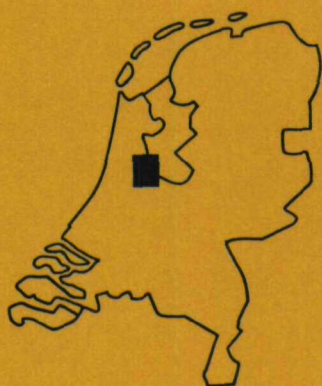

Blad 25 Oost

Amsterdam

Uitgave 1965



Bodemkaart

van

Schaal 1:50 000

Nederland

Stichting voor Bodemkartering



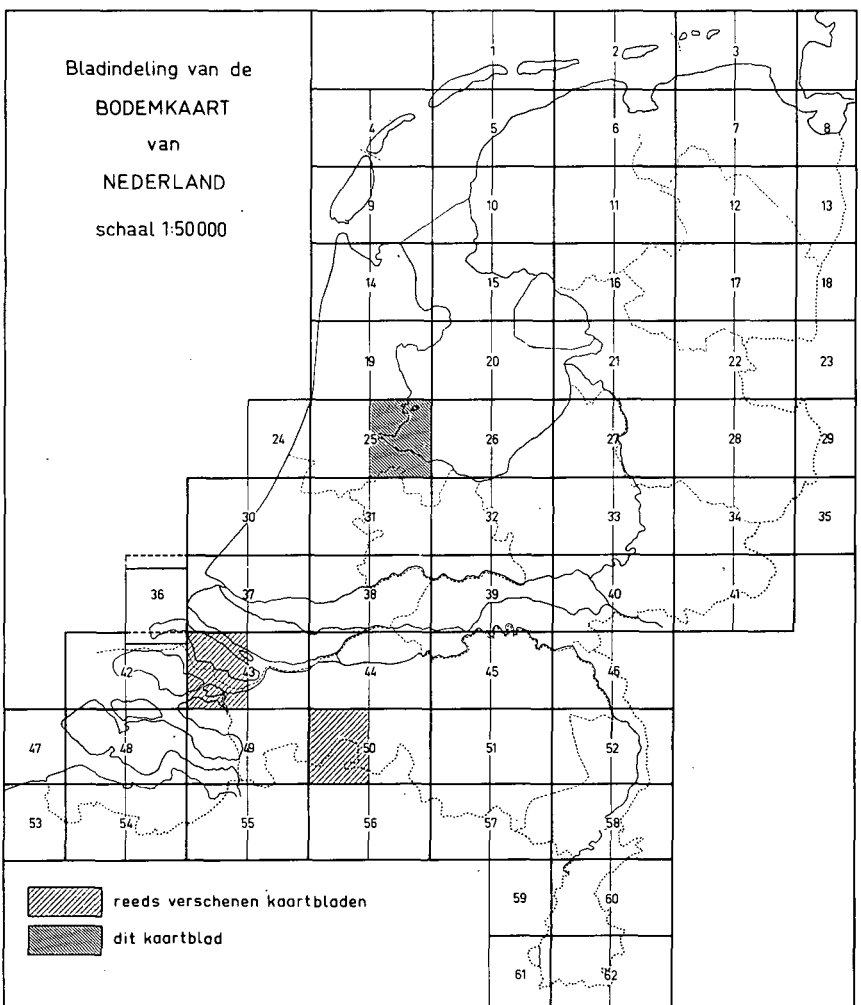
Deze Bodemkaart van Nederland wordt uitgegeven in kaartbladen volgens de onderstaande indeling van de Topografische Kaart van Nederland.

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

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

Iedere bodemkaart is ook los verkrijgbaar (gevouwen of ongevouwen) bij de Stichting voor Bodemkartering,

Postbus 10 te Bennekom. Bovendien worden werkbladen uitgegeven. Daarop zijn alle onderscheidingen van de bodemkaart aangegeven. De kaartvlakken zijn echter niet gekleurd. Deze werkbladen zijn o.a. bestemd voor gebruikers die de kaarteenheden voor een speciaal doel zouden willen samenvatten of die bepaalde facetten van de bodemgesteldheid willen bestuderen.



Bodemkaart van Nederland
Schaal 1 : 50 000

Toelichting bij kaartblad 25 Oost
Amsterdam

Wageningen 1965
Stichting voor Bodemkartering



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

Presentatie: Pudoc, Wageningen

Copyright: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1965

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Algemeen	9
1.2	Het gekarteerde gebied	9
1.3	Opname en gebruikte gegevens	9
1.4	Karteertechniek, betrouwbaarheid van de bodemgrenzen en opzet van de kaart	10
1.5	De opzet van het rapport	11
1.6	Gebruik van de kaart	11
2	Fysiografische beschrijving van het gebied	13
2.1	Geologische opbouw	13
2.1.1	<i>Het Pleistoceen</i>	13
2.1.2	<i>Het Holoceen</i>	15
2.2	Landschap en bodemgesteldheid	20
2.2.1	<i>Het bovenland</i>	22
2.2.2	<i>De droogmakerijen</i>	23
2.3	Ontginningsgeschiedenis en bodemgebruik	24
2.4	Hydrologie	26
2.5	Antropogene beïnvloeding	26
3	De legenda en de onderscheidingen op de bodemkaart	28
3.1	Inleiding	28
3.2	De hoofdklassen van de legenda	28
3.3	Enkelvoudige en samengestelde kaarteenheden	28
3.4	Toevoegingen	29
3.5	Het grondwaterregime	29
4	Enkele algemeen gebruikte begrippen	34
4.1	De textuurindeling	34
4.1.1	<i>De indeling naar het lutumgehalte</i>	35
4.1.2	<i>De indeling naar het leemgehalte</i>	35
4.1.3	<i>De indeling naar de mediaan van de zandfractie</i>	36
4.2	Indeling naar het gehalte aan organische stof	36
4.3	Het koolzure-kalkgehalte en het verloop daarvan in het profiel	37
4.3.1	<i>Indeling naar het kalkverloop</i>	37
4.4	Het bodemprofiel en zijn horizonten	38
4.4.1	<i>Bodemvorming</i>	38
4.4.2	<i>Horizontbenamingen</i>	38
5	Verklaring van de codering en de nomenclatuur	40
5.1	De codering van de enkelvoudige kaarteenheden	40
5.1.1	<i>Codering bij de veengronden, V</i>	40
5.1.2	<i>Codering bij de moerige gronden, W</i>	40
5.1.3	<i>Codering bij de humuspodzolgronden, H en de kalkloze zandgronden, Z</i>	41

5.1.4	<i>Codering bij de zeekleigronden, M en de rivierkleigronden, R</i>	41
5.2	De codering van de toevoegingen	42
5.3	De codering van de grondwatertrappen	42
5.4	De codering van de samengestelde kaarteenheden	42
5.5	De nomenclatuur van de kaarteenheden	42
5.5.1	<i>Verklaring van de gebruikte namen in alfabetische volgorde</i>	42
6	Veengronden	45
6.1	Bodemvormende processen	45
6.1.1	<i>Rijping</i>	45
6.1.2	<i>Verwering en veraarding</i>	45
6.2	Veensoort	47
6.3	Minerale ondergrond	47
6.4	De kaarteenheden van de veengronden, V	47
6.4.1	<i>Eerdveengronden</i>	47
6.4.2	<i>Raamveengronden</i>	51
7	Moerige gronden	59
7.1	Bodemvormende processen in de minerale ondergrond	59
7.1.1	<i>Podzolering</i>	59
7.1.2	<i>Rijping</i>	59
7.2	De kaarteenheden van de moerige gronden, W	60
7.2.1	<i>Moerige podzolgronden</i>	60
7.2.2	<i>Moerige eerdgronden</i>	61
8	Podzolgronden en kalkloze zandgronden	65
8.1	Bodemvormende processen	65
8.2	Indeling naar de textuur	66
8.3	De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H	66
8.4	De kaarteenheden van de kalkloze zandgronden, Z	67
9	De zee- en rivierkleigronden	68
9.1	Moedermateriaal	68
9.2	Bodemvormende processen	70
9.2.1	<i>Vorming van de A1-horizont</i>	70
9.2.2	<i>Rijping</i>	70
9.2.3	<i>Hydromorfe kenmerken</i>	70
9.2.4	<i>Koolzure-kalkgehalte, ontkalking en kalkverloopklassen</i>	71
9.2.5	<i>Knippigheid</i>	73
9.3	Indeling naar het profielverloop	73
9.4	Indeling naar de bouwvoorwaarde	73
9.5	De kaarteenheden van de zeekleigronden, M	75
9.6	De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R	80
10	De samengestelde kaarteenheden	82
10.1	De associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden	82
10.2	De associaties van vele enkelvoudige kaarteenheden	84
11	De geschiktheid van de grond voor de weidebouw	87
11.1	Methode	87
11.1.1	<i>Draagkracht van de zode</i>	87
11.1.2	<i>Voorjaarsontwikkeling</i>	88
11.1.3	<i>Groei vertraging in de zomer</i>	89
11.1.4	<i>Gebruikswaarde</i>	90
11.2	Aanvulling op de geschiktheidsbeoordeling	90
11.2.1	<i>De veengronden; huidige geschiktheid</i>	90
11.2.2	<i>De veengronden; verbeteringsmogelijkheden</i>	91
11.2.3	<i>De moerige gronden</i>	91
11.2.4	<i>De podzolgronden en de kalkloze zandgronden</i>	92
11.2.5	<i>De zee- en rivierkleigronden</i>	92

Literatuur	93
Aanhangsel 1 Alfabetische lijst van kaartenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte	95
Aanhangsel 2 Analyse-uitslagen van grondmonsters	98
Aanhangsel 3 Globale geschiktheidsbeoordeling van de belangrijkste kaartenheden voor blijvend grasland	96
Aanhangsel 4 Excursieroute	100

I Inleiding

1.1 Algemeen

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

Dit rapport geeft een toelichting bij het blad 25 Oost. Kaart en rapport vormen één geheel en vullen elkaar aan. Beide bronnen moet men raadplegen, als men geïnformeerd wil zijn over de bodemgesteldheid van een bepaald gebied.

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

1.2 Het gekarteerde gebied

Kaartblad 25 Oost omvat het gebied ten noorden en ten zuiden van de gemeente Amsterdam. Hiertoe behoren de volgende gemeenten of delen daarvan.

In de provincie Noordholland: Amsterdam, Ankeveen, Broek in Waterland, Bussum, Diemen, Hilversum, Ilpendam, Katwoude, Landsmeer, Marken, Monnikendam, Muiden, Naarden, Nederhorst den Berg, Nieuwer-Amstel, Oostzaan, Ouder-Amstel, Weesp, Weesperkarspel en Wijdewormer.

In de provincie Utrecht: Abcoude en Nigtevecht.

Het stadsgebied van Amsterdam en andere bebouwde kommen zijn, evenals voor bebouwing bestemde, opgespoten terreinen, niet gekarteerd.

