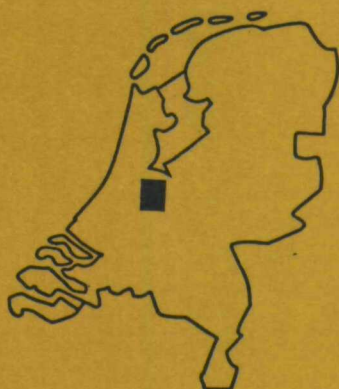

Blad 31 Oost

Utrecht

Uitgave 1970



Bodemkaart

van

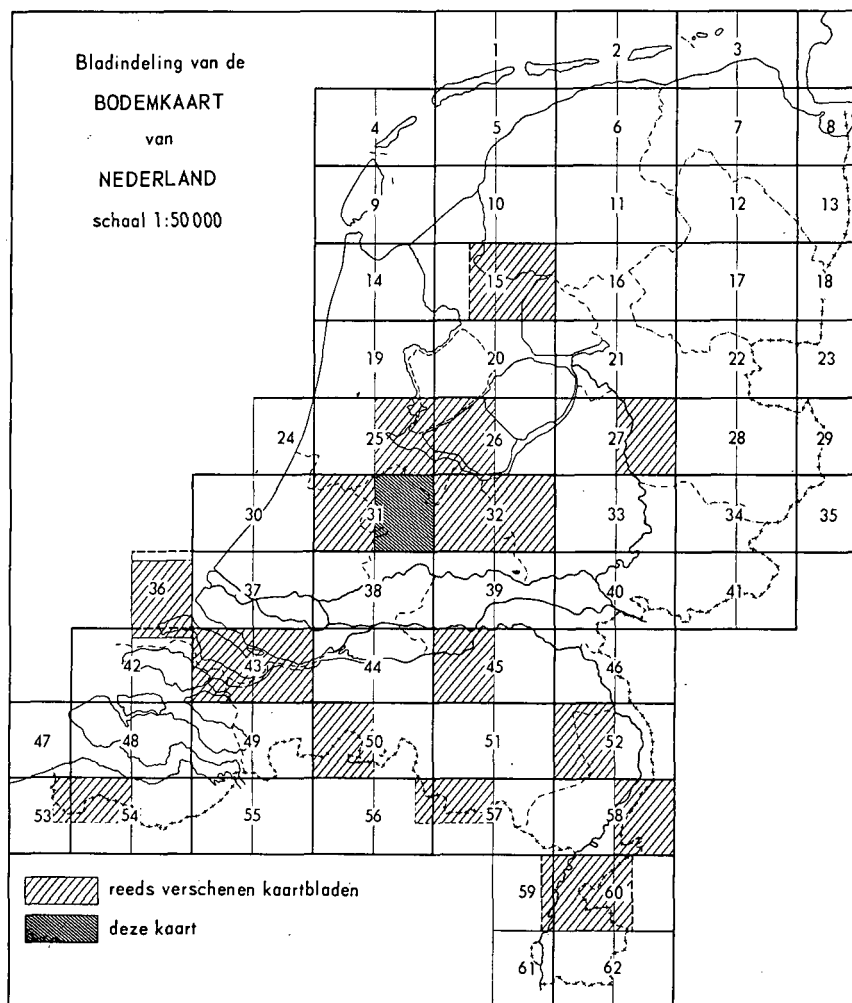
Schaal 1:50 000

Nederland

Stichting voor Bodemkartering



De minister van Landbouw en Visserij heeft de Stichting voor Bodemkartering opgedragen een bodemkaart van Nederland te vervaardigen op de schaal 1 : 50 000. Deze kaart wordt uitgegeven in bladen, genummerd volgens onderstaande indeling van de Topografische Kaart. De meeste bladnummers bestaan uit een afzonderlijk westblad en oostblad. Bij de kaartbladen behoort een toelichting, die vaak voor enkele bladen is gecombineerd. Kaart en toelichting vormen één geheel en vullen elkaar aan. Men moet dus beide bronnen raadplegen, als men geïnformeerd wil zijn over de bodemgesteldheid van een bepaald gebied. Iedere bodemkaart is ook los verkrijgbaar (gevouwen en ongevouwen) bij de Stichting voor Bodemkartering, Staringgebouw, Marijkeweg 11, Postbus 98, Wageningen (tel. 08370-1 91 00). Bovendien worden werkbladen uitgegeven. Daarop zijn alle onderscheidingen van de bodemkaart aangegeven, maar de kaartvlakken zijn niet gekleurd. Deze werkbladen zijn o.a. bestemd voor gebruikers die de kaarteenheden voor een speciaal doel zouden willen samenvatten, of die bepaalde facetten van de bodemgesteldheid willen bestuderen. De Stichting voor Bodemkartering is steeds bereid nadere inlichtingen en adviezen hierover te geven.



Bodemkaart van Nederland
Schaal 1 : 50 000

Toelichting bij kaartblad 31 Oost
Utrecht

Wageningen 1970
Stichting voor Bodemkartering



Druk: Van der Wiel-Luyben N.V., Arnhem

Presentatie: Pudoc, Wageningen

Copyright: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1970

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Het gekarteerde gebied	9
1.2	Opname en gebruikte gegevens	9
1.3	Bodem, bodemvorming en bodemkartering	10
1.4	De bodemkaart en haar onderscheidingen	12
1.4.1	<i>Enkelvoudige kaarteenheden</i>	13
1.4.2	<i>Samengestelde kaarteenheden</i>	13
1.4.3	<i>Toevoegingen en overige onderscheidingen</i>	14
1.4.4	<i>Grondwatertrappen</i>	14
2	Algemeen gebruikte indelingen en hun benamingen	15
2.1	Textuurindeling	15
2.1.1	<i>Indeling naar het lutumgehalte</i>	15
2.1.2	<i>Indeling naar het leemgehalte</i>	16
2.1.3	<i>Indeling naar de mediaan van de zandfractie</i>	16
2.1.4	<i>Benaming van de kaarteenheden naar de textuur</i>	17
2.2	Indeling naar het gehalte aan organische stof	18
2.3	Indeling naar het profielverloop	19
2.3.1	<i>Omschrijving van de profielverlopen</i>	19
2.3.2	<i>Benaming en codering van de profielverlopen</i>	20
2.4	Indeling naar het koolzure-kalkgehalte	20
2.4.1	<i>Kalkverloop en kalkverloopklassen</i>	20
2.5	Indeling naar grondwatertrappen	21
2.6	Het bodemprofiel en zijn horizonten	22
2.6.1	<i>Horizontbenamingen</i>	22
2.6.2	<i>Kleurbeschrijving van horizonten</i>	24
3	Codering en benaming van de kaarteenheden	25
3.1	Codering van de enkelvoudige kaarteenheden	25
3.1.1	<i>Codering bij de veengronden, V</i>	25
3.1.2	<i>Codering bij de moerige gronden, W</i>	26
3.1.3	<i>Codering bij de moderpodzolgronden, Y</i>	26
3.1.4	<i>Codering bij de humuspodzolgronden, H</i>	26
3.1.5	<i>Codering bij de dikke eerdgronden(zand), EZ</i>	26
3.1.6	<i>Codering bij de kalkloze zandgronden, Z</i>	27
3.1.7	<i>Codering bij de zeekleigronden, M en bij de rivierkleigronden, R</i>	27
3.2	Codering van de samengestelde kaarteenheden	28
3.3	Codering van de toevoegingen	28
3.4	Codering van de grondwatertrappen	28
3.5	Benaming van de kaarteenheden	28

4	Geologie	31
4.1	Het Pleistoceen	31
4.2	Het Holocene	33
4.2.1	<i>Basisveen</i>	33
4.2.2	<i>Afzettingen van Calais</i>	33
4.2.3	<i>Het Hollandveen</i>	35
4.2.4	<i>Afzettingen van de Rijn</i>	36
4.2.5	<i>Het sedimentatiemechanisme van rivieren</i>	38
5	Landschap en bodemgesteldheid	40
5.1	De invloed van de mens op de bodemgesteldheid en het oorspronkelijke landschap	40
5.1.1	<i>Ontginning en verkaveling</i>	40
5.1.2	<i>Vervening</i>	40
5.1.3	<i>Afzanden</i>	43
5.1.4	<i>Afgraven van klei</i>	43
5.1.5	<i>Ophaggen en bezanden van veengronden</i>	44
5.2	Het zandlandschap	44
5.2.1	<i>Het hoge zandlandschap</i>	44
5.2.2	<i>Het middelhoge en lage zandlandschap</i>	45
5.3	Het rivierkleilandschap	46
5.3.1	<i>Het landschap van de stroomruggen</i>	47
5.3.2	<i>Het komklei- en komklei- op veengebied</i>	48
5.4	Het veenlandschap	49
5.4.1	<i>Het onverveende landschap</i>	49
5.4.2	<i>Het verveende landschap</i>	51
5.5	Het landschap van de droogmakerijen	52
5.5.1	<i>Topografie en verkaveling</i>	52
5.5.2	<i>Bodemgesteldheid en bodemgebruik</i>	52
5.6	Waterstaatkundige toestand	53
6	Veengronden	55
6.1	Bodemvorming	55
6.1.1	<i>Rijping</i>	55
6.1.2	<i>Ververing en veraarding</i>	55
6.2	Veensoort	56
6.3	Minerale ondergrond	57
6.4	De kaarteenheden van de veengronden, V	57
6.4.1	<i>Eerdveengronden</i>	57
6.4.2	<i>Raamveengronden</i>	61
7	Moerige gronden	69
7.1	De kaarteenheden van de moerige gronden, W	69
8	Podzolgronden	73
8.1	Bodemvorming als basis voor de indeling	73
8.1.1	<i>De duidelijke podzol-B</i>	73
8.1.2	<i>De aard van de duidelijke podzol-B</i>	74
8.1.3	<i>Hydromorfe kenmerken</i>	74
8.2	De kaarteenheden van de moderpodzolgronden, Y	75
8.3	De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H	75
9	Dikke eerdgronden	81
9.1	Ontstaan	81
9.2	De kaarteenheden van de enkeerdgronden, EZ	81

10	Kalkloze zandgronden	83
10.1	De kaarteenheden van de eerdgronden, pZ	83
10.2	De kaarteenheden van de vaaggronden, Z	85
11	Zee- en rivierkleigronden	86
11.1	Moedermateriaal	86
11.2	Bodemvormende processen	86
11.2.1	<i>Vorming van de A1-horizont</i>	86
11.2.2	<i>Hydromorfe kenmerken en homogenisatie</i>	87
11.2.3	<i>Vorming van katteklei</i>	87
11.3	Indeling naar het koolzure-kalkgehalte en kalkverloop- klassen	88
11.4	Indeling naar de bouwvoorwaarde en het profielverloop	89
11.5	De kaarteenheden van de zeekleigronden, M	89
11.6	De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R	91
11.6.1	<i>Eerdgronden</i>	91
11.6.2	<i>Vaaggronden</i>	93
12	Samengestelde kaarteenheden	105
12.1	Associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden	105
12.2	Associatie van vele enkelvoudige kaarteenheden	113
13	Toevoegingen en overige onderscheidingen	115
13.1	Toevoegingen	115
13.2	Overige onderscheidingen	118
14	De geschiktheid van de gronden voor akker- en weidebouw	121
14.1	Inleiding	121
14.2	De geschiktheid van de grond voor akkerbouw	121
14.2.1	<i>De beperkingen</i>	122
14.2.2	<i>De teeltmogelijkheden</i>	124
14.3	De geschiktheid van de grond voor weidebouw	125
14.3.1	<i>De beperkingen</i>	127
	Literatuur	129
Aanhangsel 1	Alfabetische lijst van kaarteenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte	135
Aanhangsel 2	Analyse-uitslagen van grondmonsters	138
Aanhangsel 3	Globale geschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw	142
Aanhangsel 4	Globale geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw	144
Aanhangsel 5	Excursieroute	147

I Inleiding

1.1 Het gekarteerde gebied

Dit rapport geeft een toelichting bij blad 31 Oost. Het gekarteerde gebied ligt voornamelijk in de provincie Utrecht. In het noordelijke deel komt een gedeelte van de provincie Noordholland voor, in het westelijke een deel van de provincie Zuid-Holland.

Op dit kaartblad komen de volgende gemeenten of delen daarvan voor ¹: in de provincie Utrecht: Abcoude, Breukelen, Bunnik, De Bilt, Harmelen, Houten, Jutphaas, Kamerik, Kockengen, Linschoten, Loenen, Maarssen, Maartensdijk, Montfoort, Mijdrecht, Nigtevecht, Snelrewaard, Utrecht, Vinkeveen en Waverveen, Vleuten-De Meern, Willeskop, Wilnis en IJsselstein;

in de provincie Noordholland: Bussum, 's Graveland, Hilversum, Nederhorst den Berg en Ouder-Amstel;

in de provincie Zuid-Holland: Woerden.

Uitgestrekte bebouwde kommen, industrieterreinen en andere terreinen voor burgerlijk gebruik zijn niet gekarteerd.

1.2 Opname en gebruikte gegevens

Het gebied is in de jaren 1963 t/m 1966 systematisch gekarteerd. Het veldwerk werd uitgevoerd door D. A. Eilander en J. L. Kloosterhuis Ing. De tekst werd in hoofdzaak samengesteld door D. A. Eilander, J. L. Kloosterhuis Ing. en Ir. J. C. Pape. De leiding berustte bij Ir. J. C. Pape. Met de algemene coördinatie waren Ir. G. G. L. Steur en J. J. Vleeshouwer Ing. belast.

Bij het vervaardigen van deze bodemkaart is gebruik gemaakt van een aantal reeds aanwezige bodemkaarten (afb. 1).

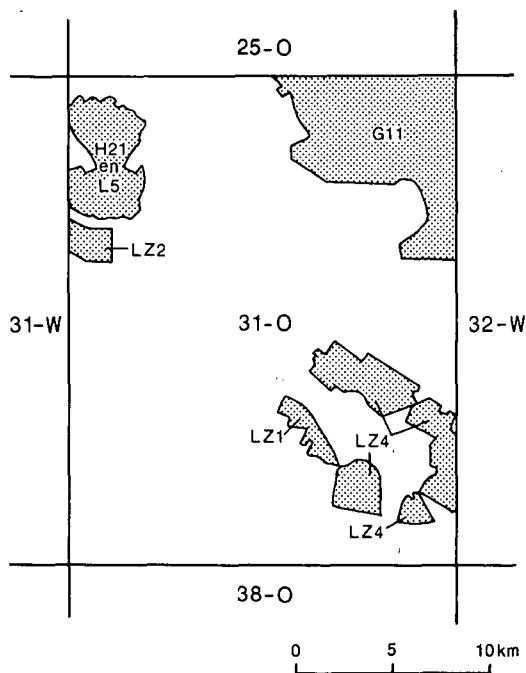
De genoemde kaarten werden omgezet in de 50 000-legenda en ten dele vereenvoudigd. Daarbij was enig aanvullend veldwerk noodzakelijk.

Een aantal gegevens over grondwaterstanden, gedurende een reeks van jaren gemeten in stam- en peilbuizen, zijn welwillend ter beschikking gesteld door de Dienst Grondwaterverkenning TNO te Delft. Deze gegevens zijn zeer belangrijk als referentiepunten bij het schatten van het verband tussen profielkenmerken en de actuele grondwaterhuishouding.

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. Velen hebben bovendien waardevolle inlichtingen verschaft over hun ervaringen met het gebruik en de be-

¹ Naar de gemeentelijke indeling op 1 januari 1970.

handeling van de grond. 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.



schaal 1 : 2 500

LZ2 De bodemkartering van de Polder Wilnis Veldzijde (Van Liere, 1950)

schaal 1 : 5 000

LZ1 De gesteldheid van de bodem van een gedeelte van de gemeente Utrecht (Van Liere, 1950a)

H21 De bodemkartering van de droogmakerij Groot-Mijdrecht (Bennema, 1952)

schaal 1 : 10 000

LZ4 Rapport betreffende het bodemonderzoek rond de stad Utrecht (Buringh, Van der Knaap en Van Heuveln, 1952)

L5 De kartering van de voorraden bruikbare klei voor grondverbetering in de polder Groot-Mijdrecht (Pons en De Visser, 1956)

schaal 1 : 50 000

G11 Rapport bij de verkenning van de bodemgesteldheid van het zuidelijk deel van de provincie Noordholland (Pons en Kloosterhuis, 1955)

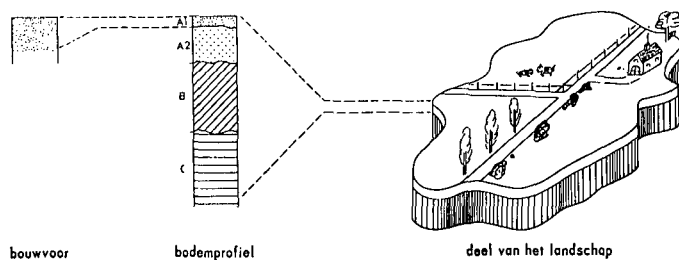
Afb. 1 Geraadpleegde en deels verwerkte bodemkaarten

De basis van de bodemkaart wordt gevormd door de topografische kaart, schaal 1 : 50 000, verstrekt door de Topografische Dienst. Ter wille van de leesbaarheid van de bodemkundige gegevens is deze basiskaart sterk vereenvoudigd. Vele wegen, waterlopen en andere topografische details zijn weggelaten. Voor een nauwkeurige plaatsbepaling zal het soms gewenst zijn een normale topografische kaart te raadplegen.

1.3 Bodem, bodemvorming en bodemkartering

De bodem is het buitenste deel van de aardkorst. Het materiaal waaruit de bodem bestaat (het zgn. moedermateriaal) is in ons land grotendeels van elders aangevoerd (gesedimenteerd). Dit is o.a. gebeurd door de wind (dekzand, stuifzand), de rivieren (rivierklei en -zand), de zee (zee-klei en -zand) en door het landijs (smeltwaterafzettingen, keileem). Ook

kan het moedermateriaal ter plaatse zijn ontstaan, zoals dat het geval is bij ophoping van organische stof (veen). De afzettingwijze van het moedermateriaal kan tijdens de sedimentatie variëren, waardoor dit materiaal een zekere gelaagdheid kan vertonen. Ook kunnen verschil-



Afb. 2 De bodem als bouwvoor, bodemprofiel en deel van het landschap

lende afzettingen op elkaar liggen, hetgeen eveneens gelaagdheid tot gevolg heeft (bijv. klei op veen of klei op zand).

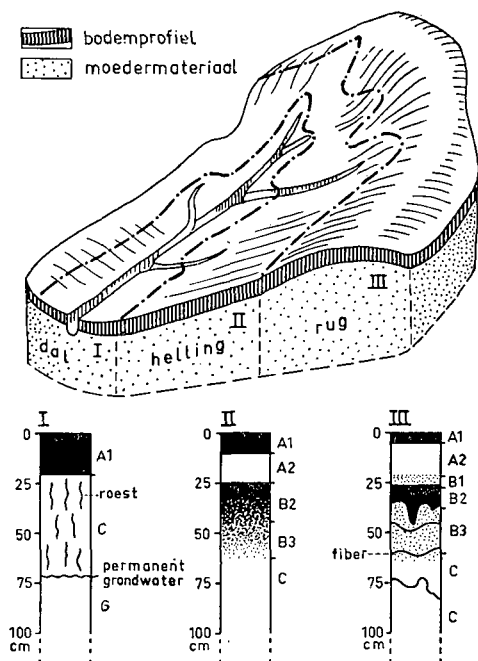
Onder invloed van het klimaat, de waterhuishouding, de planten- en dierenwereld en ook van de mens, treden in het moedermateriaal veranderingen op, die met de naam *bodemvorming* worden aangeduid. Deze veranderingen bestaan o.a. uit ophoping, uitspoeling en soms dieper in de grond weer neerslaan van minerale en organische stoffen. Door deze processen ontstaat in het moedermateriaal een gelaagdheid, die oorspronkelijk niet aanwezig was.

Elke grond heeft dus, zowel als gevolg van de afzettingwijze (geogenese) als van de bodemvorming (pedogenese), een openvolging van min of meer horizontale lagen die verschillen in samenstelling en eigenschappen. Deze lagen, die we kunnen zien aan de wand van een kuil, worden *horizonten* genoemd (zie 2.6). De openvolging van deze horizonten vertoont zekere wetmatigheden, die deels worden bepaald door de afzetting van het moedermateriaal, deels door de bodemvorming. De karakteristieke samenstelling en openvolging van horizonten – het *bodemprofiel* – is voor de ene grond anders dan voor de andere. Daardoor is het mogelijk gronden met een ongeveer gelijke profielopbouw – en dus met overeenkomstige kenmerken en eigenschappen – als een eenheid te beschouwen en af te scheiden van gronden met een andere profielopbouw (afb. 2).

De bodem en het *landschap* hangen nauw samen. Beide zijn aspecten van dezelfde uitwendige omstandigheden, zoals de geologische vormingswijze, het reliëf, de begroeiing en de waterhuishouding. Voor het geoefende oog geeft het landschap dikwijls duidelijke aanwijzingen over de aard en het patroon van de bodemgesteldheid. Veranderingen in het landschap gaan vaak gepaard met een andere opbouw van het bodemprofiel (afb. 3). Dit is van groot belang bij de *bodemkartering*, omdat het daardoor mogelijk is met betrekkelijk weinig boringen de grenzen tussen de verschillende gronden op te sporen en op een bodemkaart af te beelden.

De *schaal* van de kaart bepaalt de mate van detail waarmee de bodemgesteldheid kan worden weergegeven. Op zeer grote schaal (bijv. 1 : 5 000) kan dit zeer gedetailleerd gebeuren. De onderscheiden eenheden zijn in zo'n geval nauw omschreven; er is dus weinig verschil in profielopbouw binnen een zelfde eenheid. Naarmate de schaal kleiner

wordt, moet de omschrijving van de eenheden ruimer worden gesteld; binnen dergelijke eenheden kan dus de opbouw van de bodem grotere verschillen vertonen. Dit is bij de bodemkaart, schaal 1 : 50 000, bij vele eenheden het geval. De schaal van de kaart maakt het bovendien moei-



Afb. 3 Drie bodemeenheden in hun landschappelijk verband. De eenheden op de rug, op de helling en in het dal zijn verschillend. Elke eenheid (I, II en III) wordt op de bodemkaart onderscheiden met een eigen code en kleur. Onder het diagram een schematische voorstelling van de bodemprofielen van de drie eenheden

lijk oppervlakten van minder dan ca. 10 ha weer te geven (1 cm² op de kaart is 25 ha in het terrein).

De kaartschaal en de daarmee samenhangende gedetailleerdheid van de indeling bepalen ook de *boringsdichtheid*. Voor de bodemkaart schaal 1 : 50 000 is gemiddeld per 4 à 8 ha één boring tot een diepte van 1,20 m uitgevoerd. Het zal duidelijk zijn, dat deze kaart zich niet leent voor het beoordelen van percelen. De kaart is een *overzichtskaart* en is dus niet geschikt voor gedetailleerd gebruik.

1.4 De bodemkaart en haar onderscheidingen

De eenheden, die in het veld zijn onderscheiden, worden als *kaarteenheden* op de bodemkaart aangegeven door middel van een code en een kleur. De *legenda*, die naast de kaart is afgedrukt en die in dit rapport uitvoerig wordt toegelicht, is een systematisch overzicht van alle onderscheidingen van de bodemkaart. In de legenda is ter wille van de overzichtelijkheid een bepaalde ordening aangebracht. De hoofdingeling die op de kaart in kapitale letters van een groot lettertype is gedrukt, berust op de aard van het moedermateriaal (bijv. veengronden en rivierkleigronden) en op de belangrijkste bodemvormende processen (bijv. podzolgronden). Deze hoofdklassen van de legenda geven tevens een globaal beeld van de voornaamste landschapsvormen. Dit beeld spreekt uit de kaart vooral door de keuze van de kleuren, die erop gericht is het landschappelijke patroon van de bodemgesteldheid te accentueren. Zo zijn

voor de kaarteenheden uit de zeeklei en de rivierklei groene, respectievelijk geelgroene kleuren gekozen, voor het zand gele, rode en bruine tinten en voor het veen paarse.

De gronden binnen een kaartvlak voldoen in het algemeen aan de omschrijving van de aangegeven kaarteenheid. In vrijwel ieder kaartvlak komen evenwel ook afwijkende gronden voor. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de globale kartering van de werkelijke grenzen, het weglaten van te kleine oppervlakten of het niet-opmerken daarvan als gevolg van de geringe boringsdichtheid en de kleine kaartschaal. Er is naar gestreefd deze afwijkingen, die *onzuiverheden* worden genoemd, te beperken tot minder dan ca. 30% van de oppervlakte van elk kaartvlak. Tot dit percentage worden de onzuiverheden verwaarloosd en worden de kaartvlakken aangegeven als *enkelvoudige* kaarteenheden (zie 1.4.1). Indien de onzuiverheid van een bepaald vlak groter is geeft een enkelvoudige kaarteenheid een te onnauwkeurig beeld. In zulke gevallen zijn *samengestelde* kaarteenheden gebruikt (zie 1.4.2).

1.4.1 Enkelvoudige kaarteenheden

Enkelvoudige kaarteenheden bestaan voor ten minste 70% van de oppervlakte van elk afzonderlijk kaartvlak uit de door de codering en kleur aangegeven eenheid. Over voorkomende onzuiverheden geeft de kaart geen nadere informatie.

De enkelvoudige kaarteenheden zijn elk met een bepaalde code voorgesteld, die in hoofdstuk 3 nader wordt verklaard. De kaartvlakken van deze enkelvoudige kaarteenheden zijn begrensd door een niet-onderbroken, bruine lijn. De meeste enkelvoudige kaarteenheden hebben een eigen kleur. In enkele gevallen zijn verwante eenheden met dezelfde kleur aangegeven; het verschil blijkt dan slechts uit de code. Dit is op de legenda die naast de kaart is afgedrukt, aangegeven door de gekleurde legendahokjes tegen elkaar te plaatsen. Ook bij de beschrijving van de eenheden is het gebruik van één kleur voor twee eenheden steeds vermeld.

De enkelvoudige kaarteenheden worden besproken in hoofdstuk 6 t/m 11.

1.4.2 Samengestelde kaarteenheden

Indien het percentage onzuiverheden groter is dan 30%, wordt de bodemgesteldheid door middel van *samengestelde kaarteenheden* aangegeven. Deze bestaan in dit gebied steeds uit twee of meer enkelvoudige kaarteenheden, die in het veld een zo gecompliceerd patroon vormen, 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 het geval zijn. Samengestelde kaarteenheden die bestaan uit een *associatie van twee enkelvoudige kaarteenheden*, dragen de codering van de samenstellende delen. De rangorde binnen de code zegt niets over de relatieve belangrijkheid. Voor de code is namelijk de volgorde van de enkelvoudige kaarteenheden uit de legenda aangehouden. Associaties van twee of drie enkelvoudige kaarteenheden zijn aangegeven met verticale banden in de kleuren van de samenstellende eenheden.

Samengestelde kaarteenheden, die zo gecompliceerd zijn dat ze met het aangeven van twee eenheden onvoldoende worden omschreven, zijn als *associaties van vele kaarteenheden* aangeduid. Ze hebben een code die begint met A.

De samengestelde kaarteenheden worden nader toegelicht in hoofdstuk 12.

1.4.3 Toevoegingen en overige onderscheidingen

Bepaalde, belangrijke bodemkundige kenmerken komen voor bij vele, onderling sterk verschillende gronden (bijv. een kleidek op allerlei podzolgronden en zandgronden; een bezandingsdek op diverse veengronden; pleistoceen zand onder verschillende kleigronden). Als al deze verschijnselen bij de enkelvoudige kaarteenheden waren ondergebracht, zou dit een grote uitbreiding van de legenda hebben veroorzaakt. Om dit te voorkomen is een aantal van deze kenmerken die min of meer los van de afzonderlijke kaarteenheden staan, aangegeven en afgegrensd als *toevoegingen*. Een toevoeging die slechts voor een deel van een kaartvlak geldt, is begrensd door een bruine streeplijn. Indien de grens van de kaarteenheden en de toevoeging samenvallen, is slechts die van de kaarteenheden aangegeven (niet-onderbroken, bruine lijn).

Toevoegingen worden voorgesteld met behulp van een *cursieve lettercode*, een cursieve lettercode gecombineerd met een *signatuur* of alleen een *signatuur*.

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

De toevoegingen worden behandeld bij de enkelvoudige kaarteenheden, waarbij ze voorkomen. Ze zijn bovendien samengevat in hoofdstuk 13 waarin ook de overige onderscheidingen worden besproken.

1.4.4 Grondwatertrappen

De bodemkaart geeft een globale aanduiding van het niveau en de fluctuatie van het grondwater, uitgedrukt in zeven klassen die grondwatertrappen (afgekort Gt's) worden genoemd (zie 2.5). Elke Gt wordt gedefinieerd door de diepte van de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand. De Gt wordt in het veld geschat met behulp van kenmerken, die men aan het bodemprofiel kan waarnemen. Deze kenmerken hebben echter niet overal dezelfde betekenis. Zij worden daarom per gebied geijkt aan metingen in waterstandsbuizen, die gedurende een reeks jaren regelmatig zijn opgenomen.

Op grond van de schattingen bij de verschillende boorpunten en gesteund door terreinkenmerken wordt aan elk kaartvlak een Gt toegekend. Zo nodig wordt een kaartvlak nog opgedeeld in gebieden met afzonderlijke Gt's.

Op de bodemkaart zijn de Gt's gecodeerd met blauwe Romeinse cijfers. Voor zover de Gt-grenzen niet samenvallen met andere bodemkundige grenzen, worden ze aangegeven met een niet-onderbroken, blauwe lijn. Evenals bij de kaarteenheden, wordt bij de begrenzing van de grondwatertrappen een onzuiverheid van ca. 30% toegelaten. Komen grotere oppervlakten met een afwijkende Gt voor die niet afzonderlijk kunnen worden weergegeven, dan wordt een complexe Gt-eenheid onderscheiden (bijv. III/VI).

2 *Algemeen gebruikte indelingen en hun benamingen*

In de legenda worden een aantal begrippen en indelingen op gelijke wijze gehanteerd en bij vele hoofdklassen van de legenda toegepast. Zo wordt in alle podzolgronden en zandgronden de textuur op dezelfde manier benoemd en ingedeeld; bij de kleigronden wordt een andere textuurindeling, die voor alle kleigronden gelijk is, toegepast. De volgende paragrafen geven een nadere toelichting op deze algemeen gebruikte indelingen en hun benamingen. De overige indelingscriteria, die voor de diverse hoofdklassen van de legenda verschillen, worden behandeld bij de bespreking van de kaarteenheden (hoofdstuk 6 t/m 11).

2.1 **Textuurindeling**

De korrelgrootte is een van de belangrijkste en onveranderlijkste kenmerken van de grond. Ze beïnvloedt vele eigenschappen, zoals structuur, consistentie, vochthoudend vermogen, bewerkbaarheid e.d.

De korrelgrootteverdeling van een grond, ook wel textuur genoemd, wordt uitgedrukt in gewichtspercentages van een aantal slib- en zeeffracties, berekend 'op de minerale delen'. Onder minerale delen verstaat men het over een 2 mm zeef gezeefde en bij 105° C gedroogde monster, na aftrek van de aanwezige organische stof en koolzure kalk.

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

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

de siltfractie : fractie 2–50 mu (0,002–0,05 mm)

de zandfractie : fractie 50–2000 mu (0,05–2 mm).

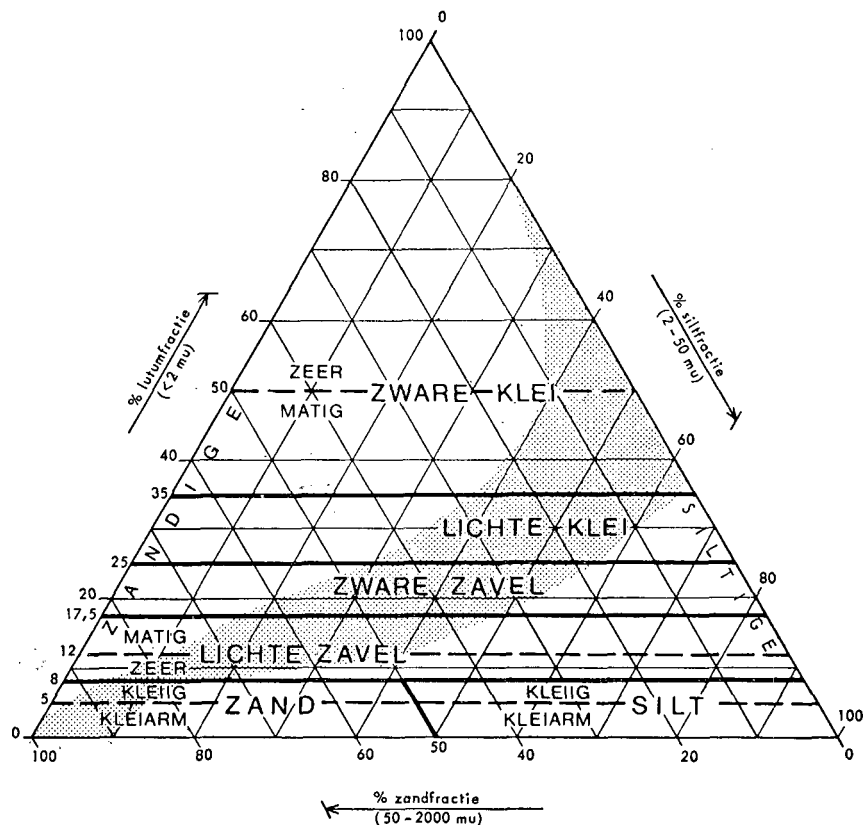
Het minerale materiaal wordt ingedeeld ofwel naar het percentage van de lutumfractie – kortweg *lutumgehalte* genoemd –, ofwel naar het percentage van de lutumfractie + de siltfractie, dwz. naar het percentage < 50 mu. Dit noemt men het *leemgehalte*.

2.1.1 **Indeling naar het lutumgehalte** (percentage < 2 mu)

Alle niet-eolische afzettingen (o.a. rivier- en zeeklei) met meer dan 8% lutum en in enkele gevallen ook die met minder dan 8% lutum, worden ingedeeld en benoemd naar het *lutumgehalte* (afb. 4 en tabel 1). De grijze zone in afbeelding 4 markeert het traject waarbinnen de meeste grondmonsters liggen. Gronden die buiten deze zone vallen, hebben een abnormaal hoog zand- of siltgehalte. In het eerste geval wordt de term *zandig* voor de naam van de lutumklasse gevoegd, in het tweede geval de term *siltig*.

2.1.2 Indeling naar het leemgehalte (percentage ≤ 50 mu)

Alle windafzettingen, in dit gebied voornamelijk dekzand, worden ingedeeld naar het leemgehalte (afb. 5 en tabel 2). Ook voor andere sedimenten met minder dan 8% lutum is deze indeling gevolgd. De inde-



Afb. 4 Indeling en benaming naar het lutumgehalte (percentage < 2 mu). Het merendeel van de monsters uit rivier- en zeekelegebieden ligt in de grijze zone.

lingen naar het lutumgehalte en het leemgehalte overlappen elkaar in de zgn. zandhoek, het linker ondergedeelte van beide driehoeken. De benamingen kunnen hier door elkaar en eventueel gecombineerd worden gebruikt. Het meest wordt echter de indeling naar het leemgehalte gevolgd. De meeste grondmonsters vallen binnen de grijze zone van afbeelding 5.

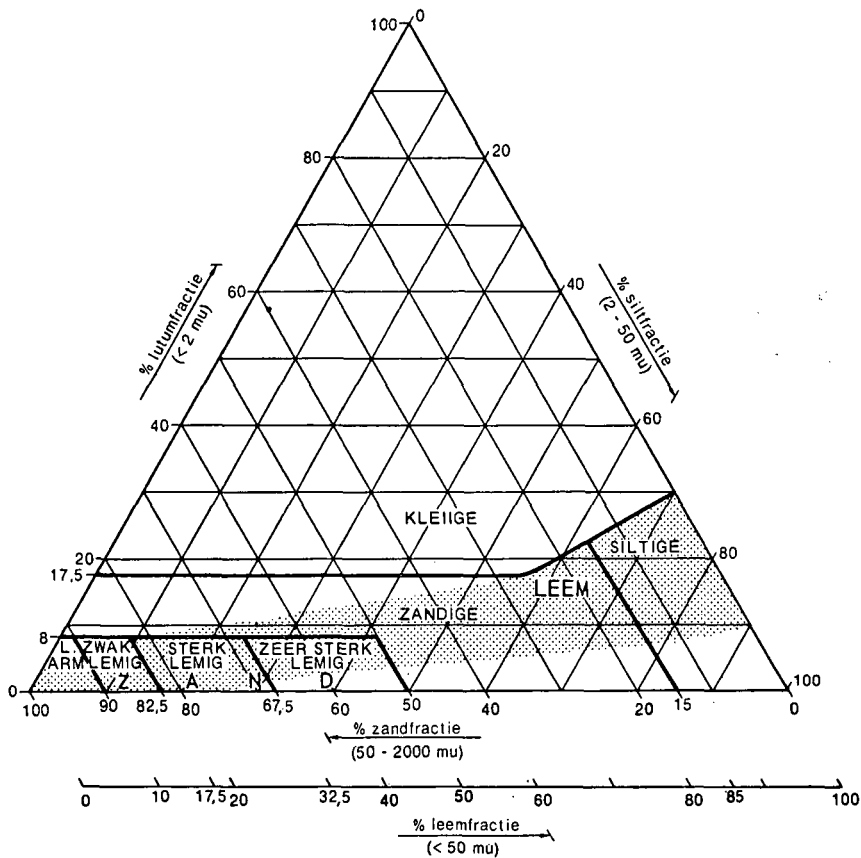
2.1.3 Indeling naar de mediaan van de zandfractie (M50)

Om de korrelgrootteverdeling van zand goed te omschrijven wordt,

Tabel 1 Indeling en benaming naar het lutumgehalte

% lutum	naam	samenvattende naam
0 - 5	kleiarm zand	} zand
5 - 8	kleig zand	
8 - 12	zeer lichte zavel	} lichte zavel
12 - 17,5	matig lichte zavel	
17,5 - 25	zware zavel	
25 - 35	lichte klei	} zavel
35 - 50	matig zware klei	
50 - 100	zeer zware klei	
		} zware klei
		} klei

behalve naar het lutum- en/of leemgehalte, ook ingedeeld naar de mate van grofheid. Deze is van belang voor de doorlatendheid en het vocht-houdend vermogen. Ook is het hierdoor mogelijk grovere pleistocene af-zettingen (bijv. stuwwallen) te scheiden van fijnere (zoals dekzand).



Afb. 5 Indeling en benaming naar het leemgehalte (percentage < 50 mu). Het merendeel van de monsters uit dekzand- en lössgebieden ligt in de grijze zone.

Voor een nadere karakteristiek van de grofheid van het zand is de mediaan van de zandfractie (M50) gekozen (tabel 3). Hieronder wordt verstaan die korrelgrootte waarboven en waarbeneden 50% van het gewicht van de zandfractie (50–2000 mu) ligt.

2.1.4 Benaming van de kaarteenheden naar de textuur

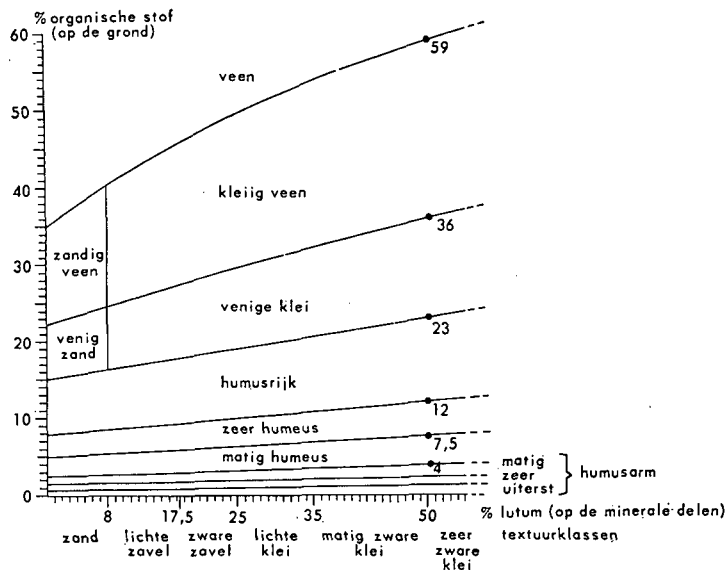
Bij de podzolgronden, de dikke eerdgronden en de zandgronden wordt de textuurklasse van de kaarteenheden in het algemeen bepaald in de bovenste 30 cm van het bodemprofiel.

Tabel 2 Indeling en benaming naar het leemgehalte

% leem	naam	samenvattende naam	
0 – 10	leemarm zand	} leemig zand	} zand ¹
10 – 17,5	zwak leemig zand		
17,5– 32,5	sterk leemig zand		
32,5– 50	zeer sterk leemig zand		
50 – 85	zandige leem	} leem	} leem
85 –100	siltige leem		

¹ Tevens minder dan 8% lutum

Bij de kleigronden wordt ingedeeld naar de bouwvoorzwaarte. Deze wordt, ongeacht het bodemgebruik, vastgesteld in de laag tussen ca. 15 en 30 cm en uitgedrukt in de reeds genoemde lutumklassen (2.1.1).



Afb. 6 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof in gewichtsprocenten op de grond

veen ¹	} moerig	humusrijk	} mineraal ³
zandig veen ²		zeer humeus	
kleiig veen ²		matig humeus	
venig zand ²		matig humusarm	
venige klei ²		zeer humusarm	
		uiterst humusarm	

¹ geen indeling naar textuur

² geen verdere indeling naar textuur

³ textuurindeling volgens afbeelding 4 of 7

2.2 Indeling naar het gehalte aan organische stof

Deze indeling berust op het gewichtspercentage organische stof (ook wel humusgehalte genoemd), uitgedrukt op de over een 2 mm zeef gezeefde en bij 105° C gedroogde grond en het lutumgehalte, berekend op de minerale delen (afb. 6). Uit de afbeelding blijkt, dat zwaardere grondsoorten een hoger humusgehalte moeten hebben om in dezelfde organische-stofklasse te vallen als lichte (zie ook Bennema, in Hooghoudt, 1960).

Zo valt bijvoorbeeld een grondmonster dat 10% organische stof bevat bij 10% lutum 'op de minerale delen' in de organische-stofklasse humusrijk; een monster met evenveel organische stof, maar met 35% lutum wordt zeer humeus genoemd.

De organische-stofklassen humusarm, humeus en humusrijk, worden naar de textuur van het minerale deel ingedeeld volgens het lutum- of

Tabel 3 Indeling en benaming naar de mediaan van de zandfractie

M50 tussen	naam	samenvattende naam
50 en 105 mu	uiterst fijn zand	} fijn zand
105 en 150 mu	zeer fijn zand	
150 en 210 mu	matig fijn zand	
210 en 420 mu	matig grof zand	} grof zand
420 en 2000 mu	zeer grof zand	

het leemgehalte (zie 2.1). Zij worden samenvattend mineraal genoemd. De beide volgende klassen 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* en *zandig veen*; bij meer dan 8% lutum van *venige klei* en *kleiig veen*. In de organische-stofklasse *veen* wordt geen indeling naar de textuur van het minerale deel gemaakt. De klassen 'venig' en 'veen' worden samen *moerig* genoemd.

2.3 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 kleigronden. Daarom is daar het profielverloop naast de bouwvoorwaarde als indelingscriterium gehanteerd.

Er worden vijf profielverlopen onderscheiden (zie ook afbeelding 29). Zij worden in het onderstaande besproken. Van ieder profielverloop wordt een globale omschrijving, zoals 'klei-op-veen' gegeven, gevolgd door een definitie.

2.3.1 Omschrijving van de profielverlopen

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 kleiig, uiterst fijn zand (5–8% lutum; $M50 < 105$ μ),
- b boven het zand een niet-kalkrijke, zware kleilaag, die voldoet aan de eisen gesteld bij profielverloop 3.

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

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 en die rust 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 ondergrond van niet-kalkrijke, zware klei'

Kleigronden met een niet-kalkrijke, zware kleilaag die 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.

2.3.2 Benaming en codering van de profielverlopen

De globale omschrijving is niet als 'roepnaam' voor de profielverlopen gebruikt, omdat daardoor de definities geweld wordt aangedaan. Profielverloop 2 omvat alleen maar zavel en klei op grof, matig fijn en zeer fijn zand en op kleiarm, uiterst fijn zand. Het voorkomen van kleilig, uiterst fijn zand (5–8% lutum en $M_{50} < 105$), dat per definitie ook onder het begrip zand valt, plaatst een profiel echter nooit in profielverloop 2.

De profielverlopen worden daarom steeds aangeduid met hun nummer dat ook in de codering is opgenomen. In een aantal gevallen zijn echter enkele profielverlopen gecombineerd. Dit wordt aangegeven door in de omschrijving van de kaarteenheden de nummers van de profielverlopen achter elkaar te zetten. Zo komt bijvoorbeeld op dit kaartblad voor de combinatie 3, of 3 en 4 (in de code van de kaarteenheden als 7 aangegeven). Deze combinatie betekent, dat het kaartvlak met deze omschrijving geheel kan bestaan uit profielverloop 3 of dat de profielverlopen 3 en 4 naast elkaar in hetzelfde kaartvlak voorkomen.

2.4 Indeling naar het koolzure-kalkgehalte

Met behulp van zoutzuur kan men op eenvoudige wijze een globale indruk verkrijgen 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%. Het resterende gedeelte wordt gevormd door MgCO_3 , of het calcium-magnesiumdubbelzout. Bij carbonaatgehalten van ca. 1 à 2% neemt het relatieve aandeel van het calciumcarbonaat sterk af en overwegen magnesium- en calcium-magnesiumcarbonaat.

Bij de kartering schat men het kalkgehalte aan 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 .

2.4.1 Kalkverloop en kalkverloopklassen

In een grond kunnen lagen met verschillend kalkgehalte boven elkaar voorkomen. Deze verschillen kunnen zijn ontstaan doordat de lagen reeds bij hun afzetting een verschillend kalkgehalte hadden; ze kunnen echter ook het gevolg zijn van ontkalking.

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.

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

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

Bovenstaande kalkverlopen zijn in verband met de karteerbaarheid steeds zo gecombineerd, dat er twee combinaties ontstaan. Bij de zee-kleigronden zijn deze anders dan bij de rivierkleigronden (zie 11.3).

2.5 Indeling naar 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 gebruikswaarde van de grond. Daarom is het gewenst dat een bodemkaart er informatie over geeft. Dit geldt in hoge mate voor Nederland, aangezien bij een zeer groot deel van onze cultuurgronden ondiep (binnen ca. 1,5 m) grondwater voorkomt (Van der Voort en Vrijhof, 1958; Reuter en Kouwe, 1958).

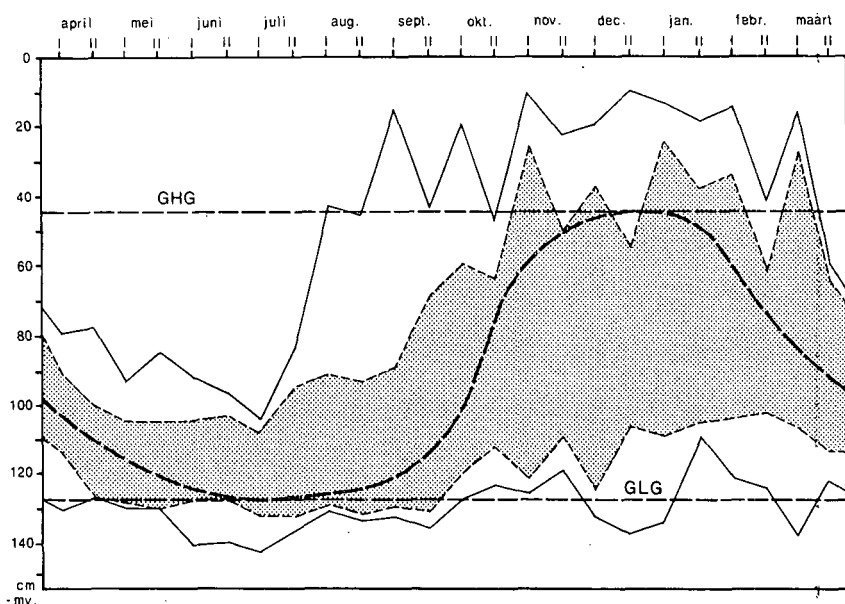
De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van een jaar. In het algemeen zal het niveau in de winter hoger zijn dan in de zomer. Bovendien zullen ook van jaar tot jaar verschillen optreden, m.a.w. de lijnen die het verband tussen de diepteligging van de grondwaterspiegel beneden maaiveld en de tijd aangeven (tijdstijghoogtelijnen, zullen van jaar tot jaar een verschillend verloop vertonen. Het is mogelijk door zulk een bundel tijdstijghoogtelijnen een gemiddelde grondwaterstandscurve te trekken. De top respectievelijk het dal van deze curve laat zien tot welke stand het grondwater *gemiddeld* in de winter stijgt en in de zomer daalt. De grondwaterstanden, afgelezen bij de top en het dal van de gemiddelde curve, worden de *gemiddeld hoogste grondwaterstand* (afgekort *GHG*), resp. de de *gemiddeld laagste grondwaterstand* (afgekort *GLG*) genoemd (afb. 7).

Het gemiddelde verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats kan – 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 4). 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.

Tabel 4 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

Wanneer aan een vlak van een kaarteenheid 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



Afb. 7 Gemiddelde grondwaterstandscurve (dikke onderbroken lijn) van een stambuis over de jaren 1953-1966. Tevens zijn aangegeven de hoogste en de laagste grondwaterstanden die op de desbetreffende data in deze periode zijn gemeten. De hoogste resp. de laagste grondwaterstanden zijn door lijnen met elkaar verbonden (dit zijn geen tijdstijghoogtelijnen). Dezelfde werkwijze is gevolgd bij de op een na hoogste, resp. op een na laagste grondwaterstand. Het door lijnen begrensde gedeelte is grijs gerasterd. Hierin komt 80% van alle gemeten grondwaterstanden voor.

Poldervaaggrond in jonge rivierklei, kaarteenheid Rn67C. Grondwatertrap VI op de grens van grondwatertrap III. Gegevens Archief Grondwaterstanden TNO.

grenzen gesteld voor de desbetreffende Gt. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die men er circa juni-juli (GLG), 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. Kennis van deze kenmerken wordt verkregen door profielstudie op plaatsen waar gedurende een lange reeks van jaren regelmatig grondwaterstanden zijn gemeten, nl. bij Stambuizen van de Dienst Grondwaterverkenning TNO. Verder wordt bij de kartering, vooral bij het trekken van Gt-grenzen, gebruik gemaakt van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals reliëf, bodemgebruik, slootwaterstanden e.d.

Wanneer in een kaartvlak een complexe Gt-eenheid is aangegeven, bijv. Gt III/VI, betekent dit dat in dat vlak zowel Gt III als Gt VI voorkomt.

In de associatie petgaten is geen grondwatertrap aangegeven.

