wordt door gronden met zeer diepe grondwaterstanden (58% van de totale oppervlakte heeft grondwaterklasse D). In de Achterhoek beslaat het areaal met zeer diepe grondwaterstanden ca. 20% van de oppervlakte. Als gevolg van de diepe grondwaterstanden en als gevolg van de grofzandige profielopbouw is het areaal gronden met een beperkte vochtleverantie op de Veluwe veel groter dan in de Achterhoek. Ca. 35% van de gronden op de Veluwe heeft een vochtleverantie van

minder dan 50 mm (klasse 5). In de Achterhoek geldt dit voor minder dan 2% van de oppervlakte.

De dominante combinaties voor de landhoedanigheden vochtleverantie en grondwaterklasse beslaan op de Veluwe gemiddeld een groter deel van de cel dan in de Achterhoek. De bedekkingsgraad, uitgedrukt in procenten van de totale oppervlakte van de cel, bedraagt voor de cellen op de Veluwe gemiddeld 77,4%. In de Achterhoek is dit 62,9%. De beperktere dekkingsgraad in de Achterhoek is een gevolg van de meer gedifferentieerde bodemopbouw.

Op de Veluwe ligt ca. 42% van de gronden in cultuur, in de Achterhoek ca. 81%. De cultuurgronden binnen een cel worden gekarakteriseerd met de dominante landhoedanigheden. Door het gebruik van informatie uit verschillende gridcelbestanden bestaat er onzekerheid over de mate waarin de gegenereerde karakterisering van de cultuurgronden in werkelijkheid geldt. Bij cellen met grote arealen cultuurgrond en een hoge bedekkingsgraad van de dominante landhoedanigheden valt aan te nemen dat een belangrijk deel van de cultuurgronden in werkelijkheid ook op de dominante gronden voorkomt. Bij kleine arealen en een lage bedekkingsgraad ontbreekt deze zekerheid. Deze foutenbron is bij het formuleren van het onderzoek reeds onderkend. Toen is vastgesteld dat de betrouwbaarheid van de informatie voldoende was voor verdere toepassing in het onderzoek van het LEI en het CABO.

De betrouwbaarheid van de gegevens over de cultuurgronden kan sterk vergroot worden door uit te gaan van de werkelijke ligging van de cultuurgronden. Dit is met behulp van een GIS-pakket te realiseren, door de vectorversies van de bodemkaart en de grondgebruikskaart te combineren in plaats van de gridcelversies. Voor verdere verwerking kunnen de gegevens weer in een gridcelbestand worden samengevat. Deze werkwijze is wel duurder.



Afb. 1 Ligging van de onderzoeksgebieden en de gemeentelijke indeling

1 INLEIDING

1.1 Doel

Het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO) hebben een onderzoek gestart, waarin scenario's ontwikkeld worden voor het beperken van de emissies van nutriënten uit de melkveehouderij in zandgebieden (LEI-projectnummer 322 en CABO-projectnummer 780). In dit onderzoek wordt nagegaan wat de milieu-effecten en de economische consequenties zijn van het in bedrijfsverband nemen van emissiebeperkende maatregelen. Om de effecten te kunnen berekenen wordt er een stofstroommodel ontwikkeld dat rekening houdt met de produktiemogelijkheden van de cultuurgronden.

Het onderzoek richt zich op de zandgronden in de provincie Gelderland. Voor dit onderzoek dient men o.a. te beschikken over een gebiedsdekkende karakterisering van de vochtleverantie en de diepte van het grondwater van de gronden die in cultuur zijn. Aan het Staring Centrum is gevraagd deze informatie te genereren en in een digitaal bestand aan te leveren.

Concreet dient voor het totale gebied per cel van 500 x 500 m de volgende informatie verzameld te worden:

- de meest voorkomende vochtleverantie, aangegeven in vijf klassen;
- de meest voorkomende hydrologische omstandigheden, aangegeven in vier grondwaterklassen. Een grondwaterklasse bestaat uit een combinatie van grondwatertrappen;
- de oppervlakte cultuurgrond.

1.2 Beknopte beschrijving van het onderzoeksgebied

Het onderzoek heeft betrekking op de Geldersche gemeenten die voor een belangrijk deel uit zandgronden bestaan (afb. 1). Het gebied ten westen van de IJssel, in dit rapport voortaan aangeduid met de Veluwe, is 195 747 ha groot. Het centrale deel hiervan wordt ingenomen door de Veluwsche stuwwal met matig fijne en grof zandige podzolgronden. Ook komen er op en langs de stuwwal aanzienlijke arealen met stuifzand voor. Ten westen van de stuwwal, in de Geldersche vallei, en ook langs de oostzijde bij Apeldoorn komen dekzandgronden voor met veldpodzolgronden, bekeerdgronden en enkeerdgronden. Grenzend aan de Rijn en IJssel liggen rivierkleigronden, een deel hiervan ligt buitendijks in de uiterwaarden. Bij de dekzandgronden variëren de grondwaterstanden van ondiep in de beekdalen tot matig diep en diep in dekzandruggen. Op de stuwwal komen zeer diepe grondwaterstanden voor.

Het gebied ten oosten van de IJssel wordt in dit rapport aangeduid met de Achterhoek, dit gebied is 132 331 ha groot. Er komen afwisselend dekzandruggen en

beekdalen voor. In de beekdalen liggen beekerdgronden en plaatselijk moerige gronden. De dekzandruggen bestaan overwegend uit veldpodzolgronden, met langs de beekdalen complexen met enkeerdgronden. Langs de IJssel en de Oude IJssel komen kleigronden voor. De grondwaterstanden variëren van ondiep in de beekdalen tot matig diep en diep in de dekzandruggen. Bij de kleigronden komen matig diepe en diepe grondwaterstanden voor.

Volgens de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 bestaat 90% van de gronden in beide gebieden uit zand, 8% uit klei en 2% uit veen- en moerige gronden.

