
Blad II Oost
Heerenveen
Uitgave 1971



Bodemkaart

van

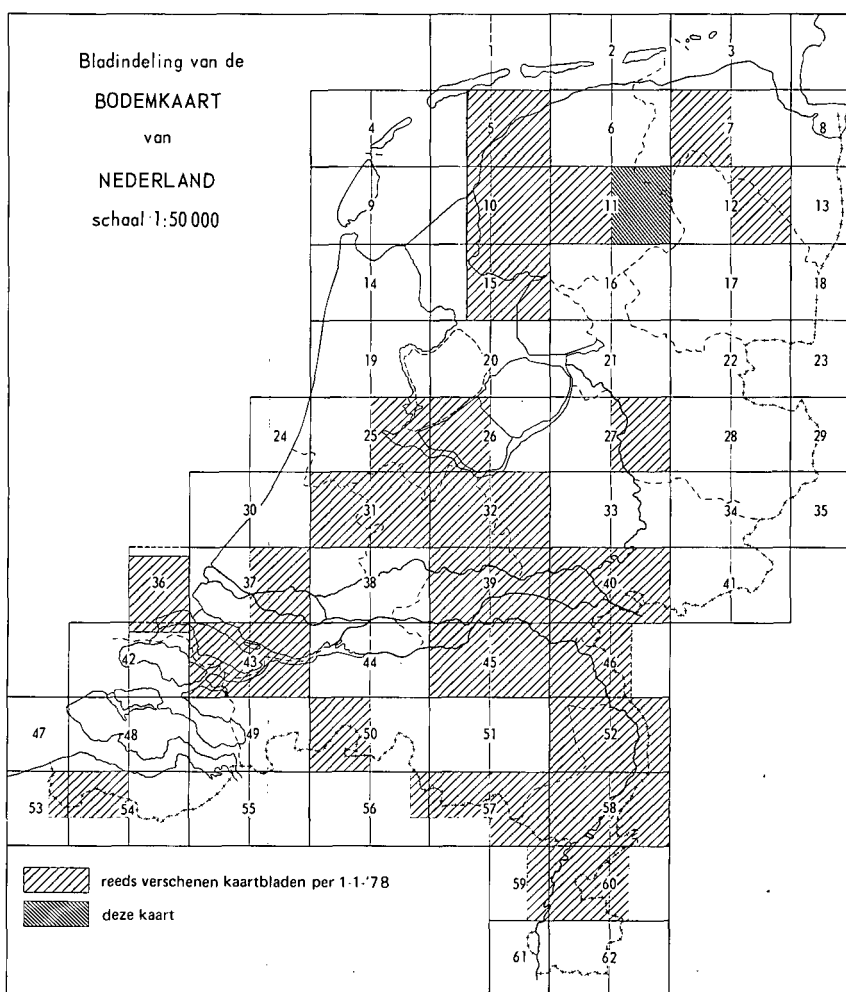
Schaal 1:50 000

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 II Oost
Heerenveen

Wageningen 1971
Stichting voor Bodemkartering



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

Offset-facsimile: Krips Repro, Meppel, 1978

Presentatie: Pudoc, Wageningen

Copyright: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1968

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Het gekarteerde gebied	9
1.2	Opname en gebruikte gegevens	9
1.3	Bodem, bodemvorming en bodemkartering	11
1.4	De bodemkaart en haar onderscheidingen	12
1.4.1	<i>Enkelvoudige kaarteenheden</i>	13
1.4.2	<i>Samengestelde kaarteenheden</i>	14
1.4.3	<i>Toevoegingen en overige onderscheidingen</i>	15
1.4.4	<i>Grondwatertrappen</i>	15
2	Algemeen gebruikte indelingen en hun benamingen	16
2.1	Textuurindeling	16
2.1.1	<i>Indeling naar het leemgehalte</i>	16
2.1.2	<i>Indeling naar de mediaan van de zandfractie</i>	17
2.2	Indeling naar het gehalte aan organische stof	17
2.3	Indeling naar grondwatertrappen	18
2.3.1	<i>Indelingscriteria</i>	18
2.3.2	<i>Beschrijving van de onderscheiden grondwatertrappen</i>	20
2.4	Het bodemprofiel en zijn horizonten	24
2.4.1	<i>Horizont-benamingen</i>	24
2.4.2	<i>Kleurbeschrijving van horizonten</i>	26
3	Codering en benaming van de kaarteenheden	27
3.1	Codering van de enkelvoudige kaarteenheden	27
3.1.1	<i>Codering bij de veengronden, V</i>	27
3.1.2	<i>Codering bij de moerige gronden, W</i>	27
3.1.3	<i>Codering bij de humuspodzolgronden, H</i>	28
3.1.4	<i>Codering bij de dikke eerdgronden, E</i>	28
3.1.5	<i>Codering bij de kalkloze zandgronden, Z</i>	28
3.1.6	<i>Codering bij de oude kleigronden, K</i>	29
3.2	Codering van de samengestelde kaarteenheden	29
3.3	Codering van de toevoegingen	29
3.4	Codering van de grondwatertrappen	29
3.5	Benaming van de kaarteenheden	29
4	Landschappelijke beschrijving	31
4.1	Topografie	31
4.2	Hydrografie	31
4.3	Geologie	34
4.3.1	<i>Geologische geschiedenis</i>	34

4.3.2	<i>De verschillende afzettingen</i>	38
4.4	Ontginning, landschap en bodemgesteldheid	45
4.4.1	<i>De essen</i>	45
4.4.2	<i>De oude ontginningen</i>	46
4.4.3	<i>De jonge ontginningen</i>	48
4.4.4	<i>De veenkoloniale ontginningen</i>	49
4.4.5	<i>De bossen en de heide</i>	51
5	Veengronden	52
5.1	Bodemvorming	52
5.2	Indeling van de veengronden	52
5.3	De kaarteenheden van de veengronden, V	53
5.3.1	<i>Eerdveengronden</i>	53
5.3.2	<i>Rauwveengronden</i>	55
6	Moerige gronden	58
7	Podzolgronden	63
7.1	Bodemvorming	63
7.2	Indeling van humuspodzolgronden	63
7.3	Enkele fysische gegevens	64
7.3.1	<i>Vochthoudend vermogen</i>	64
7.3.2	<i>Bewortelingsdiepte bij grasland</i>	65
7.4	De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H	66
8	Dikke eerdgronden	75
9	Kalkloze zandgronden	77
9.1	Ontstaan en indeling van de A1-horizont	77
9.2	Verdere indelingscriteria	77
9.3	De kaarteenheden van de eerdgronden, pZ	77
9.4	De kaarteenheden van de vaaggronden, Z	81
10	Oude kleigronden	84
11	Samengestelde kaarteenheden	85
12	Toevoegingen en overige onderscheidingen	89
12.1	Toevoegingen	89
12.2	Overige onderscheidingen	90
13	De geschiktheid van de gronden voor de landbouw	91
13.1	Inleiding	91
13.2	De geschiktheid van de gronden voor akkerbouw	91
13.2.1	<i>De beperkingen</i>	92
13.2.2	<i>Toelichting bij de geschiktheidsklassen en -subklassen</i>	93
13.3	De geschiktheid van de gronden voor weidebouw	96
13.3.1	<i>De beperkingen</i>	97
13.3.2	<i>Toelichting bij de geschiktheidsklassen en -subklassen</i>	99
	Literatuur	103

Aanhangsel 1	Alfabetische lijst van kaarteenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte	107
Aanhangsel 2	Analyse-uitslagen van grondmonsters	110
Aanhangsel 3	Globale geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw	114
Aanhangsel 4	Globale geschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw	118
Aanhangsel 5	Excursieroute	119

I Inleiding

1.1 Het gekarteerde gebied

Dit rapport geeft een toelichting bij blad 11 Oost. Het gekarteerde gebied ligt grotendeels in de Friese Wouden (afb. 1). Het omvat verder het zuidelijke deel van het Groningse Westerkwartier en een klein stukje van de provincie Drente.

Op dit kaartblad komen de volgende gemeenten of delen ervan voor ¹⁾: In de provincie Friesland: Smallingerland, Opsterland, Ooststellingwerf, Heerenveen, benevens enkele kleine delen van Tietjerksteradeel, Achtkarspelen en Weststellingwerf.

In de provincie Groningen: delen van Grootegast, Marum en Leek.

In de provincie Drente: een klein deel van Norg.

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 1967 gekarteerd. Het veldwerk werd uitgevoerd door A. M. van den Akker, een klein deel door P. C. Kuijer. Eerstgenoemde stelde ook deze toelichting grotendeels samen. De leiding berustte aanvankelijk bij Ir. J. Cnossen, later bij Ir. B. van Heuveln. Met de algemene coördinatie waren Ir. G. G. L. Steur en W. Heijink belast.

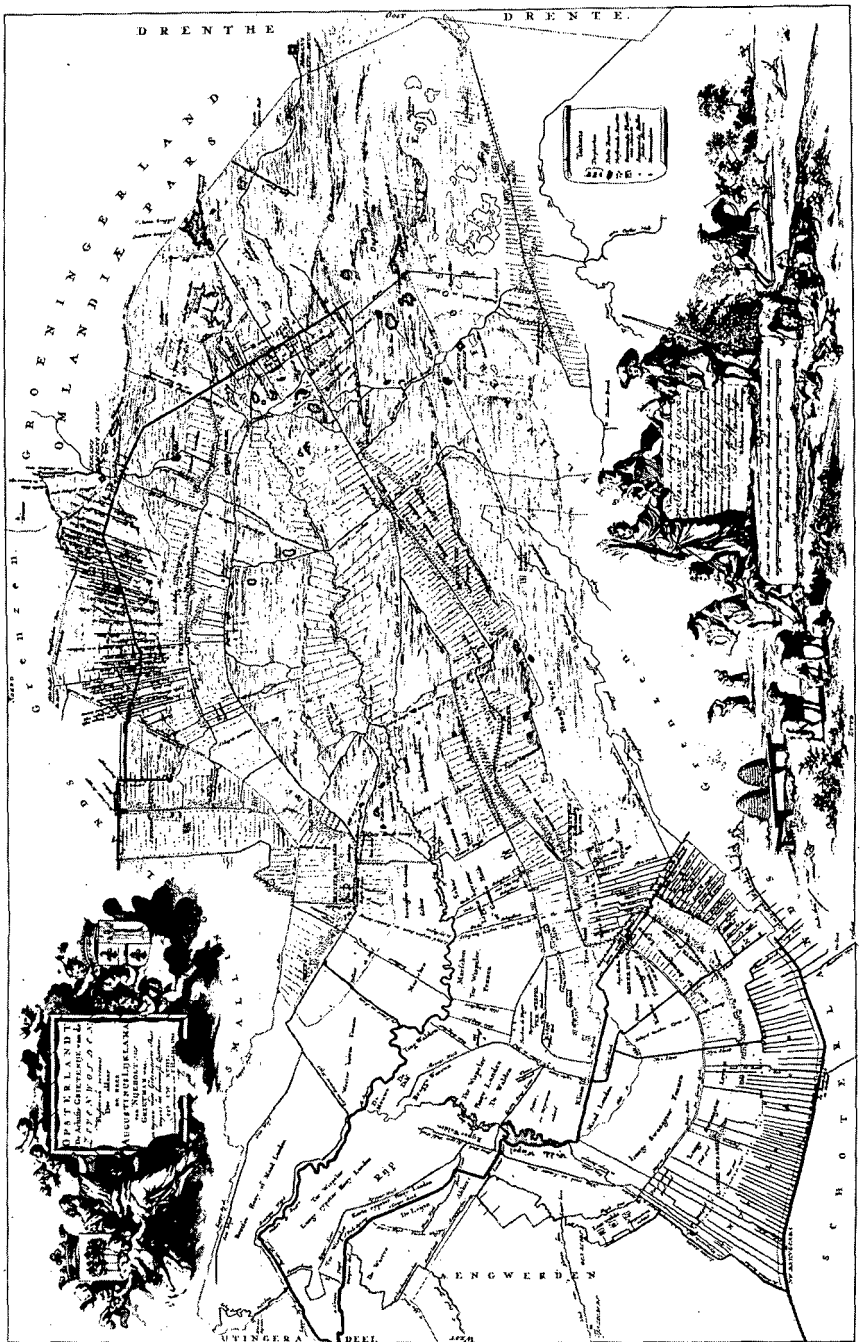
Bij het vervaardigen van deze bodemkaart is gebruik gemaakt van reeds aanwezige, meer gedetailleerde karteringen, waarvan de voornaamste zijn opgenomen in afbeelding 2. Voor een algemeen overzicht van het gebied en de samenhang met de omringende streken wordt verwezen naar de Bodemkaart van Nederland, 1 : 200 000, blad 2 en de bijbehorende toelichting (Cnossen, 1971).

De genoemde kaarten werden omgezet in de 50 000-legenda en 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

¹ Volgens de gemeentelijke indeling op 1 januari 1971.

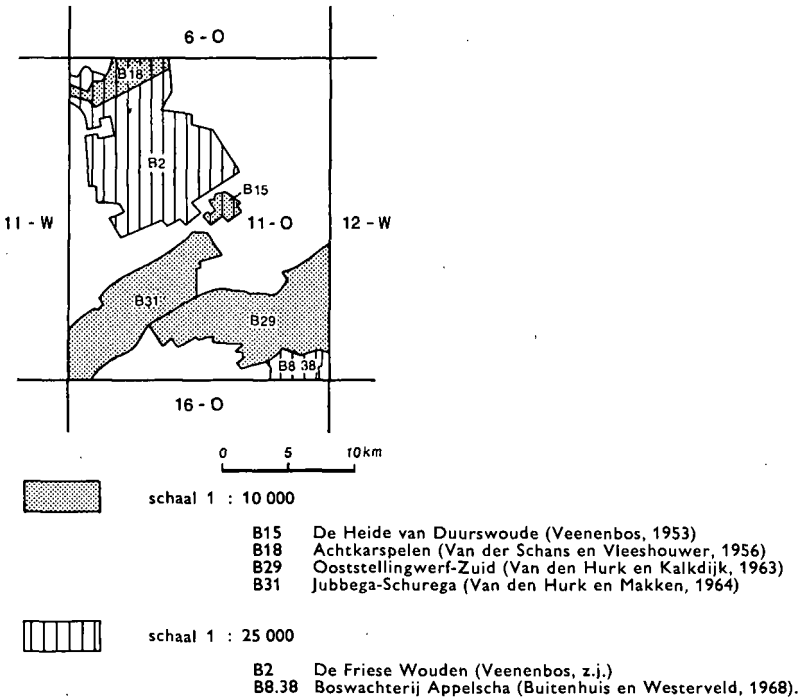


Afb. 1 Kaart van De Grieténie Opsterlandt door Schotanus à Sterringa, 1718. Copie naar het facsimile 1970, met toestemming van de uitgevers De Tille, fa. Sipke Dykstra, Leeuwarden | Theatrum Orbis Terrarum N.V., Amsterdam.

inlichtingen verschaft over hun ervaringen met het gebruik en de behandeling 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.

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.



Afb. 2 De voornaamste meer gedetailleerde karteringen binnen de grenzen van kaartblad 11 Oost.

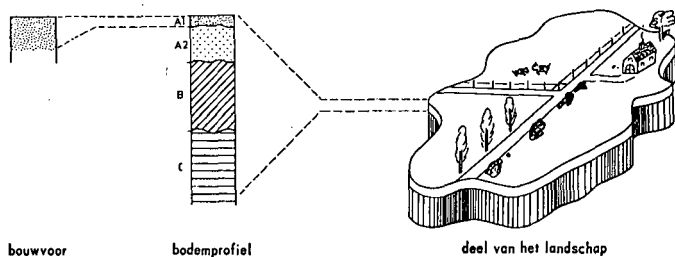
1.3 Bodem, bodemvorming en bodemkartering

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 (zeeklei 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 verschillende afzettingen op elkaar liggen, hetgeen eveneens gelaagdheid tot gevolg heeft (bijv. dekzand op keileem).

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 opeenvolging 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 2.4). De opeenvolging van deze horizonten

vertoont zekere wetmatigheden, die deels worden bepaald door de afzetting van het moedermateriaal, deels door de bodemvorming. De karakteristieke samenstelling en opeenvolging van horizonten – het *bodemprofiel* – is voor de ene grond anders dan voor de andere. Daardoor



Afb. 3 De bodem als bouwvoor, bodemprofiel en deel van het landschap

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. 3).

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 geë oefende 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. 4). 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.

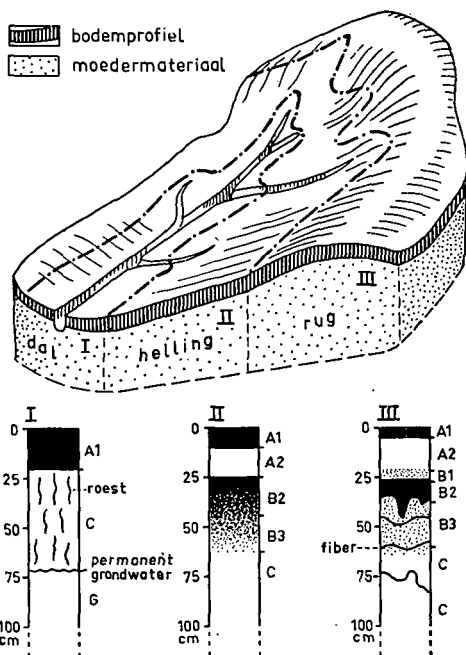
De *schaal* van de kaart bepaalt de mate van detail waarmee de bodemgesteldheid kan worden weergegeven. Op zeer grote schaal (bijv. 1 : 5 000) kan dit zeer gedetailleerd gebeuren. De onderscheiden eenheden zijn in zo'n geval nauw omschreven; er is dus weinig verschil in profielopbouw binnen een zelfde 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 moeilijk 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 *kaart-eenheden* op de bodemkaart aangegeven door middel van een code en een kleur. De *legenda*, die naast de kaart is afgedrukt en die in de hoofdstukken 5 t/m 12 van 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 moeder-



Afb. 4 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

materiaal (bijv. veengronden) en op de belangrijkste bodemvormende processen (bijv. podzolgronden). Deze hoofdklassen van de legenda geven tevens een globaal beeld van de voornaamste landschappen. 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 het zand gele, rode en bruine tinten gekozen en voor het veen paarse.

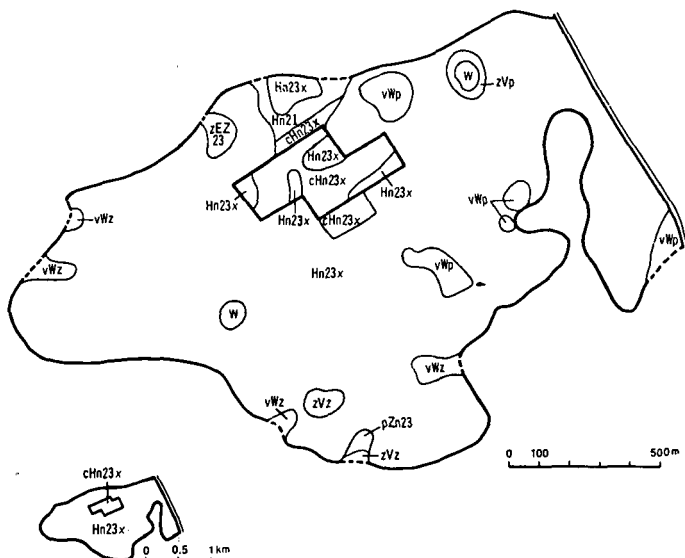
De gronden binnen een kaartvlak voldoen in het algemeen aan de omschrijving van de aangegeven kaarteenheid. In vrijwel ieder kaartvlak komen evenwel ook afwijkende gronden voor. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de globale kartering van de werkelijke grenzen, het weglaten van te kleine oppervlakten of 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 ten hoogste ca. 30% van de oppervlakte van elk kaartvlak. Tot dit percentage worden de onzuiverheden verwaarloosd (afb. 5) 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 *samen-gestelde* kaarteenheden gebruikt (zie 1.4.2).

1.4.1 Enkelvoudige kaarteenheden

Enkelvoudige kaarteenheden bestaan voor ten minste 70% van de opper-

vlakke 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 voor-



Afb. 5 De onzuiverheden binnen een kaartvlak Hn23x en cHn23x op de bodemkaart schaal 1 : 50 000, afgeleid van de detailkaart van Ooststellingwerf-Zuid schaal 1 : 10 000 (Van den Hurk en Kalkdijk, 1963).

gesteld, 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 een geval 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 5 t/m 10.

1.4.2 Samengestelde kaarteenheden

Indien het percentage onzuiverheden groter is dan ca. 30%, wordt de bodemgesteldheid door middel van *samengestelde kaarteenheden* aangegeven. Deze bestaan uit twee of meer enkelvoudige kaarteenheden, die in het veld een zo gecompliceerd patroon vormen, dat ze op de kaart-schaal 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 *associaties 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 enkelvoudige kaarteenheden zijn aangegeven met verticale banden in de kleuren van de samenstellende eenheden.

De samengestelde kaarteenheden worden nader toegelicht in hoofdstuk 11.

1.4.3 Toevoegingen en overige onderscheidingen

Bepaalde belangrijke bodemkundige kenmerken komen voor bij vele, onderling sterk verschillende gronden (bijv. keileem onder allerlei podzolgronden en zandgronden; een bezandingsdek op diverse veengronden). 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 streep-lijn. 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 12, 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 2.3). Elke Gt wordt gedefinieerd door de diepte van de gemiddeld hoogste en/of 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 van 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 bij vele hoofdklassen van de legenda toegepast. Zo wordt in alle podzolgronden en zandgronden de textuur op dezelfde manier benoemd en ingedeeld. De volgende paragrafen geven een nadere toelichting op deze algemeen gebruikte indelingen en hun benamingen.

2.1 Textuurindeling

De korrelgrootteverdeling is een van de belangrijkste en onveranderlijkste kenmerken van de grond. Ze beïnvloedt vele eigenschappen, zoals structuur, vochthoudend vermogen, bewerkbaarheid e.d. De korrelgrootteverdeling, 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 van de eolische afzettingen wordt ingedeeld naar het percentage van de lutumfractie + de siltfractie, dwz. naar het percentage < 50 mu. Dit noemt men het *leemgehalte*.

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.

2.1.1 Indeling naar het leemgehalte (percentage < 50 mu)

Alle windafzettingen, in hoofdzaak dus duinzand, dekzand en löss, worden ingedeeld naar het leemgehalte (afb. 6 en tabel 1).

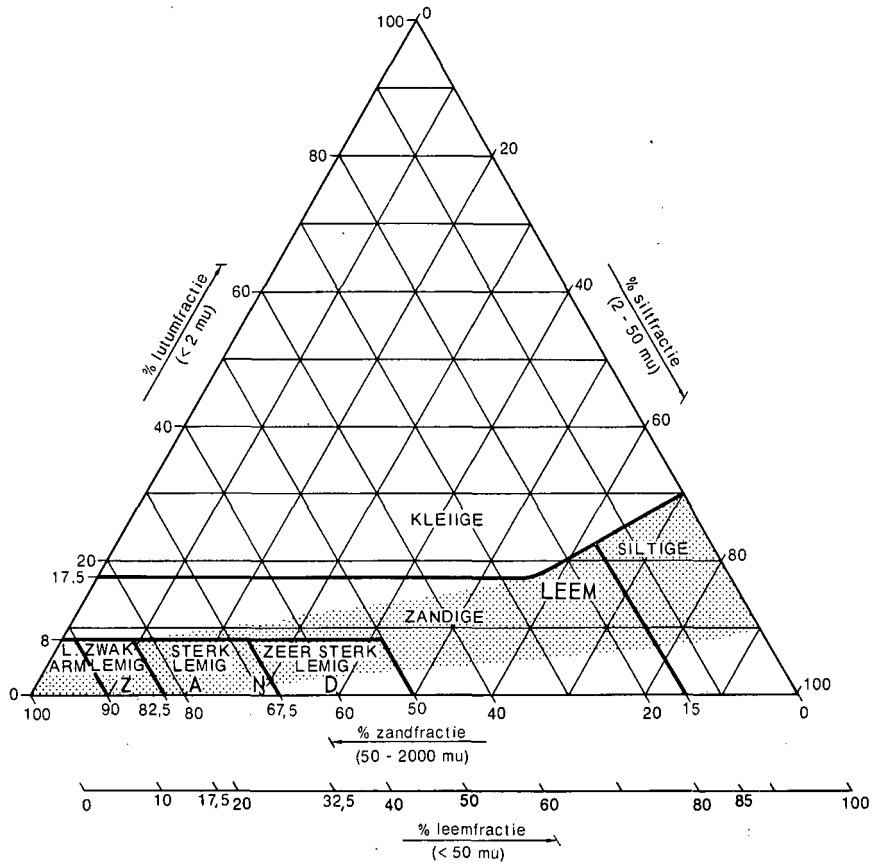
Tabel 1 Indeling en benaming naar het leemgehalte

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

¹ Tevens minder dan 8% lutum

2.1.2 Indeling naar de mediaan van de zandfractie (M50)

Om de korrelgrootteverdeling van zand goed te omschrijven wordt, behalve naar het leemgehalte, ook ingedeeld naar de mate van grofheid. Deze is o.a. van belang voor de doorlatendheid en het vochthoudend



Afb. 6 Indeling en benaming naar het leemgehalte (percentage $< 50 \mu\text{m}$). Het merendeel van de monsters uit dekzand- en lössgebieden ligt in de grijze zone.

vermogen. Ook is het hierdoor mogelijk grovere pleistocene afzettingen (bijv. stuwwallen) te scheiden van fijnere (zoals dekzand).

Voor een nadere karakteristiek van de grofheid van het zand is de mediaan van de zandfractie (M50) gekozen (tabel 2). Hieronder wordt verstaan die korrelgrootte waarboven en waarbeneden 50% van het gewicht van de zandfractie (50–2000 μm) ligt.

Tabel 2 Indeling en benaming naar de mediaan van de zandfractie

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

2.2 Indeling naar het gehalte aan organische stof

Het organische-stofgehalte van de grond (ook wel humusgehalte genoemd), wordt ingedeeld in een aantal klassen, elk met een eigen benaming (tabel 3).

De grenzen van de klassen uit tabel 3 verschuiven bij een toenemend lutumgehalte geleidelijk naar een hoger percentage humus. Bij de meeste gronden van dit kaartblad is het lutumgehalte echter zo laag, dat dit geen invloed heeft op de benaming, zodat hierop niet nader wordt ingegaan.

Tabel 3 Indeling en benaming naar het gehalte organische stof bij gronden met een laag lutumgehalte

% organische stof	naam	samenvattende naam
0 — 0,75	uiterst humusarm	} humusarm ¹
0,75 — 1,5	zeer humusarm	
1,5 — 2,5	matig humusarm	
2,5 — 5	matig humeus	} humeus ¹
5 — 8	zeer humeus	
8 — 15	humusrijk ¹	
15 — 22,5	venig zand ²	} moerig
22,5 — 35	zandig veen ²	
> 35	veen ³	

¹ Textuurindeling van het minerale deel volgens 2.1.1

² Geen verdere indeling naar textuur

³ Geen indeling naar textuur

2.3 Indeling naar grondwatertrappen

2.3.1. Indelingscriteria

De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en daarmee voor zijn gebruikswaarde. Daarom is het gewenst dat een bodemkaart er informatie over geeft.

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 (afb. 7). 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 *gemiddeld laagste grondwaterstand* (afgekort *GLG*) genoemd.

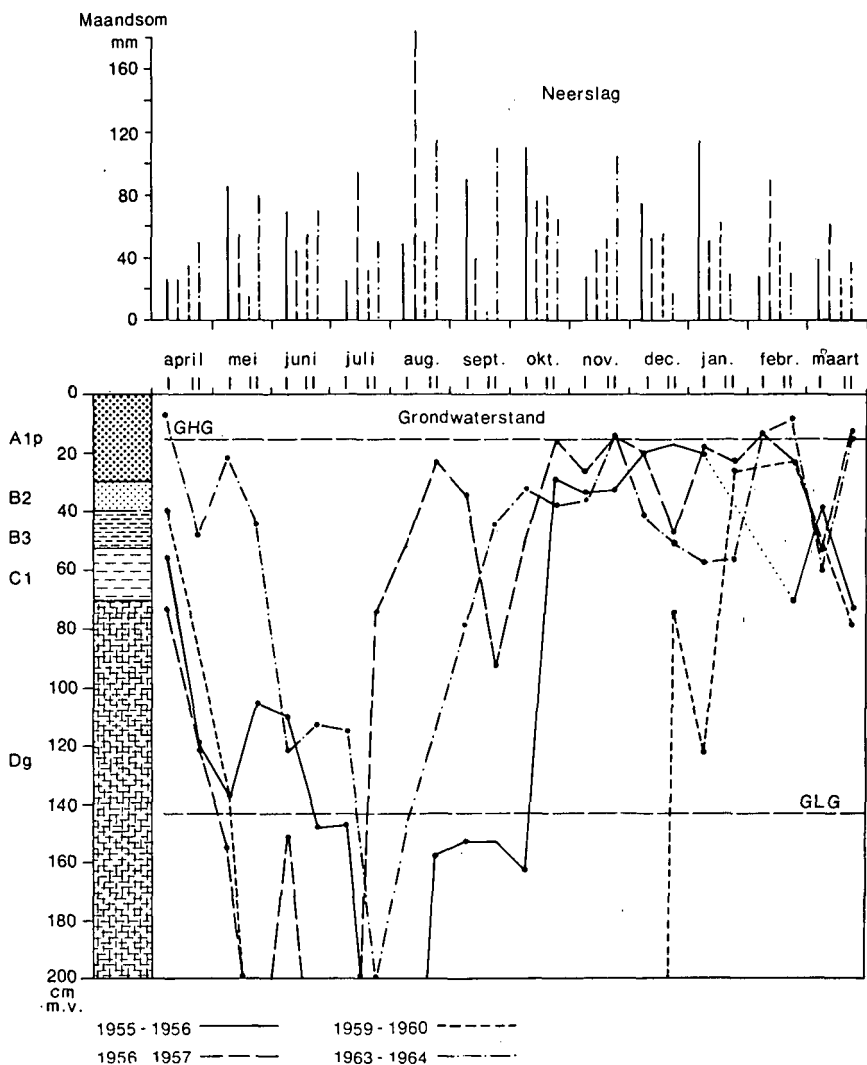
Het gemiddelde verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats kan – schematisch – worden gekarakteriseerd door de *GHG* en de *GLG*. De waarden die men voor deze grootheden vindt, kunnen van plaats tot plaats vrij sterk variëren. Daarom is de klassenindeling, die is ontworpen op basis van de *GHG* en de *GLG*, betrekkelijk ruim van opzet

Tabel 4 Grondwatertrappenindeling

Grondwatertrap ¹ :	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	—	—	<40	>40	<40	40-80	>80
GJ.G in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120

¹ Bij enkele Gt's wordt een * gebruikt voor het aangeven van het beter ontwaterde deel ervan, speciaal in ruilverkavelingsgebieden (zie 2.3.1)

(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- of GHG-traject (bijv. GLG 50–80 cm, Gt II).



Afb. 7 Vier tijdstijghoogtelijnen van de COLN-stambuis nr. 130-L-59 in een veldpodzolgrond in lemig dekzand met keileem, beginnend op 70 cm diepte (Hn23x, Gt V). Links van de curve een schets van het bodemprofiel. Uit de periode 1953-1967 zijn vier curven van karakteristieke hydrologische jaren afgebeeld.

De GHG en de GLG zijn berekend uit de volledige gegevens. Boven de curven is de maandsom van de neerslag aangegeven (KNMI-station Drachten) over dezelfde 4 jaren.

Grondwaterstandsgegevens Archief van Grondwaterstanden TNO, Delft.

Wanneer aan een vlak een bepaalde Gt is toegekend, wil dat zeggen dat de GHG's en de GLG's van de gronden binnen dat vlak – afgezien van eventuele onzuiverheden – zullen variëren binnen de grenzen gesteld voor de desbetreffende Gt. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die men er ca. juni-juli (GLG), respectievelijk ca. december-februari (GHG) in een *gemiddeld* jaar mag verwachten. Bij het karteren wordt de Gt 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 V/VI, betekent dit dat in dat vlak zowel Gt V als Gt VI voorkomt. Achter de Gt's II, III en V is in sommige gevallen een * toegevoegd. Dit is gebeurd in gebieden, waar de ontwatering hoofdzakelijk in ruilverkavelingsverband is verbeterd. De gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) liggen er tussen 20 à 30 tot ca. 40 cm beneden maaiveld. Door verbetering van de afvoer komen de hoge standen bovendien minder frequent en gewoonlijk ook over kortere perioden voor. Het effect van de verbetering is geringer bij gronden met keileem binnen 120 cm (toevoeging . . . x) als gevolg van de trage afvoer door de minder goed doorlatende keileem. Bij gronden met Gt III is in zulke gevallen geen * aangegeven; bij Gt V is dit nog wel gebeurd. Hoewel de gronden met de toevoeging * aan het Gt-symbool nog tot dezelfde Gt-klasse behoren, leek het verantwoord en gewenst de verbeterde ontwatering op deze wijze aan te geven, vooral omdat deze verbetering gevolgen heeft voor de geschiktheidsclassificatie. Het gebruik van de toevoeging * houdt evenwel niet in dat gebieden met Gt II, III en V *zonder* * overal zeer hoge GHG's hebben. Ook daarin kunnen beter ontwaterde delen voorkomen. In die gebieden is het echter niet mogelijk geweest bij de gebruikelijke waarnemingsdichtheid de 'nattere' en 'drogere' delen van de betrokken eenheden voldoende betrouwbaar af te grenzen.

2.3.2 Beschrijving van de onderscheiden grondwatertrappen

Grondwatertrap I (GLG < 50 cm)

Deze Gt treffen we aan bij gronden die niet of zeer weinig ontwaterd zijn, zoals sommige veengronden, uitgestoven laagten en dobben. Het zijn grotendeels woeste gronden of hooilanden. De gronden met Gt I hebben gemiddelde zomergrondwaterstanden ondieper dan 50 cm. Ook de wintergrondwaterstanden zijn zeer ondiep, gewoonlijk binnen 20 cm -mv. Zeer hoge grondwaterstanden komen gedurende een groot deel van het jaar voor, nl. van ca. half augustus tot begin mei.

De gronden met deze Gt zijn in het algemeen hoogstens geschikt voor een weinig gemechaniseerde hooibouw in de korte periode waarin de grond voldoende draagkracht heeft.

Grondwatertrap II en II (GLG 50–80 cm)*

Deze Gt treft men voornamelijk aan bij veengronden en bij moerige gronden, als onzuiverheid ook over kleine oppervlakten in de droogste delen van dobben en geëgaliseerde dobben.

De ondiepe wintergrondwaterstanden (veelal ondieper dan 20 cm bij Gt II) komen meestal gedurende een lange periode voor, nl. vanaf half augustus tot april. De zomergrondwaterstanden liggen gemiddeld tussen 50 en 80 cm. Voor gebruik als bouwland is deze ontwatering volstrekt onvoldoende. Voor grasland zijn de zomerstanden geen bezwaar; de

ondiepe wintergrondwaterstanden bekorten echter de gebruiksperiode doordat spoedig vertrapping optreedt. In het voorjaar zijn deze gronden laat.

In de ruilverkaveling Het Koningsdiep en langs het Oude Diep bij Marum is de ontwatering verbeterd en zijn de gronden gedeeltelijk bezand. In het eerstgenoemde gebied komt het grondwater nog maar zelden binnen 30 cm (Gt II *); de zomergrondwaterstanden zijn er weinig veranderd. Vooral de koopveengronden (hVc) met Gt II * benaderen hier dicht Gt-klasse IV door de goede doorlatendheid van het broekveen.

Door de verlaagde grondwaterstand en de bezanding hebben de gronden met Gt II * thans een betere draagkracht en een langere gebruiksperiode. De grasgroei begint in het voorjaar vrij vroeg.

Langs het Oude Diep bij Marum is de verandering in de grondwaterstanden geringer. Deze gronden hebben geen toevoeging *.

Grondwatertrap III en III (GHG < 40, GLG 80-120 cm)*

Deze grondwatertrap komt voor bij de beekerd- en gooreerdgronden en in kleinere oppervlakten bij de moerige gronden, laarpodzol- en veldpodzolgronden.

In de meeste winters komt bij gronden met Gt III het grondwater veelvuldig ondieper dan 40 cm, zelfs ondieper dan 20 cm. De zomergrondwaterstanden blijven in de meeste jaren tussen 80 en 120 cm; in zeer droge zomers kan het water dieper wegzakken (afb. 8).

Bij de moerige gronden met deze grondwatertrap blijven de zomergrondwaterstanden overwegend tussen 80 en 120 cm, bij de podzolgronden overwegend tussen 100 en 120 cm.

Voor bouwland zijn gronden met deze grondwatertrap weinig geschikt. Voor grasland betekenen de ondiepe winterstanden een late voorjaarsontwikkeling en vertrappingsgevaar in de herfst.

In het ruilverkavelingsgebied Het Koningsdiep zijn de gronden met deze grondwatertrap, evenals de gronden met Gt II, opnieuw ontwaterd, waardoor grondwaterstanden binnen 20 à 30 cm nog maar zelden en dan gedurende korte perioden voorkomen. Deze gebieden zijn aangegeven met Gt III *. De gronden met deze Gt hebben een betere draagkracht en een langere gebruiksperiode.

Het perceel, waarin de COLN-Stambuis 148-54 staat (zie afbeelding 8), werd in 1959 gedraineerd, hetgeen blijkt uit de lagere winterstanden na dat jaar.

