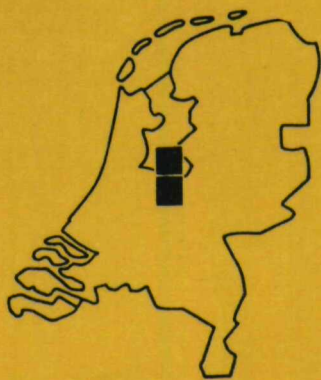


*Blad 26 West
Harderwijk*

*Blad 32 West
Amersfoort*



Bodemkaart

van

Schaal 1:50 000

Nederland

*Uitgave 1966
Stichting voor Bodemkartering*



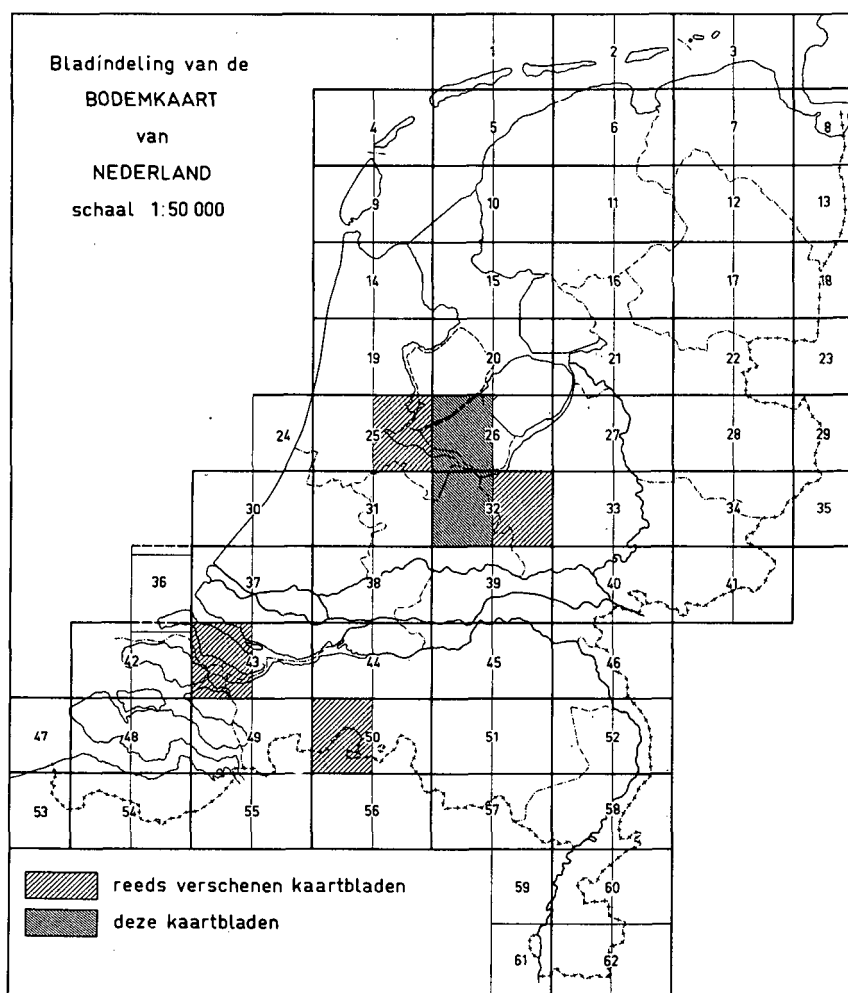
Deze Bodemkaart van Nederland wordt uitgegeven in kaartbladen volgens de onderstaande indeling van de Topografische Kaart van Nederland.

De meeste bladnummers omvatten een west- en een oostblad, die afzonderlijk zullen verschijnen.

Bij de bladen behoort een toelichting in boekvorm die soms voor enkele bladen zal worden gecombineerd.

Iedere bodemkaart is ook los verkrijgbaar (gevouwen of ongevouwen) bij de Stichting voor Bodemkartering, Postbus 10 te Bennekom. Bovendien worden werkbladen uitgegeven. Daarop zijn alle onderscheidingen van de bodemkaart aangegeven. De kaartvlakken zijn echter niet gekleurd.

Deze werkbladen zijn o.a. bestemd voor gebruikers die de kaartenheden voor een speciaal doel zouden willen samenvatten of die bepaalde facetten van de bodemgesteldheid willen bestuderen.



Bodemkaart van Nederland
Schaal 1 : 50 000

Toelichting bij de kaartbladen
26 West Harderwijk
en
32 West Amersfoort

Wageningen 1966
Stichting voor Bodemkartering



Druk: G. W. van der Wiel & Co, Arnhem

Presentatie: Pudoc, Wageningen

Copyright: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1966

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Algemeen	9
1.2	Het gekarteerde gebied	9
1.3	Opname en gebruikte gegevens	9
1.4	Karteertechniek, betrouwbaarheid van de bodemgrenzen en opzet van de kaart	10
1.5	De opzet van het rapport	11
1.6	Gebruik van de kaart	12
2	Geologie	13
2.1	De pleistocene formaties	14
2.1.1	<i>Formaties uit de Riss-ijstijd</i>	14
2.1.2	<i>Formaties uit de Eemtijd</i>	18
2.1.3	<i>Formaties uit de Würm-ijstijd</i>	18
2.2	De holocene formaties	21
2.2.1	<i>Veen</i>	21
2.2.2	<i>Jonge zeeklei</i>	22
2.2.3	<i>Rivierklei</i>	23
2.2.4	<i>Stuifzand</i>	24
3	Indeling van de legenda en de soorten onderscheidingen op de bodemkaart	25
3.1	Indeling van de legenda	25
3.2	Enkelvoudige en samengestelde kaarteenheden	25
3.3	Toevoegingen en overige onderscheidingen	26
3.4	Grondwaterregime en grondwatertrappen	26
4	Algemeen gebruikte indelingen en benamingen	29
4.1	Inleiding	29
4.2	De textuurindeling	29
4.2.1	<i>De indeling naar het lutumgehalte (percentage < 2 µm)</i>	30
4.2.2	<i>De indeling naar het leemgehalte (percentage < 50 µm)</i>	30
4.2.3	<i>De indeling naar de mediaan van de zandfractie (M50)</i>	31
4.2.4	<i>De benaming van de kaarteenheden naar de textuur</i>	31
4.3	De indeling naar het gehalte aan organische stof	32
4.4	Het koolzure-kalkgehalte en het verloop daarvan in het profiel	33
4.4.1	<i>De indeling naar het kalkverloop</i>	33
4.5	De indeling naar het profielverloop	34
4.6	Het bodemprofiel en zijn horizonten	35
4.6.1	<i>Bodemvorming</i>	35
4.6.2	<i>Horizontbenamingen</i>	35
4.6.3	<i>De kleurbeschrijving van de horizonten</i>	36

5	Verklaring van de coderingen en de nomenclatuur	37
5.1	De codering van de enkelvoudige kaarteenheden	37
5.1.1	<i>Codering bij de veengronden, V</i>	37
5.1.2	<i>Codering bij de moerige gronden, W</i>	37
5.1.3	<i>Codering bij de moderpodzolgronden, Y</i>	38
5.1.4	<i>Codering bij de humuspodzolgronden, H</i>	38
5.1.5	<i>Codering bij de dikke eerdgronden, E</i>	38
5.1.6	<i>Codering bij de kalkloze zandgronden, Z</i>	39
5.1.7	<i>Codering bij de zeekleigronden, M en de rivierkleigronden, R</i>	39
5.2	De codering van de toevoegingen	40
5.3	De codering van de grondwatertrappen	40
5.4	De codering van de samengestelde kaarteenheden	40
5.5	De nomenclatuur van de kaarteenheden	40
6	Veengronden	43
6.1	Bodemvorming	43
6.1.1	<i>Rijping</i>	43
6.1.2	<i>Verwerking en veraarding</i>	43
6.2	Veensoort	44
6.3	Minerale ondergrond	44
6.4	De kaarteenheden van de veengronden, V	44
6.4.1	<i>Eerdveengronden</i>	44
6.4.2	<i>Raamveengronden</i>	45
7	Moerige gronden	49
7.1	Bodemvorming in de minerale ondergrond	49
7.2	De kaarteenheden van de moerige gronden, W	49
7.2.1	<i>Moerige podzolgronden</i>	49
7.2.2	<i>Moerige eerdgronden</i>	50
8	Podzolgronden	52
8.1	Bodemvorming als basis voor de indeling	52
8.1.1	<i>De duidelijke podzol-B</i>	52
8.1.2	<i>De aard van de duidelijke podzol-B</i>	53
8.2	De dikte van de humushoudende bovengrond	54
8.3	De textuur	54
8.4	Enige chemische gegevens	55
8.5	De kaarteenheden van de moderpodzolgronden, Y	56
8.6	De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H	59
9	Dikke eerdgronden	66
9.1	De dikke zandeerdgronden	66
9.1.1	<i>Indeling naar de grondwatertrap</i>	66
9.1.2	<i>Indeling naar de kleur van de bovengrond</i>	66
9.1.3	<i>Indeling naar de textuur</i>	67
9.2	Enige chemische gegevens	67
9.3	De kaarteenheden van de dikke zandeerdgronden, EZ	68
9.4	De kaarteenheden van de dikke kleieerdgronden, EK	71
10	Kalkloze zandgronden	72
10.1	Bodemvorming	72
10.1.1	<i>Vorming van de A1-horizont</i>	72
10.1.2	<i>Hydromorfe kenmerken</i>	72
10.2	Indeling naar de textuur	73
10.3	De kaarteenheden van de eerdgronden, pZ en cZ	73
10.4	De kaarteenheden van de vaaggronden, Z	77
11	Zee- en rivierkleigronden	81
11.1	Moedermateriaal	81
11.2	Bodemvorming	82
11.2.1	<i>Vorming van de A1-horizont</i>	82

11.2.2	<i>Rijping</i>	82
11.2.3	<i>Hydromorfe kenmerken</i>	83
11.2.4	<i>Koolzure-kalkgehalte, ontkalking en kalkverloopklassen</i>	83
11.3	Indeling naar het profielverloop	85
11.4	Indeling naar de bouwvoorzwarte	85
11.5	De kaarteenheden van de zeekleigronden, M	86
11.6	De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R	90
12	Samengestelde kaarteenheden	99
12.1	Associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden	99
12.2	Associatie van vier enkelvoudige kaarteenheden	100
12.3	Associatie van vele enkelvoudige kaarteenheden	101
13	De geschiktheid van de gronden voor de landbouw	102
13.1	Inleiding	102
13.2	Geschiktheidsbeoordeling voor bouwland	102
13.2.1	<i>De geschiktheidsklassen bij zandgronden</i>	102
13.2.2	<i>De geschiktheidsklassen bij kleigronden</i>	103
13.2.3	<i>Omschrijving van de voornaamste beperkingen</i>	104
13.3	Geschiktheidsbeoordeling voor grasland	105
13.3.1	<i>Voorjaarsontwikkeling</i>	105
13.3.2	<i>Groeivertraging in de zomer</i>	106
13.3.3	<i>Draagkracht van de zode</i>	106
13.3.4	<i>Gebruikswaarde</i>	107
	Literatuur	108
Aanhangsel 1	Alfabetische lijst van kaarteenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte	112
1a	Kaartblad 26 West	112
1b	Kaartblad 32 West	113
Aanhangsel 2	Analyseresultaten van genomen grondmonsters van de belangrijkste profielen	116
Aanhangsel 3	Globale geschiktheidsbeoordeling van de voornaamste kaarteenheden voor de akkerbouw	118
3a	Op zandgronden	118
3b	Op kleigronden	119
Aanhangsel 4	Globale geschiktheidsbeoordeling van de voornaamste kaarteenheden voor blijvend grasland	120
Aanhangsel 5	Excursieroute	122

I Inleiding

1.1 Algemeen

De Minister van Landbouw en Visserij heeft de Stichting voor Bodemkartering opgedragen een systematische bodemkaart van Nederland te vervaardigen. Deze bodemkaart wordt uitgegeven in kaartbladen op een schaal 1 : 50 000, volgens de indeling van de Topografische Dienst (titelplaat).

Dit rapport geeft een toelichting bij de bladen 26 West en 32 West. Kaarten en rapport vormen één geheel en vullen elkaar aan. Beide bronnen moet men raadplegen, als men geïnformeerd wil zijn over de bodemgesteldheid van een bepaald gebied.

De bodemkartering zou niet kunnen worden uitgevoerd zonder de toestemming van landeigenaren en -gebruikers hun percelen te betreden en de boringen uit te voeren. Deze toestemming is steeds door alle betrokkenen welwillend gegeven. Bovendien hebben velen waardevolle inlichtingen verschaft over hun ervaringen met het gebruik en de behandeling van de gronden. Deze zijn van grote betekenis geweest, met name voor de landbouwkundige waardering van de verschillende gronden. De Stichting voor Bodemkartering en haar medewerkers zijn erkentelijk voor deze bereidwilligheid en hulp.

1.2 Het gekarteerde gebied

Het gekarteerde gebied ligt voornamelijk in de provincie Utrecht. Alleen het uiterste noordwestelijke deel van kaartblad 32 West en het hierop aansluitende deel van kaartblad 26 West behoren tot de provincie Noordholland. In het noordoosten van kaartblad 32 West ligt nog een gedeelte in de provincie Gelderland. De polder Oostelijk Flevoland is nog niet in de provinciale en gemeentelijke indelingen opgenomen.

Op kaartblad 26 West komen de volgende gemeenten of delen daarvan voor:

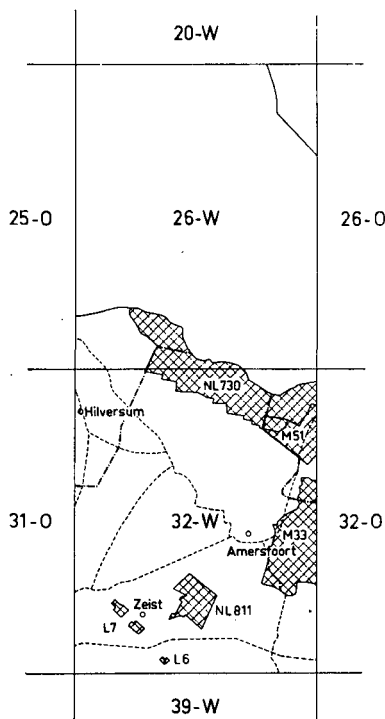
In de provincie Noordholland: Blaricum, Bussum, Hilversum, Huizen, Laren en Naarden en in de provincie Utrecht: Bunschoten en Eemnes. Kaartblad 32 West omvat de volgende gemeenten of delen daarvan: In de provincie Noordholland: Blaricum, Bussum, Hilversum en Laren; in de provincie Utrecht: Amersfoort, Baarn, Bunnik, Bunschoten, De Bilt, Driebergen-Rijsenburg, Doorn, Eemnes, Hoogland, Houten, Leersum, Leusden, Maarn, Maartensdijk, Soest, Stoutenburg, Utrecht, Woudenberg en Zeist en in de provincie Gelderland: Hoevelaken en Nijkerk.

De stadsgebieden en andere bebouwde kommen zijn niet gekarteerd.

1.3 Opname en gebruikte gegevens

Bij het vervaardigen van de bodemkaarten is voor een deel gebruik gemaakt van een aantal reeds aanwezige bodemkaarten (afbeelding 1).

- 1 de Gelderse Vallei (ongepubliceerd)
- 2 het gebied tussen Naarden en Bunschoten, schaal 1 : 10 000 (Zegers, c.s., 1961)
- 3 deel van de Polder Arkemheen, voor zover op kaartblad 32 West voorkomend, schaal 1 : 10 000 (Bannink, 1960)



Afb. 1 De belangrijkste gedetailleerde bodemkarteringen binnen de grenzen van de kaartbladen 26 West en 32 West

L6	Driebergen-Rijsenburg
L7	Zeist
M33	Gelderse Vallei
M51	Polder Arkemheen
NL730	Randgebied Zuidelijk Flevoland
NL811	Boswachterij Austerlitz

- 4 deel van de gemeente Driebergen-Rijsenburg, schaal 1 : 2 500 (Veenbos en Van der Knaap, 1954)
- 5 delen van de gemeente Zeist, schaal 1 : 5 000 (Veenbos en Van der Knaap, 1955)
- 6 de boswachterij Austerlitz, schaal 1 : 10 000 (Vis, 1964)

De onder 1- t/m 5 genoemde gebieden werden in 1959 en 1960 gereviseerd met de 50 000 legenda; het overige gebied werd in dezelfde jaren systematisch gekarteerd. Het veldwerk werd verzorgd door D. A. Eilander en J. L. Kloosterhuis onder leiding van Ir. J. C. Pape, de tekst van het rapport door J. L. Kloosterhuis en Ir. J. C. Pape. De algemene coördinatie van kaart en rapport berustte bij Ir. G. G. L. Steur en W. Heijink.

De gegevens over de bodemgesteldheid van de polder Oostelijk Flevoland zijn welwillend ter beschikking gesteld door de Landbouwwetenschappelijke Afdeling van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.

1.4 Karteertechniek, betrouwbaarheid van de bodemgrenzen en opzet van de kaart

De bodemkaart geeft een beeld van de opbouw van de bodem tot een diepte van ca. 1,20 m. De verschillende kaarteenheden zijn door middel van symbolen en kleuren op de bodemkaart afgebeeld. Iedere centimeter op deze kaart, schaal 1 : 50 000, komt overeen met 500 meter in werkelijkheid. Daaruit volgt dat 1 cm² op de kaart een oppervlakte van 25 ha voorstelt. Bij de gemiddelde waarnemingsdichtheid van 1 boring per 4 à 8 ha betekent dit, dat per cm² kaartoppervlak 3 à 6 waarnemingen zijn gedaan.

Dit houdt in, dat de nauwkeurigheid van de bodemgrenzen bij deze waarnemingsdichtheid in het algemeen $\pm 0,25$ cm zal zijn, overeenkomend met ± 125 m in werkelijkheid. Dit is echter alleen het geval, indien de bodemeenheden zonder duidelijk geomorfologisch verschil in elkaar overgaan. In andere gevallen zal de bodemgrens landschappelijk beter zichtbaar zijn en dus met grotere nauwkeurigheid zijn aangegeven. Aangezien een kaarteenheid een zekere horizontale uitgebreidheid bezit, m.a.w. op de kaart een zekere oppervlakte inneemt, doet zich de vraag voor in hoeverre met de uitgevoerde waarnemingen een verantwoord beeld van de werkelijkheid wordt gegeven. Immers, de karteerder tekent tijdens de opname op grond van zijn waarnemingen (boringen) en gesteund door zijn terreinkennis, een aantal grenzen op zijn veldkaart. Daarbij wordt hij door de schaal van de kaart gedwongen oppervlakten van minder dan 10 à 12 ha (overeenkomend met 6 x 7 mm op de kaart) te verwaarlozen. Andere afwijkingen van de gekarteerde eenheid zal hij als gevolg van de waarnemingsdichtheid niet opmerken. Beide factoren veroorzaken een zekere 'onzuiverheid' van de kaartvlakken. Er is naar gestreefd de som van deze 'verontreinigingen' binnen ieder afzonderlijk kaartvlak te beperken tot ten hoogste ca. 30% van de oppervlakte van dat kaartvlak. Komt een hoger percentage afwijkingen voor, dan zal de karteerder besluiten tot het invoeren van een 'samengestelde kaarteenheid' (zie verder 3.2).

De kaarteenheden zijn elk met een bepaald symbool voorgesteld. De onderscheiding van deze eenheden berust op een indelingssysteem van de gronden dat in hoofdstuk 3 nader zal worden uiteengezet. Door het grote aantal kon echter niet elke eenheid met een eigen kleur worden aangegeven, zodat soms verwante eenheden een zelfde kleur op de kaart hebben gekregen. Dit is bij de beschrijving van de eenheden (hoofdstuk 6 t/m 11) vermeld.

Een aantal bodemkundige kenmerken wordt als toevoeging (zie 3.3) aangegeven en aangeduid met een *cursieve* codeletter. Bovendien wordt de toevoeging soms in de kaartvlakken nog met een bepaalde signatuur (stippen, e.d.) aangegeven.

Met afzonderlijke symbolen in blauw is ten slotte een indruk gegeven van de grondwaterhuishouding in de verschillende kaartvlakken (zie 3.4).

1.5 De opzet van het rapport

De kenmerken en eigenschappen van de eenheden, die op de bodemkaart staan aangegeven, zijn uitvoerig en gedocumenteerd weergegeven in het rapport. De legenda die bij de kaart staat afgedrukt, geeft slechts een globale karakteristiek.

De hoofdstukken 6 t/m 11 vormen het voornaamste deel van dit rapport. Daarin zijn nadere gegevens over de onderscheiden kaarteenheden per hoofdklasse van de legenda vermeld. Elk van deze hoofdstukken begint met een algemene beschrijving van de indeling en daarbij van belang zijnde processen en factoren, zoals moedermateriaal, rijping, ontkalking, hydromorfie enz.

Daarna volgt een beschrijving van de kaarteenheden, waarbij speciaal aandacht wordt geschonken aan hun ligging, enkele niet in de legenda vermelde bijzonderheden en aan onderlinge verschillen tussen de kaartvlakken met dezelfde kaarteenheid.

Een algemene beschrijving van het gebied, waarin de geologische opbouw wordt besproken, is opgenomen in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 geeft een uiteenzetting over de verschillende soorten kaarteenheden, toevoegingen en grondwatertrappen.

In hoofdstuk 4 worden de in de legenda en bij de profielbeschrijvingen algemeen gebruikte indelingen naar de gehalten aan lutum, leem, organische stof en koolzure kalk, alsmede de gebruikte horizontbenamingen verklaard. Hoofdstuk 5 geeft een verklaring van de gebruikte coderingen en van de namen van de verschillende kaarteenheden. De bodemgeschiktheid van de verschillende kaarteenheden voor de landbouw is weergegeven in hoofdstuk 13.

Het rapport wordt besloten met een aantal aanhangsels. Aanhangsel 1 geeft een alfabetische lijst van kaarteenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte; dit aanhangsel is onderverdeeld in aanhangsel 1a voor kaartblad 26 West en aanhangsel 1b voor kaartblad 32 West. Aanhangsel 2 bevat een aantal analyseresultaten. Aanhangsel 3 geeft een overzicht van de geschiktheidsbeoordeling van de voornaamste kaarteenheden voor de akkerbouw, gescheiden naar zandgronden (aanhangsel 3a) en kleigronden (aanhangsel 3b). De geschiktheidsbeoordeling voor blijvend grasland is opgenomen in aanhangsel 4. Aanhangsel 5 ten slotte beschrijft een excursieroute door de voornaamste bodemkundige landschappen.

1.6 Gebruik van de kaart

De bodemgesteldheid wisselt vaak op zo korte afstand dat deze slechts op gedetailleerde kaarten weergegeven kan worden. Binnen de eenheden van de onderhavige kaart kunnen dus nog vrij grote bodemverschillen voorkomen. Houdt men verder rekening met de boven besproken onzuiverheden, dan zal het duidelijk zijn dat bepaalde percelen, die in een zelfde *kaarteenheden* vallen, nog vrij sterk van elkaar kunnen afwijken. Dit kan zelfs het geval zijn als deze percelen in hetzelfde *kaartvlak* liggen. De in hoofdstuk 6 t/m 11 gegeven beschrijving van de verschillende kaarteenheden geldt dan ook voor het grootste deel van de betrokken kaartvlakken; bepaalde delen ervan kunnen echter op een of meer punten hiervan afwijken of, indien het onzuiverheden betreft, aan de beschrijving van geheel andere bodemeenheden voldoen. De kaart mag dan ook nooit voor gedetailleerd werk worden gebruikt. Dit zal met de kleine schaal van de topografische ondergrond ook nauwelijks mogelijk zijn¹. Vergroten van de kaart heeft echter geen zin, daar de grenzen hierdoor niet nauwkeuriger worden en de onzuiverheden mede worden vergroot.

Ten gerieve van de gebruikers zijn ook *losse* bladen van dit kaartblad verkrijgbaar, zowel gevouwen als ongevouwen.

Bovendien zijn ongekleurde bodemkaarten beschikbaar voor gebruikers die bepaalde, speciale onderdelen van de bodemkaart bijzonder willen doen spreken (bijv. de grondwatertrappen) of die andere gegevens in verband willen brengen met de bodemgesteldheid. Op deze *zgn. werkbladen* zijn alle symbolen, toevoegingen, grondwaterklassen en alle grenzen van de kaarteenheden overgenomen. De bodemeenheden zijn echter niet in kleuren gedrukt. Daardoor is de gebruiker in staat juist die elementen van de bodemgesteldheid of de bodemgeschiktheid te accentueren die voor zijn speciale doel van belang zijn.

De Stichting voor Bodemkartering, Bovenweg 7 te Bennekom (postbus 10), telefoon 08379 - 20 41, is steeds bereid nader advies te geven over bepaalde interpretaties van de bodemkaart.

¹ De topografische basis van de bodemkaart is sterk vereenvoudigd. Voor een nauwkeuriger plaatsbepaling zal het soms gewenst zijn een normale topografische kaart te raadplegen.

2 Geologie

In het gebied dat op de kaartbladen 26 West en 32 West is afgebeeld, komt een verscheidenheid van geologische formaties (tabel 1) voor, waarvan verschillende van belang zijn voor de bodemgesteldheid aan het oppervlak. Zij worden in de volgende paragrafen in het kort besproken (zie ook afbeelding 2).

Veel gegevens zijn ontleend aan: De geologische geschiedenis van Nederland (Pannekoek, 1956). Een interessant overzicht van de geologie van het Gooi vindt men in het artikel van Ruegg (1963/64).

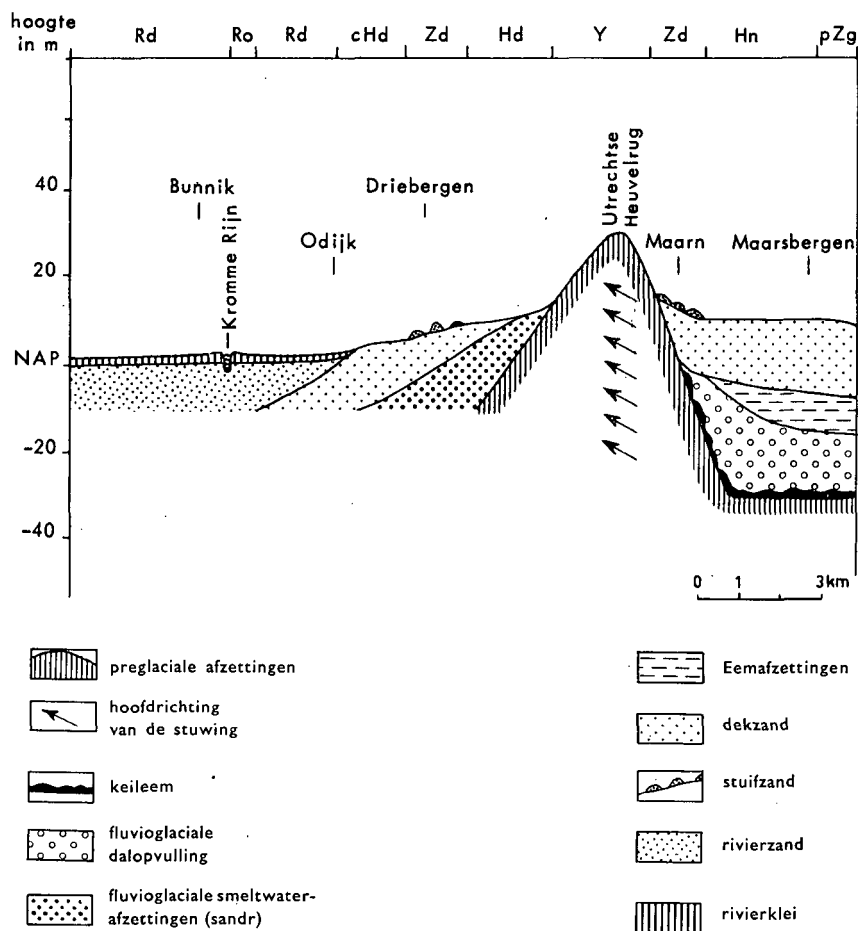
Tabel 1 Stratigrafisch overzicht van de in dit rapport beschreven afzettingen

Geologische periode		afzettingen	jaren v. Chr.	
Holoceen	{	Stuifzand		
		Jonge zeeklei		
		Jonge rivierklei		
		Veen		
Pleistoceen	{	{ Jonge Dryastijd	Jonger dekzand II	— 8550
			— 9050	
		{ Allerødtijd	Bodemvorming (Laag van Usselo)	
		{ Laatglaciaal	Veenvorming	— 9850
		{ Oudere Dryastijd	Jonger dekzand I	— 10050
		{ Bøllingtijd	Zwakke bodemvorming	— 10450
		{ B	Ouder dekzand	— 30000
		{ A	Erosie stuwwallen	
		{ Vroegglaciaal	Dekzanden	
Eemtijd		Verschillende mariene en continentale afzettingen	—100000	
Riss-ijstijd		Fluvioglaciale afzettingen		
		Glaciale stuwing van terras-zanden		
		Keileem		

2.1 De pleistocene formaties

2.1.1 Formaties uit de Riss-ijstijd

Gedurende de Riss-ijstijd drongen ijsmassa's uit Scandinavië o.a. de



Afb. 2 Globale geologische doorsnede door het zuidelijke deel van het gebied

Gelderse Vallei en de Eemvallei binnen. Er bevonden zich daar reeds vrij diepe dalen, waarin de Maas stroomde. Het ijs ontmoette op zijn weg naar het zuiden overwegend grove zanden die reeds eerder in het Pleistoceen voor een belangrijk deel door de Maas, maar ook door de Rijn waren afgezet in nagenoeg horizontale lagen. Reeds voor de komst van het landijs waren deze rivierafzettingen tot terrassen versneden.

In de relatief smalle rivierdalen, zoals de Gelderse Vallei, ondervond het ijs een veel grotere weerstand dan in het veel vlakke, noordelijke deel van Nederland. Daardoor ontstond een sterke vervorming langs de randen van de dalen, waarbij de rivierterraszanden uit hun oorspronkelijk horizontale ligging werden opgestuwd en soms in een bijna verticale stand werden geperst (afb. 3).

De aldus ontstane hoogten, de *stuwwallen*¹, liggen als langgestrekte heuvelrijen langs de randen van de voormalige ijslobben. Zij hebben twee enigszins asymmetrische zijden en een min of meer vlak bovendeel. De flank, gelegen aan de kant van de ijslob – bij de Utrechtse Heuvelrug dus de oostelijke helling –, is het steilste. In het gebied van de kaartbladen

¹ De strekking van de gestuwde lagen is op de bodemkaart aangegeven met bruine banden.



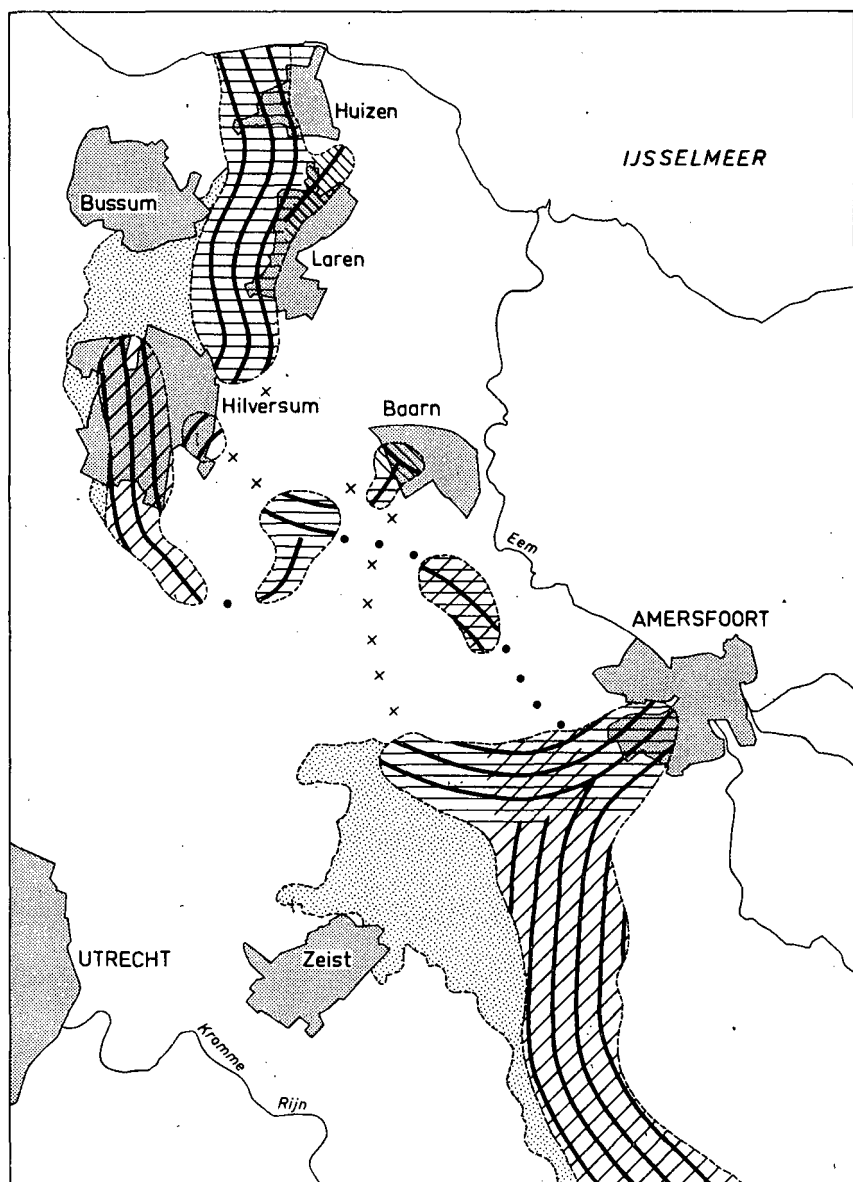
Foto Stiboka R6-42

Alb. 3 Glaciale stuwing. Door de druk van de ijslob zijn de horizontaal afgezette lagen scheef omhoog geperst (rechts onder). De bovengrond wordt gevormd door een solifluctiedek. De door bodenvorming ontstane inspoelingsbandjes lopen horizontaal door de gestuwde lagen heen

26 West en 32 West reiken de hoogste toppen van de Utrechtse Heuvelrug tot 50 à 55 m + NAP (nl. op de Leusder heide en ten oosten van Doorn). De stuwwallen van Hilversum en Laren-Huizen zijn minder hoog; de hoogste punten liggen daar tussen 20 en 30 m + NAP. De heuvels van Baarn en Soestdijk overschrijden juist de 20 m.

De stuwwallen zijn niet alle even oud. Edelman en Maarleveld (1958) onderscheiden drie fasen in de vorming. De oudste stuwwallen (afb. 4 – fase *a*) zijn ontstaan tijdens de grootste uitbreiding van het landijs. In een volgende, minder koude periode van de Riss-ijstijd trok het ijs zich in noordelijke richting terug, om daarna opnieuw, doch ditmaal minder ver naar het zuiden op te dringen (fase *b*). Het ijs volgde daarbij gedeeltelijk een andere richting, waardoor o.a. de stuwwal van Amersfoort tegen en over het noordelijke deel van de Utrechtse Heuvelrug werd geperst. Dit is aan het verloop van de stuwing in afbeelding 4 goed te zien. Het proces van terugtrekken en weer uitbreiden van het landijs heeft zich daarna nog eenmaal herhaald (fase *c*).

De door laterale druk opgerichte lagen zijn langs en over elkaar heen geschoven. Zij kunnen elk uit verschillende, oorspronkelijk boven elkaar liggende afzettingen bestaan die thans als langgerekte, evenwijdige stroken aan of nabij het oppervlak voorkomen (Schelling, 1960). Even-



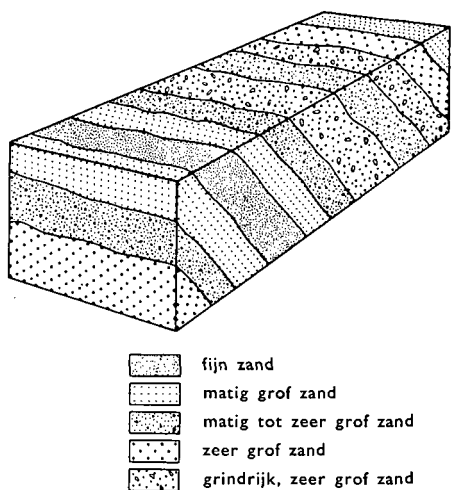
0 2 5km

-  oudste stuwwallen (fase a)
-  oudere stuwwallen (fase b)
-  jongste stuwwallen (fase c)
-  richting van de gestuwde lagen
-  fluvioglaciale smeltwaterafzettingen (sandr)
- • • grootste uitbreiding van het landijs tijdens fase a
- x x x idem, tijdens fase b
-  bebouwde kommen

Afb. 4 Stuwwallen en fluvioglaciale afzettingen in het gebied van de kaartbladen 26 West en 32 West (naar Edelman en Maarleveld, 1958)

wijdig aan de voormalige ijslobben vindt men dus afzettingen die over aanzienlijke afstanden kunnen doorlopen; loodrecht erop treft men over korte afstanden steeds andere lagen aan (afb. 5).

Het zand van de stuwwallen die in dit gebied voorkomen, is overwegend



Afb. 5 Vereenvoudigd blokdigram van gestuwde lagen onder het solifluctiedek (naar Schelling, 1960)

grof. Het is meestal minder goed gesorteerd dan de dekzanden, al kan men soms op dekzand gelijkende lagen in de stuwwallen aantreffen. Op enige plaatsen treft men oude kleilagen aan.

Het zand behoort tot de zgn. *bruine* zanden (Crommelin, 1953; De Jong, 1952, 1955). Het bevat meer gemakkelijk verweerbare mineralen dan de witte zanden van oostelijke herkomst die men verder naar het oosten in de stuwwallen kan aantreffen en ook meer dan de meeste dekzanden uit de Gelderse Vallei. In de gestuwde lagen komen stenen van zuidelijke herkomst voor. Mogelijk reeds gedurende de Ristijd, maar in sterke mate in de Würmtijd hebben zich vooral in de bovenste gestuwde lagen veranderingen voltrokken die zullen worden besproken bij de formaties uit de Würmtijd. In de stuwwallen van dit gebied komen moderpodzolgronden (gY30)¹ en humuspodzolgronden (gHd30) voor. Grote delen van de stuwwallen zijn bebost.

Onder het landijs is een grondmorene gevormd die als *keileem* in de ondergrond van de Gelderse Vallei is terug te vinden. In het zuiden van de Gelderse Vallei is de diepteligging ca. 30 m — NAP, in het noorden ca. 50 m — NAP. Aan de randen van de Gelderse Vallei ligt het ondieper. Het materiaal is opgebouwd uit zeer verschillende korrelgrootten, waarmee een geringe doorlatendheid voor water gepaard gaat.

Het grondwater onder de keileem staat onder zo hoge druk, dat het boven het maaiveld uitstijgt als men de keileem doorboort. Op verscheidene plaatsen blijkt dit uit de aanwezigheid van artesische bronnetjes (afb. 6).

De ijsmassa's hebben zich ook uitgebreid *over* de stuwwallen. Voor zover het daarbij gekomen is tot vorming van een grondmorene, is de keileem vrijwel overal door latere erosie verdwenen. Er komt slechts een dunne bestrooiing met zwerfstenen van noordelijke oorsprong voor (Maarleveld, 1956) en hier en daar enige resten keileem, o.a. ten noorden van Hilversum (Hol, 1917).

Bij het afsmelten van het landijs stroomde het smeltwater voor een deel over de stuwwallen heen. De sedimenten die daarbij zijn afgezet,

¹ Symbool op de bodemkaart.



Foto Stiboka R27-168

Afb. 6 Artesische bron bij Woudenberg. De buis is door de keileem geslagen. Het onder druk staande water stijgt tot het maaiveld op

vormen het zgn. *Fluvioglaciaal* (Crommelin en Maarleveld, 1949). Het bestaat overwegend uit grof zand en grind, afgezet in een zeer grillig patroon. Er komt veel materiaal van de stuwwallen in voor, maar ook noordelijke bestanddelen uit het ijs. Het zand is dikwijls kriskras gelaagd. Een grote oppervlakte Fluvioglaciaal komt voor tussen Austerlitz, Zeist, Den Dolder en Soesterberg. Ten zuiden van Maarn is het bedekt door dekzand. Tussen Zeist en Austerlitz helt het Fluvioglaciaal van ca. 20 m naar ca. 5 m + NAP, maar het bezit overigens weinig reliëf. Er zijn overwegend humuspodzolgronden in ontstaan. Het grondwater bevindt zich gewoonlijk op aanzienlijke diepte. De gronden zijn overwegend in gebruik als bos. Op enige plaatsen wordt zand gewonnen voor verschillende doeleinden.

2.1.2 Formaties uit de Eemtijd

Tijdens de Eemtijd, een warmere periode na de Riss-ijstijd, steeg de zeespiegel vele meters als gevolg van het afsmelten van de geweldige gletschermassa's. Daardoor kwamen grote delen van Nederland onder water te staan. Dit gebeurde ook met het noordelijke drievierde gedeelte van de Gelderse Vallei (Burck, 1951; Spaijk, 1958). In deze Eemzee werden mariene zand- en kleilagen afgezet, die zich in de Vallei op een diepte van ca. 10 tot 30 m — NAP bevinden. Ze worden nergens aan de oppervlakte aangetroffen. Vooral de kleilagen zijn van belang voor de waterhuishouding.

2.1.3 Formaties uit de Würm-ijstijd

Gedurende deze zeer koude periode werd Nederland niet door landijs bedekt. De zeespiegel daalde, waardoor de Eemzee droog viel. De bodem was permanent bevroren (eeuwige hal). Slechts in de zomer ontdooide een laag aan de oppervlakte, waardoor in hellend terrein sterke solifluctie optrad. Op de stuwwallen en op het Fluvioglaciaal vindt men nu op de meeste plaatsen een *solifluctiedek* dat op de hellingen ca. 1 m dik is. Het bestaat uit sterk gemengd, ongelaagd materiaal, met een meestal hoger leemgehalte dan de ondergrond. Dit hogere leemgehalte is vermoedelijk

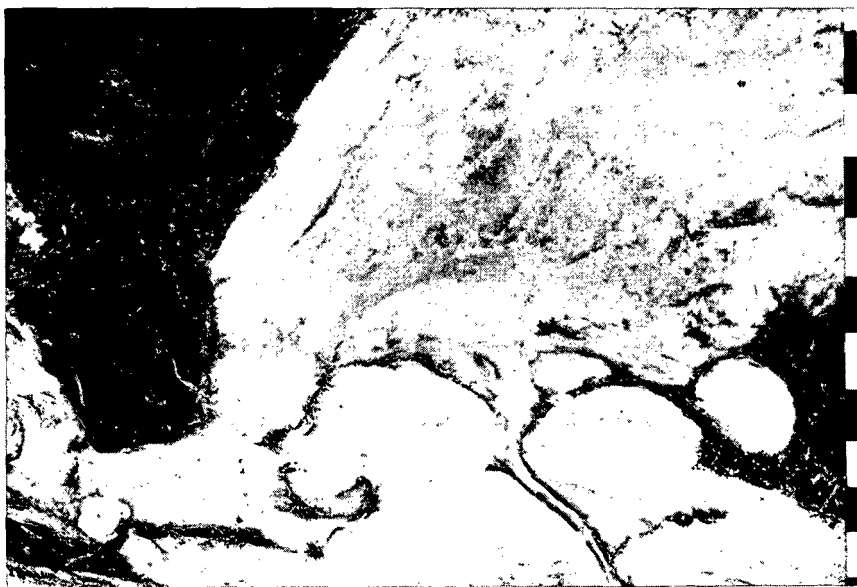


Foto Stiboka R29-64

Afb. 7 Kryoturbate verkneding van leem- en veenlagen

een gevolg van periglaciaire verschijnselen, bijmenging van löss en bodemvorming.

De permanent bevroren ondergrond verhinderde het water in de bodem weg te zakken. Het moest oppervlakkig afvloeien, waardoor erosiegeulen ontstonden die na het verdwijnen van de eeuwige hal droog vielen. Deze droge dalen komen veel voor en zijn vooral ten zuiden van Amersfoort te zien.

Op verscheidene plaatsen vindt men in de ondergrond *kryoturbate verschijnselen* (Edelman, c.s., 1936; Van Galen, 1943). Leem- en veenlagen zijn door de werking van vorst en dooi sterk verkneden (afb. 7). Dit is soms van lokaal belang voor de waterhuishouding.

Vooraf in continentale perioden van de Würm-ijstijd is veel zand verstoven, waardoor een sterke sortering in het materiaal is opgetreden. Het fijnste materiaal is hoog door de lucht verplaatst en waarschijnlijk elders als löss afgezet; het grofste materiaal is blijven liggen en vormt op verscheidene plaatsen een keienvloer. De rest is als *dekzand* weer afgezet. De aanvoergebieden van dit zand zal men moeten zoeken op die plaatsen waar de vegetatie was vernield, zoals in de lage gebieden, waar water en ijsschotsen de grond periodiek kaal gemaakt zullen hebben. De grote riviervlakten en ook de beekdalen zullen op deze manier veel zand hebben geleverd. Het dekzand vulde grote depressies gedeeltelijk op. In de Gelderse Vallei was die opvulling, door de overwegend westelijke wind, sterk asymmetrisch. Het laagste deel ligt aan de voet van de Utrechtse Heuvelrug zodat alle beken in die richting stromen. Aangezien in deze depressie ook grote hoeveelheden sneeuwmeltwater terechtkwamen, vond een voortdurende, sterke erosie van de dekzandafzetting plaats. In de ondergrond van de laag gelegen gebieden is deze verspoeling goed te zien. Van de verschillende dekzanden is slechts een gedeelte voor ons van belang (afb. 8).

Vroegglaciale dekzanden werden nergens aan of nabij het oppervlak waargenomen (Zagwijn, 1961). Vooral in de lage delen van de Gelderse Vallei komt behalve het zgn. *Oudere dekzand*, veel verspoeld materiaal uit het Pleniglaciaal-A aan of nabij het oppervlak voor. Het Oudere dekzand werd afgezet gedurende het *Pleniglaciaal-B*; het is meestal fraai gelaagd en opgebouwd uit afwisselend iets lemiger en iets minder lemige laagjes.

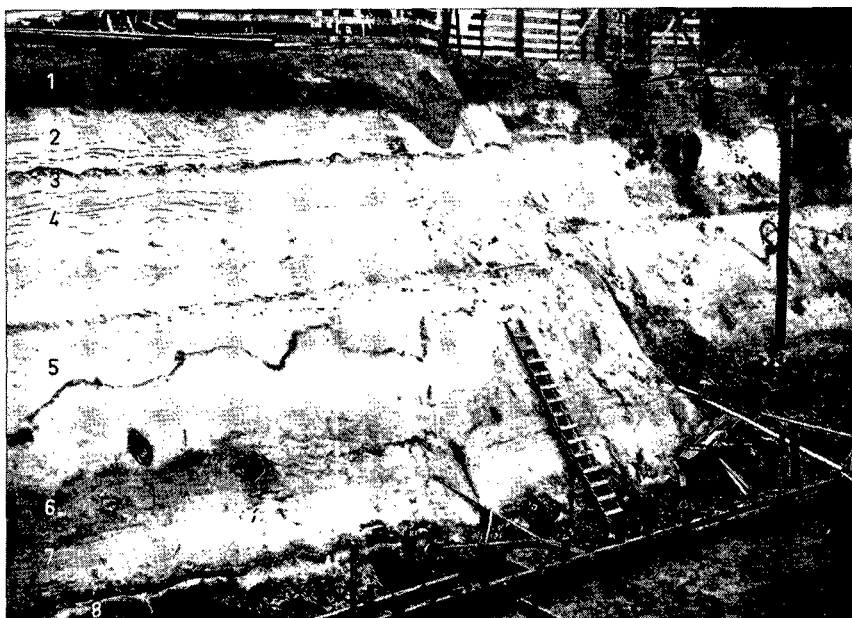


Foto Stiboka R12-197

Afb. 8 De opbouw van het laat-pleistocene lagenpakket in een bouwput te Amersfoort (interpretatie volgens Zagwijn, 1961)

Aard van de vorming

1 mestdek

2 Jonger dekzand II

3 bodemprofiel

4 Ouder dekzand

5 dekzanden

6 zwakke podzol

7 dekzand

8 podzol

Tijd van de vorming

Jonge Dryastijd

Allerød en Bolling interstadiaal

Pleniglaciaal-B

Pleniglaciaal-A

Brørup interstadiaal

Vroegstadaiaal II

Amersfoort interstadiaal

Holoceen

Laatglaciaal

Pleniglaciaal

Vroegglaciaal

Gedurende de *Bollingtijd* werd de verstuiwing onderbroken. In de hierop volgende *Oude Dryastijd* werd het *Jongere dekzand I* afgezet. Veel dekzandruggen in de Gelderse Vallei bestaan eruit. Het komt ook plaatselijk op de stuwwallen voor en vooral aan de randen daarvan, maar weinig direct aan de oppervlakte. Het *Jongere dekzand I* is afgezet als lage duinen. Met overwegend west-noordwestenwinden zijn grote hoeveelheden zand verplaatst in gebieden met enige vegetatie. Aan de randen van de zandlichamen bleef veel zand in de vegetatie hangen. Het zandlichaam zelf verplaatste zich periodiek in oost-zuidoostelijke richting. Op deze wijze ontstonden paraboolduinen met de holle zijde naar de wind gekeerd, waarvan de armen nu als zgn. *dekzandruggen* in het land zichtbaar zijn. Stilstandsfasen in de verstuiwing zijn als lage, boogvormige verbindingen tussen de ruggen terug te vinden (Maarleveld en Van der Schans, 1961). De afwisseling van lemige en niet-lemige laagjes, zoals die in het Oudere dekzand voorkomt, ontbreekt.

Gedurende de vrij warme *Allerød* vond geen verstuiwing van betekenis plaats. Er ontwikkelde zich een begroeiing van o.a. berken en den. Onder invloed van het klimaat en de plantengroei ontstond op verscheidene plaatsen in het bovenste deel van het Jongere dekzand I een zwak ontwikkeld bodemprofiel met een gebleekte laag die veel houtskool bevat, de *Laag van Usselo* (Van der Hammen, 1951; Maarleveld en Van der Schans, 1961). Elders is in deze tijd een veenlaag ontstaan die in het midden van de Gelderse Vallei plaatselijk aan het oppervlak ligt.