1.3 Opbouw rapport

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 aangegeven welke gegevens zijn gehanteerd bij het opbouwen van het bestand en op welke manier het bestand is opgebouwd. In hoofdstuk 3 wordt het bestand besproken. In een aantal tabellen en figuren worden de belangrijkste gegevens samengevat. Door middel van een analyse wordt getracht de betrouwbaarheid van de gegevens aan te geven. In hoofdstuk 4 staan een aantal conclusies.

2 WERKWIJZE

2.1 Genereren van bodemkundige informatie

De grondwaterklassen en de vochtleverantieklassen zijn direct respectievelijk indirect afgeleid uit de gegevens van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000, met behulp van het programmapakket Bodemkaarten in RAStervorm (Denneboom et al. 1989). Dit is een menugestuurd verwerkingsprogramma voor bodemkundige gegevens in rastervorm. De Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 is in dit systeem in rastervorm opgeslagen met een celgrootte van 50 x 50 m (0,25 ha).

Bij het bepalen van zowel de dominante vochtleverantie per cel als de dominante grondwaterklasse zijn met behulp van BRAS de volgende stappen uitgevoerd:

- 1 selectie van de oppervlakte van alle voorkomende kaarteenheden per gridcel van 500 x 500 m;
- 2 genereren van een lijst met unieke kaarteenheden voor het gehele gebied;
- 3 toekennen van een vochtleverantieklasse respectievelijk grondwaterklasse aan elke unieke eenheid;
- 4 generaliseren van de basisinformatie per cel van 500 x 500 m en bepalen dominante eenheid aan de hand van de oppervlakte.

Vochtleverantieklassen

De vochtleverantieklassen zijn vastgesteld aan de hand van het onderzoeksrapport Bodemgeschiktheid provincie Gelderland (Mekkink et al. 1981). Onder het vochtleverend vermogen van de grond verstaan we de hoeveelheid vocht (in mm) die in een groeiseizoen van 150 dagen (15 april - 15 september) en in een 10%-droogtejaar door de grond aan de plantenwortel kan worden geleverd. De groei van gewassen (bruto-opbrengst) is er in belangrijke mate van afhankelijk. Mekkink et al. (1981) hebben de vochtleverantie van de eenheden van de bodemkaart volgens een kwalitatieve methode vastgesteld aan de hand van de bodemopbouw, de bewortelbare diepte en de grondwatertrap.

Er worden vijf vochtleverantieklassen onderscheiden, deze staan aangegeven in tabel 1.

Bij de vertaling is aan alle enkelvoudige kaarteenheden een vochtleverantieklasse toegekend. Associaties zijn afhankelijk van de samenstelling vertaald in een of meer vochtleverantieklassen.

Tabel 1 Indeling in vochtleverantieklassen.

Klasse	Benaming	Orde van grootte van het vochtleverend vermogen (mm)
1	zeer groot	>200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-100
5	zeer gering	<50

Grondwaterklassen

Een grondwaterklasse bestaat uit een combinatie van een aantal grondwatertrappen (Gt). Grondwaterklassen en grondwatertrappen geven informatie over de diepte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Er worden vier grondwaterklassen onderscheiden. De indeling staat aangegeven in tabel 2.

Tabel 2 Indeling in grondwaterklassen.

Klasse	Grondwatertrappen	GHG in cm	GLG in cm
A	I, II en II*	0-40	0-80
B	III, III*, V en V*	0-40	>80
C	IV en VI	40-80	>80
D	VII en VII*	>80	>120

Evenals bij de vertaling naar de vochtleverantieklassen zijn de associaties vertaald naar een of meer grondwaterklassen.

Uitzonderingen

Gebieden die op de bodemkaart niet met een bodemeenheid of met een grondwatertrap zijn aangegeven konden niet met een vochtleverantieklaas en een grondwaterklasse worden gekarakteriseerd. De 'overige onderscheiding' uit de legenda van de bodemkaart, zoals zand-, leem- of grindgroeven, opgehoogde en afgegraven terreinen, water en bebouwde gebieden, zijn vertaald naar de code NG (niet gekarteerd). In het bestand is deze code alleen toegekend aan cellen die voor de gehele oppervlakte uit NG bestaan. Bij cellen waar NG wel als dominante eenheid voorkomt maar niet de volledige oppervlakte inneemt is voor de karakterisering van de cel de tweede dominante eenheid gekozen.

Gronden waaraan op de bodemkaart geen grondwatertrap is toegekend hebben in het bestand de code UIT gekregen. Het gaat hierbij hoofdzakelijk om gronden in de uiterwaarden langs de grote rivieren. Deze gronden staan bij hoge rivierstanden

periodiek onder water. Zonder informatie over de grondwatertrap is het niet mogelijk een grondwaterklasse aan te geven. Ook het schatten van het vochtleverend vermogen is dan niet goed mogelijk.

2.2 Genereren van informatie over grondgebruik

Uit het CBS-bestand Bodemstatistiek 1985 (CBS, 1988) is het areaal cultuurgronden afgeleid. Dit bestand bevat informatie over het grondgebruik, met vooral een sterke differentiatie naar openbaar gebruik (spoorwegen, verharde wegen, sportterreinen, stortplaatsen, enz.). Het buitengebied is onderverdeeld in bos, glastuinbouw, overig agrarisch, droog natuurterrein, nat natuurterrein en overige gronden. Per cel van 500 x 500 m staat van elke categorie de oppervlakte in ha aangegeven.

De oppervlakte van de categorie 'overig agrarisch' wordt gehanteerd voor het areaal cultuurgrond.