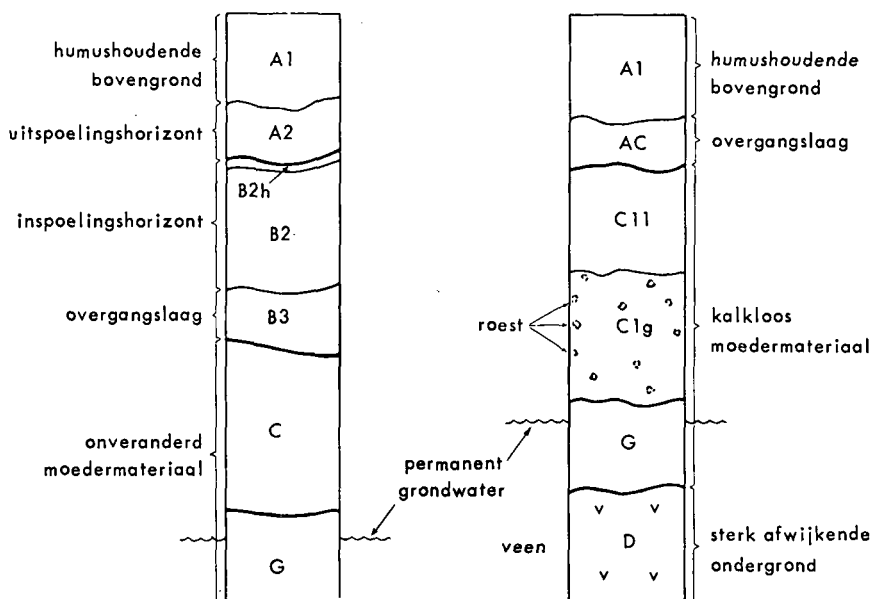
2.6 Het bodemprofiel en zijn horizonten

2.6.1 Horizontbenamingen

De lagen die men in een doorsnede van de bodem – het bodemprofiel –

kan waarnemen, 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



Afb. 8 Hypothetische bodemprofielen met aanduiding van de belangrijkste horizonten

min of meer overeenkomstige bodemhorizonten met vaste letter- en cijfercombinaties aan (afb. 8). Bij de profielbeschrijvingen van de verschillende kaarteenheden 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: strooisellaag van onverteerde of weinig verteerde planteresten
A1: bovenste donker gekleurde laag met een relatief hoog gehalte organische stof, die geheel of gedeeltelijk biologisch is omgezet en intensief met minerale bestanddelen is gemengd

Ap: geploegde laag (bouwvoor)

Aan: een door menselijke activiteit (bijv. ophoging) gevormd dek dat dieper reikt dan een normale bouwvoor

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

AB: een geleidelijke overgang van een A-horizont naar een B-horizont

AC: een geleidelijke overgang van een A1- naar een C-horizont.

Hoofdhorizont B: horizont waarin door inspoeling materiaal is afgezet.

B1: een geleidelijke overgang van een A2 naar een B2-horizont

B2: laag met maximale inspoeling

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

B2ir: B2 die in bijzonder sterke mate is verrijkt met ijzer

B3: een geleidelijke overgang van een B2- naar een C-horizont

BC: een zeer geleidelijke overgang van een B- naar een C-horizont.

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

C1: kalkloos of licht verweerd moedermateriaal

C2: kalkrijk moedermateriaal.

Hoofdhorizont D: van het moedermateriaal afwijkende, niet of weinig door bodemvorming veranderde laag, bijv. veen onder een kleilaag.

Hoofdhorizont G: volledig ongeaëreerde horizont, meestal grijs of blauwgrijs van kleur, die bij oxydatie sterk van kleur verandert; er komt geen roest voor.

Lettoevoegingen:

... g duidelijke roestvlekken, bijv. A1g, C2g

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

... b horizont van een 'begraven' profiel; alleen gebruikt als het begraven profiel door een sediment of een Aan is bedekt.

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

2.6.2 Kleurbeschrijving van horizonten

In de verschillende horizonten kunnen grote kleurvariaties voorkomen. Een enkele maal, als het kleurverschil samenhangt met belangrijke bodemkundige verschijnselen (duidelijke podzol-B, zwarte en bruine enkeerdgronden), is de kleur als indelingscriterium gehanteerd (De Bakker en Schelling, 1966).

Bij de kleurbeschrijving van bodemprofielen is gebruik gemaakt van een Amerikaans standaardkleurenschema, de Munsell Soil Color Charts, waarin het gehele traject van de in de grond voorkomende kleuren is ingedeeld in een groot aantal eenheden, die onderling slechts minieme verschillen vertonen. De aanduiding van de kleuren geschiedt door een code, waarin zowel de basiskleur en de helderheid (licht en donker) als de kleurintensiteit is verwerkt.

De basiskleur (hue) wordt aangegeven door het eerste cijfer, gevolgd door een of twee hoofdletters (bijv. 10YR); de helderheid (value) wordt voorgesteld door het eerste cijfer achter de hoofdletter(s) en de kleurintensiteit (chroma) door het laatste cijfer. Voor de verschillende kleuren wordt in deze toelichting een eigen, gestandaardiseerde nomenclatuur gebruikt.

3 Codering en benaming van de kaarteenheden

3.1 Codering van de enkelvoudige kaarteenheden

De op dit kaartblad voorkomende hoofdklassen van de legenda zijn als volgt, met behulp van één of twee hoofdletters gecodeerd:

Veengronden	: V
Moerige gronden	: W
Moderpodzolgronden	: Y
Humuspodzolgronden	: H
Dikke eerdgronden (zand)	: EZ
Kalkloze zandgronden	: Z
Zeekleigronden	: M
Rivierkleigronden	: R

De verdere codering is aangegeven met letters en cijfers, die voor de diverse hoofdklassen gedeeltelijk een verschillende betekenis hebben. Het coderingssysteem van elke hoofdklasse wordt in de volgende paragrafen toegelicht. Als geheugensteun is achter de lettercodes tussen haakjes een woord geplaatst, dat met die letter begint. De betekenis ervan dekt bij benadering het begrip dat met de lettercode wordt aangeduid.

3.1.1 Codering bij de veengronden, V

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

h (geen betekenis): kleiige moerige eerdlaag

a (arm aan klei) : kleiarne moerige eerdlaag

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

k (= klei) : kleidek zonder minerale eerdlaag

z (= zand) : 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. (Bij de niet-gerijpte veengronden (Vo) is de veensoort noch de aard van de minerale ondergrond onderscheiden).

b (= bos) : bosveen en eutroof broekveen

s (= sphagnum) : veenmosveen

c (= carex) : zeggeveen, rietzeggeveen en mesotroof broekveen

r (= riet) : rietveen, zeggerietveen

d (= detritus) : bagger, verslagen veen, gyttja en andere veensoorten

o (= ongerijpt) : niet gerijpt veen

- k (= klei) : klei (meestal niet gerijpt)
 z (= zand) : zand, zonder humuspodzol
 p (= podzol) : zand, met humuspodzol

Voorbeeld: hVb is een veengrond (V) met een kleiige moerige eerdlaag (h) op bosveen of eutroof broekveen (b). Het is een koopveengrond.

3.1.2 Codering bij de moerige gronden, W

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

- z (= zand) : zanddek
 v (= veen) : moerige bovengrond

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

- p (= podzol) : zand met een duidelijke humuspodzol-B
 z (= zand) : zand zonder duidelijke humuspodzol-B
 o (= ongerijpt) : niet gerijpte klei

Voorbeeld: zWp is een moerige grond (W) met een zanddek (z) en een moerige tussenlaag op een zandondergrond met een duidelijke humuspodzol-B (p). Het is een moerige podzolgrond.

3.1.3 Codering bij de moderpodzolgronden, Y

Bij de enige op deze kaart onderscheiden eenheid, Y30, duidt het ontbreken van een kleine letter voor de hoofdletter Y er op, dat de humushoudende bovengrond minder dan 30 cm dik is. Het cijfer 3 is de codering voor grof zand ($M50 > 210$ mu). Het cijfer 0 geeft aan, dat geen indeling is gemaakt naar het leemgehalte (percentage < 50 mu). Het is een holtpodzolgrond.

3.1.4 Codering bij de humuspodzolgronden, H

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

- geen letter : dun (dunner dan 30 cm)
 c (= cultuurdek) : matig dik (30–50 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 mu).
 .0: geen indeling

- .1: leemarm en zwak lemig (minder dan 17,5% leem)

Voorbeeld: cHn21 is een humuspodzolgrond (H) met een matig dikke humushoudende bovengrond (c) en met hydromorfe kenmerken (n). Het profiel is ontwikkeld in fijn (2), leemarm of zwak lemig (1) zand. Het is een laarpodzolgrond.

3.1.5 Codering bij de dikke eerdgronden (zand), EZ

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

- z (= zwart) : zwarte minerale eerdlaag
 geen letter : geen onderscheiding in bruin en zwart (alleen bij de lage gronden)

De *kleine letter achter* de hoofdletters EZ zegt iets over de grondwater-trap.

g (= gley) : grondwatertrap I, II en III
 geen letter : grondwatertrap IV, V, VI en VII
 Het *eerste cijfer* is de codering voor de mediaan van de zandfractie (M50).
 2.: fijn zand ($M50 < 210 \mu$)
 Het *tweede cijfer* is de codering voor het leemgehalte (percentage $< 50 \mu$)
 .1: leemarm en zwak lemig (minder dan 17,5% leem)
Voorbeeld: zEZ21 is een hoge (geen letter) dikke zandeerdgrond (EZ) met een zwarte minerale eerdlaag (z) in fijn (2), leemarm of zwak lemig (1) zand. Het is een hoge zwarte enkeerdgrond.

3.1.6 Codering bij de kalkloze zandgronden, Z

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

p (= prominent) : dunne of matig dikke minerale eerdlaag (15–50 cm)
 geen letter : geen minerale eerdlaag

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

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 zwak lemig (minder dan 17,5% leem)

Voorbeeld: pZn21 is een zandgrond (Z) met een minerale eerdlaag dunner dan 50 cm (p), zonder ijzerhuidjes en met roest beginnend dieper dan 35 cm of over meer dan 30 cm onderbroken (n). Het zand is fijn (2) en leemarm of zwak lemig (1). Het is een gooreerdgrond.

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

De *kleine letter* voor de hoofdletter M, respectievelijk R, geeft de dikte van de minerale eerdlaag weer.

p (= prominent) : dunne of matig dikke (15–50 cm dik) minerale eerdlaag

geen letter : geen minerale eerdlaag

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 ondieper dan 80 cm

n (= nat) : met hydromorfe kenmerken (o.a. roest en grijze vlekken ondieper dan 50 cm beginnend)

d (= droog) : zonder hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken dieper dan 50 cm beginnend)

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

0.: geen indeling (wel steeds meer dan 8% lutum)

1.: lichte zavel (8–17,5% 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: profielverloop 3, of 3 en 4, of 4
- .7: profielverloop 3, of 3 en 4
- .9: profielverloop 5, of 5 en 2, of 2

De *hoofdletter achter* de cijfers is de kalkcode. In verband met de karteerbaarheid heeft deze hoofdletter bij de zeekleigronden een andere betekenis dan bij de rivierkleigronden.

Bij de zeekleigronden betekent

A: kalkrijk; kalkverloop a, of a en b

C: kalkarm; kalkverloop b, of b en c, of c

Bij de rivierkleigronden betekent

A: kalkhoudend; kalkverloop a, of a en b, of b, of a en b en c

C: kalkloos; kalkverloop b en c, of c

Voorbeeld: Rn95A is een rivierkleigrond (R) met roest en grijze vlekken beginnend ondieper dan 50 cm (n), met een bouwvoor van zware zavel of lichte klei (9) en met profielverloop 5; het profiel is kalkhoudend (A). Het is een poldervaaggrond.

3.2 Codering van de samengestelde kaarteenheden

De codering van 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 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 Rn52/95A van de enkelvoudige kaarteenheden Rn52A en Rn95A.

De codering van associaties van vele kaarteenheden geschiedt door de hoofdletter A (= associatie) gevolgd door een hoofdletter die de aard van de associatie aangeeft.

Voorbeeld: AP is een associatie in de petgatengebieden.

3.3 Codering van de toevoegingen

Toevoegingen worden aangegeven met een *lettercode*, een lettercode gecombineerd met een *signatuur*, of 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 is op de kaart bovendien voorzien van een signatuur. De signatuur zonder code wordt alleen gebruikt voor vergravingen.

3.4 Codering van de grondwatertrappen

Deze is aangegeven met de blauwe Romeinse cijfers I tot en met VII (zie 2.5). Complexen van grondwatertrappen zijn aangeduid door een combinatie van codes, bijvoorbeeld III/VI.

3.5 Benaming van de kaarteenheden

De enkelvoudige kaarteenheden hebben niet alleen een symbool, waarmee ze kunnen worden aangeduid, ze hebben ook een naam. Deze namen

zijn ontleend aan de namen van de subgroepen van het Nederlandse systeem van bodemclassificatie (De Bakker en Schelling, 1966). Zij stammen gedeeltelijk uit de bestaande terminologie (zoals veengronden, podzolgronden). In andere gevallen zijn Middelnederlandse woorden (bijv. eerdgronden) of kunsttermen (bijv. vaaggronden voor gronden met weinig of geen bodemvorming) gebruikt.

De roepnamen van de kaarteenheden bestaan uit genoemde termen, voorafgegaan door kernwoorden of woordstammen van plaats- of veldnamen. Deze voorvoegsels zijn zo gekozen, dat zij vaak voorkomen in gebieden waar ook de desbetreffende gronden worden gevonden.

De op dit kaartblad gebruikte namen voor de kaarteenheden en voor enkele andere begrippen (in alfabetische volgorde) hebben de volgende betekenis.

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

Duin (in duinvaaggrond). Het overgrote deel van de duinen, zowel in het binnenland als aan de kust, bestaat uit gronden, die met deze naam worden aangeduid.

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

Enk (in enkeerdgrond). De meeste enkeerdgronden zijn zgn. oude bouwlanden in de zandgebieden. Zij dragen in het noorden en midden van ons land vaak de namen es, eng, enk; in het zuiden is de naam ervan veld of akker. Uit deze verscheidenheid 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). Het toponiem 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 (o.a. Speulderholt) worden aangeduid, komen de holtpodzolgronden veel voor.

Humus (in humuspodzolgrond). Het Latijnse woord voor aarde of grond. Gebruikt om de bijzondere rol aan te geven die de organische stof in de B-horizont van deze gronden speelt. Ook vaak gebruikt als synoniem voor organische stof.

Hydro (o.a. in hydromorfe kenmerken). Afgeleid van het Griekse woord hydoor (= water). Gebruikt als voorvoegsel om aan te geven dat bepaalde kenmerken, ontstaan onder sterke invloed van (grond)water, aanwezig zijn of om gronden te benoemen, waarin de bodemvorming sterk is beïnvloed door de aanwezigheid van (veel) water.

Koop (in koopveengrond). Koop of cope is een middeleeuwse ontginningsterm uit het Utrechts-Hollandse veengebied. Waar plaatsnamen op koop of kop voortkomen, treft men vaak koopveengronden aan.

Laar (in laarpodzolgrond). De naam heeft betrekking op een open plaats in een bos. Het is een middeleeuwse ontginningnaam die vermoedelijk iets jonger is dan loo en mogelijk daarom ook meer in lagere (nattere) gebieden voorkomt. Deze gronden hebben vaak een matig dikke, humushoudende bovengrond.

Leek (in leek-/woudeerdgrond). Een van de namen voor natuurlijke waterlopen. De naam is gebruikt om kleigronden met een dunne, donkere bovengrond op een grijze, roestig gevlekte ondergrond te benoemen.

Made (in madeveengrond). Oude veldnaam (samenhangend met maaïen) voor hooilanden, die veel voorkomt in de venige Drentse beekdalén.

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. Vakterm voor 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-stofklasse veen + venig samen te kunnen benoemen.

Nes (in nesvaaggrond). Land dat in zee- of rivierarm uitsteekt. Deze ligging is met de 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.

Podzol (o.a. in podzolgrond). Het woord komt uit het Russisch en heeft betrekking op de askleurige loodzandlaag (A2-horizont), die veel in deze gronden voorkomt.

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

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

Tocht (in tochteerdgrond). Een naam van grotere afwateringssloten in de droogmakerijen, waar de aldus benoemde gronden in het bijzonder voorkomen.

Vaag (in vaaggrond). Gebruikt in de betekenis van onbepaald, onduidelijk. Daarom toegepast op gronden met de minst duidelijke bodemvorming.

Veen (in veengrond, venig zand, venige klei, kleilig 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). In Noord-Nederland veel voorkomende naam van nog woeste heidevelden die tot het eind van de vorige eeuw tussen de ontginningen rondom de oude nederzettingen lagen. Door de late ontginningen hebben deze gronden een dun humushoudend dek. In Zuid-Nederland heeft de naam veld de betekenis van oud bouwland. De eerste betekenis is gekozen.

Vlier (in vlierveengrond). Dit woord komt van vlieder en vledder en is een toponiem dat slaat op moerassig grasland.

Vliet (in vlietveengrond). Vlieten betekent o.a. drijven (= vlot). De vlietlanden zijn boezemlanden. Hier treft men de slappe rauwveengronden, waarvoor de term wordt gebruikt, veel aan.

Waard (in waardveengrond). Waard is door water omsloten land. In de waarden, zoals de Alblasserwaard, de Krimpenerwaard enz., liggen veel waardveengronden.

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

Woud (in leek-/woudeerdgrond). Naam voor hoog opgaand moerasbos. De hiermee benoemde gronden vindt men o.a. in West-Friesland, waar veel plaatsnamen op -woud eindigen.

4 Geologie

Het moedermateriaal, waaruit de gronden in dit gebied bestaan, is van verschillende herkomst en ouderdom. Voor een goed begrip van de ontstaanswijze en de verbreiding van de verschillende kaarteenheden wordt hier een korte samenvatting van de geologie van het gebied gegeven. Voor een meer volledig overzicht wordt verwezen naar de bestaande literatuur (o.a. Burck c.s., 1956).

4.1 Het Pleistoceen

Het grootste deel van de pleistocene afzettingen in dit gebied is overdekt met meer of minder dikke pakketten holocene materiaal; alleen in het oosten, hoger dan ongeveer 0 m NAP, komt Pleistoceen aan het oppervlak voor.

De volgende formaties zijn van belang:

Stuwwallen (Formatie van Drente ¹)

Deze worden in een kleine oppervlakte in de omgeving van Hilversum aangetroffen. Ze liggen 15 à 20 m + NAP en bestaan uit midden-pleistocene afzettingen van de Rijn en de Maas, o.a. behorend tot de Formatie van Urk en Veghel, en uit gestuwde fluvioglaciale pakketten (Formatie van Drente). Het materiaal is hoofdzakelijk grindrijk, fijn en grof zand dat tijdens de Riss-(Saale) ijstijd door het landijs werd opgestuwd (Maarleveld 1953, 1956). Tussen dit grindrijke materiaal worden op de stuwwallen geregeld zwerfstenen van noordelijke herkomst gevonden. Ze zijn een overblijfsel van de grondmorene die tijdens de ijsbedekking werd gevormd, maar later door erosie grotendeels weer is opgeruimd.

In de gestuwde afzettingen – de strekking van de gestuwde lagen is op de bodemkaart aangegeven met bruine banden – komen voornamelijk grofzandige holtpodzolgronden (gY30) voor.

Fluvioglaciale afzettingen (Formatie van Drente)

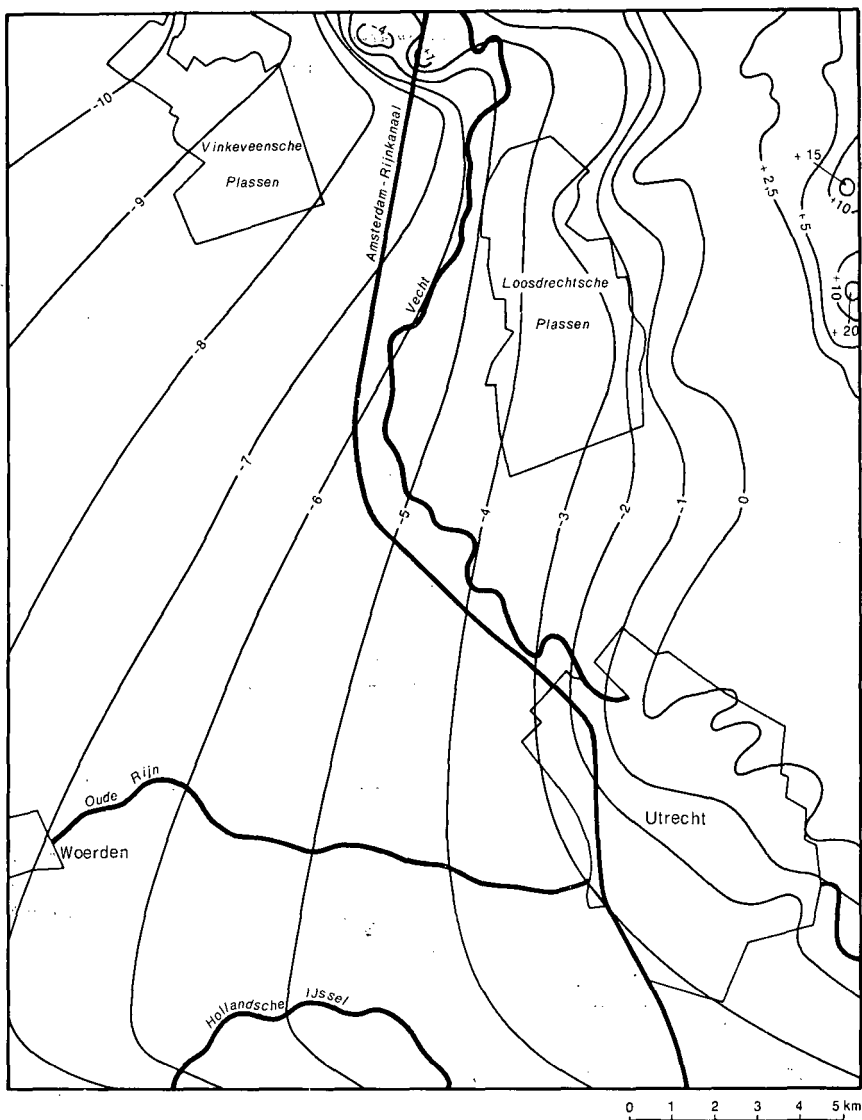
Deze liggen aan de westelijke voet van de stuwwallen, op ca. 5 tot 10 m + NAP. Ze vormen een strook van ongeveer één km breedte en duiken verder westwaarts onder jongere sedimenten weg. De fluvioglaciale afzettingen bestaan uit kriskras gelaagd, grindhoudend grof zand dat door smeltwater aan de buitenzijde van de stuwwallen werd afgezet; er zijn haarpodzolgronden (gHd30) in ontwikkeld.

Dekzanden (Formatie van Twente)

Verreweg het grootste deel van de pleistocene afzettingen in dit gebied

¹ Benaming van de lithostratigrafische eenheden volgens de nieuwe indeling van de Rijks Geologische Dienst.

bestaat uit dekzand, een windafzetting uit de Würm- of Weichsel-ijstijd. Het wordt ten westen van het Fluvioglaciaal in een enkele kilometers brede strook aan het oppervlak aangetroffen – op 0 tot 5 m + NAP – maar komt verder westelijk, na een strook met plaatselijke opduikingen, in het gehele gebied onder jongere afzettingen voor.



Afb. 9 Globale hoogtekaart van de bovenkant van de pleistocene afzettingen in meters t.o.v. NAP (gedeeltelijk naar gegevens van Pons en Bennema, 1958)

De hoogste delen bestaan uit Jonger dekzand II (afgezet in de Jonge Dryastijd) en zijn plaatselijk reliëfrijk. Van de meer westelijk gelegen, wat lagere dekzanden is de ouderdom niet bekend. De afzettingen hebben een zwak golvend reliëf met talrijke oost-west verlopende ruggen. Bennema (1951) heeft er op gewezen dat deze ruggen zich in westwaartse richting voortzetten. In het overgangsgebied naar de veengronden steken ze nog voor een deel boven het veengebied uit, maar verderop duiken ze geheel onder het veen weg.

In de dekzandafzettingen die aan het oppervlak liggen of bedekt zijn met een dunne veenlaag, zijn overwegend humuspodzolen ontwikkeld. Uit gegevens van Pons en Bennema (1958) blijkt, dat het dekzand beneden de 3 m – NAP – lijn vrij vlak ligt en een zeer geleidelijke helling – 0,5 m per km – naar het westen vertoont (afb. 9). Hoogteverschillen op korte afstand komen vrijwel niet voor. Beide auteurs nemen aan dat het gebied reeds voor de veenbedekking moerassig was, omdat in het veelal lemige dekzand geen duidelijke bodemvorming heeft plaatsgevonden en omdat op verschillende plaatsen dunne lagen moeraskalk en gyttja worden aangetroffen.

4.2 Het Holoceen

Na de laatste ijstijd (Weichsel of Würm) steeg de temperatuur geleidelijk, waardoor grote hoeveelheden ijs smolten en de zeespiegel langzaam steeg. De zee breidde haar invloed meer landinwaarts uit en in het Holoceen werden op grote delen van het toenmalige dekzandgebied dikke pakketten jongere sedimenten gevormd (afb. 10).

4.2.1 Basisveen

Door de stijging van de zeespiegel steeg in het achterland ook de grondwaterspiegel. Er ontstonden moerassen en zoetwatermeren waarin tijdens het Boreaal veenvorming plaatsvond. Dit zgn. Basisveen, dat in de oude terminologie Veen op Grotere Diepte wordt genoemd, bestaat voornamelijk uit zeggeveen.

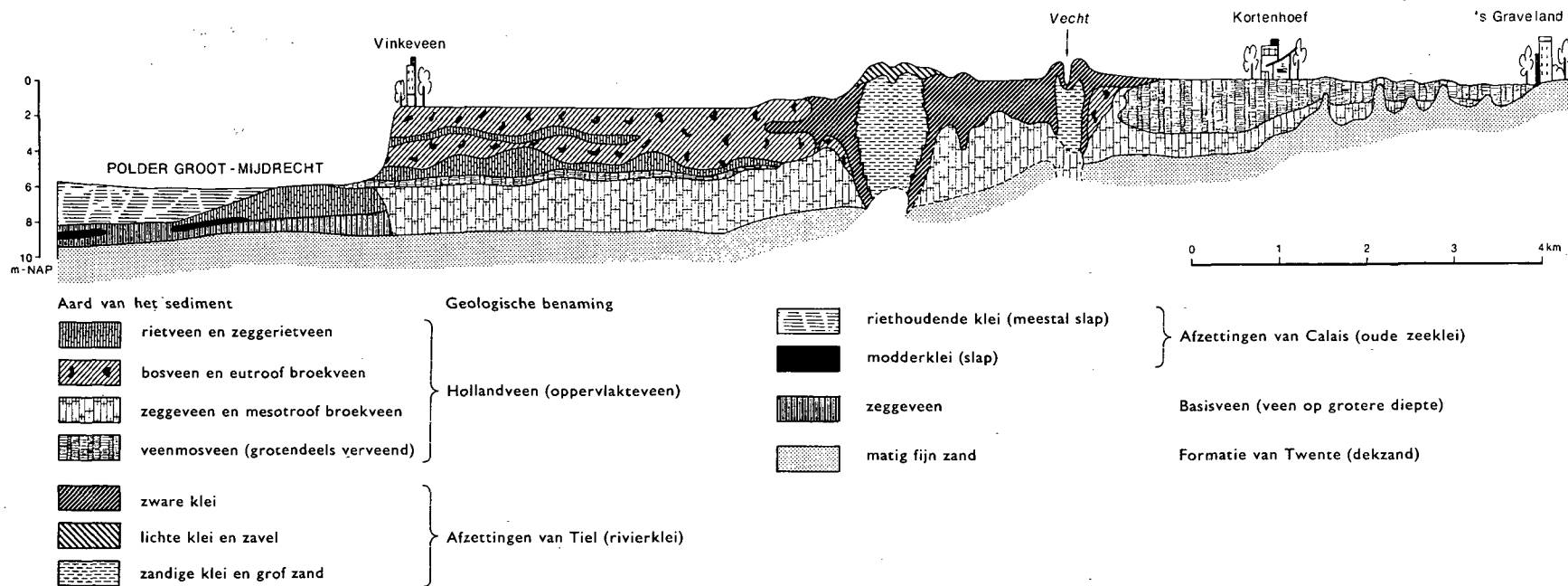
In het westen van dit gebied, o.a. in de Polder Groot-Mijdrecht, ligt het onder een laag klei, waardoor het sterk samengeperst en slechts 30 à 50 cm dik is. Verder naar het oosten, waar de kleibedekking ontbreekt is het minder samengedrukt en aanzienlijk dikker. Het gaat daar geleidelijk over in het jongere Hollandveen. Omdat de grens tussen Basisveen en Hollandveen in die gebieden moeilijk is te herkennen, wordt het gehele veenpakket daar tot het Hollandveen gerekend (zie 4.2.3).

4.2.2 Afzettingen van Calais

Door de steeds verder stijgende zeespiegel en als gevolg daarvan het verder binnendringen van de zee, werd het basisveen in het westen van het gebied in het Atlanticum en het Vroeg-Subboreaal overstroomd. De mariene sedimenten die daar toen vanuit krekken werden afgezet, worden Afzettingen van Calais (De Jong c.s., 1960) of Oude Zeeklei (o.a. Edelman, 1950) genoemd. Verschillende onderzoekers (o.a. Pons en Wiggers, 1959) hebben hierin diverse fasen onderscheiden.

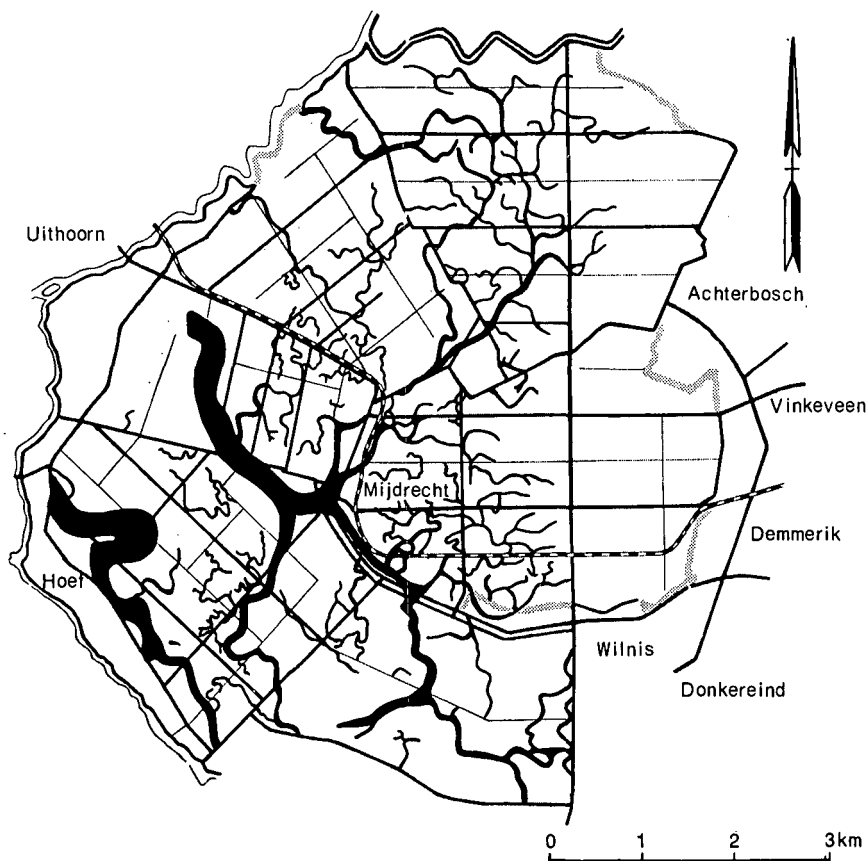
De oudste sedimenten die uit deze periode in dit gebied worden aangetroffen, komen alleen voor in de Polder Groot-Mijdrecht. Het zijn de Watergraafsmeerafzettingen (Pons en Wiggers, 1960) die in twee fasen werden afgezet en tegenwoordig als Calais II en III worden aangeduid (Riesebos en Du Saar, 1969). Ze liggen op 6 à 7 m — NAP en komen in het noordelijke deel van de polder deels als zandige, deels als vrij zware klei aan het maaiveld voor. Op enige diepte zijn ze steeds humeus, zwaar en veelal slap. In het zuidwesten van de Polder Groot-Mijdrecht is deze afzetting slechts als een enige decimeters dikke, baggerachtige, slappe modderkleilaag op wisselende diepte in de ondergrond aanwezig.

Tijdens een regressieperiode vond weer veenvorming plaats, maar in de daarop volgende transgressiefase is de zee opnieuw en nu veel verder, het land binnengedrongen. De mariene kleien die dan worden gesedimenteerd, worden Wieringermeerafzettingen of Afzettingen van Calais



Afb. 10 Schematische doorsnede van het gebied tussen Mijdrecht en 's Graveland (vereenvoudigd naar gegevens van Bennema, 1952)

IV A genoemd. Ze komen behalve in de Polder Groot-Mijdrecht ook iets zuidelijker in de droogmakerij Wilnis Veldzijde voor. Het zijn zoute getijdenafzettingen, die vanuit een krekensysteem zijn afgezet (afb. 11). Langs de oevers van de grotere krekens werden zavel en klei gesediment-



Afb. 11 De voornaamste getidekreeken van de Calais-afzettingen in de Polder Groot-Mijdrecht en de Polder Wilnis Veldzijde (naar Bennema, 1953)

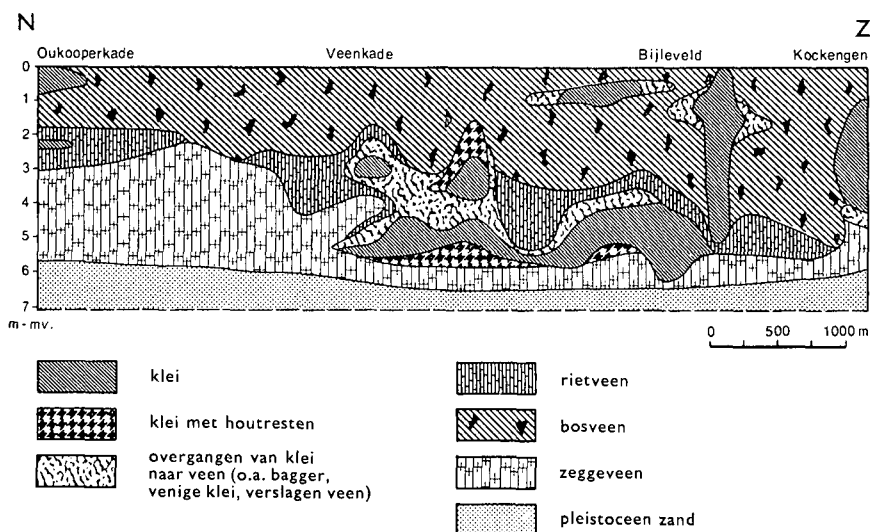
teerd, op enige afstand daarvan zeer slappe, humeuze, pyrietrijke modderkleien. Ten gevolge van latere inklinkingsverschillen liggen de kleine en grote krekens nu duidelijk als ruggen in het terrein (zie afbeelding 37). Opgemerkt dient nog te worden dat de Watergraafsmeer- en de Wieringermeer-afzettingen in de Polder Groot-Mijdrecht duidelijk van elkaar zijn gescheiden door een laag rietveen.

4.2.3 Het Hollandveen

Na omstreeks 2200 v. Chr. is de zee niet meer in het gebied doorgedrongen, doordat voor de kust strandwallen werden gevormd. Het milieu verzoette, mede doordat de nabij gelegen rivieren via vele stroompjes het gebied binnendrongen. Opnieuw begon een periode met uitgebreide veengroei die tot na het begin van de jaartelling is doorgegaan. Het veenpakket dat toen ontstond wordt Hollandveen of Oppervlakteveen (Bennema, 1949) genoemd.

Toen de veenvorming op de mariene sedimenten begon, was het milieu nog brak. Er ontwikkelde zich in het westelijke deel van het gebied aanvankelijk op uitgebreide schaal rietveen en zeggerietveen maar naarmate

het milieu voedselarmer werd, ontstond zeggeveen en vervolgens veenmosveen. In het oosten, waar het milieu van het begin af voedselarm was, vindt men deze opeenvolging van veensoorten boven elkaar niet. Hier werd vrijwel alleen veenmosveen gevormd.



Afb. 12 Schematische doorsnede van het bosveengebied bij Kockengen. Het veen is geaderd met talrijke kleibanen van voormalige veenstroompjes.

Langs de rivieren en veenstroompjes groeide onder invloed van afwijkende hydrologische en ecologische omstandigheden een rijke moerasvegetatie, waaruit bosveen ontstond, dat op veel plaatsen rijk is aan slib en soms zelfs kleilagen bevat (afb. 12). Behalve bosveen is onder invloed van voedselrijk water ook rietveen ontstaan. Voorbeelden hiervan vinden we in het gebied tussen de Oude Rijn en de Hollandsche IJssel.

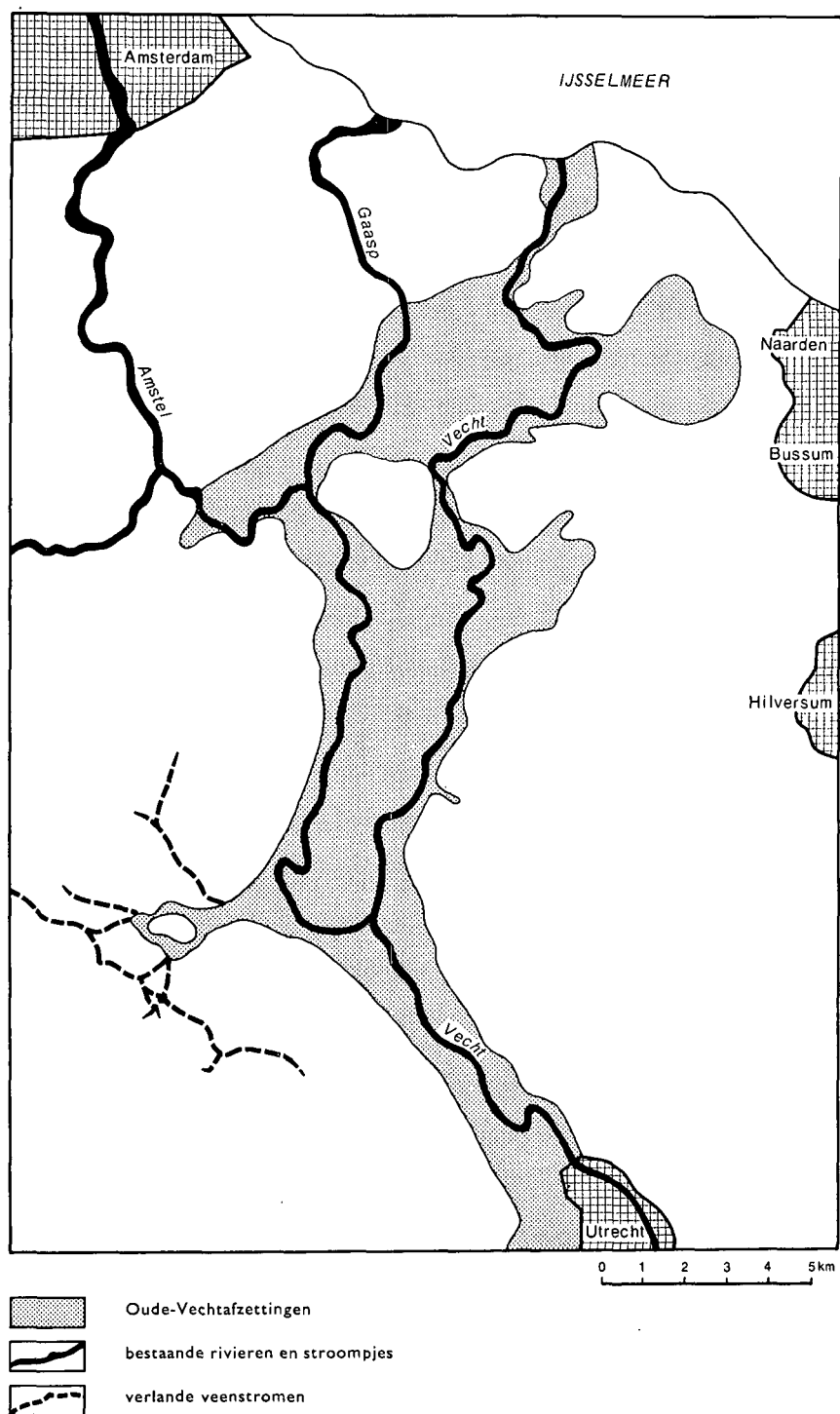
Buiten de invloed van het voedselrijke rivierwater kon zich in een oligotroof milieu uitsluitend veenmosveen ontwikkelen, dat later voor het grootste deel is weggegraven en tot turf verwerkt (zie 5.1.2). Op de overgang van eutroof bosveen naar oligotroof veenmosveen ligt mesotroof broek- en zeggeveen.

In het algemeen is het veenpakket dikker naarmate de pleistocene zand-ondergrond dieper ligt. Zo is in westelijk Utrecht bij Kamerik, waar het Hollandveen direct op het Basisveen voorkomt, het veenpakket 6 à 7 meter dik. Aan de oostzijde van de Vecht echter, waar het Pleistoceen aanmerkelijk hoger ligt en de veenvorming later is begonnen, is de dikte van het ongestoorde veen 0,5 à 5 meter. Als men een inklinking van 1,5 à 2 meter in aanmerking neemt, moet op sommige plaatsen de veendikte wel 8 à 9 meter hebben bedragen.

4.2.4 Afzettingen van de Rijn

Rivierafzettingen – in dit gebied uitsluitend van de Rijn – komen in het zuidelijke deel over grote oppervlakten en in dikke pakketten voor. Over de ouderdom van deze sedimenten en de verbreiding ervan in de verschillende perioden van het Holocene is weinig bekend. Waarschijnlijk dateren de diepere lagen, voornamelijk bestaand uit fluviaal zand en grind, reeds uit de overgangperiode van het Pleistoceen naar het Holocene.

In het Holocene heeft de Rijn verscheidene malen zijn loop verlegd. Op grond van de samenstelling van het materiaal in de stroomruggen onderscheidt Hoeksema (beschreven door Van der Voorde, 1963) in het Utrechtse rivierkleigebied drie systemen van verschillende ouderdom.



Afb. 13 Verbreiding van de Oude-Vechtafzettingen

De afzettingen van het oudste systeem, de zgn. Werkhovense afzettingen, zijn diep kalkloos en hebben een relatief hoog gehalte aan matig fijn en matig grof zand. Ze zijn in het Laat-Atlanticum (omstreeks 3000 v. Chr.) afgezet en komen waarschijnlijk overeen met de door Verbraeck (1970) in andere rivierkleigebieden onderscheiden Afzettingen van Gorkum. In dit gebied worden ze alleen in de omgeving van Haarzuilens, De Meern en ten oosten van de stad Utrecht aangetroffen (kaartenheden Rd90C en Rn95C).

De afzettingen van het Houtense systeem dateren uit het Laat-Subboreaal (ca. 1300 v. Chr.) en komen in dit gebied waarschijnlijk nergens aan het oppervlak voor. Wel zijn er aanwijzingen dat ze in de ondergrond aanwezig zijn. Zo zijn de zgn. Oude-Vechtafzettingen (Poelman, 1967), die in een brede strook aan weerszijden van de Vecht in de ondergrond worden aangetroffen (afb. 13), in deze tijd afgezet. Ze worden gekarakteriseerd door een hoog kalkgehalte en een lage lutum-slib verhouding en vertonen veel overeenkomst met de door Pons en Wiggers (1960) onderscheiden Westfriese II-afzettingen (Duinkerke 0) in het Zuiderzeegebied.

Het grootste deel van de rivierkleigronden die in dit gebied aan het oppervlak liggen, is in de na-Romeinse tijd afgezet (Poelman, 1966). Ze komen overeen met afzettingen van het Kromme-Rijnsysteem en zijn, behalve als kalkrijke, fijnzandige stroomruggen, ook als kalkloze, zware komklei ontwikkeld. Bovendien behoren de dunne kleidekken die op het veen voorkomen, tot deze afzettingen.

Uit het kaartbeeld, waarbij men bijv. de vanaf de Oude Rijn opeenvolgende kaartenheden Rn44C, Rv01C, kVb, pVb en hVb ziet afgebeeld, is af te leiden, dat het kleidek vanaf de rivier geleidelijk in dikte afneemt, terwijl het humusgehalte ervan steeds meer toeneemt. Het humeuze tot humusrijke kleidek (pVb) gaat ten slotte over in venige klei en kleiig veen (hVb).

Dat het kleidek niet regelmatig over een grotere oppervlakte is gesedimenteerd, moeten we toeschrijven aan geringe hoogteverschillen, die reeds bestonden tijdens de overslibbing. Hieruit mag worden geconcludeerd, dat de veengronden met kleiarne bovengrond in het achterland hoger lagen dan het veen in de nabijheid van de rivieren. Het mosveen heeft nog weer hoger gelegen dan het bosveen.

De afzettingen die overeenkomen met die van het Houtense systeem en van het Kromme-Rijnsysteem, behoren beide waarschijnlijk tot de door de Geologische Dienst onderscheiden Afzettingen van Tiel.

4.2.5 Het sedimentatiemechanisme van rivieren

Afhankelijk van allerlei factoren, o.a. verval, hoeveelheid af te voeren water en stroomsnelheid, is door de Rijn in dit gebied materiaal van sterk verschillende samenstelling afgezet. Zo moet het overwegend grofzandige en grindrijke materiaal dat voornamelijk ten zuiden van de stad Utrecht in de diepe ondergrond wordt aangetroffen, zijn afgezet in een periode met zeer wisselende waterafvoer. Bij een tijdelijk grote stroomsnelheid kon veel grof materiaal worden afgezet, waarschijnlijk in een patroon dat te vergelijken is met dat van een *verwilderde rivier*.

In het Holocene vond een meer regelmatige afvoer van water plaats; bovendien werd het mondingsgebied, door de geleidelijke stijging van de zeespiegel, meer naar het oosten verschoven. Er ontstond een meanderende rivier met een betrekkelijk nauwe bedding. Zo'n rivier treedt al bij een geringe vergroting van de afvoer buiten haar oevers. Daar verliest het water direct snelheid waardoor het meegevoerde, grovere mate-

riaal tot afzetting komt en aan beide kanten van de bedding een oeverwal ontstaat. De rivier gaat zich als het ware opsluiten tussen deze oeverwallen die, naarmate ze verder worden opgehoogd, bestaan uit fijner materiaal. Het water dat bij hoge rivierstanden achter de oeverwallen stroomt, zal in het algemeen meer weerstand ondervinden en langzamer stromen, waardoor daar fijner materiaal tot afzetting komt. Nog verder van de rivier komt alleen het fijnste materiaal, het enige dat nog in het water zweeft, tot bezinking.

Het landschap van een meanderende rivier bestaat dan ook uit de hoofdelementen bedding, oeverwallen (te zamen wel stroomrug genoemd) en kommen. De komvormige laagten met zware klei liggen tussen de hoger opgeslibde, lichtere oeverwallen van de recente en eventueel oudere rivieren.

Ten gevolge van grotere stroomsnelheden in de buitenbochten ten opzichte van die in de binnenbochten, worden de eerste steeds verder uitgeschuurd. De rivier gaat kronkelen of meanderen. De strook van opeenvolgende meanders wordt vaak aangeduid als de meandergordel. De breedte van een meandergordel is een maat voor de hoeveelheid water en lading (grind, zand, klei enz.) die de rivier vervoert, m.a.w. voor de grootte van de rivier.

Door het proces van meanderen wordt de weg van de rivier naar zee steeds langer en het verval daaraan evenredig minder. Verder is er een geleidelijke ophoging van de stroomrug ten opzichte van de kom. Moet dan na een rustige periode opeens een grotere hoeveelheid water afgevoerd worden – bijv. bij ijsgang – dan zijn er twee mogelijkheden: of de rivier ruimt een grote hoeveelheid materiaal binnen haar meandergordel op en zet daarbuiten een nieuw dek af, of de rivier breekt door haar oeverwallen heen en zoekt zich een kortere weg door het komgebied. In het laatste geval ontstaat een verlegging van de meandergordel.

Vaak liggen gemeentegrenzen nog in voormalige meanders. In dit geval zijn ze o.a. te herkennen ten noordwesten van De Meern, bij Montfoort en ten zuidwesten van Breukelen.

In het westelijke deel van het gebied werd het sedimentatiepatroon van de meanderende rivier beïnvloed door de getijden. Hier werd het verval zo gering en daardoor de stroomsnelheid zo klein dat de rivier zich moest vertakken teneinde het af te voeren water nog te kunnen bevatten. Voorbeelden van zulke vertakkingen zijn de Oude Rijn ten westen van Harmelen, de Hollandsche IJssel en de voormalige Rijnarm tussen Montfoort en Woerden.

Opvallend zijn ook de kleine, voormalige stroombeddingen die het veengebied binnendringen. Ze liggen o.a. ten westen van De Meern, ten noorden van de Hollandsche IJssel en bij Kockengen. Volgens Poelman (1966) hebben deze waterlopen dienst gedaan voor de afwatering van het veen, maar konden daarnaast tijdens hoge rivierstanden – o.a. als gevolg van hoge vloed – ook overtollig water in het achterliggende veengebied bergen.

Een bijzondere plaats wordt ingenomen door het sedimentatiemilieu van de Oude-Vechtafzettingen (zie 4.2.4). Deze zijn wel door de Rijn aangevoerd, maar onder water in een meer afgezet (Poelman, 1967).

Tot slot zij nog opgemerkt dat de Vechtafzettingen ook in smalle geulen zijn afgezet die ver het veengebied binnendringen. Ze zijn door verschillen in inklinking nu duidelijk als ruggen in het veld te zien, o.a. in de omgeving van Portengen.

5 *Landschap en bodemgesteldheid*

5.1 De invloed van de mens op de bodemgesteldheid en het oorspronkelijke landschap

De mens heeft in sterke mate invloed uitgeoefend op het landschap zoals het zich nu aan ons voordoet. Zo zijn onbegaanbare veenmoerassen in de loop van de tijd door ontginning en verkaveling veranderd in uitgestrekte graslanden. Elders zijn door vervening grote plassen ontstaan die later voor een deel weer zijn drooggelegd (afb. 14).

In het onderstaande zullen enkele van deze menselijke activiteiten in het kort worden besproken.

5.1.1 Ontginning en verkaveling

Grote delen van het gekarteerde gebied, o.a. de veen- en klei- op veengebieden, bestonden vroeger uit wildernissen en moerassen die voornamelijk door kapittels en kloosters van het bisdom Utrecht werden beheerd. In de elfde en twaalfde eeuw sloten deze instellingen met groepen ontginners een overeenkomst, cope genaamd, waarbij een groot stuk 'Wilnis' voor ontginning werd uitgegeven. Veel van deze min of meer rechthoekige blokken, die tegenwoordig veelal een afzonderlijke waterstaatkundige eenheid (polder) vormen, zijn nog aan de 'cope'-naam te herkennen, o.a. de Polder Oukoop, de Polder Gerverskop, de Polder Teckop, de Polder Bijleveld en Rijerskop en de Heicopsche Polder. Door de ontginning ontstonden binnen een cope een groot aantal evenwijdige percelen (strokenverkaveling) omdat voor de ontginningshoeven vaste maten bestonden. Elke hoeve was nl. 6 voorling (= 1250 à 1300 m) lang en 30 roeden (= 110 m) breed (Van der Linden, 1955), zodat de totale oppervlakte ongeveer 14,5 ha bedroeg. Ook nu nog zijn deze afmetingen gemakkelijk terug te vinden (zie afbeelding 14).

Ten oosten van de Vecht zijn de veengebieden sedert de twaalfde eeuw ontgonnen en verkaveld (Gottschalk, 1956). Dit is hier systematisch gebeurd, omdat in bepaalde gebieden het recht van opstrek bestond. Daardoor zijn, o.a. ten noorden van de stad Utrecht zeer lange, opstreckende percelen ontstaan. Aanvankelijk lag de ontginningsbasis aan de Vecht, maar tijdens de ontginning werd deze telkens naar het noorden verlegd. Het dorp Achttienhoven is aan een dergelijke ontginningsbasis ontstaan.

Ten oosten van de Vecht zijn alleen de gebieden rondom Oud-Loosdrecht, Nieuw-Loosdrecht en Kortenhoef verkaveld in blokken waarvan de lengte en de diepte van tevoren waren bepaald (cope-ontginningen).