Langs de randen van de stuwwallen en er bovenop is de Laag van Usselo overdekt met jongere dekzandafzettingen die zijn gevormd in de *Jonge*



Foto Stiboka R28-112

Afb. 9 Steilrandje tussen Jongere dekzand I en II. Het Jongere dekzand II op de achtergrond is bebost; het Jongere dekzand I (voorgond) ligt in gras. Het hoogteverschil bedraagt ca. 2,50 m

Dryastijd. Het was toen koud en vrij vochtig, zodat alleen in de hogere gebieden verstuiwing kon optreden. Het *Jongere dekzand II* ligt dan ook voornamelijk als een krans rondom de stuwwallen en plaatselijk erop. Het is gewoonlijk nog minder lemig dan het Jongere dekzand I en aanzienlijk minder dan het Oudere dekzand. De grens tussen het Jongere dekzand I en II wordt vaak door een steilrandje gevormd (afb. 9), zoals dat o.a. te zien is vanaf Amersfoort in zuidelijke richting via Bavoort, Den Treck en Maarsbergen. Op enkele plaatsen op de stuwwallen is het Jongere dekzand II ontwikkeld als lengteduinen, de zgn. laatglaciale stuifruggen. Bekend is o.a. de Lange Heul ten noorden van Hilversum.

2.2 De holocene formaties

2.2.1 Veen

Op verschillende plaatsen wordt in dit gebied aan of nabij de oppervlakte veen aangetroffen. Een klein gedeelte hiervan is reeds in het Pleistoceen ontstaan, het overgrote deel stamt uit het Holoceen. Van de ouderdom is overigens weinig bekend. Aangenomen wordt dat — evenals op de meeste andere plaatsen — een grote uitbreiding van de venen heeft plaatsgevonden in het Atlanticum. Het veen in de lage zandgebieden is gewoonlijk mesotroof en bevat veel *Carex* (zegge).

Oorspronkelijk heeft het veen een veel grotere oppervlakte ingenomen. In de omgeving van Hamersveld, in het Soesterveen en tussen Lage Vuursche en Maartensdijk is veel veen afgegraven (Gottschalk, 1956). Een gedeelte hiervan zal jong veenmosveen zijn geweest.

In de Eemvallei is het veen plaatselijk zeer dik, in het noorden 5 à 7 meter. Een groot gedeelte is mesotroof zegge-berkeveen, plaatselijk in de directe omgeving van de Eem, eutroof bosveen.

In het noordelijke gedeelte van de Eemvallei is op het mesotrofe veen, oligotroof jong veenmosveen gevormd. Deze veenmosveenlaag wordt naar het noorden dikker en heeft stellig een geheel gevormd met het veen waarin de Zuiderzee is ingebroken (Wiggers, 1955).



Foto Stiboka R27-190

Afb. 10 Het rivierkleilandschap van de Kromme Rijn bij Bunnik. Aan de rechterzijde een boomgaard op de vrij hoge oeverwal (ooivaaggrond)

2.2.2 Jonge zeeklei

Op het veen van het Eemgebied is vrijwel overal een meer of minder dikke laag zeeklei afgezet. Aanvankelijk werd in een brak milieu een dun, zwaar kleidek op het veen afgezet. Uiterlijk komt deze klei overeen met de elders in Nederland voorkomende zgn. knip- of knikklei die in het algemeen is afgezet tussen de derde en zevende eeuw na Chr. (Veenenbos, 1955). In het Eemgebied moet deze afzetting echter later hebben plaatsgevonden en wel in de elfde of twaalfde eeuw. Hiervoor zijn twee argumenten aan te voeren. In de eerste plaats zal de zich uitbreidende Zuiderzee dit gebied niet eerder hebben bereikt. Bovendien kan ook de Wakkeren dijk die de westelijke grens van de klei-afzetting vormt en het gebied achter Eemnes beschermt, niet veel ouder zijn.

De inklinking van het veen, die na de incultuurneming optrad, heeft ertoe geleid dat het gebied nog herhaaldelijk is overstroomd.

In de late Middeleeuwen zijn diepe geulen geslagen tot in de zandondergrond van het klei-op-veengebied bij de Eemmond. Ze zijn later opgevuld met verslagen veen en gyttja. Tussen 1200 en 1500 werden kalkrijke kleilagen, overeenkomend met die in de ondergrond van het IJsselmeer, afgezet. Ten slotte is tussen Eemnes en Eemdijk nog een dunne laag kalkrijke, jonge zeeklei tussen de uiterdijken gesedimenteerd.

Van de minerale afzettingen in het Zuiderzeebekken (Ente en Wiggers, 1963; Ente c.s., i.v.) die thans de bodem van de polder Oostelijk Flevoland vormen, is het onderste deel afgezet in het zoete tot zwak brakke milieu van het Almere (waaruit de Zuiderzee is ontstaan) ongeveer tussen het begin van de jaartelling en de vijftiende tot zestiende eeuw. Aanvankelijk is nog vrij veel verslagen veen afgezet waardoor de onderste lagen een hoger humusgehalte hebben dan de bovenste.

Na de vijftiende tot zestiende eeuw is het milieu van de Zuiderzee brak tot zout geworden en werd op het Almere-pakket de Zuiderzeeklei afgezet. Dit sediment is in Oostelijk Flevoland ca. 50 cm dik. De vorming werd beëindigd door de afsluiting van de Zuiderzee.

Het IJsselmeerslik dat nadien op sommige plaatsen werd afgezet is binnen dit kaartblad niet van betekenis.



Foto Stiboka R26-163

Afb. 11 Beboest stuifzandgebied bij Austerlitz. Uitgestoven laagten (voorgond) wisselen af met opgestoven hoogten (o.a. links)

2.2.3 Rivierklei

In de tijd dat het dekzand werd afgezet, lag Nederland als gevolg van de lage waterstand in de Noordzee, in de middenloop van de rivieren. Deze hadden een onregelmatig verloop en van een hoofdstroomgeul was nauwelijks sprake. Kleine geultjes wisselden af met zand- of grindbanken. Alleen het grofste materiaal kwam tot afzetting. Het aldus geschetste landschap behoort tot het landschap van de vlechtende rivier. Het is mogelijk dat hiervan in de ondergrond van het Kromme-Rijngebied, het zuidwestelijke deel van kaartblad 32 West, nog sporen aanwezig zijn.

Voortdurende stijging van de zeespiegel, verband houdende met de klimaatverbetering vanaf het begin van het Holoceen, maakte dat Nederland in het mondingsgebied van de grote rivieren kwam te liggen. Er vond een regelmatige afvoer van water plaats, waardoor de 'verwildeerde' rivier veranderde in een meanderende.

In het landschap van de meanderende rivier treft men één hoofdstroom aan (Edelman, 1947 en 1950). Hierdoor werd, en wordt nog, in de zomer het meegevoerde materiaal in een vrij nauw bed vervoerd. In winter en voorjaar trad in het onbedijkte landschap de rivier buiten haar oevers. Door deze overstroming werden de grove delen van het in het water zwevende materiaal het dichtst bij de rivier afgezet. De hoge, natuurlijke oevers die op deze wijze zijn ontstaan, worden oeverwallen genoemd. Hoe hoger de oever, des te fijner wordt het materiaal dat ten slotte is afgezet. Verder van de rivier, dus achter en tussen de oeverwallen, bezonk in een rustiger water het fijne slib. Deze zogenaamde kommen bestaan uit kalkarme of kalkloze, zware klei.

Door geleidelijke opvulling van de hoofdstroom en door vorming van zandbanken in de binnenbochten gaat de rivier haar buitenbochten uitschuren. Wanneer dit proces maar lang genoeg duurt, kan er een verbinding tussen de beide buitenbochten tot stand komen, waardoor de rivier een kortere loop neemt. De verlaten meander blijft als een bedding in het landschap liggen (bijv. oude loop ten zuiden van Zeist).

In het Utrechtse rivierkleigebied onderscheidt Ir. Hoeksema een drietal systemen van verschillende ouderdom (zie Van der Voorde, 1963). De rivierkleigronden in het gebied van kaartblad 32 West behoren zowel tot het oudste als tot het jongste systeem. Van het jongste systeem resteert nog een doorlopende geul, de Kromme Rijn genaamd (afb. 10). In de vroege Middeleeuwen werd deze rivier bij Dorestad (Wijk bij Duurstede) afgedamd.

2.2.4 Stuifzand

De stuifzanden zijn op kaartblad 32 West rijkelijk aanwezig. Zij zijn ontstaan in verschillende perioden van het Holocene op plaatsen waar de vegetatie door de mens of anderszins werd vernield. In het algemeen zijn zij voortgekomen uit de dekzanden die, door hun wijze van ontstaan als eolische afzetting, gemakkelijk opnieuw gingen stuiven. Mogelijk is ook een gedeelte van het Fluvioglaciaal gaan stuiven, gezien het plaatselijk voorkomen van grove stuifzanden ten oosten van deze afzettingen. De hoge en droge dekzanden stoven het gemakkelijkst. Als daar de vegetatie werd vernield, kon vaak een diep gat uitstuiven. Het wegstuivende zand werd gevangen in de betrekkelijk weelderige vegetatie van de nattere, lagere gebieden. Deze werden daardoor sterk opgehoogd. Het resultaat hiervan was een omkering van het oorspronkelijke reliëf (Schelling, 1955). De aanvankelijk hoogste plaatsen kwamen laag te liggen, de oorspronkelijk lage plaatsen werden het hoogst (afb. 11). In de opgestoven heuvels bevindt zich op zekere diepte meestal de oorspronkelijke bodem, gewoonlijk een humuspodzol, die voor de verstuiving aan het oppervlak lag en die van grote betekenis is voor de groei van de bomen.

3 Indeling van de legenda en de soorten onderscheidingen op de bodemkaart

3.1 Indeling van de legenda

De legenda is een systematisch overzicht van de onderscheidingen die op de bodemkaart zijn aangegeven. Bij vele in Nederland verschenen bodemkaarten hadden de legenda's merendeels een landschappelijke of geogenetische grondslag, dwz. de indeling werd bepaald door de aard van het moedermateriaal, de wijze van afzetting, de ligging in het landschap, enz. De laatste jaren is een ander systeem ontwikkeld waarbij meetbare kenmerken van het bodemprofiel als indelingscriteria worden gebruikt. Alleen bij het hoogste indelingsniveau kunnen in grote lijn het landschap en de aard van het moedermateriaal worden herkend. Dit komt ook tot uiting in de kleurgroepering van de legenda-eenheden.

Op dit kaartblad komen de volgende hoofdklassen voor:

Veengronden, V	hoofdstuk 6
Moerige gronden, W	hoofdstuk 7
Podzolgronden, Y en H	hoofdstuk 8
Dikke eerdgronden, E	hoofdstuk 9
Kalkloze zandgronden, Z	hoofdstuk 10
Zeekleigronden, M	} hoofdstuk 11
Rivierkleigronden, R	

3.2 Enkelvoudige en samengestelde kaarteenheden

Enkelvoudige kaarteenheden bestaan voor ten minste ca. 70% van de oppervlakte van ieder kaartvlak uit de door codering en kleur aangegeven kaarteenheden. De rest van het vlak kan uit toegelaten 'verontreinigingen' bestaan, waarover de kaart, en in de meeste gevallen ook het rapport, geen nadere informatie geeft. Zulks is nl. bij de gegeven waarnemingsdichtheid in het algemeen niet mogelijk. De enkelvoudige kaarteenheden worden, evenals de hierna genoemde samengestelde kaarteenheden, begrensd door een getrokken, bruine lijn.

Samengestelde kaarteenheden bestaan uit twee of meer enkelvoudige kaarteenheden. Deze enkelvoudige kaarteenheden vormen echter in het veld een zo gecompliceerd patroon dat ze op de kaartschaal 1 : 50 000 niet meer als afzonderlijke vlakken kunnen worden voorgesteld. Op een kaart met een grotere schaal (bijv. 1 : 10 000) zal dit meestal wel mogelijk zijn. Samengestelde kaarteenheden die voor 70 à 80% bestaan uit een *associatie van twee enkelvoudige kaarteenheden*, dragen de codering van beide samenstellende delen. De rangorde binnen de code zegt niets over de procentuele belangrijkheid. Voor de code is nl. de volgorde van de enkelvoudige kaarteenheden uit de legenda aangehouden. De kaartvlakken met zulke associaties zijn aangegeven met verticale banden in de kleuren van de samenstellende eenheden.

Associaties van vier enkelvoudige kaarteenheden zijn zo gecompliceerd van samenstelling, dat zij door het aangeven van twee componenten onvoldoende worden omschreven. Zij hebben een drie- of vierdubbele,

zoveel mogelijk samengetrokken codering en een kleur, die verwantschap met de belangrijkste eenheid weergeeft, voorzien van een horizontale en een verticale gekleurde lijn ('Brabants bontje').

Associaties die zo gecompliceerd van samenstelling zijn, dat zij door het aangeven van vier componenten nog onvoldoende worden omschreven, zijn aangegeven als *associaties van vele kaarteenheden*. Ze hebben op de bodemkaart een kleur die de verwantschap met de hoofdklasse van de belangrijkste componenten aangeeft en een code die begint met A.

De samengestelde kaarteenheden worden besproken in hoofdstuk 12.

3.3 Toevoegingen en overige onderscheidingen

Behalve de belangrijkste kenmerken van de bodem die als indelingscriteria zijn gebruikt, zijn er vanzelfsprekend nog talrijke andere. Voor zover de schaal van de kaart dit toelaat is een deel hiervan op de kaart weergegeven. Verwerking tot kaarteenheden zou echter een enorme toename van het aantal eenheden veroorzaken. Hierdoor zou een zo gecompliceerd kaartbeeld ontstaan, dat de kaart niet meer leesbaar was. Ook zou het aantal associaties door de kleine oppervlakten die de eenheden zouden beslaan, zeer groot worden. Bovendien hebben sommige van deze kenmerken betrekking op de diepere ondergrond (pleistoceen zand en veen) waarvan de grenzen vaak minder eenvoudig en betrouwbaar zijn vast te stellen bij het gegeven aantal boringen. Daarom is een aantal van deze kenmerken die belangrijk genoeg werden geacht, aangegeven en afgegrensd als toevoeging. Deze houden dus niet direct verband met de kaarteenheden, zodat een toevoeging enerzijds verscheidene kaarteenheden kan beslaan, anderzijds slechts op een deel van een kaarteenheid kan voorkomen.

Ten slotte zijn ook menselijke activiteiten als afgraving, egalisatie en gehele of gedeeltelijke vergraving van gronden als toevoegingen opgenomen. De toevoegingen worden steeds door een cursieve codeletter en soms bovendien door een signatuur in het kaartvlak aangegeven. Toevoegingen die betrekking hebben op de bovengrond zijn *vóór* de code van de kaarteenheid geplaatst; de overige toevoegingen staan *erachter*. Een toevoeging die slechts voor een deel van een kaartvlak geldt, is begrensd door een onderbroken, bruine lijn. Indien de grens van de kaarteenheid en de toevoeging samenvallen, is slechts de getrokken bodemgrens van de kaarteenheid aangegeven.

Enkele, in hoofdzaak geografische, bijzonderheden zijn ook nog op de kaart onderscheiden. Ze zijn samengebracht onder het hoofd overige onderscheidingen.

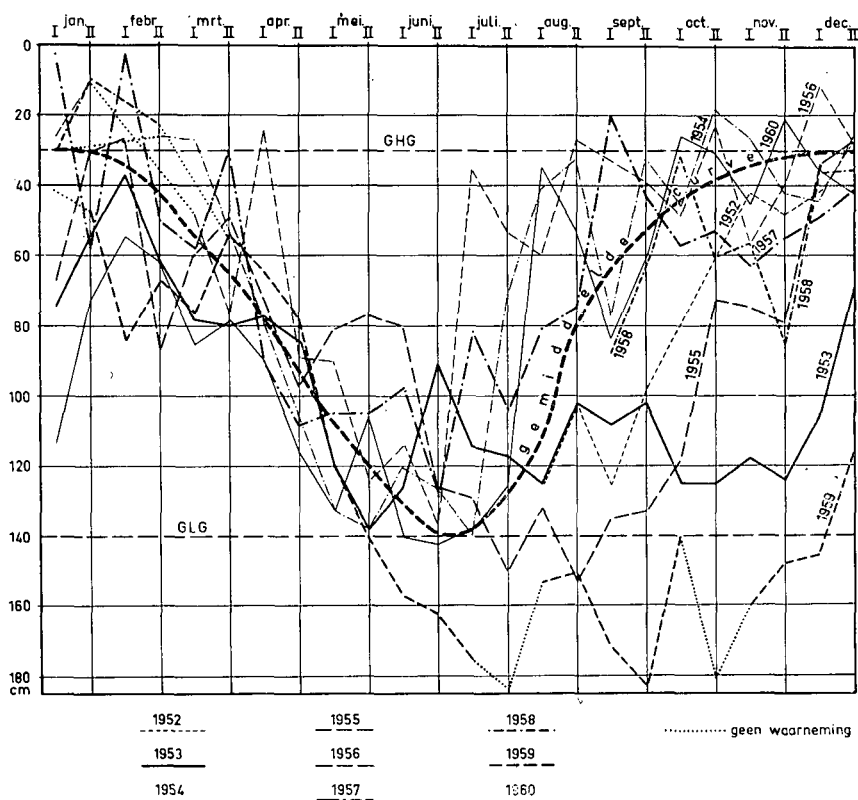
3.4 Grondwaterregime en grondwatertrappen

De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en nemen een belangrijke plaats in onder de factoren die bepalend zijn bij de beoordeling van de geschiktheid van de grond als cultuurgrond. Daarom is het gewenst dat de bodemkaart er informatie over geeft. Dit geldt in hoge mate voor Nederland, aangezien bij een zeer groot deel van onze cultuurgronden het grondwater ondiep (binnen ca. 1,5 m) voorkomt (Van der Voort en Vrijhof, 1958; Reuter en Kouwe, 1958).

De gegevens over grondwaterstanden op de bodemkaart zijn vervat in de *grondwatertrappen* (afgekort: Gt's). Het zijn de klassen van de grondwatertrappenindeling. De volgende gedachtengang ligt aan deze indeling ten grondslag.

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert sterk in de loop van een jaar. In het algemeen zal het niveau in de winter hoger zijn dan in de zomer. Bovendien zullen ook van jaar tot jaar verschillen optreden, m.a.w. de tijdstijghoogtelijnen die het verband tussen de diepteligging van de grondwaterspiegel beneden maaiveld en de tijd aangeven, zullen van jaar tot jaar een verschillend verloop vertonen (afb. 12). Het is mogelijk door zulk een bundel tijdstijghoogtelijnen een gemiddelde

grondwaterstandscurve te trekken. De top resp. het dal van deze curve laat zien tot welke stand het grondwater *gemiddeld* in de winter stijgt en in de zomer daalt. De grondwaterstandswaarden, afgelezen bij de top en het dal van de gemiddelde curve, worden de *gemiddeld hoogste grond-*



Afb. 12 Tijdstijghoogtelijnen van een COLN-stambuis over de jaren 1952-1960 met de gemiddelde grondwaterstandscurve. Opname eenmaal per veertien dagen. Grondwatertrap V

waterstand (afgekort GHG¹), resp. de *gemiddeld laagste grondwaterstand* (afgekort GLG) genoemd.

Het gemiddelde verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats kan — sterk schematisch — worden gekarakteriseerd door de GHG en de GLG. De waarden die men voor deze grootheden vindt, kunnen van plaats tot plaats vrij sterk variëren. Daarom is de klassenindeling die is ontworpen op basis van de GHG en de GLG, betrekkelijk ruim van opzet (tabel 2). Elk van deze klassen — de *grondwatertrappen* (Gt's) — is gedefinieerd door een combinatie van een zeker GHG- en GLG-traject (bijv. GHG 40-80 cm met GLG > 120 cm beneden maaiveld, Gt VI), of alleen door een GLG-traject (bijv. GLG 50-80 cm, Gt II); in het laatste geval ligt de GHG nl. vrijwel steeds in de buurt van het maaiveld.

Wanneer aan een vlak van een kaartenheid of aan een deel ervan een bepaalde Gt is toegekend, wil dat zeggen dat de GHG's en de GLG's van de gronden binnen het vlak, afgezien van afwijkingen ten gevolge van het voorkomen van onzuiverheden, zullen variëren binnen de grenzen gesteld voor de betreffende Gt. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die men er circa juni-juli (GLG)

¹ Eerder (o.a. op de kaartbladen 43 West, 50 West en 25 Oost) zijn hiervoor de afkortingen GHW en GLW gebruikt. Dit bleek verwarring te veroorzaken met de afkortingen van gemiddeld hoog water en gemiddeld laag water.

Tabel 2 Grondwatertrappenindeling

Grondwatertrap:	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	—	—	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120

resp. circa december-februari (GHG) in een *gemiddeld* jaar mag verwachten.

Bij het karteren wordt de Gt die aan een grond wordt toegekend, door schatting vastgesteld. Men leidt uit de profielopbouw, meer speciaal uit de kenmerken die met de actuele waterhuishouding samenhangen — zoals bepaalde roest-, reductie- en blekingsverschijnselen — de GHG en de GLG en daaruit de Gt af. Verder wordt, vooral bij het trekken van Gt-grenzen, gebruik gemaakt van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals reliëf, bodemgebruik e.d.

Het schatten van GHG en GLG met behulp van profielkenmerken impliceert dat de verbanden tussen de grondwaterkenmerken en GHG resp. GLG bekend zijn. Deze kennis wordt verkregen door aan de kartering voorafgaande profielstudie op plaatsen, waar gedurende jaren grondwaterstanden zijn gemeten.

Evenals bij de kaarteenheden, wordt bij de begrenzing van de grondwatertrappen een onzuiverheid van ca. 30% van de oppervlakte van het met een bepaalde Gt aangegeven vlak toegelaten. Komen grotere oppervlakten met een afwijkende Gt voor die niet afzonderlijk kunnen worden weergegeven, dan wordt ook in dit geval een complexe Gt-eenheid aangegeven (bijv. II/III).

Voor zover de Gt-grenzen niet samenvallen met die van de kaarteenheden, worden ze gevormd door een blauwe lijn. Hierbij zij opgemerkt dat getracht is waar enigszins mogelijk de Gt-grenzen met bodemgrenzen te laten samenvallen om het kaartbeeld niet onnodig gecompliceerd te maken.

4 Algemeen gebruikte indelingen en benamingen

4.1 Inleiding

Behalve een aantal kenmerken die voor de diverse hoofdklassen van de legenda verschillend zijn en die bij de betrokken hoofdklassen worden besproken, zijn er kenmerken die voor enkele of vele hoofdklassen van de legenda gelijkluidend zijn. Zo wordt in alle podzolgronden en zandgronden de textuur op gelijke wijze benoemd en ingedeeld. Bij de kleigronden wordt een andere textuurindeling gehanteerd, die voor alle kleigronden gelijk is (De Bakker, 1965).

De indelingen en terminologieën die bij vele hoofdklassen van de legenda worden toegepast en die worden gebruikt bij de beschrijving van de kaartenheden en de profielbeschrijving, worden in de volgende paragrafen nader toegelicht. De overige indelingscriteria worden behandeld bij de bespreking van de kaartenheden (hoofdstuk 6 t/m 11).

4.2 De textuurindeling

De indeling van grond naar de korrelgrootteverdeling — textuurindeling genoemd — wordt uitgedrukt in gewichtspercentages van een aantal slib- en zeeffracties, berekend 'op de minerale delen'. Onder minerale delen wordt verstaan het bij 105° C gedroogde, over een 2 mm zeef gezeefde monster, na aftrek van de organische stof en de eventueel aanwezige koolzure kalk.

De textuurindeling berust op de onderlinge verhoudingen tussen de hoofdfracties, nl.:

de lutumfractie: fractie < 2 μ (< 0,002 mm)

de siltfractie: fractie 2-50 μ (0,002-0,05 mm)

de zandfractie: fractie 50-2000 μ (0,05-2 mm)

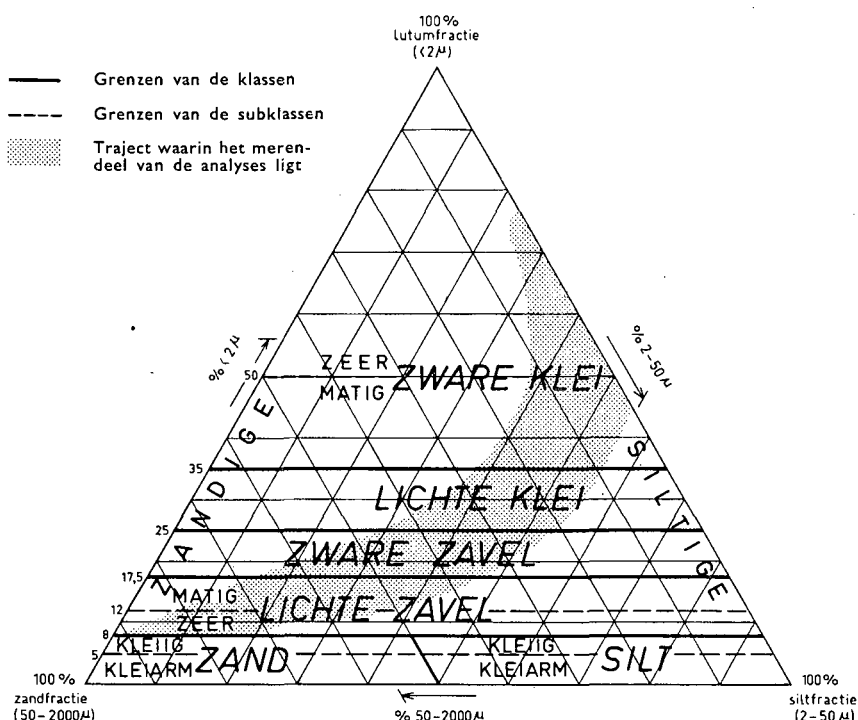
Een deel van de minerale gronden van Nederland wordt ingedeeld naar het *lutumgehalte*. De overige gronden worden ingedeeld naar het gehalte

Tabel 3 Indeling en benaming naar het lutumgehalte bij de Stichting voor Bodemkartering

% lutum	naam	samenvattende namen	
0 — 5	kleiarm zand ¹	}	zand
5 — 8	kleiig zand ¹		
8 — 12	zeer lichte zavel ¹	}	lichte zavel
12 — 17,5	matig lichte zavel ¹		
17,5 — 25	zwarte zavel		
25 — 35	lichte klei	}	zwarte klei
35 — 50	matig zware klei ¹		
50 — 100	zeer zware klei ¹		

¹ Deze benamingen worden bij de kaartenheden niet gebruikt, wel echter in de profielbeschrijvingen.

aan lutum + silt, dwz. naar het percentage van de fractie $< 50 \mu$. Dit wordt het *leemgehalte* genoemd (zie 4.2.2). In het IJsselmeergebied worden de gronden door de Landbouwweten-



Afb. 13 Indeling en benaming naar het lutumgehalte (% $< 2 \mu$)

schappelijke Afdeling van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders op een andere wijze naar de textuur ingedeeld dan bij de Stichting voor Bodemkartering. Met name betreft dit de indeling en benaming naar het lutumgehalte en de zandgrofheid.

4.2.1 De indeling naar het lutumgehalte (percentage $< 2 \mu$)

Deze indeling wordt gebruikt voor niet-eolische afzettingen met meer dan 8% lutum (afb. 13 en tabel 3).

4.2.2. De indeling naar het leemgehalte (percentage $< 50 \mu$)

Alle gronden met minder dan 8% lutum en eolische sedimenten met meer dan 8% lutum- of meer dan 50% leemfractie worden ingedeeld naar het leemgehalte (afb. 14 en tabel 4).

De indelingen naar lutum- en leemgehalte overlappen elkaar in de zgn.

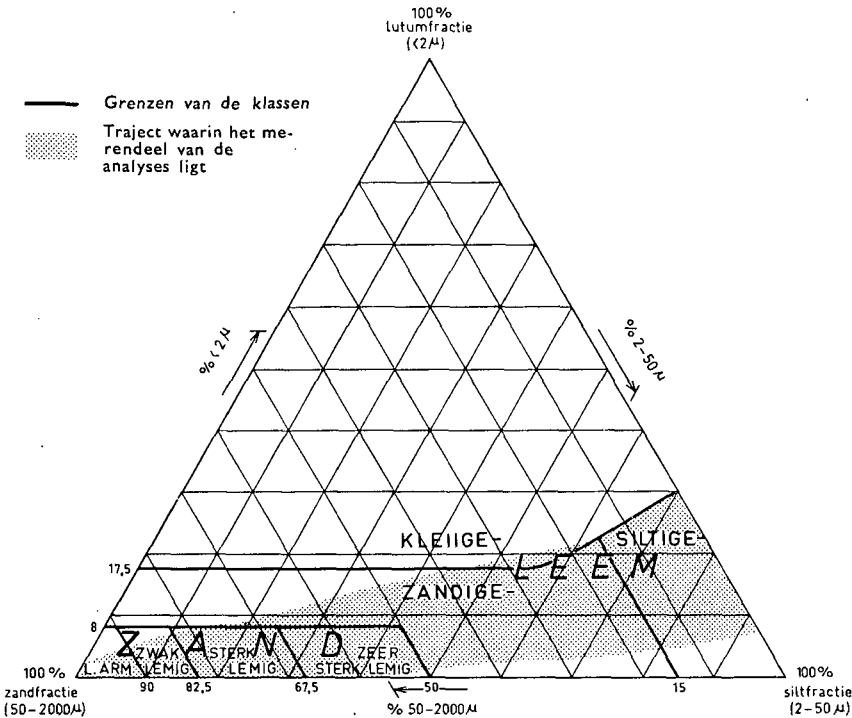
Tabel 4 Indeling en benaming naar het leemgehalte

% leem	naam	samenvattende namen
0 — 10 ¹	leemarm zand	} lemig zand } zand
10 — 17,5 ¹	zwak lemig zand	
17,5 — 32,5 ¹	sterk lemig zand	
32,5 — 50 ¹	zeer sterk lemig zand ²	
50 — 85	zandige leem ²	} leem
85 — 100	siltige leem ²	

¹ Tevens minder dan 8% lutum.

² Komen op dit blad niet voor.

zandhoek, het linker ondergedeelte *van beide driehoeken*. De benamingen kunnen hier door elkaar en eventueel gecombineerd gebruikt worden. Het meest wordt echter de indeling naar het leemgehalte gehanteerd.



Afb. 14 Indeling en benaming naar het leemgehalte (% < 50 μ m)

4.2.3 De indeling naar de mediaan van de zandfractie (M50)

Om de eigenschappen van zand goed te omschrijven wordt, behalve naar het lutum- en/of leemgehalte, ook ingedeeld naar de mate van grofheid. Deze is van belang, zowel in verband met de doorlatendheid en het vochthoudend vermogen als ter verkrijging van een goed, landschappelijk verantwoord kaartbeeld.

Voor een nadere karakteristiek van de grofheid van het zand is de mediaan van de zandfractie (M50) gekozen (tabel 5). Hieronder wordt verstaan die korrelgrootte waarboven en waarbeneden 50% van het gewicht van de zandfractie (50-2000 μ m) ligt.

Tabel 5 Indeling en benaming naar de mediaan van de zandfractie

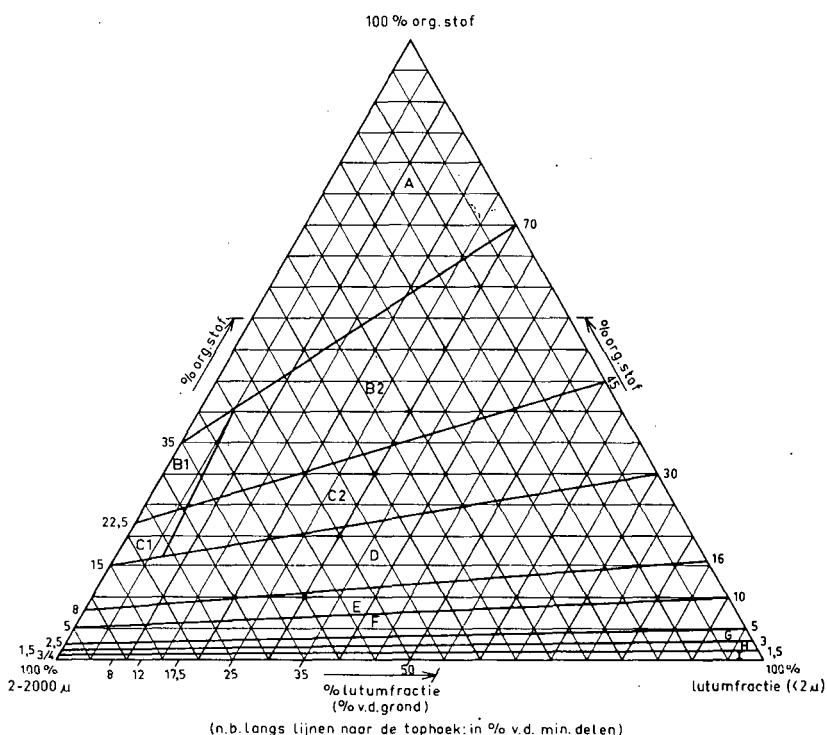
M50 tussen	naam ¹	samenvattende namen
50 en 105 μ m	uiterst fijn zand	} fijn zand
105 en 150 μ m	zeer fijn zand	
150 en 210 μ m	matig fijn zand	
210 en 420 μ m	matig grof zand	} grof zand
420 en 2000 μ m	zeer grof zand	

¹ Deze benamingen worden bij de kaartenheden niet gebruikt, wel echter in de profielbeschrijvingen.

4.2.4 De benaming van de kaartenheden naar de textuur

Bij de podzolgronden, de dikke eerdgronden en de kalkloze zandgronden wordt de textuurklasse bepaald naar de bovenste 30 cm van het bodem-

profiel, tenzij binnen 30 cm een verandering in textuurklasse voorkomt. In dat geval wordt de textuur van de onderliggende lagen aangegeven. Indien bijvoorbeeld onder 20 cm leemarm zand sterk lemig zand voorkomt, wordt het profiel als sterk lemig beschouwd.



Afb. 15 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof (humus) in gewichtspercenten

A veen ¹	} moerig	D humusrijk	} mineraal ³
B1 zandig veen ²		E zeer humeus	
B2 kleilig veen ²		F matig humeus	
C1 weinig zand ²		G matig humusarm	
C2 venige klei ³		H zeer humusarm	
		I uiterst humusarm	

¹ geen indeling naar textuur

² geen verdere indeling naar textuur

³ textuurindeling volgens afbeelding 13 of 14

Bij de kleigronden wordt ingedeeld naar de bouwvoorzwarte. Deze wordt, ongeacht het bodemgebruik, bepaald in de laag tussen ca. 15 en 30 cm en uitgedrukt in de bovengenoemde lutumklassen (4.2.1).

4.3 De indeling naar het gehalte aan organische stof

Deze indeling berust op het gewichtspercentage organische stof en lutum (afb. 15), beide uitgedrukt op de bij 105° C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond. Uit de afbeelding blijkt dat zwaardere gronden een hoger humusgehalte moeten hebben om in dezelfde klasse te vallen als lichte gronden (zie ook Bennema, in Hooghoudt, 1961).

Zo valt bijvoorbeeld een grondmonster dat 10% organische stof bevat bij 5% lutum 'op de grond' in de organische-stofklasse D (= humusrijk); een grondmonster met evenveel organische stof, maar met 20% lutum 'op de grond', valt juist op de grens van de klassen D en E; een monster met 35% lutum 'op de grond' bij 10% organische stof wordt zeer humeus (E) genoemd.

De organische-stofklassen humusarm, humeus en humusrijk (in afbeel-

ping 15 aangegeven met de letters I + H + G, F + E, D) worden naar de textuur van het minerale deel ingedeeld volgens het lutum- of het leemgehalte (zie 4.2). Zij worden samenvattend mineraal genoemd.

De beide volgende klassen (C en B) worden in tweeën gedeeld, naar gelang er minder of meer dan 8% lutum 'op de minerale delen' voorkomt. Bij minder dan 8% lutum spreken we van *venig zand* (C1) en *zandig veen* (B1); bij meer dan 8% lutum van *venige klei* (C2) en *kleinig veen* (B2). In de organische-stofklasse *veen* (A) wordt geen indeling naar de textuur van het minerale deel gemaakt.

Er wordt speciaal gewezen op de term *moerig* (o.a. in moerig materiaal, moerige gronden, moerige bovengrond) ingevoerd om de klassen veen en venig (A, B en C) onder één naam te kunnen samenvatten.

4.4 Het koolzure-kalkgehalte en het verloop daarvan in het profiel

Met behulp van zoutzuur kan op eenvoudige wijze een globale indruk worden verkregen over het al dan niet aanwezig zijn van koolzure kalk. Bij aanwezigheid van carbonaten ontstaat onder inwerking van zoutzuur een waarneembare gasontwikkeling (CO_2). Deze carbonaten bestaan grotendeels uit CaCO_3 , bij hogere gehalten voor ca. 90% (Bruin, 1938). Het resterende gedeelte wordt gevormd door MgCO_3 of het calcium-magnesiumdubbelsout. Bij lagere carbonaatgehalten, ca. 1 à 2%, neemt het relatieve aandeel van het calciumcarbonaat sterk af en overwegen magnesium en calcium-magnesiumcarbonaat. IJzercarbonaten worden haast niet aangetroffen.

4.4.1 De indeling naar het kalkverloop

Door middel van het kalkverloop is getracht een beeld te geven van de verschillen in gehalte aan koolzure kalk die in een profiel kunnen optreden. Deze kunnen zijn ontstaan door gedeeltelijke ontkalking van een kalkrijke afzetting. Ze kunnen echter ook het gevolg zijn van een verschillend kalkgehalte in boven elkaar gelegen afzettingen.

Bij de kartering wordt het gehalte aan koolzure kalk vastgesteld aan de hand van de mate van opbruisen met verdund zoutzuur. Er worden drie kalkklassen onderscheiden:

- 1 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising, overeenkomend met meer dan ca. 1 à 2% CaCO_3 , analytisch bepaald ¹
- 2 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising, overeenkomend met ca. 0,5-1 à 2% CaCO_3 ;
- 3 kalkloos materiaal: geen opbruising, overeenkomend met minder dan ca. 0,5% CaCO_3 .

Naar het verloop van het koolzure-kalkgehalte in het profiel zijn drie kalkverlopen geformeerd.

Kalkverloop A - kalkrijk, hoogstens ondiep kalkloos:

- 1 profielen die tot ten minste 50 cm diepte kalkrijk zijn
- 2 profielen die tot ten minste 30 cm diepte kalkrijk zijn en niet kalkloos worden binnen 80 cm
- 3 profielen die tot ten hoogste 50 cm diepte kalkarm zijn en daaronder tot ten minste 80 cm diepte kalkrijk
- 4 profielen die tot ten hoogste 30 cm diepte kalkloos zijn en daaronder tot ten minste 80 cm diepte kalkrijk.

Kalkverloop C - kalkloos:

- 1 profielen die tot ten minste 50 cm diepte kalkloos zijn
- 2 profielen waarvan de laag tot 30 cm diepte na mengen kalkloos is en waarvan tevens de som van de kalkloze lagen tussen 30 en 80 cm diepte groter is dan 20 cm
- 3 profielen waarvan de laag tot 30 cm diepte na mengen kalkarm is en waarvan de som van de kalkloze lagen tussen 30 en 80 cm diepte groter is dan 30 cm.

Kalkverloop B - alle overige profielen.

¹ De geanalyseerde hoeveelheid CO_2 , omgerekend in procenten CaCO_3 (op de grond).

In de legenda zijn de bovenstaande drie kalkverlopen steeds zodanig gecombineerd, dat er twee combinaties ontstaan. Bij de zeekleigronden is de combinatie echter anders dan bij de rivierkleigronden, hetgeen ook tot uiting komt in de benaming (zie 11.2.4.)

4.5 De indeling naar het profielverloop

Behalve de textuur van de bovengrond is ook de verandering van de aard en de samenstelling van het moedermateriaal met de diepte, het zgn. *profielverloop*, van belang. Deze veranderingen treden vooral op in de kleigronden. Daarom is daar het profielverloop naast de bouwvoor-
zwaarte als indelingscriterium gehanteerd.

Er worden vijf profielverlopen onderscheiden. Zij worden in het onderstaande besproken. Van ieder profielverloop wordt een globale omschrijving gegeven, zoals 'klei-op-veen', 'klei-op-zand', gevolgd door een definitie.

Profielverloop 1 - 'klei-op-veen'

Kleigronden met meer dan 40 cm moerig materiaal (humusklasse veen of venig), beginnend tussen 40 en 80 cm.

Profielverloop 2 - 'klei-op-zand'

Kleigronden met een zandlaag van meer dan 20 cm dikte, beginnend tussen 25 en 80 cm. Uitgezonderd profielen met:

- a kleilig, uiterst fijn zand (5-8% lutum; $M_{50} < 105 \mu$),
- b boven het zand een niet-kalkrijke, zware kleilaag, die voldoet aan de eisen gesteld bij profielverloop 3.

Profielverloop 3 - 'met een niet-kalkrijke, zware tussenlaag'

Kleigronden met een niet-kalkrijke, zware kleilaag ($> 35\%$ lutum) die

- a òf begint binnen 25 cm en doorloopt tot ten minste 40 cm,
- b òf begint tussen 25 en 80 cm en ten minste 15 cm dik is, rustend op een lichtere en/of kalkrijke ondergrond die
 - 1 òf binnen 80 cm begint en ten minste 40 cm dik is,
 - 2 òf dieper dan 80 cm begint en doorloopt tot dieper dan 120 cm.

Profielverloop 4 - 'met een niet-kalkrijke, zware ondergrond'

Kleigronden met een niet-kalkrijke, zware kleilaag die ten minste voldoet aan de eisen gesteld bij profielverloop 3 en die

- a òf doorloopt tot ten minste 120 cm,
- b òf tussen 80 en 120 cm overgaat in moerig materiaal dat doorloopt tot ten minste 120 cm,
- c òf ten hoogste is onderbroken door lichtere en/of kalkrijke en/of moerige lagen die te zamen dunner zijn dan 40 cm en die binnen 120 cm weer overgaan in niet-kalkrijke, zware klei.

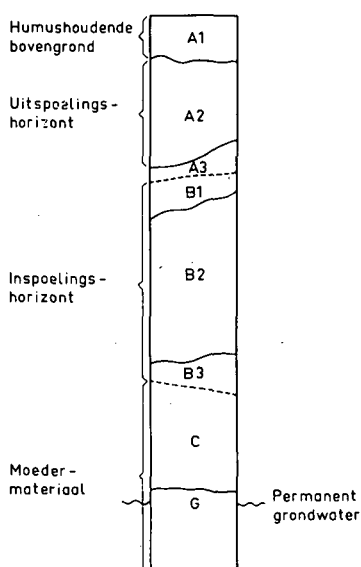
Profielverloop 5 - 'homogene, aflopende en oplopende profielen'

Alle profielen die niet vallen onder de definities van de profielverlopen 1 tot en met 4. Daartoe behoren behalve de homogene, aflopende en oplopende profielen van de globale omschrijving dus ook alle gronden met dunne veen-, zand- of niet-kalkrijke, zware kleilagen, e.d.

In verband met de moeilijke definities is ervan afgezien de globale omschrijving als 'roepnaam' voor de profielverlopen te gebruiken, mede omdat daardoor de definities geweld wordt aangedaan. Profielverloop 2 omvat alleen maar klei op grof, matig fijn en zeer fijn zand en op kleiarm, uiterst fijn zand. Het voorkomen van kleilig, uiterst fijn zand, dat per definitie ook onder het begrip zand valt, plaatst een profiel echter nooit in profielverloop 2.

De profielverlopen worden dus steeds aangeduid met hun nummer dat ook in de codering is opgenomen. In een aantal gevallen zijn echter enkele profielverlopen tot één kaarteenheden gecombineerd. Dit wordt aan-

gegeven door in de omschrijving de nummers van de profielverlopen achter elkaar te zetten. Zo komen bijvoorbeeld op dit kaartblad voor de combinatie 3, 3+4, 4 (in de code van de kaarteenheden als 6 aangegeven). De combinatie 3, 3+4, 4 (code 6) betekent, dat het kaartvlak met deze



Afb. 16 Hypothetisch bodemprofiel met aanduiding van de belangrijkste horizonten

omschrijving geheel kan bestaan uit profielverloop 4, ofwel geheel uit profielverloop 3, of dat beide profielverlopen naast elkaar in hetzelfde kaartvlak voorkomen.

4.6 Het bodemprofiel en zijn horizonten

4.6.1 Bodemvorming

Onder invloed van klimaat, waterhuishouding en dieren en planten verandert het bovenste deel van de grond voortdurend. Er treden processen op die, wanneer ze lang genoeg werkzaam zijn, de bovenlaag van de grond min of meer kunnen veranderen. De som van deze processen, waarbij gelijktijdig aan- en afvoer, nieuwvorming en afbraak, zowel van organische als minerale stoffen plaatsvindt, noemen we *bodemvorming* (Steur, 1961).

In de oorspronkelijke afzetting die als *moedermateriaal* wordt aangeduid, ontstaat als resultaat van de bodemvorming een *bodem*. Deze bodem heeft kenmerken en eigenschappen, die enerzijds eigen zijn aan het moedermateriaal — bijv. een bepaalde korrelgrootteverdeling — maar die anderzijds zijn ontstaan of worden gewijzigd onder invloed van bodemvormende processen. Afhankelijk van het moedermateriaal zijn bepaalde bodemvormende processen maatgevend voor de indeling van de kaarteenheden. Deze bodemvormende processen zullen in de hoofdstukken 6 t/m 11 nader worden behandeld.

4.6.2 Horizontbenamingen

De lagen die men in een doorsnede van de bodem — het bodemprofiel — kan waarnemen en die zijn ontstaan door bodemvorming, worden *horizonten* genoemd. Ze verschillen van elkaar door bijv. hun gehalte aan humus, ijzer, lutum, kalk of door kleur, structuur en consistentie. Om verschillende gronden op uniforme wijze te beschrijven, geeft men min of meer overeenkomstige bodemhorizonten met vaste letter- en cijfercombinaties aan (afb. 16). Bij de profielbeschrijvingen van de ver-

schillende kaartenheden zijn de volgende horizontbenamingen gebruikt. *Hoofdhorizont A*: de bovenste lagen van ieder bodemprofiel, waarin verse organische stof wordt omgezet tot humus en waaruit eventueel gemakkelijk oplosbare bestanddelen kunnen uitspoelen. Deze hoofdhorizont wordt onderverdeeld in:

A0: bovenste horizont van natuurlijk profiel (bos, heide) bestaande uit grotendeels onverteerde planteresten

A1: bovenste, donker gekleurde horizont met relatief hoog gehalte organische stof, intensief met minerale bestanddelen gemengd en meestal maximale biologische activiteit

A2: minerale laag die als gevolg van uitspoeling relatief het armst is aan klei-mineralen, ijzer, aluminium of aan alle drie

AB: overgang van A naar B met evenveel A- als B-kenmerken

AC: overgang van A naar C met evenveel A- als C-kenmerken

Hoofdhorizont B: horizont waarin door inspoeling materiaal is afgezet

B2: laag met maximale inspoeling

B2h: B2 die in bijzonder sterke mate verrijkt is met amorfe humus

B3: overgang van B naar C; meer B- dan C-kenmerken

BC: overgang van B naar C met evenveel B- als C-kenmerken

Hoofdhorizont C: niet of slechts weinig veranderd materiaal. In soortgelijk materiaal heeft de ontwikkeling van de bovenliggende horizont(en) plaatsgevonden.

C1: ontkalkt moedermateriaal

C2: kalkrijk moedermateriaal

Hoofdhorizont D: van het moedermateriaal afwijkende laag, bijv. een veenlaag of -ondergrond in een kleiprofiel

Hoofdhorizont G: ongeaëreerde horizont met overwegend grijze kleuren; er komt geen roest meer voor.

Lettertoevoegingen bij de symbolen van de bodemhorizonten:

.. an opgebracht dek of sterk door de mens beïnvloede laag van het profiel, bijv. Aan

... p duidelijke sporen van bewerking; bouwvoor, meestal Ap

... g duidelijke roest en/of grijze vlekken, bijv. A1g, C1g

... G vrijwel geheel ongeaëreerde laag, gekenmerkt door grijze tot blauwgrijze kleuren, waarnaast nog roest voorkomt, bijv. CG

... b horizont van een 'begraven' bodemprofiel; alleen gebruikt waar twee bodemprofielen boven elkaar voorkomen.

Behalve door bovenstaande toevoegingen kunnen de bodemhorizonten worden onververdeeld door achterevoeging van doorlopende cijfers. Zo kan men bijvoorbeeld de A1-horizont splitsen in A11, A12, enz.

4.6.3 De kleurbeschrijving van de horizonten

In de verschillende horizonten kunnen grote kleurvariaties voorkomen. Een enkele maal, als het kleurverschil met belangrijke bodemkundige verschijnselen samenhangt, is de kleur als indelingscriterium gebruikt. Dit is o.a. het geval bij het verschil tussen bruine en zwarte enkeerdgronden. Ook wordt een kleurcriterium gebruikt voor het vaststellen van de mate van podzolering (duidelijke podzol-B). Om in deze gevallen en overigens ook bij de profielbeschrijvingen van de kaartenheden de kleur zo nauwkeurig mogelijk te kunnen aangeven, is gebruik gemaakt van een Amerikaans standaard-kleurenschema, de Munsell Soil Color Charts. Het gehele traject van de in de grond voorkomende kleuren is hier ingedeeld in een groot aantal eenheden, die telkens onderling slechts minieme kleurverschillen vertonen. Het aantal kleuren dat zodoende ter beschikking staat is veel groter dan met de gebruikelijke termen als lichtbruin, donker grijsbruin, enz. kan worden aangegeven, zodat de desbetreffende kleur in de bodem goed benaderd kan worden. De aanduiding van de standaardkleuren geschiedt door een code, waarin zowel de basiskleur en de helderheid (licht of donker) als de kleurintensiteit is verwerkt.