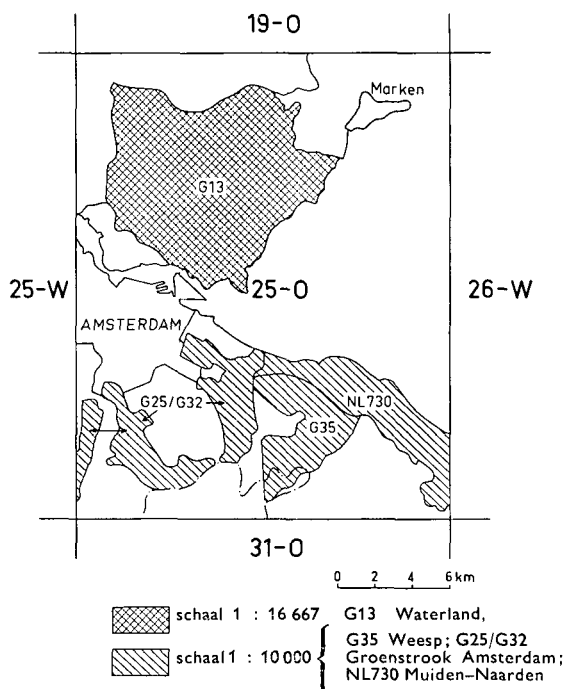
1.3 Opname en gebruikte gegevens

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

- 1 de polder Waterland, opname 1955/56, schaal 1:16667 (Pons en Kloosterhuis, 1960)
- 2 het gebied tussen Muiden en Naarden, opname 1959, schaal 1 : 10 000 (Zegers, 1961)
- 3 de toekomstige groenstroken ten zuiden van Amsterdam, opname 1960, schaal 1 : 10 000 (Van der Voort, 1961)

4 het gebied rondom de gemeente Weesp, opname 1963, schaal 1 : 10 000 (De Lange en Bles, 1963).

De onder 1 t/m 4 genoemde gebieden werden in 1960/63 gereviseerd met de 50 000 legenda; in het overige gebied werd een systematische kar-



Afb. 1 Geraadpleegde en deels verwerkte meer gedetailleerde bodemkaarten

tering uitgevoerd. Het veldwerk werd verzorgd door G. W. de Lange onder leiding van Ir. C. van Wallenburg, de tekst van het rapport door G. W. de Lange en Ir. C. van Wallenburg. De algemene coördinatie berustte bij Ir. G. G. L. Steur en W. Heijink.

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

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

Dit houdt in, dat de nauwkeurigheid van de bodemgrenzen bij deze waarnemingsdichtheid in het algemeen $\pm 0,25$ cm zal zijn, overeenkomend met ± 125 m in werkelijkheid. Dit is echter alleen het geval, indien de bodemeenheden zonder duidelijk geomorfologisch verschil in elkaar overgaan. In andere gevallen zal de bodemgrens landschappelijk beter zichtbaar zijn en dus met grotere nauwkeurigheid zijn aangegeven. Aangezien een kaartenheid een zekere horizontale uitgebreidheid bezit, m.a.w. op de kaart een zekere oppervlakte inneemt, doet zich de vraag voor in hoeverre met de uitgevoerde waarnemingen een verantwoord beeld van de werkelijkheid wordt gegeven. Immers, de karteerder tekent tijdens de opname op grond van zijn waarnemingen (boringen) en gesteund door zijn terreinkennis, een aantal grenzen op zijn veldkaart.

Daarbij wordt hij door de schaal van de kaart gedwongen oppervlakten van minder dan 10 à 12 ha (overeenkomend met 6 x 7 mm op de kaart) te verwaarlozen. Andere afwijkingen van de gekarteerde eenheid zal hij als gevolg van de waarnemingsdichtheid niet opmerken. Beide factoren veroorzaken een zekere 'onzuiverheid' van de kaartvlakken. Er is naar gestreefd de som van deze 'verontreinigingen' binnen ieder afzonderlijk kaartvlak te beperken tot ten hoogste ca. 30% van de oppervlakte van dat kaartvlak. Komt een hoger percentage afwijkingen voor, dan zal de karteerder besluiten tot het invoeren van een 'samengestelde kaarteenheden' (zie verder 3.3).

De kaarteenheden zijn elk met een bepaald symbool voorgesteld. De onderscheiding van deze eenheden berust op een indelingssysteem van de gronden dat in hoofdstuk 3 nader zal worden uiteengezet. Door het grote aantal kon echter niet elke eenheid met een eigen kleur worden aangegeven, zodat aanverwante eenheden vaak een zelfde kleur op de kaart hebben gekregen. Dit is bij de beschrijving van de eenheden (hoofdstuk 6 t/m 10) vermeld.

Een aantal bodemkundige kenmerken wordt als toevoeging (zie 3.4) aangegeven en aangeduid met een *cursieve* codeletter. Bovendien wordt de toevoeging soms in de kaartvlakken nog met een bepaalde signatuur (stippen, e.d.) aangegeven.

Met afzonderlijke symbolen in blauw is ten slotte een indruk gegeven van de grondwaterhuishouding in de verschillende kaartvlakken (zie 3.5).

1.5 De opzet van het rapport

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

De hoofdstukken 6 t/m 10 vormen het voornaamste deel van dit rapport. Daarin zijn nadere gegevens over de onderscheiden kaarteenheden per hoofdklasse van de legenda vermeld. Elk van deze hoofdstukken begint met een algemene beschrijving van de indeling en daarbij van belang zijnde processen en factoren, zoals moedermateriaal, rijping, ontkalking, hydromorfie enz.

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

Een algemene beschrijving van het gebied, waarin geologische opbouw, landschap en bodemgesteldheid, ontginningsgeschiedenis en bodemgebruik, hydrologie en antropogene beïnvloeding worden besproken, is opgenomen in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 geeft een uiteenzetting over de verschillende soorten kaarteenheden, toevoegingen en grondwatertrappen.

In hoofdstuk 4 worden de in de legenda en bij de profielbeschrijvingen algemeen gebruikte indelingen naar de gehalten aan lutum, leem, organische stof en koolzure kalk, alsmede de gebruikte horizontbenamingen verklaard. Hoofdstuk 5 geeft een verklaring van de gebruikte coderingen en van de namen van de verschillende kaarteenheden. De bodemgeschiktheid van de verschillende kaarteenheden voor de landbouw is weergegeven in hoofdstuk 11.

Een alfabetische lijst van kaarteenheden met hun oppervlakte, een aantal analyseresultaten, een tabel aangevende de geschiktheid voor grasland en een beschrijving van een excursieroute door de voornaamste bodemkundige landschappen, besluiten dit rapport (aanhangel 1, 2, 3 en 4).

1.6 Gebruik van de kaart

Vele bodemverschillen wisselen op zo korte afstand dat deze slechts op gedetailleerde kaarten weergegeven kunnen worden. Binnen de eenheden van de onderhavige kaart kunnen dus nog vrij grote bodemver-

schillen voorkomen. Houdt men verder rekening met de boven besproken onzuiverheden, dan zal het duidelijk zijn dat bepaalde percelen, die in een zelfde *kaartenheid* vallen, nog vrij sterk van elkaar kunnen afwijken. Dit kan zelfs het geval zijn als deze percelen in hetzelfde *kaartvlak* liggen. De in hoofdstuk 6 t/m 10 gegeven beschrijving van de verschillende kaartenheden geldt dan ook voor het grootste deel van de betrokken kaartvlakken; bepaalde delen ervan kunnen echter op een of meer punten hiervan afwijken of, indien het onzuiverheden betreft, aan de beschrijving van geheel andere bodemeenheden voldoen. De kaart mag dan ook nooit voor gedetailleerd werk worden gebruikt. Dit zal met de kleine schaal van de topografische ondergrond ook nauwelijks mogelijk zijn ¹. Vergroten van de kaart heeft echter geen zin, daar de grenzen hierdoor niet nauwkeuriger worden en de onzuiverheden mede worden vergroot.

Ten gerieve van de gebruikers zijn ook *losse* bladen van dit kaartblad verkrijgbaar.

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

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

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

2 *Fysiografische beschrijving van het gebied*

2.1 Geologische opbouw

Het moeder materiaal waaruit de gronden van dit kaartblad bestaan, is grotendeels van midden- en jong-holocene ouderdom. In het zuidoosten ligt een uitloper van het pleistocene zandgebied. Voor een goed begrip van de ontstaanswijze en de verbreiding van de verschillende kaarteenheden wordt hier een overzicht van de kwartairgeologie van dit gebied gegeven.

Het Pleistoceen dat slechts voor een klein deel van dit kaartblad van belang is, is uiterst globaal behandeld. De vorming van de holocene afzettingen wordt wat uitvoeriger besproken. Voor een meer volledig overzicht wordt verwezen naar de bestaande literatuur (o.a. Pannekoek, c.s., 1956; Pons en Wiggers, 1959) en naar de kaarten en publikaties van de Geologische Stichting.

Voor de onderverdeling van het Holocene (tabel 1) wordt zowel de gebruikelijke terminologie als de lithostratigrafische indeling van de nieuwe Geologische Kaart, schaal 1 : 50 000, toegepast.

2.1.1 Het Pleistoceen

In het uiterste zuidoosten van dit gebied komt nog juist pleistoceen materiaal aan het oppervlak voor. Het dagzoomt even ten westen van de bebouwde kommen van Naarden en Bussum, ongeveer op NAP, en bereikt binnen die plaatsen een hoogte van ca. 5 m + NAP. Het helt sterk in noordwestelijke richting. Aan de zuidgrens van Amsterdam ligt de top van het Pleistoceen ongeveer 10 m - NAP en in het noorden van dit gebied, in De Purmer, wordt het eerst op ca. 17 m - NAP aangetroffen. De afzettingen zijn in verschillende fasen van het Pleistoceen ontstaan (tabel 1). Tijdens de *Riss-ijstijd* werd een deel van de oud- en midden-pleistocene hoogterrasafzettingen van Rijn en Maas door het uit het noorden opdringende landijs opgestuwd tot heuvels (*stuwwallen*).

Tijdens het smelten van het ijs stroomde het smeltwater naar het ijsvrije gebied. Op de stuwwallen zelf vond daarbij een sterke erosie plaats, waarbij diepe dalen door het water werden uitgeschuurd. Het getransporteerde materiaal treft men aan de westzijde van de stuwwal van Huizen-Laren als kriskras gelaagde, overwegend grove *fluvioglaciale afzettingen* aan (kaarteenheden gHd30). Tussen Weesp en Muiderberg komen deze afzettingen in de ondergrond voor, meestal overdekt door een laag dekzand.

Tijdens het volgende, warmere deel van het Pleistoceen (*Eemtijd*) steeg de zeespiegel sterk, waardoor een gedeelte van het gebied overstroomde. In het gevormde zeebekken dat o.a. een groot deel van Noordholland benoorden het IJ en de Eemvallei omvatte, vond sedimentatie van zand en klei plaats. De afzettingen bevinden zich op grote diepte en zijn voor ons doel niet van belang.

Na deze warme periode volgt weer een koude tijd, de *Würm-ijstijd*. In deze tijd daalde het zeeniveau sterk en breidde het landijs zich opnieuw uit. Het bereikte echter ons land niet. Wel heerste hier een toendra-klimaat.

Tabel 1 Stratigrafisch overzicht van de in dit rapport behandelde afzettingen

geologische periode	indeling en benaming van de holocene laagpakketten en lagen volgens de Geologische Stichting ¹		benamingen, in hoofdzaak volgens Pons en Wiggers, 1959 / 60 ¹	tijdsindeling	
Holocene	Subatlanticum	Duinkerke	Duinkerke III B	Laatmiddeleeuwse afzettingen uitbreiding Zuiderzee	heden
			Duinkerke II	post-Romeinse afzettingen (knipklei)	+ 1200
			Duinkerke I B	pre-Romeinse afzettingen	+ 800 + 250
	Subborea	Hollandveen		Oppervlakteveen plaatselijk onderbroken door	— 400
			Duinkerke 0	Westfriese afzettingen II	— 1200
		Hollandveen	Oppervlakteveen	— 1700	
	Atlancium	Calais	Calais IV B	Wieringermeerafzettingen (vroeg-subboreale getijde-afzettingen)	— 2200
			Calais II	Watergraafsmeerafzettingen	— 2800
			Calais I	Starnmeerafzettingen	— 3200
	(pre) Borea	Basisveen	Laag van Velsen	— 3800 — 4000 — 5000	
Pleistocene	Würm-ijstijd	Laatglaciaal Pleniglaciaal Vroegglaciaal	Veen	— 8000	
			Dekzanden	— 11000	
			Zeeklei	— 50000	
	Riss-ijstijd	—	Fluvioglaciaal Glaciale stuwing		

¹ Perioden en laagpakketten die in het besproken gebied niet voorkomen, zijn weggelaten.