5.1.2 Vervening

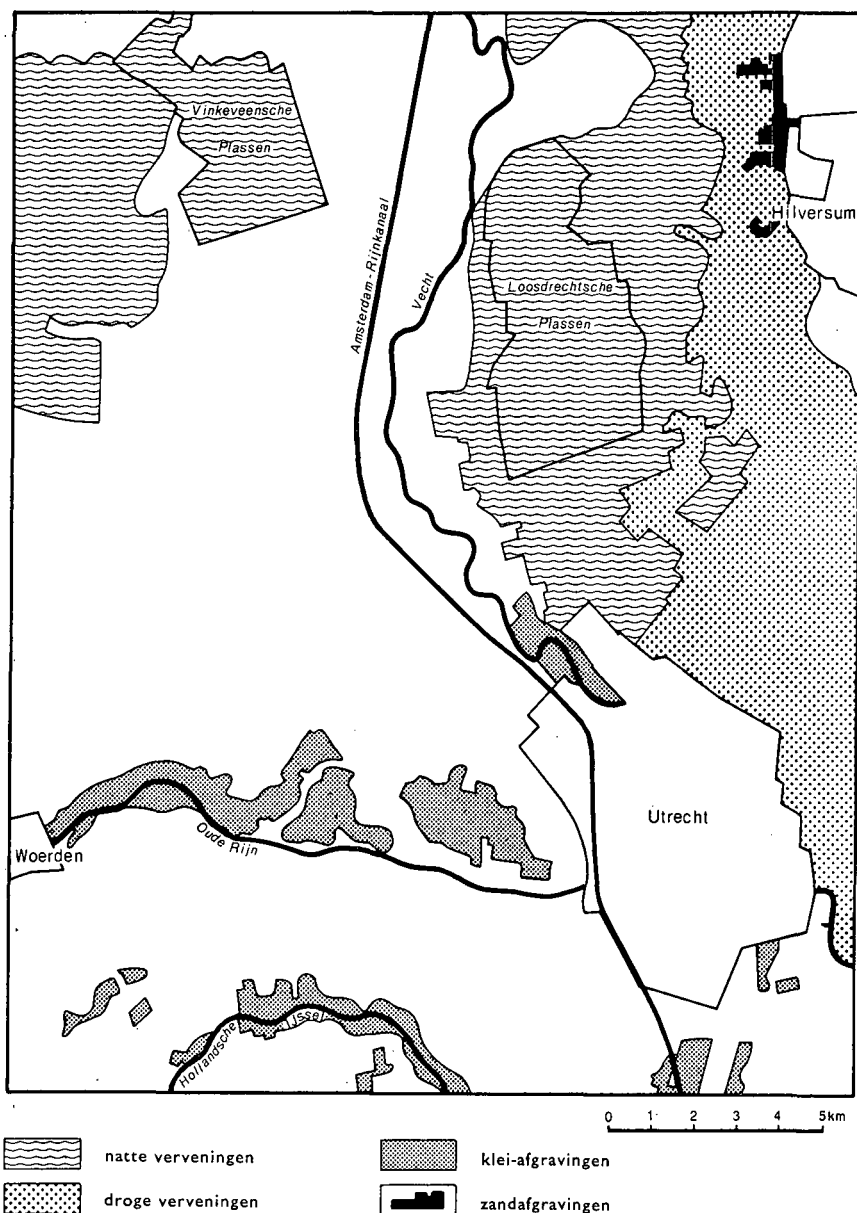
Het landschap en de bodemgesteldheid in de veengebieden zijn ook

ingrijpend veranderd door zgn. natte verveningen. Daarbij werden onder water dikke pakketten veen weggegraven voor de turfabricage. Er ontstonden enorme plassen (Trouw, 1948) die gekenmerkt worden door



Afb. 14 Veranderingen in het landschap bij Mijdrecht en Vinkeveen in 100 jaar. Op de topografische kaart, schaal 1 : 50 000, van 1854 (boven) is de oorspronkelijke, concentrisch verlopende strokenverkeveling nog goed te berkennen. De vervening is in volle gang; het gebied ten oosten en ten noorden van Vinkeveen is nog onaantast. Op de topografische kaart van 1960 (onder) zijn de veenplassen van 1854 'drooggemaakt', maar zijn juist de gebieden ten oosten en ten noorden van Vinkeveen in vervening.

meer of minder brede stukken water waaruit het veen is weggegraven, zgn. petgaten en langgerekte, smalle stroken onverveend land, zgn. zetwallen waarop het veen te drogen werd gelegd (zie afbeelding 19). De Vinkeveensche Plassen, de Loosdrechtsche Plassen, maar ook de in



Afb. 15 *Activiteiten van de mens*

1872 drooggemalen Polder Groot-Mijdsrecht zijn voorbeelden van deze verveningen (afb. 15).

De turfwinning, die hier reeds vanaf de vijftiende eeuw heeft plaatsgevonden, is begonnen in gebieden waar oligotrofe veensoorten (voornamelijk veenmosveen) lagen. Deze zijn nl. het meest geschikt voor turf omdat er bij verbranding slechts weinig as van overblijft. Later heeft men ook het minder geschikte broekveen en zelfs slibhoudend bosveen

voor de turfwinning aangesproken. Dit is o.a. gebeurd in de Vinkeveense Plassen en ten oosten van Breukelen en Maarssen.

Overigens zijn niet alleen lage, natte gebieden verveend, maar is het turfmaken reeds eerder begonnen in de hoger gelegen veengebieden (afb. 15). Zo is bekend dat van de tegenwoordige zandgronden tussen De Bilt en Maartensdijk reeds in de veertiende eeuw veen is weggegraven (Gottschalk, 1956).

5.1.3 Afzanden

In de achttiende en negentiende eeuw heeft men op vrij grote schaal de hoge zandgronden tussen 's Graveland en het Gooi afgegraven (afb. 15). Het zandafgraven was in de vorige eeuwen een belangrijke bedrijvigheid, die aan vele inwoners van 's Graveland werk verschaftte (Kloosterhuis, 1956). Het zand werd met speciale zandschuitjes via zandvaarten, die uitmondten in de 's Gravelandsche Vaart, in het bijzonder naar Amsterdam vervoerd. De vroegere zandvaarten zijn nog overal herkenbaar in het stelsel van brede, soms geheel dichtgegroeide sloten (zie afbeelding 17). In het oosten van het afgegraven gebied, langs de hoge gronden van het Spanderswoud, is behalve fijn dekzand ook een deel van het dieper liggende, grovere, fluvioglaciale zand verwijderd, zodat hier een pakket van verschillende meters moet zijn afgevoerd.

Na het afgraven heeft men de gronden met compost bemest, die vermoedelijk als retourvrucht uit Amsterdam werd meegenomen. Ze hebben daardoor op veel plaatsen een 35 tot 50 cm dikke humushoudende bovengrond gekregen. Als men het landschap bij 's Graveland overziet, blijkt dat het gebied niet geheel is afgezand, maar dat hier en daar gedeelten op de oorspronkelijke hoogte zijn blijven liggen. Hier vindt men, omgeven door hoge parkachtige bossen, zeventiende en achttiende eeuwse buitenverblijven. Het gehele landschap heeft door deze afwisseling een fraai aanzien.

5.1.4 Afgraven van klei

Van Doorn (1961a en 1964) heeft in enkele publikaties het afgraven van klei, het zgn. aftichelen of afvletten, in het Utrechtse rivierkleigebied beschreven. Vanaf ca. 1400 is in de omgeving van Utrecht en langs de oevers van de Vecht, de Oude Rijn en de Hollandsche IJssel klei afgegraven voor de baksteen- en dakpannenindustrie. Vooral in de tweede helft van de negentiende eeuw zijn grote oppervlakten rondom Harmelen, Vleuten en De Meern afgegraven (zie afbeelding 15). Het kleipakket werd daarbij zoveel mogelijk tot op de zandondergrond afgegraven en de voor de steenbakker waardeloze teelaarde werd teruggestort. Waar oorspronkelijk goed ontwaterde gronden lagen, die geschikt waren voor akkerbouw en fruitteelt, ontstonden daardoor 2 à 3 m lager liggende gebieden die voornamelijk in gebruik zijn als grasland (zie afbeelding 34). Veel van de nieuw ontstane gronden bleken ook geschikt te zijn voor groenteteelt (o.a. in de omgeving van Vleuten) omdat het bodemprofiel van de afgevelte gronden zeer goed doorlatend is en er bovendien een constante grondwaterstand in gehandhaafd kon worden. Op veel plaatsen is de afgraving echter ongelimiteerd en ondeskundig uitgevoerd, zodat slechts onland overbleef. De te laag afgegraven gronden zijn aanvankelijk bebost geweest (Van Doorn, 1961a), maar later slaagde men er in door grondwaterstandsverlaging een deel van de gronden weer redelijk geschikt te maken voor grasland. In het terrein kan men de afgetichelde gronden, behalve aan de zeer duidelijke maai-veldverlaging, herkennen aan de brede vletsloten, waterwegen waarlangs

de klei werd afgevoerd. Soms werd uit de afgraving ook zand gewonnen, waardoor gaten en plassen ontstonden. Dergelijke landvernietiging is bij Harmelen te zien.

5.1.5 Opbaggeren en bezanden van veengronden

Baggeren is in de bosveengebieden van West-Utrecht lange tijd een middel geweest om de gronden te bemesten. Daartoe werd slootmodder en bosveen uit de perceelsscheidingen gebaggerd en langs de slootkant in een hoop of 'staal' gezet. Vervolgens werd deze bagger vermengd met verse stalmest, die vrij veel zand bevatte dat als strooisel in de stal was gebruikt. Nadat dit mengsel een jaar had gestaan en goed was doorgevroren, werd deze zgn. toemaak over het grasland verspreid. Behalve meststoffen werd daardoor ook zand op het land gebracht, wat de stevigheid van het slappe veengrasland vergrootte.

Door eeuwenlang baggeren zijn de aanvankelijk smalle sloten hier en daar tot ware vaarten uitgedijd (zie afbeelding 36). Daarbij kan men duidelijk zien, dat ver van de boerderijen minder is gebaggerd, want daar zijn de sloten minder breed.

Baggeren voor het maken van toemaak werd 30 à 40 jaar geleden nog veel gedaan, maar door het ontbreken van arbeidskrachten behoort dit nu vrijwel tot het verleden. Slechts hier en daar ziet men nog zwarte toemaakhopen langs de slootkanten staan (zie afbeelding 38).

Voor de verbetering van de veengronden is ook stadscompost gebruikt, wat o.a. blijkt uit het in de bovenlaag voorkomen van scherven, stukken glas en pijpekoppen. Van Doorn (1961) deelt mede, dat reeds in de achttiende eeuw in de omgeving van Zegveld stadsvuil is gebruikt voor bemestingsdoeleinden.

Bezanden is vooral toegepast in de veengebieden ten oosten van de Vecht. Behalve uit de sloten – het pleistocene zand komt hier over het algemeen ondiep voor – heeft men ook veel zandopduikingen afgegraven en het zand ter versteviging van de zode op het grasland gebracht.

Bij Westbroek heeft men plaatselijk ook wel klei op de veengronden en de moerige gronden gebracht.

5.2 Het zandlandschap

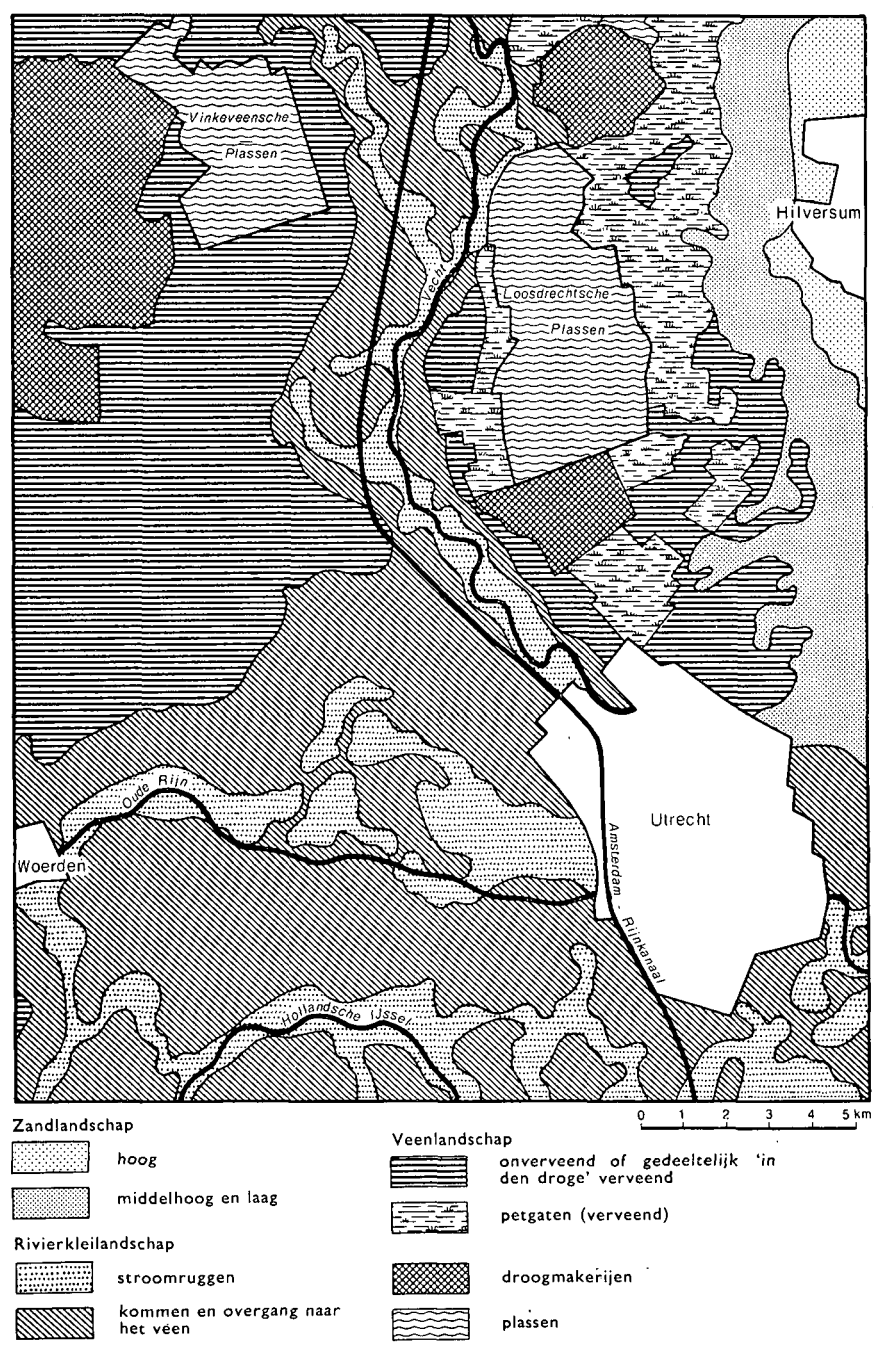
5.2.1 Het hoge zandlandschap

Het hoge zandlandschap ligt rondom Hilversum (afb. 16) op 10 à 20 meter + NAP en bestaat hoofdzakelijk uit bos en heide, waarvan in de laatste decennia steeds meer door de stedelijke bebouwing van Hilversum en Bussum wordt opgeslokt. Dit hogere deel van het Gooi was oorspronkelijk begroeid met natuurlijk bos, dat historisch bekend is als het Gooier Bos. Het was reeds in de zestiende eeuw geheel verdwenen (Enklaar en De Vrankrijker, 1939). Het hoogste deel van de heuvelrug is nu begroeid met heide, op de rest staat hoofdzakelijk dennenbos. De heidevegetatie is een overblijfsel uit de tijd toen in het Gooi veel schapen werden gehouden door de Gooise boeren. De vroegere heidegronden waren gemeenschappelijk bezit en behoorden toe aan de Gooise inwoners, de zgn. Erfgooiers. In de jaren '30 is een groot deel van het Erfgooiersbezit overgenomen door het Gooise Natuurreservaat.

Het hoge zandlandschap bestaat uit een vrij lage stuwwal en een aansluitend gebied van fluvioglaciale, grove zanden. Er komen respectievelijk grindrijke, grofzandige holtpodzolgronden (gY30) en haarpodzolgronden (gHd30) in voor.

Op de overgang naar de lagere zandgronden vindt men een gordel stuif-

zand (op de kaart aangegeven met de associatie Hd/Zd21) met een sterk golvend reliëf. Deze fijne zanden zijn veelal bebost, o.a. het Spanderswoud.



Afb. 16 Bodemkundige landschappen

5.2.2 Het middelhoge en lage zandlandschap

Het middelhoge zandlandschap komt voornamelijk op de overgang van lage naar hoge gronden voor (afb. 16), maar het omvat ook de brede dekzandruggen die het lage veengebied in lopen. De gronden zijn



Foto Stiboka R31-148

Afb. 17 Afgezande gronden (rechts) bij 's Graveland. De waterpartijen zijn vroegere zandvaarten waarlangs het zand werd afgevoerd. Links een restant van een niet afgegraven 'heuvel'.

vroeger met potstalmest vruchtbaar gemaakt, waardoor ze een zwarte humushoudende bovengrond (mestdek) hebben gekregen (o.a. de kaart-eenheden cHn21 en zEZ21 op GtVI en VII). Er komt nu zowel bouw-land als grasland op voor.

In het lage zandlandschap tussen 's Graveland en Maartensdijk treft men hoofdzakelijk weidebouw en tuinbouw aan, in de omgeving van Groenekan ook boomkwekerijen. Het gebied is eerst tussen 1400 en 1600 (Gottschalk, 1956) ontgonnen, nadat het ten behoeve van de turfwinning was afgeveend. Hier liggen dus veenontginningszandgronden. Ze worden gekenmerkt door hoge grondwaterstanden en een zeer humeuze tot humusrijke bovengrond (kaarteenheden pZn21 en cHn21 met Gt III).

In het lage zandgebied ten oosten van 's Graveland vindt men een afwisseling van laag grasland, brede sloten, waterpartijen, niet afgegraven hogere gedeelten en hoog opgaand loofhout rondom de buitenplaatsen (afb. 17). Dit aantrekkelijke landschap is ontstaan uit afgeveende en afgezande gronden (kaarteenheden pZn21 en cHn21). Het dorp 's Graveland is in de zeventiende eeuw gesticht door een aantal rijke Amsterdamse kooplieden die zich er later ook vestigden en er hun fraaie buitenplaatsen bouwden.

5.3 Het rivierkleilandschap

De rivierkleigronden nemen naar schatting 1/3 van de oppervlakte van dit gebied in (zie afbeelding 16). Het Kromme-Rijngebied ten oosten van de stad Utrecht is een typisch aaneengesloten rivierkleigebied, bestaande uit relatief hoog gelegen, brede stroomruggen afgewisseld door betrekkelijk kleine, lager gelegen kommen. Het hoogteverschil tussen de stroomruggen en de kommen bedraagt hier 0,5 à 1 meter. De Oude Rijn, de Hollandsche IJssel en de Vecht hebben langs hun oevers aanvankelijk in het oosten brede, maar verder naar het westen en noorden

geleidelijk smaller en lager wordende oeverwallen opgebouwd. Ze worden in het westen begrensd door vlakke, laag gelegen komklei- op veengebieden. Het hoogteverschil met de oeverwallen bedraagt hier 1,5 à 2 meter.

5.3.1 Het landschap van de stroomruggen

Door hun hoge ligging en hun goede natuurlijke ontwatering zijn de stroomruggen al heel vroeg als woongebied door de mens uitgekozen. Vrijwel alle oudere steden en dorpen zijn op de stroomruggen ontstaan; ook de verbindingswegen lopen er over. Bovendien zijn de stroomruggen meestal goed geschikt voor allerlei takken van landbouw. Men treft er daarom weidebouw, akkerbouw, fruitteelt en tuinbouw aan. Veel oude bewoningsplaatsen – de stroomruggronden waren in de Romeinse tijd reeds bewoond – zijn te herkennen aan de zwarte, diep humushoudende bovengrond, die rijk is aan fosfaat en puinresten. Ze zijn op de kaart aangegeven met T. Een belangrijke oude woonplaats, die gedeeltelijk als een heuvel in het landschap ligt, vindt men bij het gehucht Vechten. Hier is een Romeinse nederzetting uit de eerste eeuw na Chr. teruggevonden (Holwerda, 1935).

Het gebied van de Kromme Rijn en de Hollandsche IJssel

In het gebied ten oosten en even ten westen van de stad Utrecht is de oppervlakte stroomruggronden vrij aanzienlijk. Hier komen 1 à 2 km brede stroomruggen van de Kromme Rijn en de Oude Rijn voor. De loop van deze rivieren heeft zich verscheidene malen verlegd, waardoor oudere kalkloze (kaarteenheden Rd90C) en jongere kalkhoudende gronden (kaarteenheden Rd90A) naast elkaar voorkomen. De verleggingen van de rivier zijn ook af te leiden uit verschillende verlaten beddingen, die als brede kronkelende laagten tussen de oeverwallen liggen en die een ondergrond hebben van slappe, zware klei (kaarteenheden Ro60C).

Tussen Utrecht en Harmelen is het oorspronkelijke patroon van het rivierkleilandschap van de Oude Rijn ten gevolge van kleiafgravingen voor de baksteen- en dakpannenfabrieken grotendeels verloren gegaan (zie ook 5.1.4). Daardoor is de oorspronkelijke bedding van de Oude Rijn tussen Vleuten en De Meern nauwelijks terug te vinden. De Leidsche Rijn is een reeds vroeg gegraven verbinding tussen de Oude Rijn bij Harmelen en de Utrechtse Vecht. Op de bovengenoemde afgegraven stroomruggen (kaarteenheden Rn52A, Rn95A, Rn95C) vindt men nu veel tuinbouw in wonhuizen.

Ten westen van Harmelen heeft de Oude Rijn, voor zover niet aangetast door kleiafgravingen, smalle, maar hoge oeverwallen. Langs de Hollandsche IJssel komen eveneens vrij smalle oeverwallen voor; ze zijn hoofdzakelijk overdekt met kalkloze, zware klei (kaarteenheden Rn47C). Vlak langs dit riviertje bevindt zich een strook kalkrijke lichte klei. In de periode na de bedijking tot de tijd dat de Hollandsche IJssel in 1285 bij Klaphek van de Lek werd afgesloten, is hier nog een dik pakket jonge, kalkrijke uiterwaardklei opgeslibd. Deze klei wordt in snel tempo ten behoeve van de steenfabrieken afgegraven.

Vanuit het Kromme-Rijngebied liepen, behalve de Vecht en de Oude Rijn, ook kleinere vertakkingen westwaarts. Het zijn smalle, oude, met komklei afgedekte stroomruggen, zoals de Nedereindse rug (kaarteenheden Rn47C), die verbinding hebben met de Hollandsche IJssel. De Hollandsche IJssel heeft ook bij IJsselstein een belangrijke zijtak gehad – door Vink (1954) ‘de Linschoterstroom’ genoemd – die bij Woerden in verbinding stond met de Oude Rijn.

Het gebied van de Vecht

Het landschappelijk patroon van de stroomruggen in de Vechtstreek verschilt in sommige opzichten van dat van de Oude Rijn en de Hollandse IJssel.

Tussen Utrecht en Breukelen heeft de Vecht smalle, doch vrij hoge oeverwallen (Rd90A en Rn95A) gevormd. Zij gaan zijdelings via een smalle strook zware klei (Rn47C) over in lager gelegen klei- op veengronden (Rv01C). Bij Oud-Zuilen zijn de stroomruggronden langs de Vecht ten behoeve van de steenfabrieken grotendeels afgegraven. Deze lage gronden (kaartenheden Rn15A, Rn52A, Rn95A) zijn voor fruitteelt of groenteteelt in gebruik.

Ten noorden van Breukelen wordt de rivierkleigordel van de Vecht breder en lager. Bij deze plaats splitst zich een brede stroomrug in westelijke en bij Loenen één in noordelijke richting van de huidige Vecht af. De laatste heeft maar zeer smalle oeverwallen.

Nog noordelijker tussen Baambrugge en Nederhorst den Berg gaat het rivierkleilandschap van de Vecht, aanvankelijk nog met duidelijke verschillen tussen stroomrug- en komgronden, over in een vrij vlak estuariumachtig landschap. De zavel- en kleiafzettingen (kaartenheden Rn95A en Rn95C), hier voorkomend in onregelmatige vlakken, liggen vrijwel even laag als de iets zwaardere kleigronden (kaartenheid Rn47C). Door de talrijke kleine beddinkjes, waarvan de belangrijkste met een blauwe, onderbroken lijn op de kaart zijn aangegeven, is het gehele gebied zwak golvend.

De afzettingen van de Vecht zijn ook als smalle veenstromen ver naar het westen het bosveengebied binnengedrongen. Door de inklinking van het veen liggen deze nu als min of meer duidelijke ruggen in het landschap. Een voorbeeld is de door Vink (1954) reeds opgemerkte Kockengense rug, die van het rivierkleigebied bij Haarzuilens over Kockengen naar Oud Aa loopt. Genoemde rug is slechts 50 à 75 meter breed, maar ligt ongeveer 1,5 meter boven zijn omgeving.

De rivierkleigronden van het Vechtgebied liggen grotendeels in grasland. Op de oeverwallen komen ook fruit- en groenteteelt voor. Plaatselijk zijn de stroomruggronden door de langdurige cultuur diep humushoudend.

De Vechtoevers zijn mede door de zeventiende en achttiende eeuwse buitenplaatsen toeristisch zeer aantrekkelijk. Veel van de vroegere fraaie tuinen met de oude bospartijen zijn echter verdwenen. Zo kwam op het nu kale grasland van de Dorsserwaard Polder bij Vreeland vroeger een flink boscomplex voor.

5.3.2 Het komklei- en komklei- op veengebied

Dit landschap, dat binnen het rivierkleigebied de grootste oppervlakte inneemt, bestaat grotendeels uit uitgestrekte, kale graslanden (afb. 18). Door de lage natte ligging zijn deze gebieden pas later, meestal tussen de elfde en veertiende eeuw in cultuur genomen; zij waren weinig aantrekkelijk voor bewoning. In het Kromme-Rijngebied tussen Utrecht en Vechten komen maar enkele grotere kommen voor. Een voorbeeld hiervan is het Wulverbroek, gelegen op de grens met kaartblad 32 West. Het is een slecht ontwaterd gebied, dat geheel uit zware klei bestaat (kaartenheid Rn44C). Behalve grasland, dat vroeger hoofdzakelijk gehooid werd, komen er ook grienden voor.

De strook zware komkleigronden ten oosten van de stad Utrecht gaat geleidelijk over in pleistoceen dekzand. In deze overgangsstrook liggen gronden bestaande uit een mengsel van pleistoceen zand en rivierklei,



Foto Stiboka R31-159

Afb. 18 Het vlakke, kale komklei- op veenlandschap met drechivaaggronden (Rv01C) in de Polder Bijleveld en Rijerskop

de zgn. gebroken gronden. Door intensief tuinbouwgebruik en mede door de aanwending van stadscompost door de Utrechtse hoveniers is er een zwarte, humushoudende bovengrond ontstaan (kaarteenheden pRn56 en pRn59).

Tussen de Oude Rijn en Hollandsche IJssel ligt een groot kaal, vlak en slecht ontwaterd (Gt II) graslandgebied, bestaande uit komklei op veen (kaarteenheid Rv01C). Ook het komklei- op veengebied in de brede overgangsstrook tussen de hoge kleioevers van de Vecht en de Oude Rijn enerzijds en de veengebieden ten westen daarvan anderzijds, is kaal, vlak en geheel in gebruik als grasland. Alleen het landschap ten noorden van de Oude Rijn is door zijn intensievere bewoning en afwisselende begroeiing wat meer gevarieerd.

5.4 Het veenlandschap

In het huidige veengebied kunnen duidelijk een onverveend landschap en een verveend landschap worden onderscheiden (zie afbeelding 16).

5.4.1 Het onverveende landschap

Het onverveende landschap komt voor het grootste deel ten westen van de Vecht en ten noorden van de Oude Rijn voor. Ten oosten van de Vecht treft men het slechts in een smalle strook langs deze rivier aan.

Hoogteligging en inklinking

Algemeen wordt aangenomen dat het Hollandveen omstreeks de Romeinse tijd hoger lag dan thans. Door de ontginning in de Middeleeuwen en de daarmee gepaard gaande ontwatering is het veen in de loop van de tijd ingeklonken. Dit proces is nog niet tot stilstand gekomen. Men kan zich moeilijk voorstellen dat de lage, natte veengronden van thans veel hoger hebben gelegen en redelijk ontwaterd moeten zijn geweest. Van der Linden (1955) en ook andere schrijvers hebben aangetoond, dat de venen in Holland en Utrecht in de eerste eeuwen na de ontginning



Luchtfoto KLM-Aerocarto NV nr. 35185

Afb. 19 De Vinkeveense Plassen met op de achtergrond het dorp Vinkeveen. Door het baggeren van turfspecie zijn brede stroken water, zgn. petgaten ontstaan. Op de daartussen gelegen smalle, lang-gerekte eilanden, de zgn. zetwallen, wordt de specie uitgespreid en de turf gestapeld. De donkere vlekjes op de zetwallen zijn bopen turf.

als bouwland gebruikt zijn. Er werd o.a. rogge en gerst geteeld. In de vijftiende eeuw was het veen echter al zo ingeklonken dat men water-overlast begon te krijgen (Gottschalk, 1956a). Omstreeks deze tijd is men dan ook begonnen met een primitieve bemaling met behulp van windkracht. Dit resulteerde echter weer in een versnelde inklinking.

Opmerkelijk in dit inklinkingsproces is, dat de slibarme venen, die naar men mag aannemen aanvankelijk het hoogst lagen, het meest zijn ingeklonken. Vergelijkt men de tegenwoordige maaiveldhoogten, dan blijkt dat de veengronden bij Vinkeveen (voornamelijk broekveen) op ca. 1,80 m —NAP liggen en die bij Kockengen (voornamelijk slibrijk bosveen) op ca. 1,20 m —NAP. Aannemende dat het veenoppervlak bij de ontginning op ongeveer NAP heeft gelegen (Bennema, 1954), dan bedraagt de gemiddelde inklinking ongeveer 1,50 meter.

Topografie en bodemgebruik

Het gebied tussen Wilnis en Woerden is het meest karakteristiek voor de bosveengronden (kaarteenheden hVb, pVb en kVb) van West-Utrecht. Het is een uitgestrekt, vlak graslandgebied waarin enkele kleiruggen liggen. Langs de wegen en rondom de boerderijen komt begroeiing van elzen en wilgen voor. De slootwaterstanden zijn overal hoog (Gt II). Het veengebied van West-Utrecht heeft een typische 'strokenverkaveling' die kenmerkend is voor grote gebieden in West-Nederland. De boerderijen en de langgerekte woonkernen treft men bijna steeds aan langs de smalle wegen. Vanuit deze wegen lopen de smalle kavels soms kilometers ver landinwaarts. De percelen, gescheiden door vaak brede sloten, staan meestal loodrecht op wegen of kaden (zie 5.1.1.).

Bij de dorpen Vinkeveen, Wilnis en Maarssen is behalve de weidebouw ook de groenteteelt en in de laatste tijd ook de bloemeteelt tot ontwikkeling gekomen (de laatste vooral op de veraarde veengronden (hVc) van het bovenland bij Vinkeveen).

De smalle strook veengronden langs de Vecht bestaat voornamelijk uit



Foto Stiboka R29-74

Afb. 20 Het verveende landschap van de Maarsseveense Plassen. De zetwallen zijn begroeid met opslag van struiken, voornamelijk elzen. Het water op de voorgrond is in het beginstadium van verlanden; dit blijkt o.a. uit de aanwezigheid van krabbescheer.

gronden met een dun, zwaar kleidek (kaartenheden kVb, kVc en Rv01C). Ten oosten van de Vecht komen hier en daar nog kleine oppervlakten onverveend veenmosveen voor.

5.4.2 Het verveende landschap

Verveende gebieden liggen rondom de Horstermeer polder en in de omgeving van Oud-Loosdrecht, Tienhoven, Oud-Maarsseveen en ten noorden van Vinkeveen (zie afbeelding 16). Enkele gebieden, zoals de Loosdrechtsche en Vinkeveense Plassen zijn zo intensief verveend dat ze nu nagenoeg geheel uit water bestaan (afb. 19). In de overige is een zeer heterogeen petgatenlandschap ontstaan (zie 5.1.2), bestaande uit smalle stroken land waarop men de turf heeft gedroogd (ribben en zetwallen) met daartussen uitgeveende stroken (petgaten) die weer geheel of gedeeltelijk met een wilde vegetatie zijn dichtgegroeid (afb. 20). Vooral daar waar de zandondergrond ondiep voorkomt groeit nu een zeer weelderige vegetatie. Op sommige plaatsen zijn deze nauwelijks begaanbare zuddelanden 'aangemaakt' tot slecht grasland. Alleen waar het pleistocene zand aan het maaiveld ligt wordt hier en daar uitstekend grasland gevonden. Enkele petgatengebieden zijn natuurbeschermings-terreinen.

Het voorheen slecht verkavelde petgatengebied ten oosten van Maarssen is door cultuurtechnische werken in een moderne ruilverkaveling ingrijpend veranderd. Met behulp van zandzuigen en opspuiten heeft men er geheel nieuwe gronden voor de tuinbouw, bouwterreinen voor stads-uitbreiding en een nieuw plassengebied voor de recreatie geschapen. De Vinkeveense Plassen, waar tot voor kort het verveendersbedrijf nog werd uitgeoefend, en de Loosdrechtsche Plassen golden tot in het begin van de twintigste eeuw als vrij waardeloos. Slechts rietsnijders, vissers en enkele verveenders vonden er een armoedig bestaan. Thans zijn deze plassen uitermate belangrijk voor de recreatie, in het bijzonder

de watersport. De dorpen Oud-Loosdrecht, Nieuw-Loosdrecht en Breukelerveen hebben daardoor nieuwe bestaansmogelijkheden gekregen. De bewoning om deze plassen neemt sterk toe. Een deel van de Loosdrechtsche en Vinkeveensche Plassen dient als wingebied voor zand en drinkwater.

In het overgangsgebied van het veen- naar het dekzandlandschap is het veenpakket ten dele 'in den droge' verveend. De bodemgesteldheid en de hoogteligging zijn er zeer gevarieerd: op de hoge gedeelten, waar dekzandruggen aan het oppervlak komen, treft men humeuze laarpodzolgronden (kaartenheid cHn21) aan, in de laagten zijn dunne tot vrij dikke veenlagen achtergebleven (kaartenheden vWp, vWz, zWz, zVz). Deze overgangsgebieden zijn vrijwel geheel in cultuur. Men vindt er graslandbedrijven, maar rondom Maartensdijk en Kortenhoeve is ook groenteteelt tot ontwikkeling gekomen.

5.5 Het landschap van de droogmakerijen

5.5.1 Topografie en verkaveling

Droogmakerijen zijn laag gelegen polders (6 tot 2,5 meter —NAP), die zijn ontstaan door het droogmalen van door vervening ontstane plassen en van reeds bestaande meren. Er komt in het gebied van dit kaartblad een viertal in de negentiende en twintigste eeuw ontgonnen droogmakerijen voor (zie afbeelding 16), namelijk de Polder Groot-Mijdrecht en de Polder Wilnis Veldzijde in het westen en de Horstermeer polder en de Polder Bethune in het oosten van het gebied.

De droogmakerijen wijken landschappelijk duidelijk af van het omliggende hogere gebied. Ze liggen als duidelijke kommen te midden van het omringende 'bovenland'; in de westelijke droogmakerijen bedraagt het hoogteverschil 4 à 5 meter, in de oostelijke 1 à 2 meter. Bovendien is de polderinrichting in de droogmakerijen moderner van opzet dan in de oudere bovenlandpolders, o.a. door een rationeel rechtlijning en recht-hoekig wegen- en ontwateringsstelsel. Het maaiveld ligt over het algemeen vlak behalve waar voormalige kreekbeddingen of zandopduikingen door verschillen in inklinking nu als ruggen in het veld liggen.

5.5.2 Bodemgesteldheid en bodemgebruik

De bodem van de droogmakerijen bestaat voornamelijk uit lage natte, meestal vlakke veengronden, de zgn. restveengronden (kaartenheden Vr, Vd, Vo en hV.), die vrijwel uitsluitend in gras liggen. De kwaliteit van het grasland is door de slappe, meestal zeer vochthoudende, organische-stofrijke bovengrond matig tot slecht. In enkele polders zijn de restveengronden ten gevolge van kwel zo nat, dat er slechts minderwaardig grasland op voorkomt. Sommige gedeelten van de Horstermeer polder en de Polder Bethune hebben zelfs zoveel wateroverlast, dat ze niet meer in cultuur zijn.

In de oostelijke helft van deze polders rust het restveen binnen 120 cm op dekzand (kaartenheden aVp, Vz, Vp, hVz, pVz); plaatselijk komt zelfs binnen 40 cm dekzand voor (kaartenheid vWp). In de Horstermeer polder, waar de dekzandondergrond zeer reliëfrijk is, komen hier en daar zandopduikingen en zandruggen voor die boven het veen uitsteken (kaartenheden cHn21, kHn21).

In het westen van de Polder Groot-Mijdrecht, de Polder Wilnis Veldzijde en de Horstermeer polder ligt een beperkte oppervlakte kleigronden (kaartenheden pMn85A, pRn59). Ook vindt men er slappe kleigronden met een humusrijke tot venige bovengrond (kaartenheden

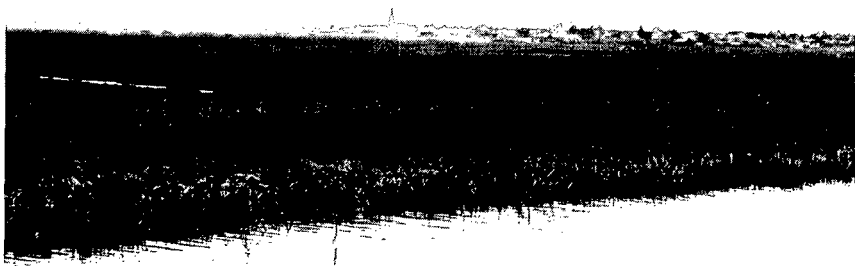


Foto Stiboka R31-144

Afb. 21 Gezicht op de droogmakerij Polder Wilnis Veldzijde vanaf het onverveende bovenland. Op de voorgrond de ringsloot met boezempeil en direct daarachter de ringdijk. Op de achtergrond het dorp Mijdrecht.

Wo en pMo80C), die in de omgeving van Mijdrecht en Waverveen veel katteklei bevatten (kaartenheid WoI). Ten gevolge van verdroging van de moerige bovengrond (toevoeging d . . .) is het grasland er in droge zomers weinig produktief.

Op enkele grote kreekruggen, die zeer duidelijk boven hun omgeving uitsteken, treft men bouwland en boomgaarden aan. Sommige delen van deze ruggen zijn afgegraven. De kalkrijke klei is voor bekleiing van de lagere, slappe kattekleigronden gebruikt, waardoor deze nu ook als bouwland gebruikt kunnen worden.

In de Horstermeer polder komen zeer humeuze, donker gekleurde zavelbovengronden op een ondergrond van slappe, kalkrijke klei voor (kaartenheid pRn59). Er wordt vollegrondse- en glastuinbouw op uitgeoefend. Een handicap voor deze culturen is dat het grondwater ten gevolge van zoute kwel, brak is.

5.6 Waterstaatkundige toestand

In een groot deel van het gebied, o.a. bij alle klei- en veengronden en vele zandgronden, komt het grondwater van nature dicht aan het maai-veld voor en is ontwatering en afwatering noodzakelijk. Al eeuwenlang wordt daarom in waterschapsverband een kunstmatig waterpeil binnen bepaalde gebieden gehandhaafd. Daarbij wordt het overtollige water uit een polder door bemaling uitgeslagen op het omringende hogere water, de boezem (afb. 21). In de polders komt als regel een uitgebreid slotenstelsel voor, zodat bij voldoende bemalingscapaciteit de afvoer van het overtollige water snel kan plaatsvinden.

De boezem wordt gevormd door een groot aantal kleine en grotere wateren. Vaak zijn dit voormalige rivieren en stroompjes, zoals de Oude Rijn, de Vecht, de Aa, de Oude Waver en de Angstel. Ze omringen de verschillende poldergebieden en bieden deze de mogelijkheid tot lozing. Er bestaan in dit gebied verschillende boezemgebieden, die elk

hun eigen beheer hebben en een bepaald peil handhaven. Het geheel van polders, waterschappen en boezems vormt een tamelijk ingewikkeld, in elkaar grijpend afwateringsstelsel (zie voor meer gedetailleerde gegevens: Beschrijving van de provincie Utrecht, behorende bij de Waterstaatskaart, 1968).

Vooral veengronden met hoge grondwaterstanden vereisen een zeer nauwkeurig beheerst polderpeil, omdat bij deze gronden zowel een te hoog als een te laag peil ongunstig is. In het algemeen is de waterbeheersing in de veenpolders doeltreffend, aangezien vrijwel overal het maaiveld vlak ligt, een intensief slotenstelsel aanwezig is en de gemalen voldoende capaciteit hebben. In enkele poldergebieden langs de Oude Rijn, die op de overgang van het klei- naar het veengebied liggen, is het handhaven van een optimaal peil moeilijker door de ongelijke ligging van het maaiveld. Hier hebben de hogere gronden een ander peil dan de lagere. Dit bereikt men o.a. door water uit de boezem in te laten en met stuwtjes af te dammen. In de laatste decennia wordt bovendien een verschillend zomer- en winterpeil aangehouden.

Door de doorgaande inklinking is het noodzakelijk de polderpeilen geregeld iets te verlagen, te meer daar er een tendens bestaat tot diepere ontwatering van de veengronden.

Bij de hoge zandgronden geschiedt de ontwatering en afwatering op natuurlijke wijze. Voor de landbouwgronden zijn de grondwaterstanden echter te diep. Waterbeheersing, in de zin van het opvoeren van grondwater, is voor deze hoge zandgronden echter moeilijk te verwezenlijken. Anders is het gesteld met de hoge rivierkleigronden in het Kromme-Rijngebied en tussen Utrecht en Haarzuilens. Hier is door cultuurtechnische maatregelen de waterhuishouding verbeterd. Zo worden in het gebied Vleuten de hoge rivierkleigronden van water voorzien door middel van inlaat uit de boezem, waardoor ook in de zomer een redelijk grondwaterniveau wordt bereikt.

De ontwatering van de diep gelegen droogmakerijen in dit gebied is vaak nog een zorgelijke aangelegenheid. Deze polders ondervinden nl. een extra waterbezwaar ten gevolge van kwel. Waar de pleistocene zand-ondergrond ondiep voorkomt zoals in de Horstermeer polder en in de Polder Bethune is de kwel zeer sterk, omdat daar veel water de polders binnendringt via het goed doorlatende, pleistocene zand. Het droog houden van de gronden is er alleen mogelijk door een zeer intensieve bemaling en een grote bemalingscapaciteit. Dit brengt voor de ingelanden hoge polderlasten met zich mee. In de Horstermeer polder is de zoute kwel een extra probleem, vooral voor de tuinbouw.

6 Veengronden

Veengronden bevatten tussen 0 en 80 cm diepte meer dan 40 cm moerig materiaal (zie 2.2). In de legenda zijn ze ingedeeld op grond van bodemvormende processen, veensoort of het voorkomen en de aard van een minerale ondergrond, indien deze ondieper dan 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. Dit gaat gepaard met een blijvende volumevermindering of *inklinking*. Daardoor wordt de bovengrond begaanbaar en de slappe veenlagen veranderen geleidelijk in een vrij stevige en doorlatende grondmassa. Dit proces wordt *fysische rijping* genoemd.

6.1.2 Verwerking en veraarding

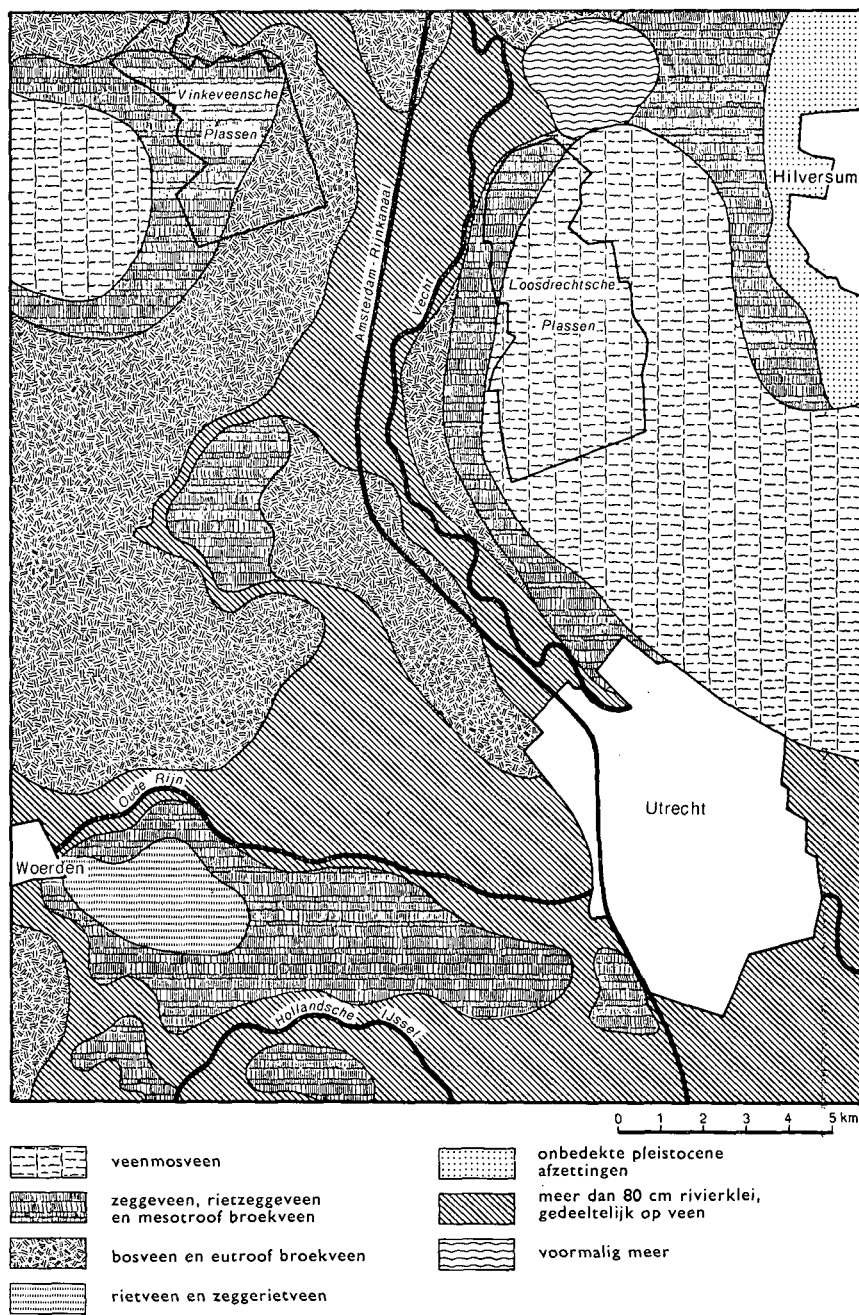
Gelijk met of kort na de fysische rijping beginnen ook *chemische* en *biologische* rijpingsprocessen een rol te spelen bij de profielontwikkeling van de veengronden. Na toetreding van lucht worden koolhydraten en eiwitten aangetast. Een deel van de organische stof wordt omgezet in CO_2 en H_2O en verdwijnt. Hoewel de celweefsels wel worden aangetast, blijft de oorspronkelijke veenstructuur intact. Er ontstaat een donker gekleurde, meestal zwartbruine 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 miljoenpoten 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 er ontstaat een bovengrond met nieuwe humusvormen (Jongerius en Pons, 1962). Ook de mens heeft invloed uitgeoefend op de bodemvorming in de veengronden. Zo is bijvoorbeeld de veraarding van de bovengrond beïnvloed door bemesting met toemaak (zie 5.1.5.)

Veengronden, die het veraardingsproces in voldoende mate hebben doorgemaakt, hebben een zgn. moerige eerdlaag en worden *eerdveen-gronden* genoemd. De overige veengronden heten *rauwveen-gronden*.

6.2 Veensoort

Wanneer het veenpakket tot dieper dan 120 cm doorgaat, is in vele gevallen ingedeeld naar de veensoort. Voor de vaststelling van de veensoort van een kaarteenhed wordt die veensoort genomen, die binnen



Afb. 22 Vermoedelijke verbreiding van de veensoorten vóór de vervening

80 cm meer dan de helft van de veendikte inneemt en tevens over ten minste 25 cm dikte voorkomt. In bepaalde gevallen zijn meer veensoorten in één groep (kaarteenhed) samengebracht, bijvoorbeeld mesotroof broekveen, rietzeggeveen en zeggeveen.

Op dit kaartblad komen de volgende veensoorten voor: bosveen, eutroof

broekveen, mesotroof broekveen, zegge- en rietzeggeveen, zeggerietveen en rietveen, veenmosveen, verslagen veen. Voor de verbreiding van de veensoorten vóór de vervening zie afbeelding 22.

Het milieu waarin de plantengedassen groeiden bepaalt in grote lijn de samenstelling van het veen en de hiermee samengaanoe eigenschappen. Enkele van de eigenschappen van de diverse veensoorten zijn samengevat in tabel 5.

Tabel 5 Enkele eigenschappen van de diverse veensoorten

Veensoort	Milieu tijdens de veengroei	Organische-stofklasse	Minerale bestanddelen	C/N-quotiënt van gereduceerd veen
bosveen	eutroof (zoet)	venige klei kleilig veen	veel	18-25
eutroof broekveen	overwegend eutroof	kleilig veen veen	weinig	18-30
rietveen	eutroof (zoet)	kleilig veen veen	weinig	18-25
zeggerietveen rietveen	eutroof (brak)	kleilig veen veen	weinig tot veel	18-25
rietzeggeveen } zeggeveen } mesotroof } broekveen }	mesotroof	veen	weinig	25-35
mosveen	oligotroof	veen	weinig	35-50

6.3 Minerale ondergrond

Indien binnen 120 cm een minerale ondergrond begint, is deze op de kaart onderscheiden. Er is dan geen onderverdeling naar de veensoort gemaakt, omdat deze door de verwerking meestal niet goed meer te herkennen is. Dikwijls kan echter uit het landschappelijke verband de veensoort gemakkelijk worden afgeleid.

De minerale ondergrond kan zowel uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum) als uit klei (mineraal materiaal met meer dan 8% lutum) bestaan.

6.4 De kaarteenheden van de veengronden, V

6.4.1 Eerdveengronden

Eerdveengronden hebben een *moerige eerdlaag*, dwz. een veraarde bovengrond van moerig materiaal, die ten minste 15 cm dik is. Er is onderscheid gemaakt in veengronden met een *kleilige* moerige eerdlaag (koopveengronden) en veengronden met een *kleiarne* moerige eerdlaag (madeveengronden).

Een kleilige moerige eerdlaag wordt in vele gevallen gevormd bij veraarding onder eutrofe omstandigheden, dus wanneer veel 'voedingsstoffen' (klei, bagger e.d.) aanwezig zijn. Hierbij ontstaat meestal de humusvorm *mull* (Jongierius, 1961), die volgens Pons (1961) wordt gekenmerkt door:

- 1 een vrij hoge pH (ca. 5,5 tot 6,5)
- 2 een laag C/N-quotiënt (ca. 13-17)
- 3 een zeker lutumgehalte (ca. 10-30%)
- 4 een rijkdom aan voedingsstoffen.

Tot slot zij nog opgemerkt dat veengronden met een bovengrond van kleiig moerig materiaal alle tot de eerdveengronden zijn gerekend, ook als deze wat minder goed is veraard.