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 Bestand

De gegevens zijn per gridcel van 500 x 500 m opgenomen in een digitaal bestand. Tabel 3 geeft hiervan een fragment. Elke regel (record) heeft betrekking op een cel. De kolommen hebben de volgende inhoud:

Tabel 3 *Fragment van het bestand met de karakterisering van de gridcellen van 500 x 500 m (voor betekenis van de kolommen zie tekst paragraaf 3.1).*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
224250	427250	1,00	2	0,50	B	0,50	2/B	0,50	2,50
224750	427250	16,00	4	10,00	D	10,00	4/D	10,00	15,30
225250	427250	9,50	4	6,50	D	6,50	4/D	6,50	11,60
222250	427750	3,00	3	2,25	D	2,25	3/D	2,25	5,10
222750	427750	12,25	3	11,25	D	11,25	3/D	11,25	14,00
223250	427750	7,75	3	6,50	D	4,25	3/D	4,25	8,30
223750	427750	9,00	3	8,50	D	6,75	3/D	6,75	11,50
224250	427750	20,25	3	18,25	D	20,00	3/D	18,25	21,00
224750	427750	25,00	4	14,75	D	14,75	4/D	14,75	23,90
225250	427750	4,75	4	3,75	D	3,75	4/D	3,75	5,80
222250	428250	10,50	3	6,00	D	6,00	3/D	6,00	10,00
222750	428250	25,00	3	25,00	D	21,75	3/D	21,75	24,50
223250	428250	25,00	3	25,00	C	22,50	3/C	22,50	24,60
223750	428250	25,00	3	25,00	D	21,25	3/D	21,25	23,90
224250	428250	25,00	3	24,75	D	22,75	3/D	22,50	7,10
224750	428250	25,00	3	23,50	C	13,25	3/C	13,25	22,90
225250	428250	11,25	3	9,50	D	9,50	3/D	9,50	11,90
222250	428750	17,00	3	12,00	D	10,50	3/D	10,50	15,80
222750	428750	25,00	3	25,00	C	21,25	3/C	21,25	24,90

- Kolom 1 X-coördinaat (in m) van het middelpunt van de cel;
 Kolom 2 Y-coördinaat (in m) van het middelpunt van de cel;
 Kolom 3 Oppervlakte van het onderzoeksgebied dat binnen de cel valt. Cellen die volledig in het onderzoeksgebied liggen hebben een oppervlakte van 25 ha. Bij randcellen is de oppervlakte kleiner dan 25 ha;
 Kolom 4 Vochtleverantieklassie met de grootste oppervlakte binnen een cel (1 = > 200 mm, 2 = 150-200 mm, 3 = 100-150 mm, 4 = 50-100 mm, 5 = <50 mm, UIT = uiterwaard en NG = bebouwing, water, enz.). Gebieden met een grote variatie in vochtleverantie zijn aangegeven met meerdere klassen (bijvoorbeeld 1/2);
 Kolom 5 Oppervlakte (in ha) van de dominante vochtleverantieklassie. Bij code NG is de oppervlakte altijd gelijk aan de oppervlakte van de cel (kolom 3);
 Kolom 6 Grondwaterklassie met de grootste oppervlakte binnen een cel (A = Gt I en II(*), B = III(*) en V(*), C = IV en VI, D = VII(*), UIT =

- uiterwaard en NG = bebouwing, water, enz.). Gebieden met een grote variatie in grondwaterstand zijn aangegeven met meerdere klassen (bijvoorbeeld A/B);
- Kolom 7 Oppervlakte (in ha) van de dominante grondwaterklasse. Bij code NG is de oppervlakte altijd gelijk aan de oppervlakte van de cel (kolom 3);
- Kolom 8 Werkelijke combinatie van vochtleverantieklaas en grondwaterklasse met de grootste oppervlakte binnen een cel (bijvoorbeeld 2/B);
- Kolom 9 Oppervlakte (in ha) van de dominante combinatie vochtleverantie- en grondwaterklasse;
- Kolom 10 Oppervlakte (in ha) cultuurgrond. Deze parameter heeft betrekking op de gehele cel. Bij de randcellen kan hierdoor de waarde groter zijn dan de oppervlakte van het onderzoeksgebied binnen de cel (kolom 3).

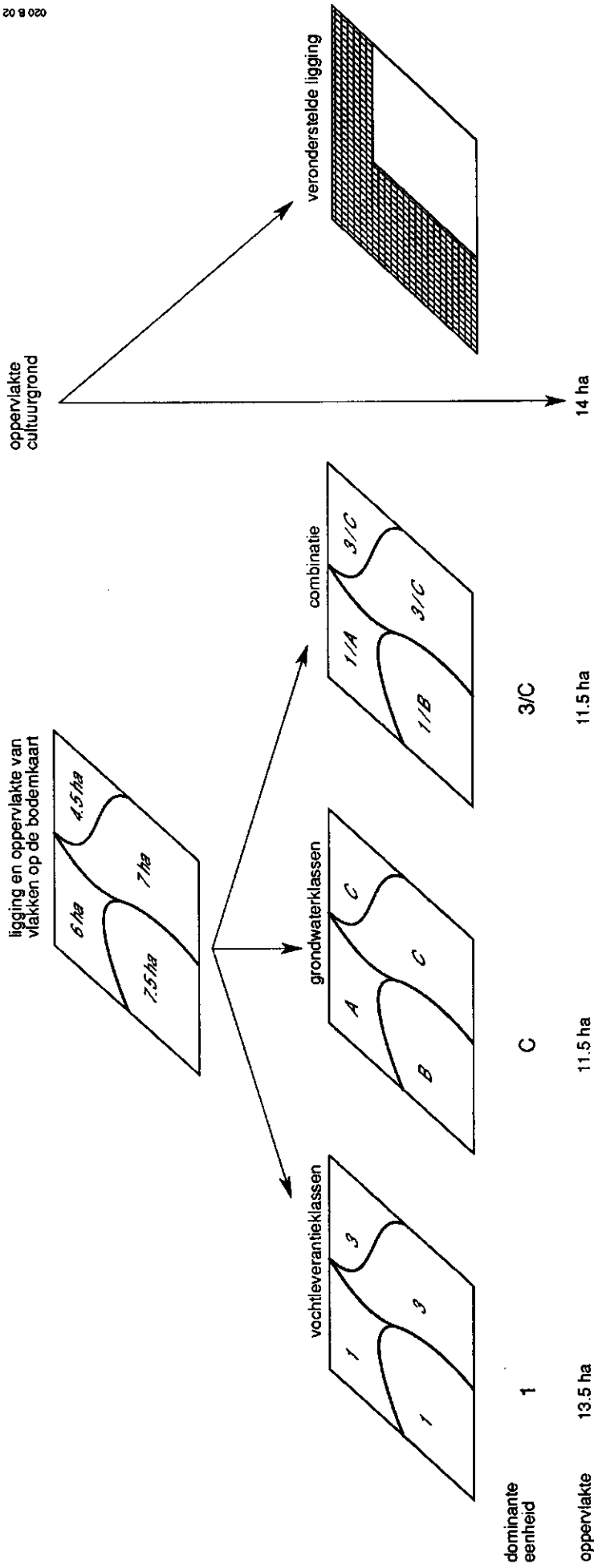
Het totale bestand bestaat uit 13 673 records (gridcellen). Het gebied ten westen van de IJssel, de Veluwe, is opgebouwd uit 8140 cellen. De werkelijke oppervlakte bedraagt 195 747 ha. Het gebied ten oosten van de IJssel, de Achterhoek, bestaat uit 5533 cellen met een gezamenlijke oppervlakte van 132 331 ha.