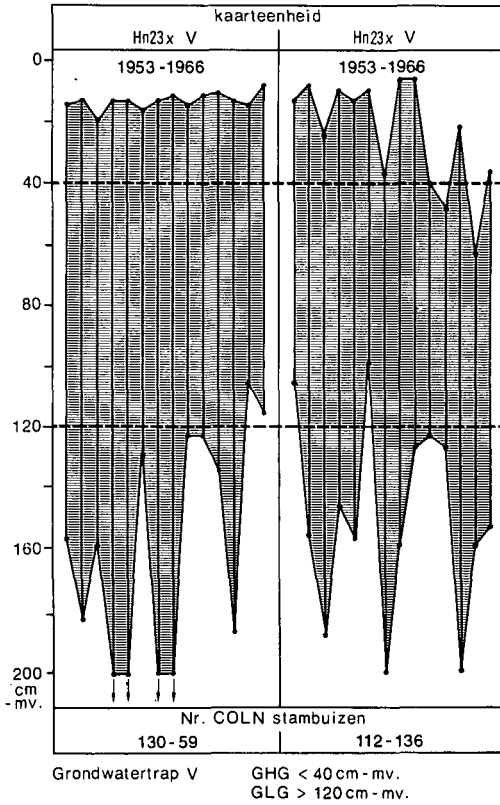
Grondwatertrap V en V (GHG < 40, GLG > 120 cm)*

Een aanzienlijk deel van de veldpodzol- en laarpodzolgronden heeft deze grondwatertrap, evenals kleinere delen van de moerige gronden, de beekerd- en gooreerdgronden.

Grondwaterstanden ondieper dan 40 cm of zelfs ondieper dan 20 cm komen bij Gt V jaarlijks gedurende lange tijd voor, nl. van ca. half augustus tot begin maart. De zomergrondwaterstanden zakken weg tot beneden 120 cm onder maaveld. In natte zomers kan het grondwater soms binnen 120 cm blijven (afb. 9). Een deel van de gronden met keileem in de ondergrond (toevoeging . . .x) heeft in droge zomers grondwaterstanden dieper dan 2 m. Onder zulke omstandigheden kan verdroging of ernstige groeivertraging bij het gras optreden. Dit zal vooral het geval zijn in gebieden die relatief hoog liggen of waar het premorenale zand (zie 4.3) ondiep voorkomt.

Bij gebruik als bouwland kunnen gronden met grondwatertrap V in

perioden plaatselijk gedurende korte tijd grondwaterstanden ondieper dan 40 cm optreden (afb. 10). De lemige humuspodzolgronden (Hn23 en cHn23) met deze grondwatertrap hebben overwegend wintergrondwaterstanden tussen 40 en 60 cm. In de zwak lemige humuspodzol-



Afb. 9 De HG3 en LG3 over een periode van 14 jaar bij twee profielen van Hn23x met Gt V. Vergelijk afb. 8 en 10.

gronden tussen Elsloo en Oud-Appelscha en nabij Beetsterzwaag en Allardsoog blijven de wintergrondwaterstanden bij deze grondwatertrap overwegend tussen 60 en 80 cm.

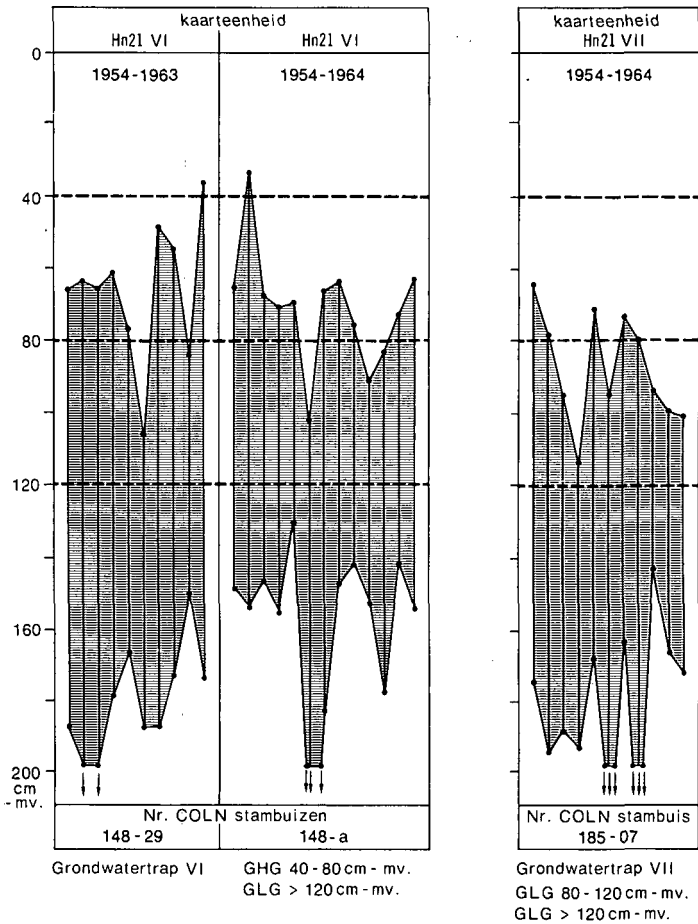
Bij de diepe grondwaterstanden, die bij deze Gt in het groeiseizoen voorkomen, zijn de gewassen meer afhankelijk van het vochthoudend vermogen van het bewortelbare gedeelte van het profiel dan bij de voorgaande grondwatertrappen. Voor bouwland hebben deze gronden echter een goede grondwaterhuishouding. Voor grasland heeft de diepe zomergrondwaterstand veelal tijdelijk enige verdroging tot gevolg. Wel hebben de gronden met deze grondwatertrap een vroege grasgroei en een lange gebruiksperiode. Ze zijn het gehele jaar berijdbaar.

Grondwatertrap VII (GHG > 80, GLG > 120 cm)

Deze grondwatertrap is onderscheiden in de hogere gronden, nl. een deel van de dekzandruggen met veldpodzolgronden (Hn21), een deel van de enkeerdgronden en enkele kleine oppervlakten in het stuifzand (Zd21) bij Appelscha.

In het groeiseizoen zakt het grondwater gewoonlijk dieper dan 150 cm weg (zie afbeelding 10). De plantengroei is dan vrijwel uitsluitend aangewezen op het hangwater in de bewortelde zone. De aard en de dikte

van het humushoudende dek en het leemgehalte zijn dan ook bepalend voor de geschiktheid, zowel voor bouwland als voor bos. Voor grasland zijn de gronden met deze Gt te droog, uitgezonderd de enkeerdgronden.



Afb. 10 De HG3 en LG3 over een periode van 10 à 13 jaar bij twee profielen van Hn21 met Gt VI (links) en bij een profiel van Hn21 met Gt VII (rechts). Vergelijk afb. 8 en 9.

2.4 Het bodemprofiel en zijn horizonten

2.4.1 Horizont-benamingen

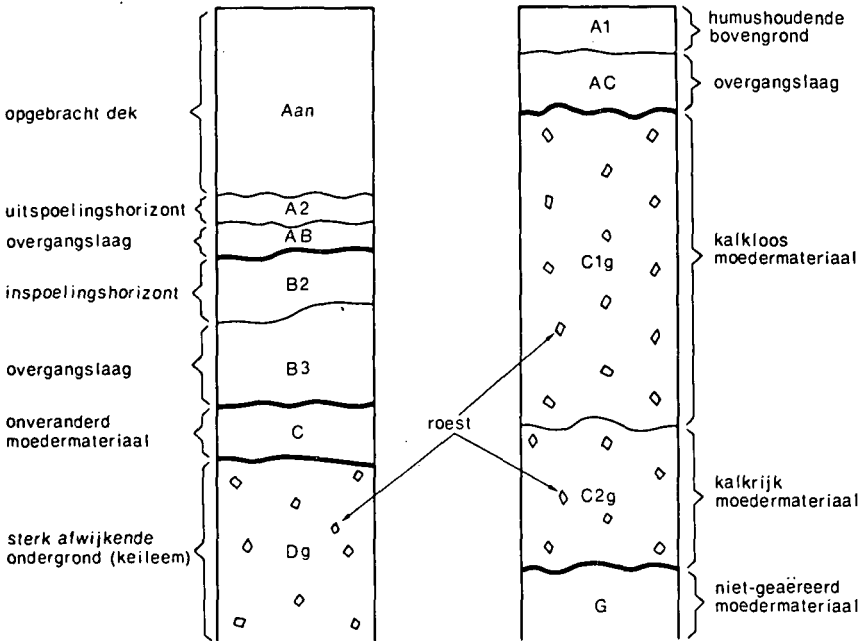
De lagen die men in een doorsnede van de bodem – het bodemprofiel – kan waarnemen, worden *horizonten* genoemd. Ze verschillen van elkaar door bijv. hun gehalte aan humus, ijzer, lutum, kalk of door kleur, structuur en consistentie.

Om verschillende gronden op uniforme wijze te beschrijven, geeft men min of meer overeenkomstige bodemhorizonten met vaste letter- en cijfercombinaties aan (afb. 11). Bij de profielbeschrijvingen van de verschillende kaartenheden zijn de volgende horizontbenamingen gebruikt.

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

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

Ap: geploegde laag (bouwvoor)



Afb. 11 Hypothetische bodemprofielen met aanduiding van de belangrijkste horizonten.

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 arm is aan kleimineralen, ijzer, aluminium of aan alle drie

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

Hoofdhorizont B: horizont waarin door inspoeling materiaal is afgezet.

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

B2: laag met maximale inspoeling

B3: een geleidelijke overgang van een B2- 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

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

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

Lettertoevoegingen:

... 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 onderverdeeld door achtervoeging van doorlopende cijfers. Zo kan men bijv. de A1-horizont splitsen in A11, A12, enz.

2.4.2 Kleurbeschrijving van horizonten

In de verschillende horizonten kunnen grote kleurvariëaties voorkomen. Een enkele maal, als het kleurverschil samenhangt met belangrijke bodemkundige verschijnselen (duidelijke podzol-B), 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. De aanduiding van de kleuren geschiedt door een code, waarin zowel de kleurtoon en de helderheid (licht en donker) als de verzadiging is verwerkt.

De kleurtoon (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 verzadiging (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
Humuspodzolgronden:	H
Dikke eerdgronden	: E
Kalkloze zandgronden:	Z
Oude kleigronden	: K

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

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.

s (= sphagnum) : veenmosveen

c (= carex) : zeggeveen, rietzeggeveen en broekveen

z (= zand) : zand, zonder humuspodzol

Voorbeeld: hVz is een veengrond (V) met een kleiige moerige eerdlaag (h) op zand zonder humuspodzol (z). 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

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

3.1.3 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)

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

2.: fijn zand (M50 < 210 µm)

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

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

.3: lemig (10-50% leem)

Voorbeeld: cHn23 is een humuspodzolgrond (H) met een matig dikke humushoudende bovengrond (c) en met hydromorfe kenmerken (n). Het profiel is ontwikkeld in fijn (2), lemig (3) zand. Het is een laarpodzolgrond.

3.1.4 Codering bij de dikke eerdgronden, E

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

Z (= Zand) : zand

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

z (= zwart) : zwarte minerale eerdlaag

De *cijfers* hebben dezelfde betekenis als bij de humuspodzolgronden (zie 3.1.3).

Voorbeeld: zEZ23 is een hoge (geen code), dikke zandeerdgrond (EZ) met een zwarte minerale eerdlaag (z), bestaande uit fijn (2), lemig (3) zand. Het is een zwarte enkeerdgrond.

3.1.5 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 dik)

geen letter : geen minerale eerdlaag

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

g (= gley) : met hydromorfe kenmerken (zonder ijzerhuidjes) en doorlopende roest beginnend ondieper dan 35 cm

n (= nat) : 1. bij gronden *met* minerale eerdlaag (pZn . . . , gooreerdgronden): zonder ijzerhuidjes en zonder roest, of met roest beginnend dieper dan 35 cm of over meer dan 30 cm onderbroken

2. bij gronden *zonder* minerale eerdlaag (Zn . . . , vlakvaaggronden): zonder ijzerhuidjes

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

De *cijfers* hebben dezelfde betekenis als bij de humuspodzolgronden (zie 3.1.3).

Voorbeeld: pZg23 is een kalkloze zandgrond (Z) met een minerale eerdlaag dunner dan 50 cm (p), met hydromorfe kenmerken (zonder ijzerhuidjes) en met doorlopende roest, beginnend ondieper dan 35 cm (g). Het zand is fijn (2) en lemig (3). Het is een beekerdgrond.

3.1.6 Codering bij de oude kleigronden, K

De *hoofdletter achter* de hoofdletter K geeft de aard van het moeder-materiaal aan.

X (geen betekenis): zeer ondiepe keileem, potklei enz.

3.2 Codering van de samengestelde kaarteenheden

De codering van samengestelde kaarteenheden, bestaande uit een associatie van 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. Een voorbeeld moge dit verduidelijken. De code Hn/Zn21 geeft een associatie weer van de enkelvoudige kaarteenheden Hn21 en Zn21.

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 *curstieve* 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. De betekenis van de verschillende codeletters en signaturen wordt besproken in 12.1.

3.4 Codering van de grondwatertrappen

Deze is aangegeven met de blauwe Romeinse cijfers I tot en met VII (zie 2.3). Complexen van grondwatertrappen zijn aangeduid door een combinatie van codes, bijvoorbeeld III/V.

3.5 Benaming van de kaarteenheden

De enkelvoudige kaarteenheden hebben niet alleen een symbool, waarmee ze 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. *eerd*) of kunsttermen (bijv. *vaag* 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 (in alfabetische volgorde) hebben de volgende betekenis.

Beek (in beekerdgrond). De zo genoemde gronden komen veel langs beken voor.

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.

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 voorkomen, treft men vaak koopveengronden aan.

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

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.

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

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.

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

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.

Vlak (in vlakvaaggrond). Ontleend aan *vlak* (flake, vlake, vlaak): zandplaat. Het zijn laag gelegen zandgronden (zeezanden of stuifzanden) zonder donkere bovengrond.

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

4 *Landschappelijke beschrijving*

4.1 Topografie

Het gebied van dit kaartblad ligt op het westelijke deel van het Fries-Drentse keileemplateau. Het heeft een algemene helling van zuid naar noord van 14 m + NAP tot enkele decimeters — NAP en van oost naar west van 8 m + NAP tot even boven NAP (afb. 12). Het stuifzandgebied in het zuidoosten nabij Oud-Appelscha vormt het hoogste gedeelte. Het ligt één tot enkele meters hoger dan de omgeving met het hoogste punt op 14 m + NAP. De laagste delen liggen op enkele decimeters — NAP langs de noordwestrand van het gebied. De lage delen langs de westzijde vormen de overgang naar het Lage Midden van Friesland.

Het gebied wordt doorsneden door de noordoost-zuidwest gerichte dalen van de Linde, de Tjonger en het Oud- of Koningsdiep, die 1 à 2 m lager in het terrein liggen. De bovenlopen ervan liggen op ca. 5 à 6 m + NAP; in het westen van het gebied liggen de dalen op minder dan 0,5 m + tot even beneden NAP. Alleen het dal van de Drait buigt ten zuiden van Drachten in noordwestelijke richting om en het Oude Diepje nabij Marum loopt in noordoostelijke richting. De waterscheiding tussen beide laatste stroomgebieden werd gevormd door een oorspronkelijk hoge bult van veenmosveen (Vs en zVs).

Tussen de beekdalen liggen vrij vlakke, min of meer plateauvormige terreinen. Hierop komen enkele duidelijk hogere gebieden voor, zoals de stuifzanden van Bakkeveen, de essen van Oosterwolde en een hoger gelegen gedeelte ten noorden van Allardsoog. Ook worden er wat dekzandruggen op aangetroffen. Sommige zijn slechts 0,5–1,50 m hoog en nauwelijks in het terrein te herkennen, andere zijn 2 à 3 m hoog en worden gemarkeerd door steile randen. Deze liggen aan de noordzijde van het Tjongerkanaal, langs de weg Oldeberkoop–Oudehorne, langs de Poostweg van Sparjebird naar Beetsterzwaag en langs Rijksweg 43 waar deze het bosgebied van Beetsterzwaag kruist.

In tegenstelling tot vele dekzandgebieden in het land liggen deze ruggen veelal midden op de plateaus en slechts op enkele plaatsen langs de beekdalen.

Omdat zowel lage als hogere gronden als grasland in gebruik zijn, vallen de hoogteverschillen weinig op.

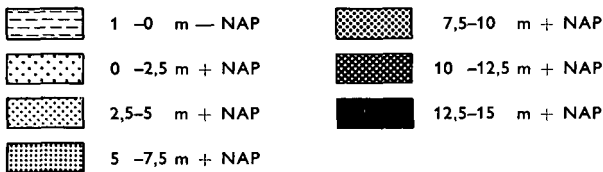
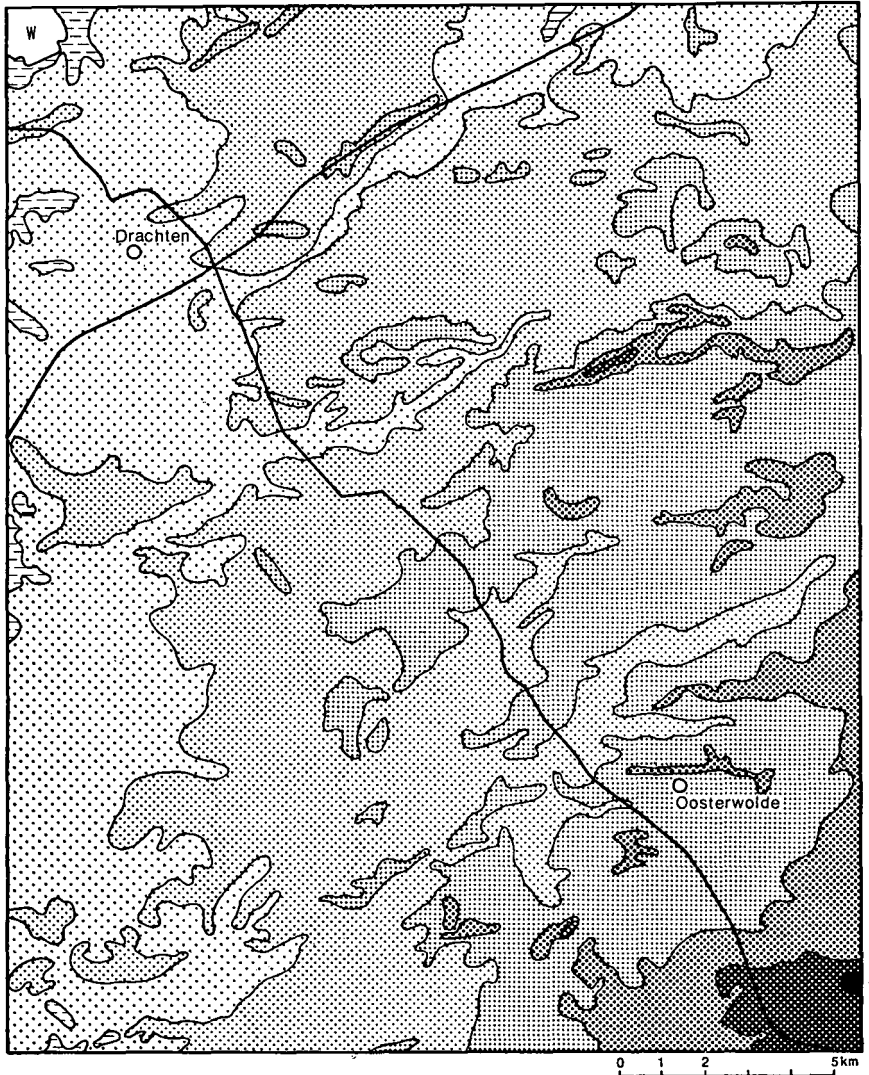
4.2 Hydrografie

Enkele hoofdlijnen van de waterbeheersing worden in het onderstaande vermeld. Meer gedetailleerde gegevens kan men vinden in de Beschrijving van de Provincie Friesland, behorende bij de Waterstaatskaart

(1948) en de Waterstaatskaart, blad 11 Oost (uitgave 1966), waaraan ook het volgende grotendeels is ontleend.

De belangrijkste wateren in Friesland zijn te verdelen in:

a de wateren die te zamen Friesland's boezem vormen;



Afb. 12 Globale hoogtekaart.

b de overige belangrijke wateren, die door stuwen of sluisen van de boezem zijn gescheiden (afb. 13).

Het overtollige water wordt doorgaans over de stuwen en door de sluisen afgevoerd op Friesland's boezem, waartoe alle wateren ten westen van

de sluisen en stuwen behoren. De boezem zelf wordt nabij De Lemmer door het Woudagemaal en bij Staveren door het J. L. Hooglandgemaal op het IJsselmeer afgemalen en heeft verder een lozing door sluisen op de Waddenzee.



- kanalen en (gekanaliseerde) beken; wijken
- - - - - voornaamste aan- en afvoersloten
- I stuw, scheiding met het boezemwater (bij het Tjongerkanaal scheiding bovenpand-middenpand)

Afb. 13 Het hoofdafwateringspatroon (in hoofdzaak naar de Waterstaatskaart, 1966).

De watervoorziening geschiedt naar behoefte vanuit het IJsselmeer door een inlaatsluis bij Tacoziyl, ten westen van De Lemmer. De watervoorziening van de gebieden die door stuwen en sluisen van Friesland's boezem zijn gescheiden, vindt plaats door inmalen naast deze stuwen of sluisen.

Het gebied rondom Rottevalle, dat via de Lange Wijk en het bovenpand van de Lits op de boezem kan lozen, verkrijgt zijn water door inmalen

vanuit de boezem nabij Rottevalle en vanuit het Prinses Margrietkanaal. Het Afvoerkanaal langs Rijksweg 43 en het Verbindingskanaal ten zuiden van Drachten lozen op de Drait. Zij vormen met de Frieschepalen vaart en de bovenloop van het Oud- of Koningsdiep de hoofdafvoer voor een gebied van meer dan 12 000 ha in de omgeving van Ureterp, Duurswoude en Bakkeveen tot de oostgrens van de provincie. De genoemde wateren zijn door tien stuwen verdeeld in twaalf panden. De watervoorziening vindt plaats door inmalen vanuit de boezem (Drait).

De door schutsluizen in negen panden verdeelde Opsterlandsche Compagnonsvaart verzorgt de afvoer voor een gebied van ca. 7400 ha. Deze vaart loopt van Gorredijk via Hemrik en Oosterwolde naar Appelscha en heeft verder naar het oosten verbinding met de Drentsche Hoofdvaart. De watervoorziening geschiedt hier door inmalen uit de boezem bij Gorredijk en vanuit het Tjongerkanaal nabij Donkerbroek.

De Schoterlandsche Compagnonsvaart voert water af uit een ca. 2900 ha groot gebied bij Jubbega en Hoornsterzwaag. Water wordt ingemalen vanuit de boezem ten oosten van Heerenveen en via de Tiende Wijk vanuit het Tjongerkanaal.

Het Tjongerkanaal verzorgt de waterafvoer van een gebied van ruim 12 000 ha bij Oudehorne, Makkinga, Oosterwolde en Haule. Bij de sluzen wordt water vanuit de boezem ingemalen.

Het bovenpand van de Linde voert het water af uit de omgeving van Elsloo en loost zelf ten westen van Wolvega op de Jonkers- of Helomavaart, die deel uitmaakt van Friesland's boezem.

Het noordoostelijke gebied heeft een afwatering via de Jonkers- of Helomavaart en het Leekster Hoofddiep naar het Leekstermeer. De watervoorziening vindt plaats vanuit het noorden via Friesland's boezem.

4.3 Geologie

De afzettingen in dit gebied dateren zowel uit het Pleistoceen als uit het Holoceen. De belangrijkste holocene vorming, i.c. het veen, is door het ingrijpen van de mens voor een groot deel weer verdwenen. Hierdoor liggen de eolische afzettingen (dekzanden) uit het laatste gedeelte van het Pleistoceen, de Weichsel- of Würmijstijd, nu vrijwel overal aan het oppervlak. Afzettingen uit de voorgaande Saale- of Riss-ijstijd (keileem) komen in een groot deel van het gebied echter zo ondiep in de ondergrond voor, dat bodemvorming, hydrologie en landschap er in belangrijke mate door beïnvloed zijn. Van de nog oudere afzettingen komen alleen de zgn. potklei en zanden van de Formatie van Eindhoven hier en daar zo ondiep voor, dat ze hier besproken worden (tabel 5).

4.3.1 Geologische geschiedenis

Saalien en oudere tijdvakken

Voor de komst van het landijs (Saalien)¹ werd in dit gebied een vele meters dik pakket fijne zanden afgezet, dat door onderzoekingen van o.a. Hol (1949), Veenenbos (1954) als proglaciaal of premorenaal zand bekendheid heeft gekregen. Ze worden tot de Formatie van Eindhoven gerekend en kunnen beschouwd worden als eolische en periglaciaal omgewerkte zanden van oudere formaties (Formaties van Enschede en Urk) die toen aan de oppervlakte lagen (Ter Wee, 1966).

Na verloop van tijd verslechterde het klimaat en kwam Noord-Nederland onder invloed van het landijs. Uit onderzoekingen van Maarleveld (1953)

¹ Reeds tijdens een eerdere vergletscheringsperiode, in het Elsterien (Mindel), werd o.a. in het noordoosten van dit gebied potklei afgezet. Deze zeer zware klei wordt door Ter Wee (1966) als een glaciaal afsmeltingsklei beschouwd.

en Ter Wee (1962) is gebleken dat in deze ijstijd vijf perioden zijn te onderscheiden, elk gekenmerkt door een bijbehorend stuwwalcomplex en een grondmorene. Drong het ijsfront aanvankelijk naar het zuiden op, in de vierde periode, de belangrijkste voor dit gebied, was de stuwricting noordoost-zuidwest gericht. De gletscherlobben hebben het gebied van de huidige riviertjes, het Oud- of Koningsdiep (= Boorne), de Tjonger en de Linde, bedekt. Aan de randen van de beekdalen zijn geen stuwingsverschijnselen gevonden.

Tabel 5 Stratigrafisch overzicht van de beschreven afzettingen

Tijdsindeling	lithostratigrafie en genese	jaren voor Chr.
HOLOCEEN		
Subatlanticum	Veen en stuifzand	
Subboreaal	Veen	700
Atlanticum	Veen	3 000
Boreaal	Veen	5 500
Preboreaal	Veen	7 500
		8 200
PLEISTOCEEN		
<i>Weichselien (Würm)</i>		
Laat-Glaciaal		
Jonge-Dryastijd	Jonger dekzand II	} Formatie van Twente
Allerødtijd	Veen en bodemvorming	
Oudere-Dryastijd	Jonger dekzand I	
Bøllingtijd	Veen	
Pleniglaciaal		
Boven-Pleniglaciaal	Lemig en niet lemig Ouder dekzand	8 900
Midden-Pleniglaciaal		9 700
Onder-Pleniglaciaal	(erosie van de keileem)	9 900
Vroeg-Glaciaal	(erosie van de keileem)	10 300
<i>Eemien</i>	Veenvorming, verwerking keileem	ca. 100 000
<i>Saalien (Riss)</i>	Keileem (Formatie van Drente)	ca. 200 000
	Proglaciale of premorenale zanden (Formatie van Eindhoven)	
<i>Holsteinien</i>	Klei en veen	
<i>Elsterien (Mindel)</i>	Potklei (Formatie van Peelo)	
<i>Cromerien</i>	Formatie van Urk	ca. 700 000
<i>Menapien</i>	Formatie van Enschede	

Met het landijs werden zowel grote rotsblokken als kleideeltjes meegevoerd. Het getransporteerde materiaal, dat na het afsmelten van het ijs als grondmorene achterbleef, vormde de keileem (Formatie van Drente). In het huidige landschap is nog duidelijk de oorspronkelijke topografie van de keileem te herkennen (afb. 14), bijvoorbeeld de evenwijdig aan elkaar, noordoost-zuidwest verlopende, brede dalen met daartussen de hoger gelegen plateaus (Veenbos, 1952).

Eemien

Het Eemien is een warmere periode tussen het Saalien en het Weichselien waarin, door het afsmelten van het ijs, de zeestanden aanmerkelijk stegen. Er kon zich een vegetatie ontwikkelen en op daarvoor gunstige plaatsen werd zelfs veen gevormd. Bovendien vond erosie en dalopvulling plaats, wat uit onderzoekingen in het Boornedal (Cnossen en Zandstra, 1965) en in de omgeving van Steenwijk (Ter Wee, 1966) bleek.

Deze warmere periode heeft eveneens zijn invloed gehad op de keileem. Maarleveld (1960) wijst op een sterke verwerking waardoor de bovenste 50 à 100 cm vaak minder stug en soms minder kleihoudend zijn dan de onderliggende lagen. Het grind en de grotere stenen in dit deel van de keileem hebben aan de bovenzijde een kapje van leem- en kleideeltjes; dit wijst op verplaatsing van fijn materiaal in de bodem.

Weichselien

Tijdens het Weichselien bereikte het landijs Nederland niet. In de beginperiode – het Vroeg-Glaciaal – was het wel koud, maar nog betrekkelijk vochtig. Behalve verwerking vond vooral erosie van de keileem plaats.

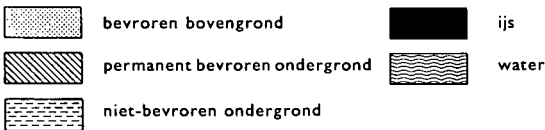
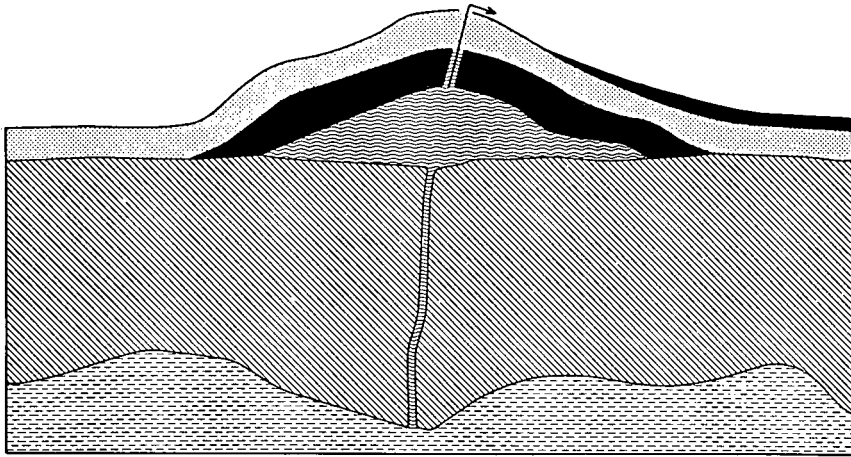


Afb. 14 De verbreiding van de keileem (en de potklei).

De dalen werden daarbij gedeeltelijk opgevuld met grofzandig erosiemateriaal. Dit wordt gerekend tot de fluvio-periglaciale afzettingen van de Formatie van Twente (Ter Wee, 1966).

Het Pleniglaciaal vormt het koudste deel van het Weichselien. Er heerste een toendra-klimaat en de ondergrond was permanent bevroren. Bij lage temperaturen werden met westelijke tot noordwestelijke winden grote hoeveelheden sneeuw en zand verplaatst. Het afgezette zand staat bekend als het Oudere dekzand.

Na het Pleniglaciaal trad een klimaatverbetering op die onderbroken werd door koudere perioden. Zo werd het na de Bøllingtijd, een interstadiaal met een wat milder klimaat, in de daarop volgende Oudere-Dryastijd weer kouder. Er heerste opnieuw een toendra-klimaat waarin



Afb. 15 Doorsnede van een pingo, volgens Tolstichin, 1932 (naar Maarleveld en Van den Toorn, 1955).

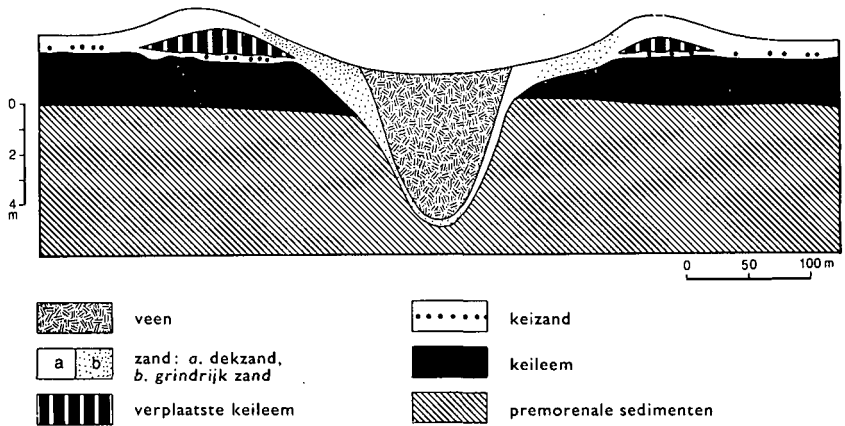
met westelijke tot noordwestelijke winden veel zand werd verplaatst, dat als Jonger dekzand I is afgezet. Na een nieuw mild interstadiaal, de Allerødtijd, werd het weer kouder (Jonge-Dryastijd) en er ontstonden bij westelijke tot zuidwestelijke winden wederom grote verstuiwingen, die hebben geleid tot de afzetting van het Jongere dekzand II.

Tijdens de Bølling- en de Allerødtijd was opgaande begroeiing mogelijk. In dit gebied zijn plaatselijk alleen dunne veenlaagjes uit de Allerødtijd bekend. Ze worden met de lokale naam 'hotte' aangeduid.

Eveneens uit het Weichselien stammen een groot aantal dobben of venetjes. Ze zijn in de koude perioden van het Pleniglaciaal door vorstwerking uit de zgn. pingo's ontstaan (afb. 15). De ondergrond was in die tijd permanent bevroren; alleen de bovenlaag ontdooide in de zomer en was dan grotendeels met water verzadigd. Op lage plekken kon onder bepaalde omstandigheden een kern van ijs ontstaan. Door het aanwezige drukverschil werd water uit de omgeving aangezogen, zodat de ijskern snel aangroeide. Daardoor werd de afdekkende laag omhoog gedrukt en ontstond uiteindelijk een ronde of ovale heuvel met een ijskern. Deze heuvel noemt men een pingo. Als de deklaag barst, zal bij stijgende temperatuur het ijs smelten en de deklaag afspoelen. Het afgespoelde materiaal kwam als een wal aan de voet van de pingo te liggen. Nadat het ijs geheel was weggesmolten, bleef op de plaats van de vroegere ijsmassa een laagte achter, waaromheen op veel plaatsen de wal van het afgespoelde materiaal nog is te herkennen (Maarleveld, 1966).

Vaak zijn deze laagten in latere tijd geheel of ten dele met veen dichtgegroeid. Door Maarleveld en Van den Toorn (1955) werd een dobbe bij Siegerswoude beschreven met 6 m veen. De veengroei begon er in het

Laat-Glaciaal en ging door tot in het Holoceen (Jonker, 1954). Rondom deze dobbe ligt een ringwal opgebouwd uit zand- en keilemlagen (afb. 16). Een fraai beeld van de talrijke dobben in dit gebied geeft een luchtfoto uit de omgeving van Duurswoude (zie afbeelding 17).



Afb. 16 Doorsnede van een dobbe bij Siegerswoude (naar Maarleveld en Van den Toorn, 1955).

Holoceen

Met de definitieve klimaatverbetering aan het eind van de Jonge-Dryastijd (ca. 8200 v. Chr.) begint het Holoceen, dat tot op heden voortduurt. Het wordt onderverdeeld in vijf perioden (zie tabel 5) die samenhangen met kleine klimaatschommelingen. In het begin van het Holoceen (Preboreaal) was het nog vrij droog en koud. Het is mogelijk dat in het westelijke deel van dit gebied tijdens deze periode nog een deel van het Jongere dekzand II is afgezet (Veenbos, 1954). In het Boreaal is de verplaatsing van zand beperkt gebleven tot lokale verstuingen. Doordat het steeds vochtiger werd, kon in depressies, o.a. in dobben en in beekdalen, veen gaan groeien. In het Atlanticum is de veengroei ook in de lage dekzandgebieden begonnen. Vooral in het Subboreaal is op veel plaatsen een dik pakket veen ontwikkeld. Deze veengroei heeft zich tot in het Subatlanticum voortgezet.

In het Holoceen zijn ook de stuifzanden in Bakkeveen en Oud-Appelscha ontstaan.

4.3.2 De verschillende afzettingen

Potklei

De oudste voor ons van belang zijnde afzetting is de zgn. potklei, een zeer taaie, uiterst zware klei, die bovenin grijs en kalkloos is, maar naar beneden zwart en kalkrijk wordt. Hij ligt nabij Nuis als een waarschijnlijk gestuwde hoogte in het terrein. Onder Marum en Zevenhuizen wordt in lagere terreingedeelten op enkele plaatsen potklei binnen 120 cm diepte aangetroffen. De potklei is, evenals de keileem, met de toevoeging . . . x op de bodemkaart aangegeven.

Eolische zanden uit de Formatie van Eindhoven

Deze proglaciale (premorenale) zanden zijn zeer fijn en bevatten weinig leem. Ze worden, behalve in de beekdalen, in de ondergrond van het gehele gebied aangetroffen en zijn grotendeels met een meer of minder dikke laag keileem bedekt. In kleine gebieden ten noorden van Bakkeveen en nabij Elsloo ligt dit zand aan of nabij het oppervlak.



Foto KLM-Aerocarto N.V.
Luchtfotoarchief Topografische Dienst 110-V-127

Afb. 17 Dobben op de beide van Duurswonde e.o.

A Dobbe met ringval (→)

B-B Leidijk

Keileem

In Noord-Nederland worden twee soorten keileem aangetroffen, nl. grijze en rode. In dit gebied komt alleen de grijze voor. Deze heeft een lutumgehalte dat varieert van 10 tot 18%. De doorlatendheid van deze stugge leem is in het algemeen gering. Meestal is de bovenste 2 à 3 m ontkalkt en door vorstwerking (kryoturbatie) verstoord. Plaatselijk is hierdoor bovenliggend keizand of dekzand met de keileem vermengd. De dikte van het keileempakket wisselt van minder dan 1 m tot 6 à 7 m. In het oostelijke deel van het gebied komen grote oppervlakten voor, waar de laag dunner dan 1 m is.

Door vertering en bodemvorming in het Eemien is de bovenste 50 à 100 cm van de keileem vaak minder stug en soms iets minder kleihoudend geworden dan de onderliggende lagen. Plaatselijk, vooral in de beekdalen, is de keileem door erosie verdwenen (afb. 18).