KOOPVEENGRONDEN

Dit zijn veengronden met een 15–50 cm dikke kleiige moerige eerdlaag. Ze worden onderverdeeld naar de veensoort of het voorkomen van klei of zand in de ondergrond, indien dit ondieper dan 120 cm begint.

hVb *Koopveengronden op bosveen en eutroof broekveen; Gt II*

Deze gronden komen in het noordelijke en westelijke deel van het gebied voor. Ze hebben een 20 à 30 cm dikke, veraarde bovengrond van zeer donker grijze tot zwarte venige klei of kleiig veen.

De grootste oppervlakte van deze gronden is in dit gebied met toemaak bemest (toevoeging o . . .). De dikte van het toemaakdek loopt in de verschillende gebieden wat uiteen. Zo is het in de Polder Kamerik-Mijzijde over het algemeen wat dikker dan in de polders ten oosten daarvan. Bovendien hebben de gronden, die verder van de boerderij liggen, minder toemaak gekregen dan die vlak bij het bedrijf. Het toemaakdek is veelal duidelijk te onderscheiden van de oorspronkelijke bovengrond, omdat het donkerder van kleur is en meer zand bevat (zie ook aanhangsel 2, analyses nr. 1 t/m 4).

Op 30 à 45 cm diepte begint kleihoudend bosveen dat bovenin zwart en geoxydeerd is, maar vanaf 60 à 70 cm donkerbruin en gereduceerd. Vooral ten noorden van Kamerik komen in de ondergrond op wisselende diepte banen van slappe klei voor. Zij veroorzaken aan het maaiveld een zwak reliëf.

Deze gronden zijn vrijwel uitsluitend als grasland in gebruik.

Beschrijving van een profiel met toemaakdek ohVb, Gt II, nabij Kamerik (aanhangel 2, analyse nr. 1; zie ook afbeelding 23)

Aang	0— 25 cm	zwart (10YR2/1), kleiig veen met veel zandkorrels; goed veraard, zwak roestig (toemaakdek)
ACg	25— 45 cm	donkergrijze (2,5Y4/1), venige, kalkloze, zeer zware klei; zwak roestig
C1	45— 80 cm	zwart (5YR2/1), geoxydeerd, kleiig bosveen
G	80—120 cm	donkerbruin (7,5YR3/2), niet-geoxydeerd, kleihoudend bosveen.

hVs *Koopveengronden op veenmosveen; Gt II*¹

Deze kaartenheid beslaat slechts een geringe oppervlakte ten noorden van Tienhoven. De goed veraarde venige bovengrond is 30 à 40 cm dik en bevat wat zand. Toch kan hier niet worden gesproken van een echt toemaakdek. Plaatselijk is de veraarde bovengrond humusrijk, maar dit is als onzuiverheid binnen het kaartvlak toegelaten.

De ondergrond bestaat uit veenmosveen, waarin heidetakjes en wollegras goed herkenbaar zijn. Tot ca. 70 cm diepte is dit zwart en geoxydeerd, daaronder roodbruin en gereduceerd.

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

hVc *Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen; Gt II*¹

Deze gronden komen voor nabij de Vinkeveensche Plassen, ten noorden van Oud-Zuilen en in het uiterste noordwesten van het gebied.

¹ De eenheden hVs, hVc en hVd hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

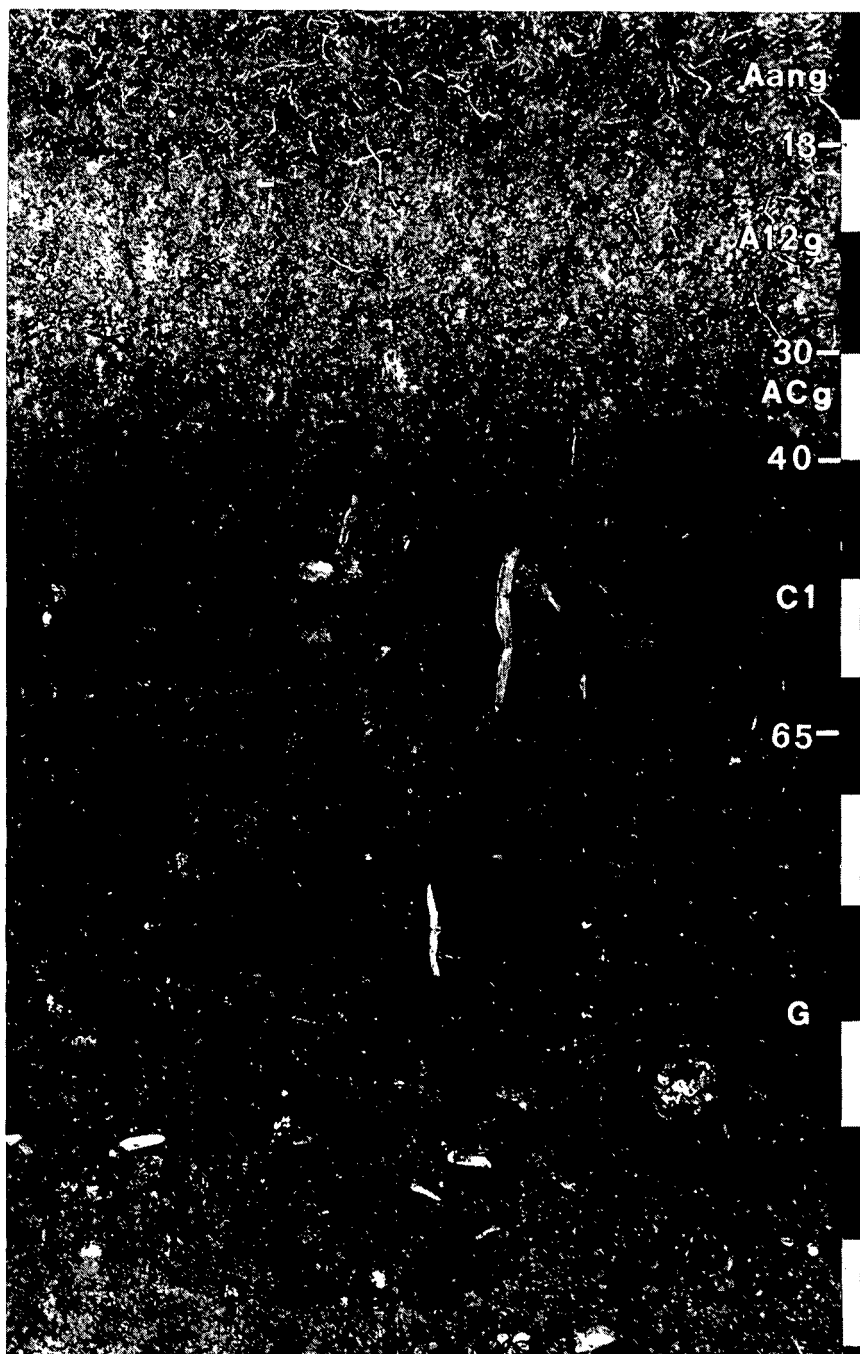


Foto Stiboka R29-20

Afb. 23 Profiel van een koopveengrond op bosveen met een toemaakdek, ohVb

Aang	0— 13 cm	zeer donker bruine, venige klei met veel fijn verdeelde roest; veel zandkorrels en brokjes koolas, aardewerk- en glasscherven
A12g	13— 30 cm	zeer donker grijze, venige klei met roest; nog enkele zandkorrels
ACg	30— 40 cm	geleidelijke overgang van de veraarde, kleiige bovengrond naar de niet-veraarde, weinig kleiige ondergrond
C1	40— 65 cm	zwart, geoxydeerd, slibrijk bosveen met houtresten
G	65—120 cm	donker roodbruin, gereduceerd, slibrijk bosveen met houtresten

In de omgeving van Vinkeveen hebben deze gronden een toemaakdek (toevoeging o . . .), waardoor daar nu een ca. 30 cm dikke bovengrond

van goed veraard, kleihoudend tot kleiig veen met vrij veel zand wordt aangetroffen. In de overige gebieden is geen opgebaggerd dek aanwezig en daardoor hebben de gronden er een slechts ca. 20 cm dikke bovengrond die bestaat uit matig tot goed veraarde venige klei of kleiig veen. Het veen onder de veraarde bovengrond bestaat in het algemeen uit mesotroof broekveen, zeggeveen of rietzeggeveen dat reeds vanaf 50 à 60 cm diepte gereduceerd is. Alleen langs de randen van de Polder Groot-Mijdrecht wordt hier en daar een laag veenmosveen aangetroffen.

De gronden van deze kaartenheid hebben alle Gt II, maar liggen wat dieper in het grondwater dan de overige koopveengronden. Ze zijn grotendeels als grasland in gebruik. Rondom Vinkeveen wordt echter ook veel groente geteeld, zowel onder glas als op de koude grond. De laatste tijd komt ook de bloementeelt (voornamelijk anjers) in verwarmde kassen in de belangstelling.

hVd *Koopveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten; Gt II*¹

Deze gronden komen slechts over een kleine oppervlakte in de Horstermeer polder voor. Ze hebben een 30 à 40 cm dikke bovengrond van matig veraard, kleiig veen met een geringe bijmenging van fijn zand. Daaronder ligt donkerbruin tot bruin, verslagen, baggerachtig, zeer slap veen. De gronden hebben hoge grondwaterstanden (Gt II) en zijn uitsluitend in gebruik als grasland.

hVk *Koopveengronden op (meestal niet-gerijpte) klei², ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II*³

Er zijn slechts enkele kleine vlakken met deze kaartenheid onderscheiden. Ze liggen ten noorden van Woerden, ten noorden van de Vinkeveense Plassen en in de Horstermeer polder.

De gronden hebben over het algemeen een ca. 30 cm dikke, matig veraarde bovengrond van kleiig veen tot venige klei. Alleen ten noorden van Woerden zijn ze bemest met toemaak (toevoeging o . . .) en daar is de bovengrond dan ook wat dikker (ca. 35 cm) en goed veraard.

Onder de bovengrond ligt nabij Woerden bosveen maar elders hoofdzakelijk verslagen, baggerachtig veen, plaatselijk ook zeggeveen. Het baggerachtige verslagen veen bevat enige minerale bestanddelen. De minerale ondergrond begint overal dieper dan 60 cm en bestaat uit vrij slappe, blauwgrijze, gereduceerde, overwegend kalkrijke, zeer fijnzandige zavel of lichte klei.

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

hVz *Koopveengronden op zand, ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II*³

Deze gronden worden ten oosten van de Vecht, op de overgang van de pleistocene zandgronden naar het veengebied, aangetroffen. Ze liggen grotendeels in de met veen opgevulde laagten tussen de hogere dekzandruggen.

De gronden hebben een ca. 30 cm dikke, goed veraarde, moerige bovenlaag met 10 à 20% lutum en een vrij hoog zandgehalte. Dit zand is voornamelijk afkomstig uit de sloten of in vroegere jaren met de mest op het land gebracht. Waarschijnlijk is hier niet gebaggerd en van een echt toemaakdek is dan ook geen sprake.

¹ De eenheden hVs, hVc en hVd hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

² Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

³ De eenheden hVk en hVz hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

Het veen onder de bovengrond is voornamelijk verslagen veen; slechts hier en daar wordt zeggeveen aangetroffen.

De zandondergrond bestaat uit leemarm, matig fijn zand waarin overal een duidelijke humuspodzol-B aanwezig is. De diepte, waarop de zandondergrond begint, wisselt op korte afstand zeer sterk en daardoor kunnen plaatselijk als onzuiverheid profielen voorkomen waarin het zand dieper dan 120 cm begint of waarin minder dan 40 cm moerig materiaal aanwezig is.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheden komt hVz ook voor in associatie met vWp.

De meeste gronden zijn in gebruik als grasland; plaatselijk komt echter ook tuinbouw voor, zowel op de koude grond als onder glas.

MADEVEENGRONDEN

Madeveengronden zijn veengronden met een 15 à 50 cm dikke bovengrond van veraard kleiarm moerig materiaal.

In dit gebied is slechts één kaarteenheden onderscheiden.

aVp *Madeveengronden op zand met een humuspodzol, ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II*

De gronden van deze kaarteenheden liggen uitsluitend in de Polder Bethune. Ze hebben er een ca. 20 cm dikke, zwarte tot zeer donkerbruine, matig veraarde, plaatselijk zwak roestige bovengrond van kleiarm, weinig zand. Daaronder ligt onherkenbaar, verslagen veen dat op 70 à 120 cm diepte overgaat in leemarm, matig fijn zand waarin overal een duidelijke humuspodzol-B is ontwikkeld. Slechts plaatselijk begint het zand tussen 45 en 70 cm.

Als onzuiverheid komen binnen deze kaarteenheden profielen voor met een bezande bovengrond.

Het bodemgebruik is overwegend grasland.

6.4.2. Rauwveengronden

Dit zijn veengronden zonder moerige eerdlaag, dwz. in de bovengrond heeft nauwelijks enige veraarding plaatsgehad. Ook alle veengronden met een minerale bovengrond dunner dan 40 cm (kleidek of zanddek) behoren tot de rauwveengronden.

Op dit kaartblad zijn de volgende rauwveengronden onderscheiden: vlietveengronden, weideveengronden, waardveengronden, meerveengronden en vlierveengronden.

VLIETVEENGRONDEN

Dit zijn veengronden die vanaf de bovengrond slap en waterrijk zijn; ze hebben geen klei- of zanddek en zijn niet verder onderverdeeld.

Vo *Vlietveengronden, niet gerijpt; Gt I*

Er zijn slechts drie betrekkelijk kleine vlakken van deze kaarteenheden onderscheiden. In alle drie gebieden ligt onder een niet of nauwelijks verweerde, moerige 'bovengrond' slap, baggerachtig materiaal waarin soms resten van zegge- of veenmosveen kunnen worden herkend. In het algemeen bestaan de gronden tot dieper dan 120 cm uit veen, maar plaatselijk komt binnen 120 cm dekzand voor, waarin een duidelijke humuspodzol-B is ontwikkeld.

Het gebied ten noorden van Utrecht is een natuurréservaat bestaande uit half verlande petgaten, waarin plaatselijk op de 'zuddeachtige' bovengrond nog veenmos groeit.

In de Polder Bethune komt op deze gronden behalve struikgewas ook

grasland van zeer slechte kwaliteit voor. Dit wordt alleen als hooiland gebruikt.

In de Horstermeer polder heeft men getracht de gronden door spitten te verbeteren en in cultuur te brengen. Ze zijn hierdoor wel vlak komen te liggen, maar de toch al sterke kwel werd door de grondbewerking nog aanzienlijk verhoogd, zodat het gebied nu als cultuurland ongeschikt is.

WEIDEVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben een kleidek dat tot dieper dan 15 cm donker gekleurd en humushoudend is (minerale eerdlaag) en dat binnen 40 cm overgaat in moerig materiaal.

De weideveengronden zijn onderverdeeld naar de veensoort of naar aanwezigheid van een zand- of kleiondergrond indien deze ondieper dan 120 cm begint.

pVb *Weideveengronden op bosveen of eutroof broekveen; Gt II*

Deze gronden worden aangetroffen ten noorden van de Oude Rijn en ten westen van de Vecht rondom de plaatsen Kamerik, Kockengen, Oukoop en Baambrugge. Ze vormen een brede overgangszone tussen de koopveengronden (hVb en hVc) enerzijds en de waardveengronden (kVb en kVc) en drechtvaaggronden (Rv01C) anderzijds. Aan de aanwezigheid van zand, scherven, puinresten e.d. in de bovengrond is duidelijk te zien dat ook deze gronden met toemaak en stadsvuil zijn bemest. De intensiteit van deze bemesting is echter veel minder geweest dan bij de koopveengronden, zodat niet gesproken kan worden van een echt toemaakdek. De gronden hebben een 15 à 20 cm dikke, donker gekleurde bovengrond van humusrijke, veelal zware klei, rustend op een dunne laag kalkloze, zware tot zeer zware, compacte klei die in humusgehalte varieert van zeer humeus tot humusrijk. Op 30 à 35 cm diepte begint eutroof bosveen, waarin hier en daar kleibanen voorkomen.

De gronden zijn uitsluitend als grasland in gebruik.

Beschrijving van een weideveengrond bij Oukoop (aanhangel 2, analyse nr. 8)

A1g	0— 17 cm	zeer donker grijsbruine (10YR5/2), humusrijke, zware klei; roestig
C1g	17— 35 cm	donkergrijze (10YR4/1), humusrijke, zware klei; zwak roestig
D1	35— 65 cm	zwart (5YR2/1), geoxydeerd, kleilig bosveen
G	65—120 cm	donkerbruin (7,5YR3/2), gereduceerd, kleilig bosveen.

pVk *Weideveengronden op (meestal niet-gerijpte) klei¹, ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II²*

Deze gronden liggen ten westen van Breukelen in voormalige, met slappe klei opgevulde stroombeddingen waar overheen later weer veen is gegroeid. Ze hebben een ca. 30 cm dikke bovengrond van zwak roestige, humusrijke, plaatselijk venige, lichte tot zware klei, rustend op kleihoudend bosveen. Dieper dan 50 cm begint blauwgrijze, gereduceerde, slappe, kalkrijke klei (Oude-Vechtafzetting).

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland. De gronden hebben overwegend Gt II, door de wisselende hoogteligging komt als onzuiverheid echter ook Gt III voor.

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

² De eenheden pVk en pVz hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

pVz *Weideveengronden op zand, ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II*¹
Deze weideveengronden komen slechts over een geringe oppervlakte voor. Ze liggen in het noorden van de Horstermeer polder op de overgang van een dekzandrug naar de lagere veengronden. De gronden hebben veelal een ca. 10 cm dikke bovengrond van zwak roestige, zeer humeuze, zware zavel tot lichte klei. Plaatselijk kan echter zowel het lutumgehalte als het humusgehalte hier sterk van afwijken. Het materiaal onder de bovengrond bestaat uit baggerachtig verslagen veen. Vanaf ca. 80 cm wordt leemarm, matig fijn dekzand met een duidelijke humuspodzol-B aangetroffen.

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komen deze gronden ook voor in associatie met laarpodzolgronden (cHn21).

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

WAARDVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben evenals de weideveengronden een kleidek dat binnen 40 cm overgaat in veen of venig materiaal. In dit kleidek is echter geen minerale eerdlaag ontwikkeld, dwz. er is geen of een minder dan 15 cm dikke, donkere bovengrond aanwezig. De waardveengronden zijn onderverdeeld naar de veensoort of naar het voorkomen van zand, indien dit ondieper dan 120 cm begint.

kVb *Waardveengronden op bosveen of eutroof broekveen; Gt II*

Deze gronden liggen ten noordoosten en ten zuiden van Woerden, ten noordoosten van Baambrugge, ten zuiden van Loenersloot en langs de oostelijke oever van de Vecht tussen Loenen en Maarssen. Ze hebben een ca. 10 cm dikke, zwak roestige bovengrond van humusrijke, zware klei waarin plaatselijk zand herkenbaar is. In komvormige laagten en op de overgang naar de weideveengronden (pVb) is de zode hier en daar venig. De zware tot zeer zware kleilaag onder de bovengrond is matig tot zeer humeus en veelal sterk roestig. Het daaronder liggende slibhoudende bosveen bevat meestal veel houtresten (voor de opbouw van deze gronden zie afbeelding 24). Ten oosten van de Vecht wordt het veen, naarmate het verder van de rivier verwijderd ligt, wat mesotrofer waardoor er plaatselijk broekveen of zeggeveen wordt aangetroffen.

De Gt is II. Ten zuiden van Loenersloot, nabij de Angstel, komt als onzuiverheid Gt I voor.

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

kVc *Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen; Gt II*²

De gronden van deze kaartenheid liggen ten zuidwesten van Breukelen en bij Maarssen. Onder de over het algemeen venige zode komt een ca. 20 cm dikke, donkergrijze, veelal sterk roestige, kalkloze, zware tot zeer zware kleilaag voor. Het veen onder deze kleilaag bestaat nabij Breukelen, in het centrum van het gebied, uit rietzeggeveen of zeggeveen. Langs de randen, op de overgang naar het bosveen, wordt broekig veen aangetroffen. Nabij Maarssen wordt het veen, naarmate het verder van de Vecht ligt, mesotrofer en gaat via mesotroof broekveen over in zeggeveen.

De gronden liggen uitsluitend in gras.

¹ De eenheden pVk en pVz hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

² De eenheden kVc en kVr hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.



Foto Stiboka R20-189

Afb. 24 Profiel van een waardveengrond op bosveen, kVb

A11	0— 4 cm	zeer donker grijsbruin, weinig materiaal met zeer veel wortels; viltige zode
A12g	4— 15 cm	zeer donker grijze, zeer humeuze, kalkloze, zeer zware klei; veel fijn verdeelde roest; veel grote en kleine wortels; kleine, afgerond-blokkige structuurelementen
C1g	15— 31 cm	grijze, roestige, matig humusarme, kalkloze, zeer zware klei, bovenin weinig kleine maar veel grote wortels, naar beneden toe snel afnemend in aantal; vrij grote, scherpboekige, blokkige structuurelementen
CD	31— 36 cm	zeer donker grijze, zeer humeuze, kalkloze, zeer zware klei; sporadisch nog enkele fijne wortels; enkele zeer grote prisma's
D	36— 70 cm	zwart, geoxydeerd bosveen met houtresten

kVr Waardveengronden op rietveen of zeggerietveen; Gt II ¹

De gronden van deze kaartenheid komen voor in de Polder Cattenbroek ten oosten van Woerden. Onder de zeer humeuze zode volgt een 15 à 25 cm dikke, donkergrijze, humusarme, compacte, kalkloze, zeer zware

¹ De eenheden kVc en kVr hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

kleilaag die in het centrum van het gebied dunner en humeuzer is dan langs de randen. De veenondergrond bestaat uit zeggerietveen of vrij grof rietveen, plaatselijk ook wel uit eutroof broekveen. Ook deze gronden zijn uitsluitend als grasland in gebruik.

kVz *Waardveengronden op zand, ondieper dan 120 cm beginnend; Gt III*
Deze kaarteenheden, die een zeer kleine oppervlakte beslaat, ligt even ten noorden van Baambrugge. De gronden hebben er een ca. 10 cm dikke bovengrond van humusrijke, kalkloze, wat zandige zware klei, die irreversibel is ingedroogd. Daaronder ligt een compacte, kalkloze, zware kleilaag die op 25 à 40 cm diepte overgaat in moeilijk herkenbaar, sterk verteerd veen. Op ca. 1 m diepte begint het pleistocene zand, waarin een duidelijke humuspodzol-B aanwezig is. De gronden worden gebruikt als grasland.

MEERVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben een zanddek dat binnen 40 cm overgaat in moerig materiaal. Er is geen onderscheid gemaakt tussen het wel of niet aanwezig zijn van een donkere, humushoudende bovengrond in dit dek. In dit gebied is slechts één kaarteenheden onderscheiden.

zVp *Meerveengronden op zand met een humuspodzol, ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II*

De gronden van deze kaarteenheden liggen ten noorden van Utrecht, langs de oostgrens van het gebied. Ze vormen daar de overgang van de pleistocene zandgronden naar de diepe veengronden. Verder komt nog een kleine oppervlakte voor in de Horstermeer polder.

De gronden hebben een bezandingsdek dat grote verschillen vertoont. Zo wisselt het humusgehalte in de over het algemeen 20 à 30 cm dikke, maar plaatselijk ook wel 40 cm dikke dekken van humusarm tot humusrijk. Hier en daar zijn deze bezandingsdekken verwerkt en/of met kleibrokken vermengd. Vooral in de omgeving van Westbroek zijn ze wat lutumhoudend en bestaan doorgaans uit kleiarm of kleilig, matig fijn zand.

De veenondergrond bestaat overwegend uit onherkenbaar veen, plaatselijk uit zeggeveen of veenmosveen. Dit veen gaat tussen 70 en 100 cm over in leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand, waarin een duidelijke humuspodzol-B is ontwikkeld.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheden wordt zVp ook veelvuldig aangetroffen in associatie met zWp.

De gronden zijn alle in gebruik als grasland.

Beschrijving van een profiel van kaarteenheden zVp uit de associatie zVp/zWp in de omgeving van Groenekan (aanhangel 2, analyse nr. 9)

Aang	0— 35 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2), humusrijk, kleilig, matig fijn zand; zwak roestig
C11	35— 70 cm	zwart (N1), geoxydeerd veenmosveen
C12	70— 85 cm	donkerbruin (7,5YR3/3), gereduceerd veenmosveen
A1b	85— 90 cm	zwart (N2), weinig zand
B2b	90—100 cm	donkerbruin (7,5YR3/2), matig humeus, leemarm, matig fijn zand
B3b	100—120 cm	bruin (7,5YR4/3), humusarm, leemarm, matig fijn zand.

VLIERVEENGRONDEN

Vlierveengronden zijn veengronden met een moerige bovenlaag die niet of tot minder dan 15 cm diepte veraard is. Voor zover ze in droogmakerijen liggen werden het vroeger restveengronden genoemd.

De vlierveengronden zijn onderverdeeld naar de veensoort of naar de aard van de minerale ondergrond, indien deze binnen 120 cm voorkomt.

Vc *Vlierveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen; Gt II*¹

Deze gronden liggen alleen in de droogmakerij Wilnis Veldzijde. Ze hebben een niet of weinig veraarde bovengrond van overwegend kleilig veen, waarin vooral langs de zuidelijke rand van het gebied plaatselijk verdrogende lagen voorkomen (toevoeging *d* . . .).

Het veen daaronder bestaat uit rietzeggeveen. Hier en daar wordt als onzuiverheid binnen 120 cm diepte nog slappe, overwegend kalkarme, oude zeeklei aangetroffen.

Door plaatselijke herontginning of afgraving zijn deze gronden nogal verwerkt (toevoeging $\rightarrow$).

De grondwatertrap is II, maar langs de zuidelijke rand van het kaartvlak, aan de voet van de dijk, fluctueert het grondwater weinig, waardoor daar als onzuiverheid Gt IV voorkomt.

Het gebruik van deze gronden, die plaatselijk zeer gevoelig zijn voor vertrappen, is uitsluitend grasland.

Vr *Vlierveengronden op rietveen of zeggerietveen; Gt II*¹

Deze gronden komen alleen voor in de Polder Groot-Mijdrecht. Ze hebben een 25 à 30 cm dikke, weinig veraarde, slibhoudende bovenlaag rustend op veen. In het algemeen bestaat dit veen geheel uit zeggerietveen of rietveen. Langs de oostzijde van het gebied wordt echter hier en daar, afhankelijk van de diepte van de oorspronkelijke vervening, nog een dunne laag veenmosveen op het rietveen aangetroffen.

Op de overgang naar de aangrenzende moerige gronden (kaartenheid Wo) komt plaatselijk ongerijpte, kalkarme klei in de ondergrond voor. Door de capaciteitvergroting van het gemaal van de Polder Groot-Mijdrecht is de ontwatering van deze gronden, die alle als grasland worden gebruikt, duidelijk verbeterd. Er komen echter nog zeer natte gedeelten voor, zgn. kwelbanen, die zeer moeilijk te ontwateren zijn.

Beschrijving van een representatief profiel van kaartenheid Vr bij Wilnis (aanhangel 2, analyse nr. 10)

A1g	0— 12 cm	zwart (10YR2/1), matig veraard, slibhoudend veen; roestig langs wortelgangen
C11	12— 35 cm	zwart (10YR2/1), weinig veraard, slibhoudend, onherkenbaar veen
C12	35— 60 cm	zwart (10YR2/1), geoxydeerd, gelaagd zeggerietveen
G	60—120 cm	donker roodbruin (5YR3/2), gereduceerd rietveen.

Vd *Vlierveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten; Gt I, II*¹

Deze gronden liggen in het westelijke deel van de Polder Bethune en in de Horstermeer polder. Ze liggen diep in het grondwater en daardoor

¹ De eenheden Vc, Vr en Vd hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

heeft in de bovengrond weinig of geen veraarding plaatsgehad. Alleen in de Polder Bethune komen op de overgang naar de madeveengronden (kaartenheid aVp) matig veraarde bovengronden voor, maar deze zijn alle dunner dan 15 cm. De veenondergrond bestaat uit verslagen veen, waarin hier en daar zeggeveen is te herkennen. In de Horstermeer polder wordt plaatselijk blauwe, ongerijpte, kalkrijke klei in de ondergrond aangetroffen.

De gronden zijn door de hoge grondwaterstanden en het venige karakter van de zode zeer gevoelig voor vertrappen. Ze worden alleen als grasland gebruikt.

Vk *Vlieveengronden op (meestal niet-gerijpte) klei¹ ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II, II/III, IV²*

Deze gronden liggen in het noordelijke deel van de Polder Groot-Mijdrecht en in de Polder Wilnis Veldzijde.

Zij hebben een ca. 25 cm dikke bovengrond van kleihoudend, niet veraard veen. Het veenpakket daaronder bestaat veelal uit zeggerietveen; zeer plaatselijk wordt er nog een laag niet weggegraven veenmosveen op aangetroffen.

Op wisselende diepte, maar steeds binnen 120 cm, begint gereduceerde, zeer slappe, kalkloze, modderklei. In de Polder Wilnis Veldzijde hebben deze gronden een ongelijke ligging. Hier komen duidelijk in het veld herkenbare kreekruigen voor, die door verschillen in inklinking zijn ontstaan. Veelal zijn ze nog bedekt met veen (Vk), maar plaatselijk komen ze aan het oppervlak en bestaan dan geheel uit klei of zavel (eenheid pMn86C).

In de tweede wereldoorlog is in deze polder veel veen afgegraven voor de turfbereiding. Tijdens de kartering werd plaatselijk nog bosveen afgegraven en als 'Wilnisser grond' aan de boomkwekers in Boskoop verkocht. Na de veenafraving zijn enkele percelen geëgaliseerd (toevoeging ←). Het nog resterende veen is daarbij grotendeels verwijderd en de bruikbare klei van de kreekruigen plaatselijk voor bekleiing gebruikt. In de rest van deze polder zijn de gronden door vergravingen zeer heterogeen geworden (toevoeging →) en hebben een zeer ongelijk maaiveld gekregen.

Door de onregelmatige ligging t.o.v. het grondwater kan hier en daar verdroging van de bovengrond optreden. Dit is aangegeven met toevoeging d . . . Daarentegen worden ook zeer natte plekken aangetroffen (zogenaamde kwelbanen).

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt Vk ook voor in associatie met respectievelijk Wo en pMn86C.

Het bodemgebruik is grasland.

Profielbeschrijving van kaartenheid Vk, Gt II, in de Polder Wilnis Veldzijde (aanhangel 2, analyse nr. 12)

A11	0— 12 cm	zwart (10YR2/1), kleihoudend, iets verdrogend, weinig veraard veen
ACp	12— 24 cm	zwart (10YR2/1), verwerkt, kleihoudend, niet veraard veen
C11	24— 36 cm	zwart (N2), niet veraard zeggerietveen
CD	36— 51 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), venige klei

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

² De eenheden Vk en Vp hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

D	51— 60 cm	donkergrijze (2,5Y4/1), vrij slappe, kalkloze klei met rietwortels
DG	60— 90 cm	gereduceerde, zeer slappe, kalkloze klei met rietwortels.

Vp *Vlierveengronden op zand met een humuspodzol, ondieper dan 120 cm beginnend; Gt II*¹

Deze kaartenheid ligt alleen in de Horstermeer polder. De gronden hebben een ca. 15 cm dikke, slibhoudende, venige bovengrond die niet veraard is. Daaronder ligt zeggeveen of rietzeggeveen, dat op 60 à 100 cm diepte overgaat in leemarm, matig fijn zand (dekzand), waarin een duidelijke humuspodzol-B aanwezig is. Hier en daar komen bezande bovengronden voor.

Deze vrij natte gronden zijn alleen in gebruik als grasland

¹ De eenheden Vk en Vp hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

7 *Moerige gronden*

Moerige gronden zijn gronden die tussen 0 en 80 cm diepte minder dan 40 cm materiaal hebben van de organische-stofklasse 'moerig'.

In dit gebied zijn dat:

- 1 gronden met een *moerige bovengrond*, die binnen 40 cm diepte op een minerale ondergrond ligt, of
- 2 gronden met een *moerige tussenlaag*, die dikker is dan 5 à 15 cm maar dunner dan 40 cm, en die ligt tussen een bovengrond en een ondergrond van mineraal materiaal.

De bodemvormende processen die in de minerale ondergrond hebben plaatsgevonden zijn bepalend voor de verdere onderverdeling van de moerige gronden. Indien een zandondergrond voorkomt is de aan- of afwezigheid van een duidelijke humuspodzol-B bepalend; bij een klei-ondergrond¹ is de mate van rijping het indelingscriterium.

Moerige gronden met een duidelijke humuspodzol-B zijn als *moerige podzolgronden* aangeduid. Alle overige moerige gronden zijn *moerige eerdgronden* genoemd.

7.1 De kaartenheden van de moerige gronden, W

MOERIGE PODZOLGRONDEN

Deze gronden zijn onderverdeeld in:

- moerige podzolgronden met een moerige bovengrond
- moerige podzolgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag.

vWp *Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond; Gt II, III, III|IV*

De gronden van deze kaartenheid komen voor in de Polder Bethune, in de Horstermeer polder en ten noorden van 's Graveland. Ze hebben een 20 à 30 cm dikke bovengrond van lutumhoudend, weinig zand. Dit zand is voornamelijk in de vorm van stalzand met de bemesting op het land gebracht, maar is gedeeltelijk ook afkomstig uit de sloten.

Na een plaatselijk aanwezige, dunne, veelal zwarte, geoxydeerde veenlaag begint op 30 à 40 cm diepte leemarm tot zwak lemig, matig fijn, pleistocene zand met een duidelijk humuspodzolprofiel. De bovenkant hiervan bestaat vaak uit een 10 à 20 cm dikke loodzandlaag (A2-horizont); de bruine inspoelingslaag (B2-horizont) daaronder varieert in dikte van 20 tot 45 cm en is verkit.

De onzuiverheden binnen de kaartvlakken bestaan hoofdzakelijk uit humusrijke bovengronden.

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt vWp ook nog voor in associatie met hVz. Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

zWp *Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag; Gt II, III*

Deze gronden zijn in dit gebied niet als enkelvoudige kaartenheid onderscheiden. Ze komen uitsluitend voor in associatie met resp. meerveen-gronden (zVp) en laarpodzolgronden (cHn21).

De profielen hebben over het algemeen een 20 à 40 cm dikke, donkere bovengrond van zeer humeus tot humusrijk, doorgaans kleiig, zwak lemig, matig fijn zand. Daaronder ligt 20 à 40 cm moerig materiaal. Tussen 40 en 80 cm diepte begint zwak lemig, matig fijn dekzand waarin een duidelijke humuspodzol-B is ontwikkeld.

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

Beschrijving van een representatief profiel met Gt III, uit de associatie zVp/zWp in de omgeving van Groenekan (aanhangel 2, analyse nr. 13)

Aan	0— 40 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), humusrijk, kleiig, zwak lemig, matig fijn zand
Veen	40— 70 cm	zwart (N2), sterk zandig veen
B2b	70—100 cm	donkerbruin (7,5YR3/2), zwak lemig, matig fijn zand (dekzand)
B3b	100—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/4), zwak lemig, matig fijn zand.

MOERIGE EERDGRONDEN

De moerige eerdgronden hebben of een zandondergrond waarin geen duidelijke podzol-B is ontwikkeld of een klei-ondergrond. Indien een klei-ondergrond aanwezig is, is deze in dit gebied overal matig slap tot slap (niet gerijpt).

Binnen de moerige eerdgronden zijn twee kaartenheden onderscheiden:

Wo *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of met een moerige tussenlaag op niet-gerijpte klei¹; Gt II*

Deze kaartenheid wordt hoofdzakelijk aangetroffen in de droogmake-rijen de Polder Groot-Mijdrecht en de Horstermeer polder. Alleen ten noordwesten van Breukelen ligt een klein gebied op de overgang van de rivierklei naar het veen.

In de *Polder Groot-Mijdrecht* hebben de gronden voornamelijk een 20 à 40 cm dikke bovengrond van niet veraard veen die op veel plaatsen verdrogend en stoffig is (toevoeging *d . . .*). Waar smalle, laag gelegen kreekbeddinkjes voorkomen, bestaat de bovengrond uit humusrijke klei met daaronder ca. 15 cm venige klei of zwart geoxideerd veen.

Op 40 à 50 cm diepte begint doorgaans kalkloze zavel of lichte klei met veel rietstengels en pyriet. De bovenste 20 à 30 cm van deze laag is wat geaëreerd, matig slap en veelal erg zuur. Doorgaans bevat deze horizont veel kattekleivlekken (toevoeging *. . . l*). Daaronder is de klei slap tot zeer slap, blauw van kleur en geheel gereduceerd (afb. 25).

Als onzuiverheid komen relatief hoog gelegen kreekruigen voor waarin de moerige laag ontbreekt. Veelal bestaan deze kreekruigen uit kalkrijke, lichte klei, die bovenin plaatselijk kalkarm is. De belangrijkste zijn op de kaart aangegeven met een onderbroken, blauwe lijn. Ook komen als onzuiverheid plaatselijk gronden voor met meer dan 40 cm veen of venig materiaal op niet-gerijpte zavel of klei.

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

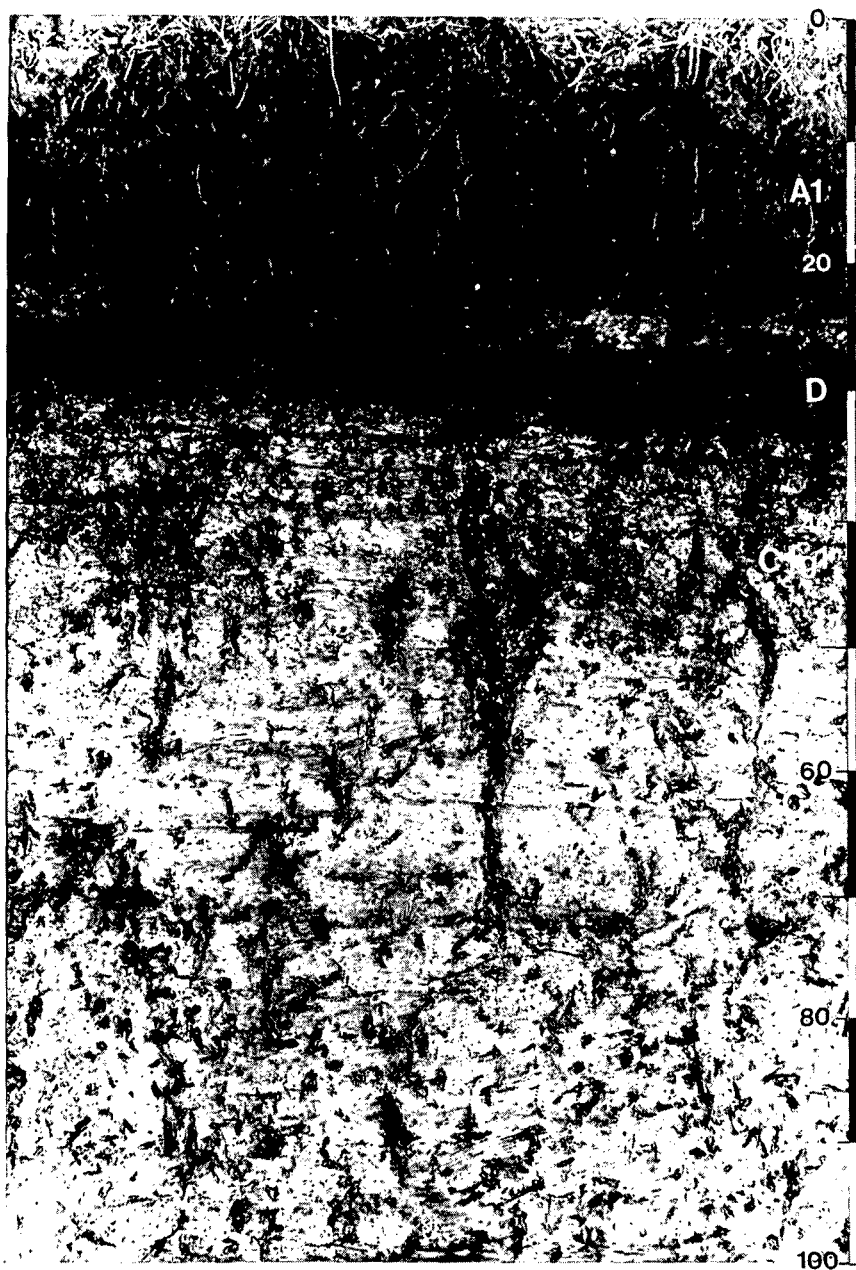


Foto Stiboka R26-186

Afb. 25 Profiel van een moerige eerdgrond met katteklei, Wol

A1	0—23 cm	zwarte, kalkloze, venige klei
D	23—30 cm	zeer donker bruin, geoxydeerd, iets platerig, verdroogd restveen
C1g1	30—50 cm	donkergrijze, bumeuze, kalkloze, zware klei met veel gele kattekleivlekken; bijna gerijpt (matig stevig)
CG	50—70 cm	donkergrijze, bumeuze, kalkloze, zware klei; half gerijpt (matig slap)
G	> 70 cm	donkergrijze, bumeuze, kalkloze, zware klei; veel rietresten; bijna ongerijpt (slap)

De Gt in dit gebied is II; alleen op de kreekruggen wordt als onzuiverheid ook Gt III aangetroffen.

De gronden van deze kaartenheid in de *Horstermeer polder* wijken sterk af van die in de Polder Groot-Mijdsrecht. Ze hebben een ca. 20 cm dikke bovengrond die goed veraard is en uit humusrijke tot venige klei bestaat. Bovendien bevat de bovengrond veel roodbruine roest die vermoedelijk wordt veroorzaakt door de in dit gebied optredende zoute

kwel (zoutgehaltes van 0,5 tot 5 gram NaCl per liter in het slootwater zijn geen uitzondering; minder dan 0,5 gram NaCl/l wordt er zelfs zoet water genoemd).

Onder de bovengrond ligt op veel plaatsen een ca. 20 cm dikke, zwarte, geoxydeerde veenlaag. Tussen 40 en 50 cm begint roestige, halfgerijpte, kalkrijke, lichte klei die dieper dan 60 cm overgaat in gereduceerde, zeer slappe, zware klei.

Als onzuiverheid komen hier en daar gronden voor waarin meer dan 40 cm veen boven de niet-gerijpte klei ligt.

De gronden *ten noordwesten van Breukelen* hebben een ca. 30 cm dikke bovengrond van zwak roestige, humusrijke, zware klei rustend op een ca. 20 cm dikke laag kleiig veen. Daaronder ligt blauwe, gereduceerde, kalkrijke, slappe klei. Ook deze gronden hebben Gt II.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheid komt Wo ook nog voor in associatie met respectievelijk Vk en pMo80.

Alle gronden van deze kaarteenheid zijn in gebruik als grasland.

Een representatief profiel met Gt II in de Horstermeer polder ziet er als volgt uit (aanhangel 2, analyse nr. 14)

A1g	0— 17 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), roestige, venige klei
AC	17— 38 cm	zwart (10YR2/1), kleiig veen
CG	38— 55 cm	grijze (2,5Y5/1), half gerijpte, kalkrijke, lichte klei
G	55—120 cm	blauwgrijze (5Y5/1), gereduceerde ongerijpte, kalkrijke, zware klei.

vWz *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand; Gt II*

De gronden van deze eenheid liggen alleen ten oosten van Maarssen. Het betreft delen van een herontginningsgebied dat na verwijdering van het oorspronkelijk aanwezige veen is volgespoten met leemarm, matig fijn dekzand (toevoeging $\uparrow$).

De gronden hebben overwegend een ca. 30 cm dikke bovengrond van venig zand. Deze is ontstaan door weinig materiaal te mengen met de bovenste laag van het opgespoten zand. Plaatselijk is daarbij de bovengrond echter humusrijk geworden. Onder het opgespoten zand komen, voornamelijk op plaatsen waar vroeger sloten aanwezig waren, venige lagen voor. Vooral in het noordoostelijke kaartvlakje ligt, onder het opgespoten zand, plaatselijk een duidelijke humuspodzol-B die stagnerend werkt op de waterhuishouding.

In hoofdzaak wordt op deze gronden groente geteeld, zowel op de koude grond als in verwarmde kassen. Bovendien neemt de laatste tijd de teelt van bloemen toe. Slechts op enkele plaatsen ligt grasland.

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 sesquioxyden (ijzer en aluminium).

Wanneer de neerslag groter is dan de verdamping, vindt in een deel van het jaar een neerwaarts gerichte waterstroming in de grond plaats. Daardoor kunnen in water oplosbare bodembestanddelen naar beneden worden 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.

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. A2-horizont of loodzandlaag. Onder bepaalde omstandigheden kan een deel van de uitgespoelde stoffen onder de A2 weer worden afgezet in een inspoelings- of B-horizont. Men noemt dit *podzolering*. De podzolering is in het algemeen sterker, naarmate het moedermateriaal armer is aan gemakkelijk verweerbare mineralen, het materiaal grover is of minder leem bevat, en het grondwater hoger staat, mits de horizontale afvoer geremd is.

8.1.1 De duidelijke podzol-B

De podzolgronden worden in Nederland onderscheiden op grond van 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 kleureisen voldoen. Daarbij geldt als regel dat de dikte groter moet zijn, naarmate het kleurverschil met de C-horizont geringer is. Naarmate het kleurverschil geringer is, is het gehalte aan ingespoelde organische stof namelijk lager (De Bakker en Schelling, 1966).

Gronden met een duidelijke podzol-B zijn echter niet tot de *podzolgronden* gerekend, wanneer ze:

- 1 overdekt zijn met meer dan 40 cm veen; ze behoren dan tot de veengronden (hoofdstuk 6)
- 2 een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag hebben; ze zijn dan bij de moerige gronden ondergebracht (hoofdstuk 7)
- 3 een humushoudende bovengrond van meer dan 50 cm hebben; het zijn dan dikke eerdgronden (hoofdstuk 9)

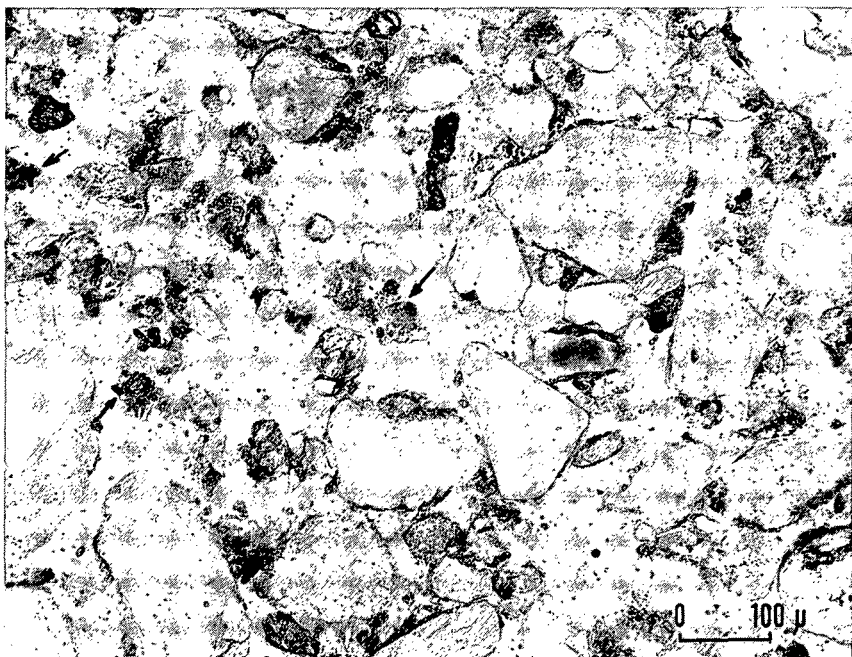


Foto Stiboka, Afd. Micropedologie

Afb. 26 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 hoekig van vorm) als het ware zijn ingebed.

- 4 een bovenlaag van klei of zand van meer dan 40 cm dikte hebben; ze zijn dan bij de zeeklei- of rivierkleigronden (hoofdstuk 11), resp. kalkloze zandgronden (hoofdstuk 10) ondergebracht.

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.

Moder bestaat uit min of meer ronde bolletjes of trosjes van organische stof, die tussen de minerale delen liggen en daarmee intensief zijn gemengd (afb. 26). Men neemt aan, dat deze humusvorm is ontstaan door de activiteit van kleine bodemdieren, vooral mijten. De moderbolletjes zijn uitwerpselen van deze dieren.

Podzolgronden zijn tot moderpodzolgronden gerekend, indien de organische stof in de duidelijke podzol-B overwegend de modervorm heeft. In de bovenste 5 à 10 cm kan echter amorfe humus voorkomen, maar een B2h-horizont is nooit aanwezig. Moderpodzolgronden liggen steeds hoog boven het grondwater.

Amorfe humus is in disperse vorm verplaatst. In de B-horizont ligt deze humus als huidjes rondom de zandkorrels en verbindt deze korrels onderling door brugjes (afb. 27).

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

8.1.3 Hydromorfe kenmerken

De humuspodzolgronden zijn nader onderverdeeld naar profielkenmerken, die wijzen op de aan- of afwezigheid van grondwaterinvloed

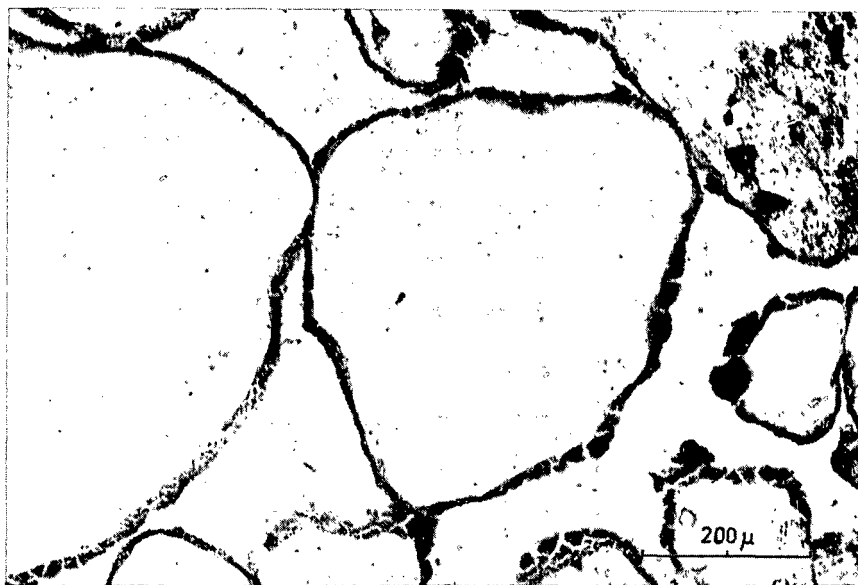


Foto Stiboka, Afd. Micropedologie

Afb. 27 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 uitdrogen zijn de huidjes op vele plaatsen gebarsen.

tijdens de bodemvorming. Bij gronden die hoog boven het grondwater lagen, vormden zich bovenin de C-horizont ijzerhuidjes rondom de zandkorrels. Hierdoor is deze horizont bij deze gronden 'blond'.

Naarmate het grondwater tijdens de vorming van de podzol hoger stond, is de B-horizont vaak dikker. Er komen dan onder de B2-horizont geen ijzerhuidjes voor. De zandkorrels zijn dan veelal vaalbleek van kleur. Moderpodzolgronden zijn hoog boven het grondwater gevormd en hebben daardoor altijd ijzerhuidjes rondom de zandkorrels onder de B2-horizont. Humuspodzolen kunnen zowel 'droog' als 'nat' zijn ontstaan. Ze komen daarom met en zonder ijzerhuidjes voor.

8.2 De kaarteenheden van de moderpodzolgronden, Y

De moderpodzolgronden hebben in dit gebied een dunne humushoudende bovengrond. Zulke gronden worden nu *holtpodzolgronden* genoemd, maar in oudere publikaties zijn ze veel beschreven als bruine bosgronden, brown podzolic soils of humusijzerpodzolen.