3.2 Analyse

3.2.1 Combinatie vochtleverantieklaas en grondwaterklasse

Aanhangsel 1 en 2 geven een samenvatting van de gegevens van de Veluwe respectievelijk de Achterhoek. In deze bijlagen staat in een matrixtabel aangegeven welke combinaties van vochtleverantie en grondwaterklasse voorkomen en in welke mate. De oppervlakte per combinatie is berekend aan de hand van de celoppervlakte (kolom 3). In de bijlagen staan per combinatie drie waarden. De eerste waarde is de berekende oppervlakte waarbij de cellen zijn gekarakteriseerd met de afzonderlijke dominante vochtleverantie en de afzonderlijke dominante grondwaterklasse. De tweede waarde, dit is de waarde tussen haakjes (), is bepaald aan de hand van de werkelijk voorkomende dominante combinatie per cel. De derde waarde, de waarde tussen spekhaken [], geeft het areaal cultuurgrond dat bij de cellen met de de betreffende combinatie voorkomt.

Uit de aanhangsels is af te leiden dat bij de celkarakterisering via de afzonderlijke dominante vochtleverantie- en grondwaterklasse er combinaties kunnen ontstaan die in werkelijkheid niet voorkomen. Dit zijn de combinaties waar de oppervlakte tussen haakjes () ontbreekt. In afbeelding 2 is schematisch weergegeven op welke wijze de informatie wordt gegenereerd. Ook uit deze afbeelding blijkt dat de celkarakterisering via de afzonderlijk vastgestelde dominante vochtleverantie- en grondwaterklasse kan afwijken van de werkelijk voorkomende dominante combinatie. Wanneer voor toepassingen zowel informatie nodig is over de vochtleverantie en de grondwaterstands- diepte verdient het gebruik van de dominante combinatie de voorkeur boven de afzonderlijke dominante kenmerken.



Afb. 2 Schematische weergave van de basisgegevens van een gridcel en de daaruit afgeleide informatie voor het bestand

Uit aanhangsel 1 en 2 blijkt verder het verschil tussen de Veluwe en de Achterhoek. de Veluwe wordt gedomineerd door gronden met grondwaterklasse D (58% van de totale oppervlakte). Dit is de klasse met de diepste grondwaterstanden. Grondwaterklassen B en C komen in mindere mate voor (resp. 14,9% en 9,4%). In de Achterhoek overheerst grondwaterklasse B (43%), de klassen C en D beslaan respectievelijk een oppervlakte van 31 en 20%.

Als gevolg van de diepe grondwaterstanden en als gevolg van de bodemopbouw is het areaal gronden met een beperkte vochtleverantie op de Veluwe veel groter dan in de Achterhoek. Ca. 35% van de gronden op de Veluwe heeft een vochtleverantie van minder dan 50 mm (klasse 5). In de Achterhoek geldt dit voor minder dan 2% van de oppervlakte.

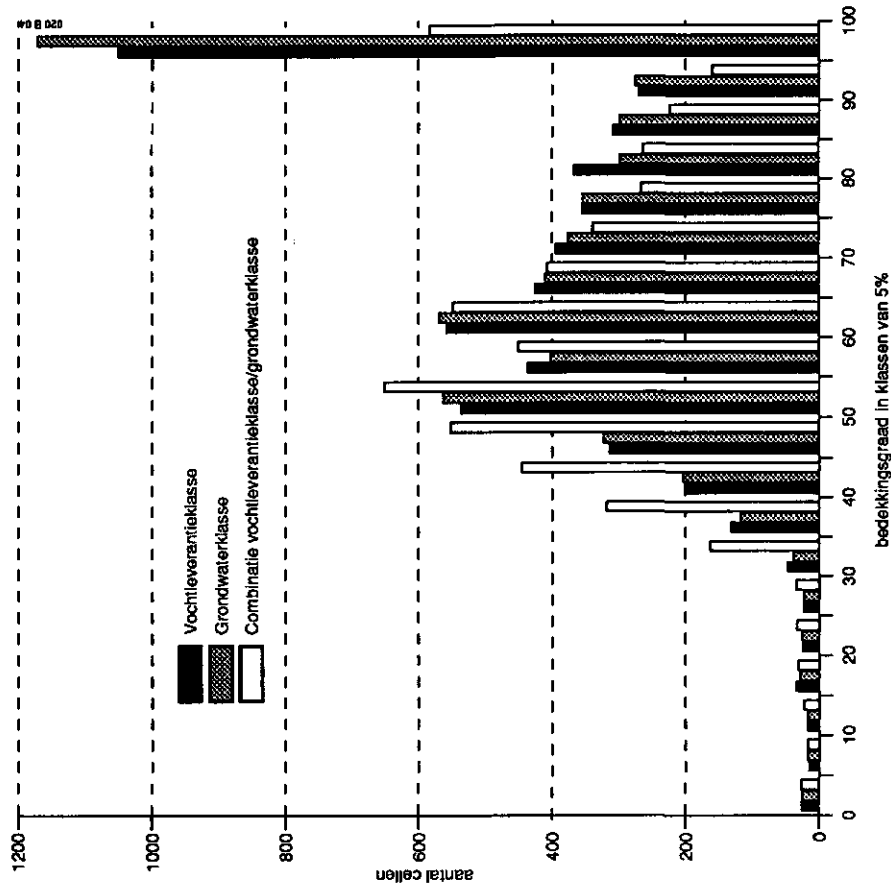
Voor het karakteriseren van de cellen wordt uitgegaan van de dominante hoedanigheden. Dit houdt in dat een deel van de cel kan afwijken van de vastgestelde karakterisering. De mate waarin een cel voldoet aan de karakterisering is aan te geven met de bedekkingsgraad. De bedekkingsgraad is uit te drukken als oppervlaktepercentage en is als volgt te berekenen:

$$\frac{\text{oppervlakte van de dominante eenheid binnen een cel}}{\text{totale oppervlakte van de cel}} \times 100$$

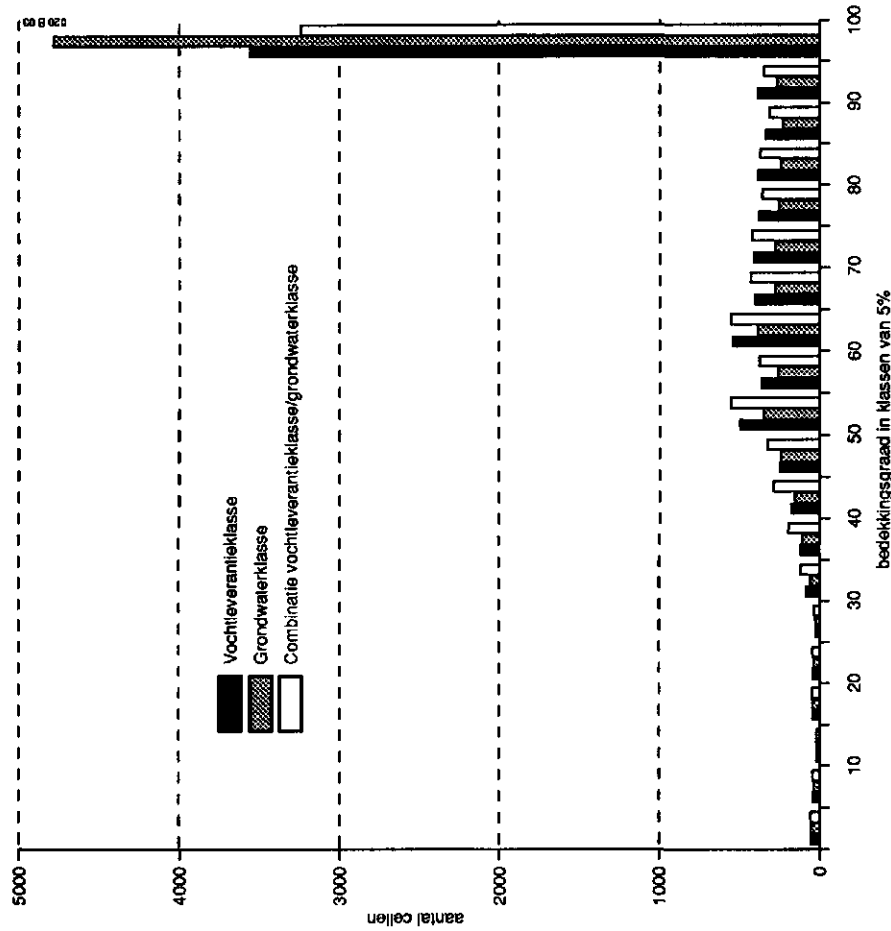
Afbeelding 3 en 4 geven voor beide gebieden de frequentie van de voorkomende bedekkingsgraden in klassen van 5% weer voor de vochtleveratieklassen, grondwaterklassen en voor de werkelijke combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklasse. Opvallend in deze figuren is dat er cellen zijn met een bedekkingsgraad met minder dan 30 à 40%. Deze lage waarden worden veroorzaakt door de gekozen strategie bij de cellen met NG als dominante eenheid. Wanneer NG niet voor de totale oppervlakte van de cel geldt dan wordt de tweede dominante eenheid, de eenheid met een (veel) geringere oppervlakte, gehanteerd. Deze strategie is gekozen om de cultuurgronden binnen deze cellen te kunnen karakteriseren. In het bestand is niet meer te achterhalen welke cellen via de tweede dominante eenheid zijn benoemd. De berekende bedekkingsgraden van deze cellen zijn (te) laag. De werkelijke bedekkingsgraden zullen dus hoger zijn dan in de figuren staat aangegeven. Uit de figuren blijkt verder dat er in beide gebieden een groot aantal cellen is met een bedekkingsgraad van meer dan 95%. Ook valt te constateren dat de bedekking op de Veluwe groter is dan in de Achterhoek. De gemiddelde bedekkingsgraden voor de vochtleveratieklassen, grondwaterklassen en de werkelijk voorkomende combinatie vochtleverantie- en grondwaterklassen bedragen op de Veluwe respectievelijk 80; 84,5 en 77,4% en in de Achterhoek respectievelijk 71 ; 71,7 en 62,9%. Het verschil komt vooral doordat de bodemopbouw van de Achterhoek gedifferentieerder is dan die van de Veluwe.

3.2.2 Areaal cultuurgrond

Het areaal cultuurgrond bedraagt voor de Veluwe 82 388 ha, dit is 42% van de totale oppervlakte (bijlage 1). In de Achterhoek is 81% (107 484 ha) als cultuurgrond in



Afb. 4 Verdeling van de bedekkingsgraad per cel in De Achterhoek voor respectievelijk de dominante vochtleverantieklaas, de dominante grondwaterklaas en de werkelijk voorkomende dominante combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklaas.