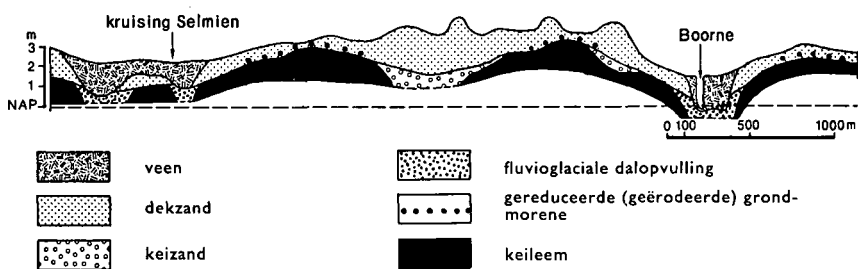
Keizand

Direct op de keileem ligt een 10 à 30 cm dikke, zandige afzetting gemengd met stenen (afb. 18). Veenbos (1954) introduceerde hiervoor het begrip keizand. Hiermede wordt aangeduid het zandige residu van de keileem na vertering en verlies van de fijnere deeltjes. Het keizand is hierdoor een grof aanvoelend, iets lemig zand met duidelijk waarneembare 'rest'stenen, meestal vuurstenen. Na de latere dekzandafzetting is plaatselijk door vorstwerking (kryoturbatie) een menging van het keizand met dekzand opgetreden.

Ouder dekzand

Het Oudere dekzand is in Friesland duidelijk aanwezig in de ondergrond

van de nog te bespreken Jongere dekzandruggen die in hoofdzaak de morfologie van het zand- op keileemlandschap bepalen. Het bestaat uit lemig, zeer fijn tot matig fijn zand dat een duidelijke gelaagdheid vertoont. Het lemige materiaal zal van vrij grote afstand hoog door de lucht



Afb. 18 Schematische geologische doorsnede van het gebied Selmien-Wijnjeterp. Naar Maarleveld en Van den Toorn (1955).

zijn aangevoerd. Het zand, dat dicht langs het oppervlak wordt getransporteerd, is van lokale oorsprong. De afzetting moet in een vrij vochtig milieu hebben plaatsgevonden, waardoor het lemige materiaal niet meer opnieuw door de wind kon worden opgenomen. Aangenomen wordt dat het Oudere dekzand is afgezet in het Boven-Pleniglaciaal (Van den Akker, Knibbe en Maarleveld, 1964). Het is vooral tot afzetting gekomen in depressies van de grondmorene. De indruk bestaat dat ook bestaande erosiegeultjes in hogere delen ermee zijn opgevuld (Veenbos, 1954). Cnossen en Heijink (1965) zijn van mening dat een deel van het boven beschreven materiaal is uitgeblazen uit de verwerde keileem, die tijdens het Boven-Pleniglaciaal immers nog onbedekt was en dus een gemakkelijke prooi voor de wind kon worden.

Het Oudere dekzand is buiten de Jongere dekzandruggen moeilijk te herkennen, omdat op die plaatsen veelal door vorstverwerking een vermenging met het onderliggende keizand heeft plaatsgevonden. Vaak vindt men ook buiten de ruggen onder de podzol-B een zone met sterk gelaagd lemig zand. Dit komt vooral voor in de grote oppervlakten sterk lemige humuspodzolgronden (Hn23x en cHn23x) rondom Drachten, Marum, Bakkeveen, Haule en Oosterwolde. Waarschijnlijk behoort dit lemige zand ook tot het Oudere dekzand (afb. 19).

In het gebied Beetsterzwaag-Gorredijk-Nijeberkoop wordt het gelaagde Oudere dekzand slechts op enkele plaatsen binnen 120 cm diepte aangetroffen.

Jonger dekzand I

De accumulatie van het Jongere dekzand I heeft grotendeels plaatsgevonden langs de rivierdalen tijdens de Oudere-Dryastijd. De leemarme en zwak lemige dekzanden bij Oldeberkoop, Oosterwolde, Haulerwijk, Marum en Opeinde-Röttevalle behoren grotendeels tot deze afzetting. Het is door Veenbos (1954) beschreven als het 'regionale Type' (zie afbeelding 19).

In de Allerødtijd heeft zowel bodemvorming als veengroei plaatsgevonden. De bodemvorming aan de bovenkant van het Jongere dekzand I is vooral in hoge dekzandruggen plaatselijk te herkennen als een gebleekte laag met houtskoolresten, die op enige diepte in het zand aanwezig is. Deze laag is bekend als de Laag van Usselo (afb. 20).

Jonger dekzand II

Na de Allerød-tijd is het dekzand plaatselijk opnieuw verstoven. Dit Jongere dekzand II is in dit gebied in tweeën te scheiden.

Ten oosten van de lijn Beetsterzwaag-Nijberkoop en nabij Oldeberkoop



Afb. 19 De voornaamste afzettingen die aan of nabij het oppervlak voorkomen.

komt dit zand plaatselijk op de dekzandruggen van Jonger dekzand I voor. Het bestaat uit leemarm of zwak lemig (7–12% leem), zeer fijn tot matig fijn zand (M50 ca. 150 mu). Het wordt door Veenbos (1954) en door Cnossen en Heijink (1965) het 'lokale Type' genoemd.

Ten zuidwesten van bovengenoemde lijn op de grens tussen de Friese Wouden en het Lage Midden ligt ook Jonger dekzand II (afb. 21). Dit dekzand is zeer uniform van samenstelling. Het wordt gekarakteriseerd



Foto Stiboka R 33-126

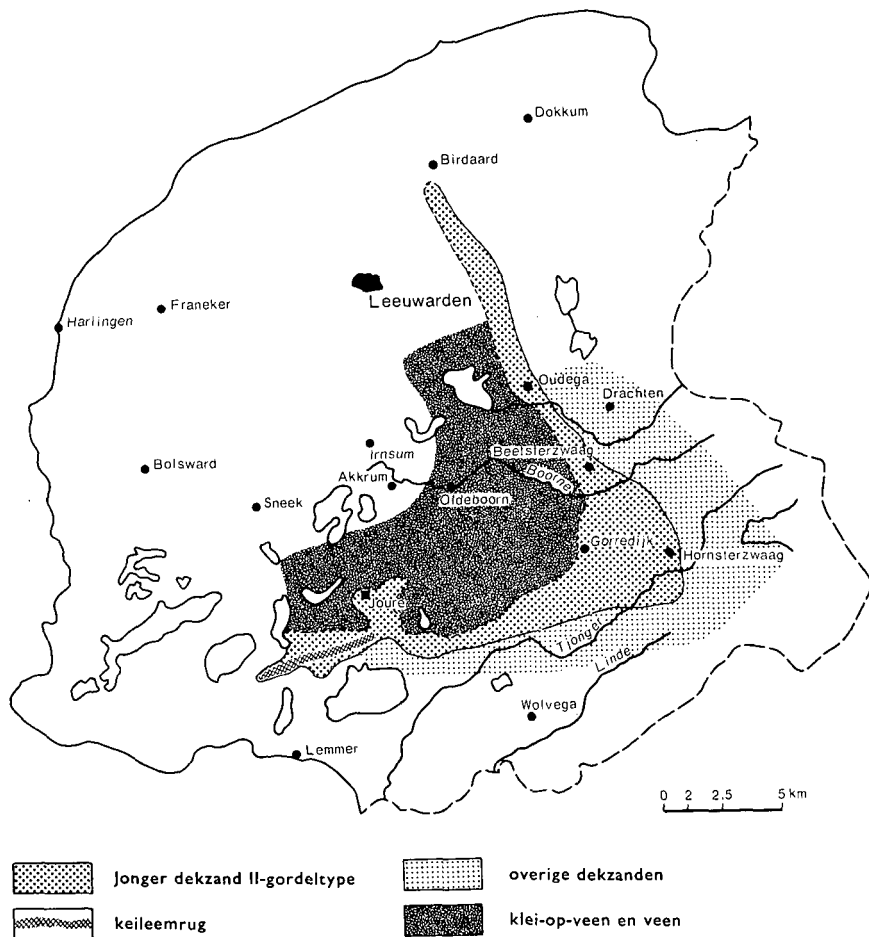
Afb. 20 Fossiele bodemvorming uit de Allerodtijd (Laag van Usselo →) aan de bovenzijde van het Jongere dekzand I. Erboven Jonger dekzand II met een humuspodzolprofiel. Elk blokje van de schaalverdeling is 10 cm.

door een M50 van ca. 170 à 180 mu en een zeer gering percentage leem (2-5%). Door Cnossen en Heijink (1965) is het als het 'gordeltype' beschreven; de verplaatsing hiervan is tot in het Boreaal doorgegaan (Cnossen en Zandstra, 1965). Het bedekt het gehele gebied, zowel de laagten als de hogere gedeelten. Opmerkelijk is de vrij vlakke opvulling van het beekdal van het Oud- of Koningsdiep ten zuiden van Beetsterzwaag met meer dan 1 m van dit dekzand. Het komt eveneens voor in het dal van de Tjonger (afb. 22) dat door de afzetting vrijwel geheel werd afgesnoerd (zie de associatie vWz/pZg21 in het Tjongerdal ten zuiden van Hoornsterzwaag).

Veen

Het oudste veen wordt gevonden in een aantal dobben en op sommige

plaatsen in de diepste gedeelten van de beekdalen. Het is sterk in elkaar geperst, zeer vast en dicht bladmosveen (*Hypnaceëenveen*). De 20 tot 60 cm dikke veenlaag, die wel hotteveen wordt genoemd, is plaatselijk bedekt met zgn. meerbodemmateriaal. Deze overwegend in het Laat-



Afb. 21 De verbreiding van het Jonger dekzand II-gordeltype aan het oppervlak. Naar Veenbos (1954).

Glaciaal gevormde afzetting bestaat voor de helft of meer uit leemfractie met zeer veel organoëen materiaal. Het is gevormd op de bodem van ondiepe plassen.

Het jongere veen komt in de beekdalen voor als *mesotroof* broekveen (zie afbeelding 19) en in de dekzandgebieden en in de bovenloop van de beekdalen als *oligotroof* veenmosveen.

Het veen in de beekdalen

In de beekdalen werd al spoedig boven de meerbodemplaat of het hotteveen een 1 à 2 m dik pakket broekveen gevormd. Dit veen bestaat uit zeggen (*Carex*), vermengd met houtresten. In de bovenloop van de beekdalen werd het later overdekt met veenmosveen, o.a. in het dal van de Drait bij Ureterp aan de Vaart, in de bovenloop van het Oud- of Koningsdiep ten oosten van Allardsoog, in de zijtak van de Tjonger ten noorden van Donkerbroek en in de bovenloop van de Tjonger ten oosten van de

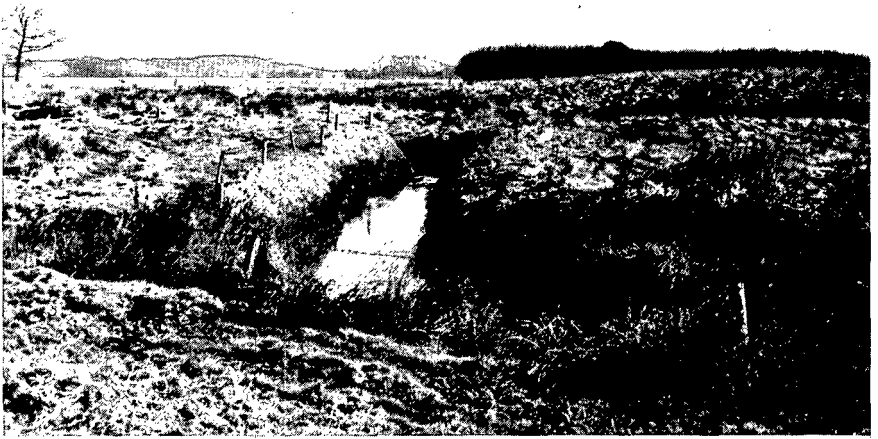


Foto Stiboka R27-4

Afb. 22 De natuurlijke loop van de Tjonger in het natuurreservaat Delleburen bij Oldeberkoop. Het beekdal is vrijwel geheel verdwenen door opvulling met Jonger dekzand II.

weg Haulerwijk-Oosterwolde. Het veenmosveen is bij de vervening grotendeels afgegraven.

In het westelijke deel van de beekdalen is geen veen gegraven. Het broekveen ligt aan het oppervlak en de bovengrond is er kleihoudend; de minerale delen bestaan voor 8 à 20% uit klei en voor 40 à 50% uit leem. Het is niet duidelijk of deze kleihoudende bovengrond door overstroming dan wel door bemesting met terpaarde of stadsvuil en bagger is ontstaan.

Het veen in de dekzandgebieden

Uit verschillende pollendiagrammen blijkt, dat de ontwikkeling van het (hoog)veen buiten de beekdalen op zijn vroegst pas in het laatste deel van het Atlanticum is begonnen (Veenbos, 1954). De grootste uitbreiding heeft echter in de tweede helft van het Subboreaal plaatsgevonden. Toen zijn zelfs hoge dekzandruggen overdekt geraakt met veen (Veenbos, 1954; Cnossen, 1961; Cnossen en Heijink, 1965).

Het veen heeft zich op de meeste plaatsen vanuit de laagten uitgebreid over de hoger liggende humuspodzolgronden. In enkele gebieden, voornamelijk die met sterk lemige zanden, is onder het veen een meer of minder dikke meerbodemaag aanwezig. Elders is op de minerale ondergrond eerst een dunne laag mesotroof broekveen of zeggeveen ontstaan. Pas daarna zijn de veenmossen in de vegetatie gaan overheersen. Veenmos is voor zijn groei in sterke mate aangewezen op (voedselarm) regenwater, waarbij het reeds gevormde pakket als spons fungeert. Door ontwatering aan de randen groeit het daar minder snel dan in het midden. Hierdoor ontstaat een koepelvormige opbouw van het veenmosveen. In de ontwikkeling van het veenmosveen zijn twee fasen te onderkennen nl. het *oude* veenmosveen dat zeer donkerbruin van kleur is, en het *jonge* veenmosveen dat meer geelbruin is gekleurd. De scheidingslaag tussen beide is vaak rijk aan wollegras. In het oude veenmosveen vinden we behalve veenmossen ook resten van o.a. heide, wollegras en veenbes. Het jonge veenmosveen heeft aanvankelijk nog dezelfde samenstelling

als het oude, maar gaat naar boven veelal over in vrijwel zuiver, los veenmosveen (bolster).

Ten oosten van Fochteloo ligt een gebied (Vs) waar het veenmosveen nog in vrijwel natuurlijke ligging wordt aangetroffen. Ook in een natuurreservaat ten noorden van Marum komt nog 1 à 1,5 ha veenmosveen van ca. 2 m dikte voor als restant van een vroeger veel grotere oppervlakte, die vanaf het midden van de zestiende eeuw geheel of gedeeltelijk is afgegraven voor de turfwinning (zie 4.4.4).

Stuifzand

Als jongste afzetting moet het stuifzand worden genoemd. Het komt voor in de droogste delen van dit gebied bij Bakkeveen en Oud-Appelscha (Zd21). Dikwijls is vernieling van de vegetatie door menselijke invloed, o.a. ontbossing, steken van plaggen en begrazing door schapen, oorzaak van het ontstaan van de stuifzanden geweest.

4.4 Ontginning, landschap en bodemgesteldheid

Ontginning, verkaveling, ontsluiting en bewoning hebben hun stempel gedrukt op het huidige landschap. Daarbij valt telkens weer op hoe de mens zich in het verleden heeft aangepast aan de natuurlijke gesteldheid van het terrein die in hoofdzaak wordt bepaald door de geologische ontstaanswijze, de bodemgesteldheid en de waterhuishouding.

Van de oudste bewoning in dit gebied, de Hamburgcultuur (ca. 11 000 v. Chr.) zijn sporen gevonden bij Ureterp en op de heide van Duurswoude (Bohmers en Houtsma, 1961). In de Allerød-tijd (ca. 9000 v. Chr.), is het gebied opnieuw bewoond geweest. Van deze zgn. Tjongercultuur zijn o.a. stenen werktuigjes gevonden bij Makkinga en Tronde. Voor de ontginningsgeschiedenis zijn deze bewoningssporen van weinig betekenis omdat het hier overblijfselen zijn van een bevolking die in hoofdzaak van de jacht leefde.

De eigenlijke occupatie en ontginning is in verschillende fasen verlopen. Deze worden gekenmerkt door hun karakteristieke ontginningwijze, verkavelings- en bewoningsvorm. Op de bodemkaart zijn deze fasen grotendeels goed te herkennen aan het voorkomen van bepaalde bodemeenheden.

De volgende onderscheidingen zijn naar aanleiding van de ontginningsgeschiedenis en het bodemgebruik gemaakt (afb. 23):

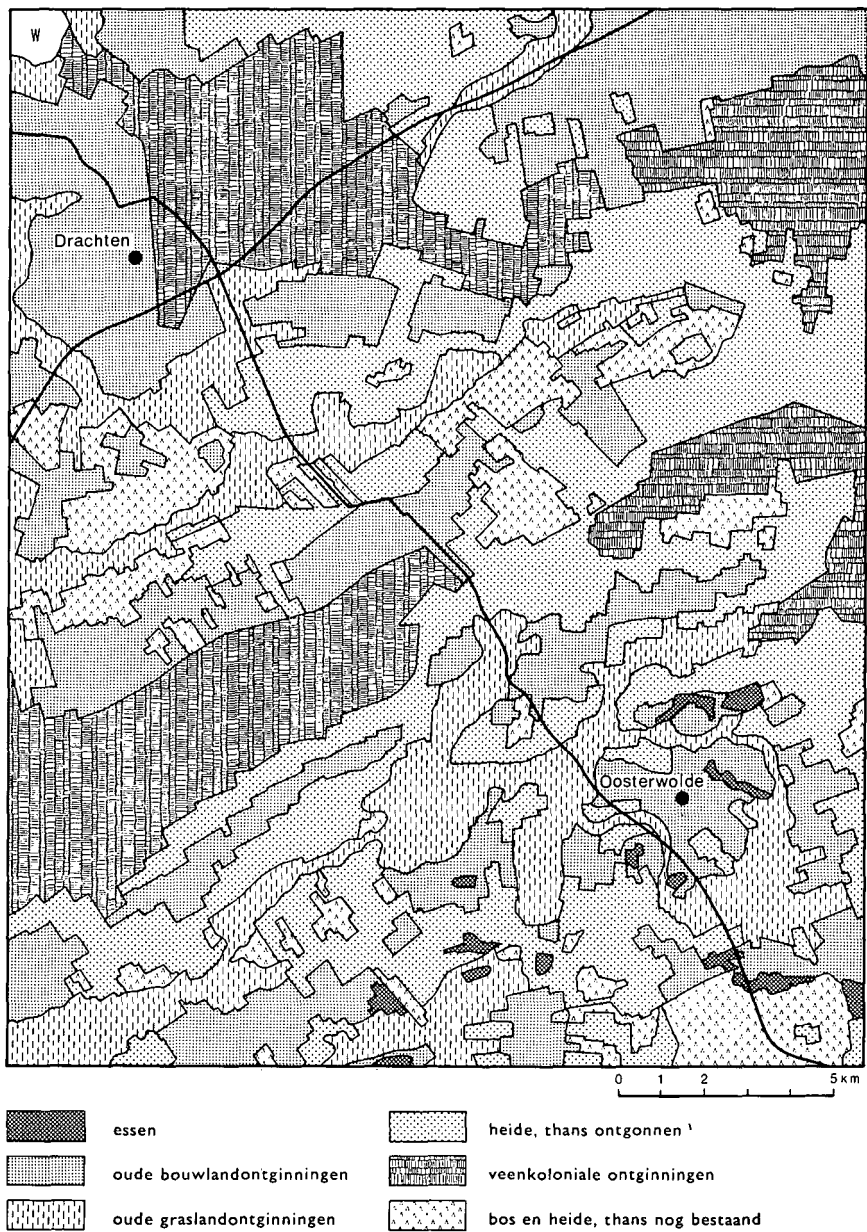
essen,
oude ontginningen,
jonge ontginningen,
veenkoloniale ontginningen,
bossen en heide.

4.4.1 De essen

In tegenstelling tot de overige zandgebieden van Nederland worden in dit gebied slechts enkele essen aangetroffen, nl. bij Oosterwolde, Oud-Appelscha, Tronde en Makkinga. Deze essen, waarop dikke eerdgronden (zEZ21) voorkomen, liggen op hoge zandruggen. De humushoudende bovengrond is ontstaan door eeuwenlange bemesting met potstalmest, afkomstig van in de potstal gebruikt zand of heideplaggen (De Roo, 1952; Domhof, 1953; Pape, 1970).

De meeste essen zijn klein en liggen als afzonderlijke hoogten temidden van de oude ontginningen. 'De Haar' ten noorden van Oosterwolde kan als een eenstrokige es worden beschouwd. De meeste andere zijn verdeelde eenmansessen (Bouwer, 1970). De boerderijen zijn steeds aan de

randen gebouwd. De essen rondom Oosterwolde vormen met de beekdalen van het Grootdiep en het Kleindiep een zeer gevarieerd landschap. Dit gebied sluit aan bij het Drentse zandlandschap waarin de esdorpen veel meer voorkomen.



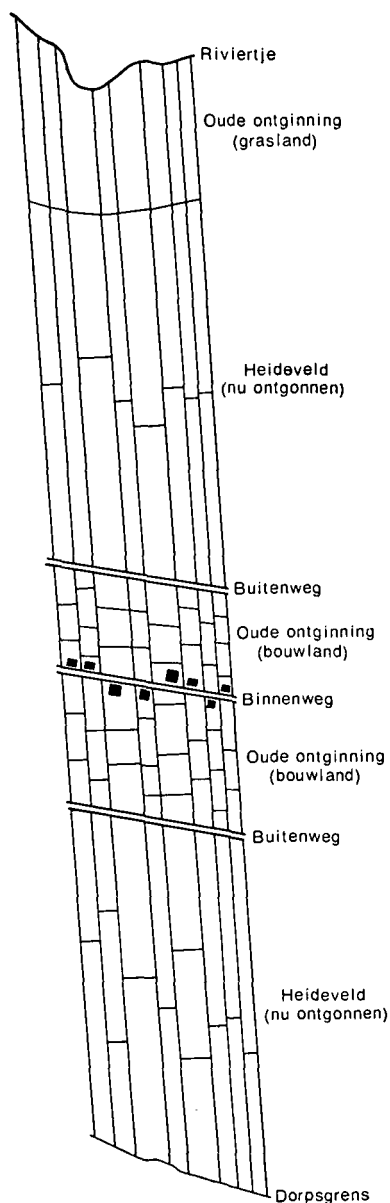
¹ deels pas na 1945.

Afb. 23 Het bodemgebruik omstreeks 1900. Naar de Topografische Kaart van 1904.

4.4.2 De oude ontginningen

De gebieden met oude ontginningen worden buiten de beekdalen gekenmerkt door het voorkomen van podzolgronden met een matig dik cultuurdek (laarpodzolgronden, cHn21 en cHn23). Ze hebben een strokenverkaveling met bewoning op de kavels (Hofstee en Vlam, 1952). Deze

verkavelingsvorm is ontstaan in gebieden waar het zgn. recht van opstrek geldt. Hierbij heeft een grondbezitter recht op het onontgonnen gebied voor en achter zijn in cultuur gebrachte gronden, voor zover dit althans binnen de verlengden van zijn zwetsloten (grensslotten) en binnen



Afb. 24 Schematische voorstelling van de verkaveling en ontginningen binnen een deel van een dorpsgebied. De boerderijen staan aan de binnenweg. Tussen de beide buitenwegen liggen de oude bouwlandontginningen (cHn21 of 23). Langs het riviertje vindt men het oude grasland (hVc of hVz). De overige gebieden zijn de vroegere heidevelden, thans jonge ontginningen (Hn21 of 23).

de grenzen van zijn dorp ligt. De boerderijen staan in rijen langs de zgn. binnen- of lijkwegen (Spahr van der Hoek, 1961). De oude ontginningen (laarpodzolgronden) strekken zich aan weerszijden van deze wegen uit tot aan of nabij een zgn. buiten- of hooiweg (afb. 24). De kavels zijn 30 tot 130 m breed en zijn verdeeld in langgerekte akkers waarvan de middestrook duidelijk hoger is dan de randen (bolle akkers).



Luchtfoto KLM-Aerocarto N.V. nr. 50002

Afb. 25 Het landschap van de oude ontginningen bij Nieuweborne. Veel opgaande begroeiing langs de perceelsscheidingen van de opstrekende verkaveling. In het midden loopt de Binnenweg, waarlangs de boerderijen staan. Ter weerszijden liggen de oude bouwlandontginningen. Uiterst rechts de zuidelijke Buitenweg. Rechts daarvan begon vroeger het beideveld. Opname 3-9-1958.

Langs de binnenwegen zijn aldus langgerekte rij- of wegdorpen ontstaan zoals Opeinde, De Haar-Nuis, Selmien-Ureterp-Siegerswoude, Lippenhuizen-Hemrik-Duurswoude, Donkerbroek-Haule, Oudehorne-Nieuwehorne (afb. 25) en Oldeberkoop. Opvallend is de houtbegroeiing langs de perceelsgrenzen en het voorkomen van kleine hakhoutbosjes, waardoor het coulissenlandschap een parkachtig karakter heeft.

Het gebied Selmien-Ureterp-Siegerswoude is een fraai en nog vrij gaaf voorbeeld van een dergelijke oude ontginning.

Tot de oude ontginningen behoren ook grote delen van de graslanden langs de riviertjes. Door de natuurlijke vruchtbaarheid, als gevolg van de kleihoudende bovengrond en van de regelmatige overstromingen, werden deze gronden ook al zeer vroeg in gebruik genomen. De veengronden (V) en moerige gronden (W) in het dal van de Drait hebben een humushoudend zanddek dat ook hier grotendeels door geleidelijke ophoging is ontstaan.

4.4.3 De jonge ontginningen

Na de invoering van de kunstmest werd de bedrijfsvoering minder afhankelijk van de grootte van de veestapel. Omstreeks 1900 werden dan ook grote oppervlakten woeste gronden ontgonnen (zie afbeelding 23). De jonge ontginningsgronden zijn gekenmerkt door een 20 à 25 cm dikke, humushoudende bovengrond op een podzolprofiel. Al naar gelang de diepte van de ontginning is een deel van het podzolprofiel doorgeploegd of gespit. De bovengronden zijn dan ook vaak heterogeen door menging met B- en C-materiaal uit de ondergrond.

De veldpodzolgronden (Hn21 en Hn23), die op de bodemkaart zijn onderscheiden, vallen nagenoeg samen met de jonge ontginningen. Een deel van deze gebieden is bedekt geweest met een veenlaag, die vrijwel

geheel is afgegraven. Enkele kanalen en wijken herinneren nog aan deze vervening.

Een deel van de jonge ontginningen sluit aan bij de oude, opstreckende verkaveling. Zij vormen hier open landschappen tussen de beekdalen en de oude ontginningen. Voorbeelden zijn de gebieden ten zuiden van de Bakendijk-Buitenweg bij Ureterp, bij Moskou-Petersburg tussen Duurswoude en Donkerbroek en ten zuiden van Jubbega-Schurega en Hoornsterzwaag.

Een ander type jonge ontginning vindt men o.a. ten westen en ten zuiden van De Haar, het Voorwerkerveld ten noorden van Bakkeveen en het Mandeveld ten zuidoosten van dit dorp. Deze gebieden zijn in hun geheel ontgonnen uit heidevelden. Het zijn open landschappen met een regelmatige blokverkaveling, rechte wegen en verspreide boerderijen.

Bij Elsloo en tussen Hoornsterzwaagcompagnie en Donkerbroek zijn na 1945 nog enkele heidevelden ontgonnen in DUW-verband. Daarbij is overwegend een grondbewerking tot 40 à 70 cm diepte toegepast (toevoeging →); enkele delen zijn alleen geëgaliseerd (toevoeging ←). In het kader van de ruilverkaveling zijn bij Elsloo zeer recent kleine oppervlakten voornamelijk moerige gronden diep geploegd (toevoeging →).

4.4.4 De veenkoloniale ontginningen

Het veenmosveen, dat een groot deel van de zandgronden in dit gebied bedekte, is al vroeg voor brandstof gebruikt. Winsemius vermeldt in 1622 dat de 'Woltluiden' in het begin van de dertiende eeuw turf staken. Op grote schaal werd de vervening echter pas in het midden van de zestiende eeuw ter hand genomen. Dit geschiedde door N.V.'s, die de naam droegen van Compagnieën. Als eerste werd in 1551 de Schoterlandsche Compagnie opgericht; later ontstonden de Opsterlandsche en de Drachtster Compagnieën.

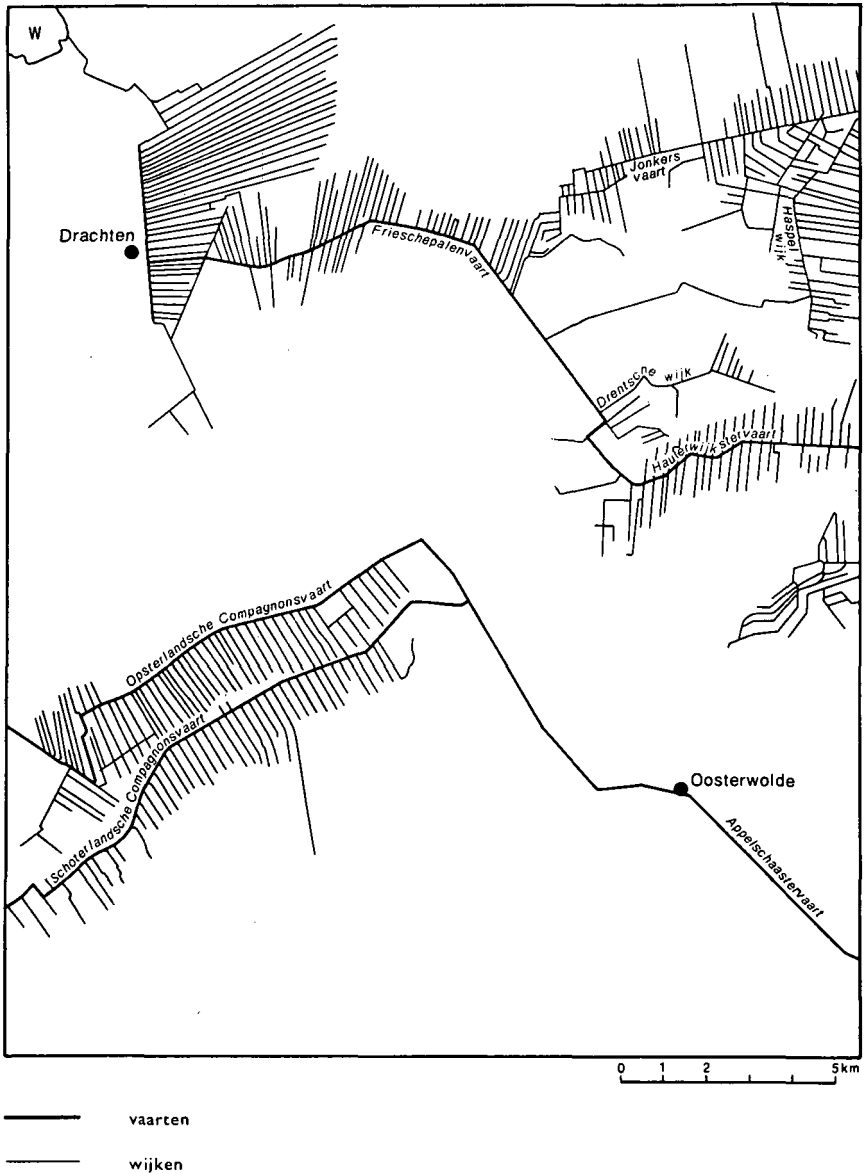
Bij het vervenen 'in den droge' was ontwatering een eerste noodzaak. De compagnionsvaarten, die als ontsluiting van het veen werden aangelegd, zijn zowel voor de afwatering als voor afvoer van de turf gebruikt. De wijken werden loodrecht op deze vaarten ingegraven (afb. 26). De afstand tussen twee wijken werd bepaald door de meest economische krui-afstand. Het veen werd nl. per kruiwagen op het schip gebracht (Booij, 1957; Cnossen en Heijink, 1965). Langs de vaarten vestigden zich arbeiders en schippers, waardoor woonkernen, zgn. veenkoloniën, ontstonden, zoals Gorredijk, Jubbegastercompagnie, Ureterp a/d Vaart, Drachtstercompagnie, Haulerwijk, Zevenhuizen en De Wilp. De enige natte vervening in dit gebied is De Leijen, een plas ten noorden van Drachten.

In vele veenkoloniën heeft men het veenmosveen vrijwel tot de zandondergrond afgegraven. Alleen uit de aanwezigheid van kanalen en wijken en het plaatselijk voorkomen van een dun laagje restveen (zie afbeelding 34) blijkt, dat we met voormalige veengebieden te maken hebben.

Bij de ontginning is het uit de kanalen en wijken afkomstige materiaal – zand en vaak ook keileem – over de percelen verspreid en in de bouwvoor opgenomen. Ook werd bagger, afval en vuilnis uit de steden opgebracht, dat dikwijls werd aangevoerd met de schepen die de turf afvoerden. In combinatie met de regelmatige grondbewerking is een homogene humushoudende bovengrond ontstaan. Voor zover dit dek dunner is dan 30 cm behoren deze gronden tot de veldpodzolgronden.

In de omgeving van Drachtstercompagnie-Ureterp a/d Vaart is het

humushoudende dek over aanzienlijke oppervlakte dikker dan 30 cm. Daar zijn dan ook laarpodzolgronden (cHn23) onderscheiden. Ook elders in de veenkoloniën komt deze eenheid over kleine oppervlakten voor.



Afb. 26 Vaarten en wijken van de belangrijkste veenkoloniën.

In de omgeving van Gorredijk, Haulerwijk en Zevenhuizen is over grote oppervlakten 15 à 40 cm restveen achtergebleven (moerige gronden). Het zanddek is ook hier grotendeels als mestdek opgebracht (zWp). Op de hogere podzolgronden (Hn21) met Gt VI en VII zijn plaatselijk 5 à 10 cm dikke restveenlagen achtergebleven. Deze hebben slechte eigenschappen: ze verdrogen en zijn zuur.

Het verkavelingspatroon van de veenkoloniën wordt bepaald door de kanalen en wijken. Veelal staan aan de hoofdvaart tussen twee wijken

twee boerderijen, waarvan de kavels gescheiden zijn door een tussen-sloot.

4.4.5 De bossen en de heide

In de omgeving van Beetsterzwaag, Bakkeveen en Appelscha komen grote naaldboscomplexen voor. Het zijn drukbezochte recreatiegebieden met kampeerterreinen en wandelroutes. Kleinere oppervlakten bos liggen rondom de heide van Duurswoude en ten noorden van Haule. Verspreide kleine hakhoutbosjes geven de gebieden bij Lippenhuizen-Hemrik en Oldeberkoop-Nijeberkoop een parkachtig aanzien.

De naaldbossen liggen grotendeels op de droge veldpodzolgronden (Hn21, Gt VI en VII) en op de stuifzanden (Zd21); kleinere oppervlakten vindt men op de lagere podzolgronden (Gt V), o.a. ten westen van Bakkeveen. De meeste beboste gronden zijn tot ca. 60 cm diepte verwerkt (toevoeging →).

In het gebied van kaartblad 11 Oost komen één viertal heidevelden van enige oppervlakte voor, nl. de Lippenhuisterheide, de heide van Duurswoude, de Delleburen nabij Oldeberkoop en rondom de Schapenpoel bij Elsloo. Het zijn beschermde natuurgebieden. Ze liggen zowel op lage als op hoge veldpodzolgronden. Op de heide van Duurswoude vindt men een aantal dobben als open waterplassen. In de Delleburen liggen enkele oude rivierarmen van de Tjonger. Verder treft men verspreid over het gehele gebied kleine perceeltjes heide aan.

5 Veengronden

Deze hoofdklasse omvat de gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft uit moerig materiaal (zie 2.2) bestaan.

5.1 Bodemvorming

Bij een veengrond begint de bodemvorming wanneer deze, al dan niet kunstmatig, wordt ontwaterd. Deze eerste bodemvorming wordt *rijping* genoemd. Door de ontwatering kan lucht in het materiaal doordringen en het veen begint irreversibel water te verliezen. De bovengrond wordt begaanbaar en de slappe veenlagen veranderen geleidelijk in een vrij stevige en doorlatende grondmassa. Het irreversibele waterverlies gaat samen met een blijvende volumevermindering of 'inklinking'. Dit onderdeel van de rijping staat bekend als fysische rijping. Beneden de gemiddeld laagste grondwaterstand is het veen minder grijpt of geheel ongerijpt en dus slapper.

Tegelijk met of kort na de fysische rijping beginnen ook de chemische en biologische rijping een rol te spelen. Na toetreding van lucht worden koolhydraten en eiwitten aangetast. Een deel van de organische stof wordt omgezet in CO₂ en H₂O en verdwijnt. Hoewel de weefsels wel worden aangetast, blijft de oorspronkelijke celstructuur intact. Er ontstaat een donker gekleurde, meestal zwarte of zeer donker bruine, geaëreerde horizont die als 'verweerde laag' wordt aangeduid (Pons, 1961).

In de bovenlaag van het ontwaterde en verweerde veen kan dan aantasting door bepaalde bodemdieren, zoals micro-arthropoden, duizendpoten en regenwormen plaatsvinden. Deze dieren vreten een deel van het veen op, waarna in de uitwerpselen een nieuwe cyclus van microbiologische aantasting en vraat begint. Dit proces kan zich enkele malen herhalen. Hierdoor gaat de celstructuur ten slotte geheel verloren en ontstaat een bovengrond met nieuwe humusvormen (Jongierius and Pons, 1962). Dit proces wordt *veraarding* genoemd.

5.2 Indeling van de veengronden

Veengronden, die het veraardingsproces in voldoende mate hebben doorgemaakt, hebben een *moerige eerdlaag* en heten *eerdveengronden*. De overige worden *rauwveengronden* genoemd; dit zijn dus veengronden met een moerige bovengrond, die niet of vrijwel niet veraard is. Bovendien behoren tot de rauwveengronden alle veengronden met een dun (minder dan 40 cm) mineraal dek. In dit gebied is dit steeds een zanddek.

Indien het veen tot dieper dan 120 cm doorgaat, is ingedeeld naar de veensoort. Het veen in het gebied van dit kaartblad bestaat overwegend uit broekveen en veenmosveen.