Y30 *Holtpodzolgronden, grof zand; Gt VII*

Het enige vlak van deze kaarteenheden ligt ten zuiden van Hilversum. De gronden bestaan er over het algemeen geheel uit leemarm, matig grof zand van de stuwwallen en bevatten grind beginnend ondieper dan 40 cm (toevoeging g . . .). Ze hebben een ongeveer 20 cm dikke, zwarte, vrij homogene, matig humeuze bovengrond, die op een matig humusarme, okerbruine inspoelingshorizont rust. Vanaf ca. 50 cm diepte zijn de profielen uiterst humusarm en grijsgeel van kleur. Plaatselijk wordt in het gebied een ca. 25 cm dik stuifzanddekje aangetroffen.

De gronden hebben alle zeer diepe grondwaterstanden (Gt VII) en zijn of bebost of begroeid met heide.

8.3 De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H

Humuspodzolgronden worden in alle pleistocene zandgebieden van Nederland aangetroffen. Afhankelijk van hydrologische omstandigheden,

aard van het moedermateriaal enz., komen binnen deze gronden nog grote verschillen voor, o.a. in het humusgehalte en het C/N-quotiënt in de humus (zowel van de A- als de B-horizont) en in de dikte van de B-horizont. Ook het gehalte van Fe_2O_3 en Al_2O_3 en de verdeling ervan in de diverse horizonten loopt uiteen (Pape, 1965; zie ook de profielbeschrijvingen bij cHn21 en Hd30).

De humuspodzolgronden zijn, behalve naar het al dan niet aanwezig zijn van ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct onder de B2-horizont, ook nog onderverdeeld naar verschillen in de dikte van de A-horizont en verschillen in lemigheid en grofheid van het zand.

VELDPODZOLGRONDEN

Veldpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een dunne A1. Ze hebben geen ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct onder de B2.

Hn21 *Veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt II, III, III/IV, IV, VI, VII*

De grootste verbreiding heeft deze kaartenheid ten oosten van 's Graveland en ten zuiden van Hilversum. De gronden zijn in het verleden op verschillende manieren bewerkt, waardoor de oorspronkelijke profielopbouw op de meeste plaatsen sterk is verstoord. Zo zijn de meeste gebieden tot 50 à 100 cm diepte vergraven (toevoeging $\rightarrow$). Resten van de A-, B- en C-horizonten worden daar nu door elkaar en op verschillende diepten teruggevonden; bij de lage gronden (Gt III) zijn de podzolresten het best bewaard gebleven. Op de gronden, die nu in cultuur zijn, is op de meeste plaatsen in het heterogene materiaal weer een ca. 25 cm dikke, matig humeuze bovengrond ontstaan.

Afgegraven gronden (toevoeging $\downarrow$) liggen in de omgeving van Hilversum en Groenekan. Hier is de humushoudende bovengrond op de C-ondergrond teruggestort, nadat de tussenliggende laag was weggegraven. In de bovengrond zijn echter vaak podzolresten aanwezig.

Op de Meent bij Bussum zijn deze gronden geëgaliseerd (toevoeging $\leftarrow$). Daarbij zijn laagten opgevuld met grond van hogere delen, waardoor een bovengrond van ca. 35 cm, hier en daar zelfs van 40 à 50 cm dikte is ontstaan. De humushoudende bovengrond van de afgeschoven gebieden, is daardoor zeer dun en humusarm geworden. Er komt echter nog wel een goed ontwikkelde humuspodzol-B voor, die reikt tot een diepte van 30 à 50 cm.

In de Horstermeer polder hebben deze gronden een 30 à 40 cm dik kleidek (toevoeging $k \dots$), dat 8 tot 12% lutum bevat.

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt Hn21 ten zuiden van Hilversum, op de rand van het gebied ook voor in associatie met cHn21. De droge veldpodzolgronden (Gt VI en VII) zijn overwegend bebost, de overige liggen veelal in gras.

Hn30 *Veldpodzolgronden, grof zand; Gt VII*

Deze kaartenheid wordt slechts in twee kleine vlakjes aangetroffen ten westen van Hilversum. Deze grotendeels beboste gronden zijn ca. 60 cm diep verwerkt (toevoeging $\rightarrow$) en bestaan overwegend uit leemarm, grof zand. Overal komt binnen 40 cm grind voor (toevoeging $g \dots$).

LAARPODZOLGRONDEN

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

In het algemeen zijn het oudere ontginningen, die een matig dikke A1 hebben gekregen door bemesting met potstalmest (zie 9.1) of compost.

cHn21 *Laarpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt II, III, III|VI, IV, VI, VII*

De gronden van deze kaartenheid komen in grote oppervlakten voor ten westen van Hilversum en tussen Hilversum en Utrecht. Ze vormen daar de voortzetting van soortgelijke gronden in het verder naar het oosten gelegen, uitgestrekte dekzandgebied.

Kleinere kaartvlakken worden aangetroffen op de overgang naar het veengebied, o.a. op dekzandruggen tussen Nieuw Loosdrecht en Utrecht en in de Horstermeer polder. Voor het merendeel zijn deze gronden oorspronkelijk bedekt geweest met veen (Gottschalk, 1956). Na de vervening zijn ze ontgonnen en hebben door bemesting met compost een ca. 40 cm dikke humushoudende bovengrond gekregen. Het humusgehalte van deze veelal zwak lemige bovengronden wisselt nogal. Het varieert van humusrijk (8 à 15% humus) bij de gronden met Gt II en III, tot matig humeus (3 à 5% humus) bij die met Gt VII.

De dikte van de B2-laag is sterk wisselend. Vooral bij Gt III en Gt II kan deze wel 50 cm bedragen. Meestal is hierbij de A2 dik (20 à 25 cm) en vrij sterk gebleekt.

Als onzuiverheid komen op de overgang naar het veengebied plaatselijk profielen voor met een dunne veenlaag onder het mestdek. Daar wordt cHn21, behalve als enkelvoudige kaartenheid, ook aangetroffen in associatie met zWp. In andere gebieden komt cHn21 ook voor in associatie met respectievelijk pVz en Hn21.

Het bodemgebruik is overwegend grasland. Bij Gt VI en VII wordt echter ook bouwland aangetroffen en bij Gt III en VI plaatselijk tuinbouw.

Een profiel met grondwatertrap III in de omgeving van Maartensdijk ziet er als volgt uit (aanhangsel 2, analyse nr. 15)

Aan	0— 33 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2), zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand
A1	33— 45 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, leemarm, matig fijn zand
A2	45— 70 cm	lichtgrijs (10YR7,5/1), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand; zeer veel witte, afgeloogde korrels
B21	70— 85 cm	bruin (10YR4,5/3), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand
B22	85—110 cm	donkerbruin (7,5YR4/4), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand
Cg	110—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/3), leemarm, matig fijn zand met wat roest.

Enkele chemische gegevens van het hierboven beschreven profiel

Hor.	diepte in cm	% humus glv.	% N v. d. humus	C/N	pH KCl	% van de grond			% v. d. min. delen < 50 µ
						Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P-tot.	
Aan	0— 33	6,0	4,1	13	6,0	1,07	0,79	0,15	10
A1	33— 45	4,0	4,2	13	5,7	0,69	0,46	0,09	9
A2	45— 70	0,0			6,3	0,03	0,03	0,00	4
B21	70— 85	0,4			6,4	0,12	0,26	0,01	6
B22	85—110	0,5			6,3	0,10	0,21	0,01	5

De analysegegevens zijn goed in overeenstemming met wat in een laarpodzol verwacht mag worden.

Humusgehalten van 6 en 4% in de bovengrond zijn normaal. Het geheel ontbreken van humus in de A2-horizont is wel extreem. De horizont is sterk gebleekt. Dit loodzand is weinig schadelijk als het met de bouwvoor wordt vermengd. Ondanks de donkere kleuren in de B-horizont komen de humusgehalten niet boven 0,5%. Ook dat is in natte gronden normaal.

De aard van de humus in de bovengrond is gunstig, wat blijkt uit het N-gehalte van de humus van 4,2, wat ongeveer overeenkomt met een C/N van 13. De oorspronkelijke bovengrond is dan ook vermengd met van elders aangevoerd materiaal, zoals compost en stadsvuil. Typerend voor dergelijk materiaal is het hoge P-totaal-gehalte. In de A-horizont is het 0,15, wat ongeveer het drievoudige is van wat men bij een normale ontginningsgrond aantreft. In de A2-horizont ontbreekt fosfaat; ook de B-horizont bevat zeer weinig fosfaat.

Instructief is het verloop van de gehalten van Fe_2O_3 en Al_2O_3 . In de bovengrond is het Fe_2O_3 -gehalte hoog. We schrijven dit voornamelijk toe aan de aard van het opgebrachte vreemde materiaal. In de A2-horizont is het Fe_2O_3 -gehalte zeer laag, maar ook in de B-horizont is het nog zo laag, dat veel ijzer moet zijn verdwenen. Dat is een algemeen verschijnsel in natte humuspodzolgronden. De Al_2O_3 -gehalten lopen ongeveer parallel met de Fe_2O_3 -gehalten. Duidelijk blijkt de ophoping van beide in de B2-horizont.

cHn30 *Laarpodzolgronden, grof zand; Gt VII*

Deze gronden komen slechts in één kaartvlak ten westen van Hilversum voor. Ze zijn ontstaan in fluvioglaciaal materiaal en hebben een 35 à 40 cm dikke, donkere, humushoudende bovengrond van matig humeus, leemarm, matig grof zand. Daaronder ligt een slechts 15 cm dikke, maar krachtig ontwikkelde humuspodzol-B, die overgaat in uiterst humusarm, leemarm grof zand (C-horizont). Het gehele profiel bevat grind (toevoeging g . . .).

Deze hoog gelegen, droge gronden worden uitsluitend als bouwland gebruikt.

HAARPODZOLGRONDEN

Haarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een A1-horizont, die dunner is dan 30 cm. Ze hebben ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct onder de B2-horizont.

Bij de niet-ontgonnen gronden is de A1-horizont slechts enige centimeters dik en heeft gewoonlijk een hoog organische-stofgehalte. Meestal is ook een goed ontwikkelde A2-horizont aanwezig. Bij de ontginning kan deze laag zijn verwijderd dan wel geheel of gedeeltelijk door de bovengrond zijn geploegd, waardoor een min of meer grijze bouwvoor is ontstaan.

Veel haarpodzolgronden hebben een B2h-horizont en daaronder gewoonlijk een verkit ijzerbandje, de B2ir-horizont. De wortelontwikkeling kan door dit ijzerbandje ernstig worden belemmerd.

De B2-horizont wisselt sterk in dikte maar is gemiddeld dunner dan in de veldpodzolgronden. Plaatselijk is de B2-horizont hard of verkit, echter zelden aaneengesloten over grote oppervlakten.

Vaak treft men in de C-laag nagenoeg horizontaal lopende fibers aan, waarin ingespoelde, amorfe humus voorkomt.

De haarpodzolgronden met een B2h zijn vroeger veelal beschreven als

heidepodzolen. De overige haarpodzolgronden zijn toen gewoonlijk, samen met een deel van de moderpodzolgronden, als bospodzolen gekarteerd.

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

De gronden van deze kaarteenheid worden uitsluitend aangetroffen in associatie met die van kaarteenheid Zd21. Ze liggen ten noorden en ten zuiden van Hilversum in beboste gebieden die door de aanwezigheid van stuifduinen een onrustig reliëf hebben.

De haarpodzolgronden zijn ontwikkeld in leemarm, tamelijk grof (M50 180 à 200 mu) Jonger dekzand, dat op sommige plaatsen binnen 120 cm rust op het grove, grindrijke zand van de stuwwal. Waar de gronden niet verwerkt zijn, hebben ze op 25 à 40 cm diepte een duidelijke uitspoelingshorizont (A2) met daaronder een ca. 20 cm dikke, zwarte, sterk ontwikkelde B2h-horizont. De diepbruine tot geelbruine B-laag (B2 en B3) gaat door tot ca. 80 cm en rust op een geelgrijze, uiterst humusarme C-ondergrond, waarin vooral bovenin veel inspoelingsbandjes (fibers) kunnen voorkomen.

Waar een dun stuifzanddek aanwezig is, heeft zich onder een ca. 5 cm dikke laag bosstrooisel op veel plaatsen een duidelijke micropodzol gevormd (zie ook aanhangsel 2, analyse nr. 16).

Vooraf de gronden in het gebied ten noorden van Hilversum zijn tot wisselende diepte verwerkt (toevoeging →).

Hd30 *Haarpodzolgronden, grof zand; Gt VII*

Deze kaarteenheid is alleen onderscheiden in de gestuwde en fluvio-glaciale zanden in de omgeving van Hilversum. De gronden bestaan over het algemeen geheel uit leemarm, grof zand. Ze hebben een minder dan 10 cm dikke, matig tot zeer humeuze bovengrond die zwarte, sterk smerende, wrede humus bevat. Daaronder is veelal nog een min of meer duidelijke uitspoelingshorizont (A2) aanwezig. De inspoelingslaag (B-horizont) is krachtig ontwikkeld, diep bruin van kleur en op veel plaatsen verkit. Op 50 à 70 cm diepte begint de uiterst humusarme C-horizont, waarin inspoelingsbandjes (fibers) aanwezig zijn.

De gronden bevatten grind vanaf het maaiveld (toevoeging g . . .) en zijn op veel plaatsen tot 60 à 80 cm diepte verwerkt (toevoeging →). Bij de verwerkte gronden zijn de A- en de B-horizont en plaatselijk ook delen van de C vermengd.

Deze relatief hoog gelegen, droge gronden zijn bebost of liggen in heide.

Een representatief profiel in de omgeving van Bussum ziet er als volgt uit (aanhangsel 2, analyse nr. 17)

A0(1)	+2—	0 cm	donker roodbruine (2,5YR2/4) strooisellaag
A2	0—	5 cm	donkergrijs (5YR4/1), matig humeus, leemarm, grindhoudend, grof zand met witte afgeloogde korrels
B2h	5—	12 cm	zwart (N1), humusrijk, leemarm, grindhoudend, grof zand
B22	12—	38 cm	donker roodbruin (5YR2,5/2), zeer humusarm, zwak lemig, grindhoudend, grof zand
B3	38—	78 cm	roodbruin (5YR4/4), uiterst humusarm, leemarm, grindrijk, grof zand met enkele zwarte fibers
C1	78—	120 cm	licht geelbruin (10YR6/4), leemarm, grindrijk, grof zand.

Enkele chemische gegevens van het hierboven beschreven profiel

Hor.	diepte in cm	% hu- mus glv.	% N v. d. hu- mus	C/N	pH KCl	% van de grond			P- fix.	% v. d. min. delen < 50 μ
						Fe_2O_3	Al_2O_3	P-tot.		
A0(1)	+2- 0	14,3	1,9	29	3,1	0,28	0,18	0,03	31	8
A2	0- 5	2,6			3,5	0,08	0,13	0,01	37	5
B2h	5- 12	14,0	1,8	30	3,9	0,20	1,34	0,05	96	8
B22	12- 38	1,4	1,4	38	4,5	0,63	0,79	0,03	93	11
B3	38- 78	0,4			4,7	0,49	0,32	0,02	61	4
C1	78-120	0,1			4,9	0,35	0,29	0,01	30	3

Het humusgehalte in de dunne strooisellaag is vrij laag, de kwaliteit van de organische stof is slecht (C/N 29). De A2-horizont bevat nog 2,6% organische stof en heeft een lage pH. Dit is slecht materiaal om door de bovengrond te ploegen. In de B2h is het organische-stofgehalte 14%. Het heeft een hoge C/N (30) en bestaat uit amorf smerend, wreed materiaal. Het organische-stofgehalte in de B22-horizont van 1,4% is normaal. Gewoonlijk zijn de gehalten wat hoger dan in natte humus-podzolgronden. Het P-totaal-gehalte is in het gehele profiel laag, in tegenstelling tot de laarpodzolgrond, die in de bovengrond een hoog P-totaal-gehalte heeft.

De P-fixatie blijkt vooral sterk in de B-horizonten. Dit materiaal geeft dan ook P-fixerende ontginningsgronden als het door de bovengrond wordt geploegd (De Vries en Meyering, 1962). De gehalten aan ijzer en aluminium verlopen zoals in een haarpodzolgrond verwacht mag worden. Het Fe_2O_3 -gehalte van 0,28% in de A0 komt voor rekening van de vegetatie, die ijzer oppompt. In de A2- en B2h-horizonten is het ijzergehalte laag, maar het loopt sterk op in de B22-horizont. Het gehalte van 0,35% Fe_2O_3 in de C-horizont is typerend voor zand met ijzerhuidjes om de korrels. In natte gronden zonder ijzerhuidjes en zonder roest is dat gehalte lager. Het aluminiumgehalte loopt eveneens met de bodemhorizonten mee en is opvallend hoog in de B2h-horizont in tegenstelling tot het ijzergehalte. De sterke P-fixatie is mogelijk mede aan dit hoge aluminiumgehalte toe te schrijven.

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. Het zijn in dit gebied uitsluitend *enkeerdgronden*, dwz. dikke eerdgronden waarvan het humushoudende dek geheel uit zand bestaat.

9.1 Ontstaan

De enkeleerdgronden zijn in het algemeen ontstaan door eeuwenlange bemesting met zandhoudende potstalmest. In de potstal werden heideplaggen, grasplaggen, bosstrooisel en turfmolm gebruikt als strooisel. Met dit materiaal werd vaak ook enig zand aangevoerd. Ook werd wel zand in de mest gebracht dat speciaal voor dat doel in soms grote hoeveelheden werd gewonnen.

Onderzoek van artefacten en 14 C-onderzoek van houtskool en humus maken het aannemelijk dat veel enkeleerdgronden reeds meer dan 1000 jaar geleden werden aangelegd (Pape, 1966).

De enkeleerdgronden, die in dit gebied zijn onderscheiden, zijn alle veel jonger. Ze hebben een strokenverkaveling die aansluit op die van het veengebied. Bovendien is de humushoudende bovengrond hier ontstaan door bemesting met compost en stadsvuil; mogelijk heeft plaatselijk echter ook enige ophoging met materiaal uit potstallen plaatsgevonden.

9.2 De kaarteenheden van de enkeleerdgronden, EZ

Er is onderscheid gemaakt in lage enkeleerdgronden (code EZg..) en hoge enkeleerdgronden (code EZ..). Bij de eerste blijft het grondwater 's zomers gemiddeld op minder dan 120 cm diepte staan, bij de laatste zakt het grondwater gemiddeld tot dieper dan 120 cm weg. De hoge enkeleerdgronden hebben in dit gebied steeds een 'zwarte' bovengrond (De Bakker en Schelling, 1966) en worden daarom hoge *zwarte* enkeleerdgronden genoemd (code zEZ...).

Zowel bij de lage als bij de hoge enkeleerdgronden is slechts één kaarteenheid onderscheiden.

EZg21 *Lage enkeleerdgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt III*

Van deze kaarteenheid komt slechts één kaartvlak voor. Het ligt ten oosten van Groenekan op de rand van het gebied.

De gronden hebben er een 50 à 60 cm dikke bovengrond van zwart, humeus, zwak lemig, matig fijn zand. Daaronder ligt vrijwel overal een humuspodzol met over het algemeen een diep doorgaande, bruine B-horizont, die leemarm en matig fijnzandig is.

zEZ21 *Hoge zwarte enkeerdgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand;
Gt VI, VII*

Deze gronden liggen ten oosten van Groenekan en ten noordwesten en zuidoosten van Maartensdijk. Ze hebben over het algemeen een ca. 60 cm dikke bovengrond van matig humeus, leemarm, matig fijn zand. Daaronder wordt een humuspodzolprofiel aangetroffen, dat plaatselijk een zeer harde, verkitten B-laag bevat.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheid komt zEZ21 in gedeeltelijk afgegraven gebieden ook voor in associatie met pZn21.

Beschrijving van een representatief profiel met Gt VI uit de omgeving van Maartensdijk

Aan	0— 55 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand met enkele kleine brokjes houtskool; vrij scherp, maar onregelmatig overgaand in
B2b	55— 70 cm	donker roodbruin (5YR2/2), matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand; geleidelijke overgang naar
B3b	70— 90 cm	geelbruin (10YR5/6), matig humusarm, leemarm, matig fijn zand; geleidelijke overgang naar
C1	90—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/4), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand; enigszins gelaagd.

10 Kalkloze zandgronden

Kalkloze zandgronden zijn gronden die binnen 80 cm diepte voor ten minste de helft bestaan uit kalkloos zand (materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem), waarin geen duidelijke podzol-B voorkomt.

Hiertoe zijn echter niet gerekend:

- 1 zandgronden met een moerige laag; deze zijn ondergebracht bij de moerige gronden (hoofdstuk 7)
- 2 zandgronden met een humushoudende bovengrond die dikker is dan 50 cm; deze behoren tot de dikke eerdgronden (hoofdstuk 9).

De onderverdeling van de kalkloze zandgronden berust op de aard en de mate van bodemvorming. Er is onderscheid gemaakt in *eerdgronden* en *vaaggronden*. Bij de eerste hebben de bodemvormende processen geleid tot een sterke accumulatie van organisch materiaal, waardoor een duidelijk donkere bovengrond (minerale eerdlaag) is ontstaan. Bij de vaaggronden ontbreekt de duidelijk donkere bovengrond.

10.1 De kaarteenheden van de eerdgronden, pZ

In dit gebied zijn uitsluitend gooreerdgronden onderscheiden. Dit zijn zandgronden met een 15 à 50 cm dikke, duidelijk donkere bovengrond en met hydromorfe kenmerken, dwz. rondom de zandkorrels onder de A1-horizont komen geen ijzerhuidjes voor. Bovendien hebben deze gronden ondieper dan 35 cm geen roestvlekken of is de roest over ten minste 30 cm onderbroken.

Op grond van verschillen in textuur zijn twee kaarteenheden onderscheiden.

pZn21 *Gooreerdgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt II, IV*

Deze gronden worden aangetroffen ten westen van Hilversum, in de Polder Maarsseveen en in associatie met enkeerdgronden (zEZ21) bij Maartensdijk.

Bij Hilversum zijn het tot vlak boven het grondwater afgegraven gronden (toevoeging ↓), waarop de oorspronkelijke bovengrond weer werd teruggestort. Per schuit werd het afgegraven zand afgevoerd en gebruikt ten behoeve van de aanleg van wegen en dijken en de uitbreiding van o.a. Amsterdam (Kloosterhuis, 1956). Als retourvracht werd veelal compost meegenomen, die werd gebruikt als bemesting van de afgegraven percelen. De gronden hebben daardoor een 35 à 50 cm dikke, tamelijk homogene bovengrond gekregen van matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand, waarin slechts hier en daar nog podzolresten zijn terug te vinden. De ondergrond bestaat uit gebleekt, roestloos, uiterst humusarm,



Foto Stiboka R7-190

Afb. 28 Profiel van een duinvaaggrond in leemarm, matig fijn stuifzand, Zd21. Het profiel bestaat uit afwisselend meer en minder humushoudende zandlaagjes. Het gehele profiel is uiterst humusarm; enkele laagjes bevatten wat meer organische stof.

leemarm, matig fijn zand, waarin langs het Spanderswoud veel grind (toevoeging . . . g) voorkomt.

Het grondwater in deze gebieden vertoont een geringe fluctuatie (Gt IV), omdat 's zomers water ingelaten kan worden, waardoor een constant slootwaterpeil mogelijk is.

Het gebied in de Polder Maarsseveen heeft oorspronkelijk bestaan uit klei- op veengronden. Het is echter met zand opgespoten (toevoeging $\uparrow$). De kleibovengrond is daarbij eerst opzij gezet en later weer op het opgespoten zand aangebracht (toevoeging k . . .). Het gebied heeft Gt II.

pZn30 *Gooreerdgronden, grof zand; Gt VI*

Deze gronden komen voor aan weerszijden van de weg Hilversum-Bussum. Ze zijn eveneens afgegraven (toevoeging ↓), maar later dan die ten westen van Hilversum. Ook hier is de oorspronkelijke bovengrond teruggestort en later bemest met compost. Het overwegend roestarme dek is echter doorgaans slechts ca. 30 cm dik en bestaat uit matig humeus, zwak lemig, matig grof zand. Plaatselijk kunnen er nog podzolresten in voorkomen. Ook de bleekgrijze, grofzandige ondergrond is overwegend roestloos en leemarm.

10.2 De kaarteenheden van de vaaggronden, Z

Vaaggronden zijn gronden met een weinig donkere (vage) humushoudende bovengrond. In dit gebied worden ze alleen aangetroffen in hoog boven het grondwater gelegen stuifzandterreinen. De gronden hebben dan ook geen hydromorfe kenmerken, dwz. rondom de zandkorrels onder de eventueel aanwezige A1 komen min of meer duidelijke ijzerhuidjes voor. Zulke gronden worden *duinvaaggronden* genoemd. Er is slechts één kaarteenheid onderscheiden.

Zd21 *Duinvaaggronden, leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VII*

De gronden van deze kaarteenheid worden in dit gebied voornamelijk aangetroffen in associatie met Hd21. Ze liggen in de omgeving van Hilversum.

De profielen bestaan op de meeste plaatsen geheel uit los, humusarm, leemarm, matig fijn zand. Doordat de verstuiwing in fasen verliep – stilstandsperioden wisselden af met tijden van zandaanvoer – bevat het zand meestal een groot aantal humushoudende bandjes (afb. 28), afkomstig van tussentijdse begroeiing (Schelling, 1955). Door het herhaalde eolische transport is het zand bovendien goed gesorteerd.

In de bovengrond heeft zich plaatselijk – vooral in de reeds lang beboste gebieden – een zwakke micro-podzol gevormd. Onder de strooisellaag (A0) is een dunne uitspoelingshorizont (A2) ontstaan. De in-spoelingslaag (B2) is zeer zwak en vaag. Afhankelijk van de dikte van het opgestoven dek kan hier en daar in de ondergrond nog een begraven podzolprofiel worden aangetroffen. In het Spanderswoud zijn de gronden op veel plaatsen vergraven (toevoeging →).

Deze hoge, droge gronden zijn alle bebost.

II Zee- en rivierkleigronden

Kleigronden bestaan tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft uit zavel of klei. Ze zijn geheel gerijpt (stevig) of hebben hoogstens een niet-gerijpte (slappe) ondergrond. De onderverdeling van beide hoofdklassen geschiedt hoofdzakelijk volgens dezelfde criteria en is gebaseerd op verschillen in bodemvorming – aard van de bovengrond, rijping, verdeling van de koolzure kalk over het profiel – profielopbouw en bouwzwaarte.

11.1 Moedermateriaal

Zeekleigronden zijn 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. Dit gebeurde tijdens hoge rivierstanden, wanneer het water de natuurlijke oevers en de daarachter gelegen kommen overstroomde.

Enige eigenschappen, waarin mariene en fluviatile sedimenten van elkaar verschillen, zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 *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 zwavelverbindingen

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

11.2 Bodemvormende processen

11.2.1 Vorming van de A1-horizont

De bovengrond (A1-horizont) van de kleigronden 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 aan bepaalde eisen wat betreft humusgehalte, kleur en kleurcontrast met de eronder liggende lagen (De Bakker en Schelling, 1966) dan wordt de laag een minerale eerdlaag genoemd.

Gronden met een sterk ontwikkelde, duidelijk donkere A1-horizont heten *eerdgronden*, die met een zwak ontwikkelde, vage A1-horizont *vaaggronden*.

De zeekleigronden in dit gebied liggen uitsluitend in de droogmakerijen. Ze hebben alle een duidelijk donkere bovengrond die is ontstaan door menging van bij de vervening teruggestort veen met de daaronder liggende oude zeeklei. Na drooglegging en de daarop volgende rijping is hieruit een zwarte, humushoudende bovengrond ontstaan.

Voor zover de rivierkleigronden een duidelijk donkere bovengrond hebben, is deze – behalve in de Horstermeer polder – ontstaan door intensieve bemesting met compost en stadsvuil.

11.2.2 Hydromorfe kenmerken en homogenisatie

Tijdens, maar vooral na de sedimentatie dringt geleidelijk lucht in de grond door langs scheuren, diergangen, 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).

In dit gebied hebben alle zeekleigronden en een deel van de rivierkleigronden nog min of meer duidelijke roestvlekken in de bovenste 10 à 40 cm, met daaronder duidelijke roestvlekken en grijze vlekken. Homogenisatie is hier slechts plaatselijk opgetreden 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 onder de A1-horizont, wijst duidelijk op bodemvorming onder natte omstandigheden. Een deel van de gronden heeft zelfs nog een niet-gerijpte ondergrond, d.w.z. is binnen 80 cm diepte nog slap tot matig slap. Al deze gronden hebben *hydromorfe* kenmerken.

Een deel van de rivierkleigronden (nl. de ooivaaggronden) is tot dieper dan 50 cm gehomogeniseerd en heeft pas daaronder roest en grijze vlekken. Bij deze gronden heeft de bodemvorming onder droge omstandigheden plaatsgevonden.

Als gevolg van kunstmatige af- en ontwatering van polders correspondeert de actuele ligging van het grondwaterniveau niet overal meer met de aanwezige hydromorfe kenmerken van het bodemprofiel. Wel kan gezegd worden, dat gronden met een niet-gerijpte ondergrond of met een veenondergrond hoge zomer- en wintergrondwaterstanden hebben (Gt II en Gt III) en dat diep gehomogeniseerde gronden steeds diepe grondwaterstanden hebben (Gt VI of VII). Bij de overige gronden kunnen echter zowel hoge als lage zomer- en wintergrondwaterstanden voorkomen. Daarom is het grondwaterregime afzonderlijk op de bodemkaart aangegeven door middel van grondwatertrappen (zie 2.5).

11.2.3 Vorming van katteklei

Kattekleigronden komen voor in gebieden waar in het sediment een

sterke ophoping van pyriet (FeS_2) heeft plaatsgevonden. Dit is vooral het geval onder anaerobe omstandigheden in zoute en brakke sedimenten bij aanwezigheid van veel organische stof. Het is dan ook geen wonder, dat de kattekleigronden op dit kaartblad o.a. voorkomen in de Polder Groot-Mijdrecht, waar de modderklei van de Afzettingen van Calais smoorde in het veengebied, dat door de zee gedeeltelijk werd overstroomd.

De reductie van zwavel is een complex biochemisch proces, dat schematisch als volgt kan worden weergegeven: $4 \text{Fe}(\text{OH})_3 + 4 \text{CaSO}_4 + 9 \text{CH}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{FeS} + 4 \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{CO}_2 + 11 \text{H}_2\text{O}$. Hierin stelt CH_2O de oxydeerbare organische stof voor. Het gips (CaSO_4) is afkomstig uit het zeewater, terwijl ook de vegetatie zwavel levert. Het zwarte FeS wordt omgezet in FeS_2 , waardoor het sediment een blauwzwarte kleur krijgt. Het ruikt naar H_2S . Als nu de grond doorlucht wordt oxyderen de ijzersulfiden tot zwavelzuur en ijzer- en aluminiumsulfaten. Het $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ hydrolyseert gemakkelijk als volgt: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_2$ of $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, basisch ferrisulfaat (Van der Spek, 1950). Dit zout met een sterk zure reactie geeft gele vlekken in de grond, waaraan de naam katteklei is ontleend.

Indien in pyrietrijke klei voldoende CaCO_3 aanwezig is, vindt omzetting plaats in gips CaSO_4 en ijzerhydroxide $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Ondanks het voorkomen van gele vlekken is de grond dan niet zuur. Als de hoeveelheid basen, vergeleken met het sulfaat, gering is, ontstaat een waterstofklei met goede structuur en een pH die meestal lager is dan 4, vaak 3 of zelfs 2. Dat is een ongeschikt milieu voor de plantewortels; zij dringen er niet in door, zodat de slappe ondergronden slap blijven, omdat er geen water aan wordt onttrokken door de vegetatie.

In de zure katteklei worden veel mineralen afgebroken, waardoor een overmaat aan Al-, Mn-, Fe- en H-ionen in omloop kan komen, die vergiftigingsverschijnselen kunnen veroorzaken. Fosfaat en nitraat worden chemisch gefixeerd en het microbiologisch evenwicht wordt verstoord. Men kan een indruk krijgen van de kans, dat bij ontwateren kattekleigronden zullen ontstaan door het totale SO_4 -gehalte na oxydatie te vergelijken met het CaCO_3 -gehalte. Als er minder CaCO_3 dan SO_4 voorhanden is, is er een reëel gevaar voor het ontstaan van katteklei. Men kan ook de zwavel, uitgedrukt als m.e. SO_4 , vergelijken met de carbonaten en uitwisselbare Ca en Mg, uitgedrukt in m.e. Ca. Er moet dan ten minste een overmaat aan 50 m.e. Ca per 100 gr grond aanwezig zijn om een goede kans te hebben dat de pH niet beneden 5 zal komen (Bennema, 1953; Pons, 1956; Van Beers, 1962).

Het kalkrijke materiaal dat vooral voorkomt in de ondergrond van de grote kreekruigen van de Afzettingen van Calais is in het algemeen goed geschikt om er de kattekleigronden mee te verbeteren (Bennema, 1953).

11.3 Indeling naar het koolzure-kalkgehalte en kalkverloopklassen

Het koolzure-kalkgehalte van een grond wordt bepaald door het kalkgehalte van het sediment bij de afzetting en door veranderingen, die daarna in het kalkgehalte kunnen optreden. Deze veranderingen leiden onder Nederlandse omstandigheden vrijwel steeds tot ontkalking (Bennema 1953; Zonneveld, 1960).

De verschillen in koolzure-kalkgehalte tussen de diverse horizonten van het bodemprofiel, het zogenaamde kalkverloop, worden gebruikt bij de verdere onderverdeling van de kleigronden. De drie onderscheiden kalkverlopen a, b en c (zie 2.4.1) zijn in de legenda samengevat tot twee

combinaties, die bij de zeekleigronden anders zijn dan bij de rivierkleigronden (tabel 7).

Tabel 7 Combinaties van kalkverlopen bij de zeeklei- en rivierkleigronden

hoofdklasse	kalkverloop (zie 2.4.1)	benaming en codering ¹
zeekleigronden (M)	a, of a en b b, of b en c, of c	kalkrijk A kalkarm C
rivierkleigronden (R)	a, of a en b, of b, of a en b en c b en c, of c	} · kalkhoudend A kalkloos C

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

11.4 Indeling naar de bouwvoorwaarte en het profielverloop

De zwaarte van de bouwvoor is een belangrijk indelingscriterium omdat ze mede de landbouwkundige mogelijkheden van de grond bepaalt. Ze wordt uitgedrukt in een aantal lutumklassen (zie 2.1.1). In enkele gevallen zijn deze lutumklassen samengevat; het afgrenzen van de afzonderlijke lutumklassen is dan op veel plaatsen onmogelijk of geeft een zodanig ingewikkeld bodempatroon dat het op een bodemkaart schaal 1 : 50 000, niet meer is af te beelden.

De veranderingen in de aard en de samenstelling van de klei met de diepte – het profielverloop – bepalen de verdere onderverdeling van de kleigronden. Er worden vijf profielverlopen onderscheiden, die reeds zijn besproken in 2.3. De belangrijkste verschillen in profielverloop, die in het rivierkleigebied voorkomen zijn in afbeelding 29 schematisch weergegeven. Ook de profielverlopen zijn, in verband met de karteerbaarheid, in vele gevallen gecombineerd (zie 2.3.2).

11.5 De kaarteenheden van de zeekleigronden, M

Zeekleigronden worden in dit gebied alleen aangetroffen in de droogmakerijen. Het zijn alle *eerdgronden*, dwz. gronden met een duidelijk donkere bovengrond. Deze is ontstaan door vermenging van meermolm (zie 11.2.1) met Oude Zeeklei (Afzettingen van Calais).

TOCHTEERDGRONDEN

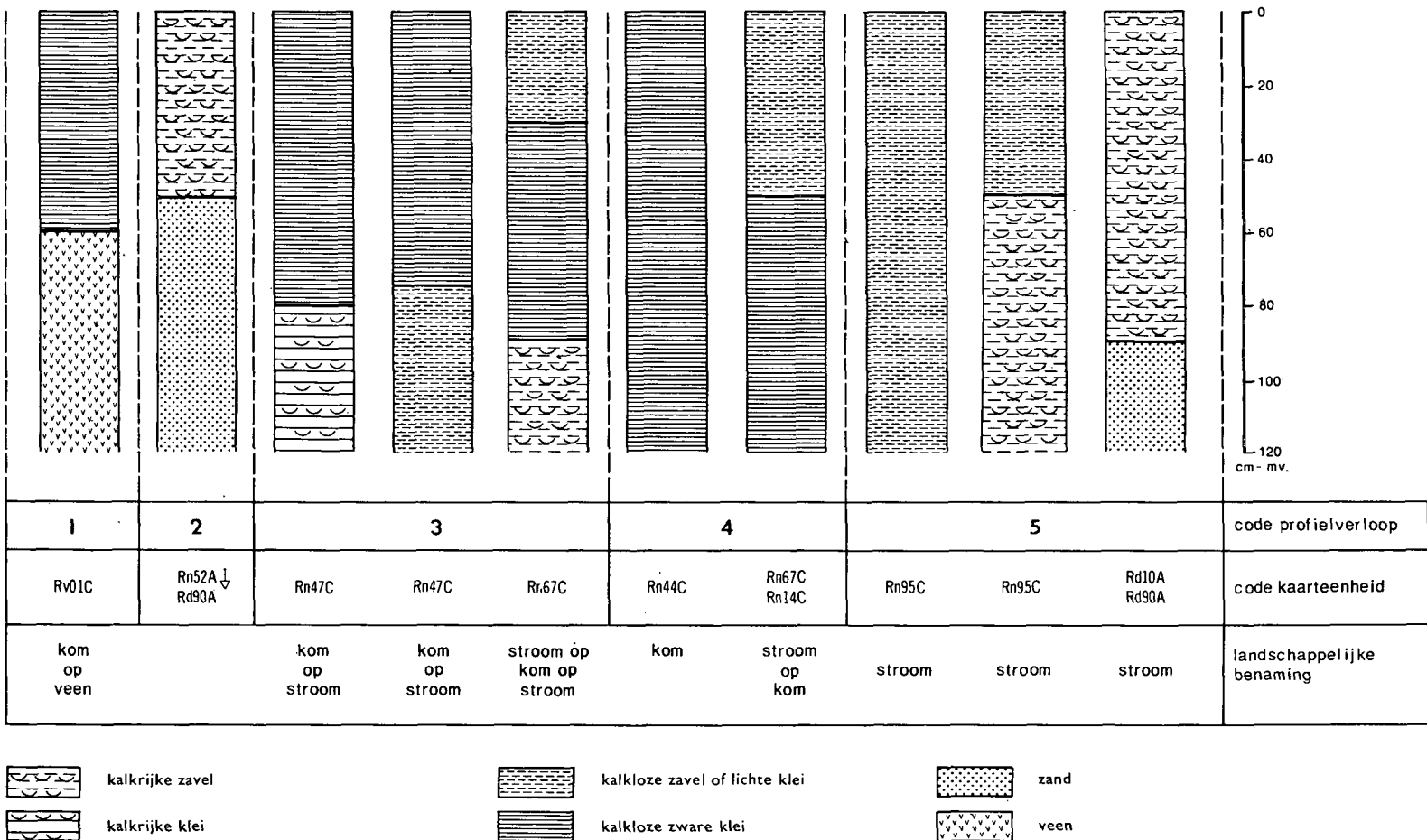
Tochteerdgronden zijn kleieerdgronden met een niet-gerijpte ondergrond van zavel of klei. Er is slechts één kaarteenheid onderscheiden.

pMo80 Tochteerdgronden, klei; Gt III

Deze gronden liggen uitsluitend in een geringe oppervlakte in de Polder Wilnis Veldzijde, waar ze in associatie voorkomen met kaarteenheid Wo. Ze worden aangetroffen in enkele kreekrukken en hebben een 25 à 40 cm dikke bovengrond van zeer donker grijze, humusrijke, lichte klei. Daaronder ligt humusarme, zware zavel, die binnen 80 cm niet-geaëreerd en ongerijpt (slap) is. Een deel van de gronden is geheel kalkrijk, de overige zijn tot uiteenlopende diepte kalkloos; bij de laatste komt op veel plaatsen katteklei onder de bovengrond voor (toevoeging . . . /).

LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

Dit zijn gerijpte klei-eerdgronden met roest en grijze vlekken beginnend ondieper dan 50 cm. Naar verschillen in kalkverlopen en profielverloop zijn twee kaarteenheden onderscheiden.



Afb. 29 De voornaamste variaties in profielverlopen van de rivierkleigronden schematisch weergegeven

pMn85A *Kalkrijke leek-/woudeerdgronden, klei, profielverloop 5; Gt III/VI*
In slechts één gebied – grotendeels gelegen in de Polder Groot-Mijdrecht – is deze kaarteenheden onderscheiden. Het betreft een brede kreekkrug met Watergraafsmeerafzettingen (Calais II en III), waarin de gronden bestaan uit een 20 à 30 cm dikke, duidelijk donkere bovengrond van zeer humeuze tot humusrijke, overwegend kalkhoudende, lichte klei rustend op sterk roestige, kalkrijke, gerijpte klei.

Binnen het kaartvlak komen belangrijke hoogteverschillen voor die gedeeltelijk het gevolg zijn van afgravingen. Op lage, niet afgegraven delen wordt, beginnend tussen 80 en 120 cm, ongerijpte (slappe) klei aangetroffen.

Door de wisselende hoogteligging zijn de grondwaterstanden sterk verschillend. Daarom is in het gebied de combinatie van Gt III en Gt VI aangegeven.

pMn86C *Kalkarme leek-/woudeerdgronden, klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4; Gt IV*

Deze gronden komen alleen voor in een klein gebied in de Polder Wilnis Veldzijde, waar een associatie van dV_k en pMn86C is aangegeven. De gronden van kaarteenheden pMn86C liggen in enkele vrij vlakke kreek-ruggen. Ze bestaan uit een ca. 30 cm dikke, duidelijk donkere bovengrond van humeuze, kalkloze, lichte klei rustend op grijze, roestige, kalkloze klei die bovenin op veel plaatsen katekleivlekken bevat (toevoeging . . . l). Tussen 80 en 120 cm wordt de klei blauwgrijs, ongerijpt (slap) en meestal kalkrijk.

Een deel van het gebied is geëgaliseerd (toevoeging ←).

11.6 De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R

De rivierkleigronden zijn op grond van het al dan niet voorkomen van een duidelijk donkere bovengrond verdeeld in *eerdgronden* en *vaaggronden*.

11.6.1 Eerdgronden

In dit gebied komen alleen leek-/woudeerdgronden voor. Dit zijn gerijpte kleigronden met een 15 à 50 cm dikke, duidelijk donkere bovengrond en met roest en grijze vlekken beginnend ondieper dan 50 cm. Er zijn drie kaarteenheden onderscheiden.

pRn56 *Leek-/woudeerdgronden, zavel, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4; Gt II, III*

pRn86 *Leek-/woudeerdgronden, klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4¹; Gt II, III*

De gronden van deze kaarteenheden liggen tussen De Bilt en Utrecht. Ze hebben een 25 à 30 cm dikke, duidelijk donkere, humeuze tot humusrijke bovengrond die mede door het opbrengen van veel stadscompost is ontstaan. Het lutumgehalte in deze laag is bij de gronden van kaarteenheden pRn56 8 à 25% (plaatselijk iets hoger) en bij die van kaarteenheden pRn86 25 à 35%. Opvallend is het relatief hoge gehalte aan matig fijn zand, waardoor de bovengrond een 'gebroken karakter' heeft. Dit zand is waarschijnlijk dekzand dat bij het graven van de sloten uit de ondiep voorkomende, pleistocene ondergrond is gespit en over het land verspreid. Onder de bovengrond ligt donkergrijze, roestige, kalkloze, zeer zware klei (komklei). Op de meeste plaatsen gaat deze via een dunne, zeer humeuze, soms zelfs moerige laag, tussen 50 en 120 cm over in leemarm,

¹ Op het aangrenzende kaartblad 32 West zijn deze gronden mooreerdgronden genoemd en als pRm86 gecodeerd. Deze kaarteenheden is vervallen.

matig fijn dekzand (toevoeging . . . *p*), waarin meestal een humuspodzol is ontwikkeld. Waar deze gronden grenzen aan die van kaartenheid Rv01C, ligt tussen de zware klei en de pleistocene zandondergrond echter een 15 à 40 cm dikke laag van zwart, sterk geoxydeerd moerig materiaal (toevoeging . . . *w*).

Beschrijving van een representatief profiel van kaartenheid pRn56p met Gt III (aanslag 2, analyse nr. 18)

A1g	0— 25 cm	zeer donker grijze (10YR3/1), zeer humeuze, kalkloze, zandige, zware zavel; zwak roestig; enig puin
ACg	25— 30 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/1,5), matig humeuze, kalkloze, zandige, lichte klei; matig roestig en vrij compact; snel overgaand in
C1g	30— 50 cm	donkergrijze (10YR4/1), matig humeuze, kalkloze, zandige, zware klei; veel roest, vooral op de structuurelementen; zeer compact; scherp op
A1b	50— 65 cm	zwart (N4), humusrijk, zwak leemig, fijn dekzand zonder roest; snelle overgang naar
A2b	65— 80 cm	rossig grijs (2,5YR5,5/1), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn dekzand
B1b	80— 90 cm	bruin (7,5YR5/3), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn dekzand; geleidelijk overgaand in
B2b	90—110 cm	donkerbruin (7,5YR3/3), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn dekzand.

pRn59 *Leek-/woudeerdgronden, zavel, profielverloop 5, of 5 en 2, of 2¹; Gt I, II, III*

De gronden van deze kaartenheid liggen vlak ten oosten van de stad Utrecht en in de Horstermeer polder.

Bij *Utrecht* vormen ze de overgang van de rivierklei naar het dekzand. De gronden hebben er een 40 à 50 cm dikke, duidelijk donkere bovengrond van matig roestige, humeuze, kalkloze, lichte zavel die ontstaan is door de bemesting met compost.

Ook deze bovengronden hebben op veel plaatsen een 'gebroken karakter', dwz. een relatief hoog gehalte aan matig fijn zand. Dit zand is ook hier waarschijnlijk dekzand dat bij het graven van de sloten uit de ondiep voorkomende pleistocene ondergrond is gespit en over het land verspreid. Onder de bovengrond ligt – scherp begrensd en plaatselijk gescheiden door een dun venig bandje – leemarm, matig fijn dekzand (toevoeging . . . *p*), waarin veelal een humuspodzol wordt aangetroffen. Als onzuiverheid komen hier en daar flauwe kopjes met laarpodzolgronden (cHn21) voor en wordt in kleine, ondiepe laagten een 10 à 20 cm dikke, kalkloze, zware kleilaag tussen de bovengrond en het dekzand aangetroffen.

In de *Horstermeer polder* is de 30 à 40 cm dikke bovengrond vooral ontstaan door vermenging van uit het plasstadium afkomstige meermolm met de eronder liggende zavel. Daardoor is een duidelijk donkere bovengrond ontstaan van zeer humeuze tot humusrijke, kalkrijke zavel. Hieronder komt sterk roestige, kalkrijke, zeer fijnzandige zavel (Oude-Vecht-afzettingen) voor. In een deel van het gebied wordt, beginnend tussen 50 en 120 cm diepte, en ook hier plaatselijk gescheiden door een dun venig bandje, leemarm, matig fijn dekzand aangetroffen (toevoeging

¹ Op het aangrenzende kaartblad 32 West zijn deze gronden mooreerdgronden genoemd en als pRn59 gecodeerd. Deze kaartenheid is vervallen.

...p), waarin op veel plaatsen een humuspodzol is ontwikkeld. Waar ondieper dan 120 cm geen dekzand aanwezig is, komt onder de bovengrond half-gerijpte, kalkrijke, fijnzandige, lichte klei voor, die naar beneden toe zwaarder en ongerijpt wordt.

Een deel van het gebied is diep gespit (toevoeging →). Daarbij is kalkrijk materiaal uit de ondergrond naar boven gebracht.

Het gebied bij Utrecht is grotendeels in gebruik als grasland; hier en daar wordt groente geteeld en treft men boomkwekerijen aan. In de Horstermeer polder wordt vrijwel uitsluitend groenteteelt bedreven; de laatste tijd neemt de sierteelt in warenhuizen er steeds meer toe.

Beschrijving van een representatief profiel met Gt III en met pleistocene zand in de ondergrond (eenheid pRn59p) in de Horstermeer polder (aanhangel 2, analyse nr. 19)

A11	0— 13 cm	zeer donker grijze (10YR3/1), zeer humeuze, kalkrijke, zeer lichte zavel; vage overgang naar
A12	13— 30 cm	zeer donker grijze (10YR3/1), zeer humeuze, kalkrijke, matig lichte zavel; scherp op
C2g	30— 50 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), matig humusarme, sterk roestige, kalkrijke, zeer lichte zavel; scherp op
B2b	50— 70 cm	lichtbruin (10YR6/3), zeer humusarm, leemarm, matig fijn dekzand (restant van een podzol-B)
B3b	70— 90 cm	licht bruingrijs (10YR6/2), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn dekzand
C1	90—120 cm	lichtgrijs (2,5Y7/2), leemarm, matig fijn dekzand.

11.6.2 Vaaggronden

Deze gronden hebben een zwak ontwikkelde (vage) humushoudende bovengrond. Naar verschillen in bodemvorming is er onderscheid gemaakt in *drechtvaaggronden*, *nesvaaggronden*, *poldervaaggronden* en *ooivaaggronden*. De verdere onderverdeling berust op verschillen in kalkverloop, bouwvoorzwarte en profielverloop.

DRECHTVAAGGRONDEN

Drechtvaaggronden zijn kleigronden met een zwak ontwikkelde (vage) humushoudende bovengrond en met veen beginnend tussen 40 en 80 cm.

Rv01C *Kalkloze drechtvaaggronden, profielverloop 1; Gt I, II, III*

Deze gronden – vroeger wel komklei- op veengronden genoemd – komen in grote en kleine oppervlakten verspreid in het gebied voor. Ze liggen op de overgang van de rivierklei naar het veengebied.

De profielopbouw is zeer uniform. De gronden hebben een 10 à 15 cm dikke bovengrond van humusrijke tot matig humeuze, kalkloze, zware klei rustend op een pakket roestige, matig humeuze tot humusarme, kalkloze, veelal zeer zware klei. Dit kleipakket is op de overgang naar de aangrenzende veengronden ca. 40 cm dik en neemt naarmate het dichter bij de rivier ligt geleidelijk in dikte toe tot 80 cm.

De ondergrond bestaat uit veen, dat zowel kan zijn samengesteld uit bosveen als uit zeggeveen of rietzeggeveen. De overgang van de klei naar het veen kan zowel scherp zijn als geleidelijk via een venige kleilaag verlopen.

Als onzuiverheid komen in de kaartvlakken enkele hoger gelegen kleiruggen voor – de voornaamste zijn op de bodemkaart met een bruine streeparcering aangegeven – die geheel uit kalkloze, zware klei bestaan.

Plaatselijk hebben deze kleiruggen wat lichtere, kalkrijke klei in de ondergrond. Nabij Lange Linschoten vindt men, eveneens als onzuiverheid, slappe, ongerijpte klei in de ondergrond.

In natte perioden veroorzaakt de slechte doorlatendheid van het zware kleipakket gemakkelijk wateroverlast. Het bodemgebruik is mede daardoor uitsluitend grasland.

Beschrijving van een profiel met Gt II tussen Woerden en Kamerik (aanhangel 2, analyse nr. 20)

A1g	0— 13 cm	donkergrijze (10YR3,5/1,5), vrij sterk roestige, humusrijke, kalkloze, matig zware klei; snel overgaand in
C11g	13— 47 cm	grijze (10YR4,5/1), vrij sterk roestige, matig humeuze, kalkloze, zeer zware klei
A1b	47— 55 cm	zeer donker grijze (10YR3/1), humusrijke, kalkloze, zeer zware klei (laklaag); geleidelijk overgaand in
D	55— 70 cm	zwart (N2), geoxydeerd, kleilig bosveen; geleidelijk overgaand in
DG	70—120 cm	zeer donker bruin (10YR3/2), gereduceerd, kleihoudend bosveen.