Afb. 3 Verdeling van de bedekkingsgraad per cel op de Veluwe, voor respectievelijk de dominante vochtleverantieklaas, de dominante grondwaterklaas en de werkelijk voorkomende dominante combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklaas.

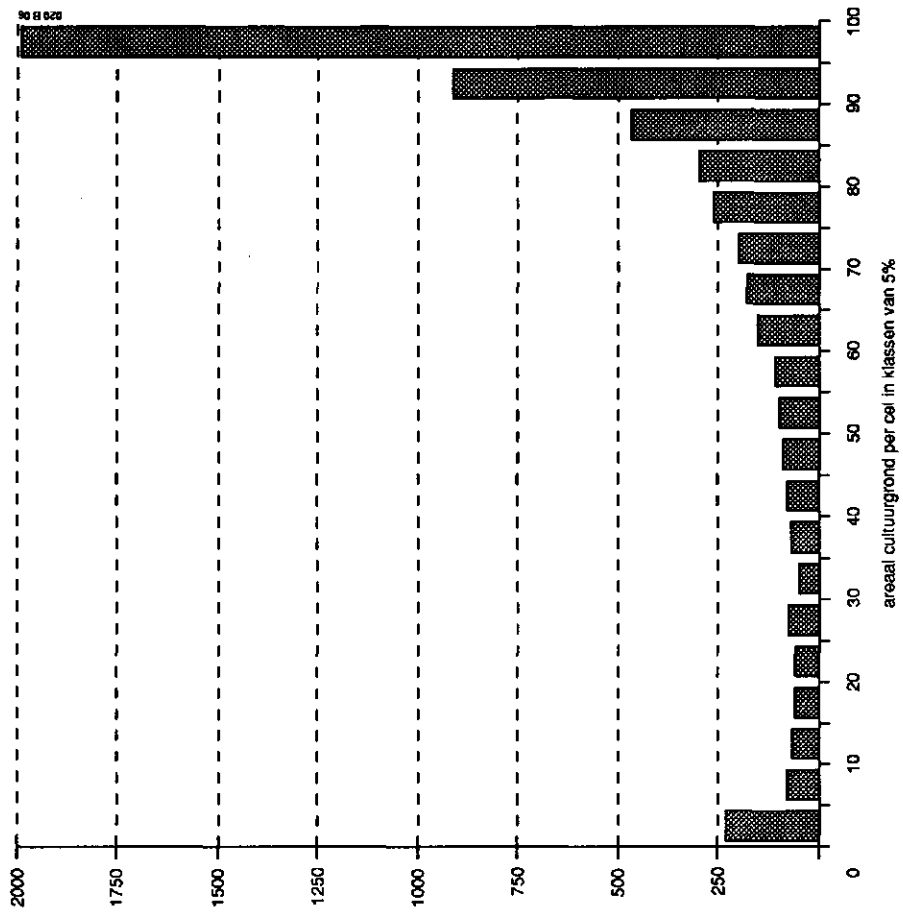
gebruik (aanhangel 2). Genoemde getallen geven een geringe overschatting van de werkelijke arealen binnen het onderzoeksgebied, omdat bij de grenscellen van het areaal cultuurgrond van de totale cel wordt uitgegaan. Dit blijkt bijvoorbeeld uit aanhangsel 2, hier is het areaal cultuurgronden in de cellen die gekarakteriseerd zijn met UIT groter dan de werkelijke oppervlakte van het onderzoeksgebied binnen deze cellen. Een andere onnauwkeurigheid valt te constateren bij de combinatie NG. Volgens de gegevens van de bodemkaart bestaan de cellen voor 100% uit NG (bebouwing, water, enz.). Het CBS-bestand geeft aan dat binnen deze cellen in beide gebieden wel cultuurgrond voorkomt (ca. 9% van de oppervlakte van de cellen).

Bij de gronden met diepe waterstanden en een geringe vochtleverantie komen geringe arealen cultuurgrond voor. Dit geldt met name voor de Veluwe. Van de 69 000 ha met vochtleverantieklaas 5 (< 50 mm) is slechts 5800 ha in cultuur.

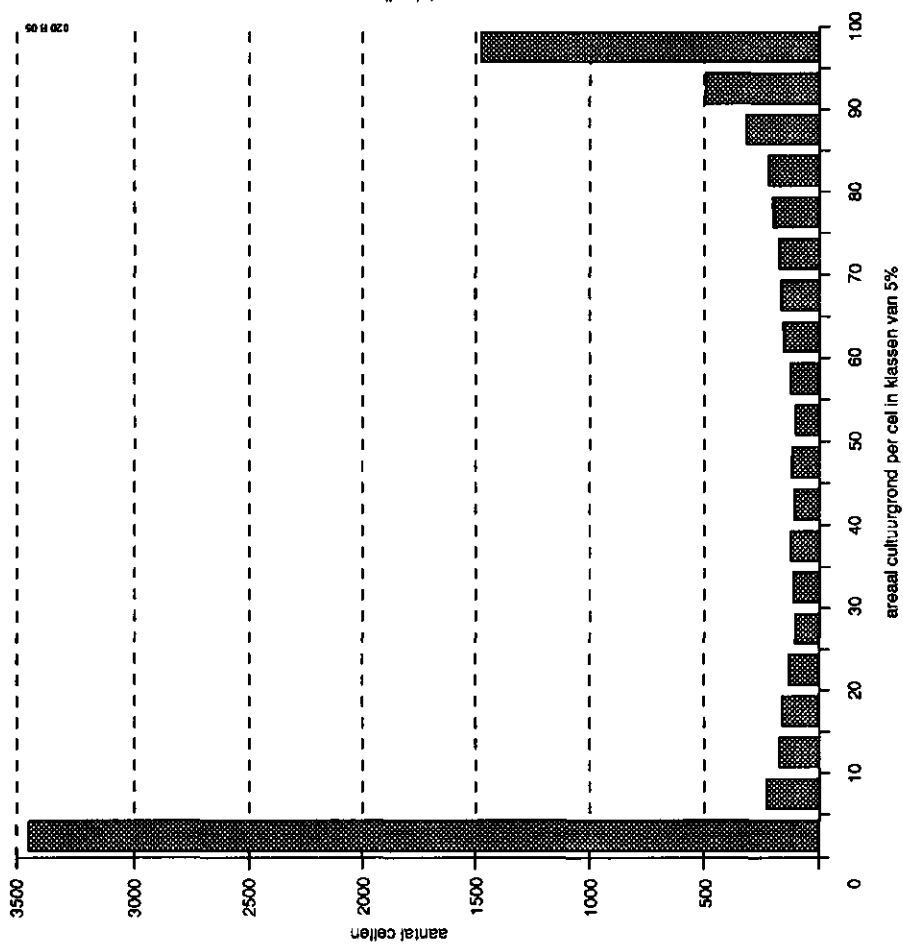
In afbeelding 5 en 6 is te zien in welke mate cellen door cultuurgrond worden ingenomen. Op de Veluwe is het aantal cellen met in het geheel geen cultuurgrond het grootst, terwijl in de Achterhoek het aantal cellen dat volledig bedekt is met cultuurgrond overheerst. Daarnaast komen in beide gebieden veel cellen voor die in meerdere of mindere mate gedeeltelijk in cultuur zijn.