Bij het mesotrofe broekveen bestaat de hoofdmassa uit een dicht wortelvilt van zeggen (*Carex*soorten) met vrij veel houtresten. De kleur in gereduceerde toestand is bruin. Als het veen aan de lucht wordt blootgesteld wordt het snel zwart door oxydatie van humusverbindingen. Het oligotrofe veenmosveen bestaat voor een belangrijk deel uit veenmossen (*Sphagnum* soorten). Veelvuldig treft men er ook resten in aan van andere mossoorten en van struikheide (*Calluna*) en wollegras (*Eriophorum*). Het is in gereduceerde toestand roodbruin van kleur en wordt bij toetreding van lucht spoedig zwart.

Indien ondieper dan 120 cm een minerale ondergrond begint, is dit bij de kaarteenheden aangegeven. Er wordt dan geen onderverdeling naar de veensoort gemaakt, ook al omdat deze door vertering meestal niet goed meer te herkennen is. Plaatselijk kan echter uit de landschappelijke ligging de veensoort nog wel worden afgeleid.

De minerale ondergrond in dit gebied bestaat uit zand of keileem. Op de zandondergrond ligt meestal een sterk lemige of kleiige laag van 20 à 40 cm dikte (meerbodemplaat). Op enkele plaatsen is deze laag zelfs meer dan één meter dik. In de zandondergrond komt vrijwel geen bodemvorming voor.

5.3 De kaarteenheden van de veengronden, V

5.3.1 Eerdveengronden

Eerdveengronden hebben een goed veraarde, moerige bovengrond van ten minste 15 cm dikte (moerige eerdlaag). Op dit kaartblad komen alleen eerdveengronden voor met een kleiige, moerige bovengrond, die dunner dan 50 cm is; deze heten *koopveengronden*. Ze verschillen van de koopveengronden uit het westen van het land, omdat de vertering en veraarding in Friesland heeft plaatsgevonden onder matig voedselrijke omstandigheden. Het veenpakket in de Friese Wouden bevat dan ook minder klei (10 à 20% lutum op de minerale delen) dan in het westen (40 à 60% lutum op de minerale delen). Daardoor heeft de bovengrond een hoger percentage organische stof (50 à 70%) dan bijvoorbeeld in het Utrechts-Hollandse veengebied (20 à 50%). Bovendien ontbreken in Friesland op de koopveengronden de zgn. toemaakdekken, die gekenmerkt worden door een zeer hoog gehalte aan matig fijn zand.

KOOPVEENGRONDEN

hVc *Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen; Gt I, II*
Deze gronden liggen in langgerekte, smalle stroken langs de Tjonger en in 'De Harken', een komvormig gebied tussen Oosterwolde en Makkinga. De veraarde, kleihoudende bovengrond is overwegend 15 à 20 cm dik en bevat meer dan 50% organische stof. Het broekveen is, althans bij de gronden met Gt II, tot 40 à 60 cm sterk geoxydeerd; het hieronder voorkomende niet-geoxydeerde veen bevat veel houtresten en is minder stevig.

Grondwatertrap I komt voor in De Harken en voor een klein gedeelte in het Tjongerdal. Het overige deel van deze kaarteenheden heeft Gt II met gemiddeld laagste zomergrondwaterstanden bij 60 à 70 cm. Door het hoge organische-stofgehalte en het grote poriënvolume van de bovengrond zijn deze gronden in natte perioden weinig draagkrachtig. Bij grondwaterstanden ondieper dan 30 cm is de drukweerstand minder dan 5 kg/cm².

Als onzuiverheid komen langs de randen smalle stroken voor met de zandondergrond ondieper dan 120 cm.

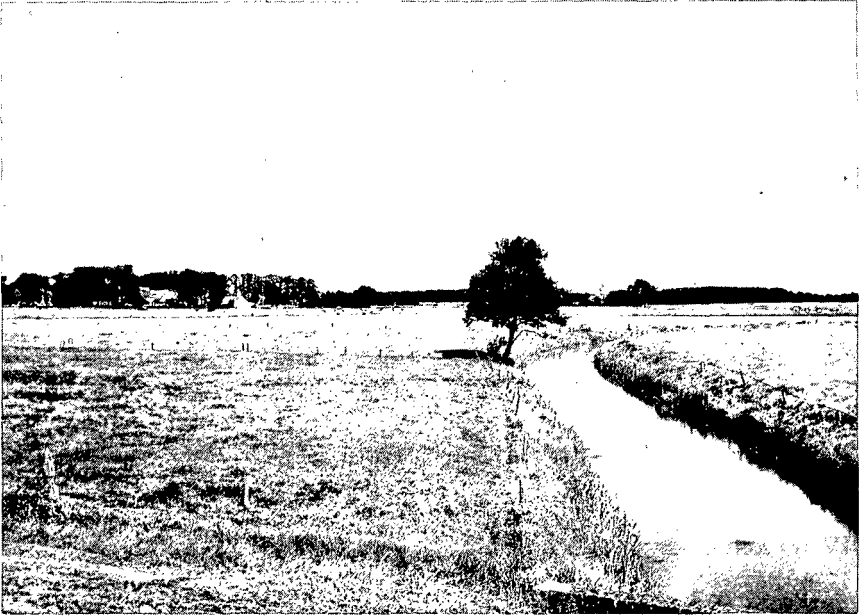


Foto Stiboka R35-254

Afb. 27 Dal van het Grootdiep bij Oostervolde met koopveengronden op zand, hVz, Gt II. Op de achtergrond links een groepje boerderijen aan de rand van de es.

Beschrijving van een profiel met Gt I uit De Harken, ten oosten van Makkinga (aanhangel 2, analyse nr. 1)

A11	0— 4 cm	zodelaag met veel graswortels tussen zwart, veraard, kleihoudend veen
A12g	4— 18 cm	zwart (5YR2/1), veraard, kleihoudend veen met enkele kleine roestvlekken
C1	18— 50 cm	zwart (5YR1/1), amorf, geoxydeerd broekveen
G	50—120 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2) broekveen met houtresten en herkenbare zeggewortels; weinig stevig.

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

Deze gronden komen voor ten noorden van Drachten, bij Beetsterzwaag op de grens van het kaartblad en als meest langgestrekte stroken in de beekdalen (afb. 27).

De bovengrond bestaat uit veraard, kleihoudend veen. Het lutumgehalte varieert van 10–20% en het organische-stofgehalte van 50–70%. Het zwarte broekveen wisselt in dikte van 40 tot 100 cm en is veelal geheel geoxydeerd. Op de overgang naar de zandondergrond komt op veel plaatsen een 15 tot 30 cm dikke meerbodemplaat voor. Deze bevat 6 à 15% organische stof en 50 à 60% leem. De zandondergrond bestaat uit leemarm, matig fijn zand dat veelal fluviaal beïnvloed is.

De draagkracht is gelijk aan de gronden van eenheid hVc.

Een deel van deze gronden, nl. in het dal van het Oud- of Koningsdiep ten noorden van Wijnjeterp en nabij Elsloo, is recent bezand met een ca. 10 cm dik dek (toevoeging s . . .) en beter ontwaterd, waardoor de gemiddeld hoogste grondwaterstand ca. 30 à 40 cm is (Gt II *). De draagkracht van deze gronden is daardoor verbeterd en bereikt in natte perioden waarden van 6 tot 10 kg/cm².

Profielbeschrijving van hVz met Gt II * in het dal van het Oud- of Koningsdiep

A11	0— 5 cm	zodelaag; zwart, veraard, kleihoudend veen met veel graswortels
A12g	5— 20 cm	zwart (5YR2/1), veraard, kleihoudend veen met roestvlekken
C1	20— 65 cm	zwart (5YR2/1), amorf, geoxydeerd broekveen
G	65— 90 cm	zeer donker grijsbruin (10YR3/2) zeggeveen met houtresten; weinig stevig
D1	90—110 cm	bruingrijze meerbodemiaag
D2	110—120 cm	grijs, leemarm, fijn zand met fijn grind (fluvia- tiet).

5.3.2 Rauwveengronden

In dit gebied komen de volgende rauwveengronden voor:

meerveengronden: gerijpte veengronden met een 20 à 40 cm dik zanddek

vlieveengronden: gerijpte veengronden met een weinig of niet-veraarde veenbovengrond.

MEERVEENGRONDEN

zVs *Meerveengronden op veenmosveen; Gt II, II **

Van deze kaartenheid komen drie kaartvlakken voor, resp. ten noorden van Dalen (Ureterp aan de Vaart), ten westen van Ureterp en een zeer klein vlakje tussen Ureterp en Duurswoude.

Het homogene, 20 à 30 cm dikke, zwarte, humusrijke en veelal kleiarne zanddek is er in de loop der tijden opgebracht (mestdek).

Het veenmosveen is gelaagd en zwart geoxydeerd. De ondergrond dieper dan 70 à 80 cm bestaat uit bruin, houtrijk zeggeveen.

De draagkracht van de bovengrond is matig en loopt in natte perioden terug tot 5 kg/cm². In gebieden met een verbeterde ontwatering (Gt II *) is de hoogste grondwaterstand 20 à 40 cm. Daardoor is de draagkracht groter geworden.

Beschrijving van een profiel met Gt II * ten noorden van Ureterp

A11	0— 5 cm	zodelaag met veel graswortels; humusrijk, sterk lemig fijn zand
A12	5— 28 cm	homogeen zwart (10YR2/1), humusrijk, sterk lemig fijn zand met baksteenresten
C1	28— 75 cm	donkerbruin (7,5YR3/2), gelaagd veenmosveen
G	75—120 cm	donkerbruin (10YR4/3) zeggeveen met houtresten; weinig stevig.

zVc *Meerveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen; Gt I, II*

Van deze kaartenheid komen twee kleine vlakjes voor ten zuiden van Nieuwehorne in het dal van de Tjonger. Deze gebieden zijn na vervening bezand met 30 à 40 cm humusarm, zeer sterk lemig, zeer fijn zand (meerbodemmateriaal). Plaatselijk wordt een 5 à 10 cm dikke, humusrijke zodelaag aangetroffen. De gronden nabij de Tjonger bestaan onder het zanddek geheel uit zeggeveen. In het vlak ten zuiden van Nieuwehorne ligt onder het zanddek zeggeveen, dat op ca. 80 cm overgaat in een meerbodemiaag van ca. 25 cm dikte. Hieronder wordt hotteveen tot meer dan 120 cm diepte aangetroffen.

Door het zanddek hebben deze gronden nog een matige draagkracht (5 à 6 kg/cm²); waar een humusrijke bovengrond voorkomt is dit minder dan 5 kg/cm².



Foto Stiboka R35-259

Afb. 28 Rest van het onvergraven hoogveen (Vs) ten noordwesten van Marum. De pijltjes geven de bovenrand van het onvergraven veenmospakket aan.

zVz *Meerveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm; Gt I, II, II*, III, III**

Deze gronden liggen in het dal van de Drait bij Selmien en verder in enkele vlakjes verspreid over het kaartblad.

De homogene bovengrond bestaat uit 20 à 30 cm zwart, humusrijk, sterk lemig, matig fijn zand. Een uitzondering vormt het kaartvlak tegen De Leijen, waar humusarm, zeer sterk lemig zand op het veen is gebracht. Het tot 70 à 80 cm diepte reikende, amorfe veen is zwart en sterk ge-oxydeerd. Het bestaat veelal uit broekveen; in het dal van de Drait ten noorden van Ureterp ligt echter veenmosveen op broekveen.

Op de overgang naar de zandondergrond bevindt zich steeds een meerbodemplag van 15 tot 30 cm, plaatselijk soms tot 60 cm dikte. Eén vlakje bij Fochteloo heeft keileem ondieper dan 120 cm (toevoeging . . . x). Gt I komt alleen voor in het kleine kaartvlakje bij De Leijen. In het gebied van Selmien en bij Elsloo blijven door een verbeterde ontwatering de gemiddeld hoogste grondwaterstanden overwegend tussen 30 en 40 cm (Gt II* resp. III*).

Door de humusrijke bovenlaag hebben deze gronden slechts een matige draagkracht (5–7 kg/cm²), die in natte perioden zelfs terugloopt tot minder dan 5 kg/cm².

VLIERVEENGRONDEN

Vs *Vlierveengronden op veenmosveen; Gt I, II, II*¹*

Deze gronden komen in kleine oppervlakten voor ten oosten van Fochteloo, waar zij aansluiten op het grote veengebied verder naar het oosten en voorts in het dal van de Drait ten noordoosten van Ureterp aan de Vaart, in een zijdal van de Tjonger bij Waskemeer en Donkerbroek en ten noordoosten van Oldeberkoop. Een groter vlak treft men aan ten oosten van Haule in de bovenloop van de Tjonger. Ten noorden van Marum ligt een zeer kleine oppervlakte onafgegraven veenmosveen als restant van een eertijds uitgestrekt hoogveengebied (afb. 28).

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

Het veenpakket bestaat tot 40 à 60 cm diepte uit bolster, dat geelbruin van kleur en weinig verweerd is. Onder de bolsterlaag komt tot 120 cm diepte roodbruin veenmosveen voor. In het gebied ten oosten van Haule is dit veen ca. 60 cm dik en rust op bruin zeggeveen met houtresten. De gebieden bij Waskemeer, bij Donkerbroek en een deel van het vlak bij Ureterp aan de Vaart zijn 7 à 10 cm dik bezand (toevoeging *s . . .*) en daardoor voldoende draagkrachtig. De onbezande gedeelten zijn in natuurlijke toestand, zoals bij Fochteloo en Marum, vrijwel onbegaanbaar. Het gedeelte ten oosten van Haule heeft in natte toestand een geringe draagkracht (minder dan 5 kg/cm²).

Vc *Vlierveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen; Gt I, II*¹
Deze gronden komen voor op verschillende plaatsen in het dal van de Tjonger en in een klein vlakje in het dal van het Oud- of Koningsdiep ten noorden van Duurswoude.

De bovengrond bestaat uit zwart, sterk geoxydeerd, kleihoudend veen, ter dikte van 5 à 10 cm. Het broekveen daaronder is tot 30 à 60 cm diepte zwart, amorf en sterk geoxydeerd. Dieper is het zeer donker bruin, weinig stevig en bevat veel houtresten. Waar de vlierveengronden aan moerige gronden en zandgronden grenzen, begint de zandondergrond plaatselijk ondieper dan 120 cm.

In natte perioden is de draagkracht gering (2 tot 5 kg/cm²); de periode waarin ze wel voldoende stevig zijn, is zeer kort.

Vz *Vlierveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm; Gt I, II, II**

Deze veengronden komen voor in het dal van het Oud- of Koningsdiep, ten zuiden van Beetsterzwaag en ten noorden van Bakkeveen, plaatselijk in het dal van de Tjonger met zijn zijdalen en in twee kleine vlakken resp. ten zuiden van Makkinga en in het oostelijke deel van het Fochtelooërveen.

De bovengrond bestaat uit zwart, geoxydeerd, niet veraard veen of plaatselijk uit 5 à 10 cm kleihoudend veen. Hieronder komt een grotendeels geoxydeerd pakket broekveen dat bij dikke veenlagen onderin veel houtresten bevat.

Op de overgang naar de zandondergrond ligt een 15 à 30 cm dikke meerbodemiaag. De zandondergrond bestaat meestal uit leemarm, matig fijn zand en begint veelal tussen 60 en 100 cm diepte.

Nabij De Harken (ten oosten van Makkinga) komt een vlak voor met Gt I/II. Het bestaat uit veengronden met Gt II, die gedeeltelijk en onregelmatig uitgeveend zijn. Deze met kragge dichtgegroeide plaatsen hebben Gt I.

De gronden hebben in natte perioden een geringe draagkracht (< 5 kg/cm²). In het gebied ten noorden van Bakkeveen is de ontwatering verbeterd (Gt II*); bovendien is het, evenals het gebied ten noorden van Donkerbroek, 5 à 10 cm bezand (toevoeging *s . . .*). Deze bezande gronden hebben een betere draagkracht.

Het gebied bij Bakkeveen is geheel gediëpplougd of vergraven (toevoeging →) en heeft daardoor een stevigere zode.

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

6 Moerige gronden

De moerige gronden vormen de overgang van de veengronden naar de minerale gronden. Ze hebben een minder dan 40 cm dikke, moerige bovengrond of een 15–40 cm dikke, moerige tussenlaag, die binnen 40 cm begint. De onderverdeling berust op de aard van de bodemvormende processen in de zandondergrond. Indien hierin een duidelijke podzol-B aanwezig is (zie 7.1), zijn het *moerige podzolgronden*; de overige heten *moerige eerdgronden*. Beide worden nader onderverdeeld naar de aard van de bovengrond.

MOERIGE PODZOLGRONDEN

vWp *Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond; Gt I, II, III, V*

Deze gronden komen voor in talrijke vlakjes tussen Beetsterzwaag en Gorredijk, ten westen en noorden van Marum, in het dal van de Tjonger bij Oldeberkoop, in het gebied rondom Oosterwolde en in enkele zeer kleine vlakjes ten noordwesten van Makkinga en rondom Bakkeveen. De bovengrond bestaat uit veen, zandig veen of weinig zand (aanhangel 2, analyse nr. 2 en 3). Bij de gronden met Gt I is het veen weinig veraard; bij die met Gt II, III of V is de bovenste 10 à 15 cm goed veraard. De ondergrond bestaat meestal uit leemarm of zwak lemig, fijn zand. Ten westen van Marum en nabij Oosterwolde komt echter ook sterk of zeer sterk lemig zand voor. Op enkele plaatsen wordt de keileemondergrond binnen 120 cm diepte aangetroffen (toevoeging . . .x).

In het zand bevindt zich een meestal donkerbruine, 20 à 30 cm dikke laag met amorfe humus (humuspodzol-B). In het leemarme dekzand komt tussen 80 en 100 cm diepte bovendien nog een harde, meestal compacte band met ingespoelde humus voor (zgn. waterhard). Deze wordt plaatselijk ook gevonden op de overgang naar de keileemondergrond.

Als onzuiverheid vindt men in kleine venvormige laagten of in dobben plekken met meer dan 40 cm, soms zelfs meer dan 120 cm veen.

De gronden van deze kaartenheid hebben in natte perioden slechts een geringe draagkracht ($< 5 \text{ kg/cm}^2$).

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komen deze gronden voor in associatie met Hn21 en in associatie met zWp en Hn21.

zWp *Moerige podzolgronden met een humusboudend zanddek en een moerige tussenlaag; Gt II, III, III*, V, V*, VI*

Vrij grote oppervlakten van deze gronden bevinden zich rondom Gorredijk en Zevenhuizen. Bovendien komen talrijke kleinere vlakken voor, verspreid over het gehele gebied. Ze liggen overwegend in veen-



Foto Stiboka R30-113

Afb. 29 Profiel van een moerige podzolgrond (dampodzolgrond), zWp

Aanp	0— 25 cm	zeer donkergrijs (10YR3 1), humusrijk, zwak lemig, matig fijn zand; scherp op
veen	25— 50 cm	zwart (5YR2 1) veenmosveen; sterk gelaagd; zeer scherp op
A2b	50— 60 cm	grijs (10YR5 1), zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand; geleidelijk en onregelmatig overgaand in
B2b	60— 85 cm	donker roodbruin (5YR2 2), matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand met huidjes van amorfe humus; scherp overgaand in
B3b	85—105 cm	geelbruin (10YR5 4), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand.

koloniën, veelal met een wijkensysteem. Bij de vervening is een dunne restveenlaag achtergebleven (afb. 29).

De bovengrond bestaat overwegend uit 20 à 25 cm dik, homogeen, zwart, humeus tot humusrijk, leemarm of zwak lemig fijn zand. In enkele vlakken binnen de zwak lemige dekzandgebieden, o.a. bij Zevenhuizen en Haulerwijk, is de bovengrond door vermenging met keileem uit sloten en wijken sterk lemig (aanslag 2, analyse nr. 6).

De dunne veenlaag is zwart, amorf en sterk geoxydeerd. De dikte van

deze laag is verschillend: nabij Zevenhuizen en langs de Opsterlandsche en Schoterlandsche Compagnonsvaart veelal 5 à 15 cm, elders 5 tot 40 cm. De aard van de zandondergrond komt overeen met de dekzandgronden in de omgeving. In het gebied Beetsterzwaag-Nijberkoop is het zand overwegend leemarm of zwak lemig; in de rest van het gebied veelal sterk lemig (zie aanhangsel 2, analyse nr. 4). Het humuspodzolprofiel is veelal sterk ontwikkeld. De B-laag is zwartbruin, roodbruin of donkerbruin van kleur en 20 à 40 cm dik. In het gebied rondom Gorredijk komen echter ook minder sterk ontwikkelde B-lagen voor die dan veelal tot 120 cm of dieper doorgaan. In de ondergrond ligt op ca. 100 cm diepte vaak een vaste band met ingespoelde amorfe humus (zgn. waterhard). Op vele plaatsen, vooral rondom Marum, Zevenhuizen en in het gebied Haulerwijk-Waskemeer, begint vaak keileem ondieper dan 120 cm (toevoeging . . .x). Nabij Haule is een kleine oppervlakte van deze gronden vergraven (toevoeging →).

De gronden met grondwatertrap II, III en V hebben in natte perioden een matige draagkracht (5–7 kg/cm²); waar ze een humusrijke bovengrond hebben (8–15% humus), zijn ze in natte perioden sterk gevoelig voor vertrappen (draagkracht < 5 kg/cm²). Bij Gt VI hebben deze gronden weinig last van vertrappen. Bij Elsloo en ten zuiden van Wijnjeterp is de ontwatering in het kader van de ruilverkaveling verbeterd (Gt III*, resp. V*); daardoor is de draagkracht toegenomen.

Als onzuiverheid liggen op verschillende plaatsen venvormige lage plekken of kleine dobben, waarin de veenlaag meer dan 40 cm dik is. In de grotere kaartvlakken treffen we kleine hoogten aan waar de veenlaag ontbreekt.

Deze kaarteenheden komt ook voor in associatie met vWp, Hn21, Hn23 en cHn21.

Beschrijving van een profiel van kaarteenheden zWp_x met Gt V ten zuiden van Ureterp (aanhangsel 2, analyse nr. 4)

Aan	0— 26 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), homogeen, humusrijk, sterk lemig, matig fijn zand.
Veen	26— 32 cm	zwart, amorf, sterk geoxydeerd veen
B1b	32— 38 cm	zeer donker bruin (7,5YR2/2), zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand; veel afgeloogde korrels
B2b	38— 46 cm	zeer donker bruin (7,5YR2,5/2), zeer humeus, sterk lemig, zeer fijn zand
B3b	46— 68 cm	donkerbruin (10YR4/3), matig humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand; zwak verkit
BC	68— 95 cm	geelbruin (10YR5/4), zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand; sterk verkit
Dg	95—120 cm	grijze (5Y6/1), kalkloze, zandige lichte zavel; stug en taai (keileem).

MOERIGE EERDGRONDEN

zWz *Moerige eerdgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand; Gt II, II*, III, III**

Deze gronden worden aangetroffen in talrijke kaartvlakjes rondom Drachten, ten noordoosten van Bakkeveen, bij Fochteloo en bij Elsloo. De bovengrond bestaat meestal uit homogeen, zwart, humeus tot humusrijk, sterk lemig zand. De gronden nabij Elsloo vormen een uitzondering omdat dit gebied recent gediëpplougd is (toevoeging →), waardoor een humusarm zanddek aanwezig is. De moerige tussenlaag wordt gevormd

door zwart, amorf, sterk geoxydeerd veen ter dikte van 15 tot 40 cm. De zandondergrond heeft geen humusinspoeling van betekenis en vertoont veel variatie in textuur. Bij Drachten treffen we zwak en sterk lemig fijn zand aan, bij Bakkeveen en Fochteloo leemarm of zwak lemig fijn zand en bij Elsloo zwak, sterk en zeer sterk lemig fijn zand. In de zandondergrond komen beneden 70 à 90 cm diepte veel houtresten voor. In sommige gebieden ten zuidoosten van Drachten bevindt de keileem zich binnen 120 cm diepte (toevoeging . . . x).

In de gebieden ten zuiden en zuidoosten van Drachten en bij Elsloo is de ontwatering verbeterd, waardoor de gemiddeld hoogste grondwaterstanden verlaagd zijn of de periode met hoge grondwaterstanden korter is geworden (Gt II*, III*).

De draagkracht van de bovengrond is in natte perioden matig (zie afb. 40). Op percelen met een humusrijke bovengrond is de draagkracht gering (2-5 kg/cm²). Het gebied bij Elsloo met een humusarme bovengrond is ook onder natte omstandigheden voldoende draagkrachtig. Als onzuiverheid komt in enkele kleine laagten (dobben of geulvormige stroken) een veenlaag van meer dan 40 cm dikte voor.

Beschrijving van een profiel met Gt III ten noorden van Ureterp (aanhangel 2, analyse nr. 5)

Aan1	0— 5 cm	zwart, homogeen, humusrijk, sterk lemig, matig fijn zand; veel graswortels (zodelaag)
Aan2	5— 33 cm	zeer donker bruin (10YR2/1,5), homogeen, humusrijk, sterk lemig, matig fijn zand
Veen	33— 53 cm	zwart, amorf, sterk geoxydeerd veen
C11	53— 62 cm	zeer donker bruine (10YR2/2), venige, kleiige leem
C12	62— 70 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/1,5), matig humeuze, zandige leem
C13	70— 84 cm	donkerbruin (10YR4/3), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand
Dg	84—110 cm	grijze (5Y6/1), kalkloze, zandige, lichte zavel met kleine roestvlekken; stug en taai (keileem)
DG	110—120 cm	blauwgrijze (10Y6/1), gereduceerde, kalkloze, zandige, lichte zavel (keileem) met houtresten.

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

Deze gronden liggen voornamelijk in de beekdalen.

De moerige bovengrond bestaat uit 5 à 10 cm dik, veraard, iets kleihoudend veen. Daaronder komt een dunne veenlaag voor. Deze is zwart, amorf, sterk geoxydeerd, soms kleihoudend. Op de overgang naar de zandondergrond is een humeuze leemlaag van 5 à 20 cm dikte aanwezig. Een uitzondering hierop vormt het gebied van het Jongere dekzand II (gordeltype) ten zuiden van Beetsterzwaag en een deel van het Tjongerdal ten zuiden van Oudehorne, waar de veenlaag direct op zand rust.

De ondergrond bestaat uit leemarm of zwak lemig, matig fijn zand. Op sommige plaatsen wordt binnen 1,20 m keileem aangetroffen (toevoeging . . . x).

Nabij Selmien en in het dal van het Oud- of Koningsdiep zijn deze gronden bezand met 5 à 10 cm humusarm zand (toevoeging s. . .). In natte perioden zijn de niet-bezande gronden sterk gevoelig voor vertrappen van de zode (draagkracht minder dan 5 kg/cm²). In de ruil-

verkaveling 'Het Koningsdiep' is de draagkracht verbeterd door ontwatering (Gt II* en III*).

Als onzuiverheid hebben enkele kleinere zandhoogten in het gebied ten zuiden van Beetsterzwaag en in het westelijke deel van het Tjongerdalen podzol-B.

Deze kaartenheid komt ook voor in associatie met respectievelijk pZg21 en pZg23.

Beschrijving van een profiel met Gt II ten zuiden van Hoornsterzwaag (aanhangel 2, analyse nr. 7)

A11g	0— 4 cm	zwart (5YR2/1), veraard, kleihoudend, zwak roestig veen met zeer veel graswortels
A12g	4— 18 cm	zwart (5YR2/1), homogeen, veraard, zwak roestig, kleihoudend veen
C1	18— 39 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), broekig zeggeveen; sterk geoxydeerd
D1	39— 47 cm	grijsbruin (2,5Y5/2), humeus, zeer sterk lemig, uiterst fijn zand (meerbodemplaat)
D2	47— 70 cm	grijsbruin (2,5Y5/2), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand
DG	70—120 cm	grijs (2,5Y5/1), leemarm, matig fijn zand met van 80—90 cm een lichtbruine, zwakke humusinspoelingslaag (waterhard).

7 Podzolgronden

7.1 Bodemvorming

In Nederland geeft men de naam podzol aan gronden waarin een inspoelings (B-)horizont voorkomt, die is ontstaan door inspoeling van organische stof al dan niet te zamen met sesquioxiden (ijzer en aluminium).

In dergelijke gronden zijn bodembestanddelen naar beneden verplaatst. Dit is o.a. het geval met een deel van de organische stof. Ook sommige ijzer- en aluminiumverbindingen kunnen in beweeglijke vorm komen en met de humus naar beneden worden vervoerd.

Als gevolg van deze uitspoeling kan onder de humushoudende bovengrond, de A1, een horizont ontstaan, waaruit humus, ijzer en aluminium geheel of grotendeels zijn verdwenen. Dit is de zgn. *loodzandlaag* of A2-horizont. Een deel van de uitgespoelde stoffen kan onder de A2 weer worden afgezet in een *inspoelings-* of *B-horizont*. Dit proces noemt men *podzolering*. Er is een duidelijk verschil in de aard van de organische stof in de bovengrond en in de B-horizont. Dit blijkt bijv. uit het stikstofgehalte van de humus uit deze twee horizonten (afb. 30).

Een grond wordt tot de podzolgronden gerekend, indien er een duidelijke podzol-B-horizont aanwezig is, dwz. indien de B-horizont aan bepaalde eisen van dikte en kleur voldoet (De Bakker en Schelling, 1966). Een uitzondering vormen de gronden met een duidelijke podzol-B, die

- 1 een humushoudende bovengrond van meer dan 50 cm dikte hebben.

Ze zijn dan tot de dikke eerdgronden gerekend (hoofdstuk 8).

- 2 een stuifzand bovengrond van meer dan 40 cm dikte hebben. Deze behoren tot de kalkloze zandgronden (hoofdstuk 9).

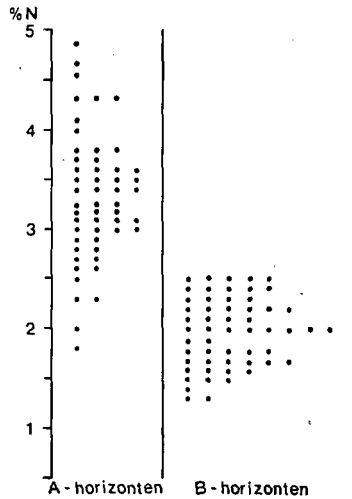
In het gebied van dit kaartblad bestaat het ingespoelde materiaal in de B-horizont voornamelijk uit amorfe humus, die als huidjes rondom de zandkorrels ligt en deze korrels soms onderling door bruggetjes verbindt (afb. 31). Zulke gronden worden *humuspodzolgronden* genoemd. Ze zijn in dit gebied alle ontstaan onder sterke invloed van water, wat blijkt uit het ontbreken van ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de B2.

7.2 Indeling van humuspodzolgronden

De humuspodzolgronden worden onderverdeeld naar de dikte van de humushoudende bovengrond en naar de textuur van het zand.

De humushoudende bovengrond (A1) kan dun zijn, d.i. minder dan 30 cm: *veldpodzolgronden*, of matig dik (30–50 cm): *laarpodzolgronden*. Hiermede is getracht de jonge ontginningen te scheiden van de podzolgronden, die reeds veel langer in cultuur zijn (zie 4.4.2 en 4.4.3). De eerste hebben veelal een geploegde of gespitte, soms nog heterogene

humushoudende bovengrond. Bij de laatste is deze doorgaans door een langduriger bewerking en enige ophoging met potstalmest homogeen. De verdere onderverdeling geschiedt naar de korrelgrootteverdeling van het zand in de bovenste 30 cm van het profiel. Er komen in dit gebied



Afb. 30 Het stikstofgehalte van de organische stof in A- en B-horizonten van humuspodzolgronden.

alleen fijnzandige podzolgronden voor; deze zijn onderscheiden in leemarme en zwak lemige enerzijds en in lemige anderzijds.

Over het verloop van de textuur in de lagen van 30 tot 120 cm kan globaal het volgende gezegd worden. De leemarme en zwak lemige podzolgronden (Hn21 en cHn21) behouden deze textuur meestal tot 120 cm diepte (Jonger dekzand); plaatselijk komt in de ondergrond sterk lemig fijn zand voor (Ouder dekzand). Bij de lemige podzolgronden (Hn23 en cHn23) is het sterk lemig pakket 40 tot 70 cm dik (hoofdzakelijk Ouder dekzand); het onderliggende fijne zand is leemarm of zwak lemig. Bij gronden met toevoeging . . . x is het zandpakket minder dan 120 cm dik en ligt op keileem of potklei.

7.3 Enkele fysische gegevens

7.3.1 Vochthoudend vermogen

Voor een karakteristiek van het vochthoudend vermogen is gebruik gemaakt van het verband tussen de zuigspanning en het vochtgehalte, zoals dat door een pF-curve wordt gegeven. De cijfers zijn ontleend aan een onderzoek dat in 1955 door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen is uitgevoerd.

Uit de pF-gegevens valt o.m. de hoeveelheid vocht af te leiden, die als hangwater voor de planten beschikbaar is. Als maat hiervoor is het verschil in vochtgehalte tussen pF 2,0 en pF 4,2 genomen.

Tabel 6 geeft een overzicht van de hoeveelheid beschikbaar vocht, gescheiden naar enkele organische-stofklassen en leemklassen. Tot de bovengrond zijn alleen A1- of Ap-horizonten gerekend. De ondergrond met 3–8% organische stof betreft B-horizonten, die met minder dan 3% B3- of C-horizonten.

Uit deze gegevens blijkt – tegen de verwachting in – dat de hoeveelheid organische stof in deze gevallen weinig invloed heeft op de hoeveelheid

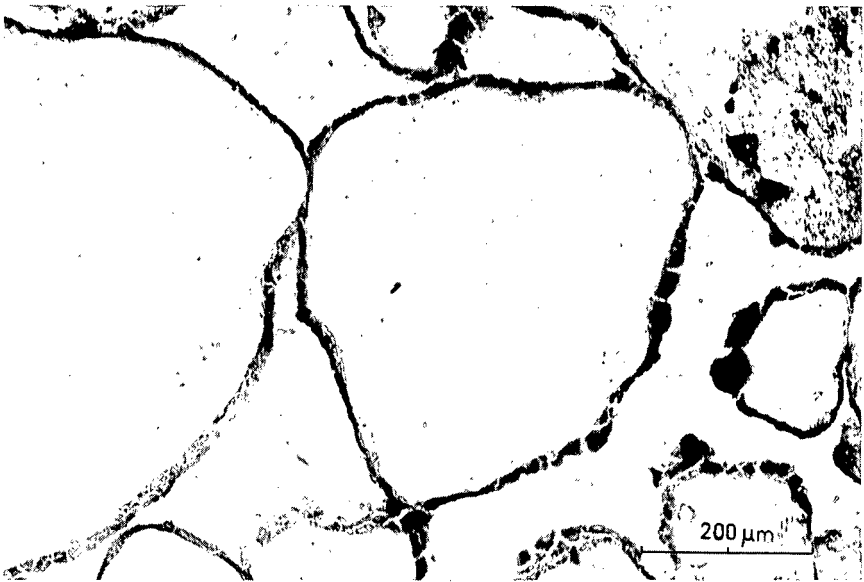


Foto Stiboka Afd. Micropedologie

Afb. 31 Microfoto van amorf humus uit de B-horizont van een humuspodzolprofiel. De amorf humus ligt als zwarte huidjes rondom de zandkorrels. Door krimp als gevolg van het uitdrogen zijn de huidjes op vele plaatsen gebarsten.

beschikbaar vocht. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de monsternamen voor het onderzoek heeft plaatsgevonden in het najaar van 1955, na een droge zomer en herfst. De humus zou zodanig ingedroogd kunnen zijn dat hij bij de analyse onvoldoende is bevochtigd.

Er is wel een duidelijk verband tussen de hoeveelheid beschikbaar vocht en het leemgehalte. Dit laatste komt naar voren in afbeelding 32, waar het is uitgezet voor meestal uiterst humusarme C-horizonten. Vooral bij leemarme zanden blijkt de beschikbare hoeveelheid vocht bijzonder laag te zijn, zoals ook uit de cijfers bij de analyses nrs. 9 en 10 in aanhangsel 2 blijkt.

Tabel 6 Gemiddelde hoeveelheid beschikbaar vocht tussen pF 2,0 en pF 4,2. Naar gegevens van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen.

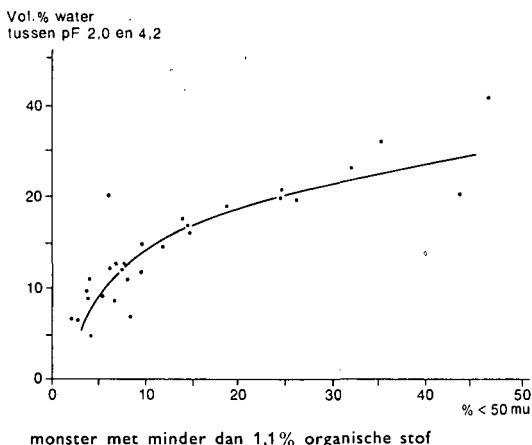
	organische stof %	leem %	mm beschikbaar vocht per dm	aantal monsters
Bovengrond	8—15	0 —17,5	20,8	13
	8—15	17,5—32,5	27,8	8
	3— 8	0 —17,5	19,9	7
	3— 8	17,5—32,5	23,2	8
	3— 8	32,5—50	28,0	3
Ondergrond	3— 8	0 —17,5	14,1	7
	3— 8	17,5—32,5	20,7	6
	3— 8	32,5—50	25,9	6
	< 3	0 —10	11,1	27
	< 3	10 —17,5	15,9	14
	< 3	17,5—32,5	21,2	13
	< 3	32,5—50	27,0	8

7.3.2 Bewortelingsdiepte bij grasland

In verband met de zeer grote oppervlakte grasland in het gebied werd

enig onderzoek gedaan naar de beworteling van de ondergrond. De waarnemingen werden uitgevoerd bij humuspodzolgronden aan taluds van nieuw gegraven sloten.