Door het grotendeels ontbreken van een begroeiing, konden door noordwestelijke tot zuidwestelijke winden grote hoeveelheden zand worden verplaatst. Het gehele gebied, met uitzondering van de hoogste delen van de stuwwal en het fluvioglaciaal, werd met dit zand overdekt. Dit *dekzand* onderscheidt zich van het onderliggende zand door zijn grote uniformiteit. Het heeft een zeer geprononceerde top in de korrelgrootteverdeling tussen 150 en 180 μ . Langs de stuwwal is het vaak wat grover, doordat plaatselijk zand van de stuwwal of het fluvioglaciaal door de wind is opgenomen en opnieuw is afgezet. De dikte van het dekzandpakket neemt toe van enkele decimeters tegen de hogere delen van de stuwwal en het fluvioglaciaal tot 3 à 4 meter in het vlakkere gebied.

Aan de dekzandafzetting die in enkele fasen is verlopen (tabel 1), kwam een eind door de definitieve klimaatverbetering - gepaard gaande met de ontwikkeling van een min of meer gesloten begroeiing - die het Holoceen inluidde.

2.1.2 Het Holoceen

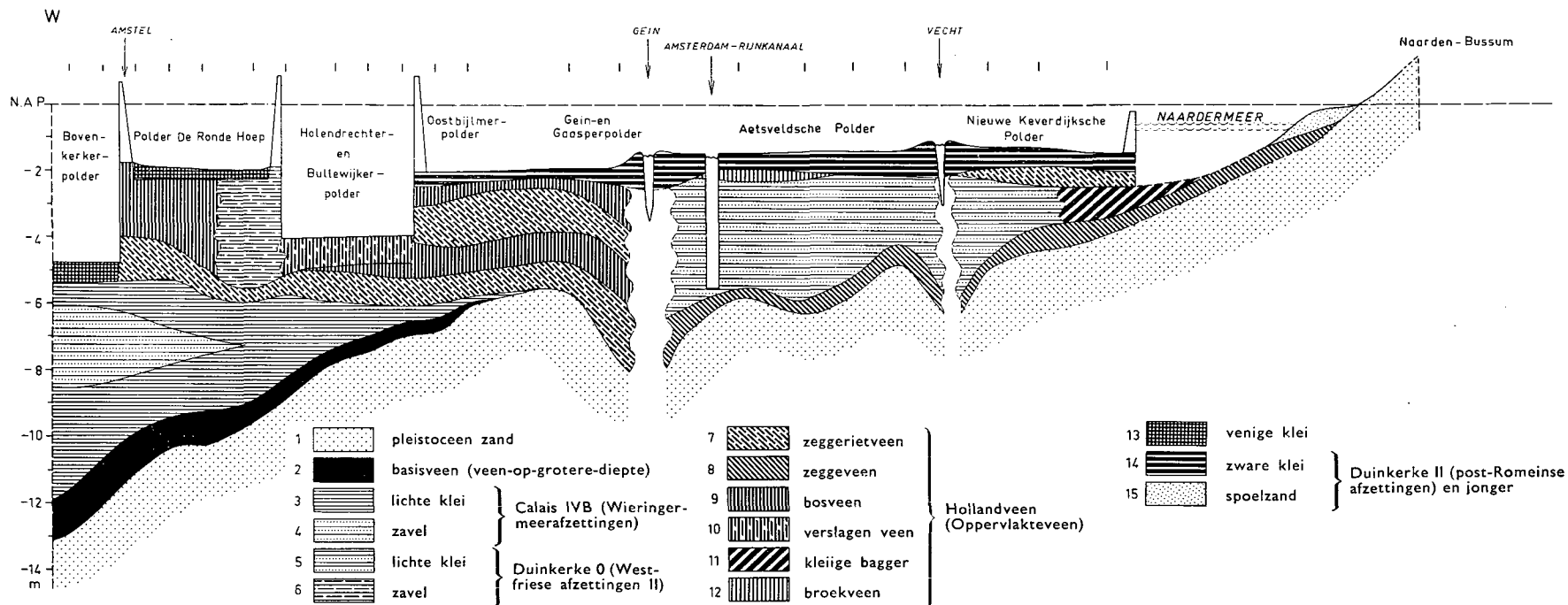
Veen-op-grotere diepte (basisveen) en Oude zeeklei (Afzettingen van Calais)

Het oplopen van de temperatuur in het Laatglaciaal en het begin van het Holoceen, deed de enorme ijsmassa's smelten. Dit had een aanzienlijke stijging van de zeespiegel tot gevolg. Bovendien werd de afvoer van de rivieren door de steeds toenemende hoeveelheid smeltwater vergroot en nam het verval af. Dit alles leidde tot een belangrijke stijging van het grondwater. Er ontstonden uitgestrekte moerassen en zoetwatermeren, waarin veenvorming plaatsvond. Dit veen staat in de oudere literatuur bekend als het *veen-op-grotere-diepte* (Vermeer-Louman, 1934). Het wordt thans algemeen als *basisveen* beschreven (afb. 2).

De voortgaande zeespiegelrijzing had tot gevolg dat de zee in het Atlanticum de huidige kustlijn overschreed. Hierdoor kwam aan de veenvorming een eind en werd het veen overdekt met een laag zeeklei. Deze oudste afzetting van de *Oude zeeklei* (Edelman, 1950) is in het hier besproken gebied ontwikkeld als een baggerachtige, zware klei die volgens een ouderdomsbepaling met radio-actieve koolstof (14C-methode) gedateerd wordt omstreeks 5000 v. Chr. De afzetting staat bekend als de *Laag van Velsen* (Bennema, 1954; Van Straaten, 1954, 1957; Bennema en Pons, 1957). In de lithostratigrafische indeling van de Geologische Stichting vormt deze laag een onderdeel van de *Afzettingen van Calais I*. De zeespiegelrijzing is geen regelmatig doorlopend proces. Perioden met een relatief sterke stijging (*transgressies*) wisselen af met tijden, waarin de zee minder agressief is of het niveau zelfs wat daalt (*regressies*). Omstreeks 4000 v. Chr. voert de zee tijdens een nieuwe transgressiefase grote hoeveelheden materiaal aan die zijn beschreven als de *Starnmeer-afzetting* (Pons en Wiggers, 1959). Deze komt, evenals de Laag van Velsen, niet in dit gebied aan het oppervlak voor, wel echter in de ondergrond ten noorden van Duivendrecht en Diemen. In het gebied ten zuiden van deze plaatsen heeft in deze periode veenvorming plaatsgevonden. Gronden die hoger lagen dan ca. 2 m - NAP werden echter niet met veen bedekt (afb. 3 en 4).

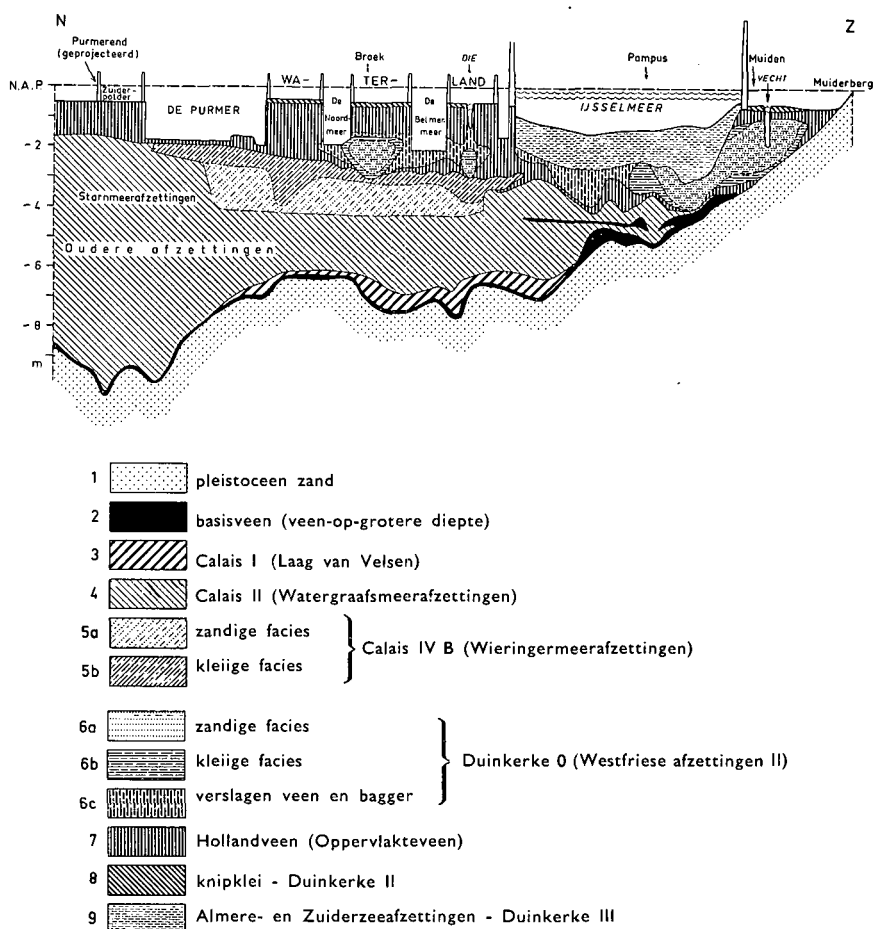
Omstreeks 3500 v. Chr. werd ook hier de veengroei onderbroken door een nieuwe transgressie, waarbij de zee het gebied ten zuiden van Amsterdam overstroomde tot ongeveer de lijn Ouderkerk-Weesp. De sedimenten uit deze periode, de zgn. *Watergraafsmeer-afzettingen* (Pons en Wiggers, 1959) of *Afzettingen van Calais II*, komen in de Watergraafsmeerpolder (binnen de bebouwde kom van Amsterdam) en in de Bovenkerkerpolder aan het oppervlak. In de volgende regressiefase herstelde de vegetatie zich weer en ontstond over een groot gebied opnieuw *veen* (afb. 3).