Het doel van het onderzoek was te komen tot een karakterisering van de vochtleverantie en de grondwaterstandsdiepte van cultuurgronden. Dit geschiedt op basis van de dominante landhoedanigheden. Bij de cellen met belangrijke arealen cultuurgrond valt aan te nemen dat de dominante combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklasse voor (een deel van) de cultuurgronden geldt. Bij de cellen met een beperkt areaal cultuurgrond is dit onzeker. Het schema in afbeelding 2 geeft een voorbeeld van de karakterisering van de cultuurgronden. In dit voorbeeld is verondersteld dat de dominante combinatie 3/C (vochtleverantieklaas 3 en grondwaterklasse C) in geringe mate bij de cultuurgrond voorkomt. Een onjuiste karakterisering van de cultuurgronden zal vooral optreden bij cellen met een gering areaal cultuurgrond en een lage bedekkingsgraad voor de dominante combinatie vochtleverantie- en grondwaterklasse.

Bij het formuleren van het onderzoek is reeds onderkend dat door het gebruik van informatie uit twee gridcelbestanden de kans op een foute karakterisering van de cultuurgronden aanwezig is. Er is toen vastgesteld dat de betrouwbaarheid van de op deze manier gegenereerde informatie voldoende is voor verdere toepassing in het onderzoek van LEI/CABO.



Afb. 6 Verdeling van het areaal cultuurgrond (in %) per cel in De Achterhoek



Afb. 5 Verdeling van het areaal cultuurgrond (in %) per cel op de Veluwe

4 CONCLUSIES

- 1 Met gegevens uit het gridcelbestand van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 en uit het gridcelbestand Bodemstatistiek van het CBS is op betrekkelijk eenvoudige wijze een gebiedsdekkende karakterisering te geven van belangrijke landhoedanigheden.
- 2 De werkelijk voorkomende dominante combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklasse geeft een betere karakterisering van de gronden binnen een cel dan de combinatie waarbij de dominante vochtleverantieklassse en de grondwaterklasse afzonderlijk zijn vastgesteld.
- 3 Per cel worden de cultuurgronden gekarakteriseerd met de dominante combinatie voor de vochtleverantie- en grondwaterklasse. Bij de gevolgde procedure is onbekend in welke mate de cultuurgronden in werkelijkheid op de dominante gronden voorkomen. Bij grote arealen cultuurgrond per cel (>70%) en een hoge bedekkingsgraad van de dominante combinatie is de betrouwbaarheid groter dan bij kleine arealen en een geringe bedekkingsgraad.
- 4 De betrouwbaarheid van de karakterisering van de cultuurgronden kan sterk vergroot worden door uit te gaan van de werkelijke ligging van de cultuurgronden. Dit is met behulp van een GIS-pakket te realiseren, door de vectorversies van de bodemkaart en de grondgebruikskaart te combineren in plaats van de gridcelversies. De gegevens kunnen vervolgens weer in een gridcelbestand worden samengevat.

LITERATUUR

CBS, 1988. *Bodemstatistiek 1985*. 's-Gravenhage, Staatsuitgeverij.

DENNEBOOM, J., IJ VAN RANDEN en H.J. GESINK, 1989. *Bodemkaart van Nederland in rastervorm. Gebruikershandleiding*. Wageningen, Staring Centrum, Rapport 16.

MEKKINK, P., G.A. VAN SOESBERGEN en G.J.W. WESTERVELD, 1981. *Bodemgeschiktheid provincie Gelderland. Bodemgeschiktheidsbeoordeling van de gronden in de provincie Gelderland voor weidebouw, akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, fruitteelt (in de vollegrond) en groenteteelt onder glas op basis van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering. Rapport 1495.

AANHANGSEL 1 Oppervlaktematrix van de landhoedanigheden op de Veluwe. De oppervlakte (in ha) van de combinatie vochtleverantie-/grondwaterklasse is bepaald op basis van de afzonderlijke dominante vochtleverantie- en grondwaterklasse per cel en op basis van de werkelijk voorkomende dominante combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklasse (). Tussen de spekhaken [] staat het areaal cultuurgrond per dominante combinatie.