Weinig of geen beworteling werd gevonden in:



Afb. 32 Het verband tussen het volumepercentage beschikbaar vocht en het leemgehalte in humusarme B3- en C-horizonten van humuspodzolgronden. Naar gegevens van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen.

gelaagd dekzand, vaste of verkitte B-horizonten en restveenlagen direct onder de humushoudende bovengrond. Opmerkelijk was ook het dikwijls ontbreken van beworteling onder de Ap bij de humuspodzolgronden met Gt III en V in het leemarme Jongere dekzand II (gordeltype). Bij profielen waarin de geogene gelaagdheid van het dekzand niet meer is te herkennen, reikte de beworteling veelal tot 60 à 80 cm diepte. De keileemondergrond is doorworteld, voor zover deze verweerd en voldoende diep ontwaterd is.

7.4 De kaartenheden van de humuspodzolgronden, H

VELDPODZOLGRONDEN

De veldpodzolgronden zijn overwegend jonge ontginningen, die voordien over grote oppervlakten met veen bedekt zijn geweest. Dit veen is geheel of althans grotendeels afgegraven. Een eventueel achtergebleven restveenlaagje is in de meeste gevallen door de bouwvoor geploegd, wat mede de oorzaak is van de vrij hoge humusgehalten in de A-horizonten in dit gebied (tabel 7). In de meeste nog bestaande heidevelden wordt een

Tabel 7 Het organische-stofgehalte van de bovengrond (A-horizonten) en de ondergrond (B- en C-horizonten) bij de humuspodzolgronden, verdeeld over de organische-stofklassen (zie tabel 3). De gegevens zijn gebaseerd op het totale aantal grondmonsters uit het gebied. De getallen zijn de aantallen monsters per humusklasse

	humus-rijk 8-15%	zeer humeus 5-8%	matig humeus 2,5-5%	matig humus-arm 1,5-2,5%	zeer humus-arm 0,75-1,5%	uiterst humus-arm < 0,75%	
A-horizonten	24	61	11				veldpodzolgronden
A-horizonten	19	30	6				laarpodzolgronden
B-horizonten	8	16	52	61	44	8	
C-horizonten					15	56	



Foto Stiboka R35-263

Afb. 33 Het landschap van de jonge ontginningen in het gebied van de gordeldekzanden bij Jubbega. Het is een vrij vlak en open terrein met rechte wegen, blokverkeveling, verspreide boerderijen en weinig opgaande beplanting.⁹

dun laagje zgn. heidehumus aan het oppervlak gevonden. Het is een al dan niet met restveen gemengd, laagje zuiver organisch materiaal.

De humushoudende bovengrond van de ontgonnen veldpodzolgronden bevat wrede humus. Dit komt tot uitdrukking in de C/N-verhouding, die veelal hoger is dan 17 (aanhangel 2, analyse nrs. 9 en 12).

Daar de verschillen in de thans voorkomende grondwatertrappen (III, V, VI en VII) grotendeels parallel lopen met de hydrologische verschillen tijdens de vorming van de podzolprofielen, gaan ze ook samen met verschillen in kleur, humusgehalte en dikte van de horizonten. De veldpodzolgronden met de diepste grondwaterstanden (zgn. 'hoge' podzolen) hebben vaak scherp begrensde horizonten en meestal een vaste of verkittete, zwarte tot roodbruine B-laag. De veldpodzolgronden met hoge grondwaterstanden (zgn. 'lage' podzolen) hebben meestal minder scherp begrensde horizonten en meer donkerbruine tot bruine, diep doorgaande B-lagen.

Mede onder invloed van de veenbedekking zijn de meeste podzolen in dit gebied sterk ontwikkeld.

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

Deze gronden komen over grote oppervlakten voor in het Jongere dekzandlandschap van het gordeltype (afb. 33) en bovendien als stroken langs de beekdalen (Drachten, Bakkeveen, Oosterwolde) en in kleinere vlakken, verspreid over het gebied. Er is een duidelijk verschil in textuur en in profielopbouw tussen de gronden van het Jongere dekzandlandschap en die in de rest van het gebied.

In het *Jongere dekzandlandschap* (gordeltype), zijn de gronden uitsluitend leemarm (3-8% leem), de mediaan (M50) van het zand is ca. 170 mu (aanhangel 2, analyse nr. 10). De bovengrond (A1 of Ap) is matig humeus tot humusrijk en 15 à 25 cm dik. Hij bevat veel witte, afgeloogde

zandkorrels en rust dikwijls op een grijze loodzandlaag (A2). Plaatselijk wordt onder de Ap een dun restveenlaagje aangetroffen. Waar de gronden in bos of heide liggen, is de bovengrond zeer dun, vaak minder dan 5 cm. Bij de vergraven gronden (toevoeging →) bestaat deze uit gemengd A1-, A2-, B- en/of C-materiaal.

De 15 tot 60 cm dikke B2-horizont is sterk ontwikkeld en begint meestal met een zwarte tot zeer donker bruine laag. De dikke B2-horizonten worden naar beneden iets minder humushoudend. Bij Gt VI en VII is de B2 dikwijls vast en meer of minder verkit; eronder worden veelal enkele dunne humusbandjes (zgn. fibers) aangetroffen.

Bij de gronden met Gt II, III en V is de B2 bruin en diep doorlopend. Hij is minder vast en minder verkit dan bij de drogere gronden; ook komen minder fibers voor. Wel wordt in de ondergrond vaak een vaste humusinspoelingsband aangetroffen (zgn. waterhard).

Profielbeschrijving van Hn21 met Gt VI in Jonger dekzand II (gordeltype) in de omgeving van Hoornsterzwaagcompagnie (aanhangel 2, analyse nr. 10)

A11	0— 5 cm	zwarte, humusrijke zodelaag
A12	5— 16 cm	zwart (10YR2/1), homogeen, humusrijk, leemarm, matig fijn zand met veel gebleekte korrels; goed doorworteld
A13	16— 28 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), homogeen, matig humusarm, leemarm, matig fijn zand, loodzandhoudend; goed doorworteld
B21	28— 35 cm	zwart (5YR2/1), matig humusarm, leemarm, matig fijn zand; vast; sterk verkit; weinig doorworteld
B22	35— 58 cm	donker roodbruin (5YR3/2 + 3/4), matig humeus, leemarm, matig fijn zand; vast; sterk verkit; weinig doorworteld
B3	58— 80 cm	geelbruin (10YR5/4), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand met enkele donkerbruine fibers
C1	80—120 cm	licht geelbruin (10YR6/4), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand.

In de *rest van het dekzandgebied* zijn de gronden van deze kaartenheid fijner (M50: 140 à 160 mu) en kunnen zowel leemarm als zwak lemig zijn (aanhangel 2, analyse nrs. 8 en 9). De 15 à 25 cm dikke, meestal zwak lemige bovengronden (10 à 15% leem) zijn humeus tot humusrijk en veelal homogeen zwart gekleurd. De gedeelten met bossen of heide hebben geen of slechts een zeer dunne bovengrond (< 5 cm). In gebieden waar de grond vergraven is (toevoeging →) is de bovengrond gemengd met A2-, B- of/ en C-materiaal.

De B2-horizont is bij gronden met Gt V overwegend bruin van kleur, met Gt VI en VII vaak roodbruin en dan dikwijls vast of verkit. Bij laatstgenoemde gronden zijn in de C-horizont dunne humusinspoelingsbandjes (fibers) aanwezig.

Bij een groot deel van de gronden met Gt V komt keileem voor die tussen 40 en 120 cm diepte begint (toevoeging . . . x). In de gebieden Marum-Haulerwijk en rondom Elsloo is de keileemlaag dikwijls dunner dan 50 cm. Hieronder ligt dan leemarm of zwak lemig zeer fijn zand dat tot de Formatie van Eindhoven behoort (zie 4.3.1). Waar de keileem ontbreekt of althans dieper dan 120 cm begint, wordt plaatselijk tussen 80

en 120 cm sterk lemig zand (keizand) aangetroffen. Bij Elsloo komt een kleine oppervlakte geëgaliseerde gronden voor (toevoeging ←).

In de gebieden met een verbeterde ontwatering (zie 2.3.1) blijven in natte perioden de grondwaterstanden lager of de periode van hoge grondwaterstanden is korter (Gt V*). In de gronden met keileem binnen 120 cm is het effect van de ontwatering wat geringer. De gronden van deze kaartenheid met Gt V*, VI en VII zijn voldoende draagkrachtig. Op de gedeelten met Gt III en V kan in natte perioden enige vertrapping van de zode voorkomen.

Als onzuiverheid liggen in komvormige laagten kleine oppervlakten moerige gronden.

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt Hn21 ook voor in associatie met vWp, zWp en Zn21.

Beschrijving van Hn21 met Gt VI uit het dekzand-op-keileemgebied ten oosten van Bakkeveen (aanhangel 2, analyse nr. 8)

A11	0— 5 cm	zwart (10YR2/1), homogeen, zeer humeus, zwak lemig, fijn zand; sterk doorwortelde zodelaag
A12	5— 25 cm	donkergrijs (10YR4/1), homogeen, zeer humeus, zwak lemig, zeer fijn zand; goed doorworteld
AB	25— 30 cm	grijsbruin (10YR5/2), matig humusarm, zwak lemig, zeer fijn zand; goed doorworteld
B2	30— 65 cm	roodbruin (5YR5/3), matig humusarm, leemarm, matig fijn zand; verkit; weinig doorworteld
B3	65— 80 cm	geelbruin (10YR5/4), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand (gelaagd dekzand)
C1	80—120 cm	lichtbruin (10YR6/3), uiterst humusarm, leemarm, zeer fijn zand (gelaagd dekzand), enkele dunne fibers.

Op ca. 160 cm begint de keileem.

Hn23 *Veldpodzolgronden; lemig fijn zand; Gt III, V, V*, VI*

Deze gronden komen voor in talrijke, soms grote aaneengesloten gebieden, waar Ouder dekzand aan het oppervlak ligt. Het zijn grotendeels jonge ontginningen, maar ook afgeveende gronden, zoals blijkt uit de nog aanwezige wijken ten zuiden van De Wilp en ten oosten en zuiden van Bakkeveen.

De profielen bestaan veelal uit 40 à 70 cm sterk lemig (17,5–32,5% < 50 mu), matig fijn zand dat op leemarm of zwak lemig, matig fijn zand rust, waaronder vaak keileem voorkomt (aanhangel 3, analyse nrs. 11 en 12). Alleen in de vlakken rondom Elsloo loopt het leemgehalte van de bovenste laag uiteen van 10 tot 32,5%.

De 20 à 25 cm dikke bovengrond is veelal homogeen zwart, matig of zeer humeus of bij uitzondering humusrijk. Waar deze gronden in bos of heide liggen, is de A1 slechts ca. 5 cm dik of ontbreekt geheel.

De B-horizont is bij de lemige veldpodzolgronden veelal bruin tot donkerbruin van kleur en vaak minder dik en minder sterk ontwikkeld dan bij de leemarme of zwak lemige veldpodzolgronden. De horizonten gaan geleidelijker in elkaar over en zijn vrijwel nooit verkit. In of direct onder de B-horizont is het leemgehalte vaak het hoogst. Plaatselijk is het materiaal sterk gelaagd en bevat dan soms meer dan 50% leem.

Bij vrijwel alle gronden met Gt III, V en V* en bij enkele met Gt VI begint

de keileem ondieper dan 120 cm (toevoeging . . . x). Op de overgang naar de keileemondergrond ligt vaak een keienvloertje of komt een dunne laag keizand voor. De bovenste 50–100 cm van de keileem is meer verweerd en minder stug dan de diepere lagen. In gebieden als het Voorwerkerveld bij De Wilp en het Mandeveld ten oosten van Bakkeveen begint over grote oppervlakten de keileem reeds tussen 40 en 60 cm diepte; kleine terreinverheffingen hebben in de regel een dikker zandpakket. Noordwestelijk van Marum, op het Eenerveld ten noorden van Haulerwijk en bij Elsloo is de keileem dikwijls minder dan 50 cm dik en rust op zeer fijn, leemarm zand van de Formatie van Eindhoven (zie 4.3.2). In het gebied Marum–Niebert komt plaatselijk zeer zware klei (potklei) binnen 120 cm diepte voor (toevoeging . . . x).

Tussen Ureterp en Siegerswoude, ten zuidoosten van Bakkeveen en tussen Nijeberkoop en Elsloo is een deel van deze gronden geëgaliseerd (toevoeging ←). Ten zuidwesten van Bakkeveen is een kleine oppervlakte vergraven (toevoeging →).

Bij Donkerbroek en Elsloo liggen enkele vlakken met Gt V/VI. Het zijn overwegend lage gebieden met Gt V, waarin kleine hoogten met Gt VI voorkomen.

In de ruilverkavelingsgebieden is de ontwatering verbeterd (Gt V*). De hoge grondwaterstanden in natte perioden zijn nu van kortere duur. Bij veldpodzolgronden op keileem is het effect van de ontwatering wat geringer.

In natte perioden hebben de lemige veldpodzolgronden een matige draagkracht (5–7 kg/cm²).

Karakteristiek voor deze kaartenheid zijn de vele dobben: kleine, vaak diepe, lage plekken in het terrein. Een aantal is niet in cultuur en heeft een natuurlijke begroeiing of bestaat deels uit open water, zoals o.a. op de heide van Duurswoude. Een veel groter aantal is, na bezanding, in cultuur genomen.

Als onzuiverheid treffen we kleine, komvormige, lage delen aan met moerige gronden en kleine terreinverheffingen met zwak lemige veldpodzolgronden (zie afbeelding 5).

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt Hn23 voor in associatie met zWp en KX.

Beschrijving van Hn23x met Gt V* uit het gebied ten oosten van Bakkeveen (aanhangel 2, analyse nr. 11)

Ap	0— 22 cm	zwart (7,5YR2/1), homogeen, zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand; zeer vast en dicht
A2	22— 28 cm	donkergrijs (10YR4/1), matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand met veel afgeloogde korrels (loodzand)
B2	28— 34 cm	donkerbruin (7,5YR3/2), matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand
B3	34— 50 cm	lichtbruin (10YR6/3), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand; duidelijk gelaagd
C1	50— 55 cm	lichtgrijs (10YR7/2), uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand met grindjes (keizand)
Dg	55—120 cm	lichtgrijze (5Y6,5/2), uiterst humusarme, zandige, zware zavel (stugge keileem) met roestvlekken en duidelijk gebleekt; zwak doorworteld.

LAARPODZOLGRONDEN

Laarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een matig dikke A1

(30–50 cm dik) en met hydromorfe kenmerken, dwz. zonder ijzerhuidjes om de zandkorrels direct onder de B2-horizont.

De matig dikke A1 is in het algemeen gevormd door een geleidelijke ophoging ten gevolge van eeuwenlange bemesting met potstalmest. Laarpodzolgronden komen dan ook overwegend in de oude ontginningsgebieden voor, rondom de dorpen en oude woonkernen. Ze worden dikwijls begrensd door zgn. buitenwegen of hooiwegen (zie afbeeldingen 1, 24 en 25).

Op sommige plaatsen is een aanzienlijk deel van de humushoudende bovengrond echter ontstaan bij de ontginning na de vervening. Het cultuurdek bestaat dan uit een mengsel van zand (en keileem) uit de wijken, eventueel achtergebleven restveen, soms aangevuld met van elders aangevoerde compost en bagger (zie 4.4.4).

De humus van de bovengrond is minder 'wreed' dan die van de veldpodzolgronden. Dit komt tot uiting in de C/N-verhouding, die gemiddeld tussen 13 en 18 ligt (aanhangel 2, analyse nrs. 13 t/m 18).

In een groot gebied rondom Drachten, Ureterp aan de Vaart en Haulerwijk liggen nog de wijken van de vervening. In deze gebieden, evenals in Marum en Niebert, is keileem, afkomstig uit de wijken, door het cultuurdek verwerkt.

Ofschoon de dikte van de humushoudende bovengrond in sommige gebieden nauwelijks 30 cm bedraagt, zijn deze laarpodzolgronden toch overal duidelijk gekarakteriseerd door een homogene, humushoudende bovengrond, bolvormige akkers en houtwallen langs de percelen.

cHn21 *Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt III, V, V*, VI, VII*

Deze gronden komen over het gehele gebied voor, hoofdzakelijk in de omgeving van de dorpen. In het Jonge dekzandlandschap bestaan ze uit leemarm, matig fijn zand; in de rest van het gebied zijn ze leemarm of zwak lemig en matig of zeer fijnzandig (zie aanhangsel 2, analyse nrs. 13, 14 en 15). In de omgeving van Elsloo en Veldstreek bij Zevenhuizen zijn deze gronden overwegend zeer fijnzandig door bijmenging van zand uit de Formatie van Eindhoven.

Het 30 à 40 cm dikke cultuurdek is homogeen zwart, matig of zeer humeus (bij uitzondering humusrijk) en dikwijls loodzandhoudend. Hieronder ligt plaatselijk nog een dun restveenlaagje. Het cultuurdek of het veenlaagje rust op een podzolprofiel, dat overeenkomt met dat van de eerder beschreven veldpodzolgronden (Hn21). Veelal is bij de leemarme en soms bij de zwak lemige zanden een loodzandlaag (A2) aanwezig.

Bij een deel van de gronden met Gt V komt keileem ondieper dan 120 cm voor (toevoeging . . . x).

Het kaartvlak bij Oud-Appelscha met Gt III/V bestaat uit een overwegend vlak terrein met Gt III, waarin ruggen en koppen met Gt V. In ruilverkavelingsgebieden is de ontwatering verbeterd (Gt V*). In natte perioden laat de draagkracht bij de gronden met Gt III en V te wensen over (5–7 kg/cm²). Op percelen met een humusrijke bovengrond is de draagkracht in natte omstandigheden veelal minder dan 5 kg/cm². De gronden met Gt VI en VII zijn ook in natte perioden voldoende draagkrachtig (> 7 kg/cm²).

Als onzuiverheid vindt men plaatselijk, in lagere terreingedeelten, moerige gronden.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheid komt cHn21 ook voor in associatie met zWp.



Foto Stiboka R10-179

Afb. 34 Restveenlaagje (→) onder het cultuurdek van laarpodzolgronden in het veenkoloniale ontginningsgebied bij Drachten.

Beschrijving van een profiel met Gt V uit het gebied ten zuiden van Nieuwehorne (aanhangel 2, analyse nr. 13)

Aan1	0— 5 cm	zwart (10YR2/1), homogeen, matig humeus, leemarm, matig fijn zand (zodelaag); loodzandhoudend; sterk doorworteld
Aan2	5— 46 cm	zwart (10YR2/1), homogeen, matig humeus, leemarm, matig fijn zand; loodzandhoudend; goed doorworteld
A2	46— 55 cm	grijs (10YR5/1), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand (loodzandlaag)
B2	55—100 cm	donkerbruin (7,5YR3/2), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand met enkele donkerbruine tot zwarte fibers
B3	100—120 cm	donkerbruin (7,5YR4/3), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand.

cHn23 . Laarpodzolgronden; lemig fijn zand; Gt III, III*, V, V*, VI, VII

Deze gronden komen over grote oppervlakten voor in de omgeving van Drachten, Marum, Wijnjeterp, Bakkeveen en verder in kleinere oppervlakten verspreid over het gehele gebied buiten het Jonge dekzandlandschap. Ze liggen evenals de gronden van cHn21 meestal bij de dorpen. De bovengrond, die meestal niet veel dikker is dan 30 cm, is homogeen zwart en matig humeus tot humusrijk. In de veenontginningsgebieden, waar zand uit de wijken op het land is gebracht, zoals in Drachten en Ureterp aan de Vaart en in gebieden met ondiepe keileem, worden keileembrokjes in de bovengrond aangetroffen. Ook komen daar plaatselijk onder het cultuurdek dunne restveenlaagjes voor, die soms verwerkt zijn (afb. 34).

Het leemgehalte in de bovengrond varieert van 17,5–32,5% (aanhangel 2, analyse nrs. 16, 17 en 18). Een uitzondering hierop vormen de



Foto Stiboka R29-18

Afb. 35 Profiel van een laarpodzolgrond in lemig dekzand op keileem, cHn23x, Gt V

- | | | |
|------|----------|--|
| Aan1 | 0— 5 cm | zeer donker grijs, humusrijke, sterke lemig, matig fijn zand; veel duidelijke afgeloogde korrels |
| Aan2 | 5—38 cm | idem, met een sterker loodzandkarakter |
| A2b | 38—48 cm | grijs, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand (loodzand); onderin met humusbuidjes |
| B2 | 48—55 cm | donker roodbruin, matig humeus, leemarm, matig fijn zand; dikke huidjes van amorfe humus rondom de zandkorrels |
| B3 | 55—75 cm | roodbruin, matig humeus, leemarm, matig fijn zand; dunnere humusbuidjes dan in B2. |
| Dg | > 75 cm | grijze, zandige lichte zavel (keileem) met duidelijke roestvlekken. |

gebieden bij Veldstreek, Donkerbroek en Elsloo, waar het leemgehalte varieert van 10–32,5%.

De 15 à 30 cm dikke, bruine podzol-B is vaak sterk smerend (kazig) en gaat geleidelijk over in de C-horizont. In de omgeving van Drachten-Opeinde wordt in de ondergrond veelal zeer sterk lemig, zeer fijn tot uiterst fijn zand aangetroffen. In de omgeving van Duurswoude-Wijnjeterp, Haule en Elsloo is dit zand meestal zwak lemig, soms leemarm.

Over grote oppervlakten komt keileem voor binnen 120 cm diepte (toevoeging . . . x) met daarboven een dunne laag keizand of een keienvloertje (afb. 35), en wel overwegend bij Gt III en V. Deze zwak roestige, vrij stugge keileem is minder goed doorlatend. In het oostelijke deel van het gebied is de keileemlaag plaatselijk dunner dan 50 cm en rust op zand van de Formatie van Eindhoven.

De ruilverkavelingen met een verbeterde ontwatering zijn aangegeven met Gt III* en V*. Als er keileem binnen 120 cm voorkomt (toevoeging . . . x), is het effect geringer dan bij 'open' gronden.

In natte perioden is de draagkracht van de zode bij Gt III en V matig (5–7 kg/cm²). De percelen met humusrijke bovengrond hebben in natte perioden een geringe draagkracht (< 5 kg/cm²). De gronden met Gt VI zijn het gehele jaar voldoende stevig (> 7 kg/cm²).

Als onzuiverheid worden in kleinere laagten en in vele kleine dobben moerige gronden (zWp) aangetroffen. Ten noorden van Wijnjeterp zijn de bovengronden plaatselijk weinig (15–20% humus).

Behalve als enkelvoudige kaarteenheid komt cHn23 ook voor in associatie met pZg23.

Beschrijving van cHn23x met Gt V ten noorden van Drachten (aanhangel 2, analyse nr. 17)

Aan1	0— 23 cm	zwart (10YR2/1), homogeen, humusrijk, sterk lemig, zeer fijn zand
Aan2	23— 33 cm	zwart (10YR2/1), homogeen, humusrijk, sterk lemig, zeer fijn zand; iets loodzandhoudend; brokjes plag en baksteenresten; goed doorworteld
B21	33— 42 cm	zeer donker bruin (7,5YR2/2), humusrijk, sterk lemig, zeer fijn zand; doorworteld
B22	42— 52 cm	donkerbruin (7,5YR4/4), matig humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand; iets gelaagd
B3	52— 68 cm	lichtbruin (10YR6/3), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand; iets gelaagd
C1	68— 90 cm	lichtgrijs (10YR7/2), uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand; gelaagd en met enkele grindjes
Dg	90—120 cm	lichtgrijze (5Y6,5/2), zandige, zware zavel (stugge keileem) met zandinsluitsels (3–10 cm doorsnede) en roestvlekken.

8 Dikke eerdgronden

Dikke eerdgronden hebben een niet-vergraven, humushoudende bovengrond, die dikker is dan 50 cm. In dit gebied komen uitsluitend *hoge, zwarte enkeerdgronden* voor, dwz. dikke eerdgronden met Gt V of hoger, waarvan het mestdek uit zwart zand bestaat. Ze zijn hier steeds lemig en fijnzandig. Onder het mestdek wordt veelal een humuspodzolprofiel aangetroffen.

De enkeerdgronden zijn oude bouwlanden, die meestal reeds zeer lang in cultuur zijn. Door eeuwenlange toepassing van potstalmest, een mengsel van o.a. zand, heideplaggen en dierlijke mest, werd het bouwland geleidelijk opgehoogd en ontstond het dikke, humushoudende dek.

zEZ23 Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand; Gt VI, VII

Deze enkeerdgronden liggen rondom Oosterwolde, ten westen van Makkinga en Elsloo en bij Oud-Appelscha.

Het humushoudende dek is overwegend 50–80 cm dik en bestaat uit homogeen, matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand. De gronden ten westen van Makkinga en bij Oud-Appelscha bevatten ca. 15% leem, die rondom Oosterwolde en ten westen van Elsloo 20 à 25%. Onder het humushoudende dek ligt een humuspodzol, dat is ontwikkeld in leem-arm, matig fijn zand. De B-horizont is meestal vrij dun en vast of verkit. In de C-horizont komen vaak dunne humusinspoelingsbandjes (fibers) voor.

De hoge enkeerdgronden ten westen van Elsloo hebben een zeer sterk lemige ondergrond. Nabij Oud-Appelscha liggen ze gedeeltelijk op stuifzand, voornamelijk in een smalle strook langs de duinvaaggronden (Zd21).

Beschrijving van een profiel met Gt VII uit de omgeving van Oosterwolde (aanhangel 2, analyse nr. 19)

Aan1	0— 5 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), homogeen, zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand; sterk doorwortelde zodelaag
Aan2	5— 20 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), homogeen, zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand; goed doorworteld
Aan3	20— 52 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), homogeen, zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand met enkele baksteenresten en leembrokjes; goed doorworteld
A2b	52— 62 cm	donkergrijs (10YR4/1), matig humeus, loodzandhoudend, zwak lemig, matig fijn zand

B2b	62— 72 cm	donkerbruin (10YR3/3), zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand
B3b	72— 95 cm	geelbruin (10YR3/4), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand; iets gelaagd
C1g	95—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/4), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand met roestvlekjes.

9 Kalkloze zandgronden

Dit zijn minerale gronden, die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft bestaan uit kalkloos zand (materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem).

Hierbij behoren echter niet de moerige gronden, de gronden met een duidelijke podzol-B en de dikke eerdgronden; deze zijn in aparte hoofdklassen ondergebracht (zie hoofdstukken 6 t/m 8).

9.1 Ontstaan en indeling van de A1-horizont

Het afsterven van de vegetatie veroorzaakt op en in de bovengrond ophoping van organisch materiaal. Door biologische en scheikundige processen, waarbij zowel micro-organismen als grotere bodemdieren (wormen) zijn betrokken, wordt de organische stof afgebroken en omgezet. Het oorspronkelijke materiaal is ten slotte niet meer te herkennen en men spreekt nu van humus. De bodemdieren vermengen de organische stof met de bovenste grondlagen waardoor een meer of minder donkergekleurde, humushoudende bovengrond ontstaat, de zgn. A1-horizont. Op verschillende plaatsen is de humushoudende bovengrond echter mede ontstaan als gevolg van ophoging met materiaal uit de potstal (zie hoofdstuk 8).

De mate van ontwikkeling van de A1-horizont is een belangrijk indelingscriterium. Er is onderscheid gemaakt in gronden met een goed ontwikkelde, zeer donker gekleurde A1, de zgn. *minerale eerdlaag* en gronden met een minder duidelijk ontwikkelde A1 (De Bakker en Schelling, 1966). Gronden met een minerale eerdlaag heten *eerdgronden*; ontbreekt de minerale eerdlaag dan wordt gesproken van *vaaggronden*.

9.2 Verdere indelingscriteria

De verdere onderverdeling berust op het al dan niet voorkomen van hydromorfe kenmerken. De *eerdgronden* hebben in dit gebied steeds hydromorfe kenmerken. Ze hebben *geen* ijzerhuidjes rondom de zandkorrels. Naar de aan- of afwezigheid van bepaalde roestverschijnselen (zie 9.3) worden ze ingedeeld in *beekeerdgronden* en *gooreerdgronden*.

Bij de vaaggronden hebben de *duinvaaggronden* ijzerhuidjes direct onder de A1, waardoor het zand een 'blonde' kleur heeft; bij de *vlakvaaggronden* ontbreken de ijzerhuidjes.

Er is een verdere onderverdeling naar het leemgehalte van het zand, dat in dit gebied steeds fijn ($M_{50} < 210 \mu$) is.

9.3 De kaartenheden van de eerdgronden, pZ

BEEKEERDGRONDEN

Dit zijn zandgronden met een duidelijk donkere bovengrond (minerale

eerdlaag) en met hydromorfe kenmerken, dwz. zonder ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct onder de A-horizont. Bij deze gronden begint ondieper dan 35 cm roest, die doorloopt tot 120 cm diepte of tot de G-horizont en die ten hoogste over 30 cm onderbroken is.

De minerale eerdlaag, die in dit gebied steeds zwart is, bevat meestal milde humus met een C/N-verhouding van 11 à 15.

Beekeerdgronden worden hoofdzakelijk aangetroffen langs de randen van beekdalen of op keileemhoogten. Ze zijn uitsluitend in gebruik als grasland.

De onderverdeling berust op verschillen in de textuur van de bovengrond.

pZg21 *Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt III, V*
Er komen van deze eenheid slechts enkele vlakjes voor, namelijk in het dal van het Oud- of Koningsdiep ten zuidoosten en oosten van Beetsterzwaag, in het dal van de Tjonger ten noordwesten van Oldeberkoop en in het dal van de Linde ten westen van Elsloo.

De 15 à 25 cm dikke, zwarte bovengrond is matig humeus tot humusrijk, zwak lemig en zwak roestig. Tussen 80 en 120 cm begint de grijze, niet-geaëreerde ondergrond.

In het dal van het Oud- of Koningsdiep zijn de gronden leemarm en hebben steeds een matig humeuze A1. Bovendien komt hier keileem binnen 120 cm voor (toevoeging . . .x).

In natte perioden hebben deze gronden een geringe draagkracht ($< 5 \text{ kg/cm}^2$).

Behalve als enkelvoudige kaarteenheid komt pZg21 in het dal van de Tjonger ook voor in associatie met vWz.

pZg23 *Beekeerdgronden; lemig fijn zand; Gt III, III*, V, V**

Deze meestal laag gelegen gronden liggen rondom De Leijen, rondom Drachten, in het dal van het Ouddiep ten noorden van Wijnjeterp, in verschillende beekdalen rondom Oosterwolde en in de bovenloop van de Linde ten westen van Elsloo. Alleen in de omgeving van Marum worden ze in hoger gelegen gebieden aangetroffen.

De overwegend 15 à 30 cm dikke, matig humeuze bovengrond is zwart of zeer donker grijs van kleur en zwak roestig. Tussen Oosterwolde en Appelscha en nabij Donkerbroek komen veel humusrijke bovengronden voor. Het leemgehalte, dat meestal niet boven 32,5% uitkomt, kan in lage delen, o.a. in het dal van de Drait en bij Oosterwolde, echter oplopen tot 50%.

Direct onder de A1-horizont wordt vaak 10 à 20 cm zwak roestig, zeer sterk lemig zand of zandige leem (beekleem) aangetroffen, die slecht doorlatend is. Nabij Rottevalle is deze laag tot 60 cm dik. Onder de A1 of de beekleem ligt zwak roestig, zwak lemig of leemarm, matig fijn zand (afb. 36). Bij een groot deel van deze gronden komt keileem binnen 120 cm diepte voor (toevoeging . . .x). Nabij Marum begint de keileem of de potklei meestal tussen 40 en 60 cm.

De bekeerdgronden zijn in natte perioden weinig draagkrachtig (minder dan 5 kg/cm^2). In de ruilverkavelingsgebieden Elsloo en Het Koningsdiep is de ontwatering verbeterd (Gt III*, V*). Ten westen van Elsloo zijn de gronden bovendien gediepploegd (\rightarrow). Mede door verbreking van de beekleemlaag en door menging met zand zijn de bovengronden nu beter doorlatend. De draagkracht en berijdbaarheid zijn hierdoor sterk verbeterd.

Een onzuiverheid vormen in kleine depressies plekken met een moerige

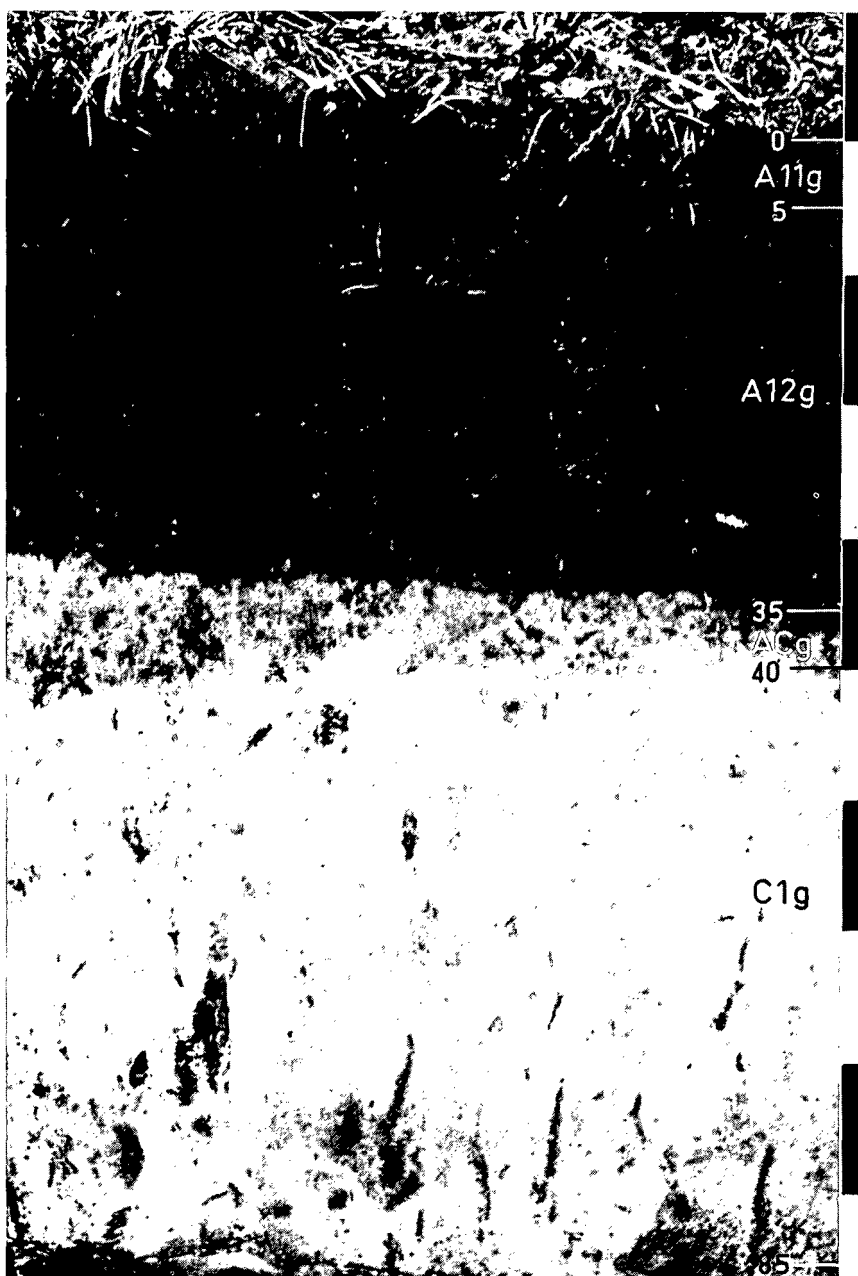


Foto Stiboka R20-195

Afb. 36 Profiel van een zwarte beekerdgrond, pZg23, Gt III

A11g	0—5 cm	zwart, humusrijk, sterk lemig, zeer fijn zand; iets roestig; zode
A12g	5—35 cm	zeer donker grijs, matig humeus, sterke lemig, zeer fijn zand; vrij veel roest
ACg	35—40 cm	donkergrijze, matig humusarme overgang; aan de onderzijde onregelmatig begrensd (ploegsporen)
C1g	40—85 cm	grijs, uiterst humusarm, zwak lemig, zeer fijn zand; geen ijzerhuidjes; bovenin veel, onderin weinig roest, bestaand uit vlekken en wortelpijpjes.

bovengrond. In het kaartvlak ten westen van Elsloo met Gt III liggen als onzuiverheid twee kleine hoge ruggen met Gt VI.

Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt pZg23 ook voor in associatie met vWz en met cHn23.

Beschrijving van pZg23x met Gt III in het dal van de Drait (aanhangel 2, analyse nr. 20)

A11g	0— 5 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand met kleine roestvlekken; sterk doorworteld
A12g	5— 32 cm	zeer donker grijs (10YR3/1), matig humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand met kleine roestvlekken; veel wortels
C11g	32— 60 cm	lichtgrijs (2,5Y6,5/2), zeer sterk lemig, zeer fijn zand met kleine roestvlekken
C12g	60— 85 cm	licht grijsbruin (10YR6/2), zwak lemig, matig fijn zand met kleine roestvlekken
C13g	85—110 cm	licht grijsbruin (10YR6/2), leemarm, matig fijn zand
DG	110—120 cm	grijze (5Y5/1), zandige, lichte zavel (stugge keileem).

GOOREERDGRONDEN

Dit zijn gronden met een duidelijk donkere bovengrond (minerale eerdlaag) en met hydromorfe kenmerken, dwz. zonder ijzerhuidjes rondom de zandkorrels. Ze hebben echter – in tegenstelling tot de bekeerdgronden – geen roest of roest die dieper dan 35 cm begint. Deels zijn het zwak ontwikkelde podzolen.

pZn21 *Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt III, III*, V*
De grootste oppervlakte van deze gronden komt voor in het dal van het Oud- of Koningsdiep ten zuiden van Beetsterzwaag; enkele kleine vlakken liggen ten zuiden van Drachten en Haule en in het dal van de Tjonger ten zuiden van Oudehorne.

De zwarte, meestal matig humeuze bovengrond is 15 à 20 cm dik en zwak lemig. Daaronder ligt leemarm of zwak lemig, matig fijn zand. In het dal van het Oud- of Koningsdiep zijn de bovengronden leemarm; daaronder komt dikwijls enige humusinspoeling (zwakke podzol-B) voor. Bij Haule en in één van de vlakken in het dal van het Oud- of Koningsdiep komt keileem voor binnen 120 cm (toevoeging . . .x).