NESVAAGGRONDEN

Nesvaaggronden zijn kleigronden met een zwak ontwikkelde (vage) humushoudende bovengrond en met een niet-gerijpte klei-ondergrond, die ondieper dan 80 cm begint.

Ro60C *Kalkloze nesvaaggronden, zavel en lichte klei; Gt II*¹

Deze eenheid is alleen onderscheiden in een dichtgeslibde, smalle, voormalige bedding van de Kromme Rijn tussen Bunnik en Utrecht. De gronden hebben een dunne, matig humeuze, plaatselijk zeer humeuze tot humusrijke bovengrond van kalkloze lichte klei of zavel

Op 20 à 30 cm diepte volgt roestige, kalkloze, zware klei, die bovenin gerijpt of bijna gerijpt is, maar naar beneden toe half gerijpt of zelfs geheel ongerijpt wordt. Onder de ongerijpte klei komt plaatselijk kalkrijk, grof rivierzand voor.

Het gebied heeft sterk wisselende, maar veelal hoge grondwaterstanden (Gt II), waardoor het bodemgebruik uitsluitend grasland is.

Ro40C *Kalkloze nesvaaggronden, zware klei; Gt II, IV*¹

Deze gronden liggen in één kaartvlak ten zuiden van Utrecht, in drie kleine gebieden ten westen van de Vecht bij Breukelen, Loenersloot en Overmeer en in één kaartvlak ten zuiden van Linschoten.

Ten zuiden van Utrecht worden ze aangetroffen in een dichtgeslibde, voormalige bedding van de Kromme Rijn. Hier liggen gronden met een 5 à 15 cm dikke bovengrond van matig humeuze, kalkloze, zware klei, rustend op gerijpte, sterk roestige, kalkloze, zware klei. Deze gaat tussen 40 en 60 cm over in half gerijpte, kalkloze, zware tot zeer zware klei, die naar beneden toe geleidelijk slapper wordt. Binnen 80 cm is het materiaal geheel ongerijpt.

Ten westen van de Vecht liggen deze gronden in komvormige laagten. Ze hebben eveneens een 5 à 15 cm dikke bovengrond van matig humeuze, kalkloze, zware klei, rustend op sterk roestige, kalkloze zware klei.

¹ De eenheden Ro60C en Ro40C hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

Daaronder wordt echter, beginnend tussen 40 en 80 cm, een 15 à 35 cm dikke moerige laag aangetroffen (toevoeging . . . w). Bovendien bestaat de ondergrond binnen 80 cm uit ongerijpte, kalkrijke, zeer fijnzandige zavel (Oude Vechtafzettingen).

De gronden *ten zuiden van Linschoten* worden aangetroffen in een oude rivierbedding met oeverwallen, die als een inversierug temidden van de klei- op veengronden ligt. De profielen hier komen overeen met die van deze kaartenheid ten westen van de Vecht, maar onder de moerige laag ligt ongerijpte, kalkloze, zware tot zeer zware klei.

De gronden zijn alleen in gebruik als grasland.

POLDERVAAGGRONDEN

Dit zijn gerijpte kleigronden met een zwak ontwikkelde (vage) humushoudende bovengrond en met roest en grijze vlekken die ondieper dan 50 cm beginnen. Ze zijn naar verschillen in koolzure-kalkgehalte (zie 11.3) onderverdeeld in kalkhoudende en kalkloze poldervaaggronden.

KALKHOUDENDE POLDERVAAGGRONDEN

Rn52A *Kalkhoudende poldervaaggronden, zavel, profielverloop 2; Gt III, IV*
Deze kaartenheid komt op twee plaatsen langs de Vecht voor, nl. tussen Maarssen en Breukelen en bij Oud-Zuilen.

De gronden zijn ontstaan door het afgraven van een min of meer dikke kleilaag (toevoeging ↓) ten behoeve van steenbakkerijen. Daarbij werd de kleilaag veelal tot op de zandondergrond weggegraven, waarna de oorspronkelijke bovenlaag werd teruggestort en met een deel van de zandige ondergrond vermengd. Daardoor is de grond tot dieper dan 40 cm lutumrijk.

De gronden zijn geheel kalkrijk en worden hoofdzakelijk gebruikt als grasland; er komt echter ook groenteteelt voor, die zich vooral de laatste tijd uitbreidt.

Behalve als enkelvoudige kaartenheid wordt Rn52A ook aangetroffen in associatie met Rn95A.

Rn15A *Kalkhoudende poldervaaggronden, lichte zavel, profielverloop 5; Gt III, III|VI*

Slechts twee kaartvlakken zijn onderscheiden. Ze liggen tussen Maarssen en Utrecht. Het zijn afgegraven (toevoeging ↓) stroomruggen waarvan zowel de zwaarte als de kalkrijkdom van de bovengrond uiteenloopt. Overwegend wordt echter een bouwvoor van kalkhoudende lichte zavel en een aflopend profiel aangetroffen. De ondergrond dieper dan 120 cm bestaat meestal uit kalkrijk grof zand.

Bij het afgraven is een deel van de gronden ongelijk komen te liggen, zodat daar een complex van Gt III en Gt VI is onderscheiden. Een gebied wordt onderbemalen; hier is Gt III aangegeven.

De gronden worden gebruikt als grasland en voor de groente- en fruitteelt.

Rn95A *Kalkhoudende poldervaaggronden, zware zavel en lichte klei, profielverloop 5; Gt II|III, III, III|IV, III|VI, IV, IV|VI, V, VI, VII*

De gronden van deze kaartenheid komen verspreid in het gehele rivierkleigebied voor. In het gebied langs de Kromme Rijn, de Hollandsche IJssel en de Oude Rijn bestaan ze geheel uit zware zavel tot lichte klei, waarin geen storende lagen worden aangetroffen. Wel komt plaatselijk in de ondergrond, beginnend dieper dan 80 cm, grof zand voor. De

gronden hebben over het algemeen een 15 à 20 cm dikke, donker grijsbruine, matig humeuze bovengrond, die ontkalkt is. Het materiaal daaronder is op de meeste plaatsen nog min of meer gehomogeniseerd, bruin tot grijsbruin en roestarm en kan gedeeltelijk nog kalkloos zijn, maar het wordt binnen 50 cm diepte steeds kalkrijk en bevat dan ook roest en grijze vlekken.

In het Vechtgebied zijn de gronden over het algemeen grijzer van kleur en bestaan uit zeer fijnzandige, sterk gelaagde, zware zavel (Oude-Vecht-afzettingen), die eveneens ondiep kalkloos is. Bovendien komen roest en grijze vlekken veelal ondieper in de profielen voor dan in de overige gebieden.

Een deel van deze gronden is afgegraven (toevoeging ↓) ten behoeve van de baksteen- en dakpannenindustrie. Gedeeltelijk hebben ze daarbij een ongelijke ligging van het maaiveld gekregen, waardoor de grondwaterstanden sterk verschillen. Daar zijn dan ook complexe grondwatertrappen (Gt II/III, III/IV en IV/VI) onderscheiden. Ook een deel van de niet-afgegraven gronden ligt ongelijk (o.a. bij Montfoort) en heeft daarom de complexe Gt IV/VI gekregen.

Zowel in de afgegraven als in de niet-afgegraven gebieden komen veel verlande stroombeddingen voor. De belangrijkste zijn met een onderbroken blauwe lijn aangegeven.

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt Rn95A in afgegraven gebieden ook nog voor in associatie met respectievelijk Rn52A en Rd90A. Het bodemgebruik is, mede afhankelijk van de grondwatertrap, grasland, boomgaard, tuinland of bouwland.

Beschrijving van een profiel met Gt III in het Vechtgebied bij Vreeland (aanhangel 2, analyse nr. 21)

A1g	0— 17 cm	zeer donker grijze (10YR3,5/2,5), zwak roestige, zeer humeuze, kalkarme, zware zavel; snel overgaand in
C21g	17— 38 cm	grijsbruine (10YR4/2), matig humusarme, kalkrijke, zeer fijnzandige, zware zavel met roest en grijze vlekken; geleidelijk overgaand in
C22g	38— 85 cm	lichtgrijze (10YR7/2), uiterst humusarme, kalkrijke, sterk roestige, sterk gelaagde, zeer fijnzandige, zware zavel, naar beneden veel lichter wordend; veel reductievlekken vanaf 60 cm; vrij snel overgaand in
G	85—120 cm	grijze (N6), gereduceerde, gelaagde, kalkrijke, zeer fijnzandige, zeer lichte zavel.

KALKLOZE POLDERVAAGGRONDEN

Rn14C *Kalkloze poldervaaggronden, lichte zavel, profielverloop 4; Gt III*

Er is slechts één vlak met deze kaartenheid onderscheiden. Het ligt ten westen van Overmeer langs de Vecht. De gronden zijn bij een dijkdoorbraak ontstaan en hebben een ca. 30 cm dik overslagdek van sterk roestige, grofzandige, lichte zavel, rustend op kalkloze, zeer zware klei (komklei). Plaatselijk komen profielen voor met een bovengrond van grofzandige zware zavel of grofzandige, lichte klei. Bovendien kan, vooral op de overgang naar aangrenzende drechtaaggronden (Rv01C), beginnend dieper dan 80 cm bosveen of eutroof broekveen worden aangetroffen.

De grondwatertrap is III, maar vlak langs de Vecht ligt hier en daar Gt VI.

Het bodemgebruik is grasland.

Rn67C *Kalkloze poldervaaggronden, zavel en lichte klei, profielverloop 3, of 3 en 4; Gt II, III, III|VI, V, VI*

Deze gronden worden verspreid in het gehele rivierkleigebied aangetroffen, meestal op de overgang van de hoger gelegen stroomruggen (o.a. Rd90A en Rn95A) naar de lager gelegen kommen (Rn44C en Rn47C). Bij Jutphaas en ten noordwesten van Loenen liggen ze op stroomruggen. De humushoudende bovengrond, die in het gebied van de Oude Rijn en de Hollandsche IJssel ca. 35 cm dik is, maar elders doorgaans slechts 15 à 20 cm, wisselt vaak op korte afstand in zwaarte van lichte zavel tot lichte klei. Ook het materiaal daaronder kan in zwaarte uiteenlopen, maar is wel steeds kalkloos. Bij de hoog boven het grondwater gelegen gronden (Gt VI), is dit meestal tot 30 à 40 cm bruin (gehomogeniseerd) en ontbreken er roest en grijze vlekken in; elders komen grijzere tinten voor en worden de hydromorfe kenmerken ondieper aangetroffen.

Onder de zavel of lichte klei komt op wisselende diepte kalkloze, matig zware tot zeer zware klei voor, die plaatselijk (o.a. bij De Meern) tot dieper dan 120 cm doorgaat (profielverloop 4), maar elders binnen 120 cm diepte overgaat in lichter en/of kalkrijk materiaal (profielverloop 3). Dit laatste is o.a. het geval langs de Hollandsche IJssel, waar kalkrijke zavel of klei reeds binnen 80 cm wordt aangetroffen. Ook ten noordoosten van Vreeland is de zware kleilaag vrij dun (ca. 30 cm). Daar begint binnen 80 cm kalkrijke, zeer fijnzandige zavel (Oude Vechtafzettingen). Hier en daar zijn deze gronden afgegraven (toevoeging ↓) ten behoeve van de baksteenindustrie.

Een deel van het gebied ten noordwesten van Loenen heeft een tamelijk onregelmatig reliëf door het voorkomen van veel laag gelegen, verlande beddingen (afb. 30). De belangrijkste zijn op de bodemkaart met een blauwe onderbroken lijn aangegeven. De Gt is hier complex (III|VI).

Het bodemgebruik is hoofdzakelijk grasland; op hoge, goed ontwaterde gronden komt ook wel fruitteelt voor.

Beschrijving van een representatief profiel met profielverloop 3 en met Gt VI ten westen van Jutphaas (aanhangel 2, analyse nr. 23)

A1	0— 7 cm	donker grijsbruine (10YR3/1,5), zeer humeuze, kalkloze, lichte klei
AC	7— 25 cm	donkergrijze (10YR4/1), matig humeuze, kalkloze, lichte klei; snel overgaand in
C11g	25— 55 cm	grijsbruine (2,5Y5/1,5), zwak roestige, kalkloze, zeer zware klei; geleidelijk overgaand in
C12g	55— 83 cm	grijze (2,5Y5/1), sterk roestige, kalkloze, zware zavel; vrij scherp op
C2g	83—120 cm	grijze (2,5Y5/1), sterk roestige, kalkrijke, ge-laagde, zware zavel.

Rn47C *Kalkloze poldervaaggronden, zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4; Gt II, II|III, III, III|VI, IV, V, VI*

De gronden van deze eenheid komen verspreid in het gehele gebied voor. De landschappelijke ligging is echter zeer verschillend.

Langs de Oude Rijn, de Hollandsche IJssel en de Vecht zijn het hoog gelegen 'kom- op stroomruggronden' die de overgang vormen van de lichte stroomruggen naar de laag gelegen kommen. De gronden hebben er een 20 à 30 cm dikke humushoudende bovengrond van kalkloze, zware klei rustend op kalkloze zware klei, die bovenin vaak donker gekleurd en zeer zwaar is (laklaag). Op wisselende diepte begint kalkrijke zavel of lichte klei (profielverloop 3). Plaatselijk is de lichtere onder-



Opname Geallieerde Luchtmacht, 3-2-1945
Luchtfotoarchief Stiboka

Afb. 30 Het gebied ten noorden van Loenen aan de Vecht. Geheel boven de weg van Loenersloot naar Vreeland, rechts de Vecht en links de weg van Loenersloot naar Loenen. Duidelijk zijn de overwegend zuidwest-noordoost gerichte, verlande beddingen te zien, die een ongelijke ligging van het maaiveld veroorzaken (A).

grond aanvankelijk nog kalkloos en wordt pas op enige diepte kalkrijk. Vooral in het gebied van de Hollandsche IJssel en de Kromme Rijn komt in de ondergrond hier en daar grof zand voor.

Op verschillende plaatsen, maar voornamelijk tussen Breukelen en Vreeland, zijn gebieden aangegeven met de complexe Gt II/III en III/VI. Hier liggen veel zavelruggen in de ondergrond, waardoor inklinkingsverschillen zijn opgetreden en een zwak golvend maaiveld is ontstaan. Op de hoger gelegen delen hebben de gronden een 15 à 20 cm dikke bovengrond van matig humeuze, kalkloze, zware klei met daaronder kalkloze, zware tot zeer zware klei. Tussen 50 en 100 cm diepte begint de kalkrijke lichtere ondergrond (profielverloop 3).

In de lagere delen bestaan de gronden geheel uit kalkloze, zware tot zeer zware klei (profielverloop 4) en hebben slechts een 10 à 15 cm dikke bovengrond, die overwegend humeus tot humusrijk is.

Ten westen van Overmeer en ten oosten van Utrecht liggen twee gebieden van deze eenheid, waarin vanaf ca. 50 cm diepte leemarm, matig fijn dekzand (toevoeging . . . p) voorkomt. Op de meeste plaatsen heeft zich hierin een diep doorgaande humuspodzol ontwikkeld.

De smalle strook gronden van deze eenheid ten westen van Breukelen

ligt als een duidelijke rug met Gt VI te midden van lager gelegen veengronden met Gt III. Het betreft een voormalige stroombedding met de erbij behorende oeverwallen. De oeverwallen hebben overwegend een ca. 15 cm dikke bovengrond van matig zware klei. Op 40 à 60 cm begint kalkrijke, zware zavel of lichte klei.

In de bedding is de bovengrond zeer humeus tot humusrijk en ligt op kalkloze zware klei, die naar beneden toe lichter en kalkrijk wordt en die plaatselijk binnen 80 cm al ongerijpt is. Soms zijn de kalkloze en kalkrijke lagen gescheiden door een venige band.

Ten noorden van Baambrugge, langs de rand van het gebied, en bij Achtersloot langs de Hollandsche IJssel zijn enkele percelen afgegraven (toevoeging $\downarrow$) ten behoeve van de kleiverwerkende industrie.

Als onzuiverheid komen binnen de kaartvlakken hier en daar profielen voor met een duidelijk donkere bovengrond (minerale eerdlaag).

Het bodemgebruik is overwegend grasland; plaatselijk komt wat fruitteelt voor.

Beschrijving van een representatief profiel met een lichtere, kalkrijke ondergrond (profielverloop 3; 'kom op stroom') en met Gt V uit de omgeving van Montfoort (aanslag 2, analyse nr. 25)

A1g	0— 30 cm	zeer donker grijze (10YR3,5/1), zwak roestige, zeer humeuze, kalkloze, zeer zware klei; geleidelijk overgaand in
ACg	30— 55 cm	donkergrijze (10YR3,5/1,5), matig humusarme, zwak roestige, kalkloze, zeer zware klei; geleidelijk overgaand in
C11g	55— 72 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), roestige, zeer humusarme, kalkloze, matig zware klei; vage en geleidelijke overgang naar
C12g	72— 90 cm	grijze (5Y5/1), sterk roestige, uiterst humusarme, kalkloze, lichte klei; snel overgaand in
C2g	90—120 cm	grijze (5Y5/1), sterk roestige, kalkrijke, lichte klei.

Rn44C *Kalkloze poldervaaggronden, zware klei, profielverloop 4; Gt II, III, V*

De oppervlakte van deze gronden is vrij groot. Ten oosten en ten zuiden van de stad Utrecht zijn het meestal laag gelegen, zeer vlakke gebieden, omgeven door hogere gronden. Zulke gronden worden om hun lage ligging in het landschap komgronden genoemd. In het westelijke deel van het rivierkleigebied, langs de Oude Rijn en de Hollandsche IJssel, vormen ze op de meeste plaatsen de overgang van de hogere rivierkleigronden (o.a. Rn95A) naar de lage 'kom- op veengronden' (Rv01C).

De gronden bestaan geheel uit kalkloze, matig zware tot zeer zware klei en hebben over het algemeen een slechts 5 à 10 cm dikke bovengrond, die zeer humeus tot humusrijk is. Tot ca. 80 cm diepte is de klei donkergrijs, daaronder veelal lichtgrijs en min of meer gereduceerd. Op enkele plaatsen komt, beginnend tussen 80 cm en 120 cm diepte en onder een humeuze tot venige overgangslaag, gereduceerd, bruin, kleihoudend bosveen of kleiarm rietzeggeveen voor (toevoeging . . . v).

Plaatselijk zijn de gronden afgegraven (toevoeging $\downarrow$).

Door de veelal hoge grondwaterstanden (Gt II en Gt III) en door de zware, slecht doorlatende klei, hebben de gronden in natte perioden spoedig wateroverlast. Het bodemgebruik is dan ook overwegend grasland.



Foto Stiboka R29-1

Afb. 31 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 humeuze, 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 duidelijke.

Beschrijving van een representatief profiel met Gt III in de omgeving van De Meern (aanhangsel 2, analyse nr. 31; zie ook afbeelding 31)

A1g	0— 10 cm	zeer donker grijze (10YR3,5/1), zeer humeuze, kalkloze, matig zware klei; veel roestvlekjes; snelle overgang naar
ACg	10— 27 cm	donkergrijze (10YR4/1), matig humeuze, kalkloze, matig zware klei; matig roestig; scherp op
C11g	27— 65 cm	donkergrijze (5Y4/1), matig roestige, matig humusarme, kalkloze, zeer zware klei; snel overgaand in
A1b	65— 83 cm	zeer donker grijze (10YR3/1), matig humusarme, kalkloze, zeer zware klei (oud vegetatieoppervlak; 'laklaag'); snel overgaand in
CG	83—100 cm	grijze (N5), matig humusarme, kalkloze, zeer zware klei; naast roestvlekken ook veel reductievlekken; snel overgaand in
G	100—120 cm	grijze (N5), gereduceerde, humusarme, kalkloze, zeer zware klei.

Rn95C *Kalkloze poldervaaggronden, zware zavel en lichte klei, profielverloop 5; Gt III, IV|VI, VI, VII*

Vooraf in het noordelijk Vechtgebied wordt deze eenheid in vrij grote vlakken aangetroffen; ook nabij de stad Utrecht liggen enkele gebieden. De gronden vertonen een vrij grote variatie in profielopbouw en kalkverloop; mede door de grote verschillen in grondwatertrap loopt ook de diepte van de homogenisatie nogal uiteen.

De meeste gronden zijn tot 30 à 40 cm gehomogeniseerd en min of meer bruin van kleur. Daaronder wordt de zavel of klei wat grijzer, komen roestvlekken en gebleekte vlekken voor en treedt gelaagdheid op. Hoog gelegen gronden (Gt VII) – vooral die met een zandondergrond – zijn echter vaak dieper gehomogeniseerd, lage gronden (Gt III) veelal ondieper.

Ook zij nog opgemerkt, dat deze gronden in het gebied ten noorden van Loenen in hun geheel wat grijzer van kleur zijn dan in de overige gebieden; ze hebben een minder duidelijk rivierkleikarakter.

Over het algemeen hebben ze echter een ca. 20 cm dikke, matig humusarme tot matig humeuze bovengrond van kalkloze, zware zavel tot lichte klei. Het materiaal daaronder is humusarm en ongeveer even zwaar of wordt naar beneden toe geleidelijk wat zwaarder of wat lichter. Plaatselijk, veelal op hoog gelegen delen, komen echter ook gronden voor met een zandondergrond, die tussen 60 en 120 cm diepte begint; elders, veelal laag gelegen, wordt op uiteenlopende diepte hier en daar een tussenlaag van kalkloze, maar ook wel kalkrijke zware klei aangetroffen.

Doorgaans zijn de gronden tot 60 à 80 cm kalkloos; plaatselijk begint de kalkrijke ondergrond ook wel binnen 50 cm. Voornamelijk ten noorden van Loenen komen veel kleine beddingen voor, waardoor het oppervlak golvend is. De belangrijkste zijn met een onderbroken, blauwe lijn aangegeven.

Ten noorden van De Meern is een gebied met deze kaartenheid afgegraven (toevoeging ↓).

Het bodemgebruik is grasland, boomgaard en bouwland.

OOIVAAGGRONDEN

Dit zijn kleigronden met een zwak ontwikkelde (vage), humushoudende bovengrond en met roest en grijze vlekken die dieper dan 50 cm be-

ginnen. Ze zijn naar verschillen in koolzure-kalkgehalte (zie 11.3) onderverdeeld in kalkhoudende en kalkloze ooivaaggronden.

KALKHOUDENDE OOIVAAGGRONDEN

Rd90A *Kalkhoudende ooivaaggronden, zware zavel en lichte klei; Gt VII*
Deze gronden komen voor op de jonge oeverwallen van de Oude Rijn, de Kromme Rijn en de Vecht. Langs de Hollandsche IJssel liggen ze in de uiterwaarden en vormen er een associatie met poldervaaggronden (Rn95A).

De gronden hebben over het algemeen een ca. 20 cm dikke bovengrond van humeuze zware zavel tot lichte klei. Het materiaal onder de bovengrond is tot dieper dan 50 cm gehomogeniseerd en donker grijsbruin tot grijsbruin van kleur. Daaronder is het sterk gelaagd, grijzer van kleur en veelal sterk roestig. Doorgaans neemt het lutumgehalte naar beneden toe geleidelijk af en begint tussen 80 en 120 cm fijn tot matig grof zand. De gronden zijn geheel kalkrijk of tot ten hoogste 30 cm diepte ontkalkt. Op de hoogste delen van de stroomruggen komen afwijkende plekken voor, bestaande uit lichte zavel die tussen 40 en 80 cm diepte overgaat in zand. Plaatselijk – veelal in lagere delen van de stroomruggen – vindt men een kalkloze, zware kleilaag in het profiel. Zulke gronden zijn ook minder diep gehomogeniseerd.

Het bodemgebruik is bouwland, grasland en boomgaard.

Het volgende profiel met Gt VII bij Maarssen (aanhangel 1, analyse nr. 33; zie ook afbeelding 32) is representatief voor deze kaartenheid

Ap	0— 25 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3,5/2), zeer humeuze, kalkrijke, lichte klei; snel overgaand in
C21	25— 40 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), matig humusarme, kalkrijke, lichte klei; gehomogeniseerd; geleidelijk overgaand in
C22	40— 66 cm	grijsbruine (10YR4,5/2), zeer humusarme, kalkrijke, zware zavel; bovenin geheel gehomogeniseerd, onderin gedeeltelijk nog zwak gelaagd; onregelmatige overgang naar
C23g	66—100 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), sterk roestige, sterk gelaagde, kalkrijke, zware zavel; snel overgaand in
Dg	100—120 cm	licht bruingrijs (2,5Y6/1,5), zwak roestig, kalkrijk, grof zand.

KALKLOZE OOIVAAGGRONDEN

Rd10C *Kalkloze ooivaaggronden, lichte zavel; Gt VII*

Deze eenheid is slechts in één kaartvlak, gelegen langs de zuidooststrand van het gebied, nabij het gehucht Vechten onderscheiden. Het is de voortzetting van een gebied op kaartblad 32 West.

De gronden liggen op een hoge stroomrug van de Kromme Rijn en bestaan uit diep ontkalkte, donkerbruine, lichte zavel, die vrijwel steeds binnen 80 cm overgaat in matig grof zand. Plaatselijk komt, evenals bij kaartenheid Rd90C, een zwakke textuur-B-horizont voor.

Het bodemgebruik is bouwland en grasland.

Rd90C *Kalkloze ooivaaggronden, zware zavel en lichte klei; Gt VI, VII*

De gronden van kaartenheid Rd90C vindt men op de oude oeverwallen van de Oude Rijn en de Kromme Rijn. De grootste oppervlakte ligt ten westen van de stad Utrecht in enkele verspreide kaartvlakken bij Haarzuilens en De Meern. Ten zuidoosten van Utrecht langs de Kromme Rijn



Foto Stiboka R29-7

Afb. 32 Profiel van een ooivaaggrond in kalkhoudende rivierklei, Rd90A, zonder zand in de ondergrond

- | | | |
|------|-----------|---|
| Ap | 0— 23 cm | donker grijsbruine, matig humeuze, kalkrijke, zware zavel; structuur afgerond-blokkeige, poreuze elementjes |
| C21 | 23— 64 cm | bruine, matig humusarme, kalkrijke, zware zavel; niet gelaagd; niet roestig; structuur onregelmatige, afgerond-blokkeige, 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—120 cm | afwisselende laagjes grijze, humusarme, kalkrijke, zware zavel en lichtgrijs, kleiig, fijn zand; veel roest vooral op de grens van zwaarteverschillen; enkele gehomogeniseerde verticale gangen |

ligt ook een vlakje. Het is de voortzetting van een gebied met dezelfde gronden op kaartblad 32 West.

De gronden hebben een ca. 20 cm dikke bovengrond van humeuze tot humusarme, zware zavel tot lichte klei, die geleidelijk overgaat in gehomogeniseerd, min of meer bruin materiaal met ongeveer hetzelfde lutumgehalte. Op 60 à 70 cm diepte wordt de grond grijzer en roestig. Bovendien valt een duidelijke gelaagdheid te constateren en neemt het lutumgehalte naar beneden toe geleidelijk af. Op de meeste plaatsen bestaat de ondergrond, beginnend tussen 80 en 100 cm – hier en daar zelfs ondieper – uit matig fijn tot grof zand.

In de gronden heeft een vrij sterke bodemvorming plaatsgevonden. Ze zijn dan ook tot ten minste 70 cm diepte ontkalkt en op sommige plaatsen zelfs tot dieper dan 120 cm. Hier en daar – vooral op de hoogste punten waar de gronden het lichtst zijn – heeft duidelijk klei-inspoeling plaatsgevonden, waardoor er een zwakke textuur-B-horizont is ontstaan (Van der Voorde, 1963). Bovendien heeft de veroudering er toe geleid dat de gronden in natte toestand sterk klevend en bij uitdroging stug en compact zijn. Het zijn moeilijk te bewerken gronden en daarom wordt er naast fruitteelt en zeer plaatselijk groenteteelt, uitsluitend grasland op aangetroffen.

Het oppervlak van deze gronden is golvend, omdat binnen de kaartvlakken lage, verlande stroombeddingen voorkomen. In deze stroombeddingen is de grond minder diep gehomogeniseerd en gelaagd met zware kleilagen.

Als onzuiverheid liggen plaatselijk ook gronden bestaande uit lichte zavel; het is vooral hierin dat een zwakke textuur-B is ontstaan.

Rondom Kasteel de Haar zijn de gronden door vergraving heterogeen geworden (toevoeging →).

De grondwatertrap is overwegend VII; bij Vleuten en Haarzuilens is na een ruilverkaveling het grondwater aanzienlijk opgevoerd, zodat daar Gt VI is onderscheiden.

Het volgende profiel gelegen bij De Meern geeft een goed beeld van deze gronden (aanhangsel 2, analyse nr. 34)

A1	0— 18 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3,5/2), matig humeuze, kalkloze, zware zavel; geleidelijke overgang naar
AC	18— 35 cm	donker grijsbruine (10YR3,5/2), matig humusarme, kalkloze, gehomogeniseerde zware zavel; geleidelijke overgang naar
C1	35— 75 cm	bruine (10YR4/3), uiterst humusarme, kalkloze, gehomogeniseerde, zware zavel; geleidelijke, maar onregelmatige overgang naar
C21g	75— 95 cm	grijsbruine (10YR5/2), roestige, gelaagde, kalkrijke, lichte zavel; geleidelijke overgang naar
C22g	95—120 cm	lichtbruin (10YR5,5/3), roestig, gelaagd, kalkrijk, kleilig, zeer fijn zand.

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. In de meeste gevallen is het mogelijk gebleken, de inhoud van de kaartvlakken 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 rangorde in de code wordt bepaald door de volgorde van de legenda, zoals deze naast de kaart en in de hoofdstukken 6 t/m 11 is gegeven.

Behalve kaartvlakken met twee kaarteenheden komen nog gebieden voor, waarin de bodemgesteldheid zo gecompliceerd is, dat met het noemen van slechts twee kaarteenheden het vlak onvoldoende wordt gekenschetst. Hiervoor is een associatie *van vele enkelvoudige kaarteenheden* ingevoerd, die wordt gecodeerd met A . . .

Een overzicht van de samengestelde kaarteenheden en de aard van hun complexiteit wordt gegeven in tabel 8. Voor beschrijving van de verschillende enkelvoudige eenheden, waaruit de samengestelde kaarteenheden zijn opgebouwd, wordt verwezen naar de hoofdstukken 6 t/m 11.

12.1 **Associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden**

hVz/vWp—Koopveengronden op zand ondieper dan 120 cm beginnend

—Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond

De gronden van deze samengestelde kaarteenheden worden ten oosten van de Vecht, in een overgangsstrook van het dekzand naar het veen, aangetroffen. Hier liggen dekzandruggen met een dun veendek (vWp) temidden van wat lagere gebieden bestaande uit een dikker veenpakket, rustend op een ondergrond van dekzand (hVz).

De gronden hebben een 20 à 30 cm dikke, goed veraarde, moerige bovengrond, die wat lutum en vrij veel zand bevat. Bij de moerige podzolgronden (vWp) ligt hieronder nog een dunne laag zwart geoxydeerd veen en begint op 35 à 40 cm leemarm, matig fijn zand, waarin een duidelijke humuspodzol-B aanwezig is. Bij de koopveengronden (hVz) is de veenlaag dikker en begint het zand met de humuspodzol-B pas tussen 40 en 120 cm diepte. Als onzuiverheid komen hier en daar kleine gebieden voor, die bezand zijn.

De koopveengronden hebben grondwatertrap II of III, de moerige podzolgronden III of VI. Een klein geëgaliseerd gebied (aangegeven met toevoeging ←) ten westen van Groenekan heeft grondwatertrap I.

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

Tabel 8 Overzicht van de samengestelde kaartenbeden en de aard en oorzaak van de complexiteit

code op de kaart	benaming	aard van de complexiteit	oorzaak van de complexiteit
hVz/vWp	koopveengronden op zand moerige podzolgronden met een moerige bovengrond	verschillen in dikte van het veen	voorkomen van ondergrondse dekzandruggen
pVz/cHn21	weideveengronden op zand laarpodzolgronden	wel en geen veen op zand met een humuspodzol-B	kommen en laagten met veen naast dekzandruggen en -koppen
zVp/zWp	meerveengronden op zand moerige podzolgronden met een zanddek	verschillen in dikte van het veen	voorkomen van ondergrondse dekzandruggen
Vk/Wo	vlieveengronden met (slappe) klei-ondergrond moerige eerdgronden met een slappe klei-ondergrond	verschillen in dikte van het (rest)veen	smalle kreekruggen met een dunne laag restveen te midden van dikkere restveengronden
Vk/pMn86C	vlieveengronden met (slappe) klei-ondergrond leek-/woudeerdgronden	wel en geen restveen op klei en verschillen in diepte waarop de niet-gerijpte klei begint	smalle kreekruggen met gerijpte kleigronden te midden van restveengronden op een niet-gerijpte klei-ondergrond
zWp/cHn21	moerige podzolgronden met een zanddek laarpodzolgronden	wel en geen veen op zand met een humuspodzol-B	kommen en laagten met bezand veen naast dekzandruggen
Wo/pMo80	moerige eerdgronden met een slappe klei-ondergrond tochteerdgronden	wel en geen dunne laag (rest)veen op slappe klei	smalle kreekruggen te midden van dunne restveengronden
Hn/cHn21	veldpodzolgronden laarpodzolgronden	verschillen in dikte van de humushoudende bovengrond	oude ontginningen met mestdek naast (veelal beboste) jonge ontginningen

Hd/Zd21	haarpodzolgronden duinvaaggronden	aan- en afwezigheid van een humuspodzol-B on- dieper dan 40 cm	niet en weinig overstoven podzolgronden naast dik overstoven gronden (stuifzandterreinen)
zEZ/pZn21	hoge zwarte enkeerdgronden gooreerdgronden	verschillen in dikte van de humushoudende boven- grond	perceelsgewijs uitzanden van oude bouwlanden
Rn52/95A	poldervaaggronden op zand homogene poldervaaggronden	verschillen in profielverloop	perceelsgewijs tot op of nabij de zandondergrond aftichelen
Rn95/Rd90A	homogene poldervaaggronden homogene ooivaaggronden	verschillen in diepte waarop roest en grijze vlekken beginnen	perceelsgewijs afgraven van dikke kleigronden
AP	associatie petgaten	verschillen in rijping en profielopbouw; daarnaast ook water	vervening, waardoor naast smalle stroken vast veen ook matig en sterk verlande kraggen en open water voor- komen

pVz/cHn21–*Weideveengronden op zand ondieper dan 120 cm beginnend*
–*Laarpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand*

Er is slechts één klein vlak met deze associatie onderscheiden. Het ligt ten zuiden van Kortenhoef in een petgatengebied, waarin pleistoceen zand aan of nabij het oppervlak komt.

Op de hoogste delen (Gt III) komen de laarpodzolgronden (cHn21) voor. Ze hebben een 30 à 50 cm dikke bovengrond van zeer humeus tot humusrijk, zwak lemig, matig fijn zand, rustend op leemarm, matig fijn dekzand, waarin een diep doorlopende humuspodzol-B is gevormd.

De weideveengronden (pVz) liggen wat lager (Gt II) en hebben een 20 à 30 cm dikke bovengrond van zeer humeuze, zandige, zware zavel. Het veen daaronder is baggerachtig en onherkenbaar. Ook hier wordt in de zandondergrond, die tussen 60 en 110 cm begint, een humuspodzol-B aangetroffen. Plaatselijk is de bovengrond bezand.

Het gebied is geheel in gebruik als grasland.

zVp/zWp–*Meerveengronden op zand met een humuspodzol ondieper dan 120 cm beginnend*
–*Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag*

Ook deze samengestelde kaartenheid wordt op de overgang van het dekzandgebied naar het veen aangetroffen. Door het onregelmatige reliëf van het dekzand – waarin hier steeds een humuspodzol is ontwikkeld – komen naast elkaar wat hoger gelegen (Gt III) gronden voor met een dunne moerige tussenlaag (moerige podzolgronden, zWp) en wat lager gelegen (Gt II) gronden met een dikker veenpakket (meerveengronden, zVp). Beide eenheden hebben een 30 à 40 cm dikke bovengrond, die in het algemeen bestaat uit zeer humeus tot humusrijk, lutumhoudend, zwak lemig, matig fijn zand.

Bij de meerveengronden is de bovengrond plaatselijk echter weinig en kan het humusgehalte hier en daar oplopen tot 15 à 25%. De veenlaag daaronder is steeds meer dan 40 cm dik en bestaat uit onherkenbaar veen, zeggegeven of veenmosveen. Tussen 50 en 120 cm diepte begint leemarm, matig fijn dekzand met een duidelijke humuspodzol-B.

Bij de moerige podzolgronden is de moerige tussenlaag 15 à 40 cm dik en bestaat veelal uit zwart, geoxydeerd, moerig materiaal, met een uiteenlopende bijmenging van zand en lutum. Op 45 à 80 cm diepte begint zwak lemig, matig fijn dekzand. Als onzuiverheid kan hier en daar de moerige tussenlaag ontbreken.

Deze gronden worden alleen als grasland gebruikt.

Vk/Wo–*Vlieveengronden op (meestal niet-gerijpte) klei¹ ondieper dan 120 cm beginnend*
–*Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of met een moerige tussenlaag op niet-gerijpte klei¹*

Deze samengestelde kaartenheid is in slechts één vlak in de droogmakerij 'De Eerste Bedijking' onderscheiden. In dit gebied wisselen kronkelende, smalle kreekruigen, behorend tot de Afzettingen van Calais, af met kleine kommen met restveen.

De smalle kreekruigen bestaan over het algemeen uit moerige eerdgronden (Wo) met een 20 à 40 cm dikke bovengrond van niet veraard veen, rustend op kalkloze zavel of lichte klei, die bovenin half-gerijpt is en naar beneden toe slapper wordt. In de half-gerijpte laag komen veel kattekleivlekken voor (toevoeging . . . /).

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum

In de kommetjes hebben de vlierveengronden (Vk) een ca. 20 cm dikke bovengrond van weinig of niet veraard, kleihoudend of kleilig veen. Het veen daaronder kan zowel veenmosveen als zeggeveen zijn; plaatselijk is het onherkenbaar. Tussen 60 en 120 cm diepte begint blauwe, niet-geaëerde, kalkloze klei.

Het gebied heeft grondwatertrap II en is geheel in gebruik als grasland.

Vk/pMn86C—*Vlierveengronden op (meestal niet-gerijpte) klei¹ ondieper dan 120 cm beginnend*

—*Leek-/woudeerdgronden, klei², profielverloop 3, of 3 en 4, of 4*

Er is slechts één vlak met deze samengestelde kaarteenheden onderscheiden. Het ligt in de Polder Wilnis Veldzijde en betreft een gebied, waarin kreekruigen en wat lager gelegen restveengronden naast elkaar voorkomen.

Op de kreekruigen liggen hoofdzakelijk leek-/woudeerdgronden (pMn86C) met een ca. 30 cm dikke, duidelijk donkere bovengrond van humeuze, kalkloze, lichte klei. Onder deze bovengrond begint kalkloze, lichte klei, die bovenin katekleivlekken bevat (toevoeging . . . l) en meer of minder gerijpt is, maar naar beneden toe geleidelijk slapper wordt. Op 80 à 120 cm wordt de ondergrond niet-gerijpt.

Tussen de kleiruigen liggen de vlierveengronden (Vk). Deze hebben een ca. 20 cm dikke bovengrond van kleihoudend veen, waarin weinig veraarding heeft plaatsgehad. Wel worden veel verdrogende lagen aangetroffen (toevoeging d . . .). Onder de bovengrond ligt voornamelijk zeggeachtig veen, dat op sterk uiteenlopende diepte (50 à 120 cm) overgaat in niet-gerijpte, kalkloze klei.

Een deel van dit nog in recente tijd verveende gebied is geëgaliseerd (toevoeging <-) en in gebruik als bouwland. Het overige gedeelte is niet-geëgaliseerd, ligt nog ongelijk en wordt als grasland geëxploiteerd. Ten gevolge van kwel fluctueert het grondwater weinig (Gt IV). Getracht is het geëgaliseerde gebied wat geschikter te maken voor bouwland, door het van een onderbemaling te voorzien.

zWp/cHn21—*Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag*

—*Laarpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand*

Deze samengestelde kaarteenheden komt voor nabij 's Graveland, Nieuw-Loosdrecht, Westbroek, Groenekan en in de Polder Bethune, in gebieden met een zwak golvend reliëf.

In de laagten (Gt II of Gt III) liggen moerige podzolgronden, op de daartussen voorkomende dekzandruggen met Gt III of Gt VI laarpodzolgronden.

De moerige podzolgronden (zWp) bestaan hoofdzakelijk uit een ca. 30 cm dikke bovengrond van humusrijk, lutumhoudend zand, rustend op zwart, samengeperst, onherkenbaar veen. Op 45 à 70 cm diepte begint leemarm tot zwak lemig, matig fijn dekzand, waarin meestal een humuspodzol is ontwikkeld.

De laarpodzolgronden (cHn21) hebben een 30 à 50 cm dikke bovengrond van zeer humeus tot humusrijk, zwak lemig, matig fijn zand. Daaronder ligt een humuspodzol, die eveneens ontwikkeld is in leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk zijn deze gronden vergraven.

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum

² Mineraal materiaal met meer dan 25% lutum

Wo/pMo80–*Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of met een moerige tussenlaag op niet-gerijpte klei*¹
–*Tochteerdgronden, klei*²

In slechts één vlak, gelegen in de Polder Wilnis Veldzijde, is deze samengestelde kaartenheid onderscheiden. Het vormt de voortzetting van een ook op kaartblad 31 West aangegeven gebied met sterk kronkelende ruggen en daartussen lager gelegen kommen.

De ruggen (Gt III) bestaan grotendeels uit zware zavel of lichte klei met een donkere, humusrijke bovengrond. Deze zavel of klei kan zowel kalkloos als kalkrijk zijn en wordt naar beneden toe steeds ongerijpt (tochteerdgronden, pMo80).

In de lage delen tussen de ruggen (Gt II) liggen gronden met een moerige bovengrond rustend op ongerijpte kalkloze klei (Wo), die bovenin veel kattekleivlekken bevat (toevoeging . . . I). Plaatselijk is de bovengrond humusrijk. Daar ligt dan de moerige laag tussen de bovengrond en de niet-gerijpte klei.

In dit gebied, dat geheel in gebruik is als grasland, komen vrij veel verwerkte en geëgaliseerde gronden voor (toevoeging →).

Hn/cHn21–*Veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand*
–*Laarpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand*

Er is slechts één vlak met deze samengestelde kaartenheid onderscheiden. Het ligt tussen Maartensdijk en Hilversum en sluit aan bij een soortgelijk gebied op kaartblad 32 West.

De veldpodzolgronden (Hn21) zijn overwegend bebost en bestaan voornamelijk uit verwerkte gronden, waarin tot ca. 50 cm diepte resten van de A-, B- en C-horizont van de oorspronkelijke humuspodzol voorkomen. Daartussen liggen op kleine kampen (oude ontginningen) laarpodzolgronden (cHn21) die als bouwland in gebruik zijn. Ze hebben een 30 à 50 cm dikke, humushoudende bovengrond, rustend op een goed ontwikkelde humuspodzol-B.

Beide samenstellende eenheden bestaan geheel uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn dekzand.

Hd/Zd21–*Haarpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand*
–*Duinvaaggronden, leemarm en zwak lemig fijn zand*

De gronden van deze samengestelde kaartenheid liggen ten noorden en ten zuiden van Hilversum in geaccidenteerde stuifzandterreinen met stuifduinen, uitgestoven laagten en niet verstoven gedeelten (afb. 33). De duinen zijn opgebouwd uit dikke pakketten verstoven dekzand. Dit stuifzand heeft een losse pakking, is op veel plaatsen gelaagd met dunne, ingestoven humusbandjes en bestaat uit leemarm, matig fijn zand. Op de zandkorrels zijn min of meer duidelijke ijzerhuidjes aanwezig (duinvaaggronden, Zd21). Op plaatsen waar het stuifzanddek dun is, kan binnen 120 cm dekzand met een humuspodzol worden aangetroffen.

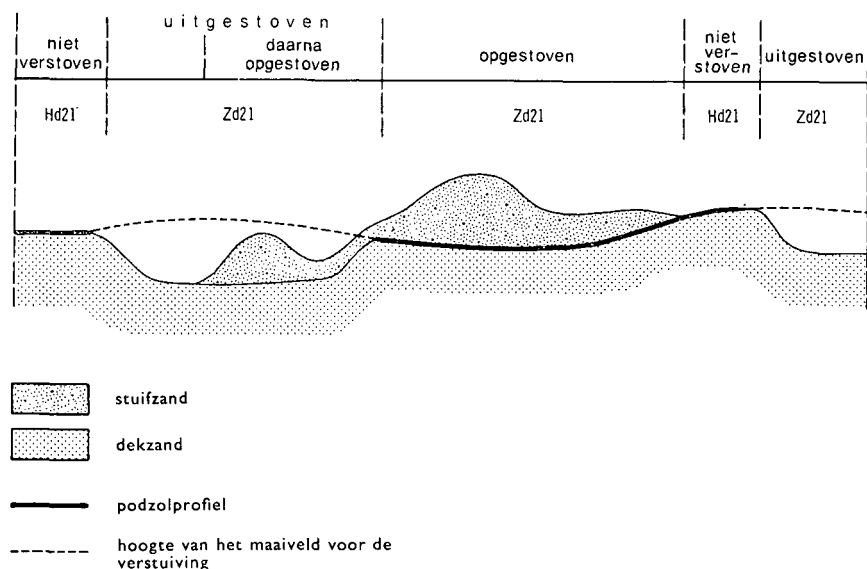
In de uitgestoven laagten bestaan de gronden uit C-materiaal van oorspronkelijke podzolprofielen, waarvan de A- en de B-horizont zijn weggestoven. Dit C-materiaal is uiterst humusarm, leemarm, matig fijn (dek)zand met ijzerhuidjes (Zd21). Het heeft een zeer dichte pakking en is daardoor moeilijk doorwortelbaar. Plaatselijk zijn de uitgestoven laagten weer geheel of gedeeltelijk opgevuld met stuifzand.

In de niet verstoven gedeelten ligt leemarm, matig fijn dekzand, waarin

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

² Mineraal materiaal met meer dan 25% lutum.

een duidelijke humuspodzol is ontwikkeld (haarpodzolgronden, Hd21). Plaatselijk – in gebieden waar het pakket dekzand dun is – komt grindrijk grof zand (stuwwalmateriaal) binnen 120 cm voor. Al deze gronden hebben Gt VII en zijn begroeid met bos of heide. Een deel is bij de bebossing vergraven (toevoeging →).



Afb. 33 Schematische doorsnede door een gebied van de samengestelde kaarteenheid Hd/Zd21

zEZ/pZn21–Hoge zwarte enkeerdgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand –Gooreerdgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand

Er is slechts één vlak met deze associatie onderscheiden. Het ligt ten noorden van Maartensdijk en omvat een gebied met oude bouwlanden, die voor een deel zijn afgegraven (toevoeging ↓).

In de niet afgegraven gedeelten komen hoge, zwarte enkeerdgronden (zEZ21) voor met een 50 à 70 cm dik, matig humeus tot zeer humeus, opgebracht dek, rustend op een humuspodzol. Deze gronden liggen vrij hoog in het terrein (Gt VI) en zijn tegenwoordig overwegend in gebruik als grasland.

In de afgegraven en daardoor lagere gedeelten (Gt III) liggen gooreerdgronden (pZn21). Ze zijn ontstaan door uitzanden van enkeerdgronden. De zandondergrond met inbegrip van de humuspodzol-B werd daarbij verwijderd en het zwarte, humushoudende dek teruggestort. Nu liggen er gronden met een ca. 40 cm dikke, matig humeuze tot zeer humeuze bovengrond op gebleekt, roestloos, uiterst humusarm zand. Ze worden uitsluitend gebruikt als grasland.

Zowel de enkeerdgronden als de gooreerdgronden bestaan geheel uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand.

Rn52/95A–Kalkhoudende poldervaaggronden, zavel, profielverloop 2 –Kalkhoudende poldervaaggronden, zware zavel en lichte klei, profielverloop 5

Deze samengestelde kaarteenheid komt voor in een groot gebied bij Harmelen en Vleuten en langs de Oude Rijn. In beide gebieden is in het verleden klei afgegraven ten behoeve van steenfabrieken en pannembakkerijen. Van de oorspronkelijk hoog gelegen stroomgronden en kom-



Foto Stiboka R31-162

Afb. 34 Het rivierkleigebied langs de Hollandsche IJssel bij Heeswijk, dat op de bodemkaart als een associatie van Rn95A en Rd90A is aangegeven. Op de voorgrond een laag gelegen (Gt III), afgegraven (toevoeging $\downarrow$) perceel met kalkhoudende poldervaaggronden (Rn95A). Daarachter een hoger gelegen (Gt VI), niet afgegraven gebied met kalkhoudende ooivaaggronden (Rd90A).

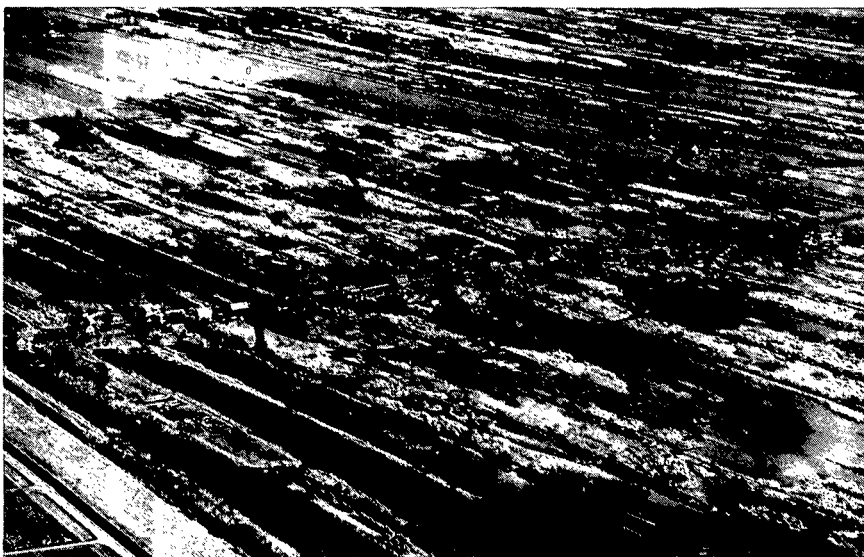
op.stroomgronden, werd een grote oppervlakte 1 tot 2 m afgegraven (toevoeging $\downarrow$). Deze zgn. afgevette percelen liggen nu laag en zijn doorsneden van brede sloten. Rondom Vleuten en De Meern zijn aaneengesloten gebieden afgegraven. Verder naar het westen, bij Harmelen, is de klei meer plaatselijk gewonnen; lage afgegraven gedeelten wisselen daar af met hoge waarin het oorspronkelijke bodemprofiel nog voorkomt. Bij de afgevette gronden wisselt de zwaarte van de bovengrond en het profielverloop op korte afstand sterk. De humushoudende bovengrond is tot een dikte van 25 tot 30 cm meestal donkerbruin, bevat 2 à 3% humus en 8 à 25% lutum. Waar de gronden reeds lang geleden zijn afgegraven kan het humusgehalte oplopen tot 5 à 8%. Onder de bovengrond ligt grijze, kalkrijke klei of zavel die meestal duidelijk heterogeen en roestig is. Op de meeste plaatsen wordt in de ondergrond, veelal beginnend tussen 40 en 120 cm diepte, kalkrijk grof, soms grindhoudend zand aangetroffen (Rn52A). Plaatselijk begint het zand binnen 40 cm. De niet afgegraven gronden hebben een 15 à 25 cm dikke bovengrond met 2 à 3% humus en 15 à 30% lutum. Ze zijn tot 30 à 40 cm diepte ont-kalkt en min of meer bruin van kleur. Het lutumgehalte neemt naar beneden toe geleidelijk af en meestal wordt dieper dan 80 cm kalkrijk fijn tot matig grof zand aangetroffen (Rn95A). De grondwaterstanden lopen samenhangend met de hoogteligging en met de aard van het resterende bodemprofiel sterk uiteen. De afgegraven delen hebben echter overwegend Gt III, de overige Gt VI.