Vocht- lev. klasse	Grondwaterklasse												Totaal	Perc. van totaal
	A	A/B	A/C	B	B/C	B/C/D	B/D	C	C/D	D	NG	UIT		
1	12769 (13260) [12634]	1997 (2022) [1881]	70 (70) [70]	18693 (19036) [16866]	-	-	-	4073 (2953) [2573]	25 (73) [27]	573	-	-	38200 (37414) [34051]	(19) [17,4]
1/2	-	785 (860) [657]	-	1069 (1019) [958]	250 (275) [223]	-	-	125 (150) [117]	-	25	-	-	2254 (2304) [1955]	(1,2) [1,1]
1/2/3	-	-	-	50 (2481) [2237]	2406 (497) [490]	422	-	-	-	-	-	-	2878 (2978) [2727]	(1,5) [1,4]
1/3	-	-	-	-	326 (326) [346]	-	225 (225) [205]	- (25) [24]	-	25	-	-	576 (576) [575]	(0,3) [0,3]
2	50	25	-	5829 (5707) [4901]	100 (125) [94]	-	-	6263 (6602) [5484]	-	2356 (2406) [973]	-	-	14623 (14840) [11452]	(7,6) [5,9]
2/3	-	-	-	975 (1000) [781]	836 (861) [792]	-	-	50 (25) [25]	100 (125) [113]	-	-	-	1961 (2011) [1711]	(1) [0,9]
3	-	25	-	2951 (2368) [1503]	597 (572) [373]	50	-	6270 (6772) [4886]	25	9934 (10159) [6514]	-	-	19851 (19871) [13276]	(10,2) [6,8]
3/4	-	-	-	-	300 (300) [126]	-	-	250 (275) [244]	200 (275) [241]	50	-	-	800 (850) [611]	(0,4) [0,3]
3/5	-	-	-	-	100 (100) [27]	-	-	-	-	-	-	-	100 (100) [27]	(0,1) [-]
4	-	-	-	75	-	-	-	1400 (1475) [923]	-	31132 (31257) [4225]	-	-	32607 (32732) [5148]	(16,8) [2,6]
4/5	-	-	-	25	-	-	-	-	125 (125) [74]	1300 (1325) [100]	-	-	1450 (1450) [175]	(0,7) [-]
5	-	-	-	25	-	-	-	325 (150) [20]	175 (175) [52]	68565 (68940) [5776]	-	-	69090 (69265) [5848]	(35,4) [3,0]
NG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6325 (6325) [523]	-	6325 (6325) [523]	(3,2) [0,3]
UIT	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	4982 (5032) [4311]	5032 (5032) [4311]	(2,6) [2,2]
Totaal	12819 (13260) (6,7%) [12634] [6,5%]	2832 (2882) (1,5%) [2538] [1,3%]	70 (70) (-) [70] [-]	29692 (29130) (14,9%) [25009] [12,8%]	4916 (4860) (2,5%) [4218] [2,1%]	472 (497) (,3%) [490] [,3%]	225 (225) (,1%) [205] [,1%]	18881 (18502) (9,4%) [14296] [7,3%]	650 (700) (,4%) [480] [,2%]	113959 (114160) (58,3%) [17615] [9,0%]	6325 (6325) (3,2%) [523] [,3%]	4982 (5032) (2,6%) [4311] [2,2%]	195747 (195747) (100%) [82388] [40,5%]	(100) [40,5]

AANHANGSEL 2 Oppervlaktematrix van de landhoedanigheden in de Achterhoek. De oppervlakte (in ha) van de combinatie vochtleverantie-/grondwaterklasse is bepaald op basis van de afzonderlijke dominante vochtleverantie- en grondwaterklasse per cel en op basis van de werkelijk voorkomende dominante combinatie van vochtleverantie- en grondwaterklasse (). Tussen de spekhaken [] staat het areaal cultuurgrond per dominante combinatie.

Vocht- lev. klasse	Grondwaterklasse									Percentage		Totaal	Percentage van totaal
	A	A/B	B	B/C	B/C/D	B/D	C	C/D	D	NG	UIT		
1	595 (695) [553]	675 (675) [456]	25122 (27890) [24775]	1240 (1240) [1266]	-	-	6218 (5934)	-	595	-	-	34445 (36434) [31977]	(27,5) [24,2]
1/2	-	47 (47) [94]	980 (955) [882]	125 (150) [137]	-	-	-	126 (201) [177]	25	-	-	1302 (1353) [1290]	(1,) [1,]
2	-	-	12510 (12257) [10553]	25	-	-	4315 (3856) [3396]	-	6336 (7176) [5870]	-	25	23211 (23289) [19819]	(17,6) [15,0]
2/3	-	-	50 (50) [38]	525 (525) [200]	23 (23) [23]	25 (25) [21]	-	-	-	-	-	623 (623) [282]	(,5) [,2]
3	25	-	20752 (16055) [13447]	1077 (1127) [1093]	-	-	28780 (30815) [25345]	-	11276 (11373) [9235]	-	-	61910 (59370) [49120]	(44,9) [37,1]
3/4	-	-	50 (150) [141]	100 (150) [141]	-	(25) [20]	-	-	-	-	-	150 (175) [161]	(,1) [,1]
4	-	-	75	-	-	-	475 (425) [361]	-	5717 (6117) [2812]	-	-	6267 (6542) [3173]	(4,9) [2,4]
4/5	-	-	-	-	-	-	-	-	50 (50) [-]	-	-	50 (50) [-]	(-) [-]
5	-	-	25	-	-	-	144 (94) [85]	-	1725 (1900) [700]	-	-	1894 (1994) [785]	(1,5) [,6]
NG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1924 (1924) [162]	-	1924 (1924) [162]	(1,5) [-]
UIT	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	532 (581) [717]	556 (581) [717]	(,4) [,5]
Totaal	620 (695) (,5%) [553] [,4%]	723 (722) (,5%) [550] [,4%]	59564 (57207) (43,2%) [49695] [37,6%]	3091 (3192) (2,4%) [2873] [2,1%]	23 (23) (-) [-]	25 (50) (-) [-]	39932 (41124) (31%) [34114] [25,8%]	126 (201) (,2%) [177] [,1%]	25748 (26616) (20,1%) [18617] [14,1%]	1924 (1924) (1,5%) [162] [,1%]	557 (581) (,4%) [717] [,5%]	132331 (132331) (100%) [107484] [81,2%]	(100) [81,2]