In natte perioden zijn deze gronden gevoelig voor vertrappen van de zode, tenzij de ontwatering is verbeterd (Gt III*).

pZn23 *Gooreerdgronden; lemig fijn zand; Gt III, V, V**

Deze gooreerdgronden liggen ten noorden van Drachten, ten noorden van Zevenhuizen en ten westen van Elsloo.

Ze hebben een 25 tot 40 cm dikke, homogene, zwarte, matig humeuze tot humusrijke, meestal sterk lemige bovengrond, die grotendeels als mestdek is opgebracht. Daaronder ligt hier en daar een dun restveenlaagje.

De ondergrond bestaat uit leemarm of zwak lemig, matig fijn zand met plaatselijk een zwakke humuspodzol-B. Meestal komt keileem binnen 120 cm diepte voor (toevoeging . . .x).

Slechts één vlakje ten noorden van Rottevalle heeft Gt III. In natte perioden zijn deze gronden gevoelig voor vertrappen van de zode. In het vlak bij Elsloo is de ontwatering in ruilverkavelingsverband verbeterd (Gt V*).

Als onzuiverheid worden in lage terreingedeelten ten noorden van Drachten en in kleine dobben nabij Zevenhuizen moerige gronden aangetroffen.



Foto Stiboka R35-247

Afb. 37 Levend stuifzand aan de rand van het bosgebied bij Oud-Appelscha (Kale Duinen).

Beschrijving van een profiel zonder keileem met Gt V bij Rottevalle (aanhangsel 2, analyse nr. 21)

Aan1	0— 35 cm	zeer donker bruin (10YR2,5/2), matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand.
A2	35— 48 cm	lichtgrijs (2,5Y7/2), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand
B	48— 60 cm	bruin (10YR5/3), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand (zwakke humuspodzol-B)
C	60—120 cm	licht geelbruin (2,5Y6/3), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand.

9.4 De kaartenheden van de vaaggronden, Z

VLAKVAAGGRONDEN

In deze gronden ontbreken de ijzerhuidjes om de zandkorrels direct onder de weinig donker gekleurde bovengrond.

Zn21 *Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt I, V, VI, VII*

Deze gronden liggen ten westen van Marum, ten zuiden van Siegerswoude en nabij Oud-Appelscha. Het zijn grotendeels stuifzandterreinen van beperkte omvang of randstroken van een groter stuifzandcomplex. Het vlak ten noorden van Haule (Gt I) is een grote uitgestoven laagte. De gronden hebben een overwegend 3 à 5 cm dikke, matig humusarme A1. De rest van het leemarme, matig fijne of zeer fijne zand is uiterst humusarm. Op enkele plaatsen wordt in de ondergrond tussen 80 en 120 cm een (begraven) podzolprofiel aangetroffen.

De vlakken bij Oud-Appelscha zijn gedeeltelijk vergraven (toevoeging →).

Deze stuifzanden komen ook voor in associatie met Hn21.

Zn23 *Vlakvaaggronden; lemig fijn zand; Gt III**

Deze gronden worden aangetroffen in twee vlakken in het dal van de

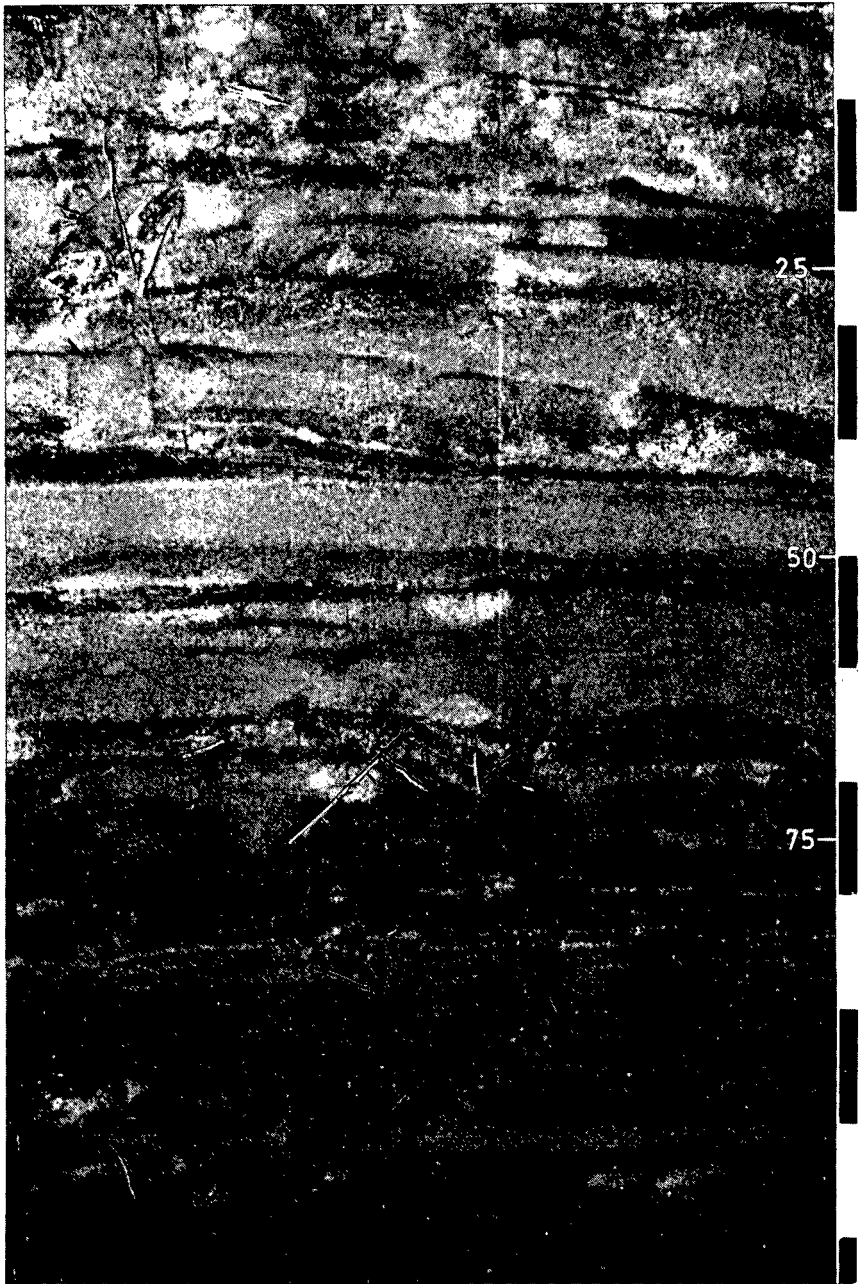


Foto Stiboka R7-190

Afb. 38 Profiel van een duinvaaggrond in leemarm, matig fijn stuifzand, Zd21, Gt VII. Het materiaal is uiterst humusarm, maar bestaat uit afwisselend meer en minder humusbondende laagjes.

Linde ten westen van Elsloo. Ze zijn ontstaan door diepploegen van gooreerdgronden (toevoeging →). Er is geen bovengrond of zodelaag aanwezig. Op een diepte van 30 tot 60 cm worden restanten aangetroffen van de oorspronkelijke bovengrond. De gronden bestaan tot 70 à 80 cm diepte uit sterk of zeer sterk lemig, zeer fijn zand, hieronder uit leemarm, matig fijn zand.

In het kader van de ruilverkaveling is de ontwatering verbeterd. De hoogste grondwaterstanden blijven gemiddeld dieper dan 25 à 30 cm (Gt III*). Mede daardoor zijn deze gronden ook in natte perioden voldoende draagkrachtig.

DUINVAAGGRONDEN

Dit zijn zandgronden met ijzerhuidjes rondom de zandkorrels onder de meestal zeer dunne, soms geheel ontbrekende A1. Het zijn uit verwaaid dekzand bestaande, jonge stuifzanden (afb. 37), waarin weinig of geen bodemvorming heeft plaatsgehad. In de ondergrond van de opgestoven heuvels is soms een podzolprofiel aanwezig.

Zd21 *Duinvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VII*
Deze gronden worden in een groot gebied nabij Oud-Appelscha aangetroffen. Ten oosten van Bakkeveen en ten noorden van Elsloo komen ze over kleinere oppervlakten voor.

Ze bestaan geheel uit uiterst humusarm, leemarm, matig fijn of zeer fijn zand, waarin dunne, zeer humusarme bandjes voorkomen (afb. 38). Op enkele plaatsen is dieper dan 40 cm een humuspodzol aanwezig. Het reliëf is zeer onregelmatig. Vrijwel het gehele gebied is bebost.

Beschrijving van een profiel ten zuiden van Oud-Appelscha (aanhangel 2, analyse nr. 22)

A1	0— 5 cm	grijsbruin (10YR5/2), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand
C11	5— 25 cm	lichtbruin (10YR6,5/3), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand
C12	25—120 cm	licht grijsgeel (10YR7/4), uiterst humusarm, leemarm, zeer fijn zand; tussen 70 en 100 cm enkele dunne, zeer humusarme bandjes.

10 Oude kleigronden

De oude kleigronden in dit gebied bestaan uit keileem of potklei (zie 4.3.1 en 4.3.2), die steeds binnen 40 cm diepte begint. Er is geen verdere indeling gemaakt naar de aard van de bovengrond of de textuur.

KX *Zeer ondiepe keileem, potklei, enz.; Gt III, V*

Deze gronden komen voor ten zuidoosten van Marum, langs het Oud- of Koningsdiep ten noordwesten van Wijnjeterp, ten noorden van Zevenhuizen, in het dal van de Tjonger ten noorden van Makkinga en langs de Linde ten oosten van Oldeberkoop. Ze liggen veelal als flauwe hoogten in het terrein en zijn te beschouwen als erosieresten van de keileem. Soms echter, zoals nabij Wijnjeterp, blijkt ook het premorenale zand onder de keileem een opwelling te vertonen, waardoor het plaatselijk binnen 120 cm diepte wordt aangetroffen.

De bovengrond bestaat uit zwart, matig humeus tot humusrijk, zwak roestig, sterk lemig of zeer sterk lemig, matig fijn zand en is 15 à 25 cm dik (leekeerdgrond). Het lutumgehalte bedraagt 5 tot 10 à 12%. Bij Marum en Zevenhuizen is de bovengrond door bemesting met potstalmest 30 à 40 cm dik (woudeerdgrond).

De overgang naar de keileem of de potklei wordt veelal gevormd door een dun laagje humusarm, sterk lemig, matig fijn zand. Bij Marum is de overgangslaag zeer sterk lemig en zeer fijnzandig.

Binnen 40 cm diepte begint grijze, zwak roestige keileem of – zoals bij Marum en Zevenhuizen – grijze, zeer zware potklei.

De keileem is sterk verweerd en bevat plaatselijk zandnesten. In droge toestand is de structuur prismatisch. De elementen zijn op veel plaatsen horizontaal gesegmenteerd. Als gevolg van het lage poriënvolume raakt de keileem spoedig verzadigd met water.

De zeer zware potklei (40–60% < 2 mu) is tot 60 à 80 cm diepte grijs, uiterst humusarm en kalkloos. Dieper wordt het materiaal donkergrijs tot zwart, humeus en kalkrijk (Van Heuveln, 1959).

In natte perioden zijn vooral de percelen met een humusrijke bovengrond weinig draagkrachtig (minder dan 5 kg/cm²).

Als onzuiverheid worden nabij Hoornsterzwaag en Wijnjeterp kleine oppervlakten moerige gronden en veldpodzolgronden aangetroffen.

Deze eenheid komt ook voor in associatie met veldpodzolgronden op keileem (Hn23x).

II *Samengestelde kaarteenheden*

Tot het aangeven van samengestelde kaarteenheden is overgegaan in die gebieden, waar de bodemgesteldheid op korte afstand zo sterk wisselt, dat de afzonderlijke kaarteenheden op de gebruikte schaal niet meer betrouwbaar zijn weer te geven.

Het is mogelijk gebleken de inhoud van de kaartvlakken te omschrijven met twee enkelvoudige kaarteenheden. Er komen echter wel gebieden voor, waarin het microreliëf zo gecompliceerd is, dat meer dan twee grondwatertrappen zijn aangegeven.

Van de samengestelde kaarteenheden bij Nieuwehorne is het patroon van de enkelvoudige eenheden met Gt gedetailleerd voorgesteld in afbeelding 39. Deze gegevens zijn overgenomen van de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 van dat gebied.

Voor de beschrijving van de verschillende enkelvoudige eenheden, waaruit de samengestelde kaarteenheden zijn opgebouwd, wordt verwezen naar de hoofdstukken 5 t/m 10 en voor de grondwatertrappen naar hoofdstuk 2.3.

vWp/Hn21—Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond —Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

Vier vlakken van deze samengestelde kaarteenheden komen voor, nl. ten zuiden van Nieuwehorne, ten oosten van Makkinga, ten westen van Oud-Appelscha en ten oosten van Appelscha.

Het gebied ten oosten van Nieuwehorne is onontgonnen.

Hier liggen tussen zandruggen met veldpodzolgronden (Hn21-V en VII) talrijke venvormige laagten, waarin moerige podzolgronden (vWp-II) voorkomen. De veldpodzolgronden hebben een zeer dunne, humushoudende bovengrond en bestaan uit leemarm, matig fijn zand. De moerige podzolgronden hebben een 15 à 40 cm dikke bovenlaag van zwart, geoxydeerd veen.

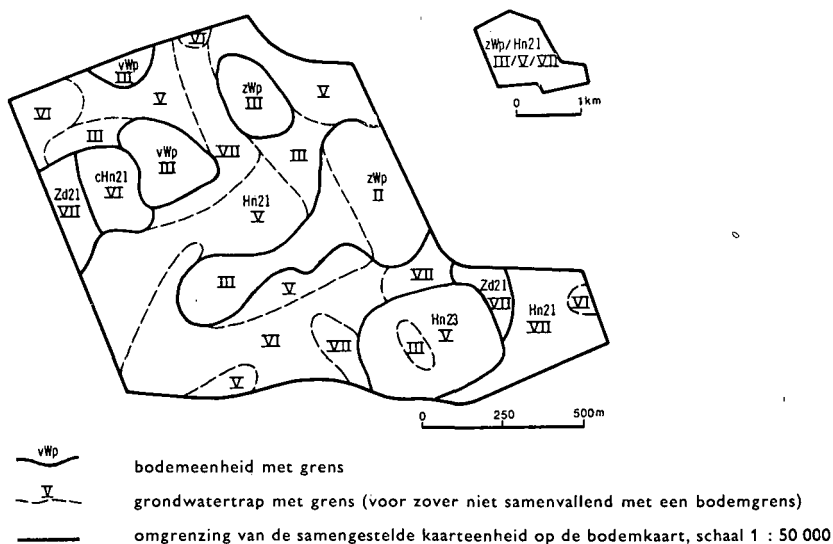
Bij Makkinga ligt een laag graslandgebied met moerige podzolgronden (vWp-III), afgewisseld door talrijke dekzandkoppen en -ruggen met veldpodzolgronden (Hn21-V).

Ten westen van Oud-Appelscha en ten oosten van Appelscha liggen in tamelijk vlakke gebieden venvormige laagten met moerige podzolgronden (vWp-III). Bij Oud-Appelscha hebben deze gronden plaatselijk een zanddek. Tussen de moerige podzolgronden liggen wat hogere, vrij vlakke gedeelten met veldpodzolgronden (Hn21-V), waarop kleine hoogten met Gt VI. Bij Appelscha komt in een deel van het vlak keileem binnen 120 cm voor (toevoeging . . .x).

zWp/Hn21—*Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag*

—*Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig, fijn zand*

Deze associatie ligt ten noorden en ten oosten van Nieuwehorne, nabij



Afb. 39 Samenstelling en patroon van de samengestelde kaartenheid zWp/Hn21, Gt III/V/VII ten zuidoosten van Nieuwehorne, ontleend aan de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (Van den Hurk en Makken, 1964). Uit de afbeelding blijkt dat behalve de genoemde samenstellende delen ook nog onzuiverheden voorkomen, zowel in de bodemeenheden als in de Gt.

Jubbega Derde Sluis, ten noorden van Beetsterzwaag, ten zuiden van Ureterp en bij Haulerwijk.

De moerige podzolgronden hebben veelal Gt III of V en liggen als venvormige laagten temidden van vlakke gedeelten met veldpodzolgronden. Deze hebben overwegend Gt V, maar hier en daar worden kleine hoogten met Gt VI, en bij Haulerwijk en Nieuwehorne met Gt VII aangetroffen.

Het vlak ten noorden van Beetsterzwaag is gedeeltelijk bebost. Dit gedeelte is diep gespuit (toevoeging →) en heeft een humusarme bovengrond. In het vlak ten zuiden van Ureterp zijn recent verschillende laagten bezand met humusarm zand. De overige vlakken hebben zeer humeuze of humusrijke zanddekken. Bij Nieuwehorne zijn enkele laagten niet bezand; zij hebben een moerige bovengrond met 15 à 25% organische stof. In het vlak ten oosten van Nieuwehorne komt keileem binnen 120 cm voor (toevoeging . . . x).

zWp/Hn23x—*Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag (op keileem binnen 120 cm)*

—*Veldpodzolgronden, lemig fijn zand (op keileem binnen 120 cm)*

Er zijn twee vlakken met deze samengestelde kaartenheid onderscheiden, een tussen Duurswoude en Bakkeveen en een nabij Nijeberkoop.

Het terrein tussen Duurswoude en Bakkeveen is door egalisatie vrij vlak, (toevoeging ←). De moerige gronden hebben een matig humeuze, sterk verwerkte bovengrond. De veldpodzolgronden bestaan uit sterk of zeer sterk lemig zand. In beide eenheden begint keileem tussen 50 en 80 cm (toevoeging . . . x).

Het gebiedje nabij Nijeberkoop heeft een onregelmatig reliëf. Te midden van de veldpodzolgronden liggen talrijke kleine, komvormige laagten met moerige podzolgronden. Enkele percelen zijn geëgaliseerd. Hierbij is een heterogene, matig humeuze bovengrond ontstaan. De moerige gronden hebben Gt III en de veldpodzolgronden Gt V of V*.

zWp/cHn21—Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag
—Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

Van deze samengestelde kaartenheid komt slechts één vlak voor nabij Lippenhuizen. De moerige podzolgronden liggen als lagere delen met Gt III in het terrein. De bovengronden bestaan uit een mestdek en zijn overwegend humusrijk. De laarpodzolgronden met Gt V hebben als onzuiverheid plaatselijk een 5 à 10 cm dik laagje restveen onder het mestdek. Het gehele gebied wordt als grasland gebruikt.

vWz/pZg21—Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand
—Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

Deze samengestelde kaartenheid beslaat slechts één vlak midden in het dal van de Tjonger, waar dit vrijwel geheel is dichtgestoven met Jonger dekzand.

De moerige gronden hebben een veraarde, kleihoudende, moerige bovengrond en liggen veelal in geultjes en venvormige laagten met Gt II, die telkens weer onderbroken zijn door beekeerdgronden met Gt III en V. De beekeerdgronden bestaan uit leemarm, matig fijn zand. Ze zijn slechts zwak roestig en plaatselijk is enige humusinspoeling tussen 20 en 60 cm diepte aanwezig.

Als onzuiverheid komen kleine oppervlakten veldpodzolgronden voor. Behalve enkele kleinere complexen moerasbos is het gebied als grasland in gebruik.

vWz/pZg23—Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand
—Beekeerdgronden; lemig fijn zand

Van deze samengestelde kaartenheid komt één vlak voor ten zuiden van Haule in het Tjongerdal.

De moerige eerdgronden vormen de laagste delen met Gt II. Ze hebben een bovengrond van kleihoudend veen. De beekeerdgronden liggen er als flauwe hoogten met Gt III tussen. Onder de zwarte, humusrijke bovengrond ligt een laag zware beekleem tot 40 à 60 cm diepte.

Hn/Zn21—Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
—Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

Er zijn drie vlakken van deze samengestelde kaartenheid onderscheiden. Ze liggen ten oosten van Bakkeveen, ten zuidwesten van Haulerwijk en ten zuiden van Oudehorne.

In het gebied ten oosten van Bakkeveen liggen op de vlakkere delen veldpodzolgronden (Hn21) met Gt VI. De terreingedeelten met een onregelmatig reliëf worden ingenomen door vlakvaaggronden (Zn21) met Gt VII.

Onder het stuifzandpakket vindt men plaatselijk een podzolprofiel in het overstoven dekzand.

De terreinen bij Haulerwijk en Oudehorne hebben grotendeels een zeer onregelmatig reliëf. Hier liggen in venvormige laagten veldpodzolgronden met Gt III en hoge stuifzandruggen met vlakvaaggronden (Gt VII) op korte afstand naast elkaar. Het vlak bij Haulerwijk is bij de bosaanleg

diep gespit (->). De veldpodzolgronden hebben er een 15 à 40 cm dik stuifzanddek (toevoeging z. . .):

*Hn23x/KX-Veldpodzolgronden; lemig fijn zand (op keileem binnen 120 cm)
-Zeer ondiepe keileem, potklei enz.*

Er komt slechts één vlak van deze samengestelde kaartenheid voor ten noorden van Wijnjeterp-Duurswoude. Het is een keileemhoogte waarop een sterk in dikte variërend pakket lemig dekzand ligt. Een deel van het gebied heeft weinig of geen dekzand, of een dekzandlaag van minder dan 40 cm (KX). Plaatselijk is hierin een zwak humuspodzolprofiel gevormd. De rest van het vlak heeft meer dan 40 cm lemig dekzand, waarin een duidelijke humuspodzol is ontwikkeld (Hn23x); dit zijn veelal de iets hogere gedeelten.

De grondwatertrap is overwegend III.

*cHn/pZg23x-Laarpodzolgronden; lemig fijn zand (op keileem binnen 120 cm)
-Beekeerdgronden; lemig fijn zand (op keileem binnen 120 cm)*

Van deze samengestelde kaartenheid komt een vlak voor ten noorden van Rottevalle. Dit gebied valt in twee delen uiteen.

De noordelijke helft is vrij vlak, maar de diepte waarop de keileem begint, wisselt sterk op korte afstand. Bij ondiepe ligging van de keileem rust het 30 à 40 cm dikke, zwarte, humeuze, lemige mestdek op een dunne laag roestig, grijs, humusarm, lemig dekzand zonder podzol-B. Op 45 à 55 cm begint de keileem (pZn23x, Gt V). Plaatselijk rust het mestdek direct op keileem. Waar de keileem op 60 à 80 cm diepte begint, is het pakket lemig dekzand onder het mestdek dikker en is er een humuspodzol-B in ontwikkeld (cHn23x, Gt V).

De zuidelijke helft heeft een onregelmatig reliëf door het voorkomen van geulen in de keileemondergrond. In de geulen liggen bekeerdgronden met een 30 à 40 cm dik, humeus, lemig mestdek met daaronder een dun laagje roestig, humusarm, lemig dekzand. Op 40 à 60 cm diepte begint de keileem (pZg23x, Gt III). De hogere delen bestaan uit laar-podzolgronden. Het lemige, humeuze mestdek is hier eveneens 30 à 40 cm dik, maar de keileem begint pas op 60 à 80 cm diepte. In het tussenliggende lemige dekzand is een humuspodzol-B ontwikkeld (cHn23x, Gt V). Als onzuiverheid komen hier enkele kopjes voor met een wat dikker dekzandpakket. Deze hebben Gt VI.

12 *Toevoegingen en overige onderscheidingen*

12.1 **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:

s . . . *Zanddek, 5 à 15 cm dik*

Dit zanddek komt voor bij veengronden en bij moerige gronden ten noorden van Donkerbroek, ten noorden van Bakkeveen, ten zuiden en oosten van Drachten en bij enkele vlakjes bij Elsloo en bij Nijeberkoop. Het zijn overwegend recent bezande gronden, waarbij humusarm, leemarm of zwak lemig, fijn zand werd opgebracht.

z . . . *Zanddek, 15 à 40 cm dik*

Deze toevoeging is gebruikt in één kaartvlak nabij Haulerwijk. Hier ligt een ca. 30 cm dikke stuifzandlaag op een humus-podzolprofiel. Deze laag bestaat uit uiterst humusarm, leemarm of zwak lemig, zeer fijn zand.

. . . x *Keileem (soms potklei) beginnend tussen 40 en 120 cm diepte en ten minste 20 cm dik*

Een grote oppervlakte met ondiep liggende keileem heeft deze toevoeging (zie afbeelding 14). In het oostelijke deel van het gebied, o.a. nabij Elsloo, Oosterwolde, Eenerveld en Zevenhuizen is de keileemlaag plaatselijk minder dan 50 cm dik. In het gebied Marum-Nuis-Niebert wordt binnen 120 cm zeer zware, grijze of zwarte potklei aangetroffen, die met dezelfde onderscheiding is aangeduid.

← *Geëgaliseerd (geheel of ten dele)*

Deze toevoeging komt voor in vijf kaartvlakken nl. ten zuiden van Nijeberkoop, ten zuidoosten van Oudehorne, bij Elsloo, in het Mandeveld ten oosten van Bakkeveen en tussen Ureterp en Siegerswoude. In deze gebieden zijn hogere en lagere terreingedeelten vlak gemaakt.

→ *Vergraven*

Bij Jubbega-Schurega en ten oosten van Elsloo liggen grote

oppervlakten met deze toevoeging. De gronden zijn er bij de vrij recente ontginning diep gespit. Ook de bosgebieden van Oud-Appelscha, Beetsterzwaag en Bakkeveen zijn bij de bosaanleg diep verwerkt. In het gebied ten westen van Elsloo zijn grote oppervlakten door diep ploegen in ruilverkavelingsverband geheel vergraven.

Alhoewel de volgorde van de bodemhorizonten dikwijls is verstoord, kan aan de aard van het materiaal het oorspronkelijke profiel nog worden herkend.

12.2 Overige onderscheidingen



(in blauw) *Smalle bedding*

Het betreft een gedeelte van de voormalige natuurlijke loop van de Tjonger in de gebieden waar geen veengronden voorkomen. Deze bedding is te smal om als zelfstandige kaarteenheden te worden aangegeven. Ze is echter door de lage ligging in het terrein goed zichtbaar. Plaatselijk is de bedding opgevuld met veen of met stortgrond, die bij de kanalisatie van de Tjonger vrij kwam.



Opgehoogde of opgespoten terreinen

Bij Drachten zijn twee kaartvlakken met deze toevoeging onderscheiden; het zijn met zand opgespoten terreinen.



Afgegraven

Tussen Elsloo en Appelscha ligt een terrein waar tot enkele meters diepte zand is afgegraven. Het diepste deel is een open waterplas. Het omliggende terrein is minder diep afgegraven.



(in blauw) *Dobben*

Deze onderscheiding komt verspreid over vrijwel het gehele gebied voor. Het zijn komvormige, meestal moerassige laagten, die dobben worden genoemd (zie 4.3.1.). Sommige zijn bezand en als grasland in gebruik; andere maken deel uit van beschermde natuurterreinen.

De kern van de dobben bestaat veelal uit veen, al dan niet op zand binnen 120 cm. De randen hebben een dunne moerige laag op zand. Bij een aantal dobben is de ringwal nog geheel of gedeeltelijk intact.

Behalve de aangegeven dobben liggen er nog talloze in dit gebied, die zo klein zijn, dat ze niet op de kaart zijn opgenomen.



(in blauw) *Water*

Deze onderscheiding is gebruikt voor de Leijen in de noordwestelijke hoek van dit gebied en verder voor enkele grotere dobben met open water zoals het Waskemeer, het Rondemeer en de Stobbepoel.



Niet gekarteerd

In hoofdzaak bebouwde kommen.

13 *De geschiktheid van de gronden voor de landbouw*

13.1 Inleiding

De bodemgeschiktheidsbeoordeling is beperkt tot die voor de akker- en de weidebouw. Beide beoordelingen worden afzonderlijk behandeld, omdat de minder vochteisende eenjarige akkerbouwgewassen andere eisen aan de grond stellen dan gras. Bij de beoordeling van de grond zijn alleen die eigenschappen in aanmerking genomen, die niet op eenvoudige wijze door de boer kunnen worden veranderd, zoals de grondwaterhuishouding, de aard van het bodemprofiel, de dikte en het humusgehalte van de bovengrond en de textuur.

Bij deze geschiktheidsclassificatie worden de bodemeenheden gerangschikt in klassen naar de aard en de mate van hun beperking voor het gebruik als bouwland of grasland. De beoordeling beoogt globaal en kwalitatief aan te geven in welke mate bodemkundige eigenschappen een beperking vormen voor het gebruik als bouw- of grasland. De indeling in klassen en subklassen vindt plaats op basis van die beperkingen en de gradaties daarin, weergegeven in de beoordelingstabellen (aanhangsel 3 en 4).

Op dit kaartblad komt vrijwel uitsluitend grasland voor met uitzondering van een beperkte oppervlakte bouwland nabij Elsoo. De beoordeling voor akkerbouw voor dit gebied berust op kennis van akkerbouw op vergelijkbare gronden in andere zandgebieden.

Naast de gegeven groepering van de gronden in klassen, kan men op basis van de gegevens in de beoordelingstabellen al naar behoefte tot andere groeperingen komen of geschiktheidsbeoordelingen voor andere vormen van bodemgebruik samenstellen. De Stichting voor Bodemkartering is steeds bereid hulp te verlenen bij de interpretatie van deze gegevens voor verschillende toepassingen. De beschikbare ongekleurde werkbladen, waarop alleen de symbolen en de grenzen van de kaarteenheden zijn afgedrukt en die tegen een geringe vergoeding¹ verkrijgbaar zijn, maken het mogelijk dergelijke interpretaties kartografisch voor te stellen.

13.2 De geschiktheid van de gronden voor akkerbouw

De voor bouwland geschikte zandgronden en enkele moerige gronden zijn in de geschiktheidsclassificatie (tabel 8) ondergebracht in de hoofdklasse ZB: Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling. Op deze gronden worden in het algemeen alleen gewassen verbouwd, die tot de zgn. zandgewassen behoren (Vink en Van Zuilen, 1967).

¹ De prijs voor de werkbladen bedraagt voor 1 exemplaar f 1,75, excl. BTW, voor elk volgend exemplaar, mits gelijktijdig besteld f 0,50.

Er is een duidelijk verschil in geschiktheid voor akkerbouw tussen kleigronden en zandgronden. Dit komt tot uiting in de opbrengsten, maar meer nog in de gewassenkeuze. Vooral het aantal gewassen, het assortiment, dat met succes geteeld kan worden, is op de zandgronden beperkter

Tabel 8 Overzicht van de geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw

Klasse		Subklasse ¹
Hoofdklasse ZB: <i>Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling</i>		
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: <i>Voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden</i>		
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 ook aangegeven in aanhangsel 4.

dan op vele kleigronden. In dit verband spreekt men over een zandvruchtwisseling of lichte vruchtwisseling. Als voornaamste graansoort treft men op het zand *rogge* aan. Verder zijn aardappelen, bieten en zomergerst belangrijke gewassen.

De bemesting is op zandgronden anders en meestal zwaarder dan op kleigronden. De verkrumelbaarheid van de bouwvoor geeft er geen moeilijkheden en dichtslibben van de bovenlaag (slemp) komt zeer weinig voor. Onkruid komt daarentegen op zandgronden in veel grotere hoeveelheden voor dan op kleigronden. Bij de drogere zandgronden bestaat bovendien gevaar voor verstuiwing.

Behalve meer of minder geschikte gronden komen ook gronden voor, die voor akkerbouw weinig of niet geschikt zijn (hoofdklasse NB).

De onderverdeling van de hoofdklassen in klassen en subklassen berust op de aard en de mate van de beperkingen die in verband staan met de eigenschappen of hoedanigheden van de verschillende gronden.

13.2.1 De beperkingen

De beperkingen bepalen in hoge mate de exploitatiemogelijkheden van de grond als bouwland. Zij vormen de knelpunten bij het gebruik en geven een aanwijzing van de richting, waarin eventueel verbeteringen moeten worden gezocht.

De belangrijkste beperkingen, die een rol spelen bij de geschiktheid voor akkerbouw, zijn bij de gronden van dit kaartblad wateroverlast, verdroging en berijdbaarheid.

Wateroverlast veroorzaakt in het voorjaar moeilijkheden bij het op tijd klaar krijgen van het zaai- of pootbed en/of in het najaar overlast bij de oogst en de afvoer van hakvruchten. De gewassenkeuze wordt beperkter en de oogstzekerheid geringer naarmate de wateroverlast toeneemt. De kans hierop wordt groter naarmate de GHG ondieper ligt, het waterbergend vermogen kleiner en de doorlatendheid geringer is.

Verdroging geeft een beperkter gewassenkeuze en de oogstzekerheid wordt geringer. In vele gevallen ontstaat een vermindering van de kg-opbrengst. De kans op verdroging wordt bepaald door het vochthoudend vermogen, de grondwaterstanden tijdens het groeiseizoen en de bewortelbare diepte van het bodemprofiel.

De *berijdbaarheid* van de grond is van belang voor het gemechaniseerde akkerbouwbedrijf. Er wordt nagegaan of en in hoeverre de grond kan worden bereiden door machines en voertuigen. Dit wordt moeilijker naarmate de grond slechter is ontwaterd of meer organische stof bevat.

Bij elk van de genoemde eigenschappen of hoedanigheden zijn in aanhangsel 4 vier gradaties onderscheiden, die als volgt zijn omschreven:

1 geen of geringe beperkingen

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is afwezig, of heeft bij het eventueel 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 dien 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 van grote betekenis. 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 van dien aard, dat exploitatie als bouwland vrijwel onmogelijk is. Gronden met deze beoordeling zullen veelal in de hoofdklasse 'voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden' komen.

13.2.2 Toelichting bij de geschiktheidsklassen en -subklassen

Hoofdklasse ZB: *Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling*

ZB1 *Gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden*

Voor de akkerbouw op zand bieden de gronden in deze klasse goede mogelijkheden tot het relatief gemakkelijk telen van een ruim sortiment gewassen, waarbij regelmatig goede tot zeer goede opbrengsten verwacht mogen worden. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het opbrengstniveau slechts in uitzonderingsgevallen dat van goede kleibouwlanden zal benaderen.

ZB1g *Geen of geringe beperkingen*

Bepalend voor de ruime gewassenkeuze en de grote oogstzekerheid is de goede vochtuishouding van de gronden uit deze subklasse. De bewortelingsdiepte reikt tot 40 à 80 cm en de vochtvoorziening van de gewassen is in normale jaren gewaarborgd. De gronden zijn gemakkelijk te bewerken en voldoende draagkrachtig, ook voor zware landbouwwerktuigen.

Tot deze subklasse zijn gerekend de lemige veld- en laarpodzolgronden al dan niet op keileem en de lemige enkeerdgronden, alle met Gt VI (zie aanhangsel 4). De veldpodzolgronden hebben een lemige, tot 40 à 60 cm diepte goed doorwortelbare ondergrond en zijn daardoor vergelijkbaar met de laarpodzolgronden met dezelfde Gt. Het wat lagere leemgehalte (10 à 20% leem) van de enkeerdgronden wordt gecompenseerd door de grotere dikte van het humushoudende dek (50 à 80 cm), dat geheel doorwortelbaar is.

ZB2 *Gronden met overwegend ruime mogelijkheden*

De zandgronden in deze klasse hebben een matige beperking door wateroverlast of verdroging. De gewassenkeuze is hierdoor iets meer beperkt en de opbrengsten zijn sterker afhankelijk van de weersinvloeden dan bij de gronden in de klasse ZB1.

ZB2n *Matige beperkingen in verband met wateroverlast*

Het risico van wateroverlast bepaalt de gebruiksmogelijkheden van deze gronden. De kans op late inzaai in het voorjaar en oogstmoeilijkheden bij hakvruchten in de herfst geven de gronden uit deze subklasse een matige beperking. De bewerkingmarge in voor- en najaar is kleiner dan bij de gronden uit subklasse ZB1g. In droge en normale jaren zullen veelal *goede* opbrengsten te behalen zijn. Natte jaren zijn ongunstig. De draagkracht voor landbouwwerktuigen is in het voor- en najaar matig. In deze subklasse zijn de verschillende bodemeenheden met Gt V* ondergebracht mits geen keileem binnen 120 cm voorkomt. Daardoor liggen de hoogste grondwaterstanden gemiddeld beneden 30 cm -maaiveld. In natte perioden kan echter de bovengrond nog te lang met water zijn verzadigd.

ZB2d *Matige beperkingen in verband met verdroging*

De gronden van deze subklasse hebben nog ruime teeltmogelijkheden, maar er is een matige beperking in verband met een te gering vochthoudend vermogen of (zeer) diepe zomergrondwaterstanden. Deze beperking geldt vooral voor veel-vochteisende gewassen, zoals bieten. Bewerkbaarheid, bewerkingmarge en draagkracht zijn minstens even groot als bij de gronden van subklasse ZB1g.

De diepte van de bewortelbare laag is verschillend. Ze bedraagt bij de enkeerdgronden 50 à 80 cm, maar bij de veldpodzolgronden slechts 30 à 40 cm en bij de laarpodzolgronden 40 à 50 cm. De podzol-B lagen zijn veelal vast en weinig doorwortelbaar. De moerige podzolgronden hebben een dunne veentussenlaag met een lage pH waar de wortels vrijwel niet doorheen gaan. Met uitzondering van de enkeerdgronden zijn de bewortelingsmogelijkheden dus minder dan in de subklasse ZB1g. Mede hierdoor kan de aanvulling van vocht uit het grondwater niet voldoende plaatsvinden, waardoor een risico voor verdroging aanwezig is. De enkeerdgronden liggen zo hoog uit het grondwater dat vocht-aanvulling in de groeiperiode niet of nauwelijks mogelijk is. Door het vrij grote vochthoudende vermogen van het humushoudende dek is de oogstzekerheid van de enkeerdgronden binnen deze subklasse het grootst.

ZB3 *Gronden met overwegend beperkte mogelijkheden*

De zandgronden in deze klasse hebben voor akkerbouw een sterke beperking door wateroverlast of verdroging. Op deze gronden is de gewassenkeuze zeer beperkt; de zaai- en/of oogstrisico's zijn groot. In gunstige jaren kunnen redelijke, soms goede opbrengsten worden behaald. Men is echter zeer sterk afhankelijk van de weersomstandigheden per jaar.