Tijdens een nieuwe transgressie, omstreeks 3000 v. Chr., werd een groot deel van dit veen weer opgeruimd en werden sedimenten gevormd die bekend staan als *Wieringermeer-afzettingen* (Afzettingen van Calais IV B, volgens de indeling van de Geologische Stichting). Zij zijn ten noorden van de lijn Stokkelaarsbrug-Bijlmermeer-Diemen bijna overal in de



Afb. 2 Geologische doorsnede Bovenkerkerpolder-Naarden. De ligging is aangegeven in afb. 5, A-A

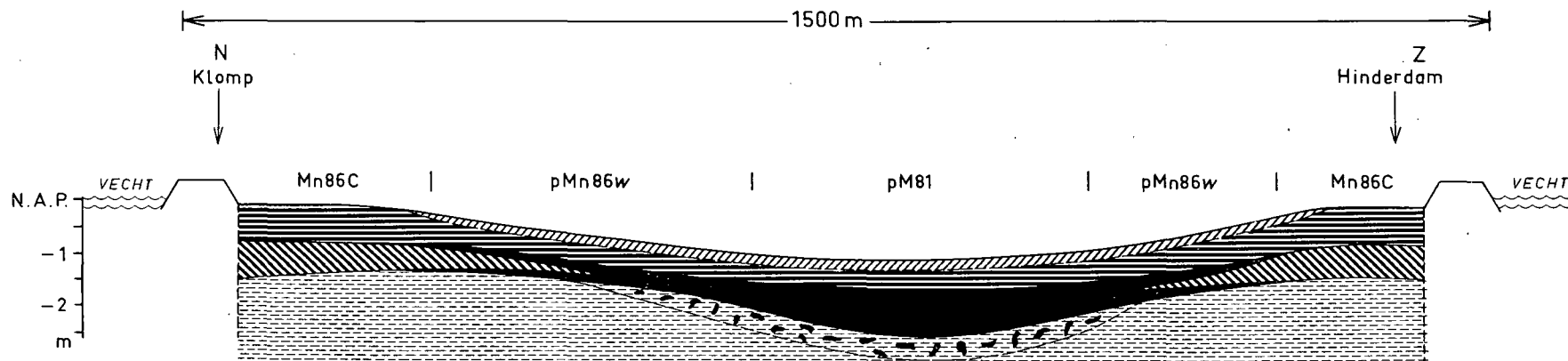
ondergrond aanwezig (afb. 2). In De Purmer en De Wijde Wormer liggen zij aan het oppervlak (afb. 3).



Afb. 3 Geologische doorsnede De Purmer-Muiderberg (naar Pons en Wiggers, 1959)
De ligging is aangegeven in afb. 5, B-B

Oppervlakteveen (Hollandveen) en Jonge zeeklei (Afzettingen van Duinkerke)
In het zuidoostelijke deel van dit gebied kon de zee door de relatief hoge ligging van het Pleistoceen niet doordringen en ging de veengroei ongestoord voort. Ook op de plaatsen waar zeeklei was afgezet, begon de vegetatie zich na verloop van tijd te herstellen. Er ontstond zodoende opnieuw een groot veenmoeras, waarboven alleen in het uiterste zuidoosten de stuwwal van het Gooi uitstak. Ook op de plaats van het huidige IJsselmeer werd een dik veenpakket gevormd. Dit veen staat bekend als *Oppervlakteveen* of *Hollandveen* (Bennema, 1954; De Jong, c.s., 1960; Pons en Wiggers, 1959).

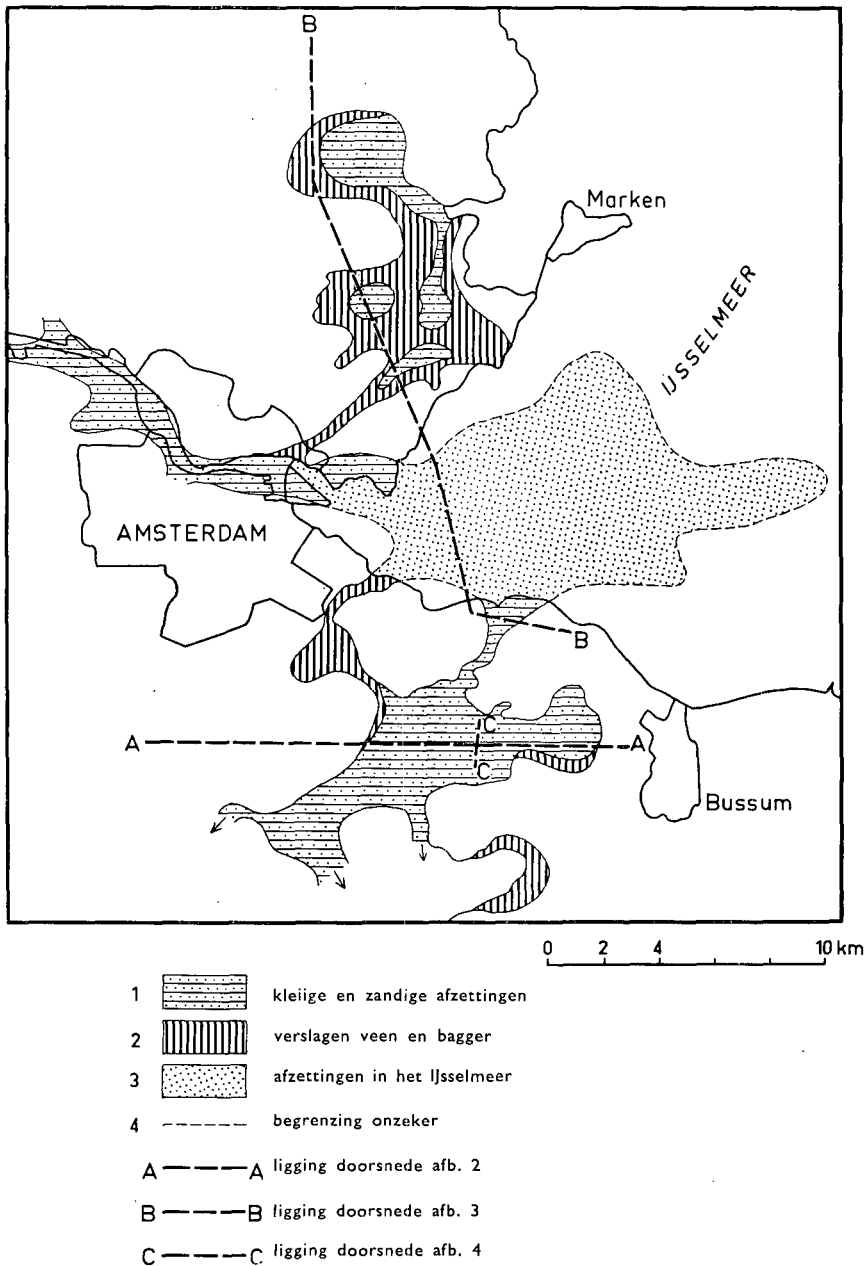
Omstreeks 1400 v. Chr. kreeg de zee bij Castricum opnieuw toegang tot het achterland. Daarbij werd o.a. het Oer-IJ (Güroy, 1952) gevormd. De oostelijke begrenzing van de invloed van deze transgressie is door latere erosie in het Zuiderzeebekken niet meer na te gaan. Het zand van Pampus en enkele sedimenten in de ondergrond van de Noordoostpolder behoren in ieder geval tot deze afzettingen die wegens het uitgebreide voorkomen in de kop van Noordholland, door Pons en Wiggers (1959) *Westfriese afzettingen II* zijn genoemd. Volgens de indeling van de Geologische Stichting behoren deze afzettingen tot de *Duinkerke 0-fase*. In de oudere literatuur worden zij nog tot de Oude zeeklei gerekend.



Afb. 4 Geologische doorsnede door de Aetsveldse Polder ten zuiden van Weesp. De ligging is aangegeven in afb. 5, C-C

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1 | | matig zware tot zware klei | } Duinkerke II (post-Romeinse afzettingen) |
| 2 | | idem, met minerale eerdlag | |
| 3 | | Duinkerke I B (pre-Romeinse afzettingen) | |
| 4 | | Hollandveen, soms verslagen en gyttja-achtig | |
| 5 | | sterk humeus, soms gyttja-achtig materiaal | } Duinkerke 0 (Westfriesse afzettingen II) |
| 6 | | lichte klei tot zand, plaatselijk sloefig | |

Ten noorden van Amsterdam treffen we materiaal van deze afzetting verspreid in de ondergrond aan, bijv. onder Monnikendam, Broek in Waterland en Zuiderwoude (afb. 4). In De Broekermeer, De Noordmeer, Durgerdammer Die en De Purmer komt het als een uiterst fijnzandige,



Afb. 5 Verbreiding van de Westfriese afzettingen II (Duinkerke 0)

lichte klei aan het oppervlak. Het is meestal vrij sterk humeus en vaak slap in de ondergrond. Ten zuiden van Amsterdam ligt deze afzetting dicht onder het oppervlak, o.a. in de Aetsveldsche Polder, de Polder Gaasp en Gein en rondom Abcoude. Hier komt behalve verslagen, baggerachtig materiaal veel zand en zavel voor die plaatselijk met veen

overgroeid zijn, maar meestal met een kleilaag uit een jonger stadium zijn overdekt.

De Westfrieze afzettingen II vormen geen aaneengesloten laag in het gebied van dit kaartblad (afb. 5). Waar geen sedimentatie plaatsvond, ging de veenvorming door. Wel had het zeewater invloed op de vegetatie. Langs de randen ontstonden in een eutroof, brak milieu *rietvenen* en *riet-zeggevenen*. In het overgangsgebied werd zeggeveen met resten van berken en elzen (broekveen) gevormd. Dit mesotrofe veen groeide ook op plaatsen met kwelwater, afkomstig van de Gooise stuwwal. Elders was het milieu voedselarm. Daar zijn dikke lagen *veenmosveen* ontstaan waarin ook verschillende heidesoorten, gagel en berk voorkomen.

Na de tweede Westfrieze transgressiefase heeft de vegetatie zich niet meer geheel kunnen herstellen. Er bleven geulen en meertjes bestaan die o.a. de oorsprong zijn van het meer Flevo, het Naardermeer en De Purmer. De min of meer verlande geulen werden tijdens de *pre-Romeinse transgressiefase* (*Duinkerke IB*), omstreeks 400 v. Chr. opnieuw in gebruik genomen. De sedimenten uit deze fase, een dunne laag kalkloze, zware klei, zijn beperkt tot het gebied ten zuiden van Amsterdam, vooral tussen Abcoude en Weesp.

In een later stadium heeft het Rijnsysteem contact gekregen met dit pre-Romeinse krekensysteem en is zo de Vechtmonding ontstaan. Via de Vecht werd eutroof, zoet Rijnwater aangevoerd, waardoor het milieu in de omgeving van de rivier gunstig werd voor de vorming van *bosveen*. Tevens werd langs de rivier op de zeeklei een laag riviervlei afgezet. Deze afzetting heeft haar noordelijkste verbreiding in de omgeving van Nigtevecht.

In het begin van onze jaartelling heeft sterke erosie plaatsgevonden, doordat de Noordzee verbinding kreeg met het meer Flevo dat belangrijk werd vergroot. In dezelfde tijd zijn waarschijnlijk ook De Purmer, De Wijde Wormer en de meren in Waterland ontstaan of sterk vergroot.

Rondom het meer Flevo werd in de periode van 250-500 na Chr. *knipklei* afgezet. Deze *post-Romeinse* sedimentatie (*Duinkerke II*) heeft plaatsgehad vanuit de Zuiderzee langs inbraken en rivieren, zoals het Uitdammer Die, het Stinkevuil, het IJ, de Amstel en de Vecht. Deze knipklei ligt als een 20 tot 50 cm dikke laag kalkloze, matig zware tot zeer zware klei op het veen.