Deze gronden zijn grotendeels voor de tuinbouw in gebruik.

Rn95/Rd90A—Kalkhoudende poldervaaggronden, zware zavel en lichte klei, profielverloop 5

—Kalkhoudende ooivaaggronden, zware zavel en lichte klei

Deze samengestelde kaarteenheden zijn aan weerskanten van de Hollandsche IJssel onderscheiden. Hier is, oorspronkelijk in de vorm van oever-



Luchtfoto KLM-Aerocarto NV nr. 18260

Afb. 35 Het petgatengebied bij Maarsseveen is ontstaan door verving. De bewoning is geconcentreerd langs de Binnenweg, vroeger oude dijk genaamd. Op de achtergrond (boven links op de foto) is nog een deel van het niet-verveende land zichtbaar.

wallen, maar na de bedijking van de Hollandsche IJssel in de uiterwaarden, kalkrijke zavel en lichte klei afgezet. Een deel van deze gronden is perceelsgewijs afgegraven (toevoeging $\downarrow$). Daardoor vindt men er nu een afwisseling van hoog gelegen, niet afgegraven ooivaaggronden (Rd90A met Gt VI) en laag gelegen, afgegraven poldervaaggronden (Rn95A met Gt III; afb. 34).

De eerste zijn diepbruin en hebben een homogeen profielverloop; de laatste worden op geringe diepte grijs en roestig en hebben een humusarme, sterk verwerkte bovengrond. Bovendien komt in de ondergrond – veelal beginnend dieper dan 80 cm – kalkrijk, grof zand voor.

De gronden zijn in gebruik voor akkerbouw, voor fruitteelt en als grasland.

12.2 Associatie van vele enkelvoudige kaarteenheden

AP *Associatie petgaten*

Deze samengestelde kaarteenheden, die ten noorden van de Vinkeveensche Plassen en in de veengebieden ten oosten van de Vecht voorkomt, is ontstaan door veenaafgravingen ten behoeve van de turffabricage. Ze wordt gekenmerkt door de afwisseling van langgerekte, uitgeveende putten (petgaten) en lange, smalle stroken niet verveend land (zetwallen), waarop de turf werd gedroogd (afb. 35). Zowel in de petgaten als op de zetwallen komen grote verschillen in bodemgesteldheid voor.

Zo bestaan de *zetwallen* ten noordwesten van Overmeer uit 40 à 80 cm klei op veen, voornamelijk bosveen. In de richting van Ankeveen wordt het kleipakket geleidelijk dunner en humeuze. Elders hebben de zetwallen overwegend een goed veraarde, kleige, moerige bovengrond, rustend op meestal onherkenbaar veen. In het gebied tussen 's Graveland en Westbroek wordt binnen 120 cm regelmatig dekzand met een humuspodzol aangetroffen. Op enkele plaatsen komt het zand zelfs tot in het maaiveld.

De *petgaten* bestaan uit open water of zijn in meerdere of mindere mate dichtgegroeid. Een en ander is afhankelijk van de diepte en de ouderdom van de verving. Zo wordt open water vooral aangetroffen in de zeer

diepe en/of jonge veenputten. Oude en ondiepe petgaten verkeren daarentegen vaak in een vergevorderd stadium van verlanding; een dichte vegetatie van waterplanten, zoals riet, biezen en zeggen, heeft daar een dicht, vaak vele decimeters dik wortelnet gevormd. Deze zgn. zudde- of kraggelaag drijft op water of zeer slappe, waterrijke bagger. In gebieden waar dekzand ondiep voorkomt, groeien in de sterk verlande petgaten veel struiken, o.a. elzen.

De zetwallen zijn in gebruik als grasland; enkele sterk verlande petgaten worden gehooïd. Sommige gebieden worden als natuurreservaat beheerd.

13 *Toevoegingen en overige onderscheidingen*

13.1 Toevoegingen

De toevoegingen zijn op de bodemkaart aangegeven met behulp van een cursieve lettercode, een cursieve lettercode gecombineerd met een signatuur of alleen met een signatuur. Voor zover de codes betrekking hebben op bijzonderheden die in de bovengrond voorkomen zijn ze *voor* het symbool geplaatst. In de overige gevallen staat de code *achter* het symbool.

De volgende toevoegingen zijn gebruikt:

k . . . Kleidek, 15 à 40 cm dik

Slechts in twee vlakjes in de Horstermeer polder is deze toevoeging onderscheiden. Het betreft pleistocene zandopduikingen waarin een humuspodzol-B is ontwikkeld en waarvan de bovenste 30 à 40 cm door kleibijmenging 8 à 12% lutum heeft gekregen.

g . . . Grind, ondieper dan 40 cm beginnend

In de omgeving van Hilversum liggen podzolgronden die ontwikkeld zijn in gestuwde afzettingen en in fluvioglaciaal materiaal. Deze grofzandige gronden bevatten grind vanaf het maaiveld.

o . . . Opgebracht moerig dek, 15 à 50 cm dik

In het veengebied tussen Woerden, Breukelen en Abcoude hebben veel gronden een bovengrond die mede is ontstaan door bemesting met toemaak (zie 5.1.5). Deze zgn. toemaak- of baggerdekken komen voor bij koopveengronden (hV). Ze zijn – afhankelijk van de mate waarin de toemaak werd toegediend – 20 à 45 cm dik en bestaan over het algemeen uit goed veraard, kleilig veen of venige klei met een opvallend hoog percentage, soms meer dan 40% op de minerale delen, matig fijn zand (zie ook aanhangsel 2, analyse 1 t/m 4). Waar deze bemestingsmethode niet is toegepast, o.a. bij de ver van de boerderij gelegen percelen, is de veraarde bovengrond aanzienlijk dunner en heeft bovendien een lager zandgehalte. Veengebieden met een toemaakdek zijn in het veld gemakkelijk herkenbaar aan de brede sloten (afb. 36).

d . . . Plaatselijk verdrogende lagen in de bovengrond

Verdroging van bovengronden is een verschijnsel dat vooral in moerige gronden en veengronden optreedt. In mindere mate treft men het aan in bepaalde humeuze kleigronden.



Luchtfoto KLM-Aerocarto NV nr. 43472

Afb. 36 Vinkeveen in de Polder Groot-Wilnis-Vinkeveen. De koopveengronden op bosveen zijn hier verbeterd met 'toemaak'. De gebieden waar veel is gebaggerd zijn herkenbaar aan de brede sloten; deze zijn het breedste bij de boerderijen en worden naar achteren veelal smaller.

In droge perioden vindt men in bovengenoemde gronden, vooral op grasland, een uitgedroogde, gruisachtige laag van scherpkorrelige gronddeeltjes. Graaft men een dergelijke laag uit, dan blijken de gronddeeltjes als los zand uiteen te vallen. De verdroogde laag is op zeer wenige gronden donkerbruin en zeer fijnkorrelig of stoffig. Op humushoudende kleigronden is het vaak een losse verzameling roodbruin gekleurde, fijne, scherpe kluitjes.

Aan het oppervlak is de verdroging meestal goed waar te nemen. Doorgaans is het maaiveld van verdrogende gronden door de vele scheuren hobbelig. De grasmat is bij goed bemeste percelen in het voorjaar donkergroen gekleurd. In de droge zomermaanden verkleurt het grasland; het wordt dan lichtgroen of bij ernstige verdroging geel. De grasproduktie is dan zeer gering of staat zelfs geheel stil. Over de oorzaak van verdroging op veengronden is veel onderzoek gedaan (Bennema en Van der Woerd, 1952; Hooghoudt e.a., 1960). Hier zij alleen vermeld, dat op dergelijke gronden op een bepaald moment aan de bovenlaag te veel vocht is onttrokken. Er treedt dan een doorgaand irreversibel rijpingsproces in, waardoor de droge laag moeilijk opnieuw bevochtigd kan worden.

In dit gebied komt verdroging voor in enkele droogmakerijen met restveen. Waar men dunne lagen veen op een ondergrond van modderklei vindt, gaat dit dikwijls gepaard met verdroging, in het bijzonder op de flanken van de kreekruggen.

... w *15 à 40 cm moerig materiaal, beginnend tussen 40 en 80 cm*

Tussen De Bilt en Utrecht is deze toevoeging onderscheiden in een gebied, dat grenst aan drechtvaaggronden (Rv01C). Hier ligt bij de eenheden pRn56 en pRn86 een 15 à 40 cm dikke laag zwart, geoxydeerd, moerig materiaal tussen de rivierklei en de dekzandondergrond.

Ten westen van de Vecht, bij Breukelen, Loenen en Overmeer komt een 15 à 35 cm dikke moerige laag in het kleipakket van kaarteenheden Ro40C voor.

... v *Moerig materiaal, beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm*

Deze toevoeging is verspreid in het rivierkleigebied, maar veelal grenzend aan drechtvaaggronden, onderscheiden. Het veen duikt hier weg onder een kleipakket, dat in de richting van de oeverwal geleidelijk dikker wordt.

... g *Grof zand en/of grind, beginnend tussen 40 en 120 cm*

Deze onderscheiding is slechts in een klein gebied tussen 's Graveland en Hilversum aangegeven. Hier liggen gooreerdgronden (pZn21) die door afgraven zijn ontstaan (zie 5.1.3). In het oostelijke deel van dit gebied komt, beginnend tussen 40 en 80 cm, iets grindhoudend leemarm, matig grof, fluvioglaciaal zand voor.

... p *Pleistoceen zand, beginnend tussen 40 en 120 cm*

Ten oosten van Utrecht, op de overgang van het pleistocene zandgebied naar de rivierklei, en in de Horstermeer polder komt onder de rivierklei dekzand voor. Dicht bij de zandgronden begint dit leemarme tot zwak lemige, matig fijne zand veelal op ca. 40 cm diepte, verder het rivierkleigebied in over het algemeen dieper. In het zand is op de meeste plaatsen een duidelijke humuspodzol-B ontwikkeld.

... l *Plaatselijk katteklei, beginnend ondieper dan 80 cm en ten minste 10 cm dik*

In de droogmakerijen rondom Mijdrecht is deze toevoeging gebruikt bij de kaarteenheden Wo, pMo80 en pMn86C. De kattekleilagen, die meestal uit stevige tot matig slappe, kalkloze, zeer zure klei bestaan, zijn zeer goed doorlatend en hebben stabiele structuurelementen, scheuren en poriën. Ze komen in dit gebied uitsluitend in de Afzettingen van Calais voor. Voor het ontstaan van katteklei zie 11.2.3.

↓ *Afgegraven*

Deze onderscheiding is bij veel rivierkleigronden, verspreid over het gebied, aangegeven en betreft voornamelijk afgravingen ten behoeve van de baksteen- en dakpannenindustrie. Het gebruik van deze toevoeging wil niet zeggen dat alle gronden in het kaartvlak, waarin de toevoeging staat aangegeven, af-

gegraven zijn. Zo zijn bijv. langs de Hollandsche IJssel vaak percelen of zelfs gedeelten van percelen afgeticheld (zie afbeelding 34).

In de omgeving van 's Graveland is deze toevoeging aangegeven in gebieden die zijn uitgezand. Daarbij werd de oorspronkelijke bovengrond teruggestort en het afgegraven zand afgevoerd, o.a. naar Amsterdam (Kloosterhuis, 1956).

Ten noorden van Maartensdijk is deze toevoeging onderscheiden in een gebied met de samengestelde kaarteenheden zEZ/pZn21. Hier zijn oude bouwlanden afgegraven, waardoor gooreerdgronden (pZn21) zijn ontstaan.

Verder zijn, verspreid in het zandgebied, ook veldpodzolgronden (Hn21) afgegraven.



Opgehoogd

Het voorheen slecht verkavelde petgatengebied in de omgeving van Maarssen is door cultuurtechnische werken ingrijpend veranderd. Daarbij zijn de oorspronkelijke petgaten volgespoten met zand. Vervolgens is het 20 à 40 cm dikke, overwegend venige en nabij de Vecht kleiige materiaal van de zetwallen, over het opgespoten zand verspreid en gefreesd met het onderliggende zand. Hierbij zijn nieuwe gronden voor de tuinbouw gemaakt. Waar het zand werd weggehaald, zijn plassen voor recreatie ontstaan.



Geëgaliseerd

Deze toevoeging is onderscheiden in een vrij groot gebied ten zuidwesten van Wilnis en in een klein gebied ten westen van Groenekan. Beide hadden een onregelmatig reliëf, in het eerstgenoemde gebied veroorzaakt door een afwisseling van kreek-ruggen en lager gelegen kommen, in het tweede door de aanwezigheid van flauwe dekzandruggen te midden van veengronden.



Vergraven

In het zandgebied is deze toevoeging vooral aangegeven in de omgeving van Hilversum. Beboste gronden en parken behorend bij buitenplaatsen zijn hier tot 50 à 100 cm diepte vergraven.

In de Polder Wilnis Veldzijde is in en ook nog na de tweede wereldoorlog veel veen afgegraven ten behoeve van de turf-fabricage. Een deel van de gronden is daardoor zeer heterogeen geworden, wat met deze toevoeging is aangegeven.

In de zuidelijke helft van de Horstermeer polder heeft men getracht een gebied met gronden van kaarteenheden pRn59 door diepspitten te verbeteren. Door de hier optredende sterke kwel zijn deze gronden daardoor echter nog natter geworden. Ze zijn nu vrijwel onbruikbaar als cultuurland.

13.2 Overige onderscheidingen



(in blauw) Voormalige rivierbedding of geul

Deze onderscheiding is alleen gebruikt in het rivierkleigebied voor oude smalle rivierlopen, die grotendeels zijn verland, maar in het veld op de meeste plaatsen nog door de lage ligging herkenbaar zijn.

De profielopbouw in zulke voormalige stroombeddingen loopt



Opname Geallieerde Luchtmacht 16-9-1944
Luchtfotoarchief Stiboka

Afb. 37 Een gedeelte van de Polder Groot-Mijdrecht. Het krekenspatroon van de oude zeeklei (Afschietingen van Calais) is in het veld en ook op de foto duidelijk aan het reliëf te herkennen (A).

sterk uiteen. Zo bestaat de ondergrond plaatselijk uit slappe klei; veenlagen en zandlagen komen echter eveneens voor. Sommige geulen zijn uitgediept en fungeren als watergangen.



(in bruin) *Smalle, zeer duidelijke rug of oeverwal*

Deze onderscheiding is zowel in het rivierklei- als in het zeekleigebied aangegeven. Het betreft oeverwallen langs voormalige stroombeddingen, die door inklinkingsverschillen nu als ruggen in het landschap liggen.

In het rivierkleigebied nabij Woerden zijn deze ruggen opgebouwd uit kalkloze, zware komklei. In de ondergrond kan binnen 120 cm hier en daar kalkrijke zavel of klei voorkomen. In de Polder Groot-Mijdrecht zijn de ruggen sterk vertakt (afb. 37, zie ook afbeelding 11).

Ze bestaan voornamelijk uit kalkrijke leek-/woudeerdgronden (pMn85A).



Opgehoogd of opgespoten

Bij 's Graveland en bij Heeswijk is deze onderscheiding aangegeven in gebieden, die met stadsvuil zijn opgehoogd. Het complex bij 's Graveland is later met teelaarde bedekt en ligt nu in gras.

Ten oosten van Loenen en bij Kortenhoef is deze onderscheiding gebruikt voor gebieden die met baggermateriaal uit de plassen zijn opgespoten.

Ten westen van Maarssen is deze onderscheiding aangegeven in twee gebieden die zijn opgehoogd met materiaal dat bij de aanleg van rijksweg 2 beschikbaar kwam. Ze worden gebruikt voor fruitteelt, de teelt van rozebottels en voor de griendcultuur.

Met deze onderscheiding zijn ook een aantal voormalige forten en lunetten rondom Utrecht aangeduid.

↓

Afgegraven

Ten noorden van Loenen is een voor de kleiwinning diep afgegraven gebied met deze onderscheiding aangegeven. De gronden bestaan er uit een kleidek van uiteenlopende dikte en samenstelling op overwegend kalkrijk, grof rivierzand. De gronden zijn er in gebruik als grasland.

T

Oude bewoningsplaats

In het gebied van de Oude Rijn, de Kromme Rijn en de Vecht liggen verspreid enkele oude bewoningsplaatsen. Meestal worden ze aangetroffen op landschappelijk wat hoger gelegen en daardoor wat beter ontwaterde gebieden, o.a. op stroomruggen. Sommige zijn opgehoogd met materiaal, dat van elders is aangevoerd – ze zijn dan als een duidelijke heuvel of rug in het terrein herkenbaar; andere zijn niet of weinig opgehoogd. De gronden van de oude bewoningsplaatsen wijken in het algemeen sterk af van die in de omgeving. Ze zijn veelal heterogeen en hebben door de langdurige cultuurinvloed een zeer donkere kleur gekregen. Bovendien bevatten de profielen houtskool, scherven, puin en soms ook groene fosfaatvlekken. Het fosfaatgehalte is meestal zeer hoog (aanhangel 2, analyse nr. 36). Doorgaans zijn de oude bewoningsplaatsen niet groter dan 1 à 2 ha. Alleen ten zuidoosten van Utrecht, bij Vechten, heeft een gedeeltelijk afgegraven, oude bewoningsplaats een aanzienlijk grotere oppervlakte. In dit gebied, dat op het aangrenzende kaartblad 32 West als tuineerdgronden (EK79) is aangegeven, is een uit de eerste eeuw na Chr. daterende Romeinse legerplaats gevonden (Holwerda, 1935).

(in bruin) Stuwwal

In hoofdstuk 4.1 is beschreven dat in de Riss-ijstijd preglaciale afzettingen door het landijs werden opgestuwd. De richting van de gestuwde, schuinstaande lagen is op de bodemkaart met bruine lijnen aangegeven. Evenwijdig aan deze strekking liggen langgerekte stroken van hetzelfde materiaal, bijv. grof zand, grind, leem, fijn zand. Loodrecht op de strekking wisselt de samenstelling van het materiaal op korte afstand.

14 *De geschiktheid van de gronden voor akker- en weidebouw*

14.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de geschiktheid van de gronden voor akker- en weidebouw besproken. Voor de beoordeling wordt thans een landelijk systeem gehanteerd. Dit houdt in, dat de begrippen en indelingen die bij de beoördeling zijn gebruikt, een landelijke betekenis hebben. Er volgt echter niet uit dat elke eenheid steeds op alle kaartbladen een gelijke waardering krijgt.

Als basiseenheid voor de beoordeling geldt de kaarteenheid met de grondwatertrap. Eventuele toevoegingen zijn slechts in de beoordeling betrokken, indien de toevoeging van invloed is op de geschiktheid. Samengestelde kaarteenheden hebben in het algemeen de geschiktheid van hun samenstellende delen. Bij de beoordeling is uitgegaan van goed geleide bedrijven en de bestaande waterbeheersing. Er is geen rekening gehouden met de verkavelingstoestand en de ontsluiting. In sommige situaties kan een grond, binnen een bepaald bedrijfstype, sterk aan waarde winnen of verliezen, wanneer hij in combinatie met andere gronden voorkomt. Deze bedrijfswaarde of 'situatiewaarde' speelt in de gegeven beoordeling eveneens geen rol.

De onderscheiden kaarteenheden met de bijbehorende grondwatertrappen zijn apart beoordeeld naar hun geschiktheid voor de *akkerbouw* (aanhangel 3) en voor de *weidebouw* (aanhangel 4). Met nadruk wordt gewezen op het zeer globale karakter van de beoordeling en de classificatie en op de grote variatie in landbouwkundige waarde van bepaalde kaarteenheden.

Voor het weergeven van de landbouwkundige mogelijkheden, op basis van deze beoordeling, zijn ook anders opgezette beoordelingen en classificaties denkbaar, afhankelijk van het doel dat de kaartgebruiker zich stelt. De Stichting voor Bodemkartering is steeds bereid hulp te verlenen bij de interpretatie van deze gegevens voor verschillende toepassingen. De ongekleurde werkbladen waarop alleen de symbolen en de grenzen van de kaarteenheden zijn afgedrukt en die afzonderlijk verkrijgbaar zijn¹, maken het mogelijk dergelijke interpretaties cartografisch voor te stellen. Ook kan men bepaalde aspecten van de bodemgeschiktheid, die voor een gebruiker van bijzonder belang zijn, bijv. grondwatertrappen, afzonderlijk inkleuren.

14.2 De geschiktheid van de grond voor akkerbouw

Het is algemeen bekend dat de gewassenkeuze op de 'zware' gronden, bij-

¹ De prijs van de werkbladen bedraagt voor 1 ex. f 1,75 excl. BTW, voor elk volgend exemplaar, mits gelijktijdig besteld f 0,50.

voorbeeld kleigronden, anders is dan op de 'lichte'gronden, bijvoorbeeld zandgronden. Over dit kwaliteitsverschil bestaat in de praktijk geen twijfel, alhoewel de oorzaak ervan geenszins duidelijk is. Men spreekt in dit verband weleens van natuurlijke chemische bodemvruchtbaarheid. Nemen we het gewas tarwe als norm, dan kan men zeggen dat de teelt hiervan op de meeste 'zware' gronden goed mogelijk is. Op de meeste 'lichte' gronden wordt weinig tarwe verbouwd. Op gronden waarop de teelt van tarwe goed mogelijk is heeft men in het algemeen een zware vruchtwisseling (kleivrchtwisseling) met als kengewassen naast winter- en zomertarwe, zomergerst, suikerbieten, aardappelen (meestal met een betere handelswaarde dan op het 'zand') en enkele handelsgewassen (Vink en Van Zuilen, 1967). Gronden die weinig mogelijkheden bieden voor de tarweteelt, hebben in het algemeen een lichte vruchtwisseling (zandvruchtwisseling) met als kengewassen rogge, haver, zomergerst, aardappelen en voederbieten. Hierbij moet worden opgemerkt dat op de drogere zandgronden de kengewassen alleen uit rogge en aardappelen kunnen bestaan.

Het is op basis van deze vruchtwisseling dat bij de geschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw de volgende hoofdklassen zijn onderscheiden:

- KB gronden geschikt voor een kleivrchtwisseling (o.a. zeekleigronden, rivierkleigronden)
- ZB gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling (o.a. podzolgronden, kalkloze zandgronden en ook sommige veengronden)
- NB voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden

De voor de akkerbouw weinig of niet geschikte gronden (NB) hebben zodanige beperkingen dat zij voor exploitatie als bouwland met een redelijke kans op succes, niet in aanmerking komen.

Van elke kaarteenhed met grondwatertrap is ook nagegaan in hoeverre de gronden beperkingen hebben in verband met een aantal belangrijke eigenschappen of hoedanigheden. Deze beperkingen bepalen nl. in hoge mate de exploitatiemogelijkheden van de grond als bouwland. Met behulp van de beperkingen en de gradaties daarin zijn de hoofdklassen onderverdeeld in subklassen. Binnen elke subklasse bieden de gronden ongeveer gelijke mogelijkheden en hebben gelijksoortige beperkingen (tabel 9).

De eigenschappen of hoedanigheden van de grond leiden tot bepaalde *teeltmogelijkheden*. Deze zijn in aanhangsel 3 voor een aantal belangrijke akkerbouwgewassen weergegeven. Hiermede is gepoogd een synthese te geven van de landbouwkundige mogelijkheden van de verschillende gronden. Het is duidelijk dat een grond geschikter is voor akkerbouw naarmate er betere teeltmogelijkheden zijn voor meer gewassen.

14.2.1 De beperkingen

De belangrijkste in de beoordeling betrokken factoren (eigenschappen of hoedanigheden) die het gebruik van de grond in meerdere of mindere mate kunnen beperken zijn wateroverlast, verdroging, verkruimelbaarheid van de bouwvoor, slemp, koolzure-kalkgehalte van de bouwvoor en berijdbaarheid.

Wateroverlast heeft een ongunstige invloed op de lucht- en warmtehuishouding van de grond. Het veroorzaakt in het algemeen moeilijkheden bij het op tijd klaar krijgen van het zaai- of pootbed, in het najaar last bij de oogst en vooral bij de afvoer van hakvruchten en 's winters uitwinteren van wintergranen. De kans hierop neemt toe naarmate de GHG ondieper ligt, het waterbergend vermogen kleiner en de doorlatendheid geringer is.

Tabel 9 Overzicht van de geschiktheidsklassen voor akkerbouw

Hoofdklasse KB: *Gronden geschikt voor een kleivruchtwisseling*

Klasse

Subklasse ¹

KB1	gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden	KB1g	geen of geringe beperkingen
KB2	gronden met overwegend ruime mogelijkheden	KB2s	matige beperkingen in verband met structuur
		KB2n	matige beperkingen in verband met wateroverlast
		KB2d	matige beperkingen in verband met verdroging
KB3	gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	KB3s	sterke beperkingen in verband met structuur
		KB3n	sterke beperkingen in verband met wateroverlast

Hoofdklasse ZB: *Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling*

ZB1	gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden	ZB1g	geen of geringe beperkingen
ZB2	gronden met overwegend ruime mogelijkheden	ZB2n	matige beperkingen in verband met wateroverlast
		ZB2d	matige beperkingen in verband met verdroging
ZB3	gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	ZB3n	sterke beperkingen in verband met wateroverlast
		ZB3d	sterke beperkingen in verband met verdroging

Hoofdklasse NB: *Voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden*

NB	gronden met overwegend zeer sterk beperkte of geen mogelijkheden	NBn	zeer sterke beperkingen in verband met wateroverlast
		NBd	zeer sterke beperkingen in verband met verdroging

¹ De codes van de subklassen zijn aangegeven in aanhangsel 3.

Verdroging geeft een beperkter gewassenkeuze en een lagere opbrengst. De kans op verdroging wordt bepaald door het vochthoudend vermogen, de grondwatertrap en de bewortelbare diepte. Zo wordt bijv. bij de kleigronden met profielverloop 2 (zand, beginnend tussen 40 en 80 cm) de kans op verdroging groter naarmate het zand ondieper begint, de grofheid van het zand toeneemt en het lutumgehalte ervan afneemt. *Verkruijmelbaarheid van de bouwvoor* is van belang bij het bewerken van de grond. Een slechte verkruijmelbaarheid geeft moeilijkheden bij het klaar-maken van het zaaibed, het oogsten van hakvruchten (veel tarra) en ook bij de bewerkingen tijdens de groei van het gewas (aanaarden, opeen-zetten). De verkruijmelbaarheid wordt bepaald door de bouwvoorzwaa-
te (zand- en zavelgronden tegenover kleigronden) en bij kleigronden ook door het gehalte aan organische stof en koolzure kalk.

Slemp veroorzaakt verdichtingen aan en direct onder het oppervlak van de grond, waardoor plasvorming en zuurstofgebrek in de bouwvoor ontstaan. Dit kan o.a. beschadiging aan de kiemplanten tot gevolg heb-ben en ook uitwinteren van wintergranen.

Het *koolzure-kalkgehalte van de bouwvoor* is bij de gronden met een klei-vruchtwisseling van betekenis voor de structuur en de verkruijmelbaarheid.

De *berijdbaarheid van de grond* is voor het gemechaniseerde akkerbouwbedrijf van grote betekenis. Door het berijden van de grond met machines en voertuigen kan de bovengrond worden vervormd en versmeerd. Dit wordt erger naarmate de grond slechter is ontwaterd, een zwaardere bouwvoor heeft of meer organische stof bevat.

Bij elk van de genoemde eigenschappen of hoedanigheden zijn in aanhangsel 3 vier gradaties van beperking onderscheiden, die als volgt zijn omschreven:

1 geen of geringe beperking

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is afwezig, treedt zeer zelden op of heeft bij een regelmatig voorkomen ervan nauwelijks invloed op de groei van de gewassen en/of op de cultuurmaatregelen.

2 matige beperkingen

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is van zodanige aard dat zij van merkbare invloed is op de groei van de gewassen en/of op de cultuurmaatregelen.

3 sterke beperkingen

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is groot. Het verschijnsel treedt zeer frequent op en is van grote invloed op de groei van de gewassen en/of op de cultuurmaatregelen.

4 zeer sterke beperkingen

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is zeer groot. Het verschijnsel treedt vrijwel steeds op en is van zodanige aard dat exploitatie als bouwland vrijwel onmogelijk is. Gronden met deze beoordeling zijn veelal tot de hoofdklasse 'voor akkerbouw niet of weinig geschikte gronden' gerekend.

Opgemerkt moet worden dat een bepaalde beperking voor verschillende gewassen vaak een verschillende betekenis heeft. Zo heeft bijv. de beperking verdroging bij voederbieten een andere betekenis dan bij rogge.

14.2.2 De teeltmogelijkheden

Bij deze beoordeling gaat het om meer dan alleen de kg-opbrengst die bereikt kan worden. Ook de kwaliteit, de oogstzekerheid en vooral de moeite en kosten, die moeten worden gemaakt om de opbrengst te verkrijgen, zijn hierbij in het geding gebracht.

Evenals bij de beschrijving van de beperkingen zijn ook hier vier gradaties onderscheiden, die in aanhangsel 3 zijn aangegeven met de cijfers 1 t/m 4:

1 zeer goede teeltmogelijkheden

Het gewas kan onder bijna alle omstandigheden op de desbetreffende grond worden verbouwd. Men kan rekenen op een goede tot zeer goede opbrengst, die op een relatief gemakkelijke wijze is te behalen.

2 goede teeltmogelijkheden

Het gewas kan op de desbetreffende grond goed worden verbouwd,

maar er zijn teeltrisico's. Er moeten in het algemeen meer kosten worden gemaakt dan bij gronden met een zeer goede teeltmogelijkheid. Veelal kan men goede, soms zeer goede opbrengsten verkrijgen.

3 *matige teeltmogelijkheden*

Het gewas kan weliswaar nog op de desbetreffende grond worden verbouwd, maar tegen de teelt zijn gerede bezwaren aan te voeren. Er moeten meestal veel kosten worden gemaakt. Bovendien moeten de uitwendige omstandigheden (o.a. het weer) meewerken. Gemiddeld liggen de opbrengsten lager dan bij een goede of zeer goede teeltmogelijkheid. Goede opbrengsten komen alleen voor in voor die grond gunstige jaren.

4 *slechte teeltmogelijkheden*

Tegen de teelt van het gewas bestaan ernstige bezwaren wat betreft het teeltrisico en/of de kosten. Lage kg-opbrengsten en/of misoogsten komen regelmatig voor en zelfs bij voor de desbetreffende grond relatief gunstige omstandigheden zijn goede opbrengsten zeldzaam.

De verschillende gradaties zijn per hoofdklasse gehanteerd. In de hoofdklasse 'gronden geschikt voor een kleivruchtwisseling' betekent de beoordeling 1 voor hetzelfde gewas niet hetzelfde als dezelfde gradatie in de hoofdklasse 'gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling'. Dit betreft zowel de kg-opbrengst (die op de zandgronden meestal lager ligt) als de overige factoren die van belang zijn voor de beoordeling (kwaliteit, hl-gewicht granen, handelswaarde aardappelen, enz.).

14.3 De geschiktheid van de grond voor weidebouw

De geschiktheidsbeoordeling voor de weidebouw is tot op zekere hoogte analoog aan die voor de akkerbouw. Ook hier is verschil gemaakt tussen graslanden op 'zware' gronden (kleiweidegronden) en die op 'lichte' gronden (zand- en veenweidegronden). Dit verschil is niet gemakkelijk aan te tonen, maar over het bestaan ervan bestaat bij de praktijk in het algemeen geen twijfel. Het belangrijkste verschil is wel dat de botanische samenstelling van de grasmat bij de 'kleiweidegronden' gunstiger is dan op de 'zand- en veenweidegronden' en ook gemakkelijker op peil is te houden. Weliswaar kan dit verschil bij een moderne bedrijfsvoering voor een belangrijk deel genivelleerd worden, maar dit brengt grotere kosten en moeite met zich mede.

Er is daarom bij de geschiktheidsbeoordeling voor de weidebouw (aanhangel 4) onderscheid gemaakt in:

KG kleiweidegronden

ZG zand- en veenweidegronden

NG voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden.

Opgemerkt dient te worden dat de keuze tussen kleiweidegronden en veenweidegronden vrij moeilijk en ook vrij willekeurig is voor kaarteenheden die overgangen vormen tussen kleigronden en veengronden. In dit gebied zijn de waardveengronden (kVb, kVc, kVr) en de moerige eerdgronden die overwegend een moerige tussenlaag en geen katteklei hebben, nog tot de kleiweidegronden gerekend omdat de grasmat vooral reageert op de samenstelling van de bovengrond. De onderscheiden kaarteenheden met hun Gt en eventueel hun toevoegingen zijn vervolgens beoordeeld naar het voorkomen en de mate van beperkingen in verband met een aantal voor de weidebouw belangrijke eigenschappen en hoedanigheden van de grond.

Van de beoordelingsnormen kan geen exacte omschrijving gegeven worden, aangezien geschikt documentatiemateriaal ontbreekt. De beoordeling berust op veldervaring, inlichtingen van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst en gesprekken met boeren. Er is uitgegaan van gemengd gebruik (zowel beweiden als maaien). Met kunstweide is geen rekening gehouden. In het algemeen kan worden gesteld dat bepaalde gronden (vooral die met droogterisico) bij toepassing van kunstweide meer mogelijkheden voor de weidebouw bieden dan uit de beoordeling blijkt.

Met behulp van de analyse van de beperkingen en de gradatie daarin zijn de hoofdklassen onderverdeeld in subklassen. Binnen elke subklasse bieden de gronden ongeveer gelijke mogelijkheden of hebben gelijksoortige beperkingen (tabel 10).

Tabel 10 Overzicht van de geschiktheidsklassen voor weidebouw

Hoofdklasse KG: *Kleinweidegronden*

Klasse		Subklasse ¹	
KG1	gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden	KG1g	geen of geringe beperkingen
KG2	gronden met overwegend ruime mogelijkheden	KG2v	matige beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
		KG2d	matige beperkingen in verband met verdroging
		KG2dv	matige beperkingen in verband met verdroging, draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
KG3	gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	KG3v	sterke beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling

Hoofdklasse ZG: *Zand- en veenweidegronden*

ZG1	gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden	ZG1g	geen of geringe beperkingen
ZG2	gronden met overwegend ruime mogelijkheden	ZG2v	matige beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
		ZG2d	matige beperkingen in verband met verdroging
		ZG2dv	matige beperkingen in verband met verdroging, draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
ZG3	gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	ZG3v	sterke beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
		ZG3d	sterke beperkingen in verband met verdroging
		ZG3dv	sterke beperkingen in verband met verdroging, draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling

Hoofdklasse NG: *Voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden*

NG	gronden met overwegend zeer beperkte of geen mogelijkheden	NGv	zeer sterke beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
		NGd	zeer sterke beperkingen in verband met verdroging

¹ De codes van de subklassen zijn aangegeven in aanhangsel 4.

14.3.1 De beperkingen

De drie in de beoordeling betrokken factoren zijn verdroging, draagkracht en voorjaarsontwikkeling. Zij bepalen de gebruiksmogelijkheden van het grasland en houden verband met verdeling van de grasgroei over het seizoen, de grootte van de veebezetting, de mechanisatiemogelijkheden, de lengte van de weideperiode en het verschil tussen de bruto- en nettoproductie van het grasland.

De factoren kunnen als volgt worden omschreven:

Verdroging veroorzaakt een vertraging in de grasgroei en daardoor verlaging van de brutoproductie als gevolg van vochttekort. Onder normale omstandigheden komen bij de grasgroei twee toppen voor, één in het voorjaar en één in de nazomer. Tussentijds ontstaat meestal een zekere vertraging in de ontwikkeling, ook wel bekend als zomerdepressie, hier verdroging genoemd. De verdroging in de zomer geeft tezamen met voorjaarsontwikkeling (meestal is deze bij dergelijke gronden vroeg) een beeld van het groeiverloop in de vegetatieperiode. Naarmate de verdroging ernstiger is, zal de hergroei in de herfst beperkter zijn, waardoor achteruitgang van de botanische samenstelling van het grasbestand ontstaat. Vrijwel elk grasland kent in de zomer een zekere mate van verdroging. Belangrijk hierbij is of deze hinderlijk is voor de bedrijfsvoering en in welke mate het grasbestand hierop reageert. De beoordeling van de verdroging in de zomer is gegeven onder voorwaarde van een normale neerslagverdeling in de kritieke periode.

De *draagkracht* is van grote betekenis voor het rendement van het grasland. Naarmate de draagkracht geringer is neemt het gevaar voor vertrappen toe en de berijdbaarheid van de grond af. De gevolgen zijn beweidingsverliezen, beschadiging van de graszode en achteruitgang van het grasbestand. In het ergste geval is helemaal geen beweiding mogelijk.

De gevoeligheid voor vertrappen is afhankelijk van de draagkracht van de bovenste 5 à 15 cm. Deze wordt bepaald door de dichtheid (humusgehalte, textuur, structuur) en door het vochtgehalte (grondwaterstand, doorlatendheid, neerslag en verdamping). De gevoeligheid voor vertrappen neemt toe, indien bij een gelijk humusgehalte de dichtheid afneemt. Onderzoekingen van Schothorst (1963, 1965) en Wind en Schothorst (1965) hebben aangetoond dat een grond ernstig kan worden vertrapt, indien de draagkracht kleiner is dan 5 kg/cm^2 . Een grond met een draagkracht van 5 tot 7 kg/cm^2 is gevoelig voor vertrappen. Boven ca. 7 kg/cm^2 is nooit vertrapping waargenomen. Gronden met een ernstige vertrapping hebben ook meestal een late voorjaarsontwikkeling. De *voorjaarsontwikkeling* is van groot belang voor de bedrijfsvoering en veevoederpositie. Een vroege voorjaarsontwikkeling houdt in dat men al vroeg over voldoende gras beschikt om het vee te kunnen inscharen. Ook kan men vroeg overgaan tot het winnen van wintervoer. Naarmate het tijdstip van ontwikkeling later ligt, zullen door de langere stalperiode meer voederkosten moeten worden gemaakt. In het ergste geval (zeer laat) kunnen de gronden soms niet eens worden beweid.

Bij elk van de drie bovengenoemde factoren zijn in aanhangsel 4 vier gradaties van beperking onderscheiden, die als volgt zijn omschreven:

1 geen of geringe beperkingen

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is afwezig of treedt zeer zelden op en heeft bij een regelmatig voorkomen nauwelijks invloed op de grasgroei en/of op het rendement van de productie en/of op de cultuurmaatregelen.

2 *matige beperkingen*

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is van zodanige aard dat zij van nadelige invloed is op de grasgroei en/of op het rendement van de produktie en/of op de cultuurmaatregelen.

3 *sterke beperkingen*

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is zo groot dat ze van grote nadelige invloed is op de grasgroei en/of op het rendement van de produktie en/of op de cultuurmaatregelen.

4 *zeer sterke beperkingen*

De kans op beperkingen als gevolg van deze factor is zeer groot en van zodanige aard dat weidebouw niet goed mogelijk is. Wanneer een van de factoren deze beoordeling krijgt, zijn de gronden veelal in de hoofdklasse 'voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden' ondergebracht.

Literatuur

- Bakker, H. de en J. Schelling* 1966 Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Wageningen.
- Beers, W. F. J. van* 1962 Acid sulphate Soils; International Institute for Land-reclamation and Improvement. Wageningen.
- Bennema, J.* 1949 Het oppervlakte-veen in West-Nederland. Boor en Spade III, 139-149.
- Bennema, J.* 1951 Het zuidelijk Vechtplassengebied. Boor en Spade IV, 222-228.
- Bennema, J.* 1952 De bodemkartering van de droogmakerij Groot-Mijdrecht. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 287. Wageningen.
- Bennema, J.* 1953 De ontkalking tijdens de opslibbing bij Nederlandse alluviale gronden. Boor en Spade VI, 30-41.
- Bennema, J.* 1953a Pyriet en koolzure kalk in de droogmakerij Groot-Mijdrecht. Boor en Spade VI, 134-148.
- Bennema, J.* 1954 Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse kustgebied. Boor en Spade VII, 1-96.
- Bennema, J. en D. van der Woerd* 1952 Indrogende veengronden; oorzaak, verbreiding en verbetering. Landbouwgids 1952, 207-209.
- Burck, H. D. M. e.a.* 1956 Geologische geschiedenis van Nederland; toelichting bij de geologische overzichtskaart van Nederland op schaal 1 : 200 000, onder red. van A. J. Pannekoek. 's-Gravenhage.
- Buringh, P., W. van der Knaap en B. van Heineveln* 1952 De bodemgesteldheid rond de stad Utrecht. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 314 (Deel I), rapport nr. 289 (Deel II), rapport nr. 290 (Deel III), rapport nr. 298 (Deel IV).
- Doorn, Z. van* 1961 Verbetering van structuur en vruchtbaarheid van grasland op veen door stadsvuilenis. Bodem, nr. 46 (winter), 9-20.
- Doorn, Z. van* 1961a Over de baksteenindustrieën, het kleivletten in de Rijnstreek en de invloed daarvan op het landbouwkundig grondgebruik. Z.pl.
- Doorn, Z. van* 1964 De geschiedenis van het aftichelen van kleiland langs de Oude Rijn en de invloed op de landbouw en het landschap. Landbouwk. Tijdschr. 76, 140-149.
- Edelman, C. H.* 1950 Inleiding tot de bodemkunde van Nederland. Amsterdam.
- Enklaar, D. Tb. en A. C. J. de Vrankrijker* 1939 Geschiedenis van Gooiland; deel I. Amsterdam.
- Gottschalk, M. K. E.* 1956 De ontginning der Stichtse venen ten oosten van de Vecht. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 73, 207-222.
- Gottschalk, M. K. E.* 1956a De waterbeheersing in het Stichtse veengebied ten oosten van de Vecht. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 73, 311-317.

- Hoeksema, K. J.* 1953 De natuurlijke homogenisatie van het bodemprofiel in Nederland. Boor en Spade VI, 24-30.
- Hoeksema, K. J.* 1961 Bodemfauna en profielontwikkeling. Bodemkunde, 28-42. 's-Gravenhage.
- Holwerda, J. H.* 1935 De praehistorie en de oude geschiedenis: Geschiedenis van Nederland. Amsterdam.
- 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, B. P. Hageman en F. F. F. E. van Rummelen* 1960 De Holocene afzettingen van het deltagebied. Geologie en Mijnbouw 22, 655-660.
- Jongerijs, A.* 1961 De micromorfologie van de organische stof. Bodemkunde, 43-59. 's-Gravenhage.
- Jongerijs, A. en L. J. Pons* 1962 Soil genesis in organic soils. Boor en Spade XII, 156-168.
- Kloosterhuis, J. L.* 1956 Zandafraving in het Gooi. Boor en Spade VIII, 126-131.
- Liere, W. J. van* 1950 De bodemkartering van de polder Wilnis-Veldzijde. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 216.
- Liere, W. J. van* 1950a De gesteldheid van de bodem van een gedeelte van de gemeente Utrecht. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 199.
- Linden, H. van der* 1955 De Cope; bijdrage tot de rechtsgeschiedenis van de openlegging der Hollands-Utrechtse laagvlakte. Assen. Diss. Utrecht.
- Maarleveld, G. C.* 1953 Standen van het landijs in Nederland. Boor en Spade VI, 95-105.
- 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 1.
- Pape, J. C.* 1965 Enige gegevens over humuspodzolen en moderpodzolen. Boor en Spade XIV, 163-183.
- Pape, J. C.* 1966 Enige gegevens over oude bouwlanden. Boor en Spade XV, 86-94.
- Poelman, J. N. B.* 1966 De bodem van Utrecht. Toelichting bij blad 6 van de bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000. Wageningen.
- Poelman, J. N. B.* 1967 De oude Vechtafzettingen. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Intern rapport.
- Pons, L. J.* 1956 Some aspects of the improvement of pyrite containing old marine soils in the Netherlands. Rapport VI, Congr. Internat. de la Science du Sol, Vol. B, 727-734.
- Pons, L. J.* 1961 De veengronden. Bodemkunde, 173-194. 's-Gravenhage.
- Pons, L. J. en J. Bennema* 1958 De morfologie van het pleistocene oppervlak in westelijk Midden-Nederland voor zover gelegen beneden gemiddeld zeeniveau (N.A.P.). Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 75, 2, 120-140.
- Pons, L. J. en J. L. Kloosterhuis* 1955 Rapport bij de verkenning van de bodemgesteldheid van het zuidelijk deel van de provincie Noord-Holland. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 409.
- Pons, L. J. en A. de Visser* 1956 De kartering van de voorraden bruikbare klei voor grondverbetering in de polder Groot-Mijdrecht. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 435.
- Pons, L. J. en A. J. Wiggers* 1959 De holocene wordingsgeschiedenis van Noord-Holland en het Zuiderzeegebied. Deel I. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 76, 104-152.
- Pons, L. J. en A. J. Wiggers* 1960 De holocene wordingsgeschiedenis van Noord-Holland en het Zuiderzeegebied. Deel II. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 77, 3-57.

- Raupach, F. von* 1955 Die Plaggenböden des südwestlichen Ammerlandes. Oldenburger Jahrbuch Bd. 55.
- Reijter, K. N. en J. J. Kouwe* 1958 De landbouwwaterhuishouding in de provincie Gelderland. COLN/TNO-Rapport nr. 9.
- Riësebos, P. A. en A. du Saar* 1969 Een dwarsdoorsnede door de mariene holocene afzettingen tussen Vijfhuizen en Vinkeveen. Med. Rijks Geol. Dienst Nieuwe Serie 20, 85-92.
- Rijkswaterstaat* 1968 Beschrijving van de Provincie Utrecht behorende bij de waterstaatskaart.
- Schelling, J.* 1955 Stuifzanden. Uitvoerige Verslagen Bosb. Proefstation 2, 1. Wageningen.
- Schothorst, C. J.* 1963 Beweidingsverliezen op diverse graslandgronden. Landbouwk. Tijdschr. 75, 869-878.
- Schothorst, C. J.* 1965 Weinig draagkrachtig grasland. Landbouwvoorlichting 22, 492-500 en 701-706.
- Spek, J. van der* 1954 Bijdrage tot de kennis van zure gronden van Nederlands Alluvium. Versl. Landbouwk. Onderz. 40B. Groningen.
- Trouw, J.* 1948 De West-Nederlandse Veenplassen. Historisch-Planologisch. Amsterdam.
- Verbraeck, A.* 1970 Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Gorkum-Oost (38 Oost).
- Vink, A. P. A. en E. J. van Zuilen* 1967 De geschiktheid van de bodem van Nederland voor akker- en weidebouw. Toelichting bij de Zeer globale bodemgeschiktheidskaart voor akker- en weidebouw van Nederland, schaal 1 : 200 000. Wageningen.
- Vink, T.* 1954 De Rivierstreek. Baarn.
- Voorde, P. K. J. van der* 1963 Gronden met een textuur-B in het Utrechtse rivierkleigebied. Boor en Spade XIII, 82-111.
- Voorst, M. van der en B. Vrijhof* 1958 De landbouwwaterhuishouding in de provincie Utrecht. COLN/TNO-Rapport nr. 7.
- Vries, Th. de en K. Meijering* 1962 Verschil in fosfaathuishouding tussen zwarte en bruine ontginningsgronden. Landbouwvoorlichting 19, 522-528.
- Wallenburg, C. van* 1966 De bodem van Zuid-Holland. Toelichting bij blad 6 van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000. Wageningen.
- Wind, G. P. en C. J. Schothorst* 1965 Over de invloed van de bodemgesteldheid op de beweidingsmogelijkheid. Landbouwk. Tijdschr. 77, 189-199.
- Zonneveld, I. S.* 1960 De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta. Meded. Stichting voor Bodemkartering. Bodemk. Studies 4 Versl. Landbouwk. Onderz. 65.20. Diss. Wageningen.