ZB3n Sterke beperkingen in verband met wateroverlast

Bepalend voor de gebruiksmogelijkheden van de gronden uit deze subklasse is de overmaat aan vocht in voor- en najaar. Daardoor is de grond in het voorjaar pas laat bewerkbaar en hij blijft ook lang koud. Er kunnen dan ook alleen zomergewassen worden verbouwd en zelfs daarbij is de kans groot dat pas laat kan worden ingezaaid. In het najaar is het risico bij machinale oogst van hakvruchten groot, omdat ook de berijdbaarheid dan moeilijkheden oplevert.

Tot deze subklasse zijn alle gronden met Gt V en de gronden met Gt V*, voor zover ze keileem binnen 120 cm hebben (toevoeging . . . x) gerekend, hoewel plaatselijk door betere ontwatering de risico's minder groot zijn. Ook de verwerkte gronden (toevoeging →) met Gt III* behoren tot deze subklasse. Weliswaar is de ontwatering van deze gronden verbeterd, doch de waterstanden zijn in het algemeen te hoog voor een goede geschiktheid voor akkerbouw.

Door de veentussenlaag bij de moerpodzolgronden en de keileemondergrond binnen 120 cm bij een deel van de veld- en laarpodzolgronden (toevoeging . . . x) is het teeltrisico op deze gronden groter dan op de andere gronden van deze subklasse.

ZB3d Sterke beperkingen in verband met verdroging

Op de gronden van deze subklasse zijn de teeltmogelijkheden beperkt door het matige tot sterke vochttekort tijdens het groeiseizoen. De gronden hebben diepe zomergrondwaterstanden (Gt VII); het zijn zgn. hangwaterprofielen. De gewassen zijn daardoor afhankelijk van het vocht dat in het bewortelbare deel van het profiel kan worden vastgehouden, aangevuld met het regenwater dat in de groeiperiode valt. De bewortelingsdiepte is door de vaste of verkitte B-lagen veelal beperkt tot 30 à 50 cm diepte.

De laarpodzolgronden zijn door de dikkere humushoudende bovengrond (30 à 50 cm) iets gunstiger dan de veldpodzolgronden (20 à 30 cm).

Deze gronden hebben een ruime bewerkingmarge in voor- en najaar en zijn onder alle omstandigheden zeer goed berijdbaar. In een droog voorjaar bestaat een aanzienlijk gevaar voor verstuiwing en voor nachtvorstschade aan sommige gewassen (o.a. aardappelen).

Hoofdklasse NB: *Voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden*

NB *Gronden met overwegend zeer sterk beperkte of geen mogelijkheden*

De beperkingen op deze gronden zijn zo groot en hebben een zo nadelige invloed op de groei van de gewassen en/of op de cultuurmaatregelen, dat een lonende exploitatie als bouwland vrij-

wel onmogelijk is. Er zullen in vele gevallen zeer ingrijpende cultuurtechnische maatregelen nodig zijn om de geschiktheid te verbeteren.

NBn Zeer sterke beperkingen in verband met wateroverlast
Bepalend voor de geringe of afwezige geschiktheid voor akkerbouw is de extreme natheid en/of de geringe draagkracht. De natheid ontstaat door langdurige zeer ondiepe grondwaterstanden. Nauw verbonden hiermee is de geringe draagkracht bij veengronden en moerige gronden en bij minerale gronden op keileem, vooral in perioden met ondiepe grondwaterstanden. De keileemgronden (KX) blijven zelfs met Gt V zeer lang nat en koud in het voorjaar en zijn in verband met hun gering waterbergend vermogen vroeg in de herfst weer zeer nat.

NBd Zeer sterke beperkingen in verband met verdroging
Als gevolg van de diepe tot zeer diepe grondwaterstanden en het ontbreken van een humushoudende bovengrond van enige betekenis is het vochthoudend vermogen van de gronden uit deze subklasse (zeer) gering. Bovendien hebben de stuifzanden een zeer ongelijke ligging van het maaiveld. Ze zijn dan ook ongeschikt voor de landbouw. Voor recreatie is het gebied van grote waarde.

13.3 De geschiktheid van de gronden voor weidebouw

Bij de geschiktheidsbeoordeling zijn de voorkomende kaartenheden met grondwatertrap beoordeeld naar enkele factoren (beperkingen), die van grote invloed zijn op de mate van geschiktheid voor blijvend grasland. Er zijn twee hoofdklassen onderscheiden (tabel 9):

Tabel 9 Overzicht van de geschiktheidsclassificatie voor weidebouw

Klasse	Subklasse ¹
Hoofdklasse G: Voor weidebouw geschikte gronden	
G1 Gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden	G1g Geen of geringe beperkingen
G2 Gronden met overwegend ruime mogelijkheden	G2v Matige beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
	G2d Matige beperkingen in verband met verdroging
	G2dv Matige beperkingen in verband met verdroging en voorjaarsontwikkeling
G3 Gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	G3v Sterke beperkingen in verband met voorjaarsontwikkeling en matige tot sterke beperkingen in verband met draagkracht
	G3d Sterke beperkingen in verband met verdroging
Hoofdklasse NG: Voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden	
NG Gronden met overwegend zeer sterk 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 ook aangegeven in aanhangsel 3.

Met behulp van de analyse van de beperkingen en de gradaties daarin is het mogelijk de eenheden binnen de hoofdklassen te rangschikken in geschiktheidsklassen en -subklassen die aangeven welke mogelijkheden de grond biedt voor intensieve weidebouw.

13.3.1 De beperkingen

De drie belangrijkste factoren, die in de beoordeling zijn betrokken, zijn verdroging, draagkracht en voorjaarsontwikkeling. Zij bepalen de gebruiksmogelijkheden van het grasland, voor zover het de bodem en de waterhuishouding betreft. Genoemde factoren zijn bepalend voor de verdeling van de grasgroei over het seizoen, de lengte van de weideperiode en het verschil tussen de bruto- en nettoproductie van het grasland.

De beperkende factoren kunnen als volgt worden omschreven:

Verdroging; groeivertraging in de zomer

Bij de grasgroei komen onder normale omstandigheden twee groeitoppen voor, één in het voorjaar en één in de nazomer. Tussentijds ontstaat een groeivertraging, bekend als zomerdepressie. Het begrip groeivertraging in de zomer omvat echter niet alleen de zomerdepressie, maar ook een te laag absoluut niveau van hergroei in de nazomer.

Door middel van het begrip 'verdroging' wordt beoordeeld of er een kans is en zo ja hoe groot die is, dat door een tekort aan vocht de grasgroei tussen de twee groeitoppen tot relatief lage waarden daalt.

Vrijwel elk grasland heeft in de zomer een zekere groeivertraging. Belangrijk is hierbij of deze hinderlijk is voor de bedrijfsvoering. Indien dat het geval is, zijn speciale bedrijfstechnische en bedrijfseconomische maatregelen nodig om de gevolgen te kunnen opvangen. Bodemkundig zijn vooral de beschikbare hoeveelheid bodemvocht en de grondwaterinvloed van betekenis.

De gradaties in de kolom 'Verdroging' (aanhangel 3) kunnen als volgt worden omschreven:

Bij *geen of geringe* verdroging (1) heeft men weinig of geen hinder van enige onregelmatigheid in de grasproductie.

Bij een *matige* verdroging (2) is er altijd sprake van een periode met stilstand in de grasgroei. Nadelige gevolgen voor het grasbestand heeft dit vrijwel niet.

Wanneer een *sterke* verdroging (3) voorkomt, is er altijd sprake van een lange periode met stilstand in de grasgroei. Bovendien is er een achteruitgang in de kwaliteit van het grasbestand. Ook de hergroei van het gras in de nazomer is dan slechts beperkt.

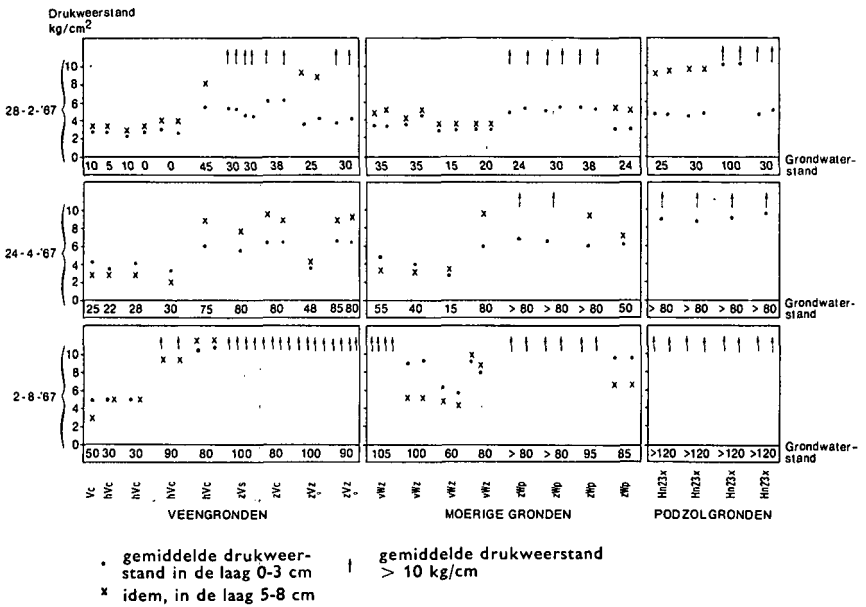
Bij *zeer sterke* beperking door verdroging is lonende exploitatie van een intensief weidebedrijf vrijwel onmogelijk. Bodemeenheden met deze beoordeling zijn in de hoofdklasse NG geplaatst.

Draagkracht; gevoeligheid voor vertrappen

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 meeste kansen op vertrappen ontstaan na half augustus wanneer de verdamping afneemt en er meestal meer regen valt. De gevolgen van geringe draagkracht zijn beweidingsverliezen, beschadiging van de zode en achteruitgang van het grasbestand. In het ergste geval is geen beweiding mogelijk.

De gevoeligheid voor vertrappen is afhankelijk van de draagkracht van

de bovenste 5 à 10 cm. De draagkracht hiervan wordt bepaald door de dichtheid¹ (humusgehalte, textuur) en door het vochtgehalte (grondwaterstand, doorlatendheid) van de grond. De gevoeligheid voor vertrappen neemt toe indien bij gelijk humusgehalte de dichtheid afneemt.



Afb. 40 De draagkracht van het grasland op enkele bodemeenheden. De drukweerstand is gemeten met een penetrometer (conusoppervlak 5 cm²). Metingen op een diepte van 0-3 cm, resp. 5-8 cm op drie data in 1967. Tijdens de meting is de grondwaterstand opgenomen. Elke signatuur is het gemiddelde van 20 metingen op een proefplek van 100 m².

Onderzoekingen van Schothorst (1963, 1965) en Wind en Schothorst (1965) hebben aangetoond dat de grond ernstig kan worden vertrappt, indien onder natte omstandigheden (zoals bij grondwaterstanden ondieper dan 40 cm of bij pF 1 à 1,5) de draagkracht kleiner is dan 5 kg/cm². Een grond met een draagkracht van 5 tot 7,5 kg/cm² is gevoelig voor vertrapping; boven 7,5 kg/cm² komt nagenoeg geen vertrapping voor. Op dit kaartblad zijn bij een aantal kaarteenheden metingen verricht die een indruk geven van de draagkracht van het grasland (afb. 40). In de zomer, bij sterke verdamping en grondwaterstanden dieper dan 40 à 50 cm, blijken vrijwel alle gronden voldoende draagkrachtig (> 7 kg/cm²). In het voorjaar en vooral in de herfst, bij minder verdamping en ondiepere grondwaterstanden (zie ook hoofdstuk 2), heeft de bovenlaag een hoger vochtgehalte en daardoor een geringere draagkracht. Opmerkelijk is dat de zodelaag (0-3 à 5 cm) duidelijk minder stevig is dan de laag van 5-8 cm. Dit bleek ook uit een onderzoek naar de draagkracht in de ruilverkavelingsgebieden Oldelamer en Boornbergum, (Van den Akker en Zegers 1968; Van Dodewaard, 1966).

In de kolom 'Draagkracht' (aanhangsel 3) zijn 4 gradaties gemaakt, die als volgt worden omschreven:

Bij gronden met een grote draagkracht (1) komt zelden of nooit vertrapping voor. De draagkracht van de bovenste 5 à 10 cm is gedurende de weideperiode groter dan 7,5 kg/cm².

¹ Onder dichtheid wordt hier verstaan het volumegewicht, d.i. het gewicht van 1 cm³ grond in natuurlijke ligging na drogen bij 105° C.

Bij gronden met *matige* draagkracht (2) komt gedurende natte perioden in voor- en najaar vertrapping voor. De draagkracht van de bovenste 5 à 15 cm zal echter zelden beneden ca. 5 kg/cm² dalen.

Gronden met een *geringe* draagkracht (3) zijn vooral in de zomer nog beweidbaar, maar in elke periode met wateroverlast zal de zode ernstig worden beschadigd door vertrappen. Ook het berijden zal onder die omstandigheden ernstige gevolgen hebben. De draagkracht van de bovenste 5 à 15 cm varieert gedurende natte perioden in het groeiseizoen tussen 3,5 en 5 kg/cm².

Gronden met een *zeer geringe* draagkracht (4) hebben nauwelijks mogelijkheden voor beweiding. Zij zijn niet geschikt voor het moderne intensieve weidebedrijf (hoofdklasse NG).

Voorjaarsontwikkeling

De voorjaarsontwikkeling van het gras is van groot belang voor de bedrijfsvoering en veevoederpositie. Bij een vroege voorjaarsontwikkeling kan het vee vroeg worden ingeschaard. Vroege groei in het voorjaar betekent veelal tevens een lang in het najaar doorgaande groei.

In de kolom 'Voorjaarsontwikkeling' (aanhangsel 3) wordt nagegaan of en in hoeverre er een kans is, dat een late voorjaarsontwikkeling van het gras en vooral een geringe groeisnelheid in die periode beperkend werken bij de exploitatie van de grond als grasland. Behalve weersomstandigheden zijn de volgende bodemkundige eigenschappen van belang: in de eerste plaats de grondwaterstand, maar daarnaast ook de textuur, het organische-stofgehalte enz.

In de kolom 'Voorjaarsontwikkeling' zijn vier gradaties (1 t/m 4) gemaakt, die als volgt worden omschreven:

Bij een *vroege* voorjaarsontwikkeling (1) begint de grasgroei ca. 1 à 2 weken vroeger dan normaal. Op de vroege graslandgronden ziet men in het voorjaar het eerst de koeien buiten of men kan al spoedig maaien voor kuilgras. Vroeg in het voorjaar betekent meestal ook een lange groeiperiode in de herfst.

Bij een *normale* voorjaarsontwikkeling (2) wordt een zodanige grasgroei verondersteld, dat het vee op een normaal tijdstip (ongeveer half april) over voldoende gras kan beschikken.

Bij een *late* voorjaarsontwikkeling (3) begint de grasgroei één à twee weken later dan bij een normale voorjaarsontwikkeling.

Bij een *zeer late* voorjaarsontwikkeling (4) begint grasgroei van enige betekenis pas ca. half mei. Zeer laat gaat meestal gepaard met zeer nat en slecht beweidbaar. Gronden met een zo sterke beperking zijn in de hoofdklasse NG ondergebracht.

13.3.2 Toelichting bij de geschiktheidsklassen en -subklassen

Hoofdklasse G: *Voor weidebouw geschikte gronden*

G1 *Gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden*
Tot deze klasse behoren de zeer goede, bedrijfszekere zandgraslandgronden.

G1g *Geen of geringe beperkingen*
Ten aanzien van verdroging en draagkracht hebben de gronden nauwelijks beperkingen. De voorjaarsontwikkeling is vroeg tot normaal.

De moerige gronden en de zandgronden met Gt III* liggen in de ruilverkaveling Elsloo. Ze zijn gediepploegd (toevoeging →)

en zodanig ontwaterd dat geen wateroverlast meer optreedt. De bewortelingsdiepte reikt tot 40 à 50 cm. De laagste grondwaterstanden blijven binnen 120 cm zodat aanvulling van vocht uit het grondwater in het groeiseizoen mogelijk is. De gronden met Gt V* hebben eveneens een gunstige waterhuishouding (GHG 30 à 40 cm). Ze liggen in de ruilverkavelingen Elsloo en Het Koningsdiep. De zandgronden met Gt VI hebben een vroege voorjaarsontwikkeling, zijn tot laat in de herfst goed te gebruiken en ook in de winter goed berijdbaar. Er kan op deze gronden in de zomer enige vertraging in de grasgroei optreden. De bewortelingsdiepte reikt bij de enkeerdgronden tot 80 cm diepte. Bij de lemige veldpodzolgronden tot 40 à 70 cm. Het lemige dek is grotendeels goed doorwortelbaar.

- G2 *Gronden met overwegend ruime mogelijkheden*
Deze gronden zijn nog goed geschikt voor intensieve weidebouw. Er moet echter rekening worden gehouden met matige beperkingen in verband met verdroging of draagkracht en voorjaarsontwikkeling.
- G2v *Matige beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling*
Tot deze subklasse behoren bodemkundig sterk verschillende gronden. Ze hebben echter gemeen een normale tot vrij late voorjaarsontwikkeling van het gras. De veengronden en de moerige gronden hebben veelal een humusrijke zandbovengrond die veel vocht vasthoudt. Daardoor komt de grasgroei in het voorjaar niet vroeg op gang en loopt in natte perioden de draagkracht tot ca. 5 kg/cm² terug waardoor risico voor vertrapping van de zode bestaat. De recent bezande gronden (toevoeging s . . .) hebben een betere draagkracht. De podzolgronden en ook de eerdgronden hebben in dit gebied een humeuze bovengrond en dikwijls, vooral bij oud grasland, een humusrijke zodelaag. Deze bovengronden houden veel vocht vast waardoor ze in het voorjaar vrij lang nat en koud blijven en de grasgroei vrij laat op gang komt. In natte perioden neemt de draagkracht van de zodelaag af tot ca. 5 kg/cm², waardoor vertrapping van de zode voorkomt en de berijdbaarheid in de wintermaanden beperkt is.
Het zijn goed geschikte gronden voor de weidebouw.
- G2d *Matige beperkingen in verband met verdroging*
De gronden van deze subklasse hebben diepe zomergrondwaterstanden, waardoor aanvulling van water tijdens de groeiperiode nauwelijks plaatsvindt. Het vochthoudend vermogen is onvoldoende om langdurige droge perioden te overbruggen. Ze hebben door een vrij diepe wintergrondwaterstand (30 à 40 tot 80 cm) een vroege voorjaarsontwikkeling en zijn tot laat in de herfst te gebruiken en in de winter goed berijdbaar. Het zijn goed geschikte gronden voor weidebouw.
- G2dv *Matige beperkingen in verband met verdroging en voorjaarsontwikkeling*
Deze voor weidebouw nog goed geschikte gronden hebben in de zomer enig vochttekort en zijn tevens onvoldoende ont-

waterd. Het zijn veldpodzolgronden, eerdgronden en keileemgronden, met een dunne humushoudende bovengrond. De grondwaterstanden komen in de winter boven 40 cm en dikwijls ook boven 20 cm – mv. Hierdoor zijn de gronden in het voorjaar nat en koud; de grasgroei komt vrij laat op gang. Alleen in natte perioden neemt de draagkracht af en komt vertrapping van de zode voor; ook de bereikbaarheid in de winter is beperkt. De zomergrondwaterstanden zakken bij deze gronden diep of zeer diep weg zodat van aanvulling uit het grondwater tijdens de groeiperiode nauwelijks sprake is. In droge perioden treedt meestal vertraging in de grasgroei op.

- G3 *Gronden met overwegend beperkte mogelijkheden*
Bij de zand- en veengronden uit deze klasse moet men rekening houden met sterke beperkingen door verdroging, draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling. Het zijn duidelijk minder goede graslandgronden.
- G3v Sterke beperkingen in verband met voorjaarsontwikkeling en matige tot sterke beperkingen in verband met draagkracht. Tot deze subklasse behoren natte of vrij natte gronden die voor de weidebouw slechts zeer matig geschikt zijn. Het zijn veengronden met Gt II en hVc-I in de Harten, moerige gronden met Gt II en III, podzolgronden en eerdgronden op keileem met Gt III en keileemgronden met Gt III.
Door de ondiepe grondwaterstanden in het voorjaar zijn deze gronden lang nat en koud waardoor de grasgroei laat op gang komt. Gedurende de zomermaanden zijn ze voldoende stevig en leveren een grote bruto grasproductie. In natte perioden komt veel vertrapping van de zode voor. Doordat de grasgroei laat in het voorjaar begint en de gronden in de herfst vroeg verlaten moeten worden, is de gebruiksperiode van korte duur. De bereikbaarheid in de winter is zeer beperkt. Als gevolg van het lage netto rendement is een intensief weidebedrijf op deze gronden niet goed mogelijk. Ontwatering van deze gronden is noodzakelijk.
- G3d Sterke beperkingen in verband met verdroging
Tot deze subklasse behoren de droge gronden die nog matig geschikt zijn voor weidebouw. Het zijn leemarme en zwak lemige veldpodzolgronden op Gt VI en VII en leemarme en zwak lemige laarpodzolgronden op Gt VII. Deze gronden hebben een vrij geringe vochthoudend vermogen en een beperkte bewortelingsdiepte doordat vaak direct onder de humushoudende bovengrond verkitte of vaste B-lagen voorkomen.
De zomergrondwaterstanden zijn diep tot zeer diep, waardoor tijdens de groeiperiode geen aanvulling van vocht in de bewortelde zone kan worden verwacht. In de zomer en soms ook in de nazomer kan de grasgroei langdurig tot stilstand komen. Op deze gronden komt geen vertrapping voor en de grasgroei komt in het voorjaar vroeg op gang. De graszode moet vaak (om de 3-5 jaar) vernieuwd worden, wil men een goed grasbestand behouden.

Hoofdklasse NG: *Voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden*

- NG *Gronden met overwegend zeer sterke beperkte of geen mogelijkheden*
Door de zeer sterke beperkingen in verband met wateroverlast of verdroging zijn de gronden van deze klasse niet geschikt voor het intensieve weidebedrijf.
- NGv Zeer sterke beperkingen in verband met draagkracht en voorjaarsontwikkeling
Deze voor de weidebouw weinig of niet geschikte gronden zijn zeer natte veengronden, moerige podzolgronden en vlakvaaggronden met grondwatertrap I.
Ze worden ernstig vertrapt en de grasgroei komt zeer laat op gang. De periode dat het grasland gebruikt kan worden, is zo kort, dat exploitatie als blijvend grasland niet rendabel is.
- NGd Zeer sterke beperkingen in verband met verdroging
De hoog gelegen stuifzandgronden hebben diepe tot zeer diepe grondwaterstanden en het humushoudende dek is dun of ontbreekt vrijwel. Ze hebben slechts een gering vochthoudend vermogen. Hierdoor is de periode dat de grasgroei in de zomer tot stilstand komt zo lang, dat blijvend grasland er niet mogelijk is.

Literatuur

- Akker, A. M. van den, M. Knibbe en G. C. Maarleveld* 1964 Het Sallandse dekzandlandschap. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 81, 287-296.
- Akker, A. M. van den en H. J. M. Zegers* 1968 Draagkracht van de bovenlaag in het ruilverkavelingsgebied Oldelamer. Boor en Spade XVI, 189-201.
- Bakker, H. de en J. Schelling* 1966 Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Wageningen.
- Beschrijving van de Provincie Friesland*, behorende bij de Waterstaatskaart, 1948. 's-Gravenhage.
- Bohmers, A. en P. Houtsma* 1961 De prachistorie. In: Boven-Boorngebied. Rapport betreffende het onderzoek van het Lânskip-genetysk Wurkforbân van de Fryske Akademy. Nr. 178, 126-151. Wâldrige nr. 9. Drachten.
- Booij, A. H.* 1956 Het Drentse hoogveen, de dalgronden en hun toekomst. Boor en Spade VIII, 56-73.
- Bouwer, K.* 1970 Cultuurlandschapsvormen aan de westzijde van het Drents plateau. Diss. Groningen. Groningen.
- Buitenhuis, A. en G. J. W. Westerveld* 1968 De bodemgesteldheid van de boswachterij Appelscha. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 697.
- Cnossen, J.* 1961 De bodem van het Boven-Boornegebied. In: Boven-Boorngebied. Rapport betreffende het onderzoek van het Lânskip-genetysk Wurkforbân van de Fryske Akademy, Nr. 178, 95-116. Wâldrige nr. 9. Drachten.
- Cnossen, J.* 1971 De bodem van Friesland, toelichting bij blad 2 van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000. Wageningen.
- Cnossen, J. en W. Heijink* 1965 Het Jongere dekzand en zijn invloed op het ontstaan van de veenkolonien in de Friese Wouden. Boor en Spade XIV, 42-61.
- Cnossen, J. en J. G. Zandstra* 1965 De oudste Boorneloop in Friesland en veen uit de Paudorf tijd nabij Heerenveen. Boor en Spade XIV, 62-87.
- Dodewaard, E. van* 1966 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Boornbergum. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 681.
- Dombhof, J.* 1953 Strooiselwinning voor potstallen in verband met de profielbouw van heide- en oude bouwlandgronden. Boor en Spade VI, 192-203.
- Hammen, Th. van der* 1951 Late-glacial flora and peri-glacial phenomena in the Netherlands. Diss. Leiden.
- Heuveln, B. van* 1959 Potklei en Gumbotil. Boor en Spade X, 105-116.
- Hofstee, E. W. en A. W. Vlam* 1952 Opmerkingen over de ontwikkeling van de perceelsvormen in Nederland. Boor en Spade V, 195-235.
- Hol, J. B. L.* 1949 Gemorfologie. In: Handb. der Geografie van Nederland I, 240-319.
- Hurk, J. A. van den en J. H. Kalkdijk* 1963 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Ooststellingwerf-Zuid. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 600.

- Hurk, J. A. van den en H. Makken* 1964 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Jubbega-Schurega. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 607.
- Jongerijs, A. and L. J. Pons* 1962 Soil genesis in organic soils. Boor en Spade XII, 156-168.
- Jonker, F. P.* 1954 Veenvorming en vegetatiegeschiedenis tijdens het Holoceen in Z.O. Friesland. Verh. Lânskip-genetysk Wurkforbân van de Fryske Akademy. Leeuwarden.
- Maarleveld, G. C.* 1953 Standen van het landijs in Nederland. Boor en Spade VI, 95-105.
- Maarleveld, G. C.* 1966 Periglaciale verschijnselen. Rede. Amsterdam.
- Maarleveld, G. C. en J. C. van den Toorn* 1955 Pseudo-sölle in Noord-Nederland. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 72, 344-360.
- Pape, J. C.* 1970 Plaggen Soils in the Netherlands. Geoderma 4, 229-255.
- Pons, L. J.* 1961 De veengronden. In: Bodemkunde, 173-194. 's-Gravenhage.
- Roo, H. C. de* 1952 Over de oppervlaktegeologie van het Drentse plateau. Boor en Spade V, 102-118.
- Schans, R. P. H. P. van der en J. J. Vleeshouwer* 1956 De bodemgesteldheid van het object Achtkarspelen. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 416.
- Schothorst, C. J.* 1963 De draagkracht van de graslandgronden. Tijdschr. Kon. Ned. Heidemij 74, 104-111.
- Schothorst, C. J.* 1965 Weinig draagkrachtig grasland. Landbouwvoorlichting 22, 492-505 en 701-706.
- Spahr van der Hoek, J. J.* 1961 Verdeling van het landschap. In: Boven-Boorng gebied. Rapport betreffende het onderzoek van het Lânskip-genetysk Wurkforbân van de Fryske Akademy, Nr. 187, 170-197. Wâldrige nr. 9. Drachten.
- Tolstichin, N. J.* 1932 Die Grundwasser Transbaikaliens und ihre Hydro-lakkolithe. Ref. Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal. 2, 63-65.
- Veenenbos, J. S.* 1952 Landschapvorming en cultuurvormen in pleistocene Noord-Nederland in verband met de waterhuishouding. Boor en Spade V, 149-155.
- Veenenbos, J. S.* 1953 De bodemgesteldheid van de Heide van Duurswoude (Fr.). Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 341.
- Veenenbos, J. S.* 1954 Het landschap van zuidoostelijk Friesland en zijn ontstaan. Boor en Spade VII, 111-136.
- Veenenbos, J. S.* z.j. De bodemgesteldheid van 'De Friese Wouden'. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 584.
- Wee, M. W. ter* 1962 The Saalien Glaciation in the Netherlands. Meded. Geol. Stichting N.S. 15, 57-76.
- Wee, M. W. ter* 1966 Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1 : 50 000, Blad Steenwijk-Oost (16 O). Haarlem.
- Wind, G. P. en C. J. Schothorst* 1965 Over de invloed van de bodemgesteldheid op de beweidingsmogelijkheden en van de beweiding op de bodemgesteldheid. Landbouwk. Tijdschr. 77, 189-199.
- Winsemius, P.* 1622 Chronique ofte historische geschiedenis van Vrieslant.

Aanhangsels

AANHANGSEL 1 Alfabetische lijst van kaartenbeden met hun absolute en relatieve oppervlakte

enkelvoudige kaartenbeden met grondwatertrap	oppervlakte		beschrijving op blz.
	in ha ¹	in % ²	
cHn21-III	75	0,2	71
-III/V	35	0,1	
-V	870	1,8	
-V*	60	0,1	
-V/VI	55	0,1	
-VI	2 000	4,1	
-VII	515	1,1	
cHn21x-III	75	0,2	71
-V	675	1,4	
-VI	65	0,1	
cHn23-III	15	—	72
-III*	85	0,2	
-V	210	0,4	
-V*	290	0,6	
-V/VI	320	0,6	
-VI	1 450	3,0	
-VII	100	0,2	
cHn23x-III	155	0,3	72
-V	2 975	6,1	
-V*	1 150	2,4	
-VI	165	0,3	
Hn21-II/V/VII	20	—	67
-II/VII	20	—	
-III	715	1,5	
-III/V	50	0,1	
-III/V/VI	110	0,2	
-V	2 700	5,6	
-V*	135	0,3	
-V/VI	375	0,8	
-V*/VI	50	0,1	
-VI	4 000	8,2	
-VII	1 225	2,5	
Hn21x-III	115	0,2	67
-III/V	35	0,1	
-III/V*	60	0,1	
-V	1 950	4,0	
-V*	470	1,0	
-V/VI	40	0,1	
-VI	40	0,1	
Hn21x-▷-V	65	0,1	67
-V*	30	0,1	
Hn21-▷-III	165	0,3	67
-V	190	0,4	
-V*	5	—	
-V/VI	125	0,3	
-VI	670	1,4	
-VII	250	0,5	
Hn21◄-V*	30	0,1	67
-VI	50	0,1	
Hn23-III	155	0,3	69
-V	260	0,5	
-V*/VI	35	0,1	
-VI	630	1,3	
Hn23x-III	255	0,5	69
-V	4 100	8,5	
-V*	2 825	5,8	
-III/V*	20	—	
-III/VI	35	0,1	
-VI	120	0,3	
Hn23x-▷-V	60	0,1	69
-V*	15	—	
Hn23x◄-V*	195	0,4	69
Hn23-▷-V	35	0,1	69
-V/VI	20	—	
-VI	20	—	

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha van 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	
hVc-I	135	0,3	53
-II	465	1,0	
hVz-I	45	0,1	54
-II	755	1,6	
KX-III	80	0,2	84
-V	65	0,1	
pZg21-III	90	0,2	78
-V	20	—	
pZg21x-III	165	0,3	78
pZg23-III	420	0,9	78
-III*	10	—	
-V	85	0,2	
-V*	15	—	
pZg23x-III	485	1,0	78
-V	290	0,6	
-V*	20	—	
pZg23-▷-III*	70	0,1	78
pZn21-III	75	0,2	80
-III*	35	0,1	
-V	30	0,1	
pZn21x-III	80	0,2	80
-V	20	—	
pZn23-III	35	0,1	80
-V	40	0,1	
-V*	30	0,1	
pZn23x-III	35	0,1	80
-V	215	0,4	
shVz-II*	290	0,6	54
sVs-II	45	0,1	56
-II*	20	—	
svWz-II*	75	0,2	61
-III*	70	0,1	
sVz-II	155	0,3	57
sVz-▷-II*	145	0,3	57
Vc-I	110	0,2	57
-II	35	0,1	
Vs-I	35	0,1	56
-II	80	0,2	
vWp-I	15	—	58
-II	110	0,3	
-III	290	0,6	
-V	25	0,1	
vWpx-II	20	—	58
-III	130	0,3	
vWz-II	1 500	3,2	61
-II*	45	0,1	
-III	310	0,6	
vWzx-II	130	0,3	61
-III	165	0,3	
Vz-I	185	0,4	57
-I/II	40	0,1	
-II	150	0,3	
Zd21-VII	530	1,1	83
zEZ23-VI	25	0,1	75
-VII	245	0,5	
Zn21-I	10	—	81
-V	15	—	
-VI	65	0,1	
-VI/VII	30	0,1	
-VII	30	0,1	
Zn21-▷-VI	35	0,1	81
Zn23-▷-III*	140	0,3	81
zVc-I	10	—	55
-II	20	—	
zVs-II	10	—	55
-II*	90	0,2	

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha van 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	
zVz-I	10	—	56
-II	120	0,2	
-II*	135	0,3	
-III	30	0,1	
-III*	10	—	
zVzx-III	15	—	56
zWp-II	145	0,3	58
-III	1 275	2,6	
-III*	110	0,2	
-V	500	1,0	
-V*	25	0,1	
-VI	80	0,2	
zWp _x -II	10	—	58
-III	530	1,1	
-V	650	1,3	
-V*	70	0,1	
zWp-▷-V	85	0,2	58
zWz-II	65	0,1	60
-II*	35	0,1	
-III	95	0,2	
-III*	145	0,3	
zWzx-II	55	0,1	60
-III	75	0,2	
zWz-▷-III*	95	0,2	60
samengestelde kaarteenheden			
met grondwatertrap			
cHn/pZg23x-III/V	105	0,2	88
Hn23x/KX-III	70	0,1	88
Hn/Zn21-III/VII	25	0,1	87
-VI/VII	55	0,1	
vWp/Hn21-II/V/VII	45	0,1	85
-III/V	90	0,2	
-III/V/VI	30	0,1	
vWp/Hn21x-III/V/VI	45	0,1	85
vWz/pZg21-II/III/V	95	0,2	87
vWz/pZg23-II/III	35	0,1	87
zHn/Zn21-▷-III/VII	75	0,2	87
zWp/cHn21-III/V	80	0,2	87
zWp/Hn21-III/VII	35	0,1	86
-III/V/VI	80	0,2	
-V/VI	40	0,1	
zWp/Hn21x-III/V	20	—	86
zWp/Hn21-▷-III/V	55	0,1	86
zWp/Hn23x-III/V	35	0,1	86
zWp/Hn23x-▷-III/V*	55	0,1	86
TOTAAL	48 410	99,9	
overige onderscheidingen	oppervlakte in ha		
↑	20		
↓	10		
water	1 350		
bebouwde kommen enz.	210		

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha van 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 2 Analyse-nitslagen van grondmonsters

volg- nr.	kaarteenheid en grondwatertrap	hori- zont	diepte bemonsterde laag in cm	pH- KCl	humus %	C/N	in % van de minerale delen						vocht in volume % bij				totaal poriën- volume	coördinaten w-o z-n	lab. nr. 1
							<2	<16	<50	50-105	105-150	>150	pF 1,0	pF 2,0	pF 2,7	pF 4,2			
1	hVc-I	A12g C1	4- 18 20- 40	5,1 5,4	64 73	18	17	21	45	9	12	34	77	70	67	43		212.355 555.865	A339310 314
2	vWp-V	A1 veen B1 B2 B3	0- 22 22- 29 35- 47 47- 57 57- 65	4,3 4,6 3,7 3,9 4,2	19,1 75 2,5 2,2 1,0	17 28 30		14	24	16	12	48	55 66 38 35 30	48 52 29 19 13	47 46 20 12 10	23 46 17 6 5	50 71 43 41 37	205.480 567.140	Gr36B843 844 845 846 847
3	vWp-III	A12 veen B2	5- 20 28- 38 45- 70	3,6 3,2 3,8	18,6 84 0,8	28	3	7	7	7	19	67						205.260 555.640	A339776 777 778
4	zWpx-V	Aan veen B1b B2b B3b BC	0- 26 26- 32 32- 38 38- 46 46- 68 68- 95	3,0 3,3 3,6 3,7 2,0 1,0	12,2 40 5,1 5,5 2,0 1,0	24 40 35 28		7	19	19	12	50	49 74 43 51 42 31	46 63 35 45 37 20		15 28 14 38 8 10	56 81 46 51 44 36	206.585 567.030	Gr36B833 834 835 836 837 838
5	zWzx-III	Aan2 veen C11 C12 C13	5- 33 33- 53 53- 62 62- 70 70- 84	5,3 5,1 5,0 4,5 1,2	13,2 75 20,7 5,2 1,2	14 55 55 22		13	26	12	12	50	58 33 73 71 53	51 55 61 49 33	40 52 46 45 32	22 21 19 16 9	60 88 78 55 38	207.245 570.415	Gr37B122 123 124 125 126
6	vWz-II	A12 C1 D2	5- 20 20- 30 50- 80	5,4 5,5 5,4	41 23,9 0,2	14	17	26	37	13	12	38	71	66	62	31		212.115 574.000	A339330 775 334
7	vWz-II	A12g C1 D2	4- 15 18- 39 47- 70	5,4 5,2 5,4	54 72 0,5	14	16	25	51	8	8	33	77	73	70	31		209.610 556.900	A339335 339 774

8	Hn21-VI	A12	5- 25	4,7	5,0	21	2	6	10	18	24	48					216.010	A319902	
		B2	30- 65	3,9	2,4	33	2	5	6	17	18	59					567.990	903	
		C1	80-120	4,3	0,6		2	5	8	30	27	35						904	
9	Hn21-VI	A1	0- 20	3,9	3,9	24		3	5	15	15	65	40	25	18	5	43	207.100	Gr37B357
		B2	20- 40	4,2	1,5	43		3	10	17	14	59	30	9	7	4	46	574.885	358
		B3	40- 55	4,2	0,9			3	9	23	14	54	30	10	5	3	41		359
		C11	55- 80	4,4	0,3			2	5	16	15	65	30	12	6	1	40		360
		C12	80-120		0,2			2	4	17	18	61	30	9	6	1	39		361
10	Hn21-VI	A12	5- 16	4,9	13,2	28	3	7	8	5	20	68	46	33	28	14		206.155	A339769
		A13	16- 28	4,0	2,6	29	1	3	3	3	20	74	35	16	12	5		557.190	770
		B21	30- 35	4,0	2,1	29	1	3	3	3	19	75	30	8	7	3			771
		B22	37- 58	3,5	4,7	32	2	6	6	4	20	70	29	5	4	1			772
		B3	58- 80	4,3	0,5		1	3	4	6	25	65						773	
11	Hn23x-V*	Ap	0- 22	5,7			6	7	27	20	16	39					216.430	A319910	
		A2	22- 28	4,8	3,4		4	10	30	21	13	36					565.725	911	
		B2	28- 34	4,2	3,1		7	9	41	15	15	29						912	
		B3	34- 50	4,2	1,5		4	9	22	22	15	41						913	
		Dg	70-100	3,8			20	30	39	11	15	35						914	
12	Hn23-V	A1	0- 23	4,6	5,4	18		13	23	20	12	45	43	33		11	46	206.075	Gr37B341
		A2	28- 36	4,0	5,4	35		8	29	29	11	31	49	36		13	50	573.840	342
		B2	36- 44	4,1	3,0	25		8	33	30	9	28	43	32		10	46		343
		B3	44- 63		1,2			5	26	33	11	30	34	22		3	42		344
		C11	63- 90		0,5			3	10	30	15	45	29	16		1	40		345
13	cHn21-V	Aan2	5- 46	4,5	3,0		3	4	4	8	27	61					210.140	Gr241990	
		A2	46- 55	4,5	0,3		2	2	3	5	29	63					551.860	991	
		B2	55- 70	4,7	0,8		3	3	3	1	8	88						992	
		B3	100-120	4,5	1,5		2	3	3	23	43	31						993	
14	cHn21-VII	Aan2	5- 32	3,5	6,8		6	7	12	14	20	54					207.255	A341994	
		B2	40- 46	3,8	1,5		6	6	16	16	24	44					550.940	995	
		B3	46- 65	4,1	1,0		4	5	19	16	22	43						996	

111 ¹ De met Gr beginnende nummers zijn van monsters die door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen zijn geanalyseerd; de overige bepalingen zijn door het Bedrijfs-laboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek in Oosterbeek verricht.