5 Verklaring van de codering en de nomenclatuur

5.1 De codering van de enkelvoudige kaartenheden

Het centrale punt van de code wordt steeds gevormd door de *eerste hoofdletter*. Deze geeft aan tot welke hoofdklasse van de legenda het kaartvlak behoort. Zo zijn de op dit kaartblad voorkomende hoofdklassen als volgt gecodeerd:

Veengronden	: V
Moerige gronden	: W
Moderpodzolgronden	: Y
Humuspodzolgronden	: H
Dikke eerdgronden	: E
Kalkloze zandgronden	: Z
Zeekleigronden	: M
Rivierkleigronden	: R

5.1.1 Codering bij de veengronden, V

De *kleine letter voor* de hoofdletter V duidt op de aard van de bovengrond.

h (= kleihoudend): kleiige moerige eerdlaag

p (= prominent) : kleidek met minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond tot ten minste 15 cm diepte

k (= kleidek) : kleidek zonder minerale eerdlaag

z (= zanddek) : zanddek

geen letter : weinig veraarde bovengrond; geen klei- of zanddek

De *kleine letter achter* de hoofdletter V geeft de veensoort aan of de aard van de minerale ondergrond, indien deze binnen 1,20 m begint.

s (= sphagnum) : veenmosveen

c (= carex) : zeggeveen, rietzeggeveen en broekveen

z (= zand) : zand, zonder humuspodzol

Voorbeeld: zVz is een veengrond (V) met een zanddek (z) en een zandondergrond zonder humuspodzol (z). Het is de code voor een meerveengrond.

5.1.2 Codering bij de moerige gronden, W

De *kleine letter voor* de hoofdletter W wijst op de aard van de bovengrond.

k (= klei) : kleidek

z (= zand) : zanddek

v (= veen) : moerige bovengrond

De *kleine letter achter* de hoofdletter W geeft de aard van de ondergrond aan.

p (= podzol) : met duidelijke humuspodzol-B

z (= zand) : zand zonder duidelijke humuspodzol-B

Voorbeeld: zWz is een moerige grond (W) met een zanddek (z) en een zandondergrond zonder duidelijke humuspodzol-B (z). Er is hier dus sprake van een broekeerdgrond met zanddek.

5.1.3 Codering bij de moderpodzolgronden, Y

De *kleine letter* voor de hoofdletter Y geeft de dikte van de humushoudende bovengrond aan.

c (= cultuurdek) : matig dik (30-50 cm)

geen letter : dun (dunner dan 30 cm)

Het *eerste cijfer* is de codering voor de mediaan van de zandfractie (M50).

2.: fijn zand ($M50 < 210 \mu$)

3.: grof zand ($M50 > 210 \mu$)

Het *tweede cijfer* geeft de indeling naar het leemgehalte (percentage < 50 μ).

.0: geen indeling

.1: leemarm en/of zwak lemig

Voorbeeld: cY21 is een moderpodzolgrond (Y) met een matig dikke, humushoudende bovengrond (c) bestaande uit fijn (2) leemarm of zwak lemig zand (1). Het is de code voor een looppodzolgrond.

5.1.4 Codering bij de humuspodzolgronden, H

De *kleine letter* voor de hoofdletter H geeft de dikte van de humushoudende bovengrond aan.

c (= cultuurdek) : matig dik (30-50 cm)

geen letter : dun (dunner dan 30 cm)

De *kleine letter achter* de hoofdletter H zegt iets over de hydromorfe kenmerken.

n (= nat) : met hydromorfe kenmerken (zonder ijzerhuidjes)

d (= droog) : zonder hydromorfe kenmerken (met ijzerhuidjes)

Het *eerste cijfer* is de codering voor de mediaan van de zandfractie (M50).

2.: fijn zand ($M50 < 210 \mu$)

3.: grof zand ($M50 > 210 \mu$)

Het *tweede cijfer* is de codering voor het leemgehalte (percentage < 50 μ).

.0: geen indeling

.1: leemarm en/of zwak lemig

Voorbeeld: Hd21 is een humuspodzolgrond met een dunne humushoudende bovengrond (H) zonder hydromorfe kenmerken (d) bestaande uit fijn (2) leemarm of zwak lemig (1) zand. Het is een haarpodzolgrond.

5.1.5 Codering bij de dikke eerdgronden, E

De *hoofdletter achter* de hoofdletter E duidt op de grondsoort.

Z (= Zand) : zandgronden

K (= Klei) : kleigronden

De *kleine letter* voor de hoofdletters EZ geeft de kleur van de minerale eerdlaag weer.

b (= bruin) : bruine minerale eerdlaag

z (= zwart) : zwarte minerale eerdlaag

geen letter : alleen bij de lage gronden, geen onderscheiding in bruin en zwart

De *kleine letter achter* de hoofdletters EZ zegt iets over de hoogteligging.

g (= gley) : lage ligging (grondwatertrap III)

geen letter : hoge ligging (grondwatertrap V, VI en VII)

Het *eerste cijfer* is bij de zandgronden de codering voor de mediaan van de zandfractie (M50) en bij de kleigronden voor de bouwvoorwaarde (percentage < 2 μ).

2.: fijn zand ($M50 < 210 \mu$)

3.: grof zand ($M50 > 210 \mu$)

7.: zware zavel en klei ($> 17,5\% < 2 \mu$)

Het *tweede cijfer* is bij de zandgronden de codering voor het leemgehalte (percentage < 50 μ) en bij de kleigronden voor het profielverloop.

.0: geen indeling

.1: leemarm en/of zwak lemig

.3: lemig

.9: profielverlopen 5, 5+2, 2

Voorbeeld: zEZ21 is een hoge (geen code), dikke zandeerdgrond (EZ)

met een zwarte, minerale eerdlaag (z), bestaande uit fijn (2), leemarm of zwak lemig (1) zand. Het is een zwarte enkeerdgrond.

5.1.6 Codering bij de kalkloze zandgronden, Z

De *kleine letter voor* de hoofdletter Z geeft de dikte van de minerale eerdlaag aan.

p (= prominent) : met minerale eerdlaag (dunner dan 50 cm)

c (= cultuurdek) : met minerale eerdlaag (30-50 cm dik)

geen letter : geen minerale eerdlaag

De *kleine letter achter* de hoofdletter Z zegt iets over de hydromorfe kenmerken.

g (= gley) : zonder ijzerhuidjes en met roest binnen 35 cm

n (= nat) : zonder ijzerhuidjes en met roest beginnend dieper dan 35 cm of over meer dan 30 cm onderbroken

d (= droog) : zonder hydromorfe kenmerken (met ijzerhuidjes)

Het *eerste cijfer* is de codering voor de mediaan van de zandfractie (M50).

2.: fijn zand ($M50 < 210 \mu$)

3.: grof zand ($M50 > 210 \mu$)

Het *tweede cijfer* is de codering voor het leemgehalte (percentage $< 50 \mu$).

.0: geen indeling

.1: leemarm en/of zwak lemig

.3: lemig

Voorbeeld: pZg23 is een zandgrond (Z) met een minerale eerdlaag dunner dan 50 cm (p), zonder ijzerhuidjes en met roest ondieper dan 35 cm beginnend (g) bestaande uit fijn (2), lemig (3) zand. Het is een van de bekeerdgronden.

5.1.7 Codering bij de zeekleigronden, M en de rivierkleigronden, R

De *kleine letter voor* de hoofdletter geeft de dikte van de minerale eerdlaag aan of de aard van de klei.

geen letter : geen minerale eerdlaag; aard van de klei bij zeekleigronden normaal of geen indeling

p (= prominent) : met minerale eerdlaag (dunner dan 50 cm)

b (= bruin) : bruine bovengrond bij rivierkleigronden

De *kleine letter achter* de hoofdletter zegt iets over de aan- of afwezigheid van bepaalde hydromorfe kenmerken.

v (= veen) : moerige ondergrond beginnend tussen 40 en 80 cm

o (= ongerijpt) : niet gerijpte minerale ondergrond beginnend binnen 80 cm

n (= nat) : met hydromorfe kenmerken, o.a. roest en grijze vlekken binnen 50 cm beginnend of totale reductie beginnend binnen 80 cm

d (= droog) : zonder hydromorfe kenmerken

m (geen betekenis) : geen indeling naar hydromorfe kenmerken

Het *eerste cijfer* is de codering voor de bouwvoorzwarte (percentage $< 2 \mu$).

.0.: geen indeling

1.: lichte zavel (8-17,5% lutum)

2.: zware zavel (17,5-25% lutum)

4.: zware klei (meer dan 35% lutum)

5.: zavel (8-25% lutum)

6.: zavel en lichte klei (8-35% lutum)

8.: klei (meer dan 25% lutum)

9.: zware zavel en lichte klei (17,5-35% lutum)

Het *tweede cijfer* is de codering voor het profielverloop.

.0: geen indeling

.1: profielverloop 1

.2: profielverloop 2

.4: profielverloop 4

.5: profielverloop 5

.6: profielverlopen 3, 3+4, 4

.7: profielverlopen 3, 3+4

.9: profielverlopen 5, 5+2, 2

De *hoofdletter achter* de cijfers geeft de kalkverloopklasse aan.

Bij de zeekleigronden:

A: kalkrijk; kalkverloop A, A+B

C: kalkarm; kalkverloop B, B+C, C

Bij de rivierkleigronden:

A: kalkhoudend; kalkverloop A, A+B, B, A+B+C

C: kalkloos; kalkverloop B+C, C

geen letter: geen indeling naar kalkverloopklassen

Voorbeeld: Mn52C is een zeekleigrond (M) met hydromorfe kenmerken (n), een bouwvoor van zavel (5), een zandondergrond beginnend ondieper dan 80 cm (2) en bovendien nog kalkarm (C). Het is een van de kalkarme poldervaaggronden in de zeeklei.

Rd90C is een rivierkleigrond (R) zonder hydromorfe kenmerken (d), een bouwvoor van zware zavel en lichte klei (9), geen indeling naar profielverloop (0) en kalkloos (C). Het is een van de kalkloze ooivaaggronden in de rivierklei.

5.2 De codering van de toevoegingen

Op deze kaartbladen worden als toevoegingen gebruikt een *lettercode*, een *lettercode* gecombineerd met een *signatuur* en alleen een *signatuur*.

De toevoegingen met een lettercode zijn aangebracht met een *cursieve* letter. Heeft deze op de bovengrond betrekking, dan staat deze *voor* de andere codetekens, in alle overige gevallen *erachter*. Een aantal van deze toevoegingen zijn op de kaart bovendien voorzien van een signatuur. De signatuur zonder code wordt alleen gebruikt voor vergravingen e.d.

5.3 De codering van de grondwatertrappen

Deze is in blauw aangegeven in de Romeinse cijfers I tot en met VII (zie 3.4). Complexen van grondwatertrappen zijn aangeduid door een combinatie van codes, bijvoorbeeld II/III.

5.4 De codering van de samengestelde kaarteenheden

De codering van de associaties, bestaande uit twee enkelvoudige kaarteenheden, geschiedt door combinatie van de codes van de samenstellende delen in de volgorde, waarin deze in de legenda voorkomen. De beide codes worden door een schuine, staande streep gescheiden. Voor zover er geen misverstand kan ontstaan over de betekenis is de code van de samengestelde kaarteenheden samengetrokken. Enkele voorbeelden mogen dit verduidelijken. De code Hn/cHn21 geeft een associatie weer van de enkelvoudige kaarteenheden Hn21 en cHn21 en de code cHn/EZg21 van de enkelvoudige kaarteenheden cHn21 en EZg21. Verder komen op deze kaartbladen nog voor cHn/zEZ21, Hd/Zd21, Hd/Zd30, EZg/pZn21 en Zn/Zd21.

Voor associaties die uit vier enkelvoudige kaarteenheden bestaan is een zelfde werkwijze gevolgd. Hiervan komt maar een onderscheiding voor, nl. zVz/zWz/vWz/pZg23.

De codering van associaties van vele kaarteenheden, waarvan er op deze kaartbladen slechts één voorkomt, geschiedt door de letter A (= associatie), gevolgd door een hoofdletter die de aard van de associatie aangeeft (O = overslag).

5.5 De nomenclatuur van de kaarteenheden

Voor de hogere niveaus van indeling van de legenda zijn de namen overgenomen van overeenkomstige eenheden van het Nederlandse systeem van bodemclassificatie (De Bakker en Schelling, 1966). Deze namen zijn gedeeltelijk ontleend aan de bestaande terminologie, maar thans nader gedefinieerd (zoals veengronden). In andere gevallen zijn Middelnederlandse woorden (bijv. eerdgronden) of kunsttermen (bijv. vaaggronden) voor gronden met weinig of geen bodemvorming gebruikt. De roep-

namen van de kaartenheden bestaan uit deze termen, voorafgegaan door kernwoorden of woordstammen van Nederlandse plaats- of perceelsnamen. Deze namen zijn zo gekozen, dat zij vaak voorkomen in gebieden, waar ook de betreffende gronden worden gevonden.

De op dit kaartblad gebruikte namen voor de kaartenheden in alfabetische volgorde hebben de volgende betekenis.

Akker (in akkereerdgrond). Plaatselijk de naam voor wat oudere ontginningen. De matig dikke A1-horizont wordt ermee aangegeven.

Beek (in beekerdgrond). De desbetreffende gronden komen veel in de omgeving van beken voor.

Broek (in broekerdgrond). Broek is laag moerasbos, kreupelhout. Broeken kunnen op zand en klei voorkomen, maar zij liggen altijd laag.

Drecht (in drechtvaaggrond). Een waternaam, die uitsluitend is gekozen omdat in de gebieden waar deze gronden veel voorkomen ook drecht-namen worden aangetroffen, o.a. Papendrecht.

Duin (in duinvaaggrond). De desbetreffende gronden komen veel in de duinen voor, zowel in het binnenland als aan de kust.

Eerd (o.a. in eerdgrond, minerale eerdlaag, moerige eerdlaag). Oude spelling en uitspraak van het woord aarde. Van Dale noemt als betekenis in het bijzondere teelaarde.

Enk (in enkeerdgrond). De meeste enkeerdgronden zijn zgn. oude bouwlanden in de zandgebieden. Zij dragen vaak de namen es, eng, enk of soms veld. Hieruit is de enknaam gekozen.

Goor (in gooreerdgrond). Laag gelegen land, moeras. De naam slaat meer op stilstaand dan op stromend water en is als zodanig typerend voor deze gronden.

Haar (in haarpodzolgrond). Heeft betrekking op hoge zandgronden, vaak liggend te midden van lage gronden. De naam wordt hier gebruikt om hoge humuspodzolgronden met een dunne A1 aan te geven.

Holt (in holtpodzolgrond). Een holt is veelal een gebruiksbos. Onder bossen die nu nog als holt worden aangeduid, komen de holtpodzolgronden veel voor.

Kamp (in kamppodzolgrond). Gewoonlijk is een kamp een omwalde, afzonderlijke, kleine ontginning die vaak wat jonger is dan de enken, maar toch veelal gebonden aan oudere ontginningen. Met deze naam worden de matig dikke ontginningsdekken in de humuspodzolgronden met ijzerhuidjes aangegeven.

Koop (in koopveengrond). Koop of kop is een middeleeuwse ontginningsterm uit het Utrechts-Hollandse veengebied. Waar plaatsnamen op koop of kop voorkomen, kan men vaak de koopveengronden aantreffen.

Laar (in laarpodzolgrond). Evenals loo heeft de naam betrekking op een open plaats in een bos. Het is een middeleeuwse ontginningsnaam die vermoedelijk iets jonger is dan loo en mogelijk daarom ook meer in lagere (nattere) gebieden voorkomt. Ook deze gronden hebben vaak een matig dikke A1.

Loo (in loopodzolgrond). Loo is een open plaats in een bos. Het is een ontginningsnaam uit de vroege middeleeuwen. De naam werd gekozen omdat de matig dikke A1 vaak in dergelijke oude ontginningen voorkomt.

Meer (in meerveengrond). Behalve op open water kan meer ook betrekking hebben op min of meer verlande plassen. De meerveengronden komen in die situatie veel voor.

Moder (in moderpodzolgrond). Duits voor molm. Heeft betrekking op de humusvorm van de organische stof in de B-horizont van moderpodzolgronden. De organische stof is duidelijk te herkennen als uitwerpselen van bodemdieren.

Moerig (o.a. organische-stofklasse). Term gebruikt om de organische-stofklassen veen + veenig samen te kunnen benoemen.

Moor (in mooreerdgrond). De plaatselijke naam voor deze gronden is moorgrond, wat verband houdt met het donkere uiterlijk, dus eigenlijk zwarte grond.

Nes (in nesvaaggrond). Land dat in een zee- of rivierarm uitsteekt. Deze ligging is met vertraagde rijping van de ondergrond geassocieerd. *Ooi* (in ooivaaggrond). Weidegrond langs een rivier. De naam is gekozen omdat gronden van deze eenheid vaak worden aangetroffen op plaatsen waar ooinamen voorkomen.

Polder (in poldervaaggrond). In verreweg de meeste polders komen gronden voor die tot deze kaarteenheid behoren.

Rauw (in rauwveengrond). Rauw heeft hier de betekenis van: weinig veranderd, dwz. weinig veraard.

Tuin (in tuineerdgrond). Veel tuineerdgronden zijn ontstaan door gebruik als tuinland.

Vaag (in vaaggrond). Onduidelijk, niet scherp omlijnd.

Veen (in veengrond, venig zand, venige klei, kleig veen enz.) De naam veen is ontleend aan het normale spraakgebruik. Van Dale geeft als omschrijving 'aard- of grondsoort, die grotendeels is samengesteld uit gedeeltelijk verkoolde plantestoffen'.

Veld (in veldpodzolgrond). De naam heeft betrekking op de woeste grond buiten de oude ontginningen. In de lage gedeelten hiervan komen veel veldpodzolgronden voor.

Vlak (in vlakvaaggrond). Vlak, vlaak, vlake, flake is zandplaat. Op deze kaartbladen zijn het zandgronden zonder donkere bovengrond.

Vlier (in vlierveengrond). De namen vlier, vledder, vlieder, vlies, vluis e.d. slaan op moerassig grasland.

Waard (in waardveengrond). Waard is door water omsloten land. Waardveengronden komen veel voor in de waarden zoals Alblasserwaard, Krimpenervwaard enz.

Weide (in weideveengrond). Een willekeurig gekozen naam. Wel komt op de weideveengronden vrijwel uitsluitend grasland voor.

6. Veengronden

Veengronden bestaan tussen 0 en 80 cm diepte uit meer dan 40 cm moerig materiaal (zie 4.3). Tot deze klasse behoren:

- 1 gronden die tot dieper dan 120 cm moerig zijn
- 2 gronden met een minerale bovengrond dunner dan 40 cm, die rust op ten minste 40 cm moerig materiaal, met al dan niet een minerale ondergrond binnen 120 cm
- 3 gronden met een moerige bovenlaag die tussen 40 en 120 cm rust op een minerale ondergrond.

In de legenda worden de veengronden ingedeeld op grond van:

- 1 bodemvorming
- 2 veensoort of
- 3 het voorkomen en de aard van een minerale ondergrond, indien deze binnen 120 cm begint.

6.1 Bodemvorming

6.1.1 Rijping

De bodemvorming begint reeds indien een veengrond — al dan niet kunstmatig — wordt ontwaterd. De eerste bodemvormende processen staan bekend als *rijpingsprocessen*. Door de ontwatering kan lucht in het materiaal doordringen en begint het veen irreversibel water te verliezen. Daardoor wordt de bovengrond begaanbaar en de slappe veenlagen veranderen geleidelijk in een vrij stevige en doorlatende grondmassa. Het irreversibele waterverlies gaat gepaard met een blijvende volumevermindering of *inklinking*. Dit proces wordt *fysische rijping* genoemd.

6.1.2 Verwering en veraarding

Gelijk met of kort na de fysische rijping beginnen ook *chemische* en *biologische* rijpingsprocessen een rol te spelen bij de profielontwikkeling van de veengronden. Na toetreding van lucht worden koolhydraten en eiwitten aangetast. Een deel van de organische stof wordt omgezet in CO_2 en H_2O en verdwijnt. Hoewel de celweefsels wel worden aangetast, blijft de oorspronkelijke veenstructuur intact. Er ontstaat een donker gekleurde, meestal zwart-bruine geaëreerde horizont die als *verweerde laag* wordt aangeduid (Pons, 1961).

In de bovenlaag van het ontwaterde en verweerde veen kan *veraarding* plaatsvinden. Bepaalde bodemdieren, zoals regenwormen, microarthropoden en duizendpoten eten veendelen. De uitwerpselen van deze dieren worden opnieuw gegeten en dit proces kan zich enkele malen herhalen. Hierdoor gaat de veenstructuur geheel verloren en ontstaat een bovengrond met nieuwe humusvormen (Jongerius en Pons, 1962). Veengronden die het veraardingsproces in voldoende mate hebben door- gemaakt, hebben een zgn. moerige eerdlaag en worden *eerdveengronden* genoemd. De overige veengronden zijn *rauwveengronden*. Hierbij ont-

breekt de moerige eerdlaag. Het zijn dus gronden met een moerige bovengrond die niet of vrijwel niet veraard is. Bovendien behoren tot de rauwveengronden alle veengronden met een dun (< 40 cm) mineraal dek.

6.2 Veensoort

Wanneer het veenpakket tot dieper dan 120 cm doorgaat, wordt in vele gevallen ingedeeld naar de veensoort. Voor de vaststelling van de veensoort wordt die veensoort genomen die binnen 80 cm meer dan de helft van de veendikte inneemt en tevens over ten minste 25 cm dikte voorkomt.

6.3 Minerale ondergrond

Indien binnen 120 cm een minerale ondergrond begint, wordt deze op de kaart onderscheiden. Er wordt dan geen onderverdeling naar de veensoort gemaakt, omdat deze door de verwerking meestal niet goed meer te herkennen is. Dikwijls kan uit het landschappelijke verband de veensoort gemakkelijk worden afgeleid. Op deze twee kaartbladen bestaat de minerale ondergrond steeds uit zand (materiaal met minder dan 8% lutum).

6.4 De kaartenheden van de veengronden, V

6.4.1 Eerdveengronden

Deze veengronden hebben een *moerige eerdlaag*; dat is een A1-horizont die

- 1 ten minste 15 cm dik is
- 2 moerig is
- 3 voor ten hoogste 10 à 15 volumeprocenten uit herkenbare plantedelen bestaat.

In dit gebied komen alleen *kleiige* eerdveengronden voor. Zij hebben een *kleiige* moerige eerdlaag¹, dwz. een moerige eerdlaag waarin lutum (mineraal materiaal < 2 mu) aanwezig is. Een kleiige moerige eerdlaag kan worden gevormd bij veraarding onder eutrofe omstandigheden waarbij dus veel 'voedingsstoffen' (klei, bagger e.d.) aanwezig zijn. Hierbij ontstaat meestal de humusvorm *mull* (Jongnerius, 1961) die volgens Pons (1961) wordt gekenmerkt door een vrij hoge pH (ca. 5,5-6,5), een laag C/N-quotiënt (ca. 13-17), een zeker lutumgehalte (ca. 10-30%) en een rijkdom aan voedingsstoffen.

KOOPVEENGRONDEN

Dit zijn kleiige eerdveengronden met een A1 van 15-50 cm dikte. Alle eerdveengronden van dit gebied behoren tot de koopveengronden.

hVs *Koopveengronden op veenmosveen*

Deze gronden vindt men op beide kaartbladen alleen als een smalle strook langs de IJsselmeerkust. Het oorspronkelijk voorkomende humeuze kleidek is door erosie aangetast of hier en daar verwijderd voor versteviging van de zeedijk. De 15 à 25 cm dikke venige kleibovengrond is weinig of niet veraard. Als onzuiverheid komen plaatselijk humusrijke klei- of kleiige veenbovengronden voor. Tevens treft men onregelmatig voorkomende dunne laagjes overslagzand aan. De veenondergrond is tot ca. 50 cm diepte zwart en geoxydeerd; dieper dan 50 cm is hij roodbruin en ongeaëreerd. Soms vindt men in de ondergrond verslagen veen of bagger. Het grondwater zakt niet dieper weg dan 40 à 50 cm (Gt I).

Een profiel in de Bickerspolder tussen Eemdijk en Spakenburg ziet er als volgt uit:

¹ Bovengronden van venige klei, dikker dan 15 cm, worden hiertoe steeds gerekend, ongeacht de veraarding.

A1	0— 25 cm	zwarte (10YR2/1), matig gehomogeniseerde, roestige, venige klei
C1	25— 50 cm	zwart (N2), geoxydeerd veenmosveen
G	50—120 cm	donkerbruin (10YR3/3), ongeaëreerd veenmosveen.

6.4.2 Rauwveengronden

Dit zijn veengronden *zonder* moerige eerdlaag. Dat wil dus zeggen dat een veraarde moerige bovengrond geheel ontbreekt of minder dan 15 cm dik is. Ook alle veengronden met een minerale bovengrond dunner dan 40 cm (kleidek of zanddek) behoren tot deze klasse.

Op deze twee kaartbladen komen de volgende rauwveengronden voor:
 weideveengronden: met kleidek (meer dan 8% lutum) waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld

waardveengronden: met kleidek (meer dan 8% lutum) zonder minerale eerdlaag

meerveengronden: met zanddek (minder dan 8% lutum)

vlierveengronden: gerijpte veengronden met weinig of niet veraarde bovengrond.

WEIDEVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben een kleidek dat meer dan 8% lutum bevat en binnen 40 cm overgaat in moerig materiaal. In dit kleidek heeft zich een zgn. minerale eerdlaag (zie 10.1.1) ontwikkeld.

pVs *Weideveengronden op veenmosveen*¹

Van deze kaarteenheden komt slechts één kaartvlakje voor op kaartblad 32 West, namelijk in de Bikkerspolder tussen Eemdijk en Bunschoten. In het centrale deel van het veengebied van de Eemvallei is hier op het veen een 15 tot 25 cm dik, overwegend humusrijk, zwaar zeekleidek afgezet. Het humusgehalte varieert van 12-20%. Op vele plaatsen wordt een 5 tot 10 cm dik weinig kleibovenlaagje aangetroffen, dat slecht veraard is. De veenondergrond is tot 50 cm zwart van kleur, en dieper dan 50 cm roodbruin.

Deze gronden zijn slecht ontwaterd. De gemiddeld laagste grondwaterstand bedraagt ongeveer 50 cm (Gt I).

pVc *Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen en broekveen*¹

Deze kaarteenheden wordt op kaartblad 26 West aangetroffen, ten noorden van Eemnes in de Noordpolder te Veen en op kaartblad 32 West ten noordoosten van Soest en Soestdijk. Het 15 à 25 cm dikke kleidek is overwegend humusrijk en zwaar (> 35% lutum). Bij Eemnes bevat de bovengrond veel minder lutum, als gevolg van een duidelijke vermenigting met zand (zie aanhangsel 2, analyse nr. 1). Het zeggeveen bestaat uit carexwortels, veelal vermengd met resten van bladmossen en gagel. Deze gronden hebben overwegend grondwatertrap I; bij Soest en Soestdijk heeft een gedeelte grondwatertrap II.

pVz *Weideveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 cm*

Deze gronden komen bij Soest en Soestdijk voor als twee kaartvlakjes die de overgang vormen van het dekzandlandschap naar het grote klei-op-veengebied van de Eemvallei. De 20 tot 30 cm dikke bovengrond bestaat uit humeuze lichte zavel (8-17,5% lutum) of humusrijke klei (> 25% lutum; zie aanhangsel 2, analyse nr. 2). In het eerste geval is er sprake van een duidelijke, langdurige bezanding. De zandondergrond bestaat uit zwak tot sterk lemig, matig fijn dekzand, de tussenliggende veenlaag uit zeggeveen.

Deze kaarteenheden heeft gedeeltelijk grondwatertrap II, gedeeltelijk grondwatertrap I.

¹ De eenheden pVs en pVc zijn met dezelfde kleur op de bodemkaart aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

WAARDVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben evenals de weideveengronden een kleidek dat meer dan 8% lutum bevat en binnen 40 cm overgaat in moerig materiaal. In dit kleidek is — in tegenstelling tot dat van de weideveengronden — *geen* minerale eerdlaag ontwikkeld.

De bovenste 5 à 8 cm van het kleidek is humusrijk en bestaat soms zelfs uit venige klei of kleiig veen.

kVs *Waardveengronden op veenmosveen*¹

Deze kaarteenheden worden op beide kaartbladen aangetroffen in de Noordpolder te Veld, oostelijk van Eemnes, in de Bikkerspolder ten westen van Spakenburg en Bunschoten en ten oosten van Bunschoten in de Oosterpolder.

De bovenste 5 tot 8 cm van het 20 tot 35 cm dikke kleidek bestaat veelal uit venige tot sterk humeuze klei. Hieronder bevindt zich een compacte, humeuze, grijsblauwe, roestige, zware (45-50% lutum) kleilaag, die behoort tot de jonge, brakke afzetting van de Zuiderzee. De overgang van deze kleilaag naar de veenondergrond is meestal vrij scherp. Op enkele plaatsen is deze overgang geleidelijk via een venige, slappe, baggerachtige, lutumhoudende laag. De veenondergrond is tot ca. 50 cm zwart van kleur en dieper dan 50 cm roodbruin en ongeaëreerd.

Het kleidek heeft een vrij sterk krimp- en zwelvermogen. Bij droogte komen prismatische structuurelementen te voorschijn die in het najaar en de winter weer dichtzwellen. Deze eigenschappen hangen samen met het knippige karakter van dit kleidek. (Aan het complex komt relatief veel Mg⁺⁺ ten opzichte van Ca⁺⁺ voor; het Na-gehalte is plaatselijk aan de hoge kant).

Over het algemeen zakt het grondwater niet dieper weg dan ca. 50 cm (Gt I). Grondwatertrap II komt voor in de Noordpolder te Veld bij Eemnes.

Een representatief profiel met grondwatertrap I ziet er als volgt uit:

A1g	0— 10 cm	zeer donker grijze (2,5Y3/1), venige klei, met weinig roest
C1g	10— 30 cm	donkergrijze (5Y4/1), humeuze klei met matig veel roest
D	30— 45 cm	zwart (10YR2/1), kleiig veen
DG	45—120 cm	donker roodbruin (5YR3/2), ongeaëreerd veenmosveen.

kVc *Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen en broekveen*¹

Verreweg het grootste deel van het dunne klei-op-veengebied van de Eemvallei wordt door deze kaarteenheden ingenomen. Het verschil met de vorige kaarteenheden ligt slechts in de veensoort. Ze liggen op grondwatertrap I.

Een representatief profiel ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 3)

A1g	0— 8 cm	zeer donker grijze (2,5Y3/1) matig roestige, zware klei
C1g	8— 25 cm	donker grijze (5Y4/1) sterk roestige, compacte, zeer zware klei met veel kleine worteltjes
D	25— 35 cm	zwart (10YR2/1) geoxydeerd veen
DG	35—120 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2), ongeaëreerd zeggeveen.

kVz *Waardveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 cm*

Deze kaarteenheden komen voor in een gedeelte van het overgangsgebied van de klei-op-veengronden in de Eemvallei naar het Pleistoceen. De zandondergrond komt hier steeds dichterbij aan het oppervlak. Het kleidek is bij deze gronden over het algemeen iets dunner dan bij de tot nu toe

¹ De eenheden kVs en kVc zijn met dezelfde kleur op de bodemkaart aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

besproken waardveengronden. Het veen bestaat voornamelijk uit zeggeveen. De zandondergrond komt op wisselende diepte voor.

De grondwatertrap is voornamelijk I. Bij Baarn, ten noorden van Eemnes (32 West) en bij Huizen (26 West) vindt men een paar kaartvlakjes met grondwatertrap II.

Een profiel met grondwatertrap I ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 4)

A1	0— 12 cm	zwarte (2,5Y2/1), venige klei
C1g	12— 32 cm	donkergrijze (2,5Y4/1), humeuze, zeer zware roestige klei
D1	32— 80 cm	zeer donker bruingrijs (10YR3/2) zeggeveen
D2G	80—120 cm	grijs (2,5Y5/1), zwak lemig, matig fijn zand.

MEERVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben een zanddek dat minder dan 8% lutum bevat en binnen 40 cm overgaat in moerig materiaal. In tegenstelling tot de veengronden met een kleidek wordt hier geen onderscheid gemaakt tussen het wel of niet aanwezig zijn van een minerale eerdlaag.

zVs Meerveengronden op veenmosveen

Van deze kaarteenheden wordt slechts één kaartvlakje aangetroffen in de Noordpolder te Veen ten westen van Eemnes (kaartblad 26 West). De gronden liggen iets lager dan die van de omringende nog te bespreken kaarteenheden zVz. De 10 à 25 cm dikke bovengrond bestaat uit heterogeen, humusarm tot matig humeus, leemarm, fijn zand. De veenmosveenondergrond is sterk geoxydeerd. Het kaartvlakje heeft grondwatertrap I.

zVz Meerveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm

Deze gronden verschillen met die van kaarteenheden zVs door het voorkomen van een zandondergrond ondieper dan 120 cm beneden maaiveld. De eenheid wordt op beide kaartbladen aangetroffen in de Noord- en Zuidpolder te Veen, en op kaartblad 32 West rondom Soest en Soestdijk, ten noordoosten van Amersfoort en bij Maarsbergen.

De 10-25 cm dikke heterogene bovengrond bestaat overwegend uit humusarm tot matig humeus, leemarm, matig fijn zand. Tussen Soest en Amersfoort is een homogene, 30 tot 40 cm dikke, humeuze tot humusrijke, soms lemige bovengrond aanwezig (zie aanhangsel 2, analyse nr. 5). Er is hier sprake van een cultuurdek. De veensoort omvat overwegend goed herkenbaar, geelbruin bladmossen-zeggeveen (Laatglaciaal). Waar vroeger verveningen hebben plaatsgevonden is het veen sterk verteerd. De zandondergrond bestaat uit donkergrijs, humeus, lemig, matig fijn zand.

In de omgeving van Hamersveld komt deze kaarteenheden voor in associatie met andere kaarteenheden.

Alle gronden van deze eenheid hebben grondwatertrap II.

VLIERVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben een moerige bovengrond die niet of tot minder dan 15 cm diepte volledig veraard is. Plaatselijk komen in deze bovengrond dunne kleilaagjes voor.

De grondwaterstanden zijn in deze gronden als regel zeer hoog, zodat geen veraarding kon optreden.

De graszode is bij alle vlierveengronden zeer kwetsbaar en wordt in voor- en najaar snel vertrapt.

Vc Vlierveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen en broekveen

Vz Vlierveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm

Deze kaarteenheden worden aangetroffen in de Polder Arkemheen, ten zuidoosten van Spakenburg en als een paar kleine ronde kaartvlakjes in

het Soesterveen. In de Polder Arkemheen liggen ze iets hoger ten opzichte van de aangrenzende kaarteenheden. In het Soesterveen, waar alleen kaarteenheden Vc wordt aangetroffen, zijn het restveengronden die als een laagte in het landschap liggen.

De bovengrond is weinig veraard (aanhangel 2, analyse nr. 6). Hieronder volgt geoxydeerd, weinig verweerd veen dat overgaat in ongeaëreerd, bruin gekleurd zeggeveen. De zandondergrond van kaarteenheden Vz bestaat uit zwak lemig, matig fijn pleistoceen zand. Als onzuiverheid komen in de Polder Arkemheen plaatselijk kleiige veen- of venige kleibovengronden voor (kaarteenheden hVz).

De kaartvlakjes in het Soesterveen hebben grondwatertrap II, in de Polder Arkemheen grondwatertrap I.

7 Moerige gronden

Moerige gronden komen alleen voor op kaartblad 32 West. Ze vormen de overgang van de veengronden naar de minerale gronden en hebben tussen 0 en 80 cm diepte *minder* dan 40 cm materiaal met de organische-stofklasse *moerig* (zie 4.3).

Deze hoofdklasse van de legenda wordt gekenmerkt door het voorkomen van

- 1 een *moerige bovengrond* die binnen 40 cm diepte op een minerale ondergrond ligt, of
- 2 een *moerige tussenlaag* die dikker is dan 5 à 15 cm en dunner dan 40 cm, liggend onder een klei- of zanddek.

De bodenvorming in de minerale ondergrond is bepalend voor de verdere onderverdeling van de moerige gronden.

7.1 Bodenvorming in de minerale ondergrond

De minerale ondergrond van de moerige gronden op kaartblad 32 West bestaat uit zand (d.i. materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem). Voor een verdere onderverdeling naar de aard van bodenvorming, is de aan- of afwezigheid van een duidelijke podzol-B bepalend. Is onder de moerige laag een inspoelingslaag van amorfe humus (*humus-podzol-B*) ontwikkeld die aan bepaalde eisen voldoet, dan worden deze moerige gronden als *moerige podzolgronden* aangeduid.

Ontbreekt in de zandondergrond een duidelijke podzol-B, dan worden deze moerige gronden ingedeeld bij de *moerige eerdgronden*.

7.2 De kaarteenheden van de moerige gronden, W

7.2.1 Moerige podzolgronden

Van deze gronden worden alleen die met een kleidek aangetroffen. Ze hebben dus steeds een moerige tussenlaag en in de zandondergrond een profiel met een duidelijke humuspodzol-B.

kWp *Moerpodzolgronden met kleidek en moerige tussenlaag*

Van deze kaarteenheden worden enkele kaartvlakken aangetroffen in de Polder Arkemheen en de Oosterpolder bij Bunschoten. Het kleidek bestaat uit een ca. 30 cm dikke, zeer zware, roestige kleilaag, waarvan de bovenste 5 tot 10 cm zeer vaak venig is. De moerige tussenlaag wisselt in dikte. Is deze laag erg dun, dan is de veensoort onherkenbaar; een iets dikkere laag is herkenbaar als zeggeveen. De humuspodzol-B in de zandondergrond is krachtig ontwikkeld.

Als onzuiverheid komen gronden voor waarin de moerige laag ontbreekt (kaarteenheden kHn21) en waar de moerige laag dikker dan 40 cm is (kVz). Dit hangt samen met de golvingen van de dekzandondergrond. Een en ander is zichtbaar aan kleine hoogteverschillen in het terrein.

De grondwatertrap is I.

Een representatief profiel ziet er als volgt uit:

A1	0— 10 cm	zeer donker grijsbruine (2,5Y3/2), venige, lichte klei
C1g	10— 30 cm	grijze (5Y5/1) humeuze, zware, compacte, roestige klei
veen	30— 55 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), geoxydeerd zeggeveen
A1b	55— 60 cm	zwart (N1) sterk humeus, sterk lemig, matig fijn zand
A2b	60— 75 cm	grijs (10YR5/1) humusarm, zwak lemig, matig fijn zand
B2b	75—105 cm	zwart (5YR2/1) matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
B3b	105—120 cm	donker roodbruin (5YR3/2) humusarm, zwak lemig, matig fijn zand.

7.2.2 Moerige eerdgronden

Deze gronden zijn verder onderverdeeld naar het voorkomen van een *kleidek*, een *zanddek* of een *moerige bovengrond*. In de eerste twee gevallen is er sprake van een moerige tussenlaag. De zandondergrond kenmerkt zich door het ontbreken van een duidelijke humuspodzol-B.

kWz *Broekeerdgronden met een kleidek, een moerige tussenlaag en een zandondergrond zonder duidelijke podzol-B*

De gronden van deze kaartenheid worden tussen Amersfoort en Bunschoten aangetroffen als een brede overgangsstrook tussen de beekerdgronden (pZg23) en de veengronden. Een paar kaartvlakjes liggen ten oosten en ten westen van Bunschoten te midden van de waardveen-gronden (kVz).

Het kleidek bestaat uit grijze, humeuze, roestige, zware klei, waarvan de bovenste 5 tot 10 cm sterk vermengd met zand of zeer weinig kan zijn. Is het vermengd met zand, dan heeft het een gebroken karakter. De veensoort van de moerige laag is meestal moeilijk te herkennen. Is de moerige laag dunner dan 10 cm, dan is deze laag sterk smerend, vetzig en dicht, en heeft als zodanig een storende invloed op de waterhuishouding. De zandondergrond is bovenin sterk lemig, maar dieper in het profiel leemarm tot zwak lemig, matig fijnzandig. De ongelijke ligging van de zandondergrond maakt dat er in het maaiveld kleine hoogteverschillen voorkomen. Ten gevolge hiervan treden er verschillen in grondwaterstanden op, waardoor bij een groot gedeelte van deze kaartenheid een associatie van de grondwatertrappen I en II voorkomt.

Daarnaast treft men ook gedeelten aan met alleen Gt I of Gt II. Een representatief profiel op grondwatertrap II ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 7).

A1	0— 6 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), venige klei
C1g	6— 23 cm	donkergrijze (5Y4/1) sterk roestige, humusrijke, zware klei
veen	23— 50 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), geoxydeerd zeggeveen
C12	50— 60 cm	zeer donker grijs (2,5Y3/1,5), zwak lemig, matig fijn zand
CG	60—120 cm	lichtgrijs (10Y5/1), zwak lemig matig, fijn zand.

zWz *Broekeerdgronden met een zanddek, een moerige tussenlaag en een zandondergrond zonder duidelijke podzol-B*

Deze gronden komen voor als vrij jonge, maar ook als zeer oude veenontginningsgronden ten oosten van Laren en Hilversum en in het Soesterveld. Verder rondom Hamersveld in associatie met andere kaart-eenheden.

Het 25 tot 35 cm dikke zanddek bestaat overwegend uit humeus tot humusrijk, zwak lemig, matig fijn zand.

In het Soesterveen is het dek slechts ± 15 cm dik en bestaat het uit heterogeen, humeus, leemarm zand. De veensoort van de moerige laag is niet te herkennen. De zandondergrond is zwak lemig, matig fijnzandig, behalve in het Soesterveen waar onder de moerige laag een sterk humeuze, gyttja-achtige leemlaag wordt aangetroffen die overgaat in leemarm, matig fijn zand.

De grondwatertrap is II.

vWz *Broekeerdgronden met een moerige bovengrond en een zandondergrond zonder duidelijke podzol-B*

De gronden van deze kaarteenheden liggen rondom Hooglanderveen en Hoevelaken, voornamelijk als kleine, in het terrein iets lager gelegen kaartvlakjes, te midden van de beekerdgronden (pZg23). Bij Hamersveld wordt deze eenheid aangetroffen in associatie met andere kaarteenheden. De dunne, zwak roestige, moerige bovengrond is met zand vermengd en bestaat uit zandig veen of venig zand. Soms komt hieronder nog een dunne veenlaag voor. Op de overgang naar de zandondergrond is veelal een bruine, humeuze leemlaag van 5 à 15 cm dikte aanwezig. De ondergrond bestaat uit grijs, ongeaëreerd, zwak lemig, matig fijn zand.

In de Polder Arkemheen heeft een kaartvlak grondwatertrap I. De overige verspreid voorkomende kleine vlakjes hebben grondwatertrap II.

8 Podzolgronden

8.1 Bodemvorming als basis voor de indeling

In Nederland geeft men de naam podzol in het algemeen aan gronden, waarin een inspoelingshorizont (B) voorkomt, mits deze is ontstaan door inspoeling van organische stof al dan niet te zamen met sesquioxiden (ijzer en aluminium).

In ons land overtreft de neerslag de verdamping, waardoor in een deel van het jaar een naar beneden gerichte waterstroming in de grond plaatsvindt. Daardoor worden in water oplosbare bodembestanddelen naar beneden verplaatst en geheel of gedeeltelijk uitgespoeld. Dit is o.a. het geval met een deel van de organische stof, nadat die door microbiologische activiteit veranderingen heeft ondergaan. Ook sommige ijzer- en aluminiumverbindingen kunnen in een beweeglijke vorm komen en met de humus naar beneden worden vervoerd.

Als gevolg van deze uitspoeling kan onder de A1 een horizont ontstaan, waaruit humus, ijzer en aluminium geheel of gedeeltelijk zijn verdwenen. Dit is de zgn. *loodzandlaag* of A2-horizont. Onder bepaalde omstandigheden kan een deel van de uitgespoelde stoffen onder de A2 weer worden afgezet in een *inspoelings- of B-horizont*. Het is dit proces dat men *podzolering* noemt (Veenenbos, 1953).

8.1.1 De duidelijke podzol-B

De podzolgronden worden in Nederland onderscheiden op grond van de ontwikkeling van de B-horizont. Dit gebeurt omdat, door ontginning, herhaalde groundbewerking en soms ophoging, de A-horizonten dikwijls hun typische podzolkarakter verloren hebben.

Een grond wordt eerst dan tot de podzolgronden gerekend, indien de B-horizont goed is ontwikkeld. De B2-horizont moet daartoe aan zekere eisen voldoen.

Daarbij geldt als regel dat de dikte groter moet zijn, naarmate het kleurverschil tussen de B2-horizont en de C-horizont geringer en daarmee het gehalte aan ingespoelde organische stof lager is.

Een podzol-B wordt een *duidelijke* podzol-B genoemd indien deze voldoet aan een van de volgende criteria:

- 1 aanwezigheid van een B2h-horizont die beneden 20 cm ten minste 3 cm dik is
- 2 een kleurverschil tussen de B2-horizont en de C-horizont dat voldoet aan de eisen genoemd in tabel 6
- 3 een B-horizont die dieper doorgaat dan 1,20 m en een value heeft van minder dan 5,5
- 4 een vergraven B-horizont, waarvan de brokken een kleurverschil van ten minste 1,5 eenheid in value met de C-horizont hebben.

Gronden met een duidelijke podzol-B behoren tot de *podzolgronden*, tenzij ze een opgebracht humushoudend dek van meer dan 50 cm dikte hebben of een zand- of kleibovengrond van meer dan 40 cm dikte. De gronden

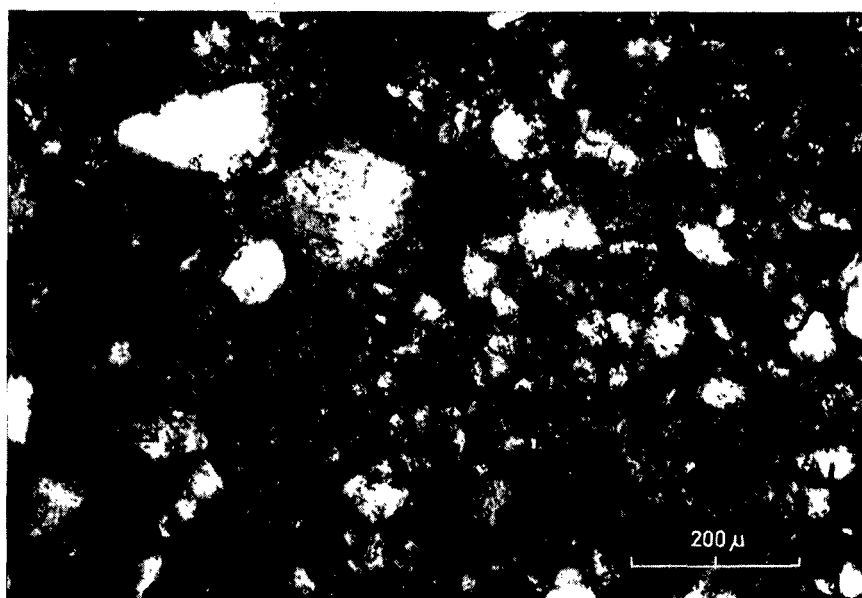


Foto Stiboka, Afd. Micropedologie

Afb. 17 Microfoto van moderhumus uit de B-horizont van een moderpodzolgrond. De donker gekleurde moder is intensief gemengd met fijn mineraal stof, waarin de zandkorrels (op de foto hoofdzakelijk licht van kleur) als het ware zijn ingebed

Tabel 6 Kleureisen¹ voor de duidelijke podzol-B

Dikte beneden 20 cm	value-verschil tussen B2 en C
0— 5 cm	≥ 3
5—20 cm	≥ 2
20—30 cm	≥ 1,5
> 30 cm	≥ 1

¹ In de notatie van de Munsell Soil Color Charts

met een dik humushoudend dek behoren tot de dikke eerdgronden (hoofdstuk 9), die met een dikke zandbovengrond tot de kalkloze zandgronden (hoofdstuk 10) en die met een dikke kleilaag tot de (zee- en rivier)kleigronden (hoofdstuk 11).

De podzolgronden op deze kaartbladen zijn uitsluitend minerale gronden die binnen 80 cm voor meer dan de helft uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem) bestaan. Het normale profiel bestaat geheel uit zand; er komen echter kleidekken op voor die maximaal 40 cm dik mogen zijn. Deze worden met de toevoeging *k* (kleidek) aangegeven.

8.1.2 De aard van de duidelijke podzol-B

Voor de verdere indeling van de podzolgronden is de vorm, waarin de organische stof in de B-horizont verkeert, bepalend. In het algemeen kan men daarbij twee humusvormen onderscheiden, nl. moder en amorfe humus.

De *moder* wordt gekenmerkt door het voorkomen van min of meer ronde bolletjes of trosjes van organische stof die tussen de minerale delen liggen en daarmee intensief zijn gemengd (afb. 17). Men neemt aan dat deze humusvorm is ontstaan door de activiteit van kleine bodemdieren, vooral mijten. De moderbolletjes zijn uitwerpselen van deze dieren.

Het voorkomen van moder in de podzol-B gaat steeds samen met de aanwezigheid van ijzer, dat als huidjes rondom de zandkorrels is afgezet

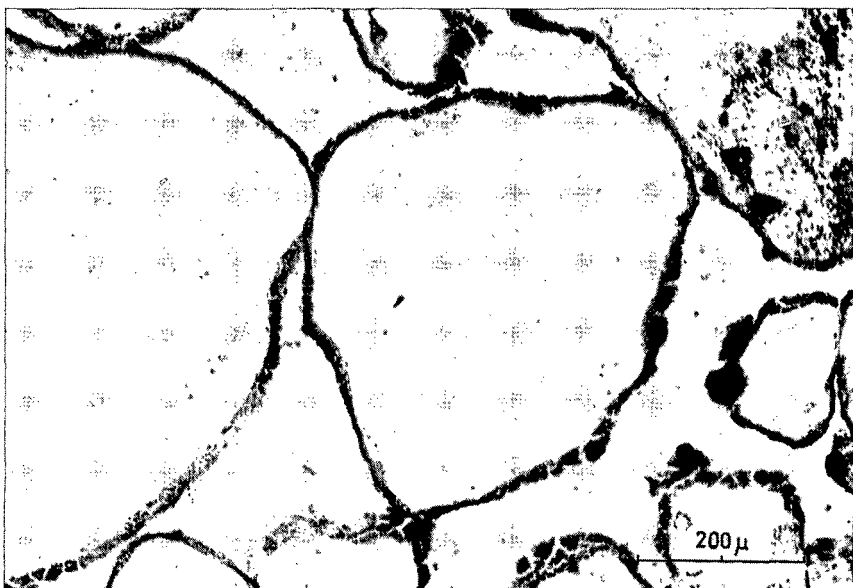


Foto Stiboka, Afd. Micropedologie

Afb. 18 Microfoto van amorfe humus uit de B-horizont van een humuspodzolgrond. De amorfe humus ligt als zwarte huidjes rondom de zandkorrels. Door krimp als gevolg van het uildrogen zijn de huidjes op vele plaatsen gebarsten

of te zamen met andere fijne minerale delen tussen de zandkorrels ligt. Podzolgronden worden tot de *moderpodzolgronden* (8.4) gerekend, indien de organische stof in de duidelijke podzol-B overwegend de modervorm heeft. In de bovenste 5 à 10 cm mag amorfe humus voorkomen. Een B2h is nooit aanwezig. Moderpodzolgronden liggen steeds hoog boven het grondwater.