Aanhangsels

AANHANGSEL 1 *Alfabetische lijst van kaarteenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte*

enkelvoudige kaarteenheden met grondwatertrap	oppervlakte		beschrijving op blz.
	in ha ¹	in % ²	
aVp-II	225	0,6	61
cHn21-II	40	0,1	77
-III	490	1,3	
-IV	75	0,2	
-VI	430	1,1	
-VII	105	0,3	
-III/VI	690	1,8	
dhVb-II	145	0,4	58
dVc- $\rightarrow$ -II	40	0,1	66
dVk-II	260	0,7	67
dVk- $\rightarrow$ -IV	130	0,3	67
-II/III	35	0,1	
dWo/-II	810	2,1	70
EZg21-III	25	0,1	81
gcHn30-VII	20	0,1	78
gHd30-VII	60	0,2	79
gHd30- $\rightarrow$ -VII	255	0,7	79
gHn30- $\rightarrow$ -VII	25	0,1	76
gY30-VII	55	0,1	75
Hn21-VII	10	—	76
Hn21- $\rightarrow$ -VI	145	0,4	76
-VII	120	0,3	
Hn21 $\downarrow$ -II	10	—	76
-III	55	0,1	
-VI	10	—	
-III/IV	10	—	
Hn21 $\leftarrow$ -IV	15	—	76
hVb-II	60	0,2	58
hVc-II	155	0,4	58
hVd-II	80	0,2	60
hVk-II	60	0,2	60
hVs-II	30	0,1	58
hVz-II	490	1,3	60
kHn21-III	20	0,1	76
k ρ Zn21 $\uparrow$ -II	25	0,1	83
kVb-II	1 125	2,9	63
kVc-II	610	1,6	63
kVr-II	715	1,9	64
ohVb-II	2 950	7,6	58
ohVc-II	325	0,8	58
ohVk-II	85	0,2	60
opVb-II	15	—	62
pMn85A-III/VI	100	0,3	91
pRn56p-III	55	0,1	91
pRn56wp-II	60	0,2	91
pRn59-II	75	0,2	92
pRn59p-III	130	0,3	92
pRn59- $\rightarrow$ -I	15	—	92
pRn86p-II	5	—	91
-III	30	0,1	
pRn86wp-II	15	—	91
pVb-II	2 575	6,4	62
pVk-II	130	0,3	62
pVz-II	15	—	63
pZn21-IV	45	0,1	83
pZn21g $\downarrow$ -IV	90	0,2	83
pZn30 $\downarrow$ -VI	50	0,1	85
Rd90A-VII	245	0,6	102
Rd10C-VII	70	0,2	102
Rd90C-VI	175	0,5	102
-VII	80	0,2	
Rd90C- $\rightarrow$ -VI	35	0,1	102
Rn15A $\downarrow$ -III	20	0,1	95
-III/VI	100	0,3	

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale oppervlakte gekarteerde gronden is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

enkelvoudige kaarteenheden met grondwatertrap	oppervlakte		beschrijving op blz.
	in ha ¹	in % ²	
Rn52A ▽ -III	25	0,1	95
-IV	20	0,1	
Rn95A -III	65	0,2	95
-V	30	0,1	
-VI	645	1,7	
-VII	75	0,2	
-III/VI	15	—	
-IV/VI	40	0,1	
-VI/VII	40	0,1	
Rn95A ▽ -II	10	—	95
-III	490	1,3	
-IV	30	0,1	
-II/III	20	0,1	
-III/IV	350	0,9	
-IV/VI	290	0,8	
Rn14C -III	15	—	96
Rn44C -II	10	—	99
-III	1 325	3,4	
-V	95	0,2	
Rn44C _v -II	110	0,3	99
-III	675	1,7	
Rn44C ▽ -III	100	0,3	99
Rn47C -II	15	—	97
-III	1 250	3,2	
-IV	55	0,1	
-V	1 350	2,9	
-VI	215	0,5	
-II/III	235	0,6	
-III/VI	460	1,2	
Rn47C _p -III	40	0,1	97
Rn47C _{wp} -III	5	—	97
Rn47C _b -III	5	—	97
Rn47C ▽ -II	30	0,1	97
-II/III	10	—	
Rn67C -II	25	0,1	97
-III	390	1,1	
-V	425	1,1	
-VI	910	2,4	
-III/VI	90	0,2	
Rn67C ▽ -III	40	0,1	97
-V	15	—	
Rn95C -III	20	0,1	101
-VI	540	1,4	
-VII	35	0,1	
Rn95C ▽ -IV/VI	135	0,4	101
Ro40C -II	80	0,2	94
Ro40C _m -II	90	0,2	94
-IV	75	0,2	
Ro60C -II	30	0,1	94
Rv01C -I	40	0,1	93
-II	5 750	14,9	
-III	495	1,3	
Rv01C ▽ -II	5	—	93
Vd-I	160	0,4	66
-II	20	0,1	
Vk _→ -II	35	0,1	67
Vk _← -II	55	0,1	67
Vo-I	110	0,3	61
Vp-II	35	0,1	68
Vr-II	670	1,7	66
vWp-II	20	0,1	69
-III	55	0,1	
-III/IV	20	0,1	
vWz ▽ -II	140	0,4	62
Wo-II	175	0,5	70

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale oppervlakte gekarteerde gronden 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	oppervlakte		beschrijving op blz.
	in ha ¹	in % ²	
Zd21-VII	10	—	85
zEZ21-VI	70	0,2	82
-VII	10	—	
zVp-II	575	1,5	65
samengestelde kaarteenheden			
met grondwatertrap			
AP	1 250	3,2	113
dV _k /pMn86C-IV	35	0,1	109
dV _k /pMn86C/←-IV	35	0,1	109
Hd/Zd21-VII	95	0,2	110
Hd/Zd21-▷-VII	180	0,5	110
Hn/cHn21-VI	15	—	110
hVz/vWp-II/III	455	1,2	105
-III/VI	100	0,3	
hVz/vWp←-I	20	0,1	105
pVz/cHn21-II/III	25	0,1	108
Rn52/95A-III/VI	355	0,9	111
Rn95/Rd90A-III/VI	340	0,9	112
V _k /W _o -II	75	0,2	108
W _o /pMo80/▷-II/III	25	0,1	110
zEZ/pZn21 ↘ -III/VI	140	0,4	111
zVp/zWp-II/III	385	1,0	108
zWp/cHn21-II/III	175	0,5	109
-III/VI	385	1,0	
TOTAAL	38 730	99,9	
overige onderscheidingen			
↑	215		
↓	10		
T	70		
water en moeras	5 175		
bebouwde kommen enz.	5 800		

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale oppervlakte gekarteerde gronden is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

Nr.	kaart- eenheid	Gt	hori- zont	diepte bemonsterde laag in cm	pH KCl	Ca- CO ₃	humus %	in % van de minerale delen						in %			gr/100 gr droge grond			coördinaten w-o z-n	lab. nr.
								<2	<16	<50	50-105	105-150	>150	N v/d humus	K-fix.	P-fix.	P-tot.	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		
1	ohVb	II	Aan1g	0- 20	5.2	—	31	23	34	46	6	7	41						121.080	A297971 72 A330521 22	
			ACg	25- 40	5.7	0.1	27	60	74	90	2	2	6						460.330		
			C1	50- 70	5.3	0.1	55	61	65	95	1	1	3	3.7							
			G	80- 90	4.9	—	73	31	37	90	2	2	6	2.6							
2	ohVb	II	Aang	0- 20	5.6	0.1	36	26	35	49	5	6	40					120.970	A297974 75		
				20- 40	5.6	0.1	22	67	80	92	2	3	4							459.000	
3	ohVb	II	Aang	0- 25	4.9	—	26	28	32	77	2	2	19					125.505 467.830	A297973		
4	ohVb	II	Aang	0- 30	5.5	—	50	16	21	45	5	6	44					123.045 467.065	A297970		
5	hVk	II	A1g	5- 30	5.7	0.1	38	31	57	94	2	1	3					133.070 472.560	A297981		
6	hVz	II	A1g	5- 30	5.7	0.1	28	10	17	28	9	18	45	3.4				137.580 460.255	A330528		
7	aVp	II	A1g	0- 25	5.2	—	20	7	11	25	9	20	46					133.350 463.025	A312525		
8	pVb	II	A1g	3- 17	5.4	—	22	45	70	81	3	3	14	4.4				127.200	A243548 49 50		
			C1g	17- 35	6.1	—	23	62	74	95	1	1	3					468.050			
			D1	35- 45	5.6	—	35	74	81	99	—	—	1								
9	zVp	II	Aang	0- 35	4.9	—	17	7	13	17	8	25	50					137.840	A324738 A330544 45 46		
			C11	40- 70	5.3	—	70	7	12	59	4	8	29	1.7				460.920			
			A1b	85- 90	5.4	—	21	5	8	19	36	24	21	2.-							
			B2b	90-100	5.7	—	3.3	4	7	8	21	32	39	2.1							
10	Vr	II	A1g	12- 20	4.8	—	68	25	34	77	4	5	16					122.420 468.890	A297965		

11	Vr	II	A1g	0– 20	4.4	—	72	18	32	66	5	7	22						122.515	A297962	
																		469.800			
12	Vk	II	A11	0– 24	3.5	—	69	28	55	90	2	1	8	3.5				121.405	A656038		
			C11	24– 36	3.2	—	88	9	19	82	2	3	13	2.3				466.800	39		
			CD	36– 51	3.3	—	32	64	94	100	—	—	—	3.–					40		
13	zWp	III	Aan	5– 30	5.2	—	11.4	6	10	12	8	26	54					138.420	A324737		
			Veen	40– 70	5.0	—	20.7	9	14	27	22	22	30	4.3				458.790	A330542		
			B2b	70–100	5.2	—	1.6	6	8	12	18	32	38						43		
14	Wo	II	A1g	0– 17	6.6	1.3	25	40	74	96	1	1	2		41			132.950	A330574		
			AC	17– 38	7.3	1.0	—	29	54	70								473.110	75		
			CG	38– 55	7.5	12.7	4.4	27	79	97	2	1	—		24				76		
			G	60– 80	7.5	15.5	4.4	35	79	100	—	—	—		30				77		
15	cHn21	III	Aan	0– 33	6.0	0.2	6.–	8	10	10	7	26	56	4.1		89	0.15	0.79	1.07	139.800	A330511
			A1	33– 45	5.7	—	4.–	5	7	9	9	23	60	4.2		75	0.09	0.46	0.69	461.500	12
			A2	45– 70	6.3	—	—	3	4	4	4	22	70			4		0.03	0.03		13
			B21	70– 85	6.4	0.1	0.4	5	5	6	9	30	55			31	0.01	0.26	0.12		14
			B22	85–100	6.3	0.1	0.5	3	5	5	12	31	53			30	0.01	0.21	0.10		15
16	Hd21	VII	A1	0– 5	2.8	—	21	5	8	8	2	13	77	2.3			0.05	0.21	0.23	138.560	A330553
			B2	5– 10	3.6	—	0.7	3	4	4	4	17	75				0.01	0.24	0.29	473.130	54
			C1	10– 25	4.3	—	0.2	3	4	4	2	18	76				0.01	0.19	0.16		55
			A2	25– 38	4.2	—	1.1	3	3	4	4	25	67				0.01	0.13	0.04		56
			B21b	38– 50	4.0	—	5.4	3	4	6	5	16	73	1.6			0.02	0.68	0.09		57
			B22b	50– 65	4.4	—	2.1	2	3	6	3	21	69	0.9			0.01	0.72	0.15		58
			B3	65– 88	4.5	—	0.9	3	4	11	11	19	59				0.01	0.78	0.25		59
			C11	88–105	4.6	—	0.4	4	5	13	18	20	50				0.01	0.76	0.28		60
			C12	105–120	4.8	—	0.2	2	4	4	2	6	89				0.01	0.42	0.28		61
17	gHd30	VII	A0	+2– 0	3.1	—	14	5	8	8	2	7	83	1.9		31	0.03	0.18	0.28	139.510	A330547
			A2	0– 5	3.5	—	2.6	5	5	5	2	10	83	—		37	0.01	0.13	0.08	474.750	48
			B2b	5– 12	3.9	—	14	6	7	8	2	8	82	1.8		96	0.05	1.34	0.20		49
			B22	12– 38	4.5	—	1.4	6	9	11	3	8	79	1.4		93	0.03	0.79	0.63		50
			B3	38– 78	4.7	—	0.4	4	4	4	4	9	83	—		61	0.02	0.32	0.49		51
			C1	78–120	4.9	—	0.1	3	3	3	1	4	93	—		30	0.01	0.29	0.35		52

Nr.	kaart- eenheid	Gt	hori- zont	diepte bemon- sterde laag in cm	pH KCl	Ca- CO ₃	hu- mus %	in % van de minerale delen						lutum/ slib × 100	%	mgr/100 gr droge grond		kationen in %					cöor- dinaten w-o z-n	lab. nr.	
								<2	<16	<50	50- 105	105- 150	>150			N v/d humus	K-fix.	K-get.	MgO	Na	K	Mg			Ca
18	pRn56p	III	A1g	5- 25	5.3		7.5	21	28	34	10	21	35	75	4.8									139.450	A330537
			C1g	30- 50	6.1		4.6	45	61	66	6	11	17	74	4.3									457.575	38
			A1b	50- 65	5.9		10	10	12	16	15	27	42	83	2.8										39
			A2b	65- 80	4.4		0.1	4	7	7	15	33	45												40
			B2b	90-110	5.8		0.5	4	6	8	15	30	47												41
19	pRn59p	III	A11	5- 13	7.3	1.9	7.8	9	17	30	10	22	38	53		10								133.595	A303562
			A12	13- 30	7.4	2.7	8.4	13	24	40	8	16	37	54		20								473.650	63
			C2g	30- 50	7.4	16.2	2.3	10	26	89	1	2	8	38		11									64
			B2b	50- 70	7.4	0.2	0.9	—	1	1	15	35	50			2									65
20	Rv01C	II	A1g	5- 13	4.6	—	18	46	69	85	3	2	10	67	5.0				1.3	2.2	13.2	52.7	30.4	121.275	A649000
			C11g	13- 47	5.3	—	6.-	69	87	99	—	—	1	79				1.4	1.2	13.6	72.9	10.6	457.230	01	
			A1b	47- 55	5.0	—	20	62	87	99	—	—	—	71				1.4	0.8	8.3	65.6	23.5		02	
21	Rn95A	III	A1g	5- 17	7.1	0.6	8.4	25	36	60	18	7	15	69		41								132.240	A330567
			C21g	17- 38	7.4	1.9	3.-	24	33	62	25	5	8	73		66								472.070	68
			C22g	38- 70	7.3	4.6	0.7	8	12	61	37	1	1	67		45									69
22	Rn95A	VI	C21g	40- 50	5.3	0.1	1.6	27	46	75	16	8	1	59		64	10		0.4	1.2	10.2	75.9	12.2	127.750	A251337
			C22g	85-100	7.6	12.7	0.8	25	48	84	12	3	1	52		75	9		0.4	0.8	7.1	88.4	3.1	466.995	38
23	Rn67C	VI	A1	0- 7	6.2	0.4	11.5	34	61	84	9	3	4	56	5.4			503						132.250	A330501
			AC	7- 25	6.1	0.1	3.5	33	54	85	9	5	1	61	6.8			556						451.075	02
			C11g	25- 55	6.5	0.4	1.2	53	82	96	4	—	—	65				740							03
			C12g	55- 83	6.7	0.1	1.1	26	47	86	14	—	—	55				456							04
			C2g	83-100	7.5	11.-	0.9	24	41	71	25	4	—	59				254							05
24	Rn67C	III	C12g	40- 50	7.9	0.6	2.1	46	73	96	2	1	1	63		83	13		0.8	1.4	10.1	83.-	4.5	130.845	A251341
			C22g	90-100	7.6	16.2	3.7	19	35	76	19	3	2	54		29	10		0.9	0.4	7.4	86.1	5.-	473.290	42
25	Rn47C	V	A1g	5- 30	5.4	0.1	7.7	52	74	96	2	1	1	70		54		542						125.125	A243535
			ACg	30- 55	5.8	0.1	2.8	54	80	97	2	—	—	68		66		585						452.085	36
			C11g	55- 72	5.8	0.1	1.2	42	65	96	4	—	—	65		57		533							37
			C12g	72- 90	6.0	—	0.9	34	55	91	8	1	—	62		59		499							38
			C2g	90-110	7.4	6.7	0.9	31	52	91	9	—	—	60		64		430							39

26	Rn47C	V	A1	3- 20	6.1	0.2	6.8	40	62	85	4	5	6	65	28	571							132.210	A243515	
			C11g	25- 38	6.2	0.2	1.8	41	67	92	6	2	—	61	67	688							453.885	16	
			C12g	40- 50	7.5	1.0	1.8	38	65	93	6	1	—	58	55	411								17	
			C21g	50- 80	7.6	14.6	1.1	24	51	77	20	2	1	66	54	286								18	
			C22g	85-100	7.8	19.2	0.8	25	46	73	22	4	1	63	63	244								19	
27	Rn47C	III	C12g	40- 50	7.9	0.6	2.1	46	73	96	2	1	1	63	83	10	0.8	1.4	10.1	83.1	4.5	130.845	A251341		
			C22g	90-100	7.6	16.2	3.7	19	35	76	19	3	2	47	29	13	0.9	0.4	7.4	86.1	5.-	473.290	42		
28	Rn47C	V	C11g	10- 30	5.3		4.2	58	84	98	1	—	1	69			0.6	0.9	14.9	72.3	11.-	121.060	A681265		
			C12g	35- 55	5.7		3.1	62	84	100	—	—	—	74			0.8	0.8	14.9	75.7	7.5	451.810	66		
29	Rn47C	III	C12g	50- 60	7.1	0.7	2.9	52	73	93	5	1	1	71	87	10	0.6	0.9	6.3	88.6	3.3	129.750	A251335		
			C14g	90-100	6.9	0.2	2.5	45	76	99	2	—	—	59	94	9	0.4	0.6	6.1	89.-	3.6	468.755	36		
30	Rn47C	VI	C11g	35- 45	5.5	0.1	2.5	50	66	89	8	2	—	76	73	19	0.7	1.3	15.0	73.0	9.7	128.750	A251333		
			C22g	85-100	7.6	13.9	0.7	18	30	56	30	10	4	60	44	9	0.7	0.7	7.1	87.7	3.5	470.600	34		
31	Rn44C	III	A1g	0- 10	6.9	0.3	6.5	46	74	87	4	1	8	62	63	27	609						132.840	A243520	
			ACg	10- 27	5.9	0.1	5.4	44	76	92	3	3	2	58	55	29	692						453.970	21	
			C11g	27- 65	5.1	0.1	3.0	59	84	98	1	1	—	58	76	15	924							22	
			A1b	65- 83	5.8	0.1	2.6	67	88	99	—	—	1	76	84	14	971							23	
			CG	83-100	6.0	0.1	2.1	51	81	99	—	1	—	63	82	11	727							24	
32	Rn44C	II	C12g	40- 50	5.7	0.2	3.2	41	69	90	5	3	3	59	46	23	0.2	1.6	11.2	74.1	12.6	130.665	A251343		
			C14g	90-100	6.7	0.3	2.3	41	72	94	5	1	—	57	82	13	0.6	0.9	9.2	84.3	5.-	470.755	44		
33	Rd90A	VII	Ap	0- 25	6.7	0.5	8.2	28	47	68	13	5	14	60	44	14							130.600	A330562	
			C21	25- 40	7.2	7.3	3.0	30	51	76	14	5	5	59	47	11	462.670							63	
			C22	40- 66	7.6	12.7	1.7	25	42	71	24	4	1	59	42	9								64	
			C23g	66-100	7.6	15.5	1.0	18	36	60	29	9	2	50	47	10								65	
			Dg	100-120	7.9	2.7	0.3	1	2	3	5	9	83		6	4								66	
34	Rd90C	VII	Ap	0- 18	6.9	0.5	4.6	23	40	65	11	12	13	58	6.5	54	320							133.305	A330506
			AC	18- 35	6.6	0.3	2.3	22	40	59	12	12	17	55	47		295							455.840	07
			C1	35- 75	6.5	0.1	0.9	25	41	62	14	11	14	61	43		380								08
			C21g	75- 95	7.5	0.5	1.1	17	24	41	29	19	11	71	16		169								09
			C22g	95-120	7.9	7.5	0.8	6	9	15	19	29	37		10		98								10
35	katteklei			30- 38	3.4	0.1	8.8	56	83	99	1		1		12		0.5	2.3	1.5	23.1	72.7	101.409	A297497		
																						446.200			
36	T		Aan	0- 50	6.7	0.4	1.8	22	33	57	1	8	24	66	5.0		P.Al	P.tot						140.190	A261932
																	163	512						452.480	

geschiktheids-klasse ¹	kaarteenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap	beperkingen van de bodemgeschiktheid in verband met						teeltmogelijkheden ²							
		water-overlast	verdroging	verkruijmelbaarheid van de bouwvoor	slemp	koolzure-kalkgehalte van de bouwvoor	berijdbaarheid	R	H	A	sB/vB	zG	zT	wT	E
Hoofdklasse KB: <i>Gronden geschikt voor een kleivruchtwisseling</i>															
gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden															
KB1g	Rd90A-VI ³	1	1	2	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	Rd90A-VII	1	1	2	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
	Rd90C-VI	1	1	2	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
	Rd90C-VII	1	1	2	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
	Rn15A-VI	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	Rn95A-VI	1	1	2	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
	Rn95A-VII	1	1	2	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
	Rn95C-VI	1	1	2	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
	Rn95C-VII	1	1	2	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1
gronden met overwegend ruime mogelijkheden															
KB2s	pMn85A-VI	1	1	2	2	1	1		1	2	1	1	1	1	1
	pMn86C-IV ³	1	1	2	2	2	1		1	2	2	1	1	2	1
	Rn67C-VI	1	1	2	2	1	1		1	2	2	1	1	2	1
	Rn95C-IV	1	1	2	2	1	1		1	2	2	1	1	2	2
KB2n	Rn52A-IV	2	1	2	1	1	2		1	2	2	1	1	2	1
	Rn95A-IV	2	1	2	1	1	2		1	2	2	1	1	2	1
KB2d	Rd10C-VII	1	2	1	1	1	1		1	2	2	2	2	1	1
gronden met overwegend beperkte mogelijkheden															
KB3s	Rn47C-VI	2	1	3	1	2	2		2	4	4	2	2	3	2
	pMn85A-III	3	1	2	1	1	2		2	3	3	2	2	2	2
	pMo80-III ³	3	1	2	1	3	2		2	3	3	2	2	2	2
KB3n	pRn59-III	3	1	2	1	1	2		2	3	3	2	2	2	2
	Rn15A-III	3	1	1	2	1	2		2	3	3	2	2	2	2
	Rn52A-III	3	1	2	1	1	2		2	2	3	2	2	2	2
	Rn95A-III	3	1	2	1	1	2		2	3	3	2	2	2	2
	Rn95A-V	3	1	2	1	1	2		2	3	3	2	2	2	2
	Rn67C-V	3	1	2	1	1	2		2	3	3	2	2	2	2
	Rn95C-III	3	1	2	1	1	2		2	3	3	2	2	2	2

Hoofdklasse ZB: *Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling*

gronden met overwegend
zeer ruime mogelijkheden

ZB1g	zEZ21-VI	1	1	1	1	1	1	1	1
------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---

gronden met overwegend
ruime mogelijkheden

ZB2n	cHn21-IV	2	1	2	2	1	2	2	1
	Hn21-IV	2	1	2	2	1	2	2	1
	pZn21-IV ³	2	1	2	2	1	2	2	1

ZB2d	cHn21-VI	1	2	1	1	1	1	2	2
	Hn21-VI	1	2	1	1	1	1	2	2
	zEZ21-VII	1	2	1	1	1	2	2	2
	vWp-VI	1	2	2	1	1	2	2	1

gronden met overwegend
beperkte mogelijkheden

ZB3n	cHn21-III	3	1	2	3	2	3	3	2
	EZg21-III	3	1	2	3	2	3	3	2
	Hn21-III	3	1	2	3	2	3	3	2
	pZn21-III	3	1	2	3	2	3	3	2

ZB3d	cHn21-VII	1	3	1	2	2	2	3	3
	Hn21-VI	1	3	1	2	2	2	3	3
	pZn30-VI	1	3	1	2	2	2	3	3
	gcHn30-VII	1	3	1	2	2	2	3	3

Hoofdklasse NB: *Voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden*

NBn AP, aVp-II, cHn21-II, Hn21-II, hVb-II, hVc-II, hVd-II, hVl-II, hVs-II, hVz-I ³, hVz-II, hVz-III ³, kVb-II, kVc-II, kVr-II, pMo80-III, pRn56-II, pRn59-I, pRn59-II, pRn86-II, pVb-II, pVl-II, pVz-II, Rn15A-II, Rn95A-II, Rn14C-III, Rn44C-II, Rn44C-III, Rn44C-V, Rn47C-II, Rn47C-III, Rn47C-IV, Rn47C-V, Rn67C-II, Rn67C-III, Ro40C-II, Ro40C-IV, Ro60C-II, Rv01C-I, Rv01C-II, Rv01C-III, Vc-II, Vd-I, Vd-II, Vk-II, Vk-III, Vk-IV, Vo-I, Vp-II, Vr-II, vWp-I, vWp-II, vWp-III, vWp-IV, vWz-II, Wo-II, zVp-II, zWp-II ³, zWp-III ³

NBd Hd21-VII ³, Hd30-VII, Hn21-VII, Hn30-VII, Y30-VII, Zd21-VII

143
beperkingen (zie 14.2.1)
1 = geen of gering
2 = matig
3 = sterk
geen cijfer = niet beoordeeld

teeltmogelijkheden (zie 14.2.2)
1 = zeer goed
2 = goed
3 = matig
4 = slecht
geen cijfer = niet beoordeeld

¹ zie tabel 9 in hoofdstuk 14
² R rogge vB voederbieten
H haver zG zomergerst
A aardappelen zT zomertarwe
sB suikerbieten wT winterarwe
³ komt alleen in samengestelde kaarteenheid voor.

geschiktheids- klasse ¹	kaartenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap	beperkingen ² van de bodemgeschiktheid in verband met		
		verdroging	draagkracht	voorjaars- ontwikkeling

Hoofdklasse KG: *Kleinweidegronden*gronden met overwegend zeer
ruime mogelijkheden

KG1g	Rd90A-VI ³	1	1	1
	Rd90C-VI	1	1	1
	Rn15A-VI	1	1	1
	Rn52A-IV	1	1	1
	Rn95A-IV	1	1	1
	Rn95A-V	1	1	1
	Rn95A-VI	1	1	1
	Rn47C-IV	1	1	1
	Rn95C-IV	1	1	1
	Rn95C-VI	1	1	1
	Ro40C-IV	1	1	1

gronden met overwegend
ruime mogelijkheden

KG2v	kHn21-III	1	2	2
	pMn85A-III	1	2	2
	pRn56-III	1	2	2
	pRn59-III	1	2	2
	pRn86-III	1	2	2
	Rn15A-III	1	2	2
	Rn52A-III	1	2	2
	Rn95A-III	1	2	2
	Rn14C-III	1	2	2
	Rn44C-III	1	2	2
	Rn47C-III	1	2	2
	Rn67C-III	1	2	2
	Rn95C-III	1	2	2
	Rv01C-III	1	2	2
KG2d	pMn85A-VI	2	1	1
	pMn86C-IV ³	2	1	1
	pRn86C-IV	2	1	1
	Rd90A-VII	2	1	1
	Rd10C-VII	2	1	1
	Rd90C-VII	2	1	1
	Rn95A-VII	2	1	1
	Rn47C-VI	2	1	1
	Rn67C-VI	2	1	1
	Rn95C-VII	2	1	1
KG2dv	pMo80-III ³	2	2	2
	Rn44C-V	2	2	2
	Rn47C-V	2	2	2
	Rn67C-V	2	2	2

gronden met overwegend
beperkte mogelijkheden

KG3v	kPZn21-II	1	3	3
	kVb-II	1	3	3
	kVc-II	1	3	3
	kVr-II	1	3	3
	pRn56-II	1	3	3
	pRn59-II	1	3	2
	pRn86-II	1	3	3
	Rn15A-II	1	3	3
	Rn95A-II	1	3	3
	Rn44C-II	1	3	3

¹ zie tabel 10 in 14.3² beperkingen (zie 14.3.1)

1 = geen of gering

2 = matig

3 = sterk

³ komt alleen in samengestelde kaartenheid voor.

geschied- heids- klasse ¹	kaarteenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap	beperkingen ² van de bodemgeschiktheid in verband met		
		verdroging	draagkracht	voorjaars- ontwikkeling
	Rn47C-II	1	3	3
	Rn67C-II	1	3	3
	Ro40C-II	1	3	3
	Ro60C-II	1	3	3
	Rv01C-I	1	3	3
	Rv01C-II	1	3	3
	Wo-II	1	3	3

Hoofdklasse ZG: *Zand- en veenweidegronden*gronden met overwegend
zeer ruime mogelijkheden

ZG1g	cHn21-IV	1	1	1
	Hn21-IV	1	1	1
	pZn21-IV	1	1	1
	vWp-IV	1	1	1

gronden met overwegend
ruime mogelijkheden

ZG2v	aVp-II	1	2	2
	cHn21-III	1	2	2
	EZg21-III	1	2	2
	Hn21-III	1	2	2
	hVb-II	1	2	2
	hVc-II	1	2	2
	hVd-II	1	2	2
	hVs-II	1	2	2
	hVz-II	1	2	2
	pVb-II	1	2	2
	pVk-II	1	2	2
	pVz-II	1	2	2
	pZn21-III	1	2	2
	Vk-II	1	2	2
	Vk-III	1	2	2
	vWp-III	1	2	2
	zVp-II	1	2	2
	zWp-II ³	1	2	2
	zWp-III ³	1	2	2
ZG2d	cHn21-VI	2	1	1
	Hn21-VI	2	1	1
	pZn21-VI ³	2	1	1
	vWp-VI	2	1	1
	zEZ21-VI	2	1	1
	zEZ21-VII	2	1	1
ZG2dv	dhVb-II	2	2	2
	hVk-II	2	2	2

gronden met overwegend
beperkte mogelijkheden

ZG3v	cHn21-II	1	3	3
	dhVc-II	1	3	3
	Hn21-II	1	3	3
	Vd-II	1	3	3
	Vp-II	1	3	3
	Vr-II	1	3	3
	vWp-II	1	3	3
	vWz-II	1	3	3
ZG3d	cHn21-VII	3	1	1

¹ zie tabel 10 in 14.3² beperkingen (zie 14.3.1)

1 = geen of gering

2 = matig

3 = sterk

³ komt alleen in samengestelde kaarteenheid voor.

AANHANGSEL 4 (vervolg)

geschikt- heids- klasse ¹	kaartenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap	beperkingen ² van de bodemgeschiktheid in verband met		
		verdroging	draagkracht	voorjaars- ontwikkeling
	dVk-IV	3	1	1
	cHn30-VII	3	1	1
	pZn30-VI	3	1	1
ZG3dv	dVk-II	3	3	2
	dVk-III	3	3	2
	dWo-II	2	3	3
	hVz-III ³	2	3	2

Hoofdklasse NG: *Voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden*

gronden met overwegend zeer sterk beperkte of geen mogelijkheden

NGv AP, hVz-I ³, pRn59-I, Vd-I, Vo-I, vWp-I ³

NGd Hd21-VII ³, Hd30-VII, Hn21-VII, Hn30-VII, Y30-VII, Zd21-VII

¹ zie tabel 10 in 14.3

² beperkingen (zie 14.3.1)

1 = geen of gering

2 = matig

3 = sterk

³ komt alleen in samengestelde kaartenheid voor.

Excursieroute (AANHANGSEL 5)

Tijdens deze tocht die ca. 96 km lang is, krijgt men een indruk van de bodemkundige opbouw van het gebied in samenhang met het landschap. De route is minder geschikt voor bussen, omdat er vrij veel smalle B-wegen in voorkomen. Indien men de percelen wenst te betreden, verzuime men niet hiervoor aan de betrokkenen toestemming te vragen.

De tocht begint ca. 2 km ten westen van Hilversum aan de weg Hilversum-Vreeland-Haarlem -A-¹. We nemen hier bij de brug over het Hilversumsch Kanaal de weg richting 's Graveland. 's Graveland is een langgerekt dorp dat in de zeventiende eeuw door Amsterdamse kooplieden op lage afgeveende gronden is gesticht. Rijke Amsterdammers kozen het dorp als woonplaats en bouwden er talrijke fraaie buitenplaatsen. Verschillende van deze landgoederen zijn tijdens onze tocht vanaf de weg goed te zien. Na ca. 2 km slaan we bij de voorrangsweg met stoplichten rechtsaf, richting Hilversum. De weilanden die nu links en rechts van de weg liggen zijn alle afgezaand -1-¹. De brede sloten zijn de voormalige vaarten waarlangs het zand, vooral naar Amsterdam, werd afgevoerd. Direct na de flauwe bocht naar rechts, bij ANWB-wegwijzer 3075², slaan we linksaf richting Spanderswoud. Op splitsing links aanhouden en B-weg (Oude Meentweg) oprijden. Links liggen hier en daar weer lage, afgezande gronden met brede sloten; er komen echter ook duidelijk hoger gelegen, niet-afgegraven gedeelten voor. Het niet-afgegraven gedeelte rechts is een stuifzandgebied bestaande uit een afwisseling van haarpodzolgronden en duinvaaggronden (Hd/Zd21).

Op splitsing met wit huisje links houden we rechts aan. Wij rijden nu door het fraaie Spanderswoud dat eveneens op een associatie van Hd/Zd21 ligt. Bij T-kruising met voorrangsweg linksaf, de Bussumergrintweg op. Bij de volgende voorrangsweg gaan we linksaf en direct daarna weer linksaf, richting 's Graveland. Rechts liggen in de heide -2- haarpodzolgronden die ontwikkeld zijn in grof fluvioglaciaal zand (Hd30). Waar het terrein begint te dalen, komen we geleidelijk in een gebied met humuspodzolgronden die ontwikkeld zijn in dekzand (Hn21 en cHn21). Bij de ANWB-wegwijzer in de bocht naar rechts, slaan we linksaf richting 's Graveland en even verder, bij de volgende ANWB-wegwijzer houden we links aan, eveneens richting 's Graveland. Links van de weg zijn nu verschillende oude buitens te zien. Bij ANWB-wegwijzer 2483 gaan we rechtsaf (dit is de eerste weg rechts over de 's Gravelandsche vaart) richting Horstermeer. We verlaten nu het pleistocene zandgebied en rijden het grote Westnederlandse veengebied in. Direct

¹ Aangegeven op de achterin opgenomen routekaart.

² De nummers van de wegwijzers corresponderen met die op 28-10-1970.

buiten de bebouwde kom liggen links en rechts van de weg met riet en struikgewas begroeide, uitgeveende percelen (petgaten) te midden van onverveende gedeelten, die als grasland en voor de tuinbouw in gebruik zijn -3-. Op de bodemkaart is dit gebied aangegeven als associatie petgaten (AP). Een groot deel is beschermd natuurreserveaat.

In de bocht naar rechts, bij ANWB-wegwijzer 3087, gaan we linksaf, richting Horstermeer. We rijden nu in de Horstermeer polder, een voormalig meer dat in de zeventiende eeuw werd drooggemalen. De bodem bestaat rechts van de weg -4- uit laarpodzolgronden (cHn21) en veengronden op zand (Vp, hVz). In de kern van de polder -5-, waar de zandondergrond dieper ligt, komen voornamelijk rivierkleigronden met een duidelijk donkere bovengrond voor (pRn59). Het zijn kalkrijke Oude-Vechtafzettingen, waarvan de donkere bovengrond is ontstaan door vermenging van de op de meerbodem afgezette meermolm met kalkrijke zavel.

Een deel van de gronden langs de weg is in gebruik voor de vollegronds- en glastuinbouw. Links vallen de masten van het radio-ontvangststation NERA op. Aan het eind van de polder draait de weg scherp naar rechts. We komen nu in het rivierkleilandschap van de Vecht dat hier voornamelijk bestaat uit kalkloze zware kleigronden (Rn47C).

In Nederhorst den Berg slaan we bij ANWB-wegwijzer 3071 linksaf, richting Vreeland. We blijven de kronkelende weg op de oostelijke oever van de Vecht volgen (dwz. achtereenvolgens 'doorgaand verkeer' volgen, de opklapbrug bij de schutsluizen over rijden en direct daarna rechtdoor de zeer smalle B-weg langs de Vecht nemen). In Vreeland blijven we de weg volgen en steken bij de voorrangsweg met stopbord over (let op!!). Tussen Vreeland en Loenen ligt links van de Vecht de smalle oeverwal van de Vecht, waarop de bebouwing zich heeft geconcentreerd en waarop ook enkele boomgaarden voorkomen.

Tussen de bebouwing door zijn hier en daar de rietlanden van de Loenerveense Plas te zien -6-. We blijven de weg volgen tot de voorrangsweg met stopbord en gaan daar rechtsaf de Vecht over. Op de T-kruising met de voorrangsweg gaan we weer rechtsaf en in het dorp Loenen houden we de voorrangsweg aan.

Van Loenen tot Loenersloot ligt de weg op de oeverwal van een oude Vechtarm, die hier brede stroomruggen van zavel en klei (Rn67C) heeft opgeworpen -7-. Bij de T-kruising met de voorrangsweg Hilversum-Haarlem slaan we linksaf en rijden de brug over het Amsterdam-Rijn Kanaal over.

Vanaf dit punt geldt voor *autobussen een andere route*, die op de routekaart *gestippeld* is aangegeven. Autobussen blijven de weg Hilversum-Haarlem volgen en rijden onder het viaduct van de rijksweg E9 door. Rechts liggen de Vinkeveense Plassen, ontstaan door vervening, waarin hier en daar zetwallen voorkomen. Ook links ligt nog een gebied met zetwallen. Hier is de vervening nog in gang -8-. De veenspecie wordt op de zetwallen gestort, gedroogd, gesneden en op hopen gezet (zie ook afbeelding 19). Bij de afrit Vinkeveen verlaten we de grote weg en slaan aan de voet van de afrit bij het stopbord rechtsaf, richting Baambrugge. Bij ANWB-wegwijzer 1560, waar we rechtdoor gaan, komen we weer op de andere route (voortzetting van de routebeschrijving hierna bij*).

Met een ander vervoermiddel dan een autobus kan men de *getrokken* route van de routekaart volgen. Men moet dan onmiddellijk na de brug over het Amsterdam-Rijn Kanaal bij ANWB-wegwijzer 548 rechtsaf slaan,

richting Baambrugge. Na enige afstand ligt links het kasteel Loenersloot waarvan de donjon (ronde, versterkte toren) uit de dertiende eeuw dateert. Tot Baambrugge ligt de weg langs het slingerende stroompje de Angstel die op verschillende plaatsen duidelijk zichtbare, smalle oeverwallen van zavel en lichte klei (Rn95C) heeft gevormd. Direct bij het begin van de bebouwde kom van Baambrugge gaan we bij het raadhuis (rechts) linksaf de opklapbrug over. Daarna bij ANWB-wegwijzer 1932 linksaf en ca. 100 m verder rechtsaf ('doorgaand rijverkeer' volgen; richting Vinkeveen). We komen nu in een vlak veengebied dat hier bestaat uit weideveengronden op bosveen (pVb). Na onder rijksweg 2 doorgereden te zijn (maximum hoogte 2,30 m), gaan we op T-kruising rechts en onmiddellijk daarna links. De weg voert ons nu door de Vinkeveense Plassen -9- (zie ook afbeelding 19). In dit uitgeveende gebied werd tot voor kort het verveendersbedrijf nog uitgeoefend. Hier en daar zijn de zetwallen – smalle stroken land waarop de turf werd gedroogd – te zien. Tegenwoordig is het gebied vooral een centrum voor watersportrecreatie. De laatste tijd wordt veel zand uit de plassen gezogen waardoor ze aanzienlijk zijn uitgediept.

Op T-kruising met voorrangsweg bij ANWB-wegwijzer 1560 rechtsaf, richting Waverveen. Hier sluiten beide routes weer aan.

*We rijden nu door het noordelijke deel van het langgerekte dorp Vinkeveen dat te midden van koopveengronden op zeggeveen en mesotroof broekveen met een toemaakdek (ohVc) ligt -10-. Aan weerszijden van de weg zien we lange smalle kavels met daartussen door baggeren zeer breed geworden sloten (zie ook afbeelding 36).

Aan het eind van het dorp gaan we linksaf het Waverveense pad op. Aanvankelijk ligt de weg op de ringdijk van de laag gelegen droogmakerij Polder Groot-Mijdrecht (rechts) en het onverveende bovenland (links). Na enige afstand 'duiken' we de droogmakerij in. Deze is in 1880 ontstaan door droogmalen van door vervening ontstane plassen. In dit stuk van de polder -11- is een deel van het oorspronkelijke veenpakket niet weggegraven omdat dit uit voor turf weinig geschikt grof rietveen bestaat. Daarom liggen hier nu restveengronden bestaande uit slecht veraarde vlieveengronden op rietveen (Vr). In de bebouwde kom van Waverveen steken we de voorrangsweg over. Voor de droogmaling lag het dorp Waverveen op een smalle veenkade, die de scheiding vormde tussen de veenplassen, die in die tijd nog tot de bovenlandpolders behoorden (zie ook afbeelding 14). De kade ligt nu als een restant niet-afgegraven veen in de droogmakerij Groot-Mijdrecht.

Na Waverveen bestaan de gronden in de polder overwegend uit een dunne, indrogende restveenlaag op ongerijpte klei waarin kateklei voorkomt (*dWoI*). Hier en daar liggen kreekruggen (zie ook afbeelding 37), bestaande uit kalkrijke kleigronden met een duidelijk donkere bovengrond (pMn85A), die gedeeltelijk als bouwland in gebruik zijn -12-. We blijven de weg over de veendijk tot de splitsing volgen en rijden daar de dijk af (op splitsing links aanhouden). Op de kruising met de voorrangsweg slaan we linksaf en na ca. 1 km rechtsaf, richting Wilnis-Woerden. We rijden nog steeds door de Polder Groot-Mijdrecht. Ook hier liggen weer slecht veraarde restveengronden bestaande uit rietveen (Vr). In Wilnis slaan we direct na de kerk (rechts van de weg) bij de stoplichten rechtsaf en na ca. 30 m linksaf, richting Kamerik-Woerden (eerste weg links; Hollands Midden route volgen). We rijden al spoedig over een smalle weg met daarnaast een brede vaart. Hier ligt links het niet verveende bovenland bestaande uit koopveengronden met een toemaakdek



Afb. 38 Ook nu nog wordt in het West-Utrechtse veengebied hier en daar met 'toemaak' bemest. Toemaak is een mengsel van bagger uit de sloten en met zand gemengde stalmest. Rechts op de foto ligt een hoop toemaak langs de sloot.

(ohVb). In de droogmakerij rechts van de weg -13- ligt slecht veraard restveen op ongerijpte klei (vlierveengronden, Vk).

Na ca. 2 km liggen aan weerskanten van de weg onverveende koopveengronden (ohVb). We blijven op de Wilnisse Zuwe rechtdoor rijden tot aan de T-kruising aan het einde, waar we over de ophaalbrug rechtsaf gaan en na ca. 75 m links, richting Kamerik-Woerden. De weg voert nu door een uitgestrekt, vlak veengebied -14- met koopveengronden. De naam 'koopveen' is afgeleid van het woord cope. Dit is een middeleeuwse ontginningsnaam die in dit gebied ook nu nog is terug te vinden, o.a. in Teckop, Gerverskop, Oukoop, Nieuwkoop. De sloten aan weerszijden van de weg zijn door uitbaggeren zeer breed geworden. De bagger werd vroeger, vermengd met stalmest, als toemaak op het land gebracht (afb. 38; zie ook 5.1.5).

Vlak voor de bebouwde kom van het dorpje Kanis, bij het 50 km-bord, slaan we linksaf, richting Teckop. Aanvankelijk rijden we nog door een gebied met koopveengronden met een toemaakdek (ohVb). Na de kruising met voorrangsweg met stopbord, waar we rechtdoor rijden, liggen aan beide zijden veengronden met een dun kleidek (weideveengronden op bosveen, pVb).

Bij de T-kruising met schrikhek slaan we rechtsaf. Langs deze weg is te zien dat de sedimentatie-invloed van de Oude Rijn geleidelijk toeneemt. Aanvankelijk is het kleidek 20 à 40 cm dik (waardveengronden, kVb), maar na ca. 1,5 km ligt er al 40 à 80 cm klei op het veen (drechtvaaggronden, Rv01C). Na de hoogspanningsleiding nemen we de eerste weg links, richting Harmelen. We rijden eerst nog door een gebied met drechtvaaggronden -15-. Na de spoorwegkruising komen we geleidelijk in een gebied met stroomruggen en kommen van de Oude Rijn. In de omgeving van de voorrangsweg, die we bij ANWB-wegwijzer 935 oversteken, richting Haarzuilens (De Polderweg), liggen kalkloze zware kleigronden (Rn47C) -16-. Vóór het dorp Haarzuilens worden de gronden lichter (Rd90C). Dit blijkt o.a. uit het meer voorkomen van bouwland en boomgaard -17-.

In het dorp rijden we om het plantsoentje heen rechtdooreven verder, bij de hekken van kasteel De Haar eveneens rechtdoor; daarna de Hollands Midden route volgen (doorgaand verkeer). Even verder rijden we onder een 'houten' bruggetje door, dat van beton is en komen daarna door het fraaie park. Na enige afstand ligt rechts het kasteel De Haar. Dit kasteel is in 1892 door de bouwmeester Dr. P. J. H. Cuypers herbouwd op de grondvesten van een uit de twaalfde eeuw daterend kasteel met dezelfde naam.

Bij voorrangsweg met ANWB-richtingsbord linksaf, richting Harmelen en bij het volgende bord rechtdoor (Hollands Midden route *niet* volgen). Rechts liggen weer kalkloze, zware kleigronden (Rn44C) met overwegend grasland, links afgegraven, kalkhoudende zavel- en kleigronden (Rn95A ↓), waarop vrij veel boomgaarden voorkomen. Na de spoorweginnengang blijven we rechtdoor rijden. De kalkhoudende zavel- en kleigronden (Rn95A) liggen nu zowel links als rechts. De gronden rechts zijn echter afgegraven (toevoeging ↓), liggen duidelijk lager en hebben Gt III. De niet-afgegraven, hogere gronden links hebben Gt VI -18-.

In de bebouwde kom van Harmelen blijven we de weg volgen tot op het voorrangskruispunt. Hier slaan we linksaf (let op het verkeer!) en ca. 30 m verder rechtsaf, de Kalverstraat in. Daarna op de splitsing links aanhouden. Het dorp Harmelen ligt op een stroomrug van de Oude Rijn. In de omgeving van het dorp zijn veel gronden afgegraven ten behoeve van de steen- en pannenbakkerijen. Buiten de bebouwde kom komen we in een gebied met dikke klei- op veengronden (drechtsvaaggronden, Rv01C). Het verkavelingspatroon van lange, rechte percelen is hier hetzelfde als bij de koopveengronden -19-. Na onder het viaduct van de Rijksweg te zijn doorgereden, houden we bij de driesprong rechts aan. We blijven deze weg volgen en komen na het pompstation Linschoten (waterwingebied) op de oeverwal van de Hollandsche IJssel, waar hier veel afgegraven en daardoor duidelijk lager gelegen percelen voorkomen. Vervolgens slaan we in de bocht naar rechts, bij het ANWB-richtingsbord, linksaf, richting IJsselstein-Utrecht. We rijden nu op de dijk langs de Hollandsche IJssel -20-. Links zowel als rechts liggen ten behoeve van de dakpannen- en baksteenindustrie diep afgegraven percelen. In de afgegraven gedeelten liggen kalkhoudende poldervaaggronden (Rn95A), op de niet-afgegraven delen kalkhoudende ooivaaggronden (Rd90A).

Bij het bord 'doodlopende weg' slaan we rechtsaf en bij de T-kruising met voorrangsweg linksaf, richting De Meern-Utrecht. We blijven de weg naar De Meern volgen. Daarbij rijden we aanvankelijk nog over de stroomrug van de Hollandsche IJssel, maar na de afslag naar Jutphaas komen we geleidelijk in een gebied met dikke klei- op veengronden (drechtsvaaggronden, Rv01C). Na opnieuw onder de Rijksweg te zijn doorgereden, komen we in de bebouwde kom van De Meern. In het dorp gaan we bij de voorrangsweg rechtdoor de waarschijnlijk in het begin van de zeventiende eeuw gegraven Leidsche Rijn over. We blijven de weg volgen en nemen na de bebouwde kom van De Meern de eerste weg links (Alendorperweg). We rijden nu tot Vleuten door een gebied dat grotendeels voor groenteteelt in warenhuizen en onder platglas in gebruik is -21-. De meeste gronden zijn hier afgegraven en bestaan uit kalkhoudende zware zavel en lichte klei (Rn95A ↓).

Bij de T-kruising met stopbord slaan we linksaf. In Vleuten gaan we bij ANWB-wegwijzer 5793 rechtdoor en ca. 25 m verder, bij ANWB-wegwijzer 2199, rechtsaf richting Maarssen. We komen nu in een open,

laag gelegen gebied met dikke klei- op veengronden (drechtvaaggronden, Rv01C) die geheel als grasland in gebruik zijn -22-. Op het viaduct over de autoweg Amsterdam-Utrecht zien we voor ons in de verte de met bomen begroeide oeverwal van de Vecht. Na het Amsterdam-Rijn Kanaal te zijn gepasseerd, gaan we op de driesprong links, richting Maarssen. Aan het eind van de afrit rijden we rechtdoor en ca. 50 m verder, bij ANWB-wegwijzer 1647, rechtsaf het dorp Maarssen in. Na een scherpe bocht nemen we de richting Tienhoven-Westbroek. We blijven de weg-wijzers richting Tienhoven-Westbroek volgen (doorgaand verkeer volgen, bij ANWB-wegwijzer 3390 linksaf, daarna de Vecht over en direct weer linksaf en bij ANWB-wegwijzer 2954 rechtsaf). Buiten de bebouwde kom van Maarssen passeren we eerst een gebied met dikke klei- op veengronden (drechtvaaggronden, Rv01C), waarop veel tuinbouw wordt uitgeoefend. Waar de gronden links van de weg aanzienlijk lager liggen dan rechts, ligt links de uitgeveende en daarna drooggemalen Polder Bethune -23-. Deze voormalige veenderij is reeds in 1863 omkaad. De eerste poging tot drooglegging mislukte en eerst in 1880/1881 werd de polder, eigendom van de Markies de Bethune, drooggemalen met behulp van centrifugaalpompen, aangedreven door een stoommachine van 190 pk. De bemalingskosten bleken zeer hoog te zijn als gevolg van de zeer sterke kwel door de zandondergrond. De eigenaar dreigde dan ook in 1902 de bemaling stop te zetten. De polder is toen calamiteus verklaard. Sinds 1930 wordt het uitgeslagen water aangekocht door de gemeente Amsterdam voor drinkwater. De bemalingskosten worden daardoor enigszins gecompenseerd. In de droogmakerij komen voornamelijk restveengronden voor, waarvan een groot deel ondiep op dekzand ligt (aVp, vWp).

Rechts van de weg is ook veel veen weggegraven. Hier zijn echter nog zetwallen en petgaten aanwezig -24-. Een deel van deze Maarsseveense Plassen is uitgezand voor het opspuiten van het Utrechtse uitbreidingsplan Overvecht en omgevormd tot een recreatieoord rondom twee grote plassen.

Op de T-kruising bij ANWB-wegwijzer 3129, waar we rechtsaf gaan richting Westbroek, bereiken we een van de ontginningsbases in dit veengebied. De langgerekte kavels strekken zich in rechte lijn uit vanaf een weg met een weterring, die op korte afstand evenwijdig aan de Vecht ligt. De meeste lopen door tot aan of nabij de oude grensscheiding van het Sticht met Holland (Hollandsche Rading - De Weer). In deze veenontginningen is een aantal eenheden te onderscheiden, die hun oorsprong vinden in rechtsgebieden ('gerechten'). Een interessante studie van deze ontginningen is door Gottschalk (1956 en 1956a) gepubliceerd, waaraan het volgende grotendeels is ontleend.

De ontginning van de woesté venen is in de loop van de twaalfde eeuw begonnen aan de rand van de oude cultuurgronden langs de Vecht en heeft in de zestiende eeuw de grens van het toenmalige Sticht bereikt. Binnen elk gerecht (o.a. Breukelerveen, Tienhoven, Maarsseveen, Westbroek en Achttienhoven) is de ontginning ongeveer gelijk op gegaan, maar tussen de gerechten is verschil in tempo van ontginning. Bij de ontginning heeft men steeds een klein deel van het rechtsgebied in exploitatie genomen. Dat deel werd dan begrensd door een dwarswetering met een dijk. Naarmate de ontginning 'veeninwaarts' voortschreed, heeft ook de bewoning zich naar de volgende, noordoostelijker gelegen dwarsdijk verplaatst. Zo is het dorp Oud-Maarsseveen eerst na 1528 gebouwd langs de dwarsdijk (Loodijk), die we zojuist hebben bereikt.

Aan het eind van die dijk, waar we een haakse bocht naar links maken, volgen we ca. 750 m de oude grens tussen de gerechten Maarsseveen (links) en Westbroek (rechts) -25-. Bij de volgende haakse bocht, nu naar rechts, komen we op de dwarsdijk van Westbroek, dat grotendeels op een smalle dekzandrug (cHn21) ligt -26-. Het dorp is hier omstreeks het midden van de vijftiende eeuw gevestigd, na eerst meer naar het zuidwesten gelegen te hebben. Uit de situering van de dwarsdijken van Oud-Maarsseveen-Tienhoven en die van Westbroek blijkt, dat de ontginning in het gerecht Westbroek sneller is gegaan dan in het aangrenzende Maarsseveen, omdat de oudere ontginningsbasis van Westbroek – waarop we nu rijden – verder naar het noordoosten ligt dan de jongere van Oud-Maarsseveen, waar we zojuist vandaan komen.

In Westbroek slaan we juist voorbij de oude kerk bij ANWB-wegwijzer 1379 rechtsaf, richting Utrecht (Burg. Huydecoperweg). De vaart op enige afstand links van de weg -27- vormt de grens tussen het gerecht Westbroek dat onder jurisdictie van de heren van Zuilen viel, en het gerecht Achttienhoven, bezit van het kapittel van de Utrechtse St. Jan. Aan deze vaart ligt de oude korenmolen van Westbroek, een fraaie achtkantige houten bovenkruier.

Zowel rechts als links van de weg zien we in het terrein enkele duidelijke dekzandruggen met laarpodzolgronden (cHn21) -28- temidden van koopveengronden op dekzand (hVz), moerige podzolgronden (vWp) en uitgeveende stroken, die gedeeltelijk weer met zudde zijn dichtgegroeid (rauwveengronden, Vo) -29-. Aan de oostzijde van de weg, waarop we rijden, zal in de toekomst waarschijnlijk het Utrechtse Noorderpark worden aangelegd.

De eerste weg, die we links passeren (Kooidijk) en even verder die naar rechts (Binnenweg), zijn oudere ontginningsbases van resp. Achttienhoven en Westbroek.

Waar de weg scherp naar rechts draait, bereiken we het voormalige fort De Gagel, dat nog juist op de uitloper van een dekzandrug (cHn21) is aangelegd. De beide dwarswegen, die hier uitkomen (Gageldijk), zijn weer oude ontginningsbases, waaraan eens de dorpen Westbroek en Achttienhoven hebben gelegen.

We rijden rechts om het fort heen en komen nu in het uitbreidingsplan Overvecht, dat is opgespoten met zand uit de Maarsseveense Plassen. Hier eindigt de excursie -E-.

Routekaart

LEGENDA

- route met richting
- omleidingsroute voor autobussen
- (A) beginpunt van de route
- (E) eindpunt van de route
- (12) punt in de routebeschrijving
- 548 ANWB-wegwijzer met nummer (op 28-10-1970)