Door deze sedimentatie en door het geleidelijk in cultuur nemen van de gronden is een einde gekomen aan de veenontwikkeling. In Waterland is op deze jongste zeekleiafzetting echter plaatselijk opnieuw veen ontstaan. Door de hoge grondwaterstanden aldaar verteren de afgestorven graswortels slecht en vormen op den duur een weinig veraarde, viltige veenlaag. De Zuiderzeedijk is in de loop van de eeuwen op verscheidene plaatsen doorgebroken, waarbij veel land is weggeslagen en de 'breken' of meren zijn ontstaan. Zo is het Kinselmeer bij een doorbraak in 1570 gevormd (afb. 6). Veel zandig materiaal uit de ondergrond is daarbij als een dunne laag overslag op de klei afgezet. Overslagzand treffen we ook aan tussen Naarden en Muiderberg; hier is de Zuiderzeedijk op een groot aantal plaatsen doorgebroken. Achter deze doorbraken is het weggespoelde zand in lagen van onregelmatige dikte gedeponeerd. Ook langs de Vecht liggen enkele overslagen (kaartenheid AO).

2.2 Landschap en bodemgesteldheid

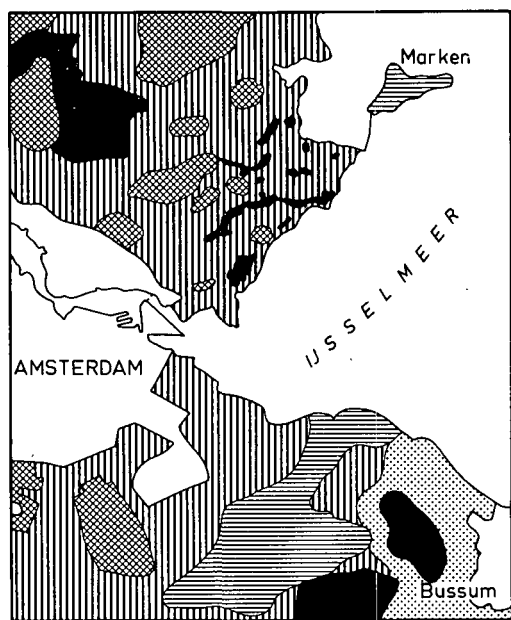
Binnen dit kaartblad wordt onderscheid gemaakt tussen het *bovenland* en de *droogmakerijen* (afb. 7). In het bovenland zijn een aantal bodemkundige landschappen (zie ook afb. 7) te onderscheiden:

- 1 het pleistocene zand- en zand-veenlandschap
- 2 het zeekleilandschap
- 3 het veen- en klei-veen-inversielandschap
- 4 het meren- en petgatenlandschap



Foto Stiboka R 28-64

Afb. 6 Het vlakke veen- en klei-op-veengebied van Waterland ten oosten van Ransdorp. Op de achtergrond het Kinselmeer en de IJsselmeerdijk



Afb. 7
De bodemkundige landschappen

- | | | |
|---|--|-------------|
| 1 | | } bovenland |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

2.2.1 Het bovenland

Het pleistocene zand- en zand-veenlandschap

Dit landschap komt in dit gebied slechts over een kleine oppervlakte voor, nl. in het zuidoosten onder de gemeenten Naarden, Bussum en Muiderberg. Het maakt deel uit van de zgn. Gooise stuwwal die bij Bussum een hoogte heeft van ca. 15 m + NAP en naar het westen geleidelijk dieper wegduikt. Op een hoogte van ongeveer NAP gaat het zand aan het oppervlak over in veen. Plaatselijk komt het Pleistoceen nog als kleine opduikingen aan het oppervlak voor, zoals bijv. ten zuidoosten van Weesp en tussen Muiderberg en Naarden. Ook in het petgatengebied bij Ankeveen komen enkele opduikingen voor welke soms sterk vergraven en geëgaliseerd zijn.

De hoog gelegen zandgronden in dit gebied zijn niet als cultuurgrond in gebruik. Een deel van de pleistocene zandgronden is echter afgegraven of geëgaliseerd en ten dele in gebruik als tuingrond.

Het zeekleilandschap

We treffen een zeekleilandschap aan op enkele plaatsen langs de IJsselmeerkust, op Marken en tussen Abcoude en Weesp. Ten westen van Weesp komt in de ondergrond materiaal van de Westfriese afzetting II voor, waarop zich plaatselijk een laag pre-Romeinse klei heeft afgezet. Tussen deze twee afzettingen ligt meestal een laagje veen; soms ontbreekt dit echter. Boven de pre-Romeinse afzettingen en daarvan al dan niet door een veenlaagje gescheiden, komen post-Romeinse en nog jongere afzettingen voor. Deze hebben een dikte van 30 à 50 cm en zijn òfwel afgezet door de Zuiderzee òf door de Vecht. In dit laatste geval echter rust het post-Romeinse materiaal vrijwel steeds direct op de Westfriese afzetting II. Dit is o.a. het geval bij de wat hoger gelegen oeverwallen langs de Vecht (kaartenheid Mn86C, afb. 8).

Op verschillende plaatsen en vooral in de Aetsveldsche Polder treffen we kreekbeddingen met bijbehorende oeverwallen aan van de pre-Romeinse afzettingen. Er komen hier hoogteverschillen voor van 1 à 1½ meter. De overgang van het zeekleilandschap naar het rivierkleilandschap voorbij Nigtevecht is niet duidelijk aan het bodemprofiel te zien. Dit komt omdat we hier te maken hebben met een brede zone van estuariumafzettingen.

Het materiaal van de pre- en post-Romeinse afzettingen is overwegend vrij zwaar en kalkloos. De ondergrond bestaat uit zware zavel tot kleilig zand en behoort tot de Westfriese zeekleiafzettingen. De zandfractie hierin heeft een mediaan (M50) van ongeveer 90. Plaatselijk is de siltfractie van dit materiaal in verhouding zeer hoog.

Ten westen van het Naardermeer en rondom Abcoude komt in de ondergrond veel verslagen veen en baggerachtig materiaal voor dat hier tijdens de Westfriese fase is afgezet.

Ook Marken behoort tot dit zeekleilandschap. Hier treft men een laag jonge zeeklei aan van meer dan 120 cm dikte; daaronder ligt veenmosveen. De zeeklei is gelaagd van opbouw en overwegend kalkrijk in de bovengrond.

Het veen- en het klei-veen-inversielandschap

Een groot deel van de gronden in dit gebied wordt hiertoe gerekend. Veel veengronden van het bovenland zijn met een kleilaagje van sterk wisselende dikte overdekt. Deze klei is via bestaande krekken en nieuw gevormde inversiegeulen over het veen afgezet. Men treft langs deze geulen of krekken vaak humeuze tot humusrijke, zware klei aan die meestal dikker is dan 50 cm en vaak een compacte en slechte structuur heeft. Ten westen van het Noordhollandsch Kanaal en bij Ankeveen en Nederhorst den Berg komen geen kleilagen op het veen meer voor. Wel is de bovengrond van het veen kleilig ontwikkeld. Hier treft men dan ook de plaatsen aan waar men het veen voor turf weggebaggerd heeft. De

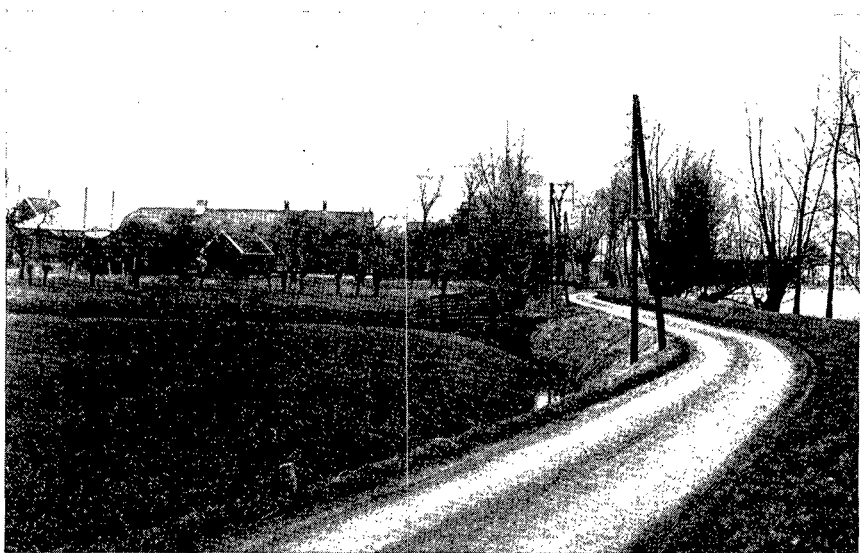


Foto Stiboka R 28-88

Afb. 8 Oeverwal van de Vecht met bewoning in de Aetsveldsche Polder; kaartenheid Mn86C

overgang van de klei naar het veen is dikwijls vrij scherp; onder het kleidek komt meestal een dunne overgangslaag van ca. 6 cm kleig veen voor. Op of in het kleidek is onder invloed van o.a. vegetatie en biologische activiteit een bovengrond ontstaan welke evenals de veensoort en de dikte van het kleidek bepalend is geweest voor de indeling van de gronden.

Het meren- en petgatenlandschap

De nog aanwezige meren zijn alle op natuurlijke wijze ontstaan en wel door eroderende activiteit van de zee. Behalve het IJsselmeer, het Naardermeer en het Kinselmeer komen, vooral in Waterland, nog een aantal 'dieën' en 'breken' voor (afb. 9). In het zuidelijke deel is men in de Middeleeuwen begonnen met veen tot turf te verwerken. Het materiaal werd hiertoe opgebaggerd tot er slechts zeer smalle veenribben, zgn. zetwallen, overbleven.

Het petgatengebied ten westen van het Noordhollandsch Kanaal is zeer onregelmatig verveend. Binnen dit gebied komen behalve de zetwallen en kraggelanden nog verschillende percelen voor die niet geheel verveend zijn. Door de geringe oppervlakte en de slechte toegankelijkheid is dit land zeer extensief in gebruik.

In het zuidelijke petgatengebied vindt men, behalve de vaak weer half verlande trekpaten, smalle zetwallekes die meestal sterk begroeid zijn met struikgewas. Dit in tegenstelling tot het noordelijke gebied waar slechts plaatselijk een berkenvegetatie voorkomt.

Het veen is in het noorden tot op de oude zeeklei weggebaggerd (ca. 3 m), in het zuiden tot op het pleistocene zand (50-200 cm).

In de Spiegelpolder, een veenplas, wordt veel zand uit de ondergrond weggezogen. Door de sterker wordende golfwerking spoelen grote delen van de zetwallen weg.

2.2.2 De droogmakerijen

De droogmakerijen vormen een geheel afwijkend landschap door hun diepe ligging ten opzichte van het bovenland. Ze zijn ontstaan door het droogleggen van meren en plassen.

De verschillende droogmakerijen in het noorden zijn: De Purmer, De

¹ Een samentrekking van d'ee of ie (ee = water).



Foto Stiboka R 28-74

Afb. 9 De Kerk Ae bij Zuiderwoude, een langgerekt meer, ontstaan als gevolg van erosie door de Zuiderzee

Wijde Wormer, de Twiskepolder, De Monnikenmeer, De Noordmeer. De Belmermeer, De Broekmeer, De Buikslotermeer, De Burkmeer, de Blijkmeerpolder en de poldertjes Wilmkebrek en Durgerdammer Die. De Twiskepolder, ontstaan door vervening, is op het ogenblik voor de helft ontgonnen. De overige droogmakerijen zijn alle ontstaan door het droogleggen van op natuurlijke wijze gevormde meren. Ten zuiden van Amsterdam geldt dit alleen voor De Bijlmermeer, maar deze is buiten beschouwing gelaten in verband met de in uitvoering zijnde stadsuitbreiding aldaar.