Amorfe humus is steeds in disperse vorm verplaatst. In de B-horizont ligt deze humus als huidjes rondom de zandkorrels en verbindt deze korrels onderling door brugjes (afb. 18). Afhankelijk van de hydrologische omstandigheden tijdens de vorming, kan in een B-horizont met amorfe humus ijzer aanwezig zijn of ontbreken (zie 8.5).

Podzolgronden behoren tot de *humuspodzolgronden* (8.5), indien de organische stof in de duidelijke podzol-B overwegend amorf is over ten minste de bovenste 10 cm.

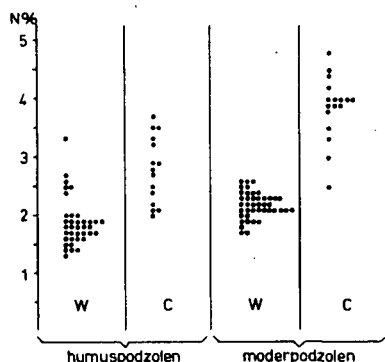
8.2 De dikte van de humushoudende bovengrond

De moderpodzol- en de humuspodzolgronden worden nader onderverdeeld naar de dikte van de humushoudende bovengrond of A1-horizont. De bedoeling hiervan is de invloed van de mens op de bovengrond weer te geven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een *dunne* (dunner dan 30 cm) en een *matig dikke* (30-50 cm) humushoudende bovengrond. Op deze manier worden de jonge ontginningen met een dunne bovengrond gescheiden van de podzolgronden die reeds lang in cultuur zijn. De jonge ontginningen hebben veelal een geploegde, heterogene bovengrond; de oudere ontginningen bezitten een homogene, humushoudende bovengrond die door een geringe ophoging met potstalmest is ontstaan (zie hoofdstuk 9).

8.3 De textuur

Voor een nog verdere onderverdeling is de korrelgrootteverdeling van het zand van belang. Deze wordt weergegeven door middel van de mediaan van de zandfractie, M50 (zie 4.2.3) en het leemgehalte, percentage < 50 μ (zie 4.2.2). Er zijn fijnzandige en grofzandige podzol-

gronden onderscheiden. De fijnzandige zijn alle leemarm en zwak lemig, de grofzandige zijn niet naar het leemgehalte ingedeeld. De textuur wordt bepaald in de bovenste 30 cm. Komt echter een kleidek voor, dan is het leemgehalte onder het kleidek bepalend voor de textuurbenaming van het podzolprofiel.



Afb. 19 Het stikstofgehalte van de humus in een aantal humus- en moderpodzolgronden. Elke stip is 1 monster. W = woest; C = in cultuur. (Pape, 1965)

8.4 Enige chemische gegevens

Het organische-stofgehalte in goed ontwikkelde podzolgronden loopt zeer uiteen; vooral in de niet-ontgonnen, zeer droge en zeer natte podzolgronden kan het humusgehalte hoog zijn. De humuspodzolgronden hebben gemiddeld een hoger humusgehalte dan de moderpodzolgronden. Na de ontginning loopt het humusgehalte snel terug.

Het stikstofgehalte van de humus in moderpodzolgronden is gewoonlijk iets hoger dan in humuspodzolgronden. In de ontgonnen podzolgronden is het N-gehalte hoger dan in de niet-ontgonnen podzolgronden. Het verschil in N-gehalte tussen moderpodzolgronden en humuspodzolgronden blijft ook na de ontginning bestaan (afb. 19).

Het *ijzer* komt in de humuspodzolgronden op karakteristieke wijze verdeeld over de verschillende bodemhorizonten voor (afb. 20). In de A1-horizont is het gehalte hoger dan in de eronder volgende A2-horizont. De hoogste gehalten komen voor in de B2ir-horizont, of als deze ontbreekt in de bruine B2-horizont. Naar beneden neemt het ijzergehalte af. In de moderpodzolgronden verloopt het ijzergehalte weinig karakteristiek. Het neemt meestal van boven naar beneden iets af. In de A1-horizont van moderpodzolgronden is het ijzergehalte meestal hoger dan dat in humuspodzolgronden.

Het *aluminiumgehalte* in de humuspodzolgronden loopt ongeveer parallel met het ijzergehalte, behalve in de B2h-horizonten en de B2ir-horizont (afb. 20).

In de B2h-horizont is het aluminiumgehalte hoog, het ijzergehalte kan laag zijn (Van Schuylenborgh, 1962; Pape, 1965).

In de B2ir-horizont is het ijzergehalte hoog vergeleken met het aluminiumgehalte. In verkitte, harde B-horizonten is het aluminiumgehalte steeds hoog.

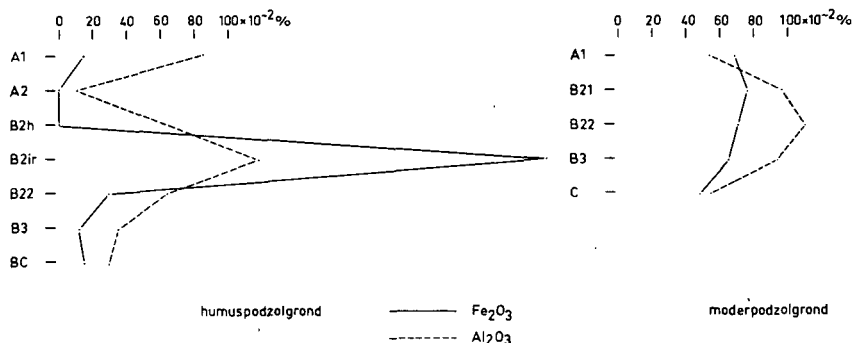
In de moderpodzolgronden bereikt het aluminiumgehalte ergens in de B-horizont een maximum.

Het *P-totaal-gehalte* in de podzolgronden is laag vergeleken met dat van de enkeerdgronden (zie afbeelding 26).

In de moderpodzolgronden is het iets hoger dan in de humuspodzolgronden.

8.5 De kaarteenheden van de moderpodzolgronden, Y

Moderpodzolgronden hebben een bovengrond die in aard sterk kan verschillen. Een uitgesproken A2-horizont is meestal niet aanwezig. Verspreide, gebleekte zandkorrels in de bovengrond duiden een zekere mate van uitloging aan (verborgen A2).



Afb. 20 Het verloop van het ijzer- en aluminiumgehalte in een humuspodzolgrond en een moderpodzolgrond. (Pape, 1965)

De duidelijke moderpodzol-B reikt zelden dieper dan 60 à 70 cm beneden het maaiveld. In de C-ondergrond zijn veelal fibers (dunne inspoelingsbandjes) aanwezig. Naarmate het zand (moedermateriaal) grover is, armer is aan fijne bestanddelen en minder gemakkelijk verweerbare mineralen bevat, is gewoonlijk het gehalte aan organische stof in de B-horizont hoger. De gronden krijgen dan eigenschappen van de humuspodzolgronden.

Wanneer moderpodzolgronden diep worden gespit, zoals in vele bossen op de stuwwallen is gebeurd, verliest de B-horizont snel zijn bruine kleur door oxydatie van de organische stof.

De moderpodzolgronden worden onderverdeeld naar de dikte van de humushoudende bovengrond in *holtpodzolgronden* met een dunne en *looppodzolgronden* met een matig dikke humushoudende bovengrond. Op de kaartbladen 26 West en 32 West worden voornamelijk grofzandige moderpodzolgronden met een dunne humushoudende bovengrond aangetroffen. De fijnzandige hebben een zeer geringe verbreiding en komen alleen voor op kaartblad 32 West.

In oudere publikaties van de Stichting voor Bodemkartering zijn veel moderpodzolgronden beschreven als bruine bosgronden, brown podzolic soils of humusijzerpodzolen.

HOLTPODZOLGRONDEN

Dit zijn moderpodzolgronden met een humushoudende bovengrond, die dunner is dan 30 cm. Ze worden onderscheiden in fijn zand en grof zand. Het zijn voornamelijk bos- en heidegronden, gelegen op de stuwwallen en het fluvioglaciaal.

Y21 *Holtpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Van deze gronden wordt slechts één langgerekt kaartvlakje aangetroffen aan de noordzijde van de stuwwal tussen Maarn en Maarsbergen.

De humushoudende bovenlaag is max. 5 à 10 cm dik. Hierboven bevindt zich meestal een ± 5 cm dikke laag bosstrooisel. Bovenin de moderpodzol-B is zo hier en daar sprake van enige zwarte amorfe humusinspoeling. De gronden zijn grotendeels verwerkt, hetgeen aangegeven is met de toevoeging $\rightarrow$, en in gebruik als bos.

Er komen uitsluitend diepe grondwaterstanden voor, nl. grondwatertrap VII.

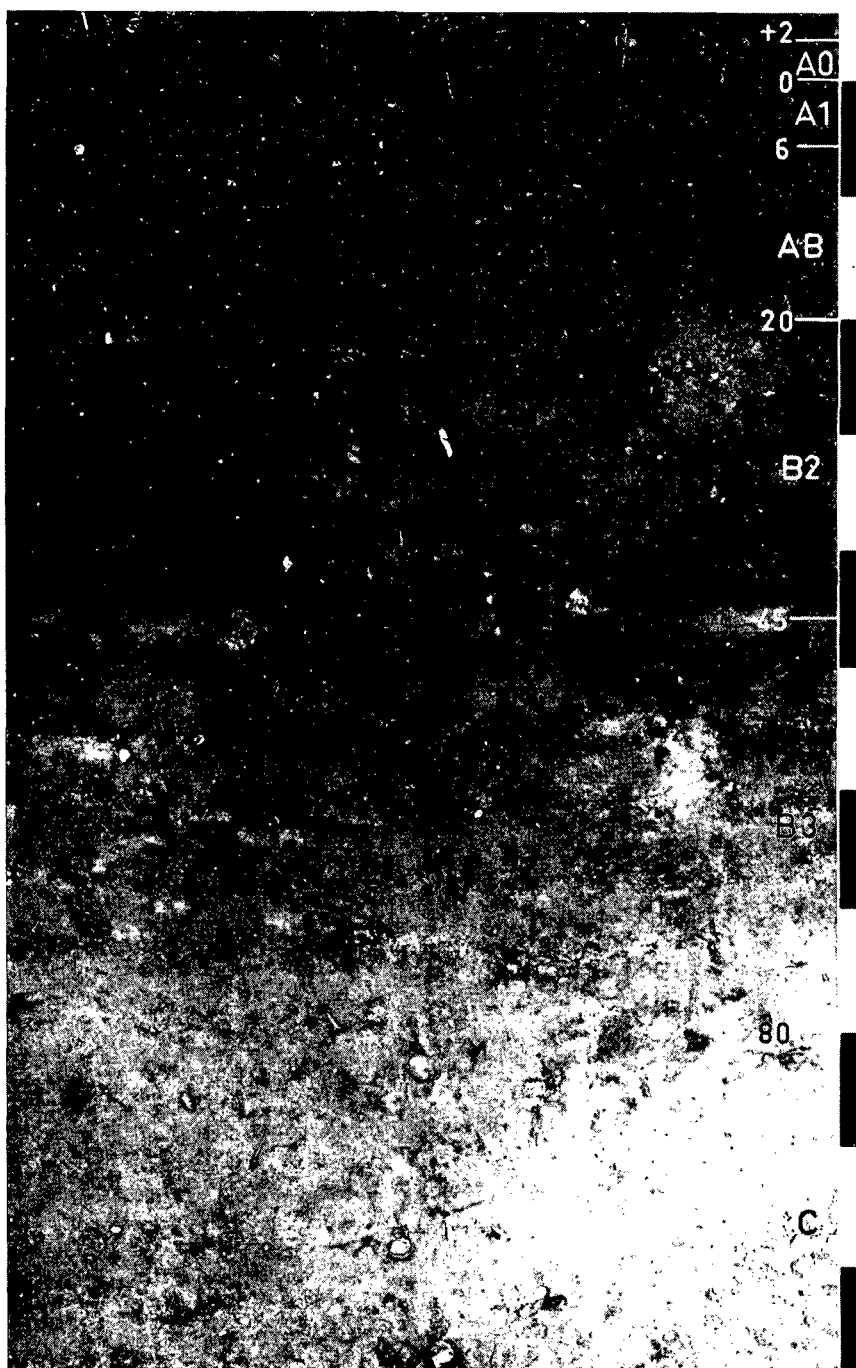


Foto Stiboka F9-6478

Afb. 21 Profiel van een holtpodzolgrond in gestuwd-preglaciaal, grof zand, Y30

A0	2— 0 cm	strooisellaag
A1	0— 6 cm	zeer donker grijs, humusrijk; sterk lemig, grof zand; veel grijze, afgeloogde korrels
AB	6—20 cm	overgangslaag; de hoeveelheid loodzandkorrels neemt naar beneden af; de kleur slaat om naar bruin
B2	20—45 cm	donkerbruin, matig humeus, sterk lemig, grof zand; zandkorrels omhuld met ijzerhuidjes; modertrosjes (zie afbeelding 17) vermengd met zeer fijne minerale delen tussen de zandkorrels
B3	45—80 cm	overgangslaag; lichter van kleur en humusarmer dan B2
C	>80 cm	licht geelbruin, uiterst humusarm, zwak lemig, grof zand; ijzerhuidjes rondom de zandkorrels

Y30 *Holtpodzolgronden; grof zand*

Deze grofzandige podzolgronden zijn sterk gebonden aan de hoog gelegen Utrechtse en Gooise heuvelruggen (stuwwallen). Men vindt ze als grote kaartvlakken tussen Doorn en Maarn, tussen Soesterberg en Amersfoort en tussen Hilversum en Huizen (gedeeltelijk op kaartblad 26 West). Kleinere oppervlakten worden aangetroffen bij Maarn, Lage Vuursche, ten zuiden van Hilversum en noordoostelijk van Zeist.

De A1-horizont is in de meeste gevallen niet dikker dan 15 cm. Soms is slechts een 3 cm dikke A1-horizont aanwezig. Er is dan veel geplagd. Samenhangend met de verscheidenheid van de textuur in de stuwwallen (zie afbeelding 5), komen binnen deze kaarteenheid duidelijke verschillen in kleur en diepte voor. In het ondiep zwak lemige, matig grove, grindrijke zand is de B-horizont tot een diepte van ca. 70 cm okerbruin van kleur, dan volgt een grijsgele, grove zandondergrond. De bovenzijde van de B2-horizont is soms zwart.

In de diep lemige, matig grofzandige gronden tussen Maarn en Doorn is de A1-horizont iets dikker en minder zwart. De diepe B-horizont is egaal bruin gekleurd en de C-horizont is geel okerachtig van kleur.

Als onzuiverheid worden plaatselijk matig dikke, humushoudende bovengronden (cY30), stuifzandgronden (Zd21 en Zd30) en podzolgronden met een humuspodzol-B (Hd30) aangetroffen.

De gronden van deze kaarteenheid bevatten overal grind binnen 40 cm beneden maaiveld (toevoeging g . . .) en zijn over grote delen vergraven (toevoeging →). Ze liggen uitsluitend in bos en heide.

Er worden altijd diepe grondwaterstanden aangetroffen (grondwatertrap VII).

Enkele representatieve profielen met verschillend leemgehalte zien er als volgt uit (zie ook afbeelding 21)

Zwak lemig profiel in de omgeving van Maarn (aanhangel 2, analyse nr. 8a)

Ap	0— 20 cm	zeer donker grijs, matig humeus (10YR3/1), zwak lemig, matig grof zand, vermengd met heterogene resten van de A0
B2	20— 40 cm	donkerbruin (7,5YR3/2) humusarm, zwak lemig, matig grof zand met grind
B3	40— 80 cm	donkerbruin tot bruin (7,5YR4/4), zwak lemig, matig grof zand met grind, overgaande in lichtbruin (7,5YR6/4), niet lemig, zeer grindrijk zand
C1	80—120 cm	geel oker (10YR6/6), niet lemig, zeer grindrijk zand.

Leemarm profiel in de stuwwal nabij Lage Vuursche (aanhangel 2, analyse nr. 8b)

A1	0— 12 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3,5/2), matig humeus, zwak lemig, matig grof zand met grind
B2	12— 28 cm	donkerbruin tot bruin (7,5YR4/3), humusarm, niet lemig, matig grof zand met grind
B3	28— 64 cm	geelbruin (10YR5/4), niet lemig, matig grof zand met grind
C1	64—120 cm	lichtbruin (10YR6/3), niet lemig, matig grof zand met grind.

LOOPODZOLGRONDEN

Dit zijn moderpodzolgronden met een matig dikke (30-50 cm) humushoudende bovengrond. Ze komen slechts voor als een paar kleine kaartvlakjes op kaartblad 32 West.

cY21 *Loopodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Van deze kaarteenheid wordt een klein kaartvlakje aangetroffen aan de voet van de stuwwal ten westen van Maarn. Het is een kleine ontginning midden in het bos, die in gebruik is als bouwland.

De zwarte bovengrond (A1) is 30 à 40 cm dik, matig humeus en leemarm.

Kenmerkend voor deze gronden zijn het geleidelijke verloop van de bodemhorizonten en de zachtbruine kleur van de B2-horizont. Het vlakje heeft grondwatertrap VII.

cY30 *Looppodzolgronden; grof zand*

Ook van deze kaarteenheid wordt maar één klein kaartvlakje aangetroffen nl. in het landgoed 'De Paltz', ten noorden van Soesterberg.

De zwarte, 30 à 40 cm dikke A1 bestaat uit leemarm, matig grof zand. De moderpodzol-B is goed ontwikkeld en reikt tot 80 à 90 cm diepte. Veelvuldig wordt grind binnen 40 cm beneden maaiveld aangetroffen, wat is aangegeven met de toevoeging g...

Het grondwater bevindt zich op grote diepte; grondwatertrap VII.

8.6 De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H

Hiertoe behoren de gronden met een *duidelijke humuspodzol-B* (zie 8.1) die dus overwegend uit ingespoelde, amorphe humus bestaat.

De bovengrond kan zeer verschillend van aard zijn. Gewoonlijk is hij zwart en zeer humeus tot humusrijk. In niet-ontgonnen toestand is vaak een A2-horizont aanwezig. Bij ontgonnen gronden maakt deze veelal deel uit van de bouwvoor. Soms is ook in onontgonnen gronden het loodzand van de A2-horizont overdekt met zwarte, humeuze stoffen.

De aard en de dikte van de B2-horizont hangen samen met de hydrologische ligging van het profiel. In het algemeen kan gesteld worden dat de dikte van de B2 in natte podzolgronden veelal aanzienlijk is; de hoger boven het grondwater gelegen podzolen, in het bijzonder die met ijzerhuidjes (haarpodzolgronden) hebben veel minder dikke B2-horizonten. Naarmate het leemgehalte hoger is, is de B2 meestal ondieper ontwikkeld. Zowel in podzolgronden met ijzerhuidjes rondom de zandkorrels, als in die zonder ijzerhuidjes kunnen in de C-laag humusfibers (dunne in-spoelingsbandjes met organische stof) voorkomen.

Het gedrag van het ijzer en het aluminium in de humuspodzolgronden is merkwaardig. De humuspodzolgronden met ijzerhuidjes die dus nooit onder directe invloed van grondwater hebben gestaan, hebben in de B2-horizont en ook in de C-horizont relatief hoge ijzer- en aluminiumgehalten. In de veld- en laarpodzolgronden die dus geen ijzerhuidjes hebben, is zeer veel ijzer en aluminium verdwenen (Pape, 1965).

Humuspodzolgronden worden in alle pleistocene zandgebieden van Nederland aangetroffen. Zij komen meer voor naarmate het moeder-materiaal minder gemakkelijk verweerbare mineralen bevat en de textuur grover is.

Zij zijn vooral na de invoering van de kunstmest in cultuur genomen. Worden de humuspodzolgronden gespit of anderszins verwerkt, dan blijft het humeuze materiaal zeer lang in onveranderde toestand bestaan. Dit in tegenstelling tot wat men in moderpodzolgronden kan waarnemen. De humuspodzolgronden worden onderverdeeld naar het voorkomen of ontbreken van ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct onder de B2-horizont, de dikte van de A1-horizont, de grofheid van het zand en de lemigheid van de bovengrond.

VELDPODZOLGRONDEN

Veldpodzolgronden zijn humuspodzolgronden *zonder ijzerhuidjes* rondom de zandkorrels direct onder de B2-horizont en met een A1 die dunner is dan 30 cm.

In het algemeen zijn het dus gronden waarin ooit de invloed van het grondwater ten minste tot de onderkant van de B2-horizont heeft gereikt. In sommige gevallen zijn de ijzerhuidjes afwezig omdat zij ten gevolge van een overgroeiing met veen zijn verdwenen.

Naarmate de gronden natter zijn, is het ijzer- en aluminiumgehalte lager. Op laag gelegen veldpodzolgronden met een hoog gehalte sterk smerende organische stof komt dikwijls kopergebrek bij het vee voor.

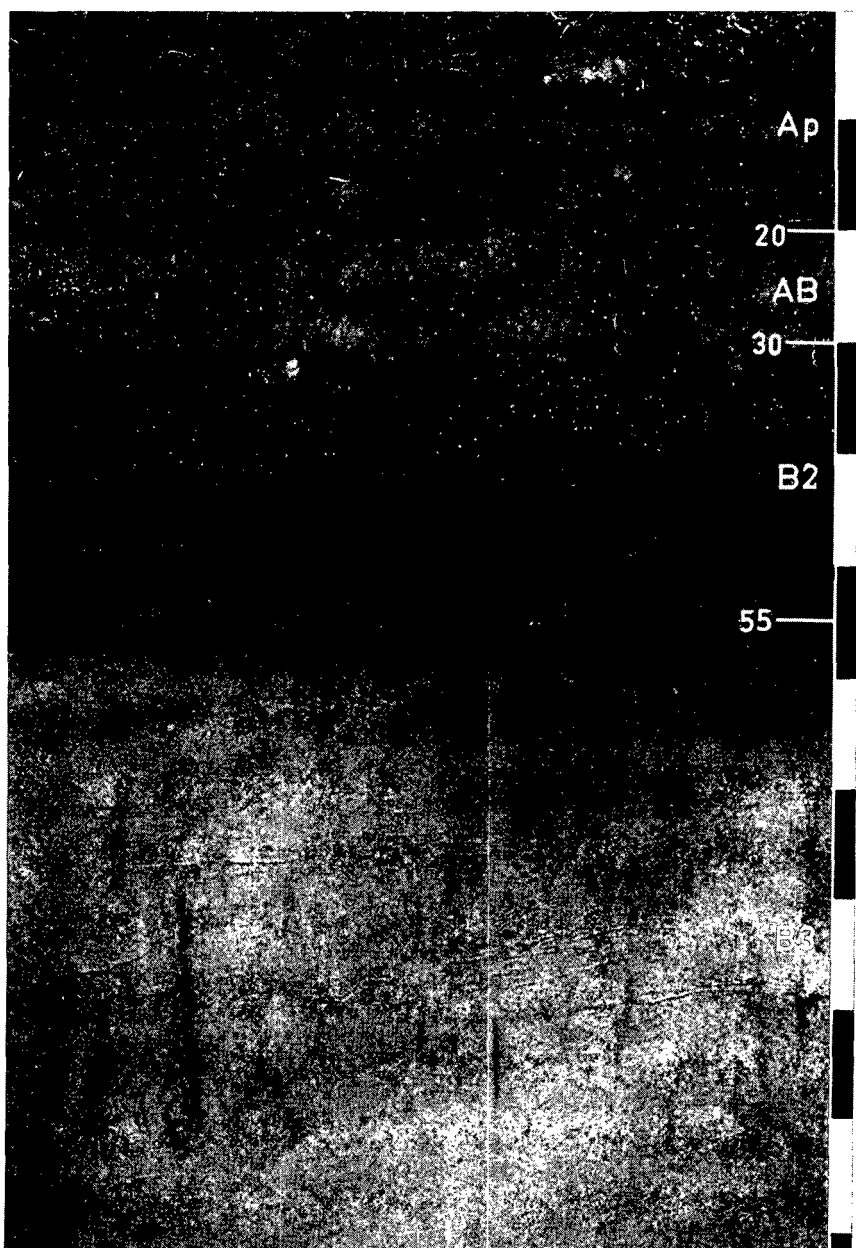


Foto Stiboka F17-6412

Afb. 22 Profiel van een veldpodzolgrond in leemarm, fijn dekzand, Hn21

Ap	0—20 cm	zeer donker grijs, humusrijk, leemarm, matig fijn zand met grijze afgeloogde korrels; onderin brokken van de ondergeploegde, venige heideplag; bouwvoor
AB	20—30 cm	roodbruingrijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand; overgangslaag met gebleekte loodzandkorrels naast korrels ombuld met humusbuidjes
B2	30—55 cm	donkerbruin, matig humusarm, leemarm, matig fijn zand; alle zandkorrels ombuld met buidjes van amorfe humus, verkit op de raakvlakken; ijzerarm
B3	>55 cm	(donker) geelbruin, zeer humusarm, leemarm, matig grof zand; korrels ombuld met geleidelijk dunner wordende humusbuidjes; ijzerarm

Hn21 Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
De grootste verbreiding heeft deze kaartenheid op kaartblad 32 West, in het gebied begrensd door Hilversum, Soestdijk/Soest en Bilthoven.

Kleinere oppervlakten vindt men bij Maarn, Maarsbergen, ten zuiden van Amersfoort en op kaartblad 26 West ten oosten van Blaricum. In de polder Arkemheen ten oosten van Bunschoten en ten oosten van Eemnes liggen enkele smalle ruggen in het veengebied van de Eemvallei. Hier is deze kaarteenheid echter overdekt met een kleidek (toevoeging *k* . . .). Bij Bilthoven, Maarn en Maarsbergen vindt men een aanzienlijke oppervlakte in associatie met laarpodzolgronden (cHn21).

De humushoudende bovenlaag is bij de gronden die voor landbouw in gebruik zijn 20 à 30 cm dik. Bij de bosgronden is van een bovengrond nauwelijks sprake. Meestal bestaat deze uit een strooisellaag of heideschaal (zode). In enige zeer natte veldpodzolgronden (Gt's II en III) is de A2-horizont sterk ontwikkeld. Ook de B2-horizont kan in deze gevallen tot grote diepte doorlopen. Naarmate de gronden hoger boven het grondwater liggen is de B-horizont in de meeste gevallen dunner.

In de bosgebieden zijn de veldpodzolgronden veelal vergraven. Dit is aangegeven met de toevoeging →.

De verscheidenheid van grondwatertrappen is binnen deze kaarteenheid groot. De grondwatertrappen II, III, VI en VII komen voor.

Een representatief profiel met grondwatertrap VII ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 9; afb. 22)

Ap	0— 20 cm	zwart (7,5YR2/1), zeer humeus, leemarm, matig fijn zand, scherp overgaand in
B2	20— 35 cm	donker roodbruin (5YR3/3), matig humeus, leemarm, matig fijn zand, geleidelijk overgaand in
B3	35— 59 cm	bruin oker (7,5YR5/6), zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand, geleidelijk overgaand in
BC	59—120 cm	geelbruin (10YR5/4), leemarm, matig fijn zand.

In de kaartvlakken met hoge grondwaterstanden komen plaatselijk als onzuiverheid gooreerdgronden (pZn21) en moerpodzolgronden (vWp) voor. Bij diepe grondwaterstanden worden plaatselijk haarpodzolgronden gevonden (Hd21).

Hn30 *Veldpodzolgronden; grof zand*

Van deze kaarteenheid wordt een langgerekt kaartvlak aangetroffen ten oosten van Huizen (26 West). Het vormt de overgang tussen de hoog gelegen gronden van het Gooi en de laag gelegen kleigronden langs het IJsselmeer. Onder de 20 tot 30 cm dikke, zwarte, humeuze bovengrond bevindt zich een dun podzolprofiel. In de ondergrond is meestal matig fijn zand aanwezig. Gedeeltelijk is de kaarteenheid overdekt met een kleidek (toevoeging *k* . . .); langs de stuwwal liggen vergraven profielen (→).

Er komen zowel goed ontwaterde als natte gronden voor, waardoor de grondwatertrappen II, III en VI worden aangetroffen.

LAARPODZOLGRONDEN

Laarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een matig dikke A1 (30-50 cm dik) en waarin direct onder de B2-horizont geen ijzerhuidjes rondom de zandkorrels voorkomen.

In het algemeen zijn zij ontstaan uit veldpodzolgronden die zijn opgehoogd met potstalmest, echter in mindere mate dan de enkeerdgronden (hoofdstuk 9). Het zijn gewoonlijk vrij oude ontginningen.

Er komt slechts een kaarteenheid voor.

cHn21 *Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

De gronden van deze kaarteenheid komen op kaartblad 32 West als grote oppervlakten voor bij Maartensdijk, ten westen van Soest en tussen Baarn en Laren. Bij Maarn, Maarsbergen en Bilthoven liggen grote oppervlakten in associatie met veldpodzolgronden (Hn21). Kleinere kaartvlakken worden aangetroffen in de Gelderse Vallei bij Hoogland, Hooglanderveen en Woudenberg. Hier komen ze voor op de dekzand-

ruggen, die omgeven worden door beekerdgronden (pZg21/23). Op kaartblad 26 West liggen een paar kleine kaartvlakjes bij Eemnes en ten noorden van Bussum.

Deze gronden hebben gewoonlijk een homogene, zwarte, humushoudende bovengrond, waarin meer loodzandkorrels voorkomen naarmate ze hoger boven het grondwater liggen. Het humusgehalte varieert van 4 tot 10%; het leemgehalte van 5 tot 17,5%. Wat betreft de hoedanigheid van de A2- en B-horizont kan worden verwezen naar de beschrijving van de veldpodzolgronden.

De grondwatertrappen zijn III, V, VI en VII. Deze gebieden worden voornamelijk gebruikt als bouw- en grasland.

Een representatief profiel met grondwatertrap VI ziet er als volgt uit (aanhangsel 2, analyse nr. 10)

Aan	0— 35 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, leemarm, matig fijn zand
B21	35— 55 cm	zeer donker bruin (7,5YR2,5), matig humusarm, leemarm, matig fijn zand
B22	55— 72 cm	donker roodbruin (5YR3/3), leemarm, matig fijn zand
B3	72—120 cm	bruin leemarm, matig fijn zand.

Door de wisselende dikte van de humushoudende bovengrond komen als onzuiverheid plaatselijk dikke eerdgronden en veldpodzolgronden voor.

HAARPODZOLGRONDEN

Haarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een A1-horizont die dunner is dan 30 cm en waarin direct onder de B2-horizont *ijzerhuidjes* rondom de zandkorrels voorkomen.

Bij de niet-ontgonnen gronden is de A1-horizont slechts enige centimeters dik. Het organische-stofgehalte is dan gewoonlijk hoog. Meestal is een goed ontwikkelde A2-horizont aanwezig. Bij de ontginning kan deze laag zijn verwijderd dan wel geheel of gedeeltelijk door de bovengrond zijn geploegd; deze heeft daardoor een grijs uiterlijk gekregen. Veel haarpodzolgronden hebben een B2h-horizont. Daarin is het ijzergehalte laag en het aluminiumgehalte hoog. Aan de onderzijde van de B2h-horizont is gewoonlijk een verkit ijzerbandje aanwezig, de B2ir-horizont. De wortelontwikkeling kan door dit ijzerbandje ernstig worden belemmerd.

De B2-horizont, waarin veel amorfe organische stof met sesquioxiden is opgehoopt, wisselt gewoonlijk sterk in dikte. Gemiddeld is de dikte van de B2-horizont in de haarpodzolgronden echter geringer dan in de veldpodzolgronden.

Soms is de B2-horizont hard of verkit. Men vindt dan steeds hoge aluminiumgehalten (Pape, 1965). Het verschijnsel komt zelden aaneengesloten over grote oppervlakten voor.

Vaak treft men in de C-laag nagenoeg horizontaal lopende fibers aan. Deze bestaan overwegend uit ingespoelde, amorfe humus. Soms komen ook fibers voor met ijzer- en klei-inspoeling, juist als bij moderpodzolgronden.

De haarpodzolgronden met een B2h zijn vroeger veelal beschreven als *beidepodzolen*. De overige haarpodzolgronden zijn gewoonlijk als bospodzolen gekarteerd, samen met een deel van de moderpodzolgronden.

Hd21 *Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig, fijn zand*

Deze gronden komen voornamelijk voor aan de oostzijde van de Utrechtse Heuvelrug tussen Amersfoort, Maarn en Driebergen. De gebieden bestaan uit reliëfrijke, leemarme dekzanden. Op enkele plaatsen zijn het stuifzanden, waarin een duidelijke podzol-B is ontwikkeld.

De humushoudende bovengrond (A1) van deze, in heide en bos liggende gronden, is over het algemeen maar 3 tot 5 cm dik. Hieronder bevindt zich een zeer duidelijke loodzandlaag (A2) van ± 15 cm dikte. De B2h

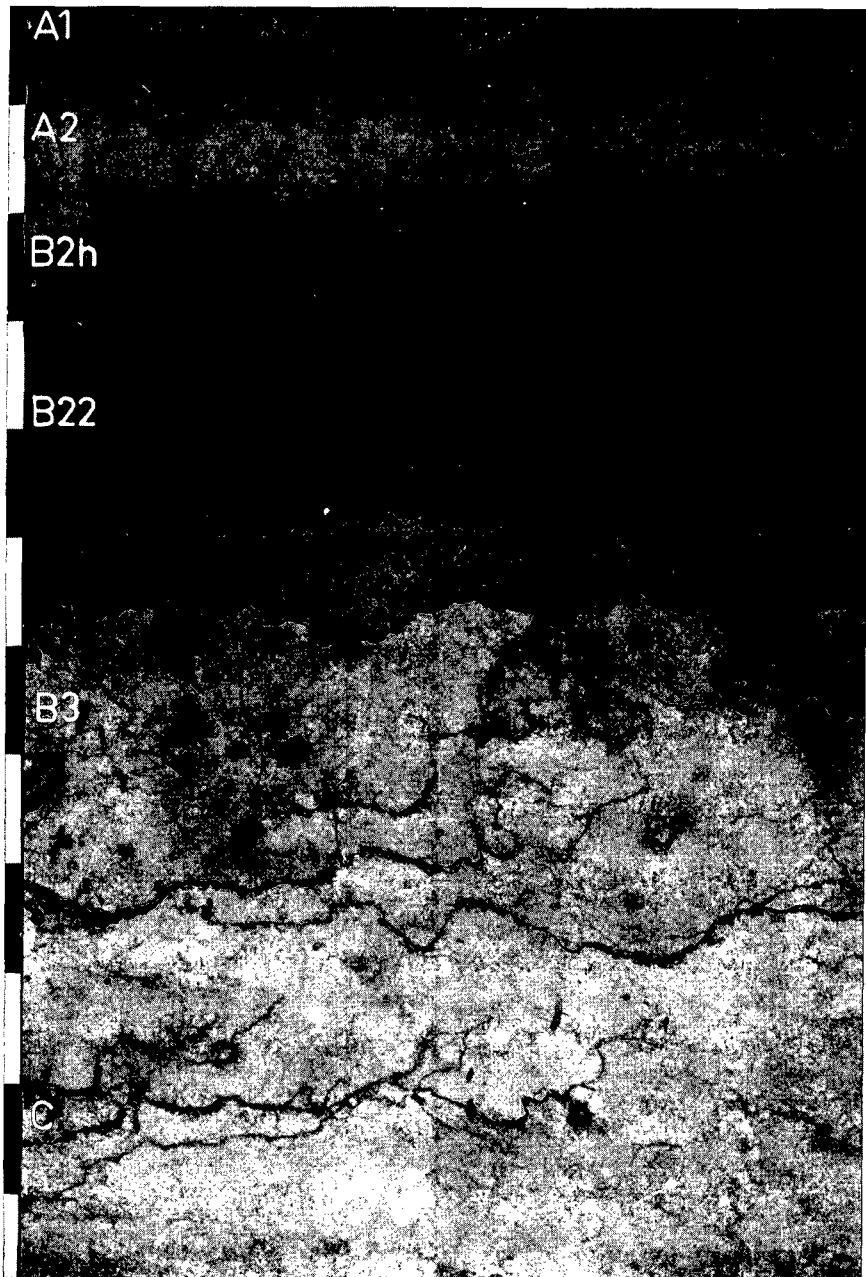


Foto Stiboka R26-194

Afb. 23 Profiel van een haarpodzolgrond, Hd21 (niet ontgonnen)

A1	0— 5 cm	zeer donker grijs, humusrijk, fijn zand; beideplag
A2	5—18 cm	grijs, humusarm, fijn zand; loodzandlaag
B2h	18—23 cm	zwart, humusrijk, fijn zand; de amorfe humus vult de poriën tussen de zandkorrels op; aan de onderzijde begrensd door een zeer dun ijzerbandje met een ijzergehalte van ca. 3%
B22	23—50 cm	donker roodbruin, onderin geelbruin, matig humusarm, fijn zand
B3	50—90 cm	overgangslaag, de huidjes van amorfe humus rondom de zandkorrels worden naar onderen geleidelijk dunner
C	>90 cm	licht geelbruin, uiterst humusarm fijn zand; door de dunne ijzerhuidjes rondom de zandkorrels heeft het zand een 'blonde' kleur

Vanaf 25 cm diepte komen grillige, zwarte en roodbruine bandjes (fibers) voor. De amorfe humus vormt te zamen met ijzer dunne huidjes rondom de zandkorrels en vult bovendien de poriën tussen de korrels gedeeltelijk op

is 10 à 15 cm dik, zwart van kleur en sterk humeus. Hij droogt hard op. Onder de B2h is meestal een zeer dun ijzerbandje te vinden, met hierop aansluitend een ondiepe vlekkerige B2 en B3. In de ondergrond (C1) zijn zwarte onregelmatig golvende bandjes van enkele mm's dikte aanwezig, de zogenaamde fibers.

Het zijn hoog gelegen gronden die altijd grondwatertrap VII hebben. Een representatief profiel ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 11; afb. 23)

A0	+3— 0 cm	zwart (5YR2/1) bosstrooisel
A1	0— 15 cm	zeer donker grijs (5YR3/1), zeer humeus, leemarm, matig fijn zand
A2	15— 30 cm	grijs (5YR5/1), matig humusarm, leemarm, matig fijn zand
B2h	30— 43 cm	zwart (5YR2/1), zeer humeus, verkit, leemarm, matig fijn zand
B22	43— 50 cm	donker roodbruin (5YR3/4), matig humusarm, leemarm, matig fijn zand
B3	50— 65 cm	bruin oker (7,5YR5/6), leemarm, matig fijn zand
C1	65—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/4), leemarm, matig fijn zand.

Hd30 *Haarpodzolgronden; grof zand*

Het voorkomen van deze kaartenheid is sterk gebonden aan de stuwwallen en de fluvioglaciale zanden. Men vindt ze als een groot gebied tussen Amersfoort, Den Dolder, Zeist en Austerlitz. Verder als kleinere oppervlakten bij Lage Vuursche, Baarn en tussen Hilversum en Bussum. Ten oosten van Huizen komen ze voor in matig grof stuifzand.

Het podzolprofiel reikt meestal niet dieper dan 60 cm. Onder de bovengrond (A1) die gewoonlijk zeer dun is, is een min of meer duidelijke loodzandlaag (A2) aanwezig. De B2-horizont is vaak verkit. In het overwegend zeer grove zand van de ondergrond (C1) worden inspoeingsbandjes (fibers) aangetroffen. Een typisch kenmerk van deze gronden is het geregeld voorkomen van een grindlaagje op 30 à 40 cm diepte. Vooral in de bossen zijn deze gronden veelvuldig vergraven (toevoeging →). Verder is vrijwel overal grind binnen 40 cm beneden maaiveld aanwezig (toevoeging g...).

De grondwatertrap is VII.

Een representatief profiel ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 12)

A0	+7— 0 cm	bosstrooisellaag
A1+A2	0— 10 cm	zwart (7,5YR2/1) tot zeer donker grijs (7,5YR3/1), zeer humeus, grof zand, scherp overgaand naar
B2h	10— 18 cm	zwart (N2), humusrijk, grindhoudend, verkit, grof zand
B22	18— 38 cm	zwart (5YR2/1) tot donker roodbruin (5YR3/3), matig humeus, zwak lemig, grof zand met enkele zwarte fibers, geleidelijk overgaand naar
B3	38— 65 cm	bruin (7,5YR4/3), grindhoudend, zeer grof zand
C1	65—120 cm	lichtbruin (10YR6/3), grindhoudend grof zand.

Langs de rijksweg tussen Huis ter Heide en Amersfoort zijn in het verleden deze gronden plaatselijk in cultuur geweest. Dit komt tot uitdrukking in de aanwezigheid van een 30 à 40 cm dikke humushoudende bovengrond. Het is als onzuiverheid bij deze kaartenheid toegelaten.

KAMPPODZOLGRONDEN

Dit zijn humuspodzolgronden met een matig dikke (30-50 cm) humushoudende bovengrond (A1) en ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct

onder de B2-horizont. Ze komen alleen voor op kaartblad 32 West, waar ze een zeer geringe verbreiding hebben.

cHd21 *Kamppodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Van deze kaarteenheid komen slechts enkele kleine kaartvlakjes voor bij Driebergen en Austerlitz. Het zijn oude ontginningsgronden die bij Driebergen naast de dikke eerdgronden liggen. Ze zijn nu voornamelijk bebost.

De homogene, donkergrijze bovengrond is 35 à 45 cm dik, matig humeus, leemarm en fijnzandig. Hieronder bevindt zich meestal een zwarte tot donkerbruine vaste B2-horizont die snel overgaat in geelbruin, leemarm, matig fijn zand.

Bij Austerlitz bestaat de ondergrond uit grofzandig materiaal (toevoeging . . . g).

De grondwatertrap is VII.

9 Dikke eerdgronden

Tot deze hoofdklasse van de legenda behoren gronden met een niet vergraven humushoudende bovengrond (A1-horizont) die dikker is dan 50 cm. Ze zijn voornamelijk ontstaan door menselijke activiteit en worden onderverdeeld in dikke zandeerd- en dikke kleieerdgronden. In de zandgebieden zijn het gronden waar een geleidelijke ophoging tot stand kwam door bemesting met potstalmest, waarin zich enig zand bevond (Domhof, 1953). Het zand werd met strooisel, afkomstig van heideplaggen, grasplaggen, turfstrooisel of bosstrooisel, in de stal gebracht. Afhankelijk van de methode van mest maken, de methode van groundbewerking, het oorspronkelijke reliëf, de duur van de ophoging en het doel ervan, zijn humushoudende dekken van verschillende dikte ontstaan.

De ouderdom van de ophogingsdekken is ongetwijfeld zeer verschillend. Oosting (1940) nam een ophoging aan van gemiddeld 1 mm per jaar. Von Raupach (1955) veronderstelt een eerste aanleg op ongestoorde grond in de achtste eeuw na Chr. Niemeier (1959) komt op grond van gecombineerd 14C-onderzoek en onderzoek van artefacten tot een eerste aanleg in de vierde eeuw voor Chr. In de omgeving van Eibergen leverde 14C-onderzoek als resultaat een aanleg tussen 316 ± 65 jaar na Chr. en 660 ± 65 jaar na Chr. (Pape, 1965a). In de omgeving van De Klomp, waar het ophogingsdek ca. 50 cm dik is, dateerde de aanleg van omstreeks of na 1400 na Chr. (Pape, 1963).

De aard van de dikke A1-horizonten kan zeer verschillen. Men treft er steeds artefacten in aan, waaronder stukjes houtskool, baksteen en gebrande leem.

De dikke eerdgronden in het rivierkleigebied op kaartblad 32 West zijn oude cultuurgronden, die zijn ontstaan als gevolg van een zeer langdurige bewoning.

9.1 De dikke zandeerdgronden

Deze gronden zijn onderverdeeld naar de grondwatertrap, de kleur van de bovengrond en de textuur.

9.1.1 Indeling naar de grondwatertrap

Hier wordt onderscheid gemaakt tussen laag en hoog in de zin van dicht bij en hoog boven het grondwater. Dicht bij het grondwater waar de gemiddeld laagste grondwaterstand ondieper dan 120 cm is, liggen de enkeerdgronden met de grondwatertrappen II en III. Ze worden *lage enkeerdgronden* genoemd. Wanneer de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm wordt aangetroffen, liggen de gronden hoog boven het grondwater en worden dan *hoge enkeerdgronden* genoemd.

9.1.2 Indeling naar de kleur van de bovengrond

De hoge enkeerdgronden zijn onderverdeeld naar de kleur van de bo-

vengrond in *hoge bruine* en *hoge zwarte enkeerdgronden*. De gronden worden bruin en zwart genoemd wanneer aan bepaalde kleureisen wordt voldaan, die zijn vermeld in tabel 7.

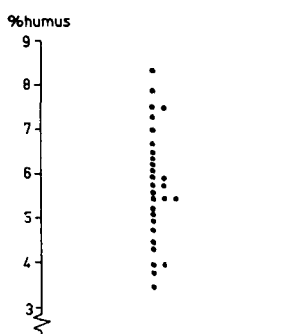
Tot op zekere hoogte zijn de bruine bovengronden gebonden aan ge-

Tabel 7 Kleureisen¹ voor de bruine enkeerdgronden

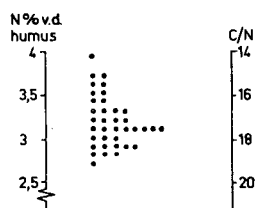
Hue	value + chroma	chroma
5 YR	> 4	> 1
7,5YR		
10 YR	> 4,5	> 1

¹ In de notatie van de Munsell Soil Color Charts

bieden waar men een bemesting met grasplaggen en bosstrooisel heeft toegepast. Aangenomen wordt dat de zwarte bovengronden vooral zijn ontstaan door het gebruik van heideplaggen in de potstal. Het organische-stofgehalte van de bruine bovengronden is in de regel duidelijk lager dan dat van de zwarte.



Afb. 24 Het humusgehalte van de Aan-horizont van een aantal zwarte enkeerdgronden. Elk stip is 1 monster. (Pape, 1966)



Afb. 25 Het stikstofgehalte en de C/N-verhouding van de humus in de Aan-horizont van een aantal zwarte enkeerdgronden. Elke stip is 1 monster. (Pape, 1966)

9.1.3 Indeling naar de textuur

Een indeling naar de korrelgrootteverdeling van het zand is eveneens van belang. Dit wordt weergegeven door middel van de mediaan van de zandfractie, M50 (zie 4.1.3) en het leemgehalte, percentage < 50 μ (zie 4.1.2). Voor gebruik van de textuurindeling en benaming zie 4.2.4.

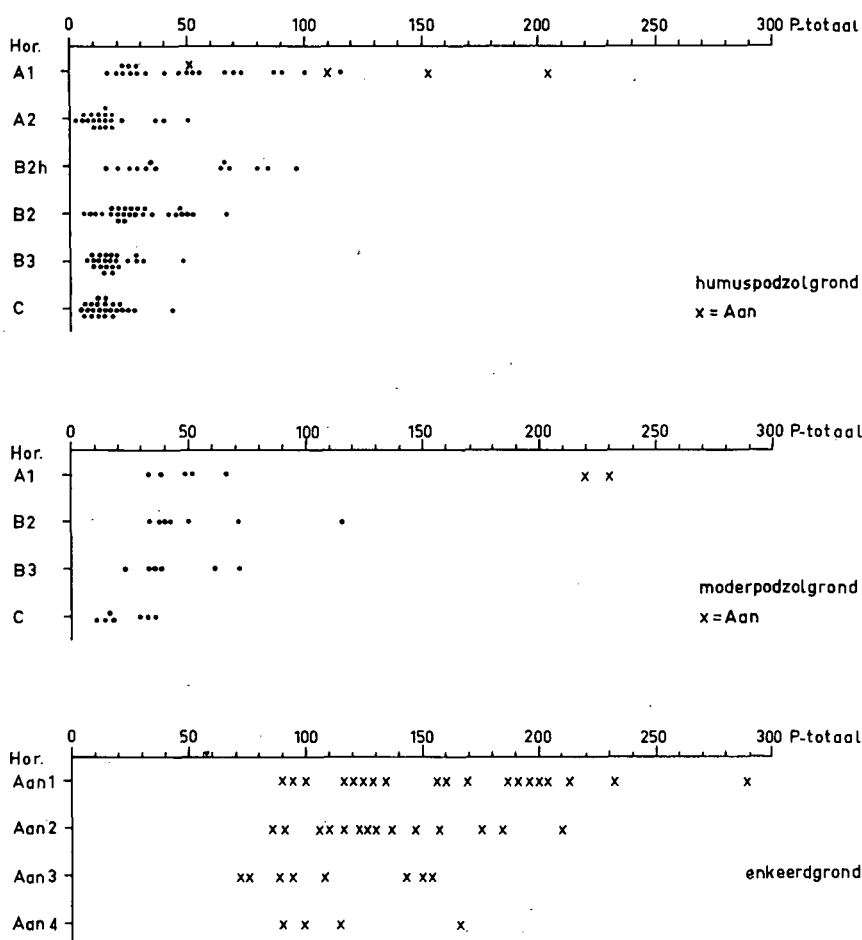
9.2 Enige chemische gegevens

Het *organische-stofgehalte* in de enkeerdgronden loopt zeer uiteen (afb. 24); de spreiding is echter minder groot dan bij de podzolgronden.

Het *stikstofgehalte van de humus* (afb. 25) ligt tussen dat van de ontgonnen

humuspodzolgronden en dat van de ontgonnen moderpodzolgronden (zie ook afbeelding 19). Hieruit blijkt mogelijk de verwantschap van het materiaal met dat van de humuspodzolgronden.

Een zeer hoog *fosfaatgehalte* is kenmerkend voor de enkeerdgronden



Afb. 26 Fosfaatgehalten in de verschillende horizonen van een humuspodzol-, een moderpodzol- en een enkeerdgrond, uitgedrukt in P-totaal (= mg P_2O_5 per 100 g droge grond), (Pape, 1966)

(afb. 26). Dit houdt waarschijnlijk verband met de intensieve wijze, waarop het materiaal met dierlijke mest vermengd is geweest (Pape, 1966).