AANHANGSEL 2 (vervolg)

volg- nr.	kaartenheid en grondwatertrap	hori- zont	diepte bemonsterde laag in cm	pH- KCl	humus %	C/N	in % van de minerale delen					vocht in volume % bij				totaal poriën- volume	coördinaten w-o z-n	lab. nr. ¹	
							<2	<16	<50	50-105	105-150	>150	pF 1,0	pF 2,0	pF 2,7				pF 4,2
15	cHn21-VII	Aan1	0- 31	3,8	4,0	17	2	15	17	14	54	42	26	14	6	47	203.550	Gr37B368	
		Aan2	31- 41	4,1	2,3	33	3	10	17	14	59	39	22	13	4	49	573.650	369	
		A2	41- 51	4,1	1,2	23	2	10	17	13	60	34	15	11	3	44		370	
		B21	51- 58	4,0	4,4	28	4	11	16	13	60	41	26	15	8	48		371	
		B22	58- 71		3,8	31	3	8	13	13	66	32	21	13	11	41		372	
		B3	71-101		1,2			2	5	16	15	64	29	12	6	3	35		373
		C1	101-120		0,6			2	5	16	16	63							374
16	cHn23-V	Aan1	0- 24	5,3	6,6	15	13	24	18	14	44	46	37	32	15	48	204.190	Gr37B111	
		Aan2	24- 35	5,5	6,8	20	8	18	19	16	47	51	43	31	14	52	572.400	112	
		A2	39- 48	5,5	1,7	23	2	6	16	23	55	37	20	15	6	42		113	
		B2	48- 62	5,4	0,8	48	2	6	16	22	56	35	22	12	2	40		114	
		B3	62- 70	5,3	1,1	24	2	6	18	21	55							115	
		C1	70-100		0,6	35	4	24	29	10	37							116	
17	cHn23.x-V	Aan1	0- 23	4,9	5,6	14	13	25	18	12	45	42	38	29	11	46	202.940	Gr37B346	
		Aan2	23- 33	4,5	5,6	21	8	22	22	10	46	44	35	28	12	46	571.615	347	
		B21	33- 42	4,3	5,4	26	5	20	25	10	45	48	26	23	14	50		348	
		B22	42- 52	4,4	2,3	26	4	20	27	11	42	39	23	13	6	44		349	
		B3	52- 68	4,5	1,2	33	4	18	25	10	47	34	19	12	5	40		350	
		C1	68- 90		0,3			3	14	26	13	47	30	19	9	2	36		351
18	cHn23-V	Aan1	0- 22	4,7	7,7	19	9	24	20	11	46	45	39	27	13	48	209.610	Gr36B853	
		Aan2	22- 28	4,4	7,3	22	9	23	20	12	45	56	43	21	10	58	568.810	854	
		AB	28- 34	4,0	7,1	26	7	25	21	11	43	49	38	28	16	51		855	
		B2	34- 41	4,0	6,7	35	9	32	24	9	33	46	37	27	15	47		856	
		B3	41- 60	4,2	3,5		12	43	28	6	23	37	33	27	12	44		857	
19	zEZ23-VII	Aan2	5- 20	4,8	6,3		4	8	18	17	47					217.190	A341972		
		Aan3	20- 52	4,0	5,2		4	8	16	17	49					556.550	973		
		A2b	52- 62	4,2	2,2		4	7	13	17	20	50					974		
		B2b	62- 72	4,2	1,1		4	6	10	18	22	50					975		
		C1g	100-120	4,7			4	6	9	17	19	55						976	

20	pZg23x-III	A12g	5- 32	5,5	11,8		17	57	26	8	29	58	52	46	19	61	203.250	Gr37B375
		C11g	32- 42	5,4	0,9		7	32	42	6	20	37	35	23	12	38	573.200	376
		C11g	42- 60	5,5	0,9		14	47	45	3	5	42	40	32	10	43		377
21	pZn23-V	Aan1	0- 35	4,9	3,5	12	8	20	16	9	55	41	27	25	9	46	203.615	Gr37B378
		A2	35- 48	4,9	0,1		1	4	3	3	90	30	5		1	40	573.210	379
		B	48- 60	4,8	0,1		2	7	7	7	79	31	13	4	1	39		380
22	Zd21-VII	C11	5- 25	4,4	0,1		3	4	4	15	31	50					218.160	A341988
		C12	100-120	4,6	0,0		3	4	4	15	34	47						551.550

¹ De met Gr beginnende nummers zijn van monsters die door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen zijn geanalyseerd; de overige bepalingen zijn door het Bedrijfs-laboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek in Oosterbeek verricht.

geschiktheids- klasse	kaarteenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap	bewortelings- diepte in dm - mv.	gemiddelde zomergrond- waterstand in dm - mv.	gemiddelde wintergrond- waterstand in dm - mv.	beperkingen van de bodemgeschiktheid i.v.m. ¹			opmerkingen
					verdroging	draagkracht	voorjaars- ontwikkeling	
Hoofdklasse G: Voor weidebouw geschikte gronden								
gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden								
G1g	zWz-▷-III*	4—5	10—12	3—4	1	1	1—2	
	zWp-V*	2—3	12—15	3—4	1	1	2	
	cHn21-V*	4—6	12—20	3—5	1	1	1—2	
	cHn23-V*	5—7	12—20	3—5	1	1	1—2	
	cHn23x-V*	5—7	12—>20	3—5	1	1	1—2	
	cHn23-VI	5—7	15—20	4—6	1—2	1	1	
	cHn23x-VI	5—7	12—>20	4—6	1—2	1	1	
	zEZ23-VI	6—8	15—20	6—8	1	1	1	
	Hn23-VI	5—6	15—20	4—6	1—2	1	1	
	Hn23x-VI	5—6	15—20	4—6	1	1	1	
	cHn23-III*	4—5	10—12	3—4	1	1	1—2	
	pZg23-▷-III*	3—5	10—12	3—4	1	1	1—2	
	pZg23-V*	3—5	12—15	3—4	1	1	1—2	
	pZn21-III*	4—5	10—12	3—4	1	1	1—2	
	pZn23-V*	3—4	10—15	3—4	1	1	1—2	
	Zn23-▷-III*	3—4	10—12	3—4	1	1	1—2	
gronden met overwegend ruime mogelijkheden								
G2v	shVz-II*	2—3	7—8	3—4	1	1	2	} humusrijke bovengrond
	zVs-II*	3—4	7—8	3—4	1	1—2	2	
	zVz-II*	3—4	7—8	3—4	1	1—2	2	
	zVz-III	2—3	8—10	0—2	1	1—2	2	
	zVz-III*	2—3	8—10	3—4	1	1—2	1—2	
	sVz-II*	2—3	7—8	3—4	1	1	2	
	sVs-II*	2—3	7—8	3—4	1	1	2	
	zWp-III*	2—4	10—12	3—4	1	1—2	2	} humusrijke bovengrond
	zWp-V	2—4	10—15	0—4	1	1—2	2	
	zWp _x -V	2—4	15—20	0—2	1	1—2	2—3	
	zWz-II*	2—3	7—8	3—4	1	1	2	

	zWz-III*	2-4	10-12	3-4	1	1	2
	vWz-II*	2-3	7-8	2-4	1	1-2	1-2
	svWz-II*	1-2	7-8	3-4	1	1	2
	svWz-III*	1-2	10-12	3-4	1	1	2
	Hn21-III	2-4	10-12	0-3	1	1-2	2-3
	Hn23-III	4-6	10-12	0-3	1	1-2	2-3
	cHn21-III	4-6	10-12	0-3	1	1-2	2-3
	cHn21-V	4-6	15-20	0-4	1	1-2	2-3
	cHn23-III	4-6	10-12	0-3	1	1-2	2-3
	cHn23-V	4-6	15-20	0-4	1	1-2	2-3
	pZg21-III	2-3	10-12	0-3	1	1-2	2-3
	pZg21-V	2-3	10-12	0-3	1	1-2	2-3
	pZg23-III	2-4	10-12	0-2	1	1-2	2-3
	pZg23-V	2-4	12-15	0-4	1	1-2	2-3
	pZg23x-V	4-6	12-15	0-3	1-2	1-2	3
	pZn21-III	2-3	10-12	0-2	1	1-2	2-3
	pZn23-III	4-6	10-12	0-3	1	1-2	3
	pZn23-V	2-3	12-15	0-3	1	1-2	2-3
G2d	zWp-VI	3-4	12-15	4-6	2	1	1
	Hn21-V*	3-4	12-20	3-4	2	1	1
	Hn21x-V*	3-4	12->20	3-4	2	1	1
	Hn23x-V*	5-7	12->20	3-4	2	1	1
	cHn21-VI	4-6	15-20	4-6	2	1	1
	cHn21x-VI	4-6	15->20	4-6	2	1	1
	cHn23-VII	4-7	>20	8-12	2	1	1
	zEZ23-VII	5-8	>20	8-12	2	1	1
G2dv	Hn21-V	3-4	15-20	0-4	2	1-2	2-3
	Hn21x-V	3-4	15->20	0-4	2	1-2	2-3
	Hn23-V	5-7	15-20	0-3	1-2	1-2	2-3
	Hn23x-V	5-7	15->20	0-3	1-2	1-2	2-3
	pZn21-V	3-5	12-15	0-4	1-2	1-2	2-3
	Zn21-V	3-4	15-20	0-4	2	1-2	2-3
	KX-V	3-7		0-4	2	1-2	2-3

1 Verklaring van de gebruikte cijfers

verdroging

- 1 = geen of gering
2 = matig
3 = sterk

draagkracht

- 1 = groot
2 = matig
3 = gering
4 = zeer gering

voorjaarsontwikkeling

- 1 = vroeg
2 = normaal
3 = laat
4 = zeer laat

geschiktheids- klasse	kaartenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap	bewortelings- diepte in dm - mv.	gemiddelde zomergrond- waterstand in dm - mv.	gemiddelde wintergrond- waterstand in dm - mv.	beperkingen van de bodemgeschiktheid i.v.m. ¹			opmerkingen
					verdroging	draagkracht	voorjaars- ontwikkeling	
gronden met overwegend beperkte mogelijkheden								
G3v	hVc-I	1—2	ca. 5	0—3	1	3	3—4	
	hVc-II	1—2	7— 8	0—3	1	3	3	
	hVz-I	1—2	ca. 5	0—3	1	3	3—4	
	hVz-II	1—2	7— 8	0—3	1	3	3	
	zVs-II	2—3	7— 8	0—3	1	3	3	
	zVc-II	2—3	7— 8	0—3	1	3	3	
	zVz-II	2—3	6— 8	0—3	1	3	3	
	rVs-II	1—2	6— 8	0—3	1	3—4	3—4	
	Vs-II	1—2	7— 8	0—2	1	3—4	3—4	
	Vc-II	1—2	6— 8	0—3	1	3—4	3—4	
	Vz-II	1—2	6— 8	0—3	1	3—4	3—4	
	vWp-II	2—3	7— 8	0—3	1	3—4	3—4	
	vWp-III	2—3	8—12	0—3	1	3—4	3—4	
	vWp-V	2—3	12—15	0—3	1	3	3	
	vWz-II	2—3	7— 8	0—3	1	3—4	3—4	
	vWz-III	2—3	8—12	0—3	1	3—4	3—4	
	zWp-II	2—3	7— 8	0—3	1	3	3	
	zWp-III	2—3	8—12	0—3	1	3	3	
	zWz-II	2—3	7— 8	0—3	1	2—3	3	
	zWz-III	2—3	8—12	0—3	1	2—3	3	
	Hn21-II	3—4	7— 8	0—2	1	2—3	3	
	Hn21.x-III	2—3	8—12	0—3	1	2—3	3	
	Hn23.x-III	2—3	8—12	0—3	1	2—3	3	
	pZg23.x-III	2—3	8—12	0—3	1	2—3	3	
	KX-III	2—3	8—12	0—3	1	2—3	3	
G3d	Hn21-VI	2—3	15—20	4—8	3	1	1	
	Hn21.x-VI	2—3	15—20	4—8	3	1	1	
	Hn21-VII	2—3	>20	8—12	3	1	1	
	cHn21-VII	3—5	>20	8—12	3	1	1	

Hoofdklasse NG: *Voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden*

gronden met overwegend zeer sterk beperkte of geen mogelijkheden

NGv Vs-I, Vc-I, zVc-I, Vz-I, zVz-I, vWp-I, Zn21-I

NGd zHn21-VII, Zn21-VI, Zn21-VII, Zd21-VII

¹ Verklaring van de gebruikte cijfers

verdroging

1 = geen of gering

2 = matig

3 = sterk

draagkracht

1 = groot

2 = matig

3 = gering

4 = zeer gering

voorjaarsontwikkeling

1 = vroeg

2 = normaal

3 = laat

4 = zeer laat

geschiktheidsklasse	kaartenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap	bependingen van de bodemgeschiktheid i.v.m. ¹		
		wateroverlast	verdroging	berijdbaarheid

Hoofdklasse ZB: *Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling*

gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden

ZB1g	Hn23-VI	1	1	1
	cHn21-VI	1	1	1
	cHn23-VI	1	1	1
	zEZ23-VI	1	1	1

gronden met overwegend ruime mogelijkheden

ZB2n	Hn21-V*	2	1	2
	Hn23-V*	2	1	2
	cHn21-V*	2	1	2
	cHn23-V*	2	1	2
	pZg23-V*	2	1	2
	pZn23-V*	2	1	2
	zWp-V*	2	1	2
ZB2d	zWp-VI	1	2-3	1
	Hn21-VI	1	2	1
	cHn23-VII	1	2	1
	zEZ23-VII	1	2	1

gronden met overwegend beperkte mogelijkheden

ZB3n	zWp-V	3	1	3
	Hn21-V	2-3	1	2-3
	Hn21-x-V	3	1	3
	Hn21-x-V*	2-3	1	2
	Hn23-V	2-3	1	2-3
	Hn23-x-V	3	1	3
	Hn23-x-V*	2-3	1	2
	cHn21-V	3	1	3
	cHn21-x-V	3	1	3
	cHn23-V	3	1	3
	cHn23-x-V*	2-3	1	2
	pZg21-V	2	1	2-3
	pZg23- \rightarrow -III*	2	1	2-3
	pZg23-V	3	1	3
	pZg23-x-V	3	1	3
	pZn21-V	2-3	1	2-3
	pZn23-V	2-3	1	2-3
	Zn21-V	2-3	1	2
	Zn23- \rightarrow -III*	2	1	2-3
ZB3d	Hn21-VII	1	3	1
	cHn21-VII	1	3	1

Hoofdklasse NB: *Voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden*

gronden met overwegend zeer sterk beperkte of geen mogelijkheden

NBn	hVc-I, hVc-II, hVz-I, hVz-II, shVz-II*, zVs-II, zVs-II*, zVc-I, zVc-II, zVz-I, zVz-II, zVz-II*, zVz-III, zVz-III*, zVz-x-III, Vs-I, Vs-II, sVs-II, sVs-II*, Vc-I, Vc-II, Vz-I, Vz-II, sVz-II, sVz-II*, vWp-I, vWp-II, vWp-x-II, vWp-III, vWp-x-III, vWp-V, zWp-I, zWp-III, zWp-III*, zWp-x-III, zWz-II, zWz-II*, zWz-x-II, zWz-III, zWz-III*, zWz-x-III, vWz-x-II, vWz-II, vWz-II*, vWz-III, vWz-x-III, svWz-II*, svWz-III*, Hn21-II, Hn21-III, Hn21-x-III, Hn23-III, Hn23-x-III, cHn21-III, cHn21-x-III, cHn23-III, cHn23-III*, cHn23-x-III, pZg21-III, pZg23-III, pZg23-x-III, pZn21-III, pZn21-III*, pZn23-III, Zn21-I, KX-III, KX-V
-----	---

NBd zHn21-VII, Zn21-VI, Zn21-VII, Zd21-VII

¹ Verklaring van de gebruikte cijfers

1 = geen of gering

2 = matig

3 = sterk

Excursieroute (AANHANGSEL 5)

Algemeen

Deze tocht is ca. 85 km lang en geeft een indruk van de bodemkundige opbouw van dit gebied in samenhang met het landschap. Indien men de percelen wenst te betreden, moet men niet nalaten toestemming te vragen aan de betrokkenen.

Er komen enkele B-wegen in de route voor en enkele nieuwe ruilverkavelingswegen, die vrij smal zijn (3 m). Het is gewenst naast de hier volgende routebeschrijving en de routekaart ook de bodemkaart te gebruiken. Op veel plaatsen kan men de hoogteverschillen in het terrein vergelijken met de bodemeenheden of de grondwatertrappen op de bodemkaart.

De excursiepunten zijn met cijfers op de routekaart aangegeven. De wegwijzernummers corresponderen met de nummers van de wegwijzers op 17 juni 1971.

De route

De tocht begint in Oldeberkoop (A) bij de fraaie tufstenen kerk met zadeldaktoeren (12e eeuw). Vandaar gaan we in westelijke richting en slaan na ca. 150 m bij ANWB-wegwijzer 253 rechtsaf, richting Heerenveen. We rijden eerst door een gebied met oude ontginningen, die gedeeltelijk bebost zijn (laarpodzolgronden, cHn21). Na de gebouwen van de CAV (rechts) zien we direct links van de weg (1) een laag terrein (vWp, II), omgeven door hogere veldpodzolgronden (Hn21, V). Rechts (2) liggen jonge ontginningen met veldpodzolgronden.

We naderen nu het dal van de Tjonger (3). Rechts en links strekt zich een open landschap uit met koopveengronden (hVc) en moerige eerdgronden (vWz). De noordzijde is naar het westen gezien scherp begrensd door een ogenschijnlijk gesloten bosrand. Na de brug over het Tjongerkanaal passeren we een hoge rug (4) van Jonger dekzand (gordeltype), waarop veldpodzolgronden (Hn21) met Gt VII voorkomen. Een deel van dit gebied heeft een onregelmatig reliëf en is op de bodemkaart aangegeven als een associatie van Hn21 (hoog) en Zn21 (laag).

Na de boerderij Amaliastate (rechts van de weg) gaan we de eerste weg rechts (Oude Groningerweg) in. We zijn nu in een gebied van jonge ontginningen (5) met veldpodzolgronden (Hn21). De vlakke, lagere terreingedeelten hebben Gt V, de hogere Gt VI. Na ca. 1,5 km begint aan weerskanten van de weg meer houtbegroeiing (houtwallen) te komen. Hier ligt een blokje oude ontginningen (6) met laarpodzolgronden (cHn21). Even verder slaan we op de T-kruising linksaf en op de volgende T-kruising met voorrangsweg rechtsaf. Ongeveer 400 m verder



Foto Stiboka R16-136

Afb. 41 Wateroverlast in het dal van het Oud- of Koningsdiep ten oosten van de Poostweg vóór de ruilverkaveling.

slaan we linksaf, de Bloksreed op. Na de eerste boerderij passeren we een wat lager gebied (7) met moerige podzolgronden (zWp). Bij T-kruising gaan we rechtsaf, de Leidijk op en rijden door jonge ontginningen met veldpodzolgronden, langs het zwembad en het sportpark van Jubbega. Op de kruising met de P. W. Janssenweg gaan we linksaf en komen in het gebied van de veenontginningen. Dit gebied is afgeveend en daarna in cultuur genomen. De weg loopt evenwijdig aan het wijkensysteem van de Jubbegastercompagnie.

We rijden door tot Jubbega Derde Sluis en gaan direct *over* de brug rechtsaf. De weg leidt ons nu ca. 4 km door een veenkoloniaal gebied langs de noordzijde van de Schoterlandsche Compagnonsvaart, waarin aan de zuidzijde (8) de wijken uitmonden. De wijken en het kanaal werden tijdens de verving gebruikt voor afwatering en de afvoer van turf. De veldpodzolgronden (Hn21, Gt V of VI) liggen veelal aanzienlijk hoger dan de wijken. De lagere terreingedeelten hebben nog een dunne laag restveen (moerige podzolgronden, zWp).

Op de voorrangskruising, bij ANWB-wegwijzer 9548¹ slaan we linksaf. Het eerste gedeelte van de weg loopt door een houtrijk gebied (9) met vrij hoog gelegen veldpodzolgronden (Hn21, VI en VII). Vóór de brug over de Opsterlandsche Compagnonsvaart zien we links, op enige afstand een lager gebied (10) met bezande moerige podzolgronden (zWp).

Op de T-kruising met schrikhek slaan we linksaf en nemen vervolgens de eerste weg rechts, richting Beetsterzwaag-Drachten. Het bosrijke gebied bestaat hier uit hoge veldpodzolgronden (Hn21, VII). Op de vier-sprong, onmiddellijk na het einde van het bos aan de rechterkant van de weg, gaan we rechtsaf, de Buitenweg op. We verlaten nu het gebied van het Jongere dekzand (gordeltype). De grens ervan wordt gemarkeerd

¹ Op de routekaart foutief aangegeven als 4548.



Foto Stiboka R35-257

Afb. 42 Gerestaureerde boerderij bij Beetsterzwaag. Het is een eenvoudige 'woudplaats' zonder bals. Op het dak van de schuur een ulebord met zwanen en een versierde makelaar (omhoogwijzende paal of plank).

door een duidelijk hoogteverschil in het terrein, vooral links van de weg (11). Vanaf dit punt vormt de weg de scheiding tussen de oude ontginningen van Spanjebird-Wijnjeterp, rechts (12), met laarpodzolgronden (cHn23) en de jonge ontginningen, links (13), met veldpodzolgronden (Hn23x). Het gehele gebied heeft keileem in de ondergrond. Deze wordt binnen 120 cm diepte aangetroffen (toevoeging . . .x). We nemen de eerste verharde weg links en passeren een hoge dekzandrug (14) met zwak lemige veldpodzolgronden (Hn21, VII).

Op de T-kruising gaan we linksaf. We rijden nu door een gebied met vrij hoog gelegen jonge ontginningen (veldpodzolgronden, Hn21, VII). Rechts zien we op enige afstand reeds het dal van het Oud- of Koningsdiep, aan de overzijde duidelijk begrensd door een hoge bosrand. Op de volgende T-kruising slaan we rechtsaf en komen spoedig in het duidelijk gemarkeerde dal van het Oud- of Koningsdiep met moerige eerdgronden (svWz, II*). Dit gebied is bij de ruilverkaveling bezand. Tevens zijn de ontwatering en de afwatering aanzienlijk verbeterd. Voorheen stond het herhaaldelijk blank (afb. 41).

In de bocht naar links passeren we de loop, die hier (nog) niet genormaliseerd is en vooral links van de brug talrijke meanders heeft (15).

Onmiddellijk over de brug komen we in het uitgestrekte bosgebied van Beetsterzwaag, dat hier is aangelegd op overwegend hoge veldpodzolgronden (Hn21, VI en VII). Op de T-splitsing gaan we links Beetsterzwaag in. Rechts van de weg ligt een gerestaureerde boerderij (afb. 42) en even verder de zeventiende-eeuwse buitenplaats Harinxmastate. Midden in het dorp gaan we, direct na huisnummer 19, bij ANWB-paddestoel 2266 en de onofficiële wegwijzer, rechtsaf richting Kortehemmen en volgen tweemaal de aanwijzing 'doorgaand verkeer'. Buiten de bebouwde kom bereiken we opnieuw het bosgebied (16), dat hier is aangelegd op Jonger dekzand II (gordeltype) en wel op de oude ontginningsgronden van het dorp Beetsterzwaag (laarpodzolgronden, cHn21, VI en VII). Bij ANWB-paddestoel 2265 en de onofficiële wegwijzer slaan we rechtsaf,



Foto Stiboka R35-261

Afb. 43 Het wegdorp of rijdorp Selmien met de boerenhoeven langs de Binnenweg, gezien vanaf het oude grasland in het dal van de Drait.

richting Drachten. Bij het schrikhek in de eerste bocht naar links zien we recht voor ons over de dam een laagte met moerige eerdgronden (zWz), die in het dal van de Drait liggen (17). Bij de T-kruising met schrikhek gaan we rechtsaf. Links van de weg liggen nu lemige beekerdgronden met keileem op ca. 60 cm diepte (pZg23x, III). Aan het einde van de weg (T-kruising met voorrangsweg) gaan we linksaf, richting Drachten (onofficiële wegwijzer). We rijden nu door een oudontginingsgebied met lemige laarpodzolgronden op keileem (cHn23x).

Bij de onofficiële wegwijzer ca. 500 m na de brug over het Verbindingskanaal gaan we rechtsaf, richting Selmien-Ureterp. Bij de grote weg naar Drachten, die we oversteken, kruisen we het dal van de Drait met meerveengronden (zVz). De route voert ons nu door een gebied van oude bouwlandontginningen (18), die met een matig dik mestdek zijn opgehoogd (laarpodzolgronden, cHn23x). De boerderijen staan langs deze zgn. binnenweg met de percelen aan weerskanten ongeveer haaks op de weg (afb. 43). Langs vele perceelsscheidingen komt houtbegroeiing voor. Ureterp is een goed voorbeeld van een zgn. rij- of wegdorp. Aan het eind van de 'kom' van Ureterp gaan we bij ANWB-wegwijzer 4305 rechtsaf, richting Duurswoude. Op het eerste kruispunt bij ANWB-paddestoel 2273 slaan we linksaf. We rijden nu op de zgn. buitenweg of hooiweg, die de grens vormt tussen de oude ontginningen aan onze linkerzijde en de jonge ontginningen (19) met veldpodzolgronden (Hn21x) rechts. Op deze jonge ontginningen waarvan de boerderijen langs deze weg staan, ontbreekt de begroeiing langs de perceelsscheidingen. Ruim 2 km vanaf het kruispunt ligt links een groeve met goed ontwikkelde veldpodzolprofielen.

Voorbij de viersprong, waar we rechtdoor gaan, ligt rechts een duidelijk lagere strook graslanden in het dal van het Oud- of Koningsdiep met veengronden en moerige gronden (20). De overzijde van dit dal wordt gevormd door hogere veldpodzolgronden (Hn21x, V en VI) met de bossen van Bakkeveen.

De weg buigt nu naar links en na ongeveer 1 km bereiken we weer de binnenweg (Binnenwei) van Siegerswoude, waar we rechtsaf slaan.

De weg leidt nu over de Voorwerkersbrug. Ongeveer 200 m verder, bij de onofficiële wegwijzer, gaan we rechtdoor, richting Allardsoog. We rijden nu door een open landschap van jonge ontginningen met veld-

podzolgronden (Hn23x, V). Aan de rechterzijde ligt op ca. 100 m afstand een laag terreingedeelte met veengronden (21) in de bovenloop van het Oud- of Koningsdiep. Dit gebied is grotendeels gediëpplougd (->). Ten zuiden hiervan ligt het hoge bosgebied van Bakkeveen. Na de boerderij 'Breemen' is het gebied hoger (22) en bestaat uit zeer fijne, leemarme, gedeeltelijk praemorenale zanden (Hn21, VI). De hoogteligging van dit gebied is goed te zien aan de vele steilranden van uitgegraven percelen. We vervolgen de weg langs een niet-officiële wegwijzer, richting Allardsoog en nemen daarna de eerste verharde weg rechts. Bij de driesprong met schrikhek, waar we rechtdoor gaan, kruisen we het dal van het Oud- of Koningsdiep in zijn bovenloop (23). Op de volgende T-kruising slaan we bij de onofficiële wegwijzer linksaf, richting Waskemeer. Rechts liggen hier te midden van de bossen de gebouwen van de Volkshogeschool Allardsoog.

Voor het hotel 'De Drie Provinciën' slaan we rechtsaf, richting Bakkeveen-Waskemeer. Na het bord 'Monument Verzetsstrijders' rijden we door een vrij droog ontginningsgebied (24) met veldpodzolgronden (Hn21, VI), omgeven door hoge zandruggen met bos (25). Na het bord 'Picknickplaats' liggen links van de weg jonge ontginningen (26) met lemige veldpodzolgronden (Hn23) en rechts op de achtergrond (27) het beboste stuifzand (Zd21) van Bakkeveen.

Voor ANWB-wegwijzer 2313 slaan we linksaf, richting Waskemeer, langs de Frieschepalen vaart. We rijden door een gebied met oude ontginningen (laarpodzolgronden, cHn23). Ca. 100 m voorbij de niet-officiële wegwijzer Zevenhuizen slaan we rechtsaf (Kreilen). Dit gebied bestaat uit hoogten van zwak lemige veldpodzolgronden (Hn21, VI) en lagere terreingedeelten met lemige veldpodzolgronden, op keileem binnen 120 cm (Hn23x, V).

We gaan nu de eerste verharde weg rechts in (De Biskop). Achter de eerste boerderij rechts zien we een fraaie, diepe dobbe met ringwal, het Gansmeer (28). Bij ANWB-paddestoel 870 houden we links aan, richting Donkerbroek. Ongeveer 100 m verder, in de bocht naar links, bij ANWB-paddestoel 2275 (ca. 25 m rechts van de weg) begint het wandelpad naar de heide van Duurswoude (29). Deze heide is een natuurreservaat, waarin talloze dobben, sommige met fraaie ringwallen, als moerassen of open waterplassen te zien zijn.

We vervolgen de weg richting Donkerbroek door een bosrijk gebied. In deze bossen, het zgn. Oud Leger (30), zijn bij opgravingen vondsten gedaan van de Tjongercultuur en de Hamburgercultuur.

Bij de voorrangskruising, waar we rechtdoor gaan, passeren we de Leidijk. Na ongeveer 1 km bereiken we een laag gebied (31) met bezande vlierveengronden (sVz), dat de bovenloop vormt van een zijtak van de Tjonger. Aan de andere zijde van het dal loopt het terrein op. Links liggen hier zwak lemige veldpodzolgronden (Hn21, V/VI) en lemige laarpodzolgronden (cHn23, VI).

Op de T-kruising bij ANWB-paddestoel 682 slaan we rechtsaf, richting Donkerbroek en bij ANWB-wegwijzer 2828 linksaf, richting Haule. In dit oude ontginningsgebied met veel houtbegroeiing langs de sloten liggen lemige laarpodzolgronden (cHn23x, V). Bij ANWB-wegwijzer 732 slaan we rechtsaf, richting Oosterwolde. Langs deze weg passeren wij het dal van de Tjonger (32) met lage, natte koopveengronden (hVc, I en II), die weinig draagkrachtig zijn. Dit gebied is een open landschap, omgeven door duidelijk hoger liggende zandgronden. Na de brug over de Tjonger rijden we door jonge ontginningen van veldpodzolgronden op keileem binnen 120 cm (Hn21x).



Foto Stiboka R35-252

Afb. 44 Gezicht op de Weper es. Op de voorgrond hoge enkeerdgronden (zEZ23, Gt VII), op de achtergrond tussen hoog opgaand geboomte de boerderijen langs de rand van de es.

De rechte weg gaat over in een bochtige weg, die ligt tussen hoge essen (33) met enkeerdgronden (zEZ23, VII) omgeven door lager liggende laarpodzolgronden (cHn23, V en VI). De essen hebben een mestdek van 50 à 80 cm dikte, dat door de mens is opgebracht en dat bestaat uit een mengsel van stalmest, heideplaggen en zand. Aangezien de essen zijn aangelegd op hoge zandruggen, wordt het reliëf nog extra geaccentueerd door het dikke mestdek (afb. 44).

Op de T-kruising bij ANWB-wegwijzer 2605 slaan we rechtsaf, richting Oosterwolde. We komen nu in het dal van het Grootdiep, een zijtak van de Tjonger, met laag gelegen koopveengronden (hVz). Aan de andere zijde van het dal rijden we door hogere gronden, deels veldpodzolgronden (Hn23), deels enkeerdgronden (zEZ23) en laarpodzolgronden (cHn23), die behoren tot het escomplex van Oosterwolde.

In het dorp gaan we langs ANWB-wegwijzer 263 rechtdoor, richting Assen. We steken de rijksweg over, richting Wolvega en slaan direct daarna linksaf, richting Langedijkje (ANWB-richtingsbord). We bevinden ons nu in een oud ontginningsgebied (34) met laarpodzolgronden (cHn23) en een kleine, hoge es met enkeerdgronden (zEZ23) aan de rechterkant van de weg. Hierna nemen we bij het schrikhek de eerste verharde weg links. Even verder bereiken we een zeer open landschap met beekerdgronden (pZg23) en moerige eerdgronden (vWz), links van de weg (35). Dit gebied staat bekend als de Appelschasche Maden (afb. 45). Made is een Saksisch woord voor laag hooiland, samenhangend met ons woord maaïen. Rechts liggen veldpodzolgronden (Hn21).

Aan het eind van de weg slaan we bij ANWB-wegwijzer 2632 linksaf, richting Appelscha. Even voor de voorrangsweg gaan we bij ANWB-paddestoel 688 rechtsaf. Na ca. 300 m draait de weg met een scherpe bocht naar rechts. Een wandeling langs de zandweg, die hier recht naar het zuiden loopt, geeft een beeld van het geaccidenteerde stuifzand (36) met duinvaaggronden (Zd21). Het gebied is zeer droog (Gt VII) en



Foto Stiboka R35-251

Afb. 45 Het vlakke, open landschap van de Appelschasche Maden met beekerdgronden en moerige gronden.

vertoont grote hoogteverschillen op korte afstand. De gronden zijn maar matig geschikt voor de houtproductie, maar de recreatieve waarde is groot.

We keren nu terug naar ANWB-paddestoel 688, waar we linksaf slaan. Bij de ANWB-wegwijzer 2632 gaan we weer links, richting Elsloo. Aan onze linkerkant liggen de bossen van Appelscha op het stuifzand, rechts liggen jonge ontginningen met veldpodzolgronden (Hn21, V en VI en enkele kleine hoogten met Gt VII).

Na het einde van het bos komen we in een moderne ontginning (37) met nieuwe akkerbouwbedrijven op veldpodzolgronden (Hn21, VI en VII), die diep verwerkt zijn (→). Dit gebied is na 1945 als werkverruimingsobject ontgonnen door de Dienst Uitvoering Werken (DUW). Hierna komen we opnieuw in een graslandgebied. Het zijn de oude ontginningen (38) van Elsloo met laarpodzolgronden (cHn21). Ook dit gebied wordt weer gekenmerkt door oude boerderijen en het voorkomen van veel houtbegroeiing langs de perceelsscheidingen.

Bij ANWB-wegwijzer 3318 kruisen we de weg Elsloo-Makkinga en gaan rechtdoor, richting Noordwolde. De weg leidt over een vrij hoog gebied met jonge ontginningen van veldpodzolgronden (Hn23). Rechts van de weg, die ongeveer op de grens van hoog en laag ligt, zien we de moerige eerdgronden (zWz) in het dal van de Linde.

Bij de niet-officiële wegwijzer slaan we rechtsaf, richting Nijeberkoop. We rijden nu door de bovenloop van het dal van de Linde (39), een laag, open terrein met veengronden, moerige gronden en vlakvaaggronden. Dit gebied is opnieuw ontwaterd en grotendeels gediëpploegd (→) in ruilverkavelingsverband. Er staan verschillende nieuwe boerderijen. Het grasland is goed ontwaterd (GT III* en V*), voldoende vochthoudend en heeft een grote draagkracht.

Op de driesprong met niet-officiële wegwijzer gaan we rechtsaf, richting Tronde. De bovenloop van de Linde ligt hier als bermsloot links van

de weg. In de bocht ligt links een hoogte met laarpodzolgronden, cHn23x, VI (40), die behoort tot het oude bouwland van Tronde. In dat dorp gaan we bij de niet-officiële wegwijzer linksaf, richting Makkinga, en nemen vervolgens de eerste weg links, richting Nijeberkoop (niet-officiële wegwijzer). Rechts van de weg zien we een hoge zandrug (41) met enkeerdgronden (zEZ23, VII).

Vóór de provinciale weg Wolvega-Oosterwolde gaan we linksaf, de parallelweg op, richting Oldeberkoop. Langs deze weg liggen in hoofdzaak oude ontginningen, afgewisseld met bosperceeltjes, op laarpodzolgronden (cHn21 en 23x).

Op de kruising met de weg Oldeberkoop-Noordwolde, juist buiten de grens van het kaartblad, eindigt de route (E).