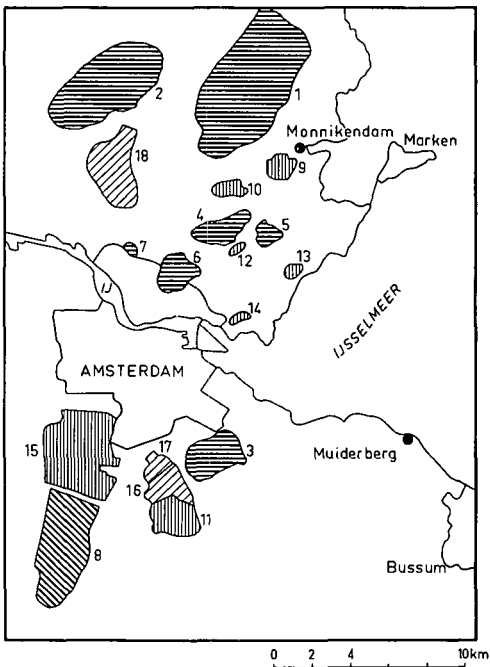
De Middelpolder, de Bovenkerkerpolder, de Holendrecht- en Bullewijkerpolder, de polder De Nieuwe Bullewijk en veenderij de Toekomst zijn ontstaan door het wegbaggeren van het veen voor het maken van turf.

In de droogmakerijen treffen we meestal een laag restveen aan op een ondergrond van oude zeeklei; slechts in De Wijde Wormer en De Purmer ligt de oude zeeklei aan het oppervlak. In de Holendrecht- en Bullewijkerpolder ontbreekt de oude zeeklei in de ondergrond ten dele; het restveen is daar, evenals in de Waterlandse droogmakerijen, plaatselijk dikker dan 120 cm. De oude zeeklei onder het restveen is in het algemeen slap (ongerijpt).

2.3 Ontginningsgeschiedenis en bodemgebruik

De ontginning van dit gebied is naar alle waarschijnlijkheid begonnen vanuit het hoger gelegen Gooi, waar reeds ver voor de jaartelling bewoning aanwezig was. In de eerste eeuwen heeft deze bewoning zich uitgebreid over enkele hoger gelegen plaatsen, zoals de oeverwallen van Amstel en Vecht. In de periode van 900 tot 1000 heeft waarschijnlijk in het zuidelijke deel de eerste belangrijke verkaveling plaatsgevonden. In het noordelijke deel werden omstreeks 1050 enkele dorpen gesticht, vanwaaruit het land werd ontgonnen en verkaveld. Tussen 1000 en 1200 is er echter veel veenland door de zee weggeslagen. Omstreeks 1200 heeft men tegen de zee dijken opgeworpen omdat de Zuiderzee zich sterk naar het zuiden en het westen begon uit te breiden. Verschillende inbraakgeulen werden afgedamd; hieraan herinneren de namen Mon-

nikendam, Uitdam en Durgerdam. Het gevolg van deze afdamming was dat er een eind kwam aan de afzetting van de jonge zeeklei. In het zuidelijke deel is men in de Middeleeuwen reeds begonnen met vervening. De oudste vervening in dit gebied is de Bovenkerkerpolder.



A		17e eeuw	1 De Purmer	1622
			2 De Wijde Wormer	1626
			3 De Bijlmermeer	1627
			4 De Broekermeer	1628
			5 De Belmermeer	1628
			6 De Buikslotermeer	1628
			7 Wilmkebreek	1633
B		18e eeuw	8 Bovenkerkerpolder	1770
C		19e eeuw	9 De Monnikenmeer	1863
			10 De Noordmeer	1865
			11 Holendrecht- en Bullewijkerpolder	1869
			12 De Burkmeer	1872
			13 Blijkmeerpolder	1875
			14 Durgerdammer Die	1879
			15 Middelpolder	1894
D		20e eeuw	16 De Nieuwe Bullewijk	1908
			17 Veenderij De Toekomst	1940
			18 Twiskepolder	1943

Afb. 10 De droogmakerijen en hun jaar van drooglegging

Het veen werd op zetwallen gebaggerd waarna het gebaggerde materiaal tot turf werd gestoken. In het noordelijke deel vindt men ten noorden van Landsmeer een zgn. wilde vervening die van oorsprong ook vrij oud is. De veenderij in de kern van Waterland bij Zunderdorp en in het zuiden de Holendrecht- en Bullewijkerpolder en de polder De Nieuwe Bullewijk zijn van vrij recente datum. Bij Zunderdorp is de vervening doorgegaan tot 1950, bij Ouderkerk tot 1945 (afb. 10). De cultuurgrond in dit gebied is voor meer dan 95% in gebruik als grasland. In De Purmer liggen enkele percelen bouwland en hier en daar verspreid wat tuinbouwbedrijven. In De Wijde Wormer, De Purmer, langs het Gein en de Vecht wordt fruit gekweekt, zij het voornamelijk voor eigen gebruik. Op de afgegraven zandgronden bij Bussum komen enkele boomkwekerijen voor.

De petgatengebieden en het Naardermeer zijn voor een groot deel eigendom van verenigingen tot natuurbehoud.

De verkaveling in de droogmakerijen is over het algemeen vrij goed; op het bovenland laat zij echter op veel plaatsen te wensen over. Vaargebieden treft men nog aan in Waterland en op Marken. Ten zuiden van Amsterdam is de situatie iets gunstiger. Wel treft men hier in verschillende polders lange, smalle percelen aan.

2.4 Hydrologie

Slechts de hoog gelegen gronden rondom Naarden en Bussum hebben een natuurlijke afwatering. Het overige gebied heeft een afwatering via gemalen. In het zuidelijke deel zijn het de Amstel, met Bullewijk en Holendrecht, en de Vecht, met Gaasp en Gein, die het water afvoeren naar het IJ en IJsselmeer. Deze waterafvoer ondervindt in het algemeen weinig moeilijkheden. Door opstuwing van het water in het IJsselmeer bij noordoostenwind zijn er dagen dat de polders niet kunnen uitslaan door het bereiken van het maalpeil. De afwatering van de verschillende polders in het zuidelijke deel geeft soms wel moeilijkheden, omdat door onregelmatige klink de kernen iets dieper liggen dan de randen, waar het gemaal meestal staat. Deze moeilijkheden kunnen alleen worden ondervangen door het afwateringssysteem te wijzigen, zoals in de polder De Ronde Hoep enkele jaren geleden is gebeurd.

De afgezande gronden langs de stuwal van het Gooi hebben, evenals De Bijlmermeer, in natte perioden plaatselijk last van kwel. Op verschillende pleistocene opduikingen treedt in droge tijden sterke verdroging op. In het noordelijke deel is het Noordhollandsch Kanaal met het IJsselmeer de belangrijkste waterberging. Een deel van Waterland met zijn droogmakerijen alsmede De Purmer en De Wijde Wormer is op deze boezem aangewezen. Het komt elk jaar verschillende malen voor dat de boezem, niet of onvoldoende kan spuien, waardoor het maalpeil wordt bereikt. Vooral in de grotere droogmakerijen geeft dit telkens veel overlast.

Het oostelijke deel van Waterland en de polder Katwoude slaan uit op het IJsselmeer; het zuidwestelijke deel en de polder Oostzaan lozen op het Noordzeekanaal.

Het veenlandschap is hydrologisch een zeer moeilijk gebied. Op het oog ligt alles geheel vlak maar bij nauwkeuriger onderzoek blijken er belangrijke hoogteverschillen te bestaan. Het polderpeil wordt geheel afgestemd op de hoger gelegen veengronden met een overwegend stevige ondergrond (gerijpt tot 40 à 70 cm diepte). De gronden met een slappe ondergrond liggen meestal iets dieper en zullen ook bij diepere ontwatering nog klinken. De stevigste en hoogst gelegen gronden vindt men tussen Broek en Waterland en Monnikendam en verder verspreid door het gehele gebied. Het polderpeil is voor deze hoger gelegen gronden vrij goed, de lage gronden daarentegen zijn veel te nat. Op enkele plaatsen tracht men dit door onderbemaling enigszins te ondervangen.

2.5 Antropogene beïnvloeding

Het landschappelijke beeld van de gronden in dit gebied is overal min of meer door menselijke activiteiten beïnvloed. De belangrijkste ingrepen zijn wel de aanleg van dijken, de ontwatering, vervening, het bodemgebruik en de bemesting. Bovendien is de bodemgesteldheid plaatselijk gewijzigd door diepe grondbewerkingen. Dit is op de bodemkaart, met uitzondering van de voor turf vergraven gronden, met een toevoeging aangegeven.

Ter versteviging van de dijk langs de vroegere Zuiderzee is plaatselijk klei afgegraven; veelal is hierbij een deel van de bovengrond teruggestort. In de polder De Purmer zijn een aantal percelen met fijnzandige zavelgronden ongeveer 75 cm afgegraven met behoud van de bovengrond. Verder vinden wij bij Naarden en Bussum gronden waar veel pleistoceen zand is afgegraven, ook hier met behoud van de bovengrond. Deze gronden zijn aangegeven met de toevoeging $\downarrow$. Met de toevoeging

← zijn de geëgaliseerde gronden weergegeven. Deze treft men aan op de overgang van het veen naar het zand; de hoog gelegen zandkoppen zijn afgegraven en met het vrijgekomen materiaal zijn de lagere delen opgehoogd. Een kleine oppervlakte geëgaliseerde veengronden komt voor in De Purmer. Het veen is na de drooglegging ten dele voor turf vergraven, waarna men deze gronden in handkracht heeft geëgaliseerd. Zowel de afgegraven als de geëgaliseerde gronden zijn te herkennen aan de meestal heterogene opbouw van het profiel wat zich uit in kleurverschillen of verschillen in humusgehalte.

Op verschillende plaatsen komen verder gronden voor waar grote hoeveelheden materiaal opgespoten, opgebracht of afgegraven zijn. Het oorspronkelijke bodemprofiel is niet meer te herkennen. Deze verwerkte gronden zijn op de bodemkaart niet met een kleur aangeduid. De opgespoten of opgebrachte gronden zijn aangegeven met ↑ en de afgegraven gronden met ↓ .

3 De legenda en de onderscheidingen op de bodemkaart

3.1 Inleiding

De legenda is een systematisch overzicht van de kaarteenheden die op de bodemkaart zijn aangegeven. Er worden *enkelvoudige kaarteenheden* en *samengestelde kaarteenheden* onderscheiden. Enkele belangrijke bijzonderheden van boven- of ondergrond die bij bepaalde kaarteenheden kunnen voorkomen en die meestal een regionale betekenis hebben, worden voorgesteld door *toevoegingen*. Sommige, in hoofdzaak geografische bijzonderheden, als open water, smalle ruggen en kreekbeddingen zijn (als overige onderscheidingen) eveneens op de kaart aangegeven. Ten slotte wordt de actuele toestand van het grondwater weergegeven door middel van *grondwatertrappen*. De verschillende kaarteenheden en andere onderscheidingen zijn voor alle kaartbladen uniform en worden steeds op gelijke wijze door middel van codes en kleuren voorgesteld. Dat wil niet zeggen dat de gronden van dezelfde kaarteenheid overal precies gelijk zijn, maar wel dat de variatie - afgezien van eventueel voorkomende verontreinigingen - binnen de door de legenda-omschrijving gegeven grenzen blijft.

3.2 De hoofdklassen van de legenda

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

Op dit kaartblad komen de volgende hoofdklassen voor:

Veengronden	(V)
Moerige gronden	(W)
Humuspodzolgronden	(H)
Kalkloze zandgronden	(Z)
Zeekleigronden	(M)
Rivierkleigronden	(R)

De veengronden worden beschreven in hoofdstuk 6, de moerige gronden in hoofdstuk 7, de humuspodzolgronden en kalkloze zandgronden in hoofdstuk 8 en de zeeklei- en rivierkleigronden in hoofdstuk 9. De samengestelde kaarteenheden worden in hoofdstuk 10 apart behandeld.