9.3 De kaartenheden van de dikke zandeerdgronden, EZ

EZg21 Lage enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

Deze gronden worden alleen aangetroffen op kaartblad 32 West. Ze komen verspreid voor in de lage dekzandgebieden bij Bilthoven, De Bilt en ten oosten van Hilversum. Verder op enkele plaatsen in de Gelderse Vallei bij Maarsbergen, Woudenberg en Den Treek. Bij Maartensdijk en ten oosten van Hilversum liggen een paar kaartvlakjes waar deze eenheid wordt aangetroffen in associatie met gooreerdgronden (pZn21) en laarpodzolgronden (cHn21).

De bovengrond bestaat gewoonlijk uit zwart humeus, zwak lemig, matig fijn zand. Gemiddeld is de laag 50 à 55 cm dik. Plaatselijk is de bovengrond bruinzwart van kleur en roestig. De overgang naar de roestloze en humusarme zandondergrond is meestal scherp en onregelmatig. Soms is de ondergrond bruin gekleurd. Rondom Maartensdijk hebben de enkeerdgronden hun ontstaan te danken aan verveningen in de vijf-

tiende en zestiende eeuw. Er is hier veel zand uit de sloten gekomen. Bij De Bilt heeft men percelen laten zakken, door het afgraven van zand. De zwarte bovengrond is teruggezet. Op de kaart is dit aangegeven met de toevoeging ↓.

De grondwatertrappen zijn II en III.

Een profiel met grondwatertrap III ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 13)

Aan	0— 60 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
AC	60— 75 cm	grijsbruin (10YR5/2), humusarm, iets verwerkt, leemarm, matig fijn zand
C1	75—120 cm	geelbruin (10YR5/4), leemarm, matig fijn zand.

EZg23 *Lage enkeerdgronden; lemig fijn zand*

Van deze kaarteenheid komen slechts twee kaartvlakjes voor op de grens van kaartblad 32 West en 32 Oost in de polder Arkemheen. Het zijn dekzandruggen te midden van poldervaaggronden (Mn52Cp). De $\pm$ 55 cm dikke, matig humeuze bovengrond is in de regel bruin van kleur, met een leemgehalte variërend tussen 20 en 30%. Plaatselijk bevat deze bovengrond meer dan 8% lutum. De zandondergrond is bleekgrijs en zwak roestig; op $\pm$ 110 cm wordt de ongeaëerde ondergrond aangetroffen.

Ze komen uitsluitend voor op grondwatertrap III.

bEZ21 *Hoge bruine enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze enkeerdgronden komen op kaartblad 32 West verspreid voor als kleine kaartvlakjes ten noorden en ten oosten van Amersfoort. Ze liggen als kleine ruggetjes en kopjes in het landschap. De humushoudende bovengrond is niet overal uitgesproken bruin. Meestal zijn twee duidelijke horizonten te onderscheiden, nl. een zwartbruine A11-horizont en een bruine A12-horizont. De A11-horizont is als een opgebracht dek te beschouwen. Deze laag is meestal zwak lemig met een humusgehalte van 4 à 5%. De A12-horizont, de oorspronkelijk bruine bovengrond, is iets minder humeus maar heeft een hoger leemgehalte. De humushoudende bovengrond die in dikte varieert van 50 tot 70 cm, gaat via een humusarme AC-horizont over in zwak lemig, matig fijn zand.

De grondwatertrap is VI en een klein gedeelte VII.

zEZ21 *Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

De hoge zwarte enkeerdgronden komen veelal voor als grote engcomplexen rondom de dorpen. Ze liggen voornamelijk aan de randen van de stuwwallen. In de laag gelegen gebieden komen ze voor op de dekzandruggen. Dit is het geval ten noorden en ten oosten van Amersfoort en bij Woudenberg.

Het zwarte tot donkergrijze humushoudende dek is 60 tot 90 cm dik (afb. 27). De hoger gelegen gronden zijn meestal tamelijk loodzandhoudend en leemarm, matig fijnzandig (M50 170 à 180 mu). Bij de lager gelegen gronden is het humushoudende dek meestal niet dikker dan 50 à 60 cm. Deze zijn overwegend zwak lemig en hebben een humusgehalte van 5 à 7%. In de ondergrond is meestal een humuspodzolprofiel ontwikkeld. Plaatselijk wordt in de hoogste delen een moderpodzol aangetroffen.

Bij Maartensdijk, Maarsbergen en ten noordwesten van Woudenberg wisselt de bovengrond vrij sterk in dikte. Dit heeft tot gevolg dat hier een associatie is onderscheiden van deze kaarteenheid met laarpodzolgronden (cHn21).

De grondwatertrappen zijn VI en VII.

Een representatief profiel met grondwatertrap VI ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 14)

Aan	0— 55 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), zeer humeus, leemarm, matig fijn zand
-----	----------	--

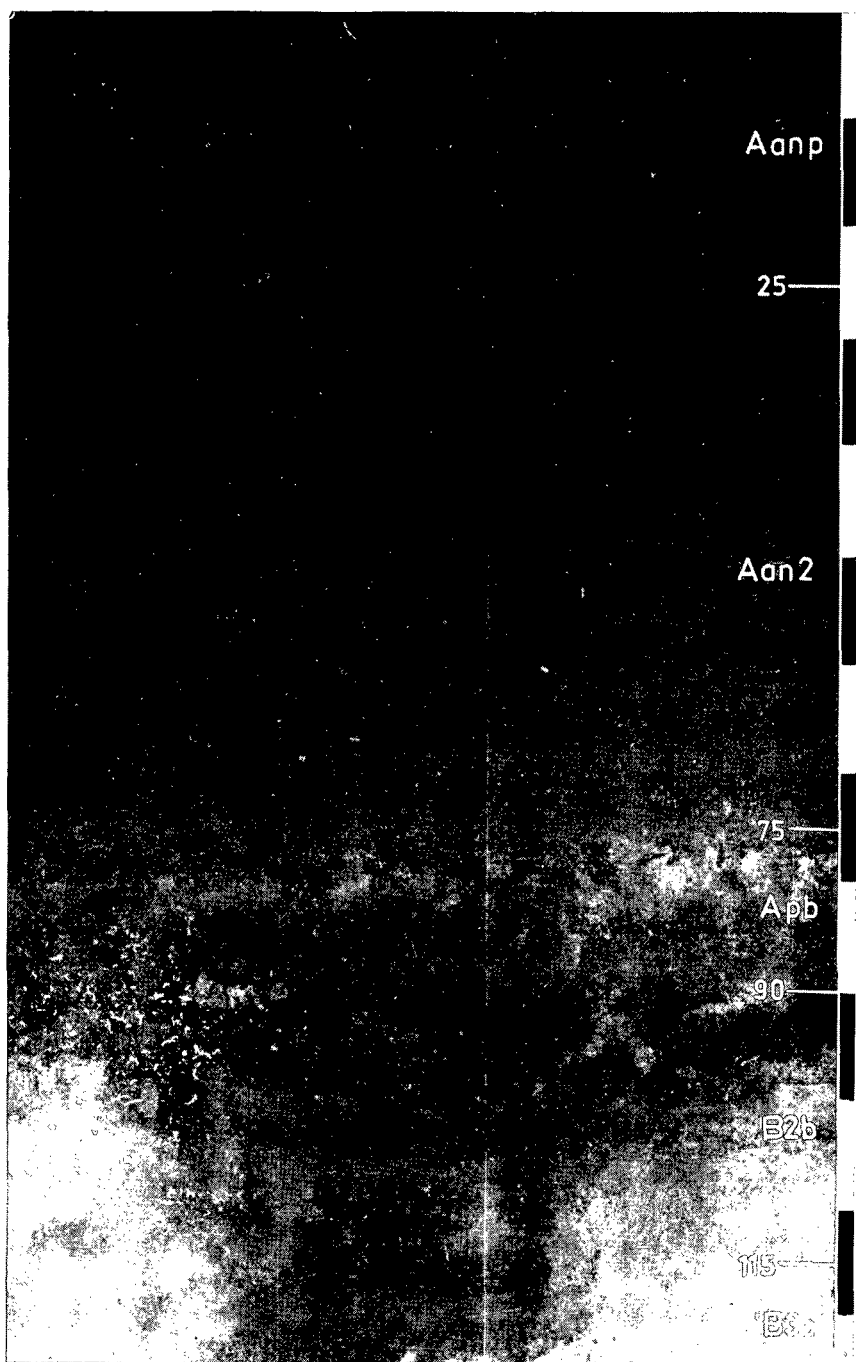


Foto Stiboka F11-649

Afb. 27 Profiel van een hoge zwarte enkeerdgrond in zwak lemig fijn zand, zEZ21

Aanp	0 — 25 cm	zwart, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand; bouwvoor
Aan2	25— 75 cm	idem; niet meer recent geploegd
Apb	75— 90 cm	grijs, zwak lemig, matig fijn zand; grote verschillen in humusgehalte; veel afgeloogde korrels; verwerkt; begraven bouwvoor
B2b	90—115 cm	donkerbruin, matig humusarm, zwak lemig, matig fijn zand; enkele zwarte fibers, grillig van dikte en humusgehalte
B3b	>115 cm	donker geelbruin, zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand

B2b	55— 70 cm	donker roodbruin (5YR2/2), matig humeus, leemarm, matig fijn zand
B3b	70— 90 cm	geelbruin (10YR5/6), matig humusarm, leemarm, matig fijn zand
C1b	90—110 cm	licht grijsgeel (10YR7/4), leemarm, matig fijn zand.

zEZ30 *Hoge zwarte enkeerdgronden; grof zand*

Het voorkomen van deze enkeerdgronden beperkt zich tot de stuwwallen en de fluvioglaciale zanden. Ze liggen op beide kaartbladen, in de nabijheid van Amersfoort, Soest, Soestdijk, Lage Vuursche, Laren, Blaricum en Huizen.

Het humushoudende dek is meestal erg schraal en de dikte varieert van eng tot eng. Dit kan 50 à 60 cm zijn, maar ook 70 à 90 cm. Het is overal leemarm grofzandig; behalve op de Soester Eng en op de eng ten zuiden van Amersfoort, waar het zwak lemig is. Over het algemeen is het humushoudende dek fijnzandiger dan de ondergrond. Vermoedelijk zijn veel heideplaggen gestoken van de dekszandgebieden in de omgeving. De ondergrond bestaat uit fletsbruin, matig grof, leemarm zand. Soms is dit een moderpodzol, soms een humuspodzol (bijv. de Huizer Eng). Het gehele profiel bevat grind, in het humushoudende dek minder dan in de zandondergrond. Op de kaart is dit aangegeven met de toevoeging

g...

Er komen uitsluitend diepe grondwaterstanden voor, waardoor de grondwatertrap VII is.

Een profiel op de Soester Eng ziet er als volgt uit:

Aan1	0— 37 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, zwak lemig, iets grindhoudend, grof zand
Aan2	37— 55 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, zwak tot sterk lemig, iets grindhoudend, grof zand
ABb	55— 65 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2), matig humusarm, sterk lemig, iets grindhoudend, grof zand
B2b	65— 80 cm	donkerbruin (7,5YR3/3), zeer humusarm, sterk lemig, grindhoudend, grof zand
B3b	80—105 cm	bruin (10YR5/3), zwak lemig, grindhoudend, grof zand
C1b	105—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/3), leemarm, grindhoudend, grof zand.

9.4 De kaartenheden van de dikke kleierdgronden, EK

Deze gronden worden onderverdeeld naar de zwaarte van de bouwvoor en het profielverloop (zie 4.2.1 en 4.5).

EK79 *Tuineerdgronden; zware zavel en klei, profielverloop 5, 5+2, 2*

Van deze gronden worden twee kaartvlakjes aangetroffen, nl. bij het gehucht Vechten ten westen van Bunnik en bij Odijk. De bovengrond bestaat uit zware zavel en lichte klei (zie aanhangsel 2, analyse nr. 15). Ten gevolge van een vroegere intensieve verwerking en menging is het gehele profiel homogeen van zwaarte, zwart tot zwart-bruin van kleur en meestal diep humushoudend. Een typisch kenmerk van deze gronden is het voorkomen van groene fosfaatvlekken, zwarte houtskoolplekken en scherven of puinresten. Ze liggen hoog in het terrein en zijn overwegend kalkloos.

De grondwatertrap is VII.

10 Kalkloze zandgronden

Kalkloze zandgronden zijn minerale gronden, waarvan het minerale deel binnen 80 cm diepte voor minstens de helft bestaat uit kalkloos *zand* (materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem). Tot deze hoofdklasse behoren echter niet de moerige gronden, de podzolgronden en de enkeerdgronden die aan de voorgaande definitie voldoen.

Sommige gronden van deze hoofdklasse hebben een klei- of zaveldek dat dunner is dan 40 cm. Dit is aangegeven met de toevoeging *k*... De onderverdeling van de kalkloze zandgronden berust op de aard en de mate van bodemvorming en op de textuur.

10.1 Bodemvorming

10.1.1 Vorming van de A1-horizont

Het afsterven van de vegetatie veroorzaakt op en in de bovengrond ophoping van organisch materiaal. Door ingewikkelde biologische en scheikundige processen, waarbij micro-organismen een belangrijke rol spelen maar waarbij ook wormen en andere grotere dieren zijn betrokken, wordt de organische stof afgebroken en omgezet. Het oorspronkelijke materiaal is ten slotte niet meer te herkennen en men spreekt nu van humus. Bovendien vermengen kleine bodemdieren de humus met de bovenste grondlagen, waardoor een min of meer donker gekleurde humushoudende bovengrond ontstaat, de zogenaamde A1-horizont. Niet alle humushoudende bovengronden van de kalkloze zandgronden zijn op deze manier gevormd. Op talrijke plaatsen is de humushoudende bovengrond een gevolg van ophoging met materiaal uit de potstal.

De mate van ontwikkeling van de A1-horizont is een belangrijk indelingscriterium. Er wordt onderscheid gemaakt in gronden met een sterk ontwikkelde A1, de zgn. *minerale eerdlaag*, en gronden die een minder duidelijk ontwikkelde A1 hebben.

De A1- of Ap-horizont is een minerale eerdlaag wanneer hij:

- 1 tot een diepte van ten minste 15 cm humusrijk is, of
- 2 tot een diepte van ten minste 15 cm matig humusarm of humeus is en tevens een value $< 3,5$ en een chroma < 4 heeft en tegelijkertijd ten minste 1 value-eenheid donkerder is dan de C-horizont.

Gronden met een minerale eerdlaag noemen we *eerdgronden*; ontbreekt de minerale eerdlaag dan worden ze *vaaggronden* genoemd.

Tot de eerd- en vaaggronden van de kalkloze zandgronden behoren alleen de gronden met een A1-horizont die dunner is dan 50 cm. Dikkere A1-horizonten worden, zoals we reeds hebben gezien, tot de dikke eerdgronden gerekend.

10.1.2 Hydromorfe kenmerken

Zowel binnen de eerdgronden als binnen de vaaggronden is onderscheid

gemaakt tussen gronden die tijdens de vorming dicht bij en gronden die hoog boven het grondwater lagen.

Het verschil uit zich in het al dan niet aanwezig zijn van ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct onder de A-horizont.

In de profielen die altijd diepe grondwaterstanden hebben gehad en nu nog hebben, heeft de bodemvorming plaatsgevonden onder bodemkundig droge omstandigheden. Door verwerking kwam hier ijzer vrij dat zich als huidjes rondom de zandkorrels heeft afgezet. Hierdoor is de C-horizont bij deze gronden meestal 'blond'.

Door natuurlijke veranderingen in de waterhuishouding en vooral door ingrijpen van de mens, kan de huidige grondwaterstand sterk afwijken van die tijdens de bodemvorming. Zo hebben sommige onder natte omstandigheden gevormde gronden, waarin de ijzerhuidjes ontbreken, nu door ontwatering een droge ligging.

10.2 Indeling naar de textuur

Evenals bij de podzolgronden en de dikke eerdgronden is een indeling naar de korrelgrootteverdeling van het zand van belang. Dit wordt weergegeven door middel van de mediaan van de zandfractie, M50 (zie 4.2.3) en het leemgehalte, percentage < 50 μ (zie 4.2.2). Voor gebruik van de textuurindeling en benaming bij de kaarteenheden zie 4.2.4.

10.3 De kaarteenheden van de eerdgronden, pZ en cZ

BEEKEERDGRONDEN

Dit zijn kalkloze zandeerdgronden met hydromorfe kenmerken, dwz. rondom de zandkorrels onder de A-horizont komen geen ijzerhuidjes voor en binnen 80 cm diepte kan een G-horizont beginnen. Is de minerale eerdlaag *bruin*, dan wordt de grond aan de hand van de genoemde kenmerken tot de beeekeerdgronden gerekend.

Als de minerale eerdlaag *zwart* is, moet bovendien ondieper dan 35 cm roest beginnen die doorloopt tot 120 cm diepte of tot de G-horizont en die hoogstens over 30 cm onderbroken is.

De zwarte beeekeerdgronden hebben een A1-horizont die tot 50 cm dik kan zijn. Behalve roest komen er ook gebleekte vlekken in voor die in de humushoudende bovengrond soms weinig opvallen. In de C-horizont steken de roestvlekken en -vlammen duidelijk af tegen het bleke moeder-materiaal. De G-horizont is grijs.

Het ijzer is waarschijnlijk voor een groot deel aangevoerd met het grondwater. Het is vermoedelijk voor een deel afkomstig van de hoger in het terrein liggende, ontijzerde veldpodzolgronden. De roest kan in veel verschillende vormen voorkomen, van kleine vlekjes tot concreties van flinke afmetingen. Vaak zijn het pijpjes, die rondom wortels werden gevormd.

Zwarte beeekeerdgronden komen veel voor als doorlopende laagten in dekzandgebieden; zij volgen het natuurlijke ontwateringspatroon. Bruine beeekeerdgronden liggen gewoonlijk iets hoger dan de zwarte. Zij zijn meestal gebonden aan de nabijheid van een beek. Op de bodemkaart zijn de bruine en zwarte beeekeerdgronden niet van elkaar onderscheiden. Vroeger zijn deze gronden voor een deel beschreven als gleygronden of beekdalgronden.

pZg21 *Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze beeekeerdgronden komen voor op flauwe terreinverheffingen in het zwak golvende dekzandlandschap rondom Hamersveld, Leusbroek en Woudenberg, en bij Hooglanderveen; verder als een overgangsstrook tussen de laarpodzolgronden (cHn21) en de leimige beeekeerdgronden (pZg23) bij Maarsbergen en Maarn. Ten slotte liggen ze ten zuiden van Driebergen nog tussen de hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ21) en de rivierkleigronden.

Ze kunnen zowel een bruine als een zwarte bovengrond hebben. De

bruine bovengronden zijn gemiddeld 30 à 50 cm dik, bevatten 3 à 4% humus en zijn fijnzandig. Roestvlekken beginnen gewoonlijk tussen 30 en 60 cm en de gebleekte ondergrond blijft deze behouden tot de G-horizont die meestal niet binnen 120 cm wordt aangetroffen.

De zwarte bovengronden zijn humeuzer. Het humusgehalte bedraagt hier gemiddeld 4 à 6%, bij de natste gedeelten is het meestal nog aanzienlijk hoger.

Het gehele profiel, inclusief de bovengrond, is zwak roestig en over het algemeen zwak lemig.

Als onzuiverheid worden plaatselijk venige laagjes aangetroffen; ook kan het humeuze dek soms dikker dan 50 cm zijn.

Deze gronden hebben voornamelijk grondwatertrap III. Enkele laag gelegen gedeelten zijn met grondwatertrap II aangegeven en enkele hogere ruggen met grondwatertrap VI. Als voorbeeld volgt een profiel met grondwatertrap III, gelegen ten zuiden van Driebergen.

Aan1	0— 33 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2), matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand
Aan2g	33— 47 cm	zeer donker grijs (10YR3/1,5), matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand met duidelijke roestvlekken
ACg	47— 60 cm	donkergrijs (10YR4/1,5), zwak lemig, matig fijn zand met duidelijke roestvlekken
C1g	60—100 cm	lichtbruin (10YR6/3), leemarm, matig fijn zand met zwakke roestvlekken
CG	100—120 cm	grijs (5Y5/1), leemarm, matig fijn zand met zwakke roestvlekken.

pZg23 *Beekerdgronden; lemig fijn zand*

Verreweg het grootste gedeelte van de Gelderse Vallei bestaat in het gebied van kaartblad 32 West uit gronden met deze kaarteenheid. Buiten de Vallei komt nog één kaartvlakje voor ten zuiden van Zeist.

De dikte van de humushoudende bovengrond varieert van 15-50 cm. De laag gelegen profielen hebben meestal een dunne, 15-30 cm dikke natuurlijke bovengrond. Bij de hoger gelegen gronden is het dek gewoonlijk 30 à 50 cm dik. Hier is bijna steeds sprake van een cultuurdek. Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 3-6%. Het gehele profiel bevat duidelijke roestvlekken die doorgaan tot de ongeaëreerde ondergrond. Deze wordt meestal binnen 120 cm aangetroffen.

Vooraf in de omgeving van Woudenberg komen grote verschillen in leemgehalte, kleur en dikte van de bovengrond voor. De wat hoger gelegen gronden hebben een bruine, zwak tot sterk lemige bovengrond. De lager gelegen gronden hebben een zwarte, sterk tot zeer sterk lemige bovengrond die soms zeer dun is. Onder de zwarte bovengronden komt vaak een dunne, zeer fijnzandige leemlaag (beekleem) voor. De ondergrond is bijna overal zwak lemig. Ten noorden van Amersfoort ligt een overgangsstrook naar het veengebied, waar de bovengrond lutumrijk is. Op de kaart is dit aangegeven met de toevoeging *k* . . . Plaatselijk worden venige laagjes, ondieper dan 40 cm, en humushoudende dekken, dikker dan 50 cm, aangetroffen. Deze zijn echter als onzuiverheden bij deze kaarteenheid toegelaten. Het kan ook voorkomen dat de eerdlaag ontbreekt.

Enkele kaartvlakken ten oosten van Amersfoort zijn dermate heterogeen, dat hier een associatie is aangegeven.

De grondwatertrap is overwegend III; de laagste stukken hebben grondwatertrap II. Hiertoe behoort ook het grootste gedeelte van de overgangsstrook met een lutumrijke bovengrond ten noorden van Amersfoort. In de nabijheid van de Barneveldsche Beek, ten oosten van Amersfoort, worden enkele ruggen met Gt VI aangetroffen.

Als voorbeeld een profiel met Gt III, nabij Woudenberg (aanhangel 2, analyse nr. 16); een ander voorbeeld geeft afbeelding 28.

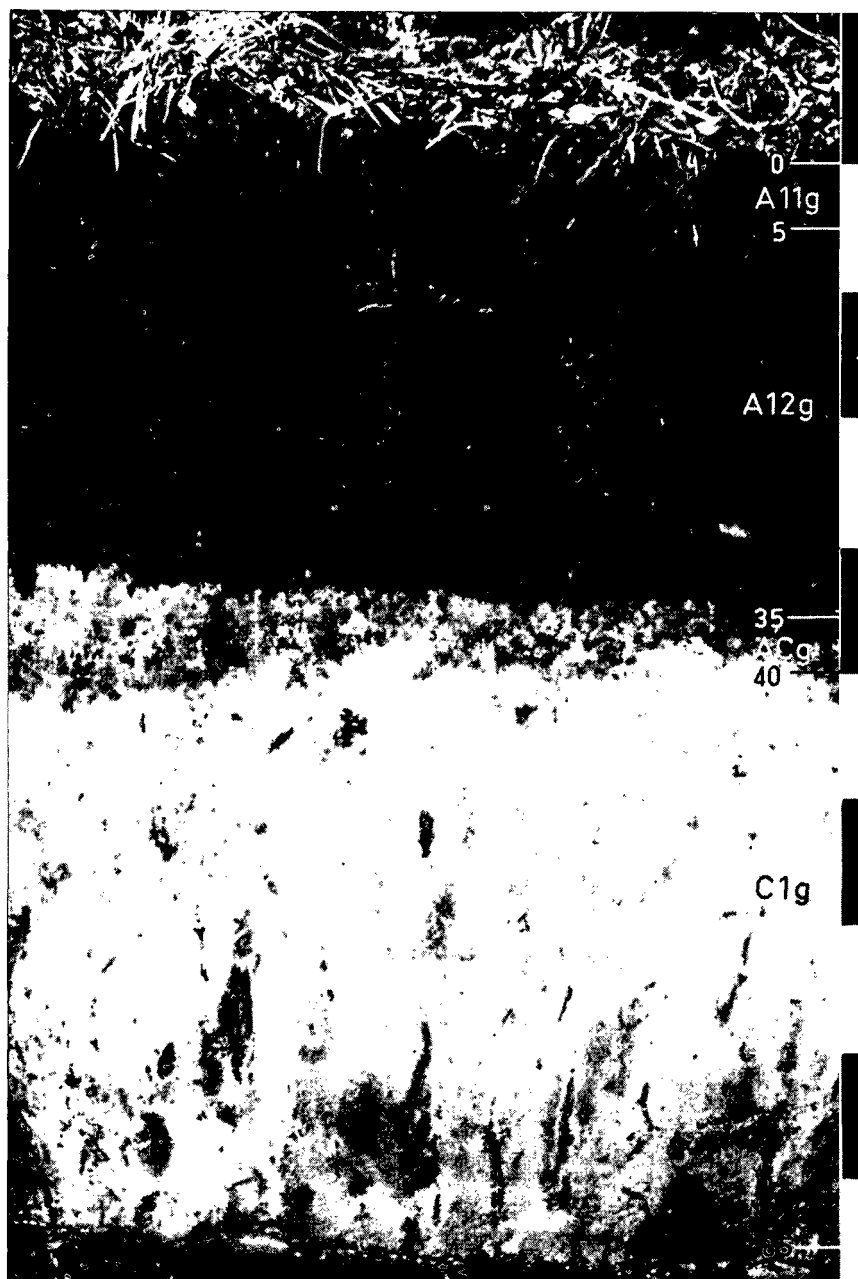


Foto Stiboka R20-195

Afb. 28 Profiel van een zwarte beekeerdgrond in sterk lemig, fijn dekzand, pZg23

A11g	0— 5 cm	zwart, humusrijk, sterk lemig, zeer fijn zand; iets roestig; zode
A12g	5—35 cm	zeer donker grijs, matig humeus, sterk lemig, zeer fijn zand; vrij veel roest
ACg	35—40 cm	donkergrijze, matig humusarme overgangslaag
C1g	40—85 cm	grijs, uiterst humusarm, zwak lemig, zeer fijn zand; geen ijzerbuidjes op de zandkorrels; bovenin vrij sterk roestig, onderin weinig roest; de roest bestaat uit vlekken en zgn. wortelpijpjes

A1	0— 20 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3,5/1,5), matig humeus, sterk lemig, fijn zand
ACg	20— 42 cm	donker grijsbruin (10YR4/2), zeer humusarm, sterk lemig, fijn zand met duidelijke roestvlekken
C11g	42— 70 cm	licht grijsbruin (10YR6/2), zwak lemig, fijn zand met duidelijke roestvlekken

C12g	70— 90 cm	donkergrijs (10YR4/1), zwak lemig, fijn zand met duidelijke roestvlekken
CG	90—115 cm	grijs (5Y5/1), zwak lemig, fijn zand met duidelijke roest en grijze vlekken
G	115—120 cm	grijs (5Y5/1), zwak lemig, fijn zand; ongeaëreerd.

GOOREERDGRONDEN

Ook bij deze gronden heeft de profielvorming voor het merendeel plaatsgevonden onder permanente invloed van het grondwater, zodat de ijzerhuidjes rondom de zandkorrels ontbreken. In tegenstelling tot de beek-eerdgronden die duidelijke roestvlekken bezitten, hebben de gooreerdgronden deze gewoonlijk niet. Ze liggen in de regel te midden van humuspodzolgronden, op plaatsen waar het grondwater zeer arm aan ijzer is. Plaatselijk worden echter in de vaak vaalbruine ondergrond nog wel roestvlekken aangetroffen. Vermoedelijk zijn deze gronden hier ontstaan onder veen, dat later is weggegraven. De humushoudende bovengrond is dikwijls opvallend zwart.

pZn21 *Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze gronden worden voornamelijk aangetroffen in de lage dekzandgebieden bij Maartensdijk, Baarn en Eemnes. Bij Maartensdijk zijn ze omgeven door laarpodzolgronden; bij Baarn en Eemnes vormen ze de overgang tussen de laarpodzolgronden enerzijds en de moerige gronden en veengronden anderzijds. Voor het merendeel zijn ze hier bedekt geweest met veen (Gottschalk, 1956). Na de vervening en ontginning zijn matig dikke cultuurdrekken (40 à 50 cm) ontstaan die humeus tot humusrijk zijn. Verspreide kleine kaartvlakjes komen nog voor bij Hoogland, De Bilt en Bussum (kaartblad 26 West). Hier zijn ze ontstaan door het afgraven van hoog gelegen zandgronden (toevoeging ↓). De bovengronden zijn er dun (15-30 cm) en matig humeus.

Tussen de humushoudende bovengrond en de ondergrond bevindt zich soms een sterk lemige, gyttja-achtige laag die plaatselijk weinig is ontwikkeld. Nabij Lage Vuursche en paleis Soestdijk komen op enkele plaatsen veenlaagjes in de ondergrond voor. Bij Baarn en Eemnes is de bovengrond zwartgrijs van kleur en humusrijk, soms zelfs weinig, iets lutumhoudend en duidelijk roestig. Soms is de bovengrond lutumrijk (toevoeging k . . .). De ondergrond bestaat over het algemeen uit leemarm zand.

Bij Maartensdijk is een kaartvlak aangegeven in associatie met lage enkeerdgronden (EZg21).

De grondwatertrap is II en III. Een klein gedeelte bij de Hollandsche Rading is met grondwatertrap VI aangegeven.

Een representatief profiel met grondwatertrap III zoals dat voorkomt bij Maartensdijk, ziet er als volgt uit (aanhangsel 2, analyse nr. 17)

Aan1	0— 32 cm	zwart (10YR1,5/2), humusrijk, zwak lemig, matig fijn zand
Aan2	32— 45 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), humusrijk, zwak lemig, matig fijn zand
C11	45— 60 cm	grijsbruin (10YR5/2), matig humusarm, zwak lemig, matig fijn zand
C12	60—120 cm	licht grijsbruin (10YR6/2), leemarm, matig fijn zand.

pZn30 *Gooreerdgronden; grof zand*

Deze gronden komen voor als enkele verspreide zandaafgravingen ten noordoosten van Bussum en bij Blaricum (kaartblad 26 West) en ten noorden van Hilversum en bij Hollandsche Rading (kaartblad 32 West). Het grove zand werd tot verschillende diepten afgegraven. Ze liggen daarom als lage kommen te midden van hoge droge podzolgronden (Y30 en Hd30). De oorspronkelijke bovengrond is teruggestort; door intensieve vermenging met potstalmest en compost is geleidelijk een

tamelijk homogene bovengrond ontstaan. De matig humeuze, matig grofzandige bovengrond rust op een gebleekte grofzandige ondergrond. De dikte van de humushoudende bovengrond varieert van 15 tot 50 cm, Als onzuiverheid komen dekken van meer dan 50 cm voor.

Naar gelang de diepte van afgraving (toevoeging ↓) hebben ze de grondwatertrappen II, III of VI.

AKKEREERDGRONDEN

De profielvorming in de akkereerdgronden heeft plaatsgevonden bij zeer diepe grondwaterstanden. Door verwerking kwam ijzer vrij dat zich als huidjes rondom de zandkorrels heeft afgezet. Deze gronden komen alleen voor in het gebied van kaartblad 32 West. Voor een deel hebben zij een zwak ontwikkelde moderpodzol-B, voor een deel zijn ze vergraven (toevoeging →).

cZd30 *Akkereerdgronden; grof zand*

De akkereerdgronden worden aangetroffen aan de oostzijde van de stuwwal, tussen Maarn en Amersfoort. Onder een donkergrijze 30 à 40 cm dikke humushoudende, matig grofzandige, grindhoudende (toevoeging g . . .) bovengrond komt bleekbruin tot grijsgeel grindhoudend grof zand voor (zie aanhangsel 2, analyse nr. 18). De matig dikke bovengrond is ontstaan door tijdelijk gebruik als bouwland. Voor de bebossing zijn deze gronden grotendeels vergraven (toevoeging →).

Ze hebben uitsluitend grondwatertrap VII.

10.4 De kaartenheden van de vaaggronden, Z

VLAKVAAGGRONDEN

Waar het zand tot op het grondwater is weggestoven of waar het op natte plekken is gesedimenteerd en van bodemvorming nagenoeg geen sprake is, worden vlakvaaggronden aangetroffen. Het zijn in het gebied van kaartblad 32 West veelal de uitgestoven laagten van de stuifzandgebieden. Door hun lage ligging hebben ze geen ijzerhuidjes rondom de zandkorrels.

Zn21 *Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Van deze kaartenheid wordt slechts een zuiver kaartvlakje aangetroffen ten zuiden van Amersfoort. Bij Maarsbergen, ten oosten van Hilversum en westelijk van paleis Soestdijk, komt deze eenheid voor in associatie met duinvaaggronden (Zd21). Het zijn hier kleine uitgestoven laagten te midden van opgestoven hoogten.

Het profiel bestaat uit humusarm, leemarm, matig fijn, gebleekt grijs zand. Soms zijn enkele roestvlekken aanwezig. Het grondwater komt plaatselijk in natte perioden zo hoog dat er ondiepe plassen ontstaan.

De grondwatertrappen zijn III en V.

DUINVAAGGRONDEN

In het algemeen zijn dit gronden waarin weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden. Ze liggen hoog boven het grondwater. Ze hebben ijzerhuidjes rondom de zandkorrels, al zijn deze niet altijd even duidelijk te constateren, wat vooral het geval is in de zeer jonge stuifzandgebieden. Duinvaaggronden zijn meestal ontstaan door verstuing van hoge dekzandgronden, waarbij een omkering van het reliëf heeft plaatsgehad (zie 2.2.4). Hierdoor vindt men in de opgestoven heuvels op zekere diepte het oorspronkelijke oppervlak nog terug. Gewoonlijk is het begraven profiel een veldpodzolgrond.

Doordat de verstuing in fasen verliep — stilstandsperioden wisselden af met tijden van aanvoer — vindt men in het stuifzand meestal een groot aantal humushoudende bandjes, afkomstig van een tussentijdse begroeiing (afb. 29). Het aantal, de dikte en het organische-stofgehalte van deze bandjes zijn van groot belang voor de voedsel- en watervoorziening van

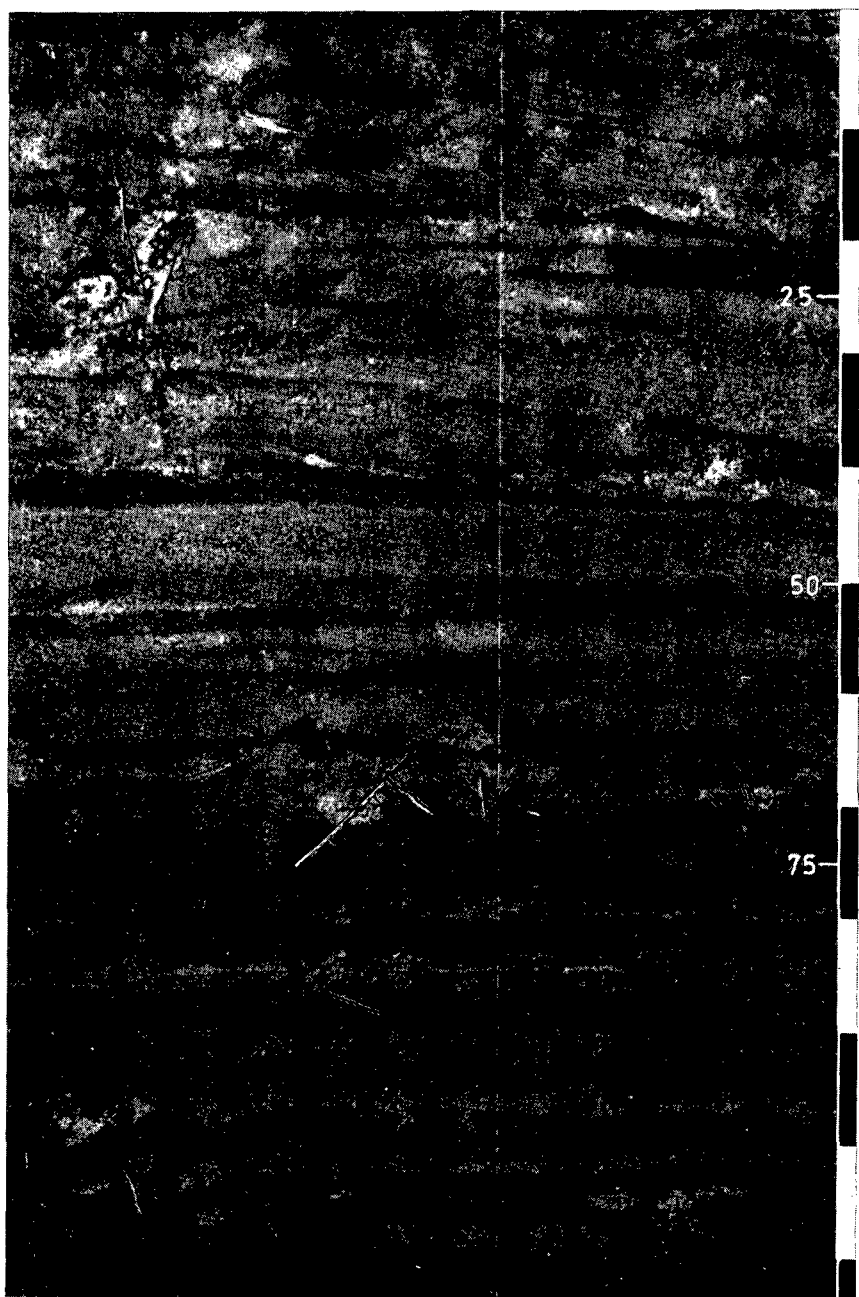


Foto Stiboka R7-190

Afb. 29 Profiel van een duinvaaggrond in leemarm, matig fijn stuifzand, Z_d21. Het profiel bestaat uit afwisselend meer en minder humusboudende zandlaagjes. Het gehele profiel is uiterst humusarm; enkel laagjes bevatten wat meer organische stof

planten en bomen (Schelling, 1955). Naarmate de opstuiving sneller verliep, is het gehalte aan organische stof lager. De aanwezigheid van de oorspronkelijke bovengrond op enige diepte in de opgestoven heuvels geeft aanleiding tot een betere groei van de bomen dan in de uitgestoven laagten.

Door het herhaalde eolische transport is het zand goed gesorteerd. Naarmate duinvaaggronden langer door vegetatie zijn vastgelegd, is er een duidelijker bodemvorming in te bespeuren. In veel, reeds lang beboste stuifzanden is de vorming van een micropodzol (afb. 30) te zien.

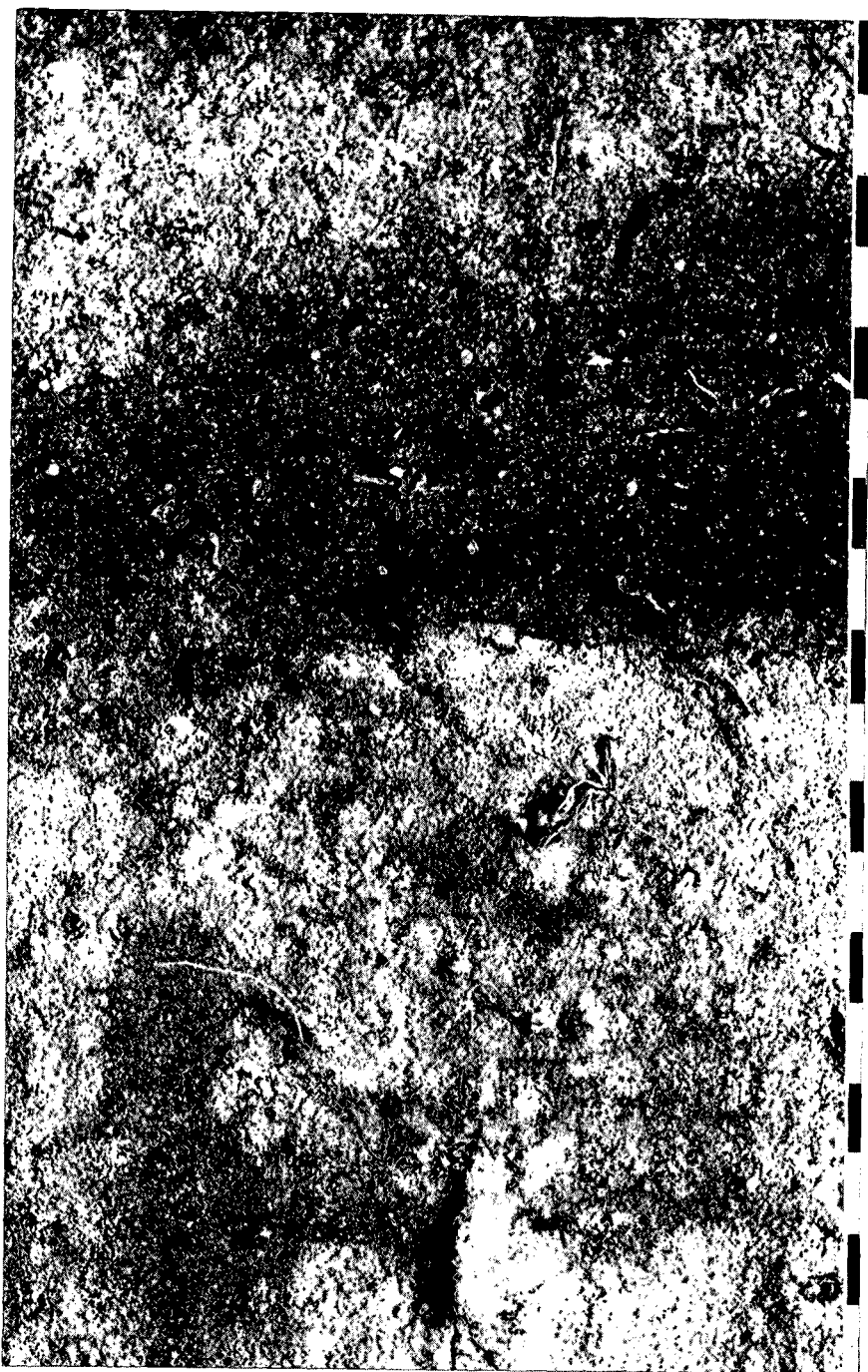


Foto Stiboka R29-70

Afb. 30 Micropodzolprofiel in stuifzand. De A0-A1 horizon is weggevallen. Elke blokje is 1 cm

A2	0— 3 cm	grijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand (loodzandlaagje)
B2h	3— 7 cm	zwart, humeus, zwak lemig, matig fijn zand, aan de onderzijde begrensd door een zeer dun ijzerbandje (niet zichtbaar op de foto)
B3	7—11 cm	geel oker, zwak lemig, matig fijn zand met ingespoeld ijzer
C1	>11 cm	licht geelbruin, uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand

Dit profiel wordt niet tot de podzolgronden gerekend, omdat de podzolering te ondiep in het profiel aanwezig is en te dun is. Bij ploegen wordt de gehele podzol in de Ap-horizont opgenomen

De meeste duinvaaggronden zijn arm aan minerale voedingsstoffen en hebben een gering vochthoudend vermogen. Het zijn echter open gronden, zonder storende lagen, waarin de beworteling tot grote diepte kan doordringen.

Zd21 *Duinvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze gronden komen in het gehele gebied in grote aaneengesloten oppervlakten voor. Ze liggen voornamelijk langs de randen van de stuwwallen en erop. Het profiel bestaat uit humusarm, leemarm, matig fijn zand. Het is overwegend grijsgeel tot bleek bruingeel van kleur en vaak duidelijk gelaagd met donkere bandjes die iets meer humus bevatten (zie ook afbeelding 29). Aan de rand van een stuifzandgebied is het humusgehalte van het gehele profiel gewoonlijk iets hoger dan in het midden.

Hoewel de duinvaaggronden een zeer onregelmatig reliëf vertonen, liggen ze zo hoog boven het grondwater dat overal grondwatertrap VII is aangegeven.

Alleen bij Maarsbergen, Soestdijk en Hilversum wordt deze eenheid aangetroffen in associatie met andere kaarteenheden, namelijk vlakvaaggronden (Zn21) en haarpodzolgronden (Hd21).

Als voorbeeld een profiel, gelegen tussen Huis ter Heide en Bilthoven (aanhangel 2, analyse nr. 19).

A0	+5— 0 cm	zwarte (10YR2/1), onverteerde bladresten
A1	0— 20 cm	grijs (10YR5,5/1), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand
B2	20— 30 cm	licht geelbruin (10YR6/4), vlekkerig, zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand
C1	30—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/3), leemarm, matig fijn zand; gelaagd met humushoudende bandjes van verschillende dikte.

Zd30 *Duinvaaggronden; grof zand*

Deze duinvaaggronden liggen op de stuwwallen en het fluvioglaciaal. Ze komen voornamelijk voor in het gebied tussen Maarn en Amersfoort in de ondiepere dalen of aan de oostzijde van de stuwwal. Het stuifzanddek is over het algemeen niet dikker dan 1 à 1½ meter en afkomstig van de omliggende haarpodzolgronden (Hd30). Vooral op plaatsen waar de laag dun is, is in de bovengrond vaak podzolering te zien.

Het profiel bestaat uit goed gesorteerd, matig grof zand (vaak op de grens van matig fijn), is weinig gelaagd en grijs van kleur. Behalve in de zeer recent gevormde stuifzanden op het stuwwalgedeelte van de Leusder heide, komt overal in de bovengrond een vrij duidelijke micropodzol voor. In de ondergrond wordt zeer vaak een moder- of humuspodzol aangetroffen. De grofzandige duinvaaggronden hebben minder reliëf dan de fijnzandige.

Tussen Maarn en Austerlitz komt deze eenheid voor in associatie met grofzandige haarpodzolgronden (gHd30).

Er worden uitsluitend diepe grondwaterstanden aangetroffen; grondwatertrap VII.

II Zee- en rivierkleigronden

Tot deze hoofdklassen van de legenda behoren de *gerijpte minerale gronden* (ten hoogste met een niet-gerijpte ondergrond) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm voor meer dan de helft uit *lutumrijk* (meer dan 8% lutum) materiaal bestaat.

Veel zee- en rivierkleigronden in dit gebied bestaan geheel of vrijwel geheel uit zavel of klei. Er komen echter ook gronden voor die tussen 40 en 80 cm overgaan in moerig materiaal. Soms bestaat de ondergrond uit zand dat tussen 40 en 120 cm diepte begint.

Het verschil tussen de zee- en rivierkleigronden berust op de herkomst van het moedermateriaal. De onderverdeling van beide hoofdklassen geschiedt hoofdzakelijk volgens dezelfde criteria. Zij is gebaseerd op verschillen in bodemvorming — aard van de bovengrond, rijping, verdeling van de koolzure kalk over het profiel —, in profielopbouw en bouwvoorzwarte.

11.1 Moedermateriaal

Tot de zeekleigronden behoren de gronden waarvan het materiaal is afgezet onder invloed van de getijdebeweging van de zee. Dit kan hebben plaatsgevonden in een zout, brak of zoet milieu. Daarentegen is het materiaal, waaruit de rivierkleigronden zijn opgebouwd, afgezet vanuit de rivieren bij hoge waterstanden, wanneer het rivierwater de natuurlijke oevers en de daarachter gelegen kommen overstroomt.

Het zijn dus in eerste instantie aan het landschap ontleende kenmerken, waardoor een scheiding wordt gemaakt tussen zeeklei- en rivierkleigronden. Er zijn echter een aantal andere eigenschappen waarin mariene en fluviatiele sedimenten aanzienlijk verschillen. Enkele van deze eigenschappen zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8 *Verschillen tussen zee- en rivierklei*

	zeeklei (zout en brak)	rivierklei
kalifixatie ¹ van gerijpte kleilagen	gering tot matig (bij 30% lutum, 20 à 30% kalifixatie)	matig tot sterk (bij 30% lutum, 30 à 50% kalifixatie)
kleur van gerijpte lagen	bruingrijs tot grijs (10YR - 10Y)	bruin tot bruingrijs (7,5YR - 5Y)
kationenbezetting van vers slib	< 30 à 40% wordt ingenomen door Ca ⁺⁺ ; zeer veel Mg ⁺⁺ , veel Na ⁺ en relatief veel K ⁺	> 80% wordt ingenomen door Ca ⁺⁺ ; weinig Mg ⁺⁺ , Na ⁺ en K ⁺
zwavelverbindingen	soms veel primaire zwavelverbindingen	geen primaire zwavel- verbindingen

¹ Volgens de methode-Van der Marel bepaald op het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek.

11.2 Bodemvorming

11.2.1 Vorming van de A1-horizont

Een van de belangrijkste bodemvormende processen is de vorming van een min of meer donker gekleurde, humushoudende bovengrond die in vele opzichten afwijkt van de eronder gelegen lagen. Deze bovengrond (de A1-horizont) ontstaat onder invloed van plantaardige en dierlijke organismen waarvoor hij het voornaamste levensmilieu is.

De bovengrond van de minerale gronden bevat meer organische stof dan de eronder gelegen lagen en is daardoor donkerder gekleurd. Door biologische activiteit wordt in de A1-horizont vers aangevoerde organische stof voortdurend afgebroken, omgezet en intensief vermengd met minerale bestanddelen. Een belangrijk gedeelte van de voedingsstoffen is in de A1-horizont opgeslagen. De beworteling van grasland is ook in hoofdzaak in deze horizont geconcentreerd.

De mate van ontwikkeling van de A1-horizont is voor deze gronden een belangrijk indelingscriterium. Voldoet deze wat betreft humusgehalte, kleur en kleurcontrast met de eronder liggende lagen, aan de hiervoor gestelde eisen, dan wordt de laag een minerale eerdlaag genoemd (zie 10.1.1). Er wordt dan ook onderscheid gemaakt in:

- 1 gronden met een sterk ontwikkelde A1-horizont, de *eerdgronden*
- 2 gronden met een zwak ontwikkelde A1-horizont, de *vaaggronden*.

11.2.2 Rijping

Nadat het met water aangevoerde materiaal als een slappe massa is afgezet, beginnen in het sediment tal van veranderingen op te treden (Zuur, 1958). De processen die deze veranderingen veroorzaken, worden door Zonneveld (1960) aangeduid als initiale bodemvorming. Hij maakt onderscheid tussen fysische en chemische rijping die gedeeltelijk gelijktijdig, maar ook na en onafhankelijk van elkaar kunnen voorkomen.

Fysische rijping is het proces van irreversibel waterverlies dat gepaard gaat met een blijvende volumevermindering (inklinking) van de grond (zie ook 6.1.1). Daarbij ontstaat bij lutumrijk moedermateriaal uit een weke modder een vaste, stevige grond. De snelheid van fysische rijping is o.a. afhankelijk van de vegetatie (de wateronttrekking door planten is de belangrijkste oorzaak van het waterverlies), de af- en ontwatering en de profielopbouw (Zuur, 1961; Smits c.s., 1962; Ente, 1964).

De mate van fysische rijping kan bij lutumrijk materiaal redelijk goed aan de consistentie (mate van stevigheid) worden beoordeeld. Met behulp van de consistentie worden vijf rijpingsklassen onderscheiden (tabel 9). De meeste zee- en rivierkleigronden in dit gebied hebben het proces van de fysische rijping geheel of grotendeels doorlopen, dwz. het profiel is tot ongeveer 80 cm stevig. Er komen echter zee- en rivierkleigronden voor waarvan de bovengrond geheel gerijpt is, maar die binnen 50 cm bijna gerijpt of binnen 80 cm half of nog minder gerijpt zijn. Dit zijn

Tabel 9 Het verband tussen de rijpingsklassen en de consistentie

klasse	consistentie	populaire aanduiding
geheel ongerijpt	loopt tussen de vingers door	zeer slap
bijna ongerijpt	loopt bij knijpen zeer gemakkelijk tussen de vingers door	slap
half gerijpt	loopt bij knijpen nog goed tussen de vingers door	matig slap
bijna gerijpt	kan met stevig knijpen nog juist tussen de vingers door worden geperst	matig stevig
gerijpt	niet tussen de vingers door te persen	stevig

gronden met een niet-gerijpte minerale ondergrond. In dit gebied zijn het uitsluitend gronden zonder minerale eerdlaag. Deze vaaggronden met een niet-gerijpte minerale ondergrond worden nesvaaggronden (Mo en Ro) genoemd. De chemische rijping is mede verantwoordelijk voor de verschillen tussen zee- en rivierkleigronden. Zo bevat zeeklei een hoger percentage Na⁺ en Mg²⁺ dan rivierklei (vergelijk de analysesresultaten van de nummers 3 en 4 met de nummers 25 en 29 in aanhangsel. 2). Dit is een gevolg van het verschillende moedermateriaal, waaruit ze zijn opgebouwd. Een proces dat voor beide gronden geldt is de ontkalking. Hierbij is het echter moeilijk uit te maken of de kalkarmoede van bepaalde gronden op kalkarme afzetting dan wel op ontkalking berust.

Ook de aard van de organische stof verandert tijdens de rijping. Hierdoor ontstaan allerlei stoffen die inwerken op andere verbindingen in de bodem. Dit kan mangaangebrek in zoete sedimentatiegebieden (De Groot, 1956) en vorming van pyriet en andere polysulfiden (Van der Spek, 1950) in door zout water beïnvloede gebieden tot gevolg hebben.

11.2.3 Hydromorfe kenmerken

Tijdens de fysische rijping dringt geleidelijk lucht in de grond door langs scheuren, diergangen, wortelgangen, wortelkanalen en poriën. Een deel van de aanwezige ijzerverbindingen wordt geoxydeerd en er ontstaat *roest*. Het bovenste deel van het profiel wordt op den duur ten gevolge van de activiteit van de mens, van bodemdieren en door de wortelwerking min of meer homogeen (Hoeksema, 1953 en 1961).

De zeekleigronden en een gedeelte van de rivierkleigronden in dit gebied hebben nog min of meer duidelijke roestvlekken in de bovenste 10 à 40 cm, met daaronder duidelijke roestvlekken en grijze vlekken. Homogenisatie treedt slechts plaatselijk op en dan alleen in de A1-horizont. Het aanwezig zijn van veel roestvlekken (soms tot in de zode) en grijze vlekken, alsmede de zeer geringe homogenisatie van de lagen vlak onder de A1-horizont, wijst duidelijk op bodemvorming onder natte omstandigheden. Al deze gronden hebben *hydromorfe* kenmerken.

Worden de roestvlekken of grijze vlekken dieper dan 50 cm aangetroffen dan heeft de bodemvorming onder drogere omstandigheden plaatsgevonden. De profielen zijn dan ook meestal tot dieper dan 50 cm gehomogeniseerd. Dit is het geval bij een gedeelte van de rivierkleigronden in het gebied van kaartblad 32 West. Deze gronden worden ooivaaggronden genoemd. Afhankelijk van de aard van de kenmerken worden de gronden in enkele klassen ingedeeld (tabel 10).

Als gevolg van de kunstmatige af- en ontwatering van de polders correspondeert de actuele ligging van het grondwaterniveau niet overal meer met de bij de indeling gehanteerde hydromorfe kenmerken van het bodemprofiel. Wel kan gezegd worden dat de gronden met een slappe ondergrond en de gronden met veen in de ondergrond hoge winter- en zomergrondwaterstanden hebben (Gt II en III). In gronden met de overige hydromorfe kenmerken kunnen daarentegen zowel hoge als lage winter- en zomergrondwaterstanden voorkomen. Daarom wordt het grondwaterregime afzonderlijk op de bodemkaart aangegeven door middel van grondwatertrappen (zie 3.5).

11.2.4 Koolzure-kalkgehalte, ontkalking en kalkverloopklassen

Het koolzure-kalkgehalte van een grond wordt bepaald door het kalkgehalte van het sediment bij de afzetting en door de veranderingen die daarna in het kalkgehalte kunnen optreden. Deze veranderingen leiden onder Nederlandse omstandigheden vrijwel steeds tot *ontkalking* (Zonneveld, 1960).

In grote lijnen kan de ontkalking als volgt worden beschreven: als ontkalking tijdens de opslibbing (Bennema, 1953) en als ontkalking in engere zin die het gevolg is van de klimatologische omstandigheden en het bodemgebruik (Edelman en De Smet, 1951). Deze fasen kunnen

Tabel 10 Hydromorfe kenmerken van kleigronden (meer dan 8% lutum)

hydromorfe kenmerken	omschrijving	naam
moerige laag beginnend tussen 40 en 80 cm en ten minste 40 cm dik	klei-op-veengronden met een niet donker gekleurde bovengrond	drechтваaggronden
niet-gerijpte ondergrond	met een niet donker gekleurde bovengrond en slappe ondergrond	nesvaaggronden
G-horizont, beginnend binnen 80 cm diepte, of roestvlekken ondieper dan 50 cm beginnend naast een grijze hoofdkleur (chroma 2 of kleiner) of grijze vlekken ondieper dan 50 cm beginnend, minstens 2 $\frac{1}{2}$ hue geler en/of één eenheid in chroma kleiner dan de hoofdkleur	met donker gekleurde bovengrond (minerale eerdlaag 15-50 cm dik)	mooreerdgronden ¹) (alleen in de rivierkleigronden
	met een niet donker gekleurde bovengrond	poldervaaggronden
zonder bovengenoemde hydromorfe kenmerken	met een niet donker gekleurde bovengrond	ooivaaggronden (alleen in de rivierkleigronden)

¹ Deze naam is, alleen bij de rivierkleigronden, in de legenda ingevoerd voor de combinatie van leekerdgronden (dunne A1) en wouderdgronden (matig dikke A1). Het is dus geen subgroep uit het Nederlandse systeem van bodemclassificatie (De Bakker en Schelling, 1966).

zowel na elkaar, alsook gedeeltelijk gelijktijdig verlopen.

Ontkalking tijdens de opslibbing treedt op onder gereduceerde omstandigheden in aanwezigheid van grote hoeveelheden organische stof. Bij de afbraak van deze organische stof ontstaat steeds CO₂ die met het water koolzuur vormt. Daardoor heeft een verschuiving plaats in het bestaande carbonaat-bicarbonaatevenwicht in de richting van het beter oplosbare bicarbonaat. Het gevolg is dat CaCO₃ in oplossing gaat en dat het kalkgehalte daalt. Bennema (1953) schatte de ontkalking tijdens langzame opslibbing op 10% in 250 jaar over een diepte van 40 cm. Een deel van de kalkarme zeekleigronden van de bovenlanden die in dat gebied voorkomen, zal op deze wijze de koolzure kalk hebben verloren.

Ontkalking in engere zin wordt geheel beheerst door de produktie van organische stof door de gewassen en de hoeveelheid neerslag die via het bodemprofiel wordt afgevoerd. Onder gras (veel organische stof) is deze vorm van ontkalking groter dan op bouwland. Ook hier kan, vooral onder natte omstandigheden, bij grote produktie van CO₂, veel koolzure kalk verdwijnen. Edelman en De Smet (1951) kwamen voor het Dollardgebied tot een ontkalking van 1% in 65 à 90 jaar.

De eventuele verschillen in koolzure-kalkgehalte tussen de diverse horizonten van het bodemprofiel, het zogenaamde *kalkverloop* (zie 4.4.1), is een belangrijk indelingscriterium bij de zee- en rivierkleigronden. De drie onderscheiden kalkverlopen (A, B en C) zijn in de legenda samengevat tot twee *combinaties*. Deze zijn voor de zeekleigronden anders geformeerd dan voor de rivierkleigronden. Dit heeft tevens geleid tot een verschil in de benaming van deze combinatie.

Bij de *zeekleigronden* (M) is getracht de geheel kalkrijke of slechts oppervlakkig ontkalkte gronden die in de jonge zeekleipolders grote oppervlakten innemen, bijeen te houden en ze te scheiden van de minder kalkrijke gronden. Daarom is een indeling gemaakt in *kalkrijke* en *kalkarme* zeekleigronden (tabel 11). De twee combinaties kunnen als volgt worden omschreven. Kaartvlakken met kalkcode A (laatste letter

van het symbool) bestaan geheel uit gronden met kalkverloop A, ofwel uit een zodanige combinatie van de kalkverlopen A en B, dat gronden met kalkverloop A ten minste 30% van de oppervlakte van het kaartvlak innemen. De rest van het vlak moet dan kalkverloop B hebben. Kaartvlakken met kalkcode C kunnen geheel bestaan uit gronden met kalkverloop C of B of uit een combinatie van beide.

Tabel 11 Combinaties van kalkverlopen bij de zeelei- en rivierkleigronden

hoofdklasse	kalkverloop (zie 4.4.1)	benaming en codering ¹
zeeleigronden (M)	A, A + B	kalkrijk A
	B, B + C, C	kalkarm C
rivierkleigronden (R)	A, A + B, B, A + B + C	kalkhoudend A
	B + C, C	kalkloos C

¹ De kalkcode vormt steeds de laatste letter van het symbool, een eventueel voorkomende *cursieve* lettertoevoeging niet meegerekend.

Bij de *rivierkleigronden* (R) is juist de omgekeerde benadering gevolgd. Daar is getracht de geheel kalkloze gronden (o.a. de komgronden) bijeen te houden en te scheiden van de overige gronden (o.a. de oeverwallen van het Rijnsysteem) die vaak een zeer complex kalkverloop hebben. Daarom is een andere tweedeling gemaakt, nl. in *kalkhoudende* en *kalkloze* rivierkleigronden (tabel 11). De omschrijving van de combinaties van kalkverlopen wordt dan als volgt. Kaartvlakken met kalkcode C bestaan geheel uit gronden met kalkverloop C, of uit een zodanige combinatie van kalkverloop B en C, dat de gronden met kalkverloop C ten minste 30% van de oppervlakte van het kaartvlak innemen. Bovendien moet dan de rest van het vlak kalkverloop B hebben. Het ontbreken van een kalkcode wil zeggen dat niet naar kalkverloop is ingedeeld.

11.3 Indeling naar het profielverloop

De veranderingen in de aard en de samenstelling van het moedermateriaal met de diepte, het zgn. *profielverloop*, zijn van groot belang voor de verdere indeling van de zeelei- en de rivierkleigronden, in het bijzonder van de *poldervaaggronden*. Er worden vijf profielverlopen onderscheiden (zie 4.5).

In verband met de moeilijke definities is ervan afgezien de globale omschrijving als 'roepnaam' voor de profielverlopen te gebruiken, mede omdat daardoor de definities geweld wordt aangedaan. De profielverlopen worden daarom steeds aangeduid met hun nummer dat ook in de codering is opgenomen (zie 5.1.7).

In een aantal gevallen zijn enkele profielverlopen gecombineerd. Dit wordt aangegeven door in de omschrijving de nummers van de profielverlopen achter elkaar te zetten.

Deze combinaties betekenen dat het gehele kaartvlak kan bestaan uit het afzonderlijk genoemde profielverloop of uit een van beide afzonderlijke profielverlopen, ofwel dat de door een plusteken verbonden profielverlopen naast elkaar in hetzelfde kaartvlak voorkomen.

11.4 Indeling naar de bouwvoorwaarte

De zwaarte van de bouwvoor (of bovengrond) wordt, ongeacht het bodemgebruik, bepaald in de laag tussen ca. 15 en 25 à 30 cm en uitgedrukt in de in tabel 3 (4.2.1) genoemde lutumklassen. Gezien de kaart-schaal is het meestal noodzakelijk de indeling naar de bouwvoorwaarte te beperken tot twee à vier klassen. De volgende lutumklassen zijn bij de kaarteenheden van de zee- en rivierkleigronden op deze kaartbladen onderscheiden:

geen indeling	> 8%		code 0 (bijv. Rv01C)
lichte zavel	8-17,5%	lutum	code 1 (bijv. Rd10C)
zware zavel	17,5-25%	lutum	code 2 (bijv. Mn20A)
zavel	8-25%	lutum	code 5 (bijv. Mn52C)
zavel en lichte klei	8-35%	lutum	code 6 (bijv. Rn62C)
zware zavel en lichte klei	17,5-35%	lutum	code 9 (bijv. Rd90A)
klei	> 25%	lutum	code 8 (bijv. Mo80A)
zware klei	> 35%	lutum	code 4 (bijv. Rn47C)

11.5 De kaartenheden van de zeekleigronden, M

Deze gronden zijn opgebouwd uit mineraal materiaal, afgezet door of onder invloed van de zee (zie 11.1), in dit geval de Zuiderzee. Ze komen in het gehele gebied uitsluitend voor als vaaggronden, wat wil zeggen dat de A1-horizont meestal dunner is dan 15 cm. Ze worden verder onderverdeeld naar de in de voorgaande paragrafen behandelde profielkenmerken.

DRECHTVAAGGRONDEN

Mv81A *Kalkrijke drechтваaggronden; klei, profielverloop 1*

Deze gronden worden aangetroffen op beide kaartbladen ter weerszijden van het mondingsgebied van de Eem en in de Oostermeeent ten oosten van Blaricum en Huizen. Het profiel bestaat overwegend uit zware klei (> 35% lutum) met kalkverloop A of B, op 40 à 50 cm diepte overgaand in ongerijpte, kalkloze, zware klei. Tussen 50 en 80 cm diepte begint de veenondergrond die kan bestaan uit venige klei, verslagen veen, veenmosveen of zeggeveen.

De diepste zomergrondwaterstanden liggen boven 80 cm beneden maaiveld. De grondwatertrap is daarom II.

Het volgende profiel uit de Maatlanden bij Eemnes kan als karakteristiek voor de eenheid worden beschouwd

A1g	0— 20 cm	donkergrijze (2,5Y4/1), humeuze, kalkarme, lichte klei met duidelijke roestvlekken
C2g	20— 45 cm	grijze (5Y5/1), matig humeuze, kalkrijke, zware klei, met zeer duidelijke roestvlekken
C1g	45— 60 cm	donkergrijze (10GY4/1), kalkloze, half-gerijpte, zware klei met duidelijke roestvlekken
CG	60— 70 cm	donkergrijze (10GY4/1), niet gerijpte, zware klei; enkele roestvlekken
D1G	70—100 cm	zeer donker grijze (5Y3,5/1), venige klei
D2G	100—120 cm	zwart (N2) verslagen veen.

Mv41C *Kalkloze drechтваaggronden; zware klei, profielverloop 1*

Deze gronden liggen ten noorden van Amersfoort als een vrij smalle strook ter weerszijden van de Eem (afb. 31). Verder worden ze in het gebied van kaartblad 32 West aangetroffen langs het IJsselmeer ten oosten van Bunschoten en op kaartblad 26 West in de Oostermeeent ten oosten van Blaricum en Huizen.

De gehele kleilaag die 40 à 60 cm dik is, bestaat uit donkergrijze, kalkloze, zeer zware klei. De overgang naar de veenondergrond is meestal scherp. Langs de Eem bestaat de veenondergrond uit slibarm zeggeveen, langs de IJsselmeerkust en in de Oostermeeent uit veenmosveen. De bovengrond bevat plaatselijk overslagzand en is daardoor iets steviger. Soms is het zanddek 10 à 40 cm dik en dan met de toevoeging γ . . . aangegeven. Dit is het geval aan de oostzijde van de Eem en ten oosten van Bunschoten. Enkele gedeelten die in de nabijheid van pleistocene gebieden liggen, hebben een pleistocene zandondergrond binnen 120 cm diepte. Op de kaart is dit aangegeven met de toevoeging . . . p .

Ze hebben de grondwatertrappen I en II. Vooral de gronden met grondwatertrap I hebben veel wateroverlast.

Een representatief profiel met grondwatertrap I ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 20).

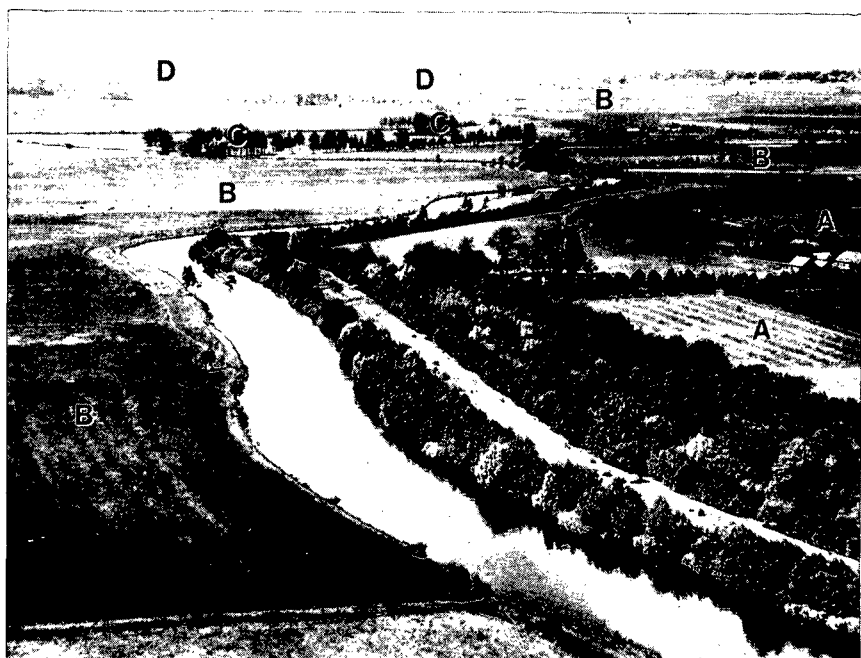


Foto KLM Aerocarto n.v. 36413

Afb. 31 De meanderende Eem in het klei-op-veengebied ten noorden van Amersfoort. Rechts op de voorgrond (A) een uitloper van het dekzandlandschap met bruine enkeerdgronden (bEZ21). Verder naar het noorden en het westen (B) liggen langs de rivier laag gelegen klei-op-veengronden, o.a. waardveengronden (kVc) en mariene drechtaaggronden (Mv41C). Enkele boerderijen zijn gebouwd op rivierduinen langs de Eem (C). Op de achtergrond liggen Soest en Baarn op de hoog gelegen zandgronden (D)

A1g	0— 12 cm	zeer donker grijze (2,5Y3/1), zeer humeuze, kalkloze, zeer zware klei met duidelijke roestvlekken
C1g	12— 30 cm	donkergrijze (5Y4/1), matig humeuze, kalkloze, zeer zware klei met duidelijke roestvlekken
CG	30— 60 cm	grijze (10YR4,5/1), half gerijpte, zeer zware klei met roestvlekken
D1G	60— 70 cm	donker grijsbruin (2,5Y4/2), kleiig veen
D2G	70—120 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2), kleihoudend bosveen.

NESVAAGGRONDEN

Mo10A *Kalkrijke nesvaaggronden; lichte zavel*

Van deze kaarteenheid worden slechts enkele kaartvlakjes aangetroffen in de Maatlanden nabij Eemnes, waar de Eem in het IJsselmeer uitmondt; verder nog een klein vlakje ten noorden van Huizen. Het gemiddelde profiel bestaat tot 70 à 80 cm diepte uit kalkrijke, lichte zavel met daaronder kalkloze, half gerijpte, slappe, zware klei. Meestal wordt binnen 120 cm diepte nog enige klei of kleiig veen aangetroffen. Dit is op de kaart aangegeven met de toevoeging . . . v.

In het algemeen hebben deze gronden hoge grondwaterstanden. Voor een deel worden ze onderbemalen en zijn ze gedraineerd. De grondwatertrap is II.

Mo20A *Kalkrijke nesvaaggronden; zware zavel*

Deze gronden komen alleen voor in het gebied van kaartblad 26 West als een smalle strook langs de IJsselmeerkust tussen Huizen en de grens met kaartblad 32 West.

De profielopbouw is nagenoeg gelijk aan die van kaarteenheid Mo10A, maar verschilt hiervan in de bouwvoorzwarte. Als onzuiverheden komen in de Oostermeent bij Huizen profielen voor met minder dan 17,5% lutum. Bovendien zijn deze profielen soms tot dieper dan 80 cm gerijpt (Mn15A). Dit is ook het geval bij de onderbemalen gedeelten van



Foto Stiboka R27-171

Afb. 32 Het vlakke klei-op-veenlandschap in de polder Arkeemheen; overwegend drechtnaaggronden (Mv41C) in gebruik als grasland

de Maatpolder (monding van de Eem). Nagenoeg overal komt veen in de ondergrond voor, wat aangegeven is met de toevoeging . . . v. De kaartenheid heeft overal grondwatertrap II.

Mo80A *Kalkrijke nesvaaggronden; klei*

Deze eenheid ligt naast en nog iets verder landinwaarts dan de beide vorige eenheden. Langs de Eem dringt een smalle strook zelfs nog een aantal kilometers zuidwaarts door. Het gemiddelde profiel bestaat uit een 40 à 60 cm dik kalkrijk kleidek rustend op ongerijpte, kalkarme tot kalkloze, zware klei. Op 80 à 100 cm diepte wordt in vele gevallen een slappe, humusrijke tot venige klei aangetroffen; binnen 120 cm diepte komt ongestoord zeggeveen of veenmosveen voor. Dit laatste is aangegeven met de toevoeging . . . v. Gemiddeld is de diepste grondwaterstand iets hoger dan bij de eenheden Mo10A en Mo20A. Deze ligt tussen 50 en 70 cm beneden het maaiveld.

Er komt uitsluitend grondwatertrap II voor.

Hier volgt een voorbeeld van de profielopbouw

A1	0— 20 cm	zeer donker grijze (2,5Y3/1), matig humeuze, kalkarme, lichte klei
C21g	20— 35 cm	grijze (5Y5/1), kalkhoudende, lichte klei met duidelijke roestvlekken
C22g	35— 50 cm	blauwgrijze (10GY6/1), kalkhoudende, bijna gerijpte, zware klei, met zwakke roestvlekken
CG	50— 80 cm	donker blauwgrijze (10GY4/1), kalkloze, half gerijpte, zware klei
DG	80—120 cm	donker blauwgrijze (10GY4/1), ongerijpte, venige klei.

In de Polder Oostelijk Flevoland, waarvan een klein deel ten oosten van de Knardijk nog op blad 26 West voorkomt, is deze kaartenheid eveneens aangegeven. Dit gedeelte van de polder was bij de uitgave van deze kaart (winter 1966) nog niet in cultuur. De gronden verkeerden grotendeels in een weinig gerijpte toestand. Hierin zal spoedig verandering komen door verschillende cultuurtechnische maatregelen, die voor de

komende jaren zijn voorzien. Het aanbrengen van een af- en ontwateringssysteem in de vorm van sloten en greppels, later gevolgd door een buizendrainage, zal een versnelde rijping tot gevolg hebben en bovendien een zekere inklinking veroorzaken. Aangenomen is dat de gronden van dit gebied in ongeveer tien jaar zover zullen zijn gerijpt, dat zij zich dan hebben ontwikkeld tot de aangegeven *nesvaaggronden*, waarvan het profiel tot dieper dan 50 cm gerijpt is, maar waarin binnen 80 cm nog een slappe ondergrond voorkomt. Op den duur zullen deze gronden tot de kalkrijke poldervaaggronden gaan behoren.

De gronden van de eenheid Mo80A in Oostelijk Flevoland wijken enigszins af van de kalkrijke nesvaaggronden op het oude land als gevolg van een andere ontstaansgeschiedenis.

Zij zullen na voortgaande rijping en inklinking tot ten minste 80 cm diepte bestaan uit kalkrijke lichte klei, die naar onderen iets lichter en slapper wordt. De bouwvoor zal dan bestaan uit de tot ca. 30 cm geklonken zee-klei (zie 2.2.2). De lutum-slibverhouding ($\% < 2 \mu : \% < 16 \mu \times 100$) van dit materiaal is normaal (65 à 70). De aansluitende lagen worden gevormd door de Almere-afzetting met een wat lagere lutum-slibverhouding (ca. 55), die hier bestaat uit soms enigszins gelaagde, kalkrijke zware zavel tot lichte klei. Dit pakket zal voorlopig binnen 80 cm nog enigszins slap blijven.

Tegen de oostelijke grens van het kaartblad ligt de uitloper van een gebied, waar na inklinking de pleistocene zandondergrond – bestaande uit kleiarm, leemarm tot zwak lemig fijn zand – binnen 1,20 m zal worden aangetroffen (toevoeging . . . p).

Er is in Oostelijk Flevoland geen grondwatertrap aangegeven. Na het aanbrengen van de drainage en volledige rijping zal deze VI worden (GHG 40–80 cm; GLG > 120 cm).

Mo80C *Kalkarme nesvaaggronden; klei*

Van deze gronden worden enkele kaartvlakjes aangetroffen langs de Eem bij Baarn en langs de IJsselmeerkust ten oosten van Spakenburg (afb. 32). Overwegend bestaat het gehele profiel uit matig humeuze, zware tot zeer zware klei. De dunne A1-horizont is meestal zeer humeus. Vooral tot 30 à 50 cm diepte komen veel zeer duidelijke roestvlekken voor. Daarna is de klei iets slap; op 50 à 60 cm diepte komt half gerijpte en nog dieper ongerijpte, slappe klei voor. Plaatselijk wordt binnen 120 cm enige, baggerachtige klei aangetroffen (toevoeging . . . v). De gronden langs de IJsselmeerkust zijn iets dieper gerijpt dan die langs de Eem.

Een kaartvlakje bij Baarn heeft grondwatertrap II, de rest heeft gemiddeld hogere grondwaterstanden en behoort tot grondwatertrap I.

POLDERVAAGGRONDEN

Mn52C *Kalkarme poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2*

Deze kaarteenheid komt alleen voor in de polder Arkemheen op kaartblad 32 West. Deze kleigronden zijn afgezet op het pleistocene zand en wiggen uit naar het echte dekzandgebied.

Door hun ligging naast de zandgronden is vooral de humushoudende bovengrond sterk vermengd met pleistoceen zand. Daardoor heeft deze bovengrond een gebroken karakter, dat zich plaatselijk voortzet tot de pleistocene ondergrond, die op 40 à 50 cm diepte begint. Daarnaast vindt men echter tussen de humushoudende bovengrond en de zandondergrond regelmatig een 10 à 20 cm dikke humusarme, zware kleilaag. Het lutumrijke dek bestaat overwegend uit lichte en zware zavel (8–25% lutum; ahangsel 2, analyse nr. 21).

In de pleistocene zandondergrond, aangegeven met de toevoeging . . . p, is bijna steeds een humuspodzolprofiel ontwikkeld. Het profiel heeft kalkverloop C.

Als onzuiverheden komen plaatselijk lutumrijke dekken dunner dan 40 cm en bovengronden met meer dan 25% lutum voor.

Ten gevolge van de ongelijke ligging van de zandondergrond is er verschil in grondwaterstand. De hogere gedeelten hebben grondwatertrap III, de lagere gedeelten grondwatertrap II.

Mn86C¹ *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 3, 3+4, 4*
Deze gronden worden eveneens in de polder Arkemheen aangetroffen; verder nog als een klein kaartvlakje ten oosten van Soest en in het gebied van kaartblad 26 West bij de IJsselmeerkust ten noorden van Bussum. Ze liggen tussen de hierboven beschreven kaarteenheden Mn52C en kaarteenheden Mv41C. Onder de 10 à 15 cm dikke zeer humeuze, zware kleibovengrond ligt veelal een zeer zware (> 50% lutum), grijze kleilaag. Het gehele kleidek bevat duidelijke roestvlekken. Op de overgang naar de zandondergrond die ondieper dan 80 cm begint, is vaak een 10 à 20 cm dikke moerige laag aanwezig. Op de kaart is dit aangegeven met de toevoeging ...w. Alleen in de hoger gelegen delen ontbreekt de moerige laag. In de zandondergrond, die wordt aangegeven met de toevoeging ...p is gewoonlijk een humuspodzolprofiel ontwikkeld. In het overgangsgebied naar de zandgronden en bij opduikingen van de zandondergrond is de bovengrond vermengd met zand en heeft dan een gebroken karakter. Dit is echter minder duidelijk dan bij kaarteenheden Mn52C. Het profiel heeft kalkverloop C. De grondwatertrap is II, met uitzondering van het kaartvlakje op 26 West. Hier is een combinatie van de grondwatertrappen III en VI aangegeven.

11.6 De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R

De rivierkleigronden zijn binnen 80 cm opgebouwd uit meer dan 40 cm mineraal materiaal, afgezet door of onder invloed van het rivierwater (zie 11.1). In deze hoofdklasse van de legenda wordt onderscheid gemaakt in *eerdgronden* en *vaaggronden*. De verdere onderverdeling berust op verschillende profielkenmerken, zoals hydromorfe kenmerken, bouwvoor-zwaarte, kalkverloop en profielverloop. Rivierkleigronden worden alleen aangetroffen in het gebied van kaartblad 32 West.

MOOREERDGRONDEN

pRm86 *Mooreerdgronden; klei, profielverloop 3, 3+4, 4*

Van deze gronden komt slechts een klein kaartvlakje voor ten zuiden van De Bilt, op de grens met kaartblad 31 Oost, waar ze een grotere verbreiding hebben.

Ze hebben een 25 à 30 cm dikke zwarte, zeer humeuze bovengrond van lichte klei (25-35% lutum). In deze bovengrond bevinden zich resten van afval uit stadscompost, zoals puin, glas, stukjes metaal enz. Hieronder komt een kalkloze, zeer zware grijze kleilaag, met duidelijke roestvlekken voor, die op wisselende diepte overgaat in matig fijn dekzand (toevoeging ...p).

Tussen de kleilaag en de zandondergrond wordt soms een veenlaag aangetroffen.

De grondwatertrap is II.

pRm59 *Mooreerdgronden; zavel, profielverloop 5, 5+2, 2*

Deze gronden liggen ten zuiden van De Bilt en Zeist als een strook tussen de lage enkeerdgronden (EZg21) aan de noordzijde en zware rivierkleigronden aan de zuidzijde. Ten gevolge van het intensieve bodembebruik door de Utrechtse hoveniers zijn deze gronden tamelijk diep humeus (35 à 50 cm), donker gekleurd en homogeen van zwaarte

¹ Deze eenheid, waarvan het kaartvlak in de Polder Arkemheen aansluit op een kaartvlak met dezelfde samenstelling op blad 32 Oost, is op dat blad en in de bijbehorende toelichting (o.a. op blz. 70) ten onrechte gecodeerd als Mn82C. In profielverloop 2 zijn namelijk uitgesloten gronden met boven de zandlaag een niet-kalkrijke, zware kleilaag (> 35% lutum) die doorloopt tot ten minste 40 cm, indien deze kleilaag binnen 25 cm begint. Gronden met een dergelijke profielopbouw hebben per definitie profielverloop 3. Zij behoren dus in dit geval tot kaarteenheden Mn86C.

door menging van rivierklei en dekzand. Tot de pleistocene zandondergrond (toevoeging . . . p), die meestal binnen 120 cm diepte begint, is het profiel opgebouwd uit lichte zavel (8-17,5% lutum). Op de overgang naar de zware rivierkleigronden is de bovengrond dunner en minder donker. De kalkverloopklasse is steeds C (kalkloos).

De grondwatertrap is gedeeltelijk III. Ten gevolge van plaatselijke afgravingen, die niet nader op de kaart zijn aangegeven, heeft het andere deel een combinatie van de grondwatertrappen II en III.

Als voorbeeld een profiel met grondwatertrap III ten zuiden van De Bilt (aanhangel 2, analyse nr. 22)

A1g	0— 45 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3,5/2), matig humeuze, lichte zavel, met enkele niet duidelijk zichtbare roestvlekken
ACg	45— 95 cm	donker grijsbruine tot licht grijsbruine (10YR 4/2-6/2), heterogeen gevlekte, humusarme, lichte zavel, met zeer duidelijke roestvlekken
G	95—120 cm	lichtgrijs (10YR7/2), leemarm, matig fijn zand.

DRECHTVAAGGRONDEN

Rv01C *Kalkloze drechтваaggronden; profielverloop 1*

Van deze kaartenheid komt slechts een klein kaartvlakje voor ten zuiden van De Bilt als voortzetting van een groter vlak op kaartblad 31 Oost. De bovengrond bestaat uit een dunne laag matig humeuze, zware klei, die 10 à 15 cm dik is. Hieronder volgt een laag grijze zeer zware (60 à 65% lutum) klei, waarin duidelijke roestvlekken worden aangetroffen. De veenondergrond, die steeds ondieper dan 80 cm begint, bestaat uit lutumhoudend, gereduceerd bosveen. Zeer plaatselijk komt binnen 120 cm de pleistocene zandondergrond voor.

De grondwatertrap is II.

NESVAAGGRONDEN

Ro60C *Kalkloze nesvaaggronden; zavel en lichte klei*

Deze gronden komen voor in de voormalige bedding van de Kromme Rijn. Van de vroeger 75 à 100 m brede bedding is nu nog een smal wtertje van 5 à 10 m breedte overgebleven. Dit loopt van Odijk langs Bunnik naar Vechten. De voormalige bedding is grotendeels dichtgeslibd met slappe klei. Verder vindt men nog enkele kaartvlakjes ten zuiden van Zeist. Ook hier zijn het meestal oorspronkelijke beddinggronden, nl. laag gelegen te midden van hogere gronden. Het humusgehalte van de 20 à 30 cm dikke lichte kleibovengrond wisselt sterk. Soms is deze niet meer dan matig humeus, plaatselijk echter moerig. De ondergrond bestaat uit kalkloze, half gerijpte, slappe, grijze klei, die op wisselende diepte tussen 60 en dieper dan 120 cm overgaat in grof rivierzand. Plaatselijk wordt tussen de kleilaag en de zandondergrond een dunne moerige laag aangetroffen. Waar de zandondergrond ondiep in het profiel voorkomt is de klei geheel gerijpt.

Deze gronden hebben grondwatertrap II.

Ro40C *Kalkloze nesvaaggronden; zware klei*

Van deze kaartenheid komt slechts een kaartvlakje voor ten westen van Driebergen. Ook hier is sprake van een dichtgeslibde oude bedding (meander) van de Kromme Rijn. Onder een $\pm$ 15 cm dikke, matig humeuze, zware kleibovengrond, bevindt zich grijze, kalkloze, zeer zware klei. Op 50 à 70 cm diepte gaat deze over in half gerijpte tot ongerijpte, soms kalkrijke klei.

Het vlakje heeft grondwatertrap II.

POLDERVAAGGRONDEN

Rn52A *Kalkhoudende poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2*

Een kleine oppervlakte van deze gronden ligt ten zuiden van de Kromme Rijn nabij Bunnik. Ze zijn ontstaan door afgraving van hoog gelegen

kalkhoudende stroomruggronden (ooivaaggronden). De kleilaag is tot de zandige ondergrond weggehaald. Slechts een laag van 40 à 50 cm is teruggestort. Ten gevolge van dit 'afkleien' is het maaiveld 1,50 à 2 m gedaald. De afgraving is aangegeven met de toevoeging $\downarrow$. Het gehele profiel is kalkrijk. De bovengrond is matig humeus en heterogeen. Binnen 80 cm diepte wordt de zandondergrond aangetroffen, die plaatselijk uit grof zand bestaat. De grondwatertrap is III.

Rn95A *Kalkhoudende poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei; profielverloop 5*

Deze kaarteenheid komt als kleine kaartvlakken verspreid voor over het gehele rivierkleigebied. De grootste vlakken liggen tussen Bunnik en Zeist. Het zijn ondiep gehomogeniseerde gronden, de zogenaamde jonge stroomruggronden. De profielen worden van boven naar beneden meestal lichter (aflopend), ofschoon onder de bouwvoor dikwijls een storende laag wordt aangetroffen. Tot $\pm$ 40 cm zijn ze ontkalkt, daaronder kalkrijk. Roest en grijze vlekken komen ondiep voor. Dit is vooral het geval waar deze gronden grondwatertrap VI hebben. Waar grondwatertrap VII voorkomt, worden de vlekken in de regel iets dieper aangetroffen.

Een profiel met grondwatertrap VI, gelegen tussen Zeist en Bunnik, ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 23)

A1	0— 20 cm	donker grijsbruine (10YR3,5/2), matig humeuze, lichte klei
C1	20— 40 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), kalkarme, lichte klei
C21g	40— 73 cm	grijsbruine (10YR5/2), kalkrijke, lichte klei, met duidelijke roestvlekken
C22g	73—120 cm	grijze (2,5Y5/1), sterk gelaagde, kalkrijke, lichte zavel met onduidelijk zichtbare roestvlekken.

Rn62C *Kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 2*

Deze gronden treft men ten zuidwesten van Zeist en Driebergen aan als overgangsstrook tussen de lage zandgronden en de zware rivierkleigronden. Ze zijn ontstaan door natuurlijke homogenisatie van het rivierkleidek en de pleistocene zandondergrond. Ze worden ook wel gebroken gronden genoemd.

Onder een vrij donker gekleurde, meestal matig humeuze zavelbovengrond bevindt zich een vrij sterk roestige, lichte kleilaag. Op 45 à 60 cm diepte begint de pleistocene zandondergrond (toevoeging . . . p), waarin roestvlekken aanwezig zijn. Van de lage zandgronden naar de zware poldervaaggronden nemen het humusgehalte en de dikte van de bovengrond geleidelijk af. Het lutumgehalte neemt daarentegen toe, de kleur verandert van bruin naar bruingrijs en de roestvlekken in de klei worden steeds duidelijker. Plaatselijk is in de bovengrond een minerale eerdlaag ontwikkeld.

De profielen zijn geheel kalkloos.

Deze gronden hebben uitsluitend grondwatertrap III.

Als voorbeeld een profiel nabij Driebergen (aanhangel 2, analyse nr. 24)

A1g	0— 40 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), matig humeuze, lichte zavel, met onduidelijk zichtbare roestvlekken
ACg	40— 58 cm	zeer donker grijze (2,5Y3/1), matig humusarme, kalkloze, lichte klei met veel duidelijke roestvlekken
Dg	58— 90 cm	lichtbruin (10YR6/3), zwak lemig, zeer fijn zand, met veel duidelijke roestvlekken
DG1	90—110 cm	licht grijsbruin (2,5Y6/2), leemarm, matig fijn zand met enkele roestvlekken
DG2	110—120 cm	licht grijsbruin (2,5Y6/2), leemarm, matig fijn zand.

Rn67C *Kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3, 3+4*

Van deze kaartenheid worden slechts enkele kaartvlakjes aangetroffen tussen Bunnik en Driebergen. Ze komen voor als overgangsgonden tussen de hoog gelegen stroomruggronden en de laag gelegen komgronden.

Tot 30 à 40 cm diepte is de bovenlaag vaak goed gehomogeniseerd en bruin. De zwaarte wisselt van zavel tot lichte klei. Onder deze bovenlaag bevindt zich veelal een zeer zware, kalkloze kleilaag met zeer duidelijke roestvlekken. In enkele gevallen loopt deze laag door tot dieper dan 120 cm. Er wordt echter meestal binnen 120 cm kalkrijke zavel of klei aangetroffen.

Een kaartvlak heeft grondwatertrap V, de andere hebben VI en VII.

Rn47C *Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 3, 3+4*

Deze gronden liggen verspreid door het gehele rivierkleigebied. Land-schappelijk zijn enkele duidelijke verschillen binnen deze eenheid aanwezig. We kunnen onderscheiden:

- a 'kom-op-stroomgronden'; vrij grote kaartvlakken, laag gelegen en omgeven door hogere stroomruggronden
- b beddinggronden; zeer laag gelegen, langgerekte kaartvlakken, meestal eveneens begrensd door stroomruggronden
- c komgronden op pleistoceen zand; zeer laag gelegen in de nabijheid van de zandgronden.

In alle gevallen bevindt zich onder een dunne humusarme tot matig humeuze bovengrond een zeer zware kleilaag met veel duidelijke roestvlekken. Tussen 80 en 120 cm diepte wordt kalkrijke zavel of klei aangetroffen; bij de beddinggronden plaatselijk kalkrijk grof zand. Het voorkomen van pleistoceen zand in de ondergrond is aangegeven met de toevoeging . . . p; de hierboven soms voorkomende dunne moerige laag heeft de toevoeging . . . w.

Door hun verschillende ligging in het landschap vertonen deze gronden nogal wat variatie in de grondwaterhuishouding. Zo hebben de kom-op-stroomgronden grondwatertrap V, de beddinggronden en de komgronden op zand de grondwatertrappen II en III.

Als voorbeeld een beddinggrond met grondwatertrap III tussen De Bilt en Bunnik (aanhangel 2, analyse nr. 25)

A1g	0— 12 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2) matig humeuze, zware klei met onduidelijke roestvlekken
C1g	12— 50 cm	zeer donker grijze (2,5Y3/1), kalkloze, zware klei met duidelijke roestvlekken
C21g	50— 75 cm	grijze (5Y5/1), kalkrijke, zware zavel met veel duidelijke roestvlekken
C22g	75— 90 cm	donkergrijze (10Y4/1), kalkrijke zavel met duidelijke roestvlekken
G	90—120 cm	donkergrijze (10YR4/1), kalkrijke, ongeaëreerde, lichte zavel overgaand in grof zand.

bRn46C *Kalkloze poldervaaggronden (bruine komgronden); zware klei, profielverloop 3, 3+4, 4*

De bruine komgronden komen voornamelijk voor langs de buiten- en binnenbochten van de Kromme Rijn tussen Odijk en Bunnik. Voorts ten westen van Odijk nog als een hoge rug in het laag gelegen komkleigebied.

Deze zware kleigronden verschillen behalve door de bruine kleur van de bovengrond ook nog in andere opzichten van de overige zware kleigronden. Ze liggen duidelijk hoger en zijn dieper ontwaterd. Door de betere ontwatering is door intensieve homogenisatie de bruine bovenlaag ontstaan.

Deze laag is meer doorlucht en minder compact dan de bovenlaag van de grijze komgronden. Tot 10 à 15 cm diepte is de bovengrond matig hu-

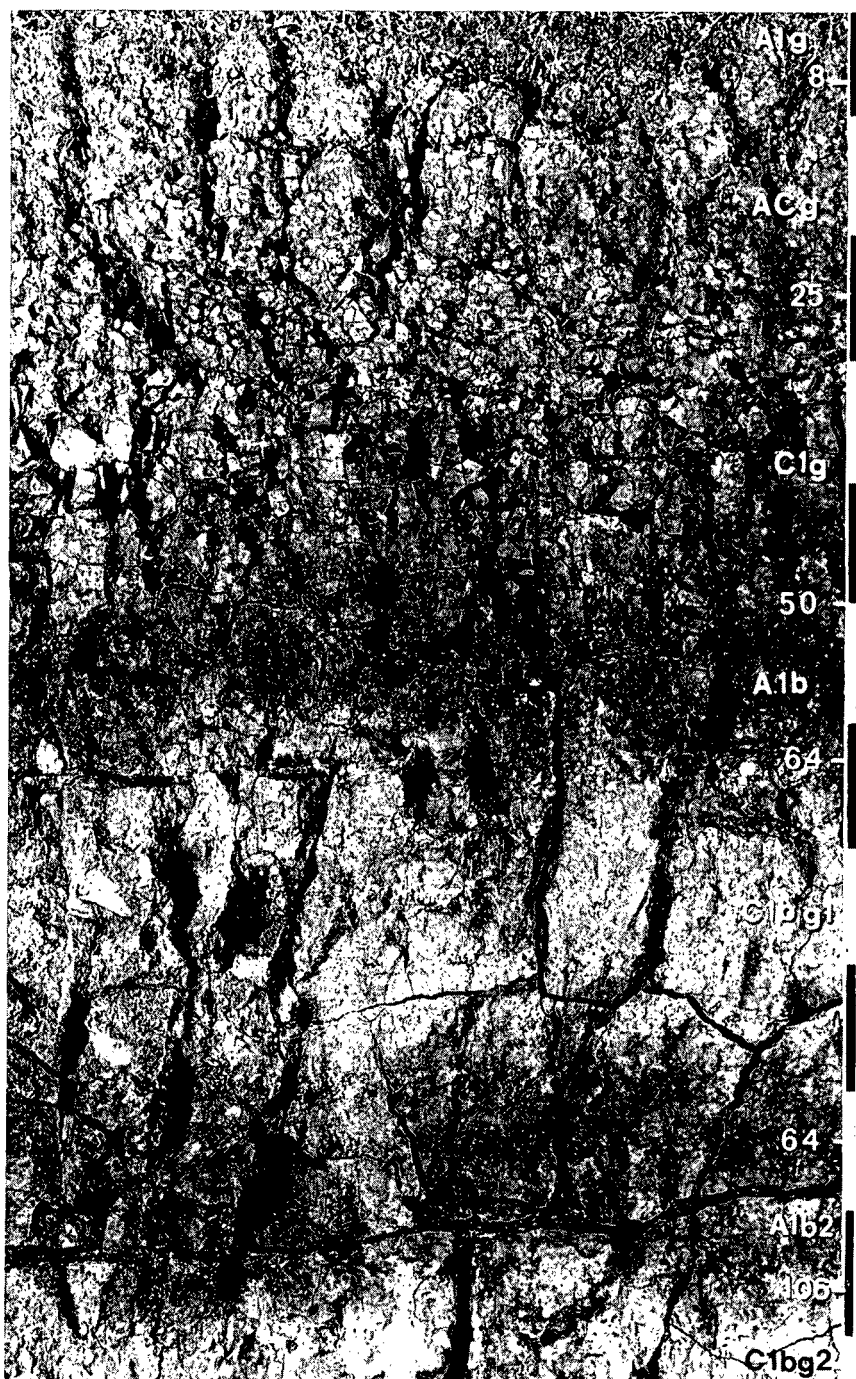


Foto Stiboka R29-1

Afb. 33 Profiel van een poldervaaggrond in kalkloze, zware rivierklei, Rn44C (komklei)

A1g	0— 8 cm	donker grijsbruine, humusrijke, kalkloze, zeer zware klei; roestig
ACg	8— 25 cm	donkergrijze, matig bumeuze, kalkloze, zeer zware klei; iets roestig; structuur: vrij grote prisma's, opgebouwd uit blokkige elementjes
C1g	25— 50 cm	donkergrijze, humusarme, kalkloze, zeer zware klei; roestig; structuur: vrij grote prisma's, opgebouwd uit blokkige elementen
A1b1	50— 64 cm	eerste laklaag; donkergrijze, humusarme, kalkloze, zeer zware klei; niet roestig
C1bg1	64— 94 cm	grijze, humusarme, kalkarme, zeer zware klei; sterk roestig
A1b2	94—106 cm	tweede laklaag; als laag 50—64 cm
C1bg2	>106 cm	grijze humusarme, kalkarme, zeer zware klei; iets roestig; matig stevig

Vanaf 50 cm zeer grote, goed ontwikkelde enkelvoudige prisma's; alleen zichtbaar in uitgedroogde toestand. In de normale, natte ligging zijn de structuren in de ondergrond veel minder duidelijk

meus met een lutumgehalte van 40 à 50%. Hieronder volgt de eigenlijke bruine laag, die voornamelijk uit zeer zware klei bestaat. Op 40 à 50 cm diepte gaat de bruine laag over in grijze, zeer zware klei met duidelijke roestvlekken. Overwegend bestaat de ondergrond tussen 80 en 120 cm diepte uit kalkrijke zavel en klei (profielverloop 3).

Ondanks de hoge ligging komen periodiek nogal eens hoge grondwaterstanden voor. De grondwatertrappen zijn V en VI; een paar zeer hoog gelegen kaartvlakken hebben Gt VII.

Een profiel met grondwatertrap VI, nabij Bunnik, ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 26)

A1	0— 8 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), matig humeuze, zware klei
C11	8— 42 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), kalkloze, zware klei
C12g	42— 82 cm	donker grijsbruine tot grijze (2,5Y4/2-5/1), kalkloze, zeer zware klei met enkele roestvlekken
C2g	82—120 cm	grijze (2,5Y5/1), kalkarme klei, met duidelijke roestvlekken, overgaand in kalkrijke zavel.

Rn94C *Kalkloze poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 4*

Van deze kaartenheid komen slechts enkele kaartvlakjes voor ten zuiden van Bunnik. Naar hun ligging worden deze gronden wel als 'stroom-opkomgronden' aangeduid. Ze liggen als een smalle strook tussen de hoog gelegen stroomruggronden (Rd90C) en de laag gelegen komgronden (Rn44C). Ze zijn overwegend geheel kalkloos, grijs gekleurd en hebben roestvlekken vanaf het maaiveld. Onder de zware zavel- of lichte kleibovenlaag begint op 30 à 50 cm diepte de zware tot zeer zware klei-ondergrond, die doorloopt tot dieper dan 120 cm.

De grondwatertrappen zijn V en VI.

Rn44C *Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 4*

Dit zijn de typische komgronden die in grote aaneengesloten vlakken met weinig reliëf tussen de oeverwallen liggen. Ze komen voor als voortzetting van grotere vlakken op aangrenzende kaartbladen ten zuiden van De Bilt en Bunnik en zuidwestelijk van Driebergen.