3.3 Enkelvoudige en samengestelde kaarteenheden

Enkelvoudige kaarteenheden bestaan voor ten minste ca. 70% van de oppervlakte van ieder kaartvlak uit de door codering en kleur aangegeven

kaartenheid. De rest van het vlak kan uit toegelaten 'verontreinigingen' bestaan, waarover de kaart, en in de meeste gevallen ook het rapport, geen nadere informatie geeft. Zulks is nl. bij de gegeven waarnemingsdichtheid in het algemeen niet mogelijk.

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

Samengestelde kaartenheden die zo gecompliceerd zijn, dat zij met het aangeven van twee eenheden onvoldoende worden omschreven, zijn als *associaties van vele kaartenheden* aangeduid. Ze hebben op de bodemkaart een kleur die de verwantschap met de hoofdklasse van de belangrijkste componenten aangeeft en een code die begint met A.

3.4 Toevoegingen

Behalve de belangrijkste kenmerken van de bodem die als indelingscriteria zijn gebruikt, zijn er vanzelfsprekend nog talrijke andere. Voor zover de schaal van de kaart dit toelaat is een deel hiervan op de kaart weergegeven. Verwerking tot kaartenheden zou echter een enorme toename van het aantal eenheden veroorzaken. Bovendien hebben sommige van deze kenmerken betrekking op de diepere ondergrond (pleistocene zand en veen) waarvan de grenzen vaak minder eenvoudig en betrouwbaar zijn vast te stellen bij het gegeven aantal boringen. Daarom zijn een aantal van deze kenmerken die belangrijk genoeg werden geacht, aangegeven en afgegrensd als toevoeging. Deze houden dus niet direct verband met de kaartenheden, zodat een toevoeging enerzijds verscheidene kaartenheden kan beslaan, anderzijds slechts op een deel van een kaartenheid kan voorkomen.

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

3.5 Het grondwaterregime

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

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

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert sterk in de loop van een jaar. In het algemeen zal het niveau in de winter hoger zijn dan in de

zomer. Bovendien zullen ook van jaar tot jaar verschillen optreden, m.a.w. de tijdstijghoogtelijnen die het verband tussen de diepteligging van de grondwaterspiegel beneden maaiveld en de tijd aangeven, zullen van jaar tot jaar een verschillend verloop vertonen (afb. 11 en 12). Het is mogelijk door zulk een bundel tijdstijghoogtelijnen een gemiddelde grondwaterstandscurve te trekken. De top resp. het dal van deze curve laat zien tot welke stand het grondwater *gemiddeld* in de winter stijgt en in de zomer daalt. De grondwaterstandswaarden, afgelezen bij de top en het dal van de gemiddelde curve, worden de *gemiddeld hoogste grondwaterstand* (afgekort *GHW*¹), resp. de *gemiddeld laagste grondwaterstand* (afgekort *GLW*) genoemd.

Het gemiddelde verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats kan — sterk schematisch — worden gekarakteriseerd door de GHW en de GLW. 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 GHW en de GLW, betrekkelijk ruim van opzet (tabel 2). Elk van deze klassen — de *grondwatertrappen* (*Gt's*) — is gedefinieerd door een combinatie van een zeker GHW- en GLW-traject (bijv. GHW 40-80 cm met GLW > 120 cm beneden maaiveld, Gt VI), of alleen door een GLW-traject (bijv. GLW 50-80 cm, Gt II); in het laatste geval ligt de GHW nl. vrijwel steeds in de buurt van het maaiveld.

Tabel 2 Grondwatertrappenindeling

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

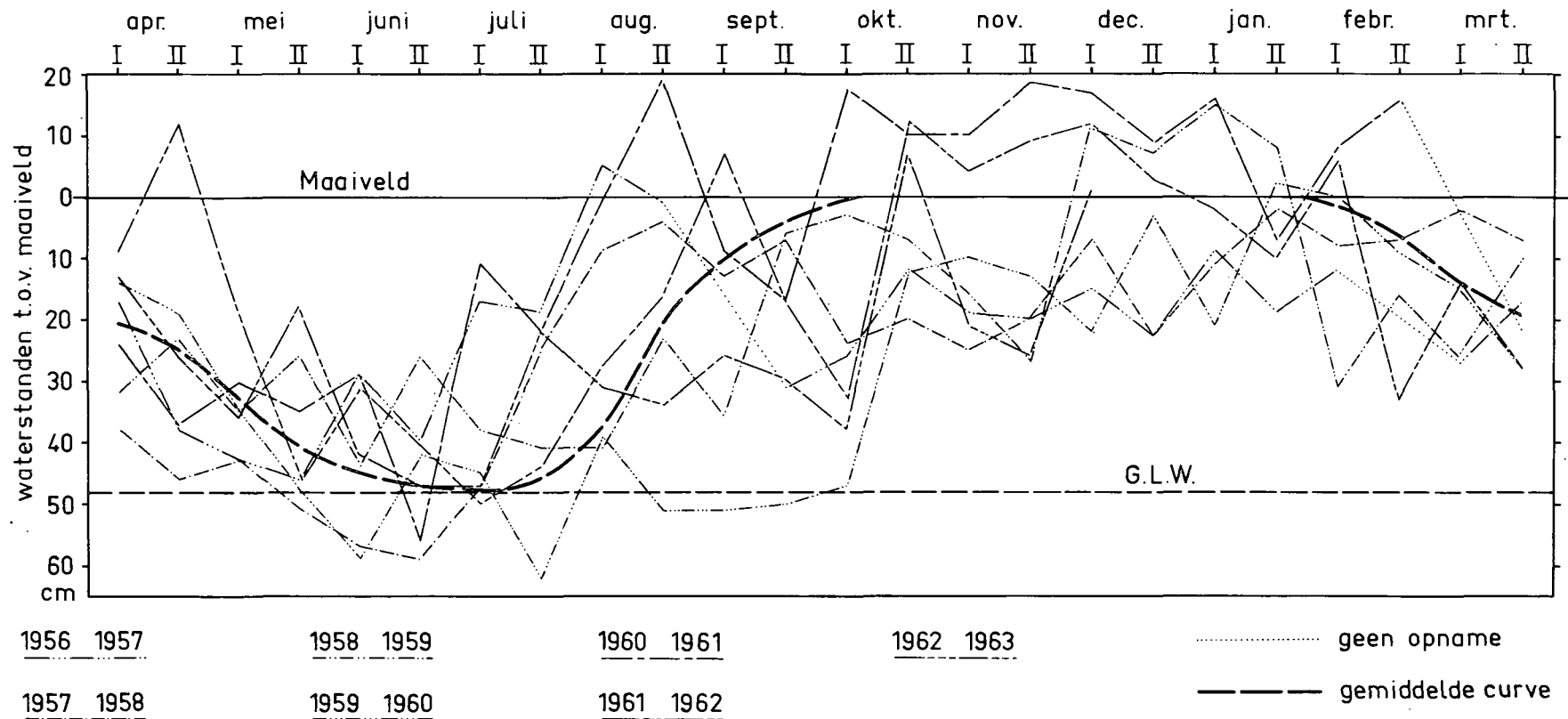
Wanneer aan een vlak van een kaarteenhed of aan een deel ervan een bepaalde Gt is toegekend, wil dat zeggen dat de GHW's en de GLW's van de gronden binnen het vlak, afgezien van afwijkingen ten gevolge van het voorkomen van onzuiverheden, zullen variëren binnen de grenzen gesteld voor de betreffende Gt. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die men er circa juni-juli (GLW) resp. circa december-februari (GHW) in een *gemiddeld* jaar mag verwachten.

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

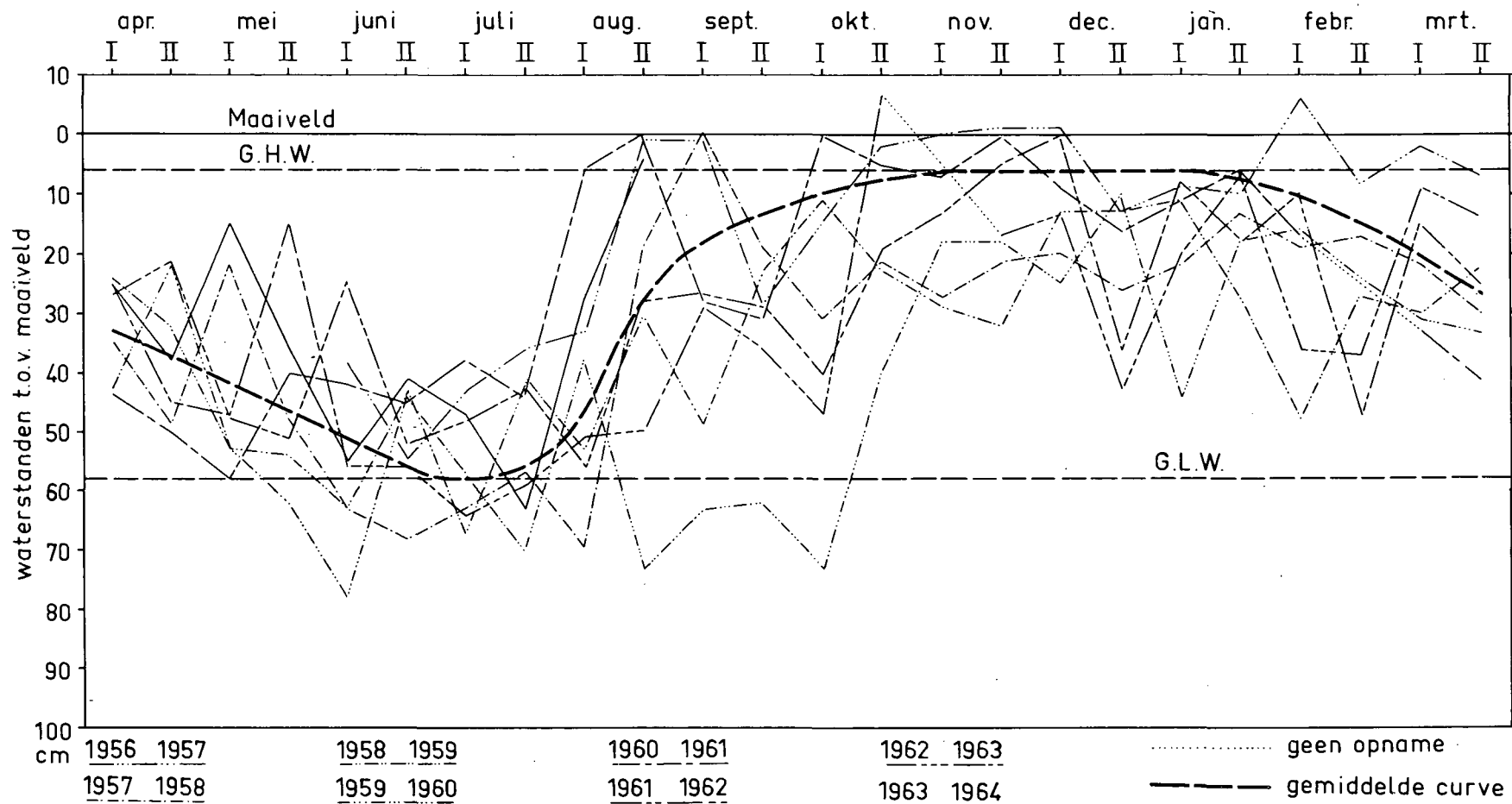
Het schatten van GHW en GLW met behulp van profielkenmerken impliceert dat de verbanden tussen de grondwaterkenmerken en GHW resp. GLW bekend zijn. Deze kennis wordt verkregen door aan de kartering voorafgaande profielstudie op plaatsen, waar gedurende jaren grondwaterstanden zijn gemeten.