Binnen deze eenheid komt weinig variatie voor in de opbouw van de profielen. De 10 à 12 cm dikke A1-horizont bestaat uit humeuze tot humusrijke zware klei en gaat vrij scherp over in zeer zware grijze klei, waarin veel roest en grijze vlekken worden aangetroffen. De duidelijkheid van de roestvlekken neemt naar beneden af. Op $\pm$ 50 cm begint het profiel al blauwgrijze reductietinten te vertonen. Op $\pm$ 100 cm is de klei volledig gereduceerd. Op deze diepte wordt de klei meestal ook humeuzer en slapper. Vooral kenmerkend voor deze gronden is het voorkomen in het profiel van donkere banden met een wat hoger humusgehalte, de zogenaamde laklagen (afb. 33). Dit zijn waarschijnlijk vegetatiehorizonten die tijdens stilstandsfasen in de opslibbing zijn ontstaan. Het gehele profiel is kalkloos.

De komgronden zijn slecht ontwaterd, waardoor ze 's winters in de regel dras staan. In droge perioden zakt het grondwater niet dieper weg dan 100 cm; grondwatertrappen zijn II en III. Waar deze gronden overgaan in hogere stroomruggronden komen smalle stroken met grondwatertrap V voor.

Een profiel met grondwatertrap V ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 27);

A1	0— 14 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), zeer humeuze, kalkloze, zeer zware klei
ACg	14— 28 cm	donkergrijze (10YR4/1), matig humeuze, kalkloze, zeer zware klei met duidelijke roestvlekken
C11g	28— 78 cm	grijze (5Y5/1), kalkloze, zeer zware klei met veel duidelijke roest en grijze vlekken

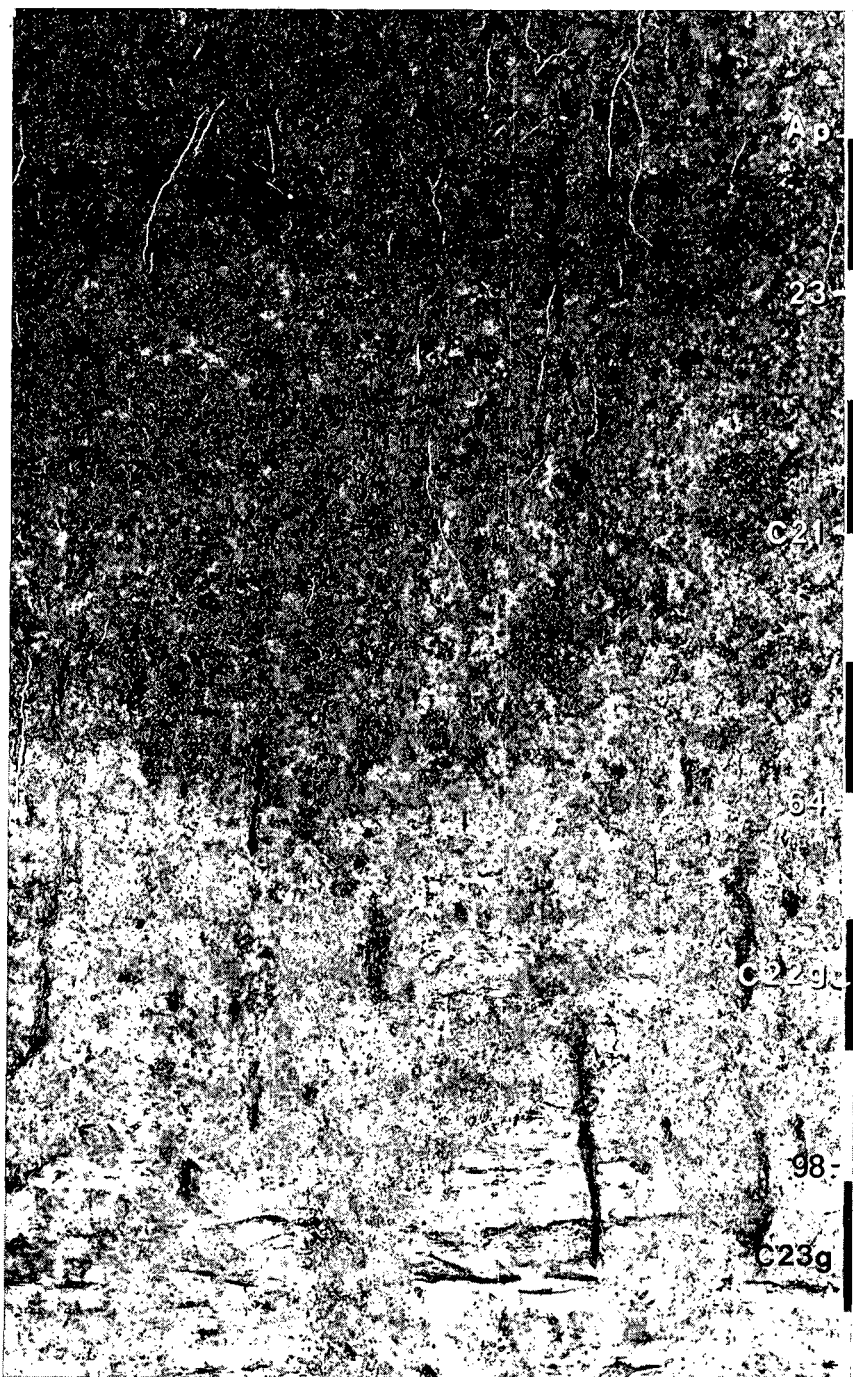


Foto Stiboka R29-7

Afb. 34 Profiel van een ooivaaggrond in kalkhoudende rivierleli, Rd90A (stroomrugggrond)

- | | | |
|------|----------|---|
| Ap | 0—23 cm | donker grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke zware zavel; structuur: afgerond-blokkige, poreuze elementjes |
| C21 | 23—64 cm | bruine, matig humusarme, kalkrijke, zware zavel; niet gelaagd; niet roestig; structuur: onregelmatige, afgerond blokkige, poreuze elementjes; vrij veel wormgangen |
| C22g | 64—98 cm | overgangslaag tussen de homogene bovengrond en de gelaagde ondergrond; veel wormgangen (donkere stippen en strepen op de foto) |
| C23g | > 98 cm | afwisselende laagjes grijze, humusarme, kalkrijke, zware zavel en lichtgrijs, kleiig, fijn zand; veel roest vooral op de grens van zwaartevershllen; enkele gehomogeniseerde verticale gangen |

C12g	78— 95 cm	donkergrijze (5Y4,5/1), kalkloze, zeer zware klei, met onduidelijk zichtbare roestvlekken
CG	95—120 cm	lichtgrijze (5Y6/1), kalkloze, zeer zware klei met onduidelijk zichtbare roestvlekken.

Rn95C *Kalkloze poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 5*

Deze gronden zijn voornamelijk ontkalkte stroomruggronden, meest voorkomend in een smalle strook langs de laag gelegen beddinggronden tussen Vechten en Zeist-De Bilt. Ze zijn weinig gehomogeniseerd en hebben een bovengrond van zware zavel tot lichte klei. Gewoonlijk wordt tussen 40 en 80 cm diepte een kalkrijke ondergrond aangetroffen, maar het profiel bestaat soms ook tot 80 à 100 cm uit kalkloze zavel of klei en gaat dan over in kalkloos, matig fijn zand (toevoeging . . . p). De grondwatertrap is overwegend VI. Bij Vechten komt op de grens met kaartblad 31 Oost een kaartvlakje voor met grondwatertrap VII en tussen Bunnik en Driebergen één met grondwatertrap V.

OOIVAAGGRONDEN

Rd10A *Kalkhoudende ooivaaggronden; lichte zavel*

Van deze kaartenheid komen slechts een paar kleine kaartvlakjes voor nabij Bunnik en Odijk. Het zijn de hoogst gelegen gedeelten van de oeverwallen van de Kromme Rijn. De profielen zijn tot 50 à 60 cm diepte lichtbruin van kleur en hebben tot deze diepte geen roest of grijze vlekken. Het lutumgehalte neemt van boven naar beneden geleidelijk af. Tussen 60 à 80 cm wordt kleiarm, matig fijn zand aangetroffen (profielverloop 2). De humusarme tot matig humeuze bouwvoor is soms kalkarm, overigens zijn de profielen overwegend kalkrijk. Plaatselijk komt in de ondergrond kalkrijk grof rivierzand voor. Deze gronden hebben overwegend grondwatertrap VII; bij Odijk een kaartvlakje met grondwatertrap VI.

Rd90A *Kalkhoudende ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei*

Ook de gronden van deze kaartenheid behoren tot de stroomruggronden van de Kromme Rijn. Ten zuiden van Bunnik liggen ze ook als oeverwallen langs de Rijsbrugger wetering. De bouwvoorzwarte varieert bij deze gronden tussen 20 en 30% lutum. Vrijwel steeds wordt het lutumgehalte naar beneden geleidelijk minder; de kleiarme zand-ondergrond begint pas dieper dan 100 cm (profielverloop 5). Het profiel is tot $\pm$ 60 cm lichtbruin van kleur en goed gehomogeniseerd. Roest en grijze vlekken pas op een diepte van $\pm$ 80 cm (afb. 34).

Met uitzondering van de bouwvoor, die meestal kalkarm is, zijn de profielen overwegend kalkrijk. Plaatselijk komt onder de bouwvoor een stugge laag voor met een minder goede structuur. Hier en daar liggen banen met profielen waarin zich een kalkloze, zware kleilaag bevindt (profielverloop 3). Op enkele plaatsen o.a. bij Bunnik is ten gevolge van intensieve tuinbouw de bovengrond donkerder gekleurd en dieper humushoudend. Dit is als onzuiverheid toegelaten.

Langs de Rijsbrugger wetering wordt plaatselijk grof rivierzand binnen 80 cm diepte aangetroffen.

De grondwatertrap is VII, behalve een klein kaartvlakje bij Odijk waar Gt VI voorkomt.

Als voorbeeld een profiel ten noorden van Bunnik (aanhangel 2, analyse nr. 28)

A1	0— 25 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), matig humeuze, kalkarme lichte klei
C21	25— 58 cm	bruine (10YR5/3), kalkrijke, lichte klei
C22g	58— 75 cm	lichtbruine (10YR6/3), gevlekte, kalkrijke, zware zavel met roestvlekken

C23g	75—100 cm	licht grijsbruine (2,5Y6/2), kalkrijke, lichte zavel met veel duidelijke roestvlekken
D	100—120 cm	licht grijsbruin (2,5Y6/2), kleiig zand, gelaagd met kleibandjes.

Rd10C *Kalkloze ooivaaggronden; lichte zavel*

Van deze gronden komen slechts twee kaartvlakjes voor, een ten noorden van Bunnik en een ten zuiden hiervan. Ze zijn diep kalkloos en homogeen bruin van kleur. Het lutumgehalte neemt van boven naar beneden geleidelijk af. Binnen 80 cm diepte komt meestal grof zand voor (profielverloop 2). Het zijn oude stroomruggronden, die hoog boven het grondwater liggen.

Grondwatertrap VII.

Rd90C *Kalkloze ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei*

Deze gronden behoren eveneens tot de oude stroomruggronden. Ze komen als vrij grote vlakken voor ten noorden van de Kromme Rijn tussen Bunnik en Zeist-De Bilt. Ten zuiden van Bunnik zijn het stroomruggronden langs de Rijsbrugger wetting.

De gronden zijn diep kalkloos en diep bruin en hebben soms een grofzandig karakter. Waar de profielen fijnzandig zijn, wordt tussen 60 en 100 cm diepte een kalkrijke ondergrond aangetroffen. Het profielverloop vertoont een grotere verscheidenheid dan bij de kalkhoudende ooivaaggronden.

Meestal blijven de profielen homogeen van zwaarte of worden naar beneden lichter (profielverloop 5). Daarnaast komen in vrijwel alle kaartvlakken plaatselijk profielen voor met een kalkloze, zware kleilaag (profielverloop 3). Ten zuiden van De Bilt wordt binnen 120 cm diepte het pleistocene zand bereikt (toevoeging ... p). De zwaarte van de bovengrond ligt tussen 20 en 30% lutum.

Uit het onderzoek van Ir. K. J. Hoeksema is gebleken, dat de stroomruggronden van de Kromme Rijn niet alle van dezelfde ouderdom zijn. In de kalkloze ooivaaggronden van de oudste systemen — voornamelijk in de door Hoeksema als het Werkhovense systeem aangeduide stroomruggronden — komen op verschillende plaatsen gronden voor, waarin een benedenwaartse verplaatsing van kleideeltjes is opgetreden. Deze gronden hebben dus een textuur-B-horizont en behoren tot de zgn. kleibrikgronden (Van der Voorde, 1963). De verbreiding is echter zodanig dat ze niet op de bodemkaart konden worden aangegeven.

Met uitzondering van een gedeelte van deze gronden met toevoeging ... p, waar grondwatertrap VI voorkomt, wordt uitsluitend grondwatertrap VII aangetroffen.

Een profiel met grondwatertrap VII tussen Bunnik en Zeist ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 29)

A1	0— 15 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3,5/2) zeer humeuze, kalkloze, lichte klei
AC	15— 40 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), matig humusarme, kalkloze, lichte klei
C1	40— 65 cm	bruine (10YR5/3), kalkloze, lichte klei
C2g	65—100 cm	bruine (10YR5/2,5), kalkrijke, zware zavel met roestvlekken
Dg	100—120 cm	grijsbruin (2,5Y5/2), kalkrijk, kleiig zand met veel duidelijke roestvlekken.

12 Samengestelde kaarteenheden

Tot het aangeven van samengestelde kaarteenheden is overgegaan wanneer de bodemgesteldheid op korte afstand zo sterk wisselt dat de afzonderlijke eenheden op de gebruikte schaal niet betrouwbaar zijn weer te geven. Met uitzondering van een associatie overslaggronden op kaartblad 26 West, komen de samengestelde kaarteenheden in dit gebied alleen voor op kaartblad 32 West. In de meeste gevallen is het mogelijk gebleken de inhoud van de kaartvlakken voor 70 tot 80% van hun oppervlakte te omschrijven met twee enkelvoudige kaarteenheden. Deze vlakken zijn op de bodemkaart aangegeven met verticale banden in de kleuren van de beide samenstellende delen en met een dubbele code. De positie van de code wordt bepaald door de volgorde van de legenda, zoals deze in de hoofdstukken 6 t/m 11 is omschreven.

Behalve kaartvlakken met twee kaarteenheden komen nog gebieden voor waarin de bodemgesteldheid zo gecompliceerd is dat met het noemen van slechts twee voorkomende kaarteenheden het vlak onvoldoende wordt gekenschetst. Gedeeltelijk zijn deze aangegeven met de code van vier enkelvoudige kaarteenheden; voor de andere is een associatie van vele enkelvoudige kaarteenheden ingevoerd, die wordt gecodeerd met A . . . De kleur geeft aan met welke soort gronden deze associaties verwantschap hebben.

Voor de beschrijving van de verschillende bestanddelen waaruit de samengestelde kaarteenheden zijn opgebouwd, wordt verwezen naar de hoofdstukken 6 t/m 11.

12.1 Associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden

Hn/cHn21 *Veldpodzolgronden in associatie met laarpodzolgronden; beide leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze samengestelde kaarteenheid komt voor bij Maarn-Maarsbergen, Den Dolder en Maartensdijk. Het zijn overwegend betrekkelijk jonge ontginningsgronden waarvan de dikte van de humushoudende bovengrond varieert van 15 tot 40 cm.

Bij Den Dolder komt alleen grondwatertrap VII voor; bij Maartensdijk grondwatertrap VI; bij Maarn en Maarsbergen worden door belangrijke verschillen in hoogteligging de grondwatertrappen II, III, VI en VII aangetroffen.

cHn/EZg21 *Laarpodzolgronden in associatie met lage enkeerdgronden; beide leemarm en zwak lemig fijn zand.*

Van deze associatie komt maar één kaartvlak voor tussen Baarn en Hilversum. Ten gevolge van talrijke plaatselijke afgravingen is er variatie in de dikte van de humushoudende bovengrond ontstaan. De afgegraven gedeelten bestaan overwegend uit matig dikke (30-50 cm), de overige uit dikke bovengronden (> 50 cm). De aangegeven toevoeging afgegraven

(↓) beperkt zich dan ook tot eenheid cHn21. De grondwatertrappen zijn II en III.

cHn/zEZ21 *Laarpodzolgronden in associatie met hoge zwarte enkeerdgronden; beide leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze associatie ligt tussen Maarn en Amersfoort op de grens van het hoog gelegen stuwwallengebied en het laag gelegen dekzandgebied met bekeerdgronden. Verder nog als een kleine oppervlakte bij Maartensdijk. In het eerste geval zijn het laag gelegen graslanden met humuspodzolen (grondwatertrap III) en verspreid gelegen bouwlanden (dikke eerdgronden met Gt VI). Bij Maartensdijk is het aangeven van de associatie een gevolg van plaatselijke afgravingen. Het humushoudende dek varieert hierdoor in dikte van 40 tot 60 cm. De toevoeging afgegraven (↓) is dan ook steeds gekoppeld aan eenheid cHn21.

De grondwatertrap is hier VI.

Hd/Zd21 *Haarpodzolgronden in associatie met duinvaaggronden; beide leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze gronden vindt men ten zuiden van Hilversum op de grens met kaartblad 31 Oost. In een depressie van de stuwwal ligt Jonger dekzand, dat op zijn beurt gedeeltelijk weer verstoven is tot stuifheuveltjes. In het Jongere dekzand is een duidelijke humuspodzol ontwikkeld (Hd21); de stuifheuveltjes zijn duinvaaggronden (Zd21).

Er komen uitsluitend diepe grondwaterstanden voor; grondwatertrap VII.

Hd/Zd30 *Haarpodzolgronden in associatie met duinvaaggronden; beide grof zand*

Ten oosten van Austerlitz komt deze associatie voor op de fluvioglaciale zanden en ten dele nog op de stuwwal. De depressies van de golvende grofzandige ondergrond zijn opgevuld met grof stuifzand (Zd30). De uitstekende koppen en ruggen zijn onbedekt gebleven (Hd30).

Beide eenheden hebben grondwatertrap VII.

EZg/pZn21 *Lage enkeerdgronden in associatie met gooreerdgronden; beide leemarm en zwak lemig fijn zand*

Van deze associatie komt slechts een kaartvlakje voor bij Maartensdijk. Het zwarte cultuurdek, dat op een bleke zandondergrond ligt, heeft een wisselende dikte, variërend tussen 35 en 60 cm. Plaatselijk zijn de hogere delen van de percelen iets afgegraven.

De grondwatertrap is III.

Zn/Zd21 *Vlakvaaggronden in associatie met duinvaaggronden; beide leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze gronden vindt men ten zuidoosten van Maarsbergen, westelijk van paleis Soestdijk en ten oosten van Hilversum. Het zijn zogenaamde stuifzandgebieden waar de stuifduinen uit duinvaaggronden (Zd21) bestaan en de uitgestoven laagten uit vlakvaaggronden (Zn21). Er treden op korte afstand van elkaar grote verschillen in grondwaterstand op. De grondwatertrappen zijn III, V en VII.

12.2 Associatie van vier enkelvoudige kaarteenheden

zVz/zWz/vWz/pZg23 *Associatie van meerveengronden, broekeerdgronden en bekeerdgronden*

Deze associatie omvat een zeer laag gelegen gebied van zand- en veengronden rondom Hamersveld. Dit lage dekzandgebied is bedekt geweest met veen. Bij de vervening is de veenlaag slechts ten dele tot de dekzandondergrond weggegraven. Ook heeft er na de vervening niet overal een bezanding plaatsgevonden. De bekeerdgronden hebben een zwarte, veelal humeuze tot humusrijke bovengrond. Hierin zijn, evenals in het gehele profiel, slechts zwakke roestverschijnselen waar te nemen.

Door de lage ligging heeft de associatie grondwatertrap II.

12.3 Associatie van vele enkelvoudige kaarteenheden

AO *Associatie overslaggronden*

Langs de Eem (kaartblad 26 West en 32 West) en achter de IJsselmeerdijk (kaartblad 32 West) liggen enkele wielen, afkomstig van dijkdoorbraken (Edelman, 1948). De dunne klei-op-veengronden zijn hier overdekt met materiaal (voornamelijk zand) uit deze wielen. Dit zogenaamde overslagzand varieert op korte afstand sterk in dikte. Over dit zand is veelal nog weer een jonger kleidek afgezet. De dikte van het totale dek varieert van 30 tot 60 cm. Vanaf de plaats van de doorbraak neemt de dikte snel af. Plaatselijk is het dunne kleidek eveneens weggeslagen en ligt het zand op de veenondergrond. Ook het veen heeft plaatselijk een verslagen karakter. Dieper dan 80 cm wordt dan de oorspronkelijke ongestoorde veenmosveenondergrond aangetroffen.

De associatie heeft grondwatertrap I of een combinatie van de grondwatertrappen I en II.

13 *De geschiktheid van de gronden voor de landbouw*

13.1 Inleiding

De bodemgeschiktheidsbeoordeling wordt beperkt tot de akker- en weidebouw. Beide beoordelingen worden afzonderlijk behandeld, omdat het grasland als meerjarig gewas met zijn ondiepe beworteling geheel andere eisen aan bodemgesteldheid en waterhuishouding stelt dan de eenjarige, dieper wortelende akkerbouwgewassen.

Bij de beoordeling is uitgegaan van doelmatig ingedeelde en goed geleide bedrijven. In de waardering spelen slechts die eigenschappen van de grond een rol die niet op eenvoudige wijze door de boer kunnen worden veranderd, zoals de dikte van de humushoudende bovengrond, de bouwvoorzwarte, het profielverloop, het leemgehalte, de grofheid van het zand en de grondwatertrap.

De beoordeling, zowel van het bouwland als van het grasland, beoogt niet meer te zijn dan een globale uitspraak over de geschiktheid van de belangrijkste kaarteenheden met hun grondwatertrap.

13.2 Geschiktheidsbeoordeling voor bouwland

Het begrip geschiktheid omvat een groot aantal factoren die elkaar wederzijds beïnvloeden. Hieronder valt niet alleen het producerend vermogen van de grond (de opbrengst in kilogrammen), maar ook de oogstzekerheid, vroegheid, bemestingskosten, kosten van grondbewerking enz. Te zamen bepalen deze factoren de geschiktheid van de grond voor de teelt van de gewassen.

De belangrijkste onderscheiden kaarteenheden met hun grondwatertrap zijn beoordeeld naar hun geschiktheid voor de meest voorkomende gewassen en ondergebracht in een aantal geschiktheidsklassen. Deze gewassen zijn voor zandgronden: rogge, haver, zomergerst, aardappelen en voederbieten en voor de kleigronden: wintertarwe, zomertarwe, haver, gerst, aardappelen, voederbieten en suikerbieten.

Aangezien de teeltmogelijkheden op de kleigronden in het algemeen uitgebreider zijn dan op de zandgronden en de beperkende factoren bij kleigronden en zandgronden verschillen, zijn de omschrijvingen van de geschiktheidsklassen eveneens verschillend. De beoordeling wordt dan ook gescheiden weergegeven in de aanhangsels 3a (zandgronden) en 3b (kleigronden). Bovendien zijn voor nadere informatie in beide aanhangsels per gewas een aantal beperkingen van de kaarteenheden aangegeven.

13.2.1 De geschiktheidsklassen bij zandgronden

De geschiktheidsbeoordeling van de zandgronden wordt voornamelijk bepaald door de waterhuishouding (o.a. de grondwatertrap) van de verschillende kaarteenheden. Het is dan ook deze factor die de grondslag is voor de indeling van de geschiktheidsklassen.

GESCHIKTHEIDSKLASSE A

Zandbouwlandgrond met zeer goede teeltmogelijkheden

De gewassen rogge, haver, zomergerst, aardappelen en voederbieten kunnen zonder bedenkingen op de desbetreffende grond worden verbouwd. Er zijn geen beperkingen. Gemiddeld kan men rekenen op goede opbrengsten.

GESCHIKTHEIDSKLASSE B1

Zandbouwlandgrond met goede teeltmogelijkheden; enige beperking door te veel vocht.

De gewassen rogge en aardappelen kunnen zonder noemenswaardige bedenkingen op de desbetreffende grond worden verbouwd. Voor haver, zomergerst en nog meer voor voederbieten zijn er enige beperkingen door vochttekort tijdens droge perioden in de zomer. Daardoor zullen de gemiddelde opbrengsten van deze gewassen lager liggen dan bij geschiktheidsklasse A.

GESCHIKTHEIDSKLASSE B2

Zandbouwlandgrond met goede teeltmogelijkheden; enige beperking door te veel vocht

Zomergewassen kunnen zonder noemenswaardige bedenkingen op de desbetreffende grond worden verbouwd. Voor aardappelen en voederbieten zijn er echter enige beperkingen in een natte herfst in verband met oogstmoeilijkheden. Voor voederbieten geldt dit in sterkere mate dan voor aardappelen door de latere rooitijd van het eerstgenoemde gewas. Voor de teelt van rogge zijn gereede bezwaren aan te voeren door het gevaar voor uitwinteren.

GESCHIKTHEIDSKLASSE C

Zandbouwlandgrond met matige teeltmogelijkheden; beperking door regelmatig vochttekort

Tegen de teelt van alle gewassen zijn gereede bezwaren aan te voeren wegens het regelmatig voorkomen van verdroging. Voor voederbieten moeten deze gronden zelfs als te droog worden aangemerkt.

De opbrengsten liggen gemiddeld duidelijk lager dan bij gronden met goede teeltmogelijkheden. Bij een gunstige verdeling van de neerslag tijdens het groeiseizoen kunnen goede opbrengsten worden verwacht.

GESCHIKTHEIDSKLASSE D1

Zandbouwlandgrond met geringe teeltmogelijkheden; te droog

Met succes kunnen op deze gronden alleen nog rogge en aardappelen worden verbouwd, alhoewel rekening moet worden gehouden met vochttekort tijdens droge perioden in de zomer. De gemiddelde opbrengsten liggen lager dan bij gronden met goede teeltmogelijkheden. Bij een gunstige verdeling van de neerslag tijdens het groeiseizoen zijn goede opbrengsten niet uitgesloten. Voor haver, zomergerst en voederbieten zijn deze gronden te droog.

GESCHIKTHEIDSKLASSE D2

Zandbouwlandgrond met geringe teeltmogelijkheden; te nat

Tegen de teelt van alle gewassen bestaan ernstige bezwaren. Het gevaar voor uitwinteren van rogge is groot, de gronden zijn in het voorjaar laat bewerkbaar en in de herfst treden oogstmoeilijkheden bij aardappelen en bieten op. Gemiddeld liggen de opbrengsten laag en misoogsten zijn niet uitgesloten.

13.2.2 De geschiktheidsklassen bij kleigronden

Evenals bij zandgronden is bij kleigronden de waterhuishouding — waaronder de grondwatertrap — van de kaarteenheden belangrijk voor de geschiktheidsbeoordeling. Daarnaast zijn de bouwvoorwaarde en het profielverloop factoren die eveneens van belang zijn voor de teelt-

mogelijkheden van de gewassen. Met de waterhuishouding vormen zij de basis voor de indeling van de geschiktheidsklassen.

GESCHIKTHEIDSKLASSE A

Kleibouwlandgrond met zeer goede teeltmogelijkheden

De gewassen wintertarwe, zomertarwe, haver, gerst, aardappelen, voederbieten en suikerbieten kunnen zonder bedenkingen op de desbetreffende grond worden verbouwd. Er zijn geen beperkingen. Gemiddeld kan men rekenen op goede opbrengsten.

GESCHIKTHEIDSKLASSE B1

Kleibouwlandgrond met goede teeltmogelijkheden; hoogstens enige beperking door vochttekort tijdens droge perioden

Alle gewassen kunnen zonder noemenswaardige bedenkingen op de desbetreffende grond worden verbouwd. Tijdens droge perioden in de zomer moet voor wintertarwe, zomertarwe, voederbieten en suikerbieten rekening worden gehouden met enig vochttekort.

GESCHIKTHEIDSKLASSE B2

Kleibouwlandgrond met goede teeltmogelijkheden; beperking door bijzondere eisen die worden gesteld aan de grondbewerking

Granen kunnen op deze gronden met goed resultaat worden verbouwd, mits de grondbewerking op het juiste tijdstip plaatsvindt. Gemiddeld zijn de opbrengsten goed. Voor hakvruchten geldt de beperking in sterkere mate, nl. door het niet fijn kunnen krijgen van het zaaibed en oogstmoeilijkheden in de herfst.

GESCHIKTHEIDSKLASSE C

Kleibouwlandgrond met matige teeltmogelijkheden; beperking ten aanzien van de gewassenkeuze

Tegen de teelt van alle gewassen zijn gereede bezwaren aan te voeren in verband met teeltrisico en bijzondere kosten. De gronden van deze klasse zijn voor wintergranen regelmatig te nat, waardoor het gevaar voor uitwinteren groot is. In het voorjaar zijn er moeilijkheden met het klaarmaken van het zaaibed en in de herfst bij het rooien van aardappelen en bieten. De opbrengsten van alle gewassen liggen gemiddeld lager dan bij gronden met goede teeltmogelijkheden.

GESCHIKTHEIDSKLASSE D

Kleibouwlandgrond met geringe teeltmogelijkheden; te zwaar en/of te nat

Tegen de teelt van alle gewassen bestaan ernstige bedenkingen in verband met teeltrisico en bijzondere kosten. De opbrengsten liggen gemiddeld laag en misoogsten zijn niet uitgesloten.

13.2.3 Omschrijving van de voornaamste beperkingen

De aard van de beperking is binnen een kaarteenheden voor alle gewassen niet steeds gelijk. Voor nadere informatie wordt dan ook in de aanhangsels 3a en 3b per kaarteenheden en per gewas aangegeven welke beperkingen zich voordoen. Van deze beperkingen volgt hier een nadere omschrijving.

*Te droog (a)*¹. Alleen gebruikt bij zandgronden. Deze gronden hebben zo weinig vochtreserve, dat ze voor de desbetreffende teelt als te droog moeten worden aangemerkt.

Te nat (b). Geldt voor zandgronden en kleigronden. Dit zijn voornamelijk gronden met grondwatertrap III. Kleigronden met een slechte interne drainage en diepere grondwaterstanden kunnen eveneens te nat zijn voor bepaalde teelten.

Vochttekort in de zomer (c). Geldt voor zandgronden en kleigronden. Bij deze gronden zal voor de desbetreffende teelt tijdens langdurige droge perioden in de zomer niet voldoende vocht beschikbaar zijn. Dit

¹ Weergave in letters, gebruikt in de aanhangsels 3a en 3b.

kan o.a. een te vroeg afrijpen van de granen (noodrijp worden) tot gevolg hebben. Het gemiddelde opbrengstniveau ligt hoger dan bij gronden met de beperking te droog (a).

Laat bewerkbaar in het voorjaar (d). Geldt voor zandgronden en kleigronden. Op gronden met deze beperking zal het regelmatig voorkomen dat zomergranen pas laat kunnen worden ingezaaid. Hierdoor wordt de opbrengst duidelijk nadelig beïnvloed. Kan men in een gunstig — dwz. droog — voorjaar tijdig zaaien, dan zijn goede opbrengsten te verwachten.

Oogstmoeilijkheden in de herfst (e). Geldt voor zandgronden en kleigronden. Deze moeilijkheden doen zich vooral voor bij de hakvruchten. Op zandgronden wordt dit veroorzaakt door een overmaat aan vocht; op kleigronden hoofdzakelijk door te zware bovengronden. Dit laatste is hinderlijk omdat bij het machinaal rooien van aardappelen veel kluiten mee worden opgenomen. Ook verkrijgt men doorgaans een minder regelmatige knolvorm. Ook aan de bieten zal veel grond blijven kleven. De beperking geldt zowel op zandgronden als op kleigronden voor bieten in iets sterkere mate dan voor aardappelen, in verband met de latere roottijd van de bieten.

Gevaar voor uitwinteren (f). Geldt voor zandgronden en kleigronden. Het verschijnsel treedt op bij gronden die in natte winterperioden wateroverlast hebben. Te zamen met vorst en vooral opdooi veroorzaakt dit een — meestal pleksgewijs — afsterven van het gewas. Dit heeft een duidelijke opbrengstvermindering tot gevolg.

Moeilijkheden met het klaarmaken van het zaaibed (g). Geldt alleen voor kleigronden. Deze beperking heeft voornamelijk betrekking op de zwaardere kleigronden. Zelfs door intensieve grondbewerking is het zaaibed niet fijn genoeg te krijgen voor de inzaai van het desbetreffende gewas. Voor bieten zal dit in sterkere mate gelden dan voor granen. De opkomst van het gewas wordt nadelig beïnvloed en daarmee ook de opbrengst.

13.3 Geschiktheidsbeoordeling voor grasland

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor blijvend grasland zijn de belangrijkste kaartenheden per grondwatertrap beoordeeld naar enkele factoren, die grote invloed uitoefenen op de mate van geschiktheid. Dit zijn de draagkracht van de zode, de voorjaarsontwikkeling, de groei-vertraging in de zomer en de gebruikswaarde. Per kaartenheid worden de drie eerstgenoemde factoren in een vierdelige schaal gewaardeerd, waarbij het hoogste cijfer steeds de gunstigste beoordeling aangeeft (aanhangel 4). De resultaten zijn samengevat in een aantal geschiktheidsklassen (tabel 12 en aanhangsel 4) die berusten op de gegevens van de globale beoordelingsschaal.

Aangezien geschikt documentatiemateriaal ontbreekt, kan geen exacte omschrijving van de beoordelingsnormen worden gegeven. De beoordeling berust op veldervaring, gesprekken met boeren e.d.

13.3.1 Voorjaarsontwikkeling

De voorjaarsontwikkeling is van groot belang voor de bedrijfsvoering. Het tijdstip, waarop voldoende gras voor het vee beschikbaar is, wordt erdoor bepaald. Dit is in sterke mate afhankelijk van de water- en warmtehuishouding van de grond.

Er zijn vier onderscheidingen gemaakt, namelijk vroeg, normaal, laat en zeer laat.

Bij een *normale* voorjaarsontwikkeling (3)¹ wordt een zodanige grasgroei verondersteld dat het vee op een normaal tijdstip (ongeveer in de laatste week van april) over voldoende gras kan beschikken.

Onder *vroeg* (4) wordt een ontwikkeling van het gras verstaan die vroeger ligt (ongeveer 14 dagen) dan normaal. Dit zijn de gronden waarop men in het voorjaar het eerst koeien ziet of die het eerst worden gemaaid.

Laat (2) betekent een latere ontwikkeling dan normaal. Het verschil

¹ Weergave in cijfers, gebruikt in aanhangsel 4.

bedraagt in normale jaren ongeveer twee weken. Bij een nat voorjaar zal het verschil met normaal minder duidelijk zijn. De gronden die een dergelijke kwalificatie krijgen, worden in de praktijk wel aangeduid als 'koud'.

Zeër laat (1) worden de gronden genoemd die op zijn vroegst gemiddeld een maand later dan normaal een grasontwikkeling van enige betekenis krijgen. Zeer laat gaat meestal gepaard met zeer nat en slecht beweidbaar.

13.3.2 Groeivertraging in de zomer

Bij de grasgroei komen in normale omstandigheden twee toppen voor, een in het voorjaar en een in de nazomer. Tussentijds ontstaat meestal een zekere vertraging in de ontwikkeling, ook wel bekend als zomerdepressie. Het begrip groeivertraging in de zomer omvat echter niet alleen de zomerdepressie, maar ook een te laag absoluut niveau van hergroei in de nazomer. De groeivertraging in de zomer geeft te zamen met de voorjaarsontwikkeling een beeld van het groeiverloop in de vegetatieperiode. Vrijwel elk grasland heeft in de zomer een zekere groeivertraging. Belangrijk hierbij is te weten of deze hinderlijk is voor de bedrijfsvoering. Indien dat het geval is, zijn speciale bedrijfstechnische en bedrijfseconomische maatregelen nodig om de gevolgen te kunnen opvangen. Alleen onder dergelijke omstandigheden wordt bij de beoordeling gesproken van groeivertraging.

Het optreden van een groeivertraging is sterk afhankelijk van de weersgesteldheid; speciaal de neerslagverdeling in de maanden juni, juli en augustus is van groot belang. In zeer droge jaren hebben vrijwel alle gronden een meer of minder sterke zomerdepressie; ook in natte jaren zijn er nog altijd gronden waarop de grasgroei in de zomer achteruitgaat. De beoordeling van de groeivertraging in de zomer wordt dan ook gegeven onder voorwaarde van een *normale* neerslagverdeling in de kritieke periode.

Er zijn vier onderscheidingen gemaakt, namelijk: weinig of geen, matig, sterk en zeer sterk. Waar *weinig of geen* groeivertraging (4)¹ wordt aangegeven, wil dit niet zeggen dat er 's zomers een gelijkmatige grasproductie plaatsvindt. Men heeft echter weinig of geen hinder van de groeivertraging.

Bij een *matige* groeivertraging (3) in de zomer is er steeds een periode met stilstand in de grasgroei. Nadelige gevolgen voor het grasbestand heeft dit vrijwel niet, maar het is wel hinderlijk voor de gebruiker, vooral wanneer hij uitsluitend over deze soort gronden beschikt.

Wanneer er een *sterke* groeivertraging (2) optreedt, is er altijd een lange periode met stilstand van de grasgroei. Bovendien treden er verdrogingsverschijnselen op die een achteruitgang in de kwaliteit van het grasbestand veroorzaken. Ook de hergroei van het gras in de nazomer is dan slechts beperkt.

Gronden met een *zeer sterke* groeivertraging (1) zijn eigenlijk niet meer geschikt voor blijvend grasland. Het grasbestand gaat zo snel achteruit, dat men na enige jaren moet overgaan tot scheuren.

13.3.3 Draagkracht van de zode

De draagkracht van de zode is van grote betekenis voor het rendement van het grasland in verband met beweidingsverliezen door vertrapping. De gevoeligheid voor vertrapping, maar ook voor machinale bewerking, is afhankelijk van de draagkracht van de bovenste 10 à 20 cm. Deze wordt bepaald door het humusgehalte, de textuur en het vochtgehalte van de laag.

Voor deze kaartbladen zijn vier onderscheidingen naar de draagkracht gemaakt, nl. groot, matig, gering en zeer gering.

Bij een *grote* draagkracht (4)¹ komt zelden of nooit vertrapping van de zode voor. Ook zal er machinale bewerking tijdens het gehele groeiseizoen kunnen plaatsvinden.

¹) Weergave in cijfers, gebruikt in aanhangsel 4

Wanneer de draagkracht *matig* (3) is, zal er in het voor- en najaar — vooral in natte jaren — vertrapping optreden. Ook zal een machinale bewerking in het voor- en najaar gemakkelijk sporen achterlaten. In beide gevallen zal dit gedurende het groeiseizoen geen nadelige gevolgen voor het grasbestand hebben.

Gronden met een *geringe* draagkracht (2) zijn nog beweidbaar, maar in iedere periode met wateroverlast zal de zode worden beschadigd door vertrapping. Dit geldt eveneens voor de machinale bewerking. Een geleidelijke achteruitgang van het grasbestand is te verwachten.

Bij een *zeer geringe* draagkracht (1) is nauwelijks sprake van mogelijkheden tot beweiding of machinale bewerking.

13.3.4 Gebruikswaarde

Met als basis de beoordelingen van de draagkracht van de zode, de voorjaarsontwikkeling en de groeivertraging in de zomer, eigenschappen die van groot belang zijn voor de netto-productie, kan een globale schatting worden gegeven van de gebruikswaarde (tabel 12).

Er wordt een indeling in drie hoofdklassen gegeven, namelijk goede, matige, en geringe of zeer geringe gebruikswaarde.

Gronden met een *goede gebruikswaarde* (goede graslandgronden) leveren veel gras, veelal met een goede veevoederkwaliteit; de gevoeligheid voor bepaalde weersinvloeden (droogte, veel regen enz.) is niet groot.

Gronden met een *matige gebruikswaarde* (matige graslandgronden) hebben bij de graslandexploitatie beperkingen door bijv. groeivertraging of draagkracht. Ze leveren echter veel meer gras (bruto-productie) dan de volgende klasse; alleen de netto-producties zijn aan de lage kant;.

Gronden met een *geringe gebruikswaarde* (slechte graslandgronden) zijn voor de exploitatie van een goed graslandbedrijf te droog of te nat. De droge gronden worden weinig als blijvend grasland gebruikt; de natte gronden zijn veelal uitsluitend hooiland.

Tabel 12 Overzicht van de geschiktheidsklassen voor blijvend grasland

geschiktheidsklasse A	<i>grasland met een goede gebruikswaarde</i>
	A1 gronden met een vroege tot normale voorjaarsontwikkeling, ten hoogste een matige groeivertraging in de zomer en een grote draagkracht van de zode
	A2 gronden met een late voorjaarsontwikkeling, weinig of geen groeivertraging in de zomer en een grote tot matige draagkracht van de zode
geschiktheidsklasse B	<i>grasland met een matige gebruikswaarde</i>
	B1 gronden met een vroege voorjaarsontwikkeling, een sterke groeivertraging in de zomer en een grote draagkracht van de zode
	B2 gronden met een late voorjaarsontwikkeling, weinig of geen groeivertraging in de zomer en een geringe draagkracht van de zode
geschiktheidsklasse C	<i>grasland met een geringe gebruikswaarde</i>
	C1 gronden met een vroege voorjaarsontwikkeling, een zeer sterke groeivertraging in de zomer en een grote draagkracht van de zode
	C2 gronden met een zeer late voorjaarsontwikkeling, weinig of geen groeivertraging in de zomer en een zeer geringe draagkracht van de zode

Op grond van combinaties in de gradatie van bovengenoemde eigenschappen zijn de gronden verenigd tot bepaalde geschiktheidsklassen. Tabel 12 geeft hiervan een overzicht. Bij de globale geschiktheidsbeoordeling voor blijvend grasland (aanhangel 4) wordt deze klassenindeling als *ingang* gebruikt. Binnen elke subklasse is nog getracht de kaarteenheden te rangschikken naar afnemende geschiktheid. Hieraan mag slechts een relatieve waarde worden toegekend.

Literatuur

- Bakker, H. de* 1965 Nieuwe bodemkundige terminologie. Tijdschr. Kon. Ned. Heide Mij 76, 118-131.
- Bakker, H. de en J. Schelling* 1966 Een systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus.
- Bannink, J. F.* 1960 De bodemgesteldheid van een gedeelte van de polder Arkemheen. Intern rapport Stichting voor Bodemkartering, Rp. 622.
- Bennema, J.* 1953 De ontkalking tijdens de opslibbing bij Nederlandse alluviale gronden. Boor en Spade 6, 30-41.
- Briun, P.* 1938 De aanwezigheid van Calcium-Magnesiumcarbonaat naast Calciumcarbonaat in kleigronden en de ontleding dezer carbonaten onder invloed van zoutzuur, aazijnzuur en de bodemzuren. Versl. Landbouwk. Onderz. 44, 693-738.
- Burck, H. D. M.* 1951 Het continentale Riss-Würm-interglaciaal. Geol. en Mijnb. 13, 290-293.
- Crommelin, R. D.* 1953 Over de stratigrafie en herkomst van de praeglaciale afzettingen in Midden-Nederland. Geol. en Mijnb. 15, 305-321.
- Crommelin, R. D. en G. C. Maarleveld* 1949 Een nieuwe geologische kaartering van de zuidelijke Veluwe. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 66, 41-57.
- Dombhof, J.* 1953 Strooiselwinning voor potstallen in verband met de profielopbouw van heide- en oude bouwlandgronden. Boor en Spade 6, 142-203.
- Edelman, C. H.* 1947 Over de bodemgesteldheid van Midden-Nederland. Utrecht.
- Edelman, C. H.* 1948 Overslaggronden. Boor en Spade 1, 142-147.
- Edelman, C. H.* 1950 Inleiding tot de bodemkunde van Nederland. Amsterdam.
- Edelman, C. H., F. Florschütz und J. Jeswiet* 1936 Ueber spätpleistozäne und früh-holozäne kryoturbate Ablagerungen in den östlichen Niederlanden. Verh. Geol. Mijnbouwk. Gen. Geol. Sectie 11, 301-336.
- Edelman, C. H. und G. C. Maarleveld* 1958 Pleistozän-geologische Ergebnisse der Bodenkartierung in den Niederlanden. Geol. Jb. 73, 639-684.
- Edelman, C. H. en L. A. H. de Smet* 1951 Over de ontkalking van de Dollardklei. Boor en Spade 6, 104-114.
- Ente, P. J.* 1964 Initial decalcification due to oxidation of sulphides in young marine soils in the Netherlands. Trans. 8th Int. Congr. Soil Sci. Boekarest.
- Ente, P. J. en A. J. Wiggers* 1963 Over de bodemgesteldheid van Zuidelijk Flevoland. Van Zee tot Land 34, Zwolle.
- Ente, P. J., c.s.* i.v. De bodemgesteldheid van Oostelijk Flevoland.
- Galen, J. van* 1943 Eiszeitliche Befunde aus Utrecht (Nederland). Geogr. Geol. Meded. Utrecht. Physiogr. Geol. Reeks nr. 17.
- Gottschalk, M. K. E.* 1956 De ontginning der Stichtse venen ten oosten van de Vecht. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 73.

- Groot, A. J. de* 1956 Mangaantoeestand van Nederlandse en Duitse holocene sedimenten in verband met slibtransport en bodemgenese. Diss. Utrecht, Groningen.
- Hammen, Tb. van der* 1951 Lateglacial flora and periglacial phenomena in the Netherlands. Diss. Leiden. Leidse Geol. Meded. 17, 17-183.
- Hoeksema, K. J.* 1953 De natuurlijke homogenisatie van het bodemprofiel in Nederland. Boor en Spade 6, 24-30.
- Hoeksema, K. J.* 1961 Bodemfauna en profielontwikkeling. Bodemkunde, 28-42, 's-Gravenhage.
- Hol, J. B. L.* 1917 Keileem in het Gooi. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 34, 613-165.
- Hooghoudt †, S. B.,
D. van der Woerd,
J. Bennema en
H. van Dijk* 1960 Verdrogende veengronden in West-Nederland. Versl. Landbouwk. Onderz. 66.23. Wageningen.
- Jong, J. D. de* 1952 On the structure of the pre-glacial Pleistocene of the Archemerberg (prov. of Overijssel, Netherlands). Geol. en Mijnb. N.S. 14, 86-90.
- Jong, J. D. de* 1955 Geologische onderzoeken in de stuwwallen van oostelijk Nederland I: Archemerberg en Nijverdal. Meded. Geol. Sticht. N.S. 8, 33-58.
- Jongerijs, A.* 1961 De micromorfologie van de organische stof. In: Bodemkunde, 43-59. 's-Gravenhage.
- Jongerijs, A. and
L. J. Pons* 1962 Soil genesis in organic soils. Boor en Spade 12, 156-168.
- Maarleveld, G. C.* 1956 Grindhoudende midden-pleistocene sedimenten. Het onderzoek van deze afzettingen in Nederland en aangrenzende gebieden. Diss. Utrecht. Meded. Stichting voor Bodemkartering. Bodemkundige Studies.
- Maarleveld, G. C. en
R. P. H. P. van der Schans* 1961 De dekzandmorfologie van de Gelderse Vallei. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 78, 22-35.
- Niemeier, G.* 1959 C-14 Datierung der Kulturlandschaftsgeschichte Nordwestdeutschlands. Abh. Braunschweigischen Wiss. Gesellsch. 11, Braunschweig.
- Oosting, W. A. J.* 1940 De ouderdomsbepaling van onze bouwlanden op het pleistocene en het vraagstuk der ophoging door plaggenbesteding. Landbouwk. Tijdschr. 52, 645-704.
- Pannekoek, A. J., c.s.* 1956 De geologische geschiedenis van Nederland. 's-Gravenhage.
- Pape, J. C.* 1963 Een bodemprofiel in de Gelderse Vallei. Boor en Spade 13, 40-50.
- Pape, J. C.* 1965 Enige gegevens over humuspodzolen en moderpodzolen. Boor en Spade 14, 163-183.
- Pape, J. C.* 1965a De zandgronden. Beschrijving van de kaarteenheden. In: De bodem van Nederland, hoofdst. V, II, 197-246. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering.
- Pape, J. C.* 1966 Enige gegevens over oude bouwlanden. Boor en Spade 15.
- Pons, L. J.* 1961 De veengronden. In: Bodemkunde, 173-194. 's-Gravenhage.
- Raupach, F. von* 1955 Die Plaggenböden des südwestlichen Ammerlandes. Oldenburger Jahrbuch 55, T. II, 125-139.
- Reuter, K. N. en
J. J. Kouwe* 1958 De landbouwwaterhuishouding in de provincie Gelderland. Comm. Onderz. Landbouwwaterhuish. Ned. TNO. Rapport. nr. 6.
- Ruegg, G. H. J.* 1963/64 De kwartaire geologie van het Gooi. Meded. Museum voor het Gooi en Omstreken VII.
- Schelling, J.* 1955 Stuiwzandgronden. Uitvoerige Versl. Bosb. Proefstation 2, 1. Wageningen.
- Schelling, J.* 1960 De hoge bosgronden van Midden-Nederland. Meded. Stichting voor Bodemkartering. Bodemkundige Studies 5. Wageningen.

- Schuylenborgh, J. van* 1962 On soil genesis in temperate humid climate I. Some soil groups in the Netherlands. *Neth. J. Agric. Sci.* 10, 127-144.
- Smits, H.,
A. J. Zuur,
D. A. van Schreven, e.a.* 1962 De fysieke, chemische en microbiologische rijping der gronden in de IJsselmeerpolders. Van Zee tot Land 32, Zwolle.
- Spaink, G.* 1958 De Nederlandse Eemlagen. I. Algemeen overzicht. *Kon. Ned. Ned. Natuurhistorische Ver. Wetensch. Meded.* 29.
- Spek, J. van der* 1950 Katteklei. 's-Gravenhage. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 56.2.
- Steur, G. G. L.* 1961 Bodemvorming. In: *Bodemkunde*, 122-127. 's-Gravenhage.
- Veenenbos, J. S.* 1953 Heterogenisatie van het bodemprofiel in Nederland. *Boor en Spade* 6, 7-24.
- Veenenbos, J. S.* 1955 Gedanken zum Knickproblem. *Zeitschr. für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenk.* 68, 141-158.
- Veenenbos, J. S. en
W. van der Knaap* 1954 Onderzoek naar de bodemgesteldheid ten behoeve van het uitbreidingsplan Driebergen-Rijsenburg. Intern rapport Stichting voor Bodemkartering. Rp. 382.
- Veenenbos, J. S. en
W. van der Knaap* 1955 De bodemgesteldheid van enkele delen van de gemeente Zeist. Intern rapport Stichting voor Bodemkartering, Rp. 398.
- Vis, T.* 1964 De bodemgesteldheid van de boswachterij Austerlitz. Intern rapport Stichting voor Bodemkartering, Rp. 633.
- Voorde, P. K. J. van der* 1963 Gronden met een textuur-B-horizont in het Utrechtse rivierkleigebied. *Boor en Spade* 13, 82-112.
- Voort, M. van der en
B. Vrijhof* 1958 De landbouwwaterhuishouding in de provincie Utrecht. *Comm. Onderz. Landbouwwaterhuish. Ned. TNO. Rapport nr. 7.*
- Wiggers, A. J.* 1955 De wording van het Noordoostpoldergebied. *Diss. Amsterdam. Van Zee tot Land* 14. Zwolle.
- Zagwijn, W. H.* 1961 Vegetation, climate and radiocarbon datings in the Late Pleistocene of the Netherlands, I. *Meded. Geol. Sticht.* 14, 15-45.
- Zegers, H. J. M. m.m.v.
A. Buitenbuis,
W. B. Kleinsman en
W. J. M. van der Voort* 1961 De bodemgesteldheid van het randgebied van Zuidelijk Flevoland tussen Muiden en Harderwijk. Intern rapport Stichting voor Bodemkartering, Rp. 519 (2 dln.).
- Zonneveld, I. S.* 1960 De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta. *Diss. Wageningen. Med. Stichting voor Bodemkartering, Bodemkundige Studies* 4, *Versl. Landbouwk. Onderz.* 65.20. Wageningen.
- Zuur, A. J.* 1958 Bodemkunde der Nederlandse bedijkingen en droogmakerijen, C: Het watergehalte, de indroging en enkele daarmee samenhangende processen. *Kampen.*
- Zuur, A. J.* 1961 Initiële bodemvorming bij mariene gronden. *Med. v. d. Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent* 26, 7-33.

Aanhangsels

*AANHANGSEL 1 Alfabetische lijst van kaartenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte
1a KAARTBLAD 26 WEST*

Enkelvoudige kaartenheden met grondwatertrap	in ha ¹	Oppervlakte in % ²	Beschrijving op blz.
cHn21-II	50	0,8	61
-II/III	50	0,8	
-III	30	0,5	
-VI	20	0,3	
Hd30-VII	360	5,8	64
Hn21-II	65	1,0	60
-III	55	0,9	
-VI	10	0,1	
Hn30-II	30	0,5	61
-III	65	1,0	
-VI	15	0,2	
hVs-I	20	0,3	44
kVc-I	135	2,2	46
kVs-I	165	2,7	46
kVz-II	20	0,3	46
Mn86C-III/VI	5	0,1	90
Mo10A-II	100	1,6	87
Mo20A-II	205	3,3	87
Mo80A-II	315	5,1	88
-geen Gt	1 475	23,8	
Mv81A-II	125	2,0	86
Mv41C-II	215	3,5	86
pVc-I	30	0,5	45
pZn21-II	120	1,9	76
pZn30-II	85	1,4	76
-III/VI	30	0,5	
Y30-VII	530	8,5	58
Zd21-VII	175	2,8	80
Zd30-VII	95	1,5	80
zEZ30-VII	270	4,4	71
zVs-I	20	0,3	47
zVz-II	100	1,6	47
Samengestelde kaartenheden met grondwatertrap			
AO-I/II	95	1,5	101
Overige onderscheidingen			
Niet gekarteerd:	1 120	18,1	
bebouwde kom enz.			
TOTAAL:	6 200	99,8	
Toevoegingen ³			
k	130	2,1	
g	1 025	16,5	
. . . . v	515	8,4	
. . . . p	20	0,3	
. . . . ↕	295	4,8	
. . . . →	685	11,0	
TOTAAL:	2 670	43,1	

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale landoppervlakte is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%.

³ Komen bij verschillende kaartenheden voor en zijn berekend op de totale oppervlakte van alle kaartenheden.

*AANHANGSEL 1 Alfabetische lijst van kaarteenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte
1b KAARTBLAD 32 WEST*

Enkelvoudige kaarteenheden met grondwatertrap	in ha ¹	Oppervlakte in % ²	Beschrijving op blz.
bEZ21-VI	120	0,2	69
-VII	20	—	
bRn46C-V	25	—	93
-VI	185	0,4	
-VII	110	0,2	
cHd21-VII	180	0,4	65
cHn21-II	110	0,2	61
-II/III	5	—	
-III	1 315	2,7	
-V	50	0,1	
-VI	420	0,9	
-VII	630	1,3	
cY21-VII	15	—	58
cY30-VII	15	—	
cZd30-VII	155	0,3	
EK79-VII	35	—	71
EZg21-II	15	—	68
-II/III	60	0,1	
-III	325	0,7	
EZg23-III	20	—	69
Hd21-VII	945	1,9	62
Hd30-VII	3 685	7,5	64
Hn21-II	325	0,7	60
-III	645	1,3	
-VI	135	0,3	
-VII	1 295	2,6	
hVs-I	30	0,1	44
kVc-I	1 850	3,8	46
kVs-I	770	1,6	46
kVz-I	815	1,7	46
-II	100	0,2	
kWp-I	125	0,3	49
kWz-I	130	0,3	50
-I/II	525	1,1	
-II	65	0,1	
Mn52C-II	40	0,1	89
-III	125	0,3	
Mn86C-II	210	0,4	90
Mo10A-II	10	—	87
Mo80A-II	195	0,4	88
Mo80C-I	45	0,1	89
-II	40	0,1	
Mv81A-II	110	0,2	86
Mv41C-I	885	1,8	86
-II	110	0,2	
pRm86-II	5	—	90
pRm59-II/III	85	0,2	90
-III	10	—	
pVc-I	70	0,1	45
-II	70	0,1	
pVs-I	140	0,3	45
pVz-I	65	0,1	45
-II	55	0,1	
pZg21-II	30	0,1	73
-III	1 920	3,9	
-VI	45	0,1	
pZg23-II	1 420	2,9	74
-II/III	60	0,1	
-III	4 530	9,2	
-VI	85	0,2	
pZn21-II	535	1,1	76
-III	340	0,7	
-VI	35	0,1	

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale oppervlakte is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

AANHANGSEL 1 (vervolg)

Enkelvoudige kaarteenheden met grondwatertrap	in ha ¹	Oppervlakte in % ²	Beschrijving op blz.
pZn30-II	20	—	76
-III	25	—	
-VI	20	—	
Rd10A-VI	10	—	97
-VII	45	0,1	
Rd90A-VI	10	—	97
-VII	315	0,6	
Rd10C-VII	50	0,1	98
Rd90C-VI	110	0,2	98
-VII	490	1,0	
Rn52A-III	10	—	91
Rn95A-V	15	—	92
-VI	30	0,1	
-VII	70	0,1	
Rn62C-III	190	0,4	92
Rn67C-III	5	—	93
-V	20	—	
-VI	15	—	
-VII	50	0,1	
Rn47C-II	100	0,2	93
-III	360	0,7	
-V	140	0,3	
Rn94C-V	25	—	95
-VI	30	0,1	
Rn44C-II	30	0,1	95
-III	260	0,5	
-V	60	0,1	
Rn95C-V	25	—	97
-VI	110	0,2	
-VII	10	—	
Ro60C-II	235	0,5	91
Ro40C-II	25	—	91
Rv01C-II	5	—	91
Vc-I	15	—	47
-II	30	0,1	
vWz-I	60	0,1	51
-II	105	0,2	
Vz-I	85	0,2	47
Y21-VII	50	0,1	56
Y30-VII	2 725	5,5	58
Zd21-VII	5 260	10,7	80
Zd30-VII	410	0,8	80
zEZ21-VI	920	1,9	69
-VII	1 330	2,7	
zEZ30-VII	375	0,8	71
Zn21-III	20	—	77
zWz-II	100	0,2	50
zVz-II	275	0,6	47
Samengestelde kaarteenheden met grondwatertrap			
AO-I	70	0,1	101
-I/II	15	—	
cHn/EZg21-II/III	120	0,2	99
cHn/zEZ21-III/VI	140	0,3	100
-VI	80	0,2	
EZg/pZn21-III	65	0,1	100
Hd/Zd21-VII	50	0,1	100
Hd/Zd30-VII	140	0,3	100
Hn/cHn21-II	15	—	99
-III	225	0,5	
-VI	115	0,2	
-VII	325	0,7	
Zn/Zd21-III/VII	115	0,2	100
-V/VII	100	0,2	
zVz/zWz/vWz/pZg23-II	235	0,5	100

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale oppervlakte is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

Overige onderscheidingen	in ha ¹	Oppervlakte in % ²	Beschrijving op blz.
X W Niet gekarteerd: bebouwde kom enz.	6 215	12,6	
TOTAAL	49 220	99,4	
Toevoegingen ³			
z	260	0,5	
k	1 165	2,4	
g	6 860	14,0	
. . . . w	305	0,6	
. . . . v	100	0,2	
. . . . g	285	0,6	
. . . . p	1 125	2,3	
. . . . ↓	510	1,0	
. . . . →	5 625	11,4	
TOTAAL:	16 235	33,0	

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale oppervlakte is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

³ Komen bij verschillende kaarteenheden voor en zijn berekend op de totale oppervlakte van alle kaarteenheden.

Nr.	kaart- eenheid	hor.	diepte in cm	pH- KCl	CaCO ₃ in %	humus in %	in procenten van de minerale delen					kali- fix.	kationen in %					Coördinaten		Lab. nr.
							< 2	< 16	< 50	50-105	105-150	> 150	Na	K	Mg	Ca	H	w-o	z-n	
1	pVc	A1	5— 30	5,0		14,9	15	20	42	3,5	10	44						141.340/482.210		A279500z
2	pVz	A1	3— 10	5,1		14,5	30	44	47,5	6	6	40						149.030/467.400		A261893k
		AC	10— 22	5,2		13,1	31	47	50	6	5	39								A261894k
3	kVc	C1g	10— 25	5,8		9,1	54	84	99	0,4	0,2	0,3	2,0	0,4	8,8	26,5	10,3	152.340/472.220		53218
4	kVz	C1g	12— 25	4,9		8,4	57	88	99	0,3	0,1	0,2	0,9	0,5	8,7	27,4	8,7	151.000/467.770		A681271
5	zVz	A1	10— 30	5,2		9,3	8	12	17	10	17	56						150.880/464.430		A279499z
6	Vz	A1	0— 20	5,4		25,3	11	13,5	30,5	13	9	46						147.150/464.620		A261890z
7	kWz	A1	0— 6	4,6		29,4	39	57	74	7	7	12	1,6	0,6	2,3		27,0	152.850/467.980		648981k
		C1g	6— 23	5,0		11,4	45	65	79	6	5	10	0,9	0,2	3,5		26,6			648982k
		veen	23— 50	5,3		44,9	15	18,5	55	19	5	21								648983k
		D	50— 60	5,8		0,4	4,5	5	7	17	23	53								648984k
8a	Y30	Ap	0— 20	3,5		5,0	2,5	6	10	10	16	64						152.150/453.600		A244465z
		B2	20— 40	4,3		2,7	3,5	6	12	9	17	63								A244466z
		B3	40— 58	4,6		1,7	2	4	11	9	16	64								A244467z
		B3	58— 80	4,7		0,7	0,4	3	6	6	10	78								A244468z
8b	Y30	A1	0— 12	3,7		2,9	4	6	11	3	8	78						144.170/467.440		A261883z
		B2	12— 28	4,3		4,3	4	4	8,5	4	7	81								A261884z
		B3	28— 64	4,4		0,9	2,5	4,5	7	3	7	84								A261885z
9	Hn21	Ap	0— 20	4,2		6,8	2,5	3,5	7	9	29	55						144.600/463.290		A246288
		B2	20— 35	3,9		2,8	1,5	2	6	13	26	55								A246289
		B3	35— 59	4,2		1,3	1	1,5	7	6	23	64								A246290
		BC	59— 80	4,0		0,7	0,4	0,5	2,5	3,5	30	64								A246291
10	cHn21	Aan	0— 35	4,5		4,6	2,5	4,5	7	11	34	48						140.575/462.200		A249397
		B21	35— 55	4,3		1,9	2	3,5	8	13	33	46								A249398
		B22	55— 72	4,4		1,5	2,5	4	4	13	36	49								A249399
		B3	72— 100	4,7		0,5	1,5	2,5	3	14	29	54								A249400
11	Hd21	A1	0— 15	2,9		5,5	2,5	3	5,5	6	14	74						154.675/458.125		A249401
		A2	15— 30	3,3		1,8	2	2,5	4	6	18	71								A249402
		B2h	30— 43	3,8		6,8	3	3,5	8,5	6	17	68								A249403
		B2	43— 50	4,3		1,7	1,5	2	3,5	4,5	20	72								A249404
		B3	50— 65	4,5		0,8	2	2,5	4,5	4,5	19	72								A249405
		C1	65— 85	4,6		0,4	1	1,5	4,5	8	19	68								A249406
12	Hd30	A1+A2	0— 10	3,0		5,3	3	8	9	2	3	86						152.430/460.375	2	A46317
		B2h	10— 18	3,5		8	1	3,5	4,5	1,5	2	92								A246318
		B2	18— 38	4,4		2,7	6	8	11,5	2	2,5	84								A246319
		B3	38— 65	4,7		0,7	3	4,5	5	0,5	1	93								A246320
13	EZg21	Aan	5— 50	4,9		4,8	2	4	17	6	1,5	75						140.080/459.030		A279504z
14	zEZ21	Aan	0— 55	4		5,4	2	3,5	5	9	29	57						143.900/463.325		A246296

		B2b	55— 70	3,9		4,9	2,5	5	7,5	12	30	52							A246297	
		B3b	70— 90	4,1		2,1	2	2	9	11	27	53							A246298	
15	EK79	A1	0— 50	6,7	0,4	1,8	22	33	57	1,5	8	34					140.180/452.490		A261932	
16	pZg23	A1	0— 20	4,1		3	8	9,5	28,5	24	20	28					156.075/454.400		A244469z	
		ACg	20— 42	4,3		1,1	8	10	28	29	20	24							A244470z	
		C11g	42— 60	4,4		0,3	4	6	12	29	28	31							A244471z	
17	pZn21	Aan1	0— 32	4,7		9,7	4	6	12	11	25	52					140.180/463.630		A246299	
		Aan2	35— 45	5,0		11	4	6,5	17,5	16	23	45							A246300	
		C11	45— 60	5,3		2,4	2,5	4,5	10,5	13	32	44							A246301	
18	cZd30	A1	10— 30	3,3		3,6	3,5	4,5	8,5	6	10	76					152.920/454.040		A267428z	
		B3	35— 70	4,2		1,2	3,5	6,5	11,5	5	12	72							A267429z	
19	Zd21	A1	5— 20	4		0,7	2	2,5	10,5	4,5	20	65					143.960/458.170		A246302	
		C1	35— 50	4,4		0,4	1	1	5,5	4,5	24	66							A246303	
20	Mv41C	A1g	3— 12	5,2	0,1	8,4	56	85	97	1,5	0,2	1,5					149.710/468.025		A261901	
		C1g	12— 30	5,7		4,2	56	86	98	0,4	0,2	1		2,0	0,5	12,2	19,5		A261902	
		CG	30— 60	5,7		3,1	52	88	98	0,5	0,3	1,5							A261903	
21	Mn52C	A1	10— 35	4,2		2,9	14	23	35	19	19	27					159.470/471.420		A279497k	
22	pRm59	A1g	5— 45	4,5		2,6	12	15,5	15,5	8	25	51					141.200/456.460		A261933	
		ACg	60— 90	5,5		1,2	12	15,5	15,5	9	21	55							A261934	
23	Rn95A	A1	0— 20	6,3	0,1	4,8	30	46	61	18	11	10					144.190/452.500		A261929	
		C1	20— 40	6,3	0,1	2,3	31	47	63	16	11	10							A261930	
		C21g	40— 73	7,6	9,0	0,6	26	42	65	20	10	5							A261931	
24	Rn62C	A1g	5— 40	4,5		3,4	17	19	19	13	19	49					146.700/451.210		A261918k	
		ACg	40— 58	4,4		2,5	26	28,5	28,5	12	16	44							A261919k	
		C1g	58— 80	5,1		—	8	10,5	14	30	25	30							A261920z	
25	Rn47C	A1	3— 10	4,6		3,4	38	64	83	8	3	6	60	0,3	0,3	4,3	22,3	7,2	141.200/456.460	A267434k
		C1g	15— 45	5,1		1,8	45	74	93	4	—	3,5	81	0,3	0,4	5,0	25,8	4,5	A267435k	
		C21g	50— 70	7,3	13,5	0,9	24	46	76	20	1,5	2	76	0,3	0,2	1,9	17,3	0,4	A267436k	
26	bRn46C	C11	10— 40	4,6		3,1	42	70	84	9	2	5	48						141.490/453.570	A261907
		C12g	45— 80	4,9		1,6	57	86	96	1,5	1	1	84						A261908	
		C2g	85—110	7,0		0,8	37	65	91	6	1,5	1	83						A261909	
27	Rn44C	A1	5— 14	5,3	0,1	11	52	79	91	2	2	6					142.670/450.540		A261914	
		ACg	14— 20	4,4		6,1	64	88	97	1	0,5	2,5							A261915	
		C11g	28— 70	4,5		1,7	61	91	99	0,5	0,1	0,5							A261916	
		C12g	78— 95	5,4	0,1	20	61	93	98	0,2	0,1	0,5							A261917	
28	Rd90A	A1	3— 25	7,3	4,0	3,4	27	44	67	17	9	7					141.440/454.085		A261910	
		C21	25— 58	7,5	7,0	1,5	27	46	62	21	12	4,5							A261911	
		C22g	58— 75	7,8	15,5	0,5	22	37	61	26	8	5							A261912	
		C23g	75—100	8,0	14,1	0,3	11	15,5	27,5	64	7	2							A261913	
29	Rd90C	A1	3— 15	5,5	0,1	7,7	27	43	58	15	10	18	34	0,1	1,7	2,2	19,7	5,2	141.400/454.425	A261935
		AC	15— 40	5,5	0,1	3,3	29	46	65	13	7	15	14	0,0	1,2	2,1	17,2	2,9	A261936	
		C1	40— 60	5,5	0,1	1,6	33	50	72	13	6	9	23	0,1	0,8	2,6	17,0	2,2	A261937	
		C21	70— 90	7,6	6,0	0,6	20	28	43	25	14	17	39						A261938	

3a ZANDGRONDEN

geschiktheidsklasse	kaarteenheid en grondwater- trap	beperkingen			
		rogge	haver/ gerst	aardap- pelen	voeder- bieten
A	zandbouwlandgrond met zeer goede teeltmogelijkheden	zEZ21-VI	—	—	—
		bEZ21-VI	—	—	—
B1	zandbouwlandgrond met goede teeltmo- gelijkheden; enige beperkingen door vochttekort	zEZ21-VII	—	c	—
		bEZ21-VII	—	c	—
		cHn21-VI	—	c	—
B2	zandbouwlandgrond met goede teeltmo- gelijkheden; enige beperking door te veel vocht	cHn21-V	—	c	c
C	zandbouwlandgrond met matige teeltmo- gelijkheden; beper- king door regelmatig vochttekort	Hn21-VI	c	c	c
		cHn21-VII	c	c	c
		zEZ30-VII	c	c	c
D1	zandbouwlandgrond met geringe teelt- mogelijkheden; te droog	Hn21-VII	c	a	c
		cHd21-VII	c	a	c
		Hd21-VII	c	a	c
		Hd30-VII	c	a	c
		cZd30-VII	c	a	c
		Y30-VII	c	a	c
D2	zandbouwlandgrond met geringe teelt- mogelijkheden; te nat	EZg21-III	b	d	b
		Hn21-III	b	d	b
		cHn21-III	b	d	b
		cHn21-III	b	d	e
		pZg21-III	b	d	e
		pZg23-III	b	d	b
		pZn21-III	b	d	e

3b KLEIGRONDEN

geschiktheidsklasse	kaarteenheid en grond- watertrap	beperkingen					
		winter- tarwe	zomer- tarwe	haver/ gerst	aardap- pelen	voeder- bieten	suiker- bieten
A kleibouwlandgrond met zeer goede teeltmogelijkheden	Rd90A-VII Mo80A ¹	-	-	-	-	-	-
B1 kleibouwlandgrond met goede teeltmogelijkheden; hoogstens enige beperking door vochttekort	Rd10C-VII	c	c	-	-	c	c
B2 kleibouwlandgrond met goede teeltmogelijkheden; beperking door bijzondere eisen die worden gesteld aan de grondbewerking	Rn95A-VII	-	-	-	e/g	e/g	e/g
	Rd90C-VII	-	-	-	e/g	e/g	e/g
	Rn95A-VI	f	-	-	e/g	e/g	e/g
	Rn95C-VI	f	-	-	e/g	e/g	e/g
	Rd90C-VI	f	-	-	e/g	e/g	e/g
C kleibouwlandgrond met matige teeltmogelijkheden; beperking ten aanzien van de gewassenkeuze	bRn46C-VII	f	g	g	e/g	e/g	e/g
	bRn46C-VI	f	g	g	e/g	e/g	e/g
	Rn67C-VII	f	g	g	e/g	e/g	e/g
	Rn62C-III	f	-	-	e	e	e
D kleibouwlandgrond met geringe teeltmogelijkheden; te nat	Rn47C-V	b	d	d	d/e	d/e	d/e
	Mn52C-III	b	d	d	d/e	d/e	d/e
	Mo10A-II	b	d	d	d/e	d/e	d/e
	Mo20A-II	b	d	d	d/e	d/e	d/e

Ongeschikt voor bouwland:

hVs-I; pVs-I; pVc-I; pVc-II; pVz-I; pVz-II; kVs-I; kVc-I; kVz-I; kVz-II; zVz-II; Vc-I; Vc-II; Vz-I; kWp-I; kWz-I; kWz-I/II; kWz-II; vWz-I; vWz-II; zWz-II; cHn21-II; kHn21-II; pZg23-II; pZn21-II; Zd21-VII; Zd30-VII; Mv81A-II; Mv41C-I; Mv41C-II; Mo80A-II; Mn52C-II; Mn86C-II; pRm59-II/III; pRm59-III; Ro60C-II; Rn47C-II; Rn47C-III; Rn44C-III; Rn44C-V.

Niet beoordeeld wegens geringe oppervlakte:

zVs-I; Y21-VII; cY21-VII; cY30-VII; Hn21-II; Hn30-II; Hn30-III; Hn30-VI; cHn21-II/III; EZg21-II; EZg23-III; EK79-VII; pZg21-II; pZg21-VI; pZg23-VI; pZn21-VI; pZn30-II; pZn30-II/III; pZn30-III; pZn30-VI; Zn21-III; Mo80C-I; Mo80C-II; Mn86C-III/VI; pRm86-II; Rv01C-II; Ro40C-II; Rn52A-III; Rn95A-V; Rn67C-III; Rn67C-V; Rn67C-VI; Rn94C-V; Rn94C-VI; Rn44C-II; Rn95C-V; Rn95C-VII; bRn46C-V; Rd10A-VI; Rd10A-VII; Rd90A-VI.

Verklaring van de gebruikte letters (zie ook 13.2.3)

Aard van de beperkingen

- | | |
|-----------------------------------|--|
| a te droog | f gevaar voor uitwinteren |
| b te nat | g moeilijkheden met het klaarmaken van het zaaibed |
| c vochttekort in de zomer | - geen beperkingen |
| d laat bewerkbaar in het voorjaar | |
| e oogstmoeilijkheden in de herfst | |

¹ De gronden van deze kaarteenheid in de IJsselmeerpolders onderscheiden zich door hun jeugd in gunstige zin van even zware oudere gronden, maar na verloop van tijd gaat dit onderscheid verloren.

AANHANGSEL 4 Globale geschiktheidsbeoordeling van de voornaamste kaartenbeden voor blijvend grasland

geschiktheidsklasse	kaartenheid en grond- watertrap	voorjaars- ontwikke- ling	groei- ver- traging in de zomer	draagkracht van de zode
A1 grasland met goede gebruikswaarde; hoogstens matige groei- vertraging in de zomer	Rn95A-VI	4	3	4
	Rn95C-VI	4	3	4
	Rd90C-VI	4	3	4
	Rn62C-III	3	3	4
	Mo80A	3	3	4
	cHn21-V	3	3	4
	pRm59-III	3	3	4
A2 grasland met goede gebruikswaarde, over- wegend laat in het voorjaar, doch vroe- ger dan B2; grote tot matige draagkracht van de zode	EZg21-III	2	4	4
	cHn21-III	2	4	4
	pZg21-III	2/3	4	3
	pZg23-III	2/3	4	3
	pZn21-III	2/3	4	3
	Mn52C-III	2/3	4	3
	Rn47C-III	2	4	3
	Mo10A-II	2	4	3
	Mo20A-II	2	4	3
	kHn21-III	2	4	3
	Hn21-III	2	3	3
	Rn47C-V	2	3	3
	Rn44C-V	2	3	3
	Rn44C-III	2	3	3
B1 grasland met matige gebruikswaarde; sterke groei- vertraging in de zomer	Rn95A-VII	4	2	4
	bRn46C-VII	4	2	4
	Rd90A-VII	4	2	4
	Rd90C-VII	4	2	4
	bRn46C-VI	4	2	4
	Rn67C-VII	4	2	4
	cHn21-VI	4	2	4
	zEZ21-VI	4	2	4
	bEZ21-VI	4	2	4
	Rd10C-VII	4	2	4
B2 grasland met matige gebruikswaarde; laat in het voorjaar, ge- ringe draagkracht van de zode	pZg23-II	2	4	2
	pZn21-II	2	4	2
	kHn21-II	2	4	2
	cHn21-II	2	4	2
	Mn52C-II	2	4	2
	Mn86C-II	2	4	2
	Mo80A-II	2	4	2
	Mv41C-II	2	4	2
	Mv81C-II	2	4	2
	Ro60C-II	2	4	2
	pRm59-II/III	2	4	2
	Rn47C-II	2	4	2
	zWz-II	2	4	2
	zVz-II	2	4	2
	pVc-II	2	4	2
	pVz-II	2	4	2

geschiktheidsklasse	kaartenheid en grond- watertrap	voorjaars- ontwikke- ling	groeiver- traging in de zomer	draagkracht van de zode
C1 grasland met geringe gebruikswaarde; zeer sterke groeivertraging in de zomer	zEZ21-VII	4	1	4
	cHn21-VII	4	1	4
	Hn21-VI	4	1	4
C2 grasland met geringe gebruikswaarde; zeer laat in het voorjaar, zeer geringe draagkracht van de zode	kWz-I/II	1	4	1
	hVs-I	1	4	1
	pVz-I	1	4	1
	pVs-I	1	4	1
	pVc-I	1	4	1
	kVz-I	1	4	1
	kVz-II	1	4	1
	kVs-I	1	4	1
	kVc-I	1	4	1
	Vz-I	1	4	1
	Vc-I	1	4	1
	Vc-II	1	4	1
	kWp-I	1	4	1
	kWz-I	1	4	1
	kWz-II	1	4	1
	vWz-II	1	4	1
	vWz-I	1	4	1
	Mv41C-I	1	4	1

Ongeschikt voor blijvend grasland:

Y30-VII; Hn21-VII; Hd21-VII; Hd30-VII; cHd21-VII; bEZ21-VII; zEZ30-VII; Zd21-VII; Zd30-VII; cZd30-VII.

Niet beoordeeld wegens geringe oppervlakte:

zVs-I; Y21-VII; cY21-VII; cY30-VII; Hn21-II; Hn30-II; Hn30-III; Hn30-VI; cHn21-II/III; EZg21-II; EZg23-III; EK79-VII; pZg21-II; pZg21-VI; pZg23-VI; pZn21-VI; pZn30-II; pZn30-II/III; pZn30-III; pZn30-VI; Zn21-III; Mo80C-I; Mo80C-II; Mn86C-III/VI; pRm86-II; Rv01C-II; Ro40C-II; Rn52A-III; Rn95A-V; Rn67C-III; Rn67C-V; Rn67C-VI; Rn94C-V; Rn94C-VI; Rn44C-II; Rn95C-V; Rn95C-VII; bRn46C-V; Rd10A-VI; Rd10A-VII; Rd90A-VI.

Verklaring van de gebruikte cijfers (zie ook 13.3)

<i>voorjaarsontwikkeling</i>	<i>groeivertraging in de zomer</i>	<i>draagkracht van de zode</i>
1 zeer laat	1 zeer sterk	1 zeer gering
2 laat	2 sterk	2 gering
3 normaal	3 matig	3 matig
4 vroeg	4 weinig of geen	4 groot

Excursieroute (AANHANGSEL 5)

Deze tocht is ca. 95 km lang en geeft een indruk van de bodemkundige opbouw van dit gebied in samenhang met het landschap. Indien men de percelen wenst te betreden, verzuime men niet hiervoor aan de betrokkenen toestemming te vragen.

Er komen een aantal B-wegen in de route voor; voor het pontveer over de Eem geldt een maximale belasting van 4800 kg.

We beginnen de tocht ten noorden van Amersfoort op de weg Amersfoort-Hoogland-Spakenburg (ANWB-wegwijzer 4524¹ -A²). Na de Eem te zijn overgestoken, rijden we tot het eerste kruispunt waar we rechtsaf gaan, richting Hoogland. Rechts zien we dan gooreerdgronden (pZn21 ↓) -1²; even verder, waar langs de Hamseweg de houtwal begint, rijden we op een dekzandrug met laarpodzolgronden (cHn21).

Bij het dorp Hoogland slaan we vóór het bord '50 km' rechtsaf, de Schothorsterlaan in. Na ca. 500 m zien we links van de weg het Instituut voor Moderne Veevoeding 'De Schothorst', dat nog op de bovengenoemde dekzandrug ligt. Rechts van de weg liggen de gronden duidelijk lager; hier komen lemige beekerdgronden (pZg23) voor -2-. Iets verder ligt links van de weg een dekzandrug met bruine enkeerdgronden (bEZ21) die grotendeels als bouwland in gebruik zijn -3-.

We nemen nu de eerste weg links, de Emiclaerseweg, die we uitrijden tot de T-splitsing, waar we linksaf gaan, de Heideweg in. Ter weerszijden van deze weg liggen lemige beekerdgronden (pZg21 en 23). Aanvankelijk komt hier langs de perceelsscheidingen nog een vrij dichte begroeiing van elzebomen voor. Deze neemt echter geleidelijk af, totdat er nog maar enkele bomen staan. We rijden nu door een gebied met laag gelegen beekerdgronden (pZg23 met Gt II) -4-.

Op de viersprong bij de brug (ANWB-wegwijzer 8041) slaan we rechtsaf, de Zevenhuizerstraat in, richting Zevenhuizen. Hier liggen de gronden weer wat hoger (Gt III) en neemt de begroeiing weer toe.

Even voorbij de volgende viersprong waar we rechtdoor rijden, ligt weer een dekzandrug met fijnzandige laarpodzolgronden -5-. Na rijksweg E35 te zijn overgestoken (*voorrangsweg met weinig uitzicht naar rechts!*) komen we in het gehucht Zevenhuizen dat gedeeltelijk op deze rug is ontstaan. Na Zevenhuizen wijzigt het landschap zich vrij snel. De houtbegroeiing neemt, ten gevolge van de lage ligging, weer af. Ook de bodemgesteldheid verandert. Geleidelijk wordt de invloed van de jonge zeeklei-afzettingen merkbaar; de lemige beekerdgronden hebben hier een kleidek (kpZg23) -6-. Ten slotte ontbreekt de houtbegroeiing geheel, uitgezonderd langs wegen en op erven. We rijden nu tussen gronden met een veenlaag (broekerdgronden met een kleidek, kWz). Naar het noorden wordt deze veenlaag wat dikker; de zandondergrond komt echter

¹ De wegwijzernummers corresponderen met de nummers van de wegwijzers op 1 januari 1966.

² Aangegeven op de achterin opgenomen routekaart.

nog binnen 120 cm voor -7-. Deze waardveengronden op zand (kVz) hebben een lage en natte ligging (Gt I). Er worden dan ook in het grasland plaatselijk plekken gevonden met liesgrassen; in het voorjaar is dit gebied rijk aan dotterbloemen.

We komen nu bij een kruispunt (ANWB-wegwijzer 858) waar we recht-door gaan, de Groeneweg op. Na ca. 500 m zien we links van de weg een boerderij. Deze ligt op een zuidwest-noordoost verlopende dekzandrug -8- met veldpodzolgronden waarop een dun kleidek rust (kHn21). Ook de boerderij rechts van de weg, ver het land in, ligt op deze rug.

We nemen nu de eerste weg links, richting Bunschoten. In noordelijke richting kijkend, zien we de dijk langs het IJsselmeer; het kleidek wordt naar deze dijk toe geleidelijk dikker waardoor de waardveengronden overgaan in mariene drechtvaaggronden (Mv41C).

In Bunschoten — waarvan de kern op een dekzandrug is ontstaan — gaan we op de T-splitsing bij de kerk rechts, dan onmiddellijk links en vervolgens onmiddellijk weer rechts, richting Eemdijk (niet-officiële wegwijzer). Ook bij de volgende niet-officiële wegwijzer houden we rechts aan, richting Eemdijk. We rijden nu door een vlak, kaal en laag veengebied, op de kaart aangegeven als waardveengronden op zeggebroekveen (kVc). Het kleidek is zeer zwaar en stagneert de waterbeweging. Deze gronden zijn dan ook heel gevoelig voor vertrapping. We gaan nu de tweede betonnen brug links over, nemen vervolgens de eerste weg rechts en slaan bij de dijk langs de Eem gekomen, wederom rechtsaf, richting Eemdijk. Op het punt waar de weg ons over de dijk voert, zien we onmiddellijk rechts twee van de talrijke wielen die langs de Eem voorkomen. Deze wielen zijn ontstaan door dijkdoorbraken; het materiaal eruit is op het omringende veen gedeponeerd waardoor een zeer heterogene bodemgesteldheid is ontstaan (associatie van overslaggronden, AO)-9-. Links van de dijk zien we de Eemboezem. Dit gebied werd voor de afdamming van de Zuiderzee nog regelmatig overstroomd. Door langdurige opslibbing is hier een kalkrijk kleidek afgezet (kalkrijke drechtvaaggronden, Mv81A). De grond is hier nog vrij zwaar; verder naar het noorden worden de profielen lichter (lichte zavel). Ze blijven echter kalkrijk en er wordt geen veen meer binnen 120 cm aangetroffen. Deze zeekleigronden hebben een slappe kleiondergrond (nesvaaggronden, Mo80A).

In Eemdijk nemen we het pontveer over de Eem en rijden richting Eemnes. De weg voert ons eerst nog door de Eemboezem met nesvaaggronden. Bij de driesprong gaan we linksaf en nemen vervolgens de eerste weg rechts. Na ca. 1 km kruisen we de westelijke dijk van de Eem -10-. Van deze dijk af is duidelijk het hoogteverschil te zien tussen de hoger opgeslibde Eemboezem en het lage, oudere veenlandschap. Naar rechts kijkend zien we nog een wiel. In het westen zijn reeds de contouren van het hoger gelegen zandgebied (stuwwal) van het Gooi zichtbaar; in het zuiden zien we Baarn en Soest. We vervolgen onze tocht en slaan aan het eind van de weg linksaf. We rijden dan over de Wakkeren dijk door het dorp Eemnes (bij ANWB-wegwijzer 1126 rechtdoor blijven rijden).

De Wakkeren dijk dateert vermoedelijk uit de elfde of twaalfde eeuw na Chr. Hij is aangelegd om het gebied ten westen ervan tegen de toenemende invloed van de Zuiderzee te beschermen. Alle oude boerderijen staan dan ook aan de westzijde van de dijk -11-.

De bodemgesteldheid is aan weerszijden van de dijk zeer verschillend. Ten oosten ervan zien we in hoofdzaak veengronden die met een dun kleidek zijn overdekt (waardveengronden). Ten westen van de dijk liggen voornamelijk zandgronden waarvan het oorspronkelijke veendek door vervening geheel is verdwenen.

We rijden nu onder het viaduct door en slaan bij het ANWB-richtingsbord eerst rechtsaf en direct daarna linksaf, de grote weg op, richting Soest. Rechts van deze weg liggen lage zandgronden met Gt II en III (gooreerdgronden, pZn21, en lage enkeerdgronden, EZg21) -12-. Bij Baarn waar de weg begint te stijgen, passeren we de eerste stuwwal in

onze route. In deze stuwwal komen grofzandige holt- en haarpodzolgronden voor (*gY30* en *gHd30*). Voorbij het viaduct over de spoorlijn daalt de weg. We laten nu de stuwwal achter ons en gaan bij de eerste viersprong rechtsaf, richting Hilversum. Na ca. 2,5 km slaan we linksaf, de Hooge Vuurscheweg in, richting Lage Vuursche. Het eerste gedeelte van deze weg loopt dwars over de stuwwal van Lage Vuursche die voornamelijk bestaat uit hoge, grindrijke, grofzandige holtpodzolgronden (*gY30* met *Gt VII*) -13-. Deze gronden liggen ca. 20 m hoger dan de gronden rondom Eemnes. Ze zijn nagenoeg alleen geschikt voor bos. Na ca. 2 km ligt, direct na de bocht naar links, middenin het bos een stukje cultuurland dat als grasland in gebruik is (grindrijke, grofzandige, zwarte enkeerdgronden, *gzEZ30*) -14-. Voorbij de bocht naar rechts ligt links van de weg, verscholen tussen het geboomte, kasteel Drakestein, de huidige woonplaats van prinses Beatrix.

Bij ANWB-wegwijzer 595 gaan we linksaf. We komen dan in een gebied met — aan weerszijden van de weg — vrij hoog gelegen dekzandgronden -15-. Hierin zijn humuspodzolgronden ontstaan (fijnzandige veldpodzolgronden, *Hn21*). Deze gronden zijn, voor zover ze in bos liggen, sterk vergraven (toevoeging →); de enkele gras- en bouwlandpercelen zijn in de regel niet vergraven.

Na bij ANWB-wegwijzer 596 rechtsaf te zijn gegaan, richting Maartensdijk, zien we na ca. 200 m, in hoofdzaak links van de weg, een complex zwarte enkeerdgronden (*zEZ21* met *Gt VII*). Voorbij de enk liggen, eveneens links, haarpodzolgronden (*chN21*) -16-.

Direct voorbij ANWB-wegwijzer 4096, waar we rechtdoor gaan, richting Maartensdijk, zien we rechts het landgoed Eijckenstein, een statig, neoclassicistisch landhuis met een zuilengalerij. Het huis, dat in de aanvang der negentiende eeuw is gebouwd, ligt in een landschappelijk park.

Ter weerszijden van de weg door Maartensdijk — een oude veenkolonie, ontstaan in de vijftiende eeuw — zien we een verkaveling van lange, smalle percelen -17-. Deze opstreckende percelen reiken in noordelijke richting tot aan de Hollandsche Rading ¹, vroeger de grens tussen Utrecht en het Gooi, thans de provinciegrens tussen Utrecht en Noordholland. Een dergelijke strokenverkaveling is kenmerkend voor veenontginningsgronden. Het veen is hier tot het zand afgegraven en er worden nu vrij lage zandgronden aangetroffen. Hierop rust een sterk humeus dek van wisselende dikte dat voornamelijk is ontstaan door compostbemesting. We rijden tot de hervormde kerk en keren dan terug naar wegwijzer 4096 waar we rechtsaf gaan, richting Bilthoven. De weg voert ons nu door een soortgelijk landschap als tussen Lage Vuursche en Maartensdijk. Plaatselijk worden hier bovendien nog stuifzandgebiedjes aangetroffen (duinvaaggronden, *Zd21*). We komen nu bij een viersprong (ANWB-wegwijzer 4000) waar we rechtdoor gaan, richting De Bilt. Bij wegwijzer 2518 slaan we rechtsaf en blijven in dezelfde richting rijden tot de snelweg Utrecht-Zeist. Als we deze zijn overgestoken (richting Bunnik) rijden we meteen in het rivierkleilandschap. Eerst passeren we een strook laag gelegen mooreerdgronden -18-. Dit zijn lichte zavelgronden met een donkere, humeuze bovengrond (*pRm59p*). De ondergrond bestaat nog uit dekzand; de bovenlaag is ontstaan door een vermenging van rivierslib en dekzand (gebroken gronden). Na ca. 600 m slaan we linksaf, de Bunnikscheweg in, en komen dan in een gebied van afwisselend laag gelegen komgronden en hoger gelegen stroomruggronden.

Links van de weg ligt het landgoed Oostbroek. Huize Oostbroek dateert uit 1774 en is gebouwd op de plaats van een beroemde Benedictijner Abdij, die in 1580 werd gesloopt.

Even voorbij Oostbroek staan we bij de splitsing (waar we rechtdoor gaan) op een oeverwal van het Kromme-Rijnsysteem met ooivaaggronden die ondiep op dekzand rusten (*Rd90Cp*). Op deze gronden komen vrij veel boomgaarden voor -19-. We vervolgen onze tocht tot aan ANWB-wegwijzer 914 waar we linksaf slaan. Voorbij de tweede bocht zien we

¹ Rading = grens.

rechts duidelijk de lager gelegen, oorspronkelijke bedding van de Kromme Rijn -20-. Eveneens rechts, in het land, ligt het huis Cammingha, een merkwaardig, gaaf bewaard gebleven huis. Het is waarschijnlijk niet ouder dan begin zeventiende eeuw.

Aan het eind van de weg gaan we rechtsaf en passeren dan vlak voor het dorp Bunnik ook de huidige bedding van de Kromme Rijn. In het dorp slaan we bij ANWB-wegwijzer 605 rechtsaf. We rijden dan over een brede stroomrug van de Kromme Rijn (kalkhoudende ooivaaggronden, Rd90A). Kenmerkend zijn de vele boomgaarden en bouwlanden.

Bij het ANWB-richtingsbord gaan we rechtsaf naar kasteel Rhijnauwen. Deze oude ridderhofstad die reeds in de veertiende eeuw wordt vermeld, is thans als jeugdhoeve in gebruik. Een wandeling op het landgoed is zeker de moeite waard. Vóór de brug hebben we een mooi gezicht op de huidige, meanderende Kromme Rijn en zijn voormalige bedding waarin kalkloze nesvaaggronden (Ro60C) worden aangetroffen -21-.

We keren terug naar de grote weg en gaan daar rechtsaf, richting Vechten. Bij ANWB-wegwijzer 1176 slaan we linksaf, richting Houten. We kruisen eerst de spoorlijn, rijden vervolgens onder het viaduct door en houden dan op de driesprong links aan, richting Odijk (niet-officiële wegwijzer). Rechts van de driesprong zien we het voormalige fort Vechten -22-; in de Romeinse tijd lag hier een legersterkte (Fectio). Bovendien was er een haven die verbinding had met de Kromme Rijn. Ten gevolge van de langdurige bewoning zijn de gronden rondom dit fort tot 1 à 1,5 m humeus. Dit humeuze materiaal is in de loop der eeuwen ontstaan door ophoging en verwerking. Er worden veel scherven, beenderen en geelgroene fosfaatvlekken in aangetroffen. In het landschap zijn deze gebieden kenbaar door een hogere ligging en een duidelijke, zwarte bovengrond (tuineerdgronden, EK79).

We vervolgen onze tocht en gaan bij de volgende driesprong rechtsaf, richting Werkhoven (niet-officiële wegwijzer). Vlak voor de eerste boerderij rechts zien we een hoogspanningsmast. Deze staat met zijn poten middenin een duidelijke, dichtgeslibde rivierbedding die we hier kruisen -23-. Deze wordt op de kaart aangegeven onder het hoofd overige onderscheidingen (blauwe, onderbroken lijn).

Na bij de volgende driesprong rechtdoor te zijn gereden (de Achterdijk), zien we links van de weg een gebied met uitsluitend grasland -24-. Deze grond ligt relatief laag en bestaat uit zeer zware klei (komgrond). Het zijn kalkloze, zware poldervaaggronden (Rn44C en 47C).

Voorbij de boerderij 't Vagevuur, rechts van de weg, nemen we de eerste weg links, de Burgweg (B-weg). Deze weg wordt al spoedig vrij breed en is dan geen B-weg meer. We blijven deze brede weg naar rechts volgen tot het eind waar we op de T-kruising linksaf slaan. Onmiddellijk daarna slaan we wederom linksaf. Rechts van de grote weg die we nu berijden, is een mooie oude meander van de Kromme Rijn te zien. Na ca. 400 m gaan we bij het richtingsbord rechtsaf, richting Odijk. Rondom Odijk liggen jonge stroomruggronden (kalkrijke ooivaaggronden, Rd90A) met boomgaarden en bouwlanden. In het centrum van Odijk gaan we bij ANWB-wegwijzer 606 rechtsaf, richting Driebergen. Rechts van de weg blijft de bedding van de vroegere Kromme Rijn zichtbaar. Voorbij het viaduct zien we links en rechts van de weg een strook lichte zavelgronden waarop boomkwekerijen staan -25-. Deze gronden zijn ontstaan door vermenging van rivierslib en pleistocene zand. Deze kalkloze poldervaaggronden op zand (Rn62Cp) worden ook wel gebroken gronden genoemd. Vlak voor het station Driebergen komen we weer bij het hoger gelegen, pleistocene landschap. Voor de spoorwegovergang slaan we rechtsaf en na ca. 200 m weer rechtsaf, richting Driebergen. Na het viaduct nemen we, links, de weg naar Austerlitz. Deze Loolaan rijden we uit tot de Arnhemse-Bovenweg, waar we rechtsaf gaan. We rijden tot ANWB-wegwijzer 6004 en gaan daar linksaf, richting Austerlitz. We komen nu spoedig buiten de kom van Driebergen en rijden dan door een gedeelte van het grote, sterk geaccidenteerd stuifzandgebied tussen

Zeist en Doorn (duinvaaggronden, Zd21) -26-. Dit gebied is ontstaan doordat de mens de vegetatie heeft vernield waardoor het dekzand is gaan verstuiven. Het is thans geheel bebost.

Na onder de twee viaducten te zijn doorgereden, komen we uit het stuifzandgebied in een smalle strook van het oorspronkelijke dekzandlandschap -27- met fijnzandige haarpodzolgronden (Hd21).

We laten het dorp Austerlitz, dat is ontstaan uit een Napoleontische legerplaats, links liggen en rijden bij ANWB-wegwijzer 1960 rechtdoor. De weg voert ons nu door een geheel bebost gebied geleidelijk omhoog naar de Utrechtse Heuvelrug. Bij ANWB-wegwijzer 526 bereiken we de grote weg en gaan rechtdoor, de onverharde weg in. Bij de eerste paddestoel (83) slaan we linksaf en nemen daarna de eerste weg rechts. We komen dan in een gebied met grindrijke, grofzandige haarpodzolgronden die diep vergraven zijn (gHd30 →). We volgen de onverharde weg tot de verharde weg langs de Leusder heide waar we rechtsaf gaan (paddestoel 1999). We naderen nu het hoogst gelegen punt in het gebied van dit kaartblad, nl. een hoogte van ca. 50 m + NAP. Deze weg biedt plaatselijk een fraai uitzicht over de Gelderse Vallei en de bossen van Den Treek -28-.

De weg begint nu te dalen; bij de T-splitsing bedraagt de hoogte nog 10 m + NAP. We gaan op deze splitsing rechtsaf, de Doornseweg op die we na ca. 1 km weer verlaten door bij ANWB-wegwijzer 72 linksaf te slaan, richting Woudenberg. We rijden nu door het landgoed Den Treek-Henschoten, dat uit twee landgoederen is ontstaan. Henschoten wordt onder de naam 'Hengescoten' reeds vermeld in een uit 777 daterende oorkonde van Karel de Grote; Den Treek wordt voor het eerst in de veertiende eeuw genoemd.

Na ca. 1 km ligt rechts van de weg, middenin een stuifzandgebied (duinvaaggronden, Zd21), het Henschotermeer -29-. Bij dit meer dat door uitstuiving is ontstaan, krijgt men een indruk hoe een levend stuifzandgebied er oorspronkelijk uitzag ¹.

We vervolgen onze tocht en komen na ruim 3 km bij een roodwit schrikhek. Bij dit hek slaan we voor de wetering rechtsaf, de Slappedel in. Aan het einde van deze weg gaan we op de T-splitsing linksaf het bruggetje over en onmiddellijk daarna eveneens linksaf waardoor we op de grote weg komen. Links van deze weg zien we direct na de eerste perceelsscheiding met elzenhaag, schuin tegenover huis nr. 67, een artesische bron -30-. Water van de stuwwallen, dat zich in de Gelderse Vallei onder een leemlaag verzamelt en onder grote druk staat, komt hier zonder onderbreking door een buis naar de oppervlakte. Het wordt — in dit geval in een badkuip — opgevangen en als drinkwater voor het vee gebruikt (zie ook afbeelding 6, blz. 18).

We rijden nu verder tot de kom van Woudenberg waar we bij ANWB-wegwijzer 2121 rechtdoor gaan, richting Leusbroek. In dit dorp slaan we voorbij de kerk bij paddestoel 1081 linksaf en volgen de aanwijzingen naar hotel Den Treek (bij paddestoel 738 wederom linksaf). Voorbij het hotel gaan we op de driesprong van verharde wegen linksaf en blijven de verharde weg naar rechts volgen. Als we het bos achter ons hebben gelaten, voert de weg ons door een gebied dat ons een goede indruk geeft van de verschillen in bodemgesteldheid -31-. Rechts van de weg vinden we humuspodzolgronden (laarpodzolgronden, cHn21) en dikke eerdgronden (enkeerdgronden, zEZ21), beide met grondwatertrap VII. Links zien we, ca. 50 m van de weg verwijderd, een scherpe overgang naar de lager gelegen beekerdgronden (pZg23 met Gt II en III).

We zijn nu aan het eind van de tocht gekomen -E-. (Op het moment dat deze route werd beschreven, was het vervolg van deze weg bijzonder slecht, zodat het aanbeveling verdient hier te keren en tot Leusbroek terug te rijden).

¹ Een wandelkaart is hier verplicht. Groepskaarten voor één dag zijn op schriftelijke aanvraag verkrijgbaar bij de boswachter van het landgoed Den Treek-Henschoten, Trekerweg 1, Woudenberg, post Maarn.

Routekaart

LEGENDA

- 

route met richting
- 

punt in de routebeschrijving
- 

ANWB-wegwijzer met nummer
(op 1-1-1966)
- 

ANWB-paddestoel met nummer
(op 1-1-1966)
- 

pontveer