Evenals bij de kaarteenheden, wordt bij de begrenzing van de grondwatertrappen een onzuiverheid van ca. 30% van de oppervlakte van het met een bepaalde Gt aangegeven vlak toegelaten. Komen grotere oppervlakten met een afwijkende Gt voor die niet afzonderlijk kunnen worden

¹ Aangezien de afkortingen GHW en GLW aanleiding hebben gegeven tot verwarring, worden zij in komende publikaties vervangen door GHG en GLG.



Afb. 11 Tijdstijghoogtelijnen en gemiddelde grondwaterstandscurve van een COLN-stambuis (1-065) te 's-Graveland over de jaren 1956-1962. Opname eenmaal per veertien dagen. Grondwatertrap I



Afb. 12 Tijdstijghoogtelijnen en gemiddelde grondwaterstandscurve van een COLN-stambuis (1-064) te Weesperkarspel over de jaren 1956-1964. Opname eenmaal per veertien dagen. Grondwatertrap II

weergegeven, dan wordt ook in dit geval een complexe Gt-eenheid aangegeven (bijv. III/IV).

Voor zover de Gt-grenzen niet samenvallen met die van de kaarteenheden, worden ze gevormd door een blauwe lijn. Hierbij zij opgemerkt dat getracht is waar enigszins mogelijk de Gt-grenzen met bodemgrenzen te laten samenvallen om het kaartbeeld niet onnodig gecompliceerd te maken. Hierdoor kunnen langs deze grenzen wat meer onzuiverheden in de Gt voorkomen dan bij de kaarteenheden het geval is.

4 Enkele algemeen gebruikte begrippen

In dit hoofdstuk worden enkele begrippen behandeld die gebruikt zijn voor de indeling van de kaarteenheden en bij de beschrijving van de kaarteenheden in de hoofdstukken 6 t/m 10.

4.1 De textuurindeling

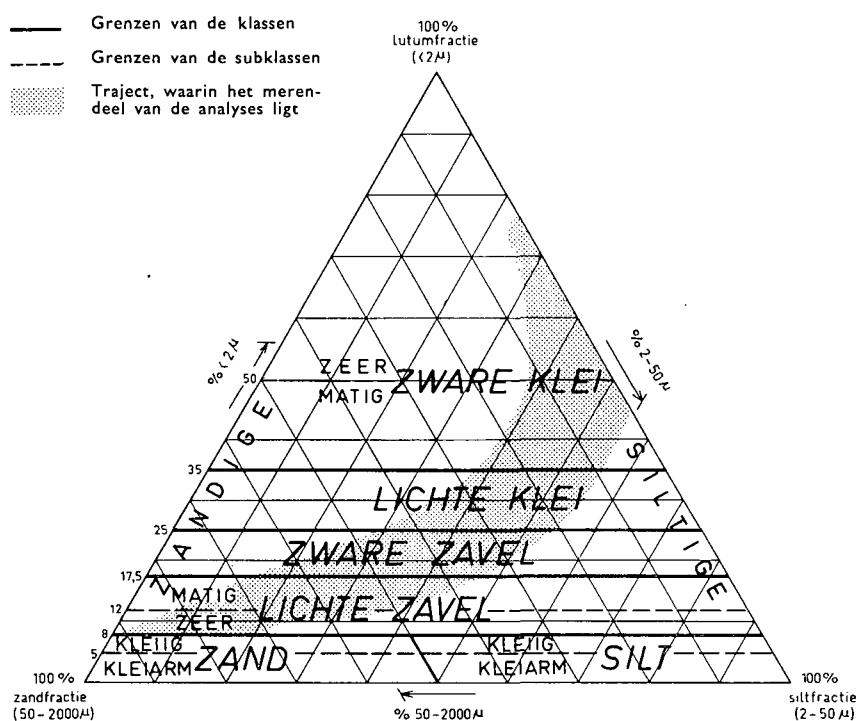
De indeling van grond naar de korrelgrootteverdeling — textuurindeling genoemd — wordt uitgedrukt in gewichtspercentages van een aantal slib- en zeeffracties, berekend 'op de minerale delen'. Onder minerale delen wordt verstaan het bij 105° C gedroogde, over een 2 mm zeef gezeefde monster, na aftrek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

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

de lutumfractie: fractie $< 2 \mu$ ($< 0,002 \text{ mm}$)

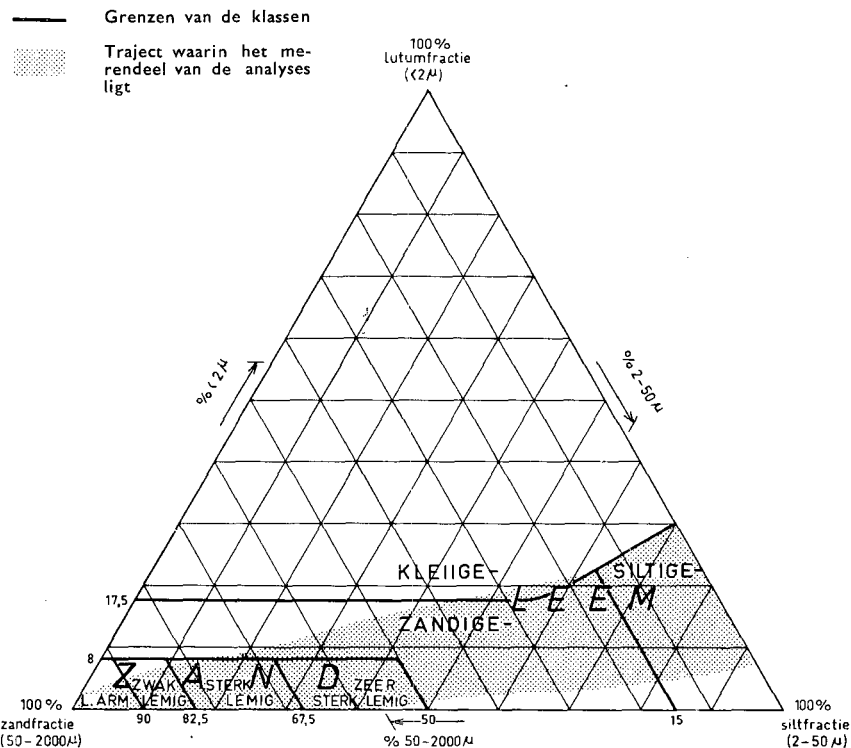
de siltfractie: fractie $2-50 \mu$ ($0,002-0,05 \text{ mm}$)

de zandfractie: fractie $50-2000 \mu$ ($0,05-2 \text{ mm}$)



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

Een deel van de minerale gronden van Nederland wordt ingedeeld naar het *lutumgehalte*. De overige gronden worden ingedeeld naar het gehalte aan lutum + silt, dwz. naar het percentage van de fractie < 50 μ . Dit wordt het *leemgehalte* genoemd.



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

4.1.1 De indeling naar het lutumgehalte

Zeeklei en rivierklei worden ingedeeld en benoemd naar het gehalte aan lutum (afbeelding 13 en tabel 3).

Tabel 3 Indeling en benaming naar het lutumgehalte

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

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

4.1.2 De indeling naar het leemgehalte

Zand wordt ingedeeld naar het leemgehalte, waaronder wordt verstaan het percentage van de fractie < 50 μ (afbeelding 14 en tabel 4).

De indelingen naar lutum- en leemgehalte overlappen elkaar in de zgn. zandhoek, het linker ondergedeelte van *beide drieboeken*. De gebruikte benamingen kunnen hier door elkaar of gecombineerd worden gebruikt. Het meest wordt echter de indeling naar het leemgehalte gehanteerd.

Tabel 4 Indeling en benaming naar het leemgehalte

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

¹ Komen op dit blad niet voor.

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

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

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

Tabel 5 Indeling en benaming naar de mediaan van de zandfractie

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

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

4.2 Indeling naar het gehalte aan organische stof

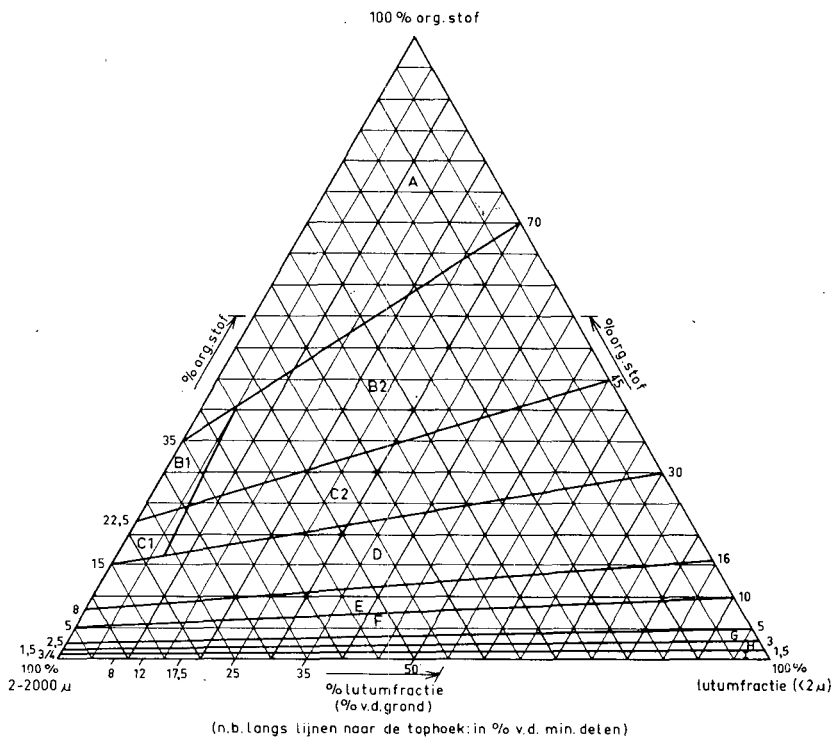
Deze indeling berust op het gewichtspercentage organische stof en lutum (zie afb. 15), beide uitgedrukt op de bij 105° C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond. Het gewichtspercentage organische stof wordt uitgedrukt in gewichtsprocenten 'op de grond'. Uit de afbeelding blijkt dat zwaardere gronden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

De organische-stofklassen humusarm, humeus en humusrijk worden samenvattend *mineraal* genoemd. Zij worden naar de textuur van het minerale deel ingedeeld volgens het lutum- of het leemgehalte (zie 4.1.1 en 4.1.2). De beide volgende klassen (CenB) worden in tweeën gedeeld, naar gelang er minder of meer dan 8 % lutum op de minerale delen voorkomt. Bij minder dan 8% lutum spreken we van *venig zand* en *zandig veen*, bij meer dan 8% lutum van *venige klei* en *kleilig veen*.

De klassen A, B en C worden samenvattend *moerig* genoemd. Moerig materiaal is dus materiaal dat meer dan 15 à 30% organische stof bevat bij 0 resp. 100% lutum op de minerale delen.

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

Met behulp van zoutzuur kan op eenvoudige wijze een globale indruk worden verkregen over het al dan niet aanwezig zijn van koolzure kalk.



Afb. 15 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof in gewichtsprocenten 'op de grond'

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

1 geen indeling naar textuur

2 geen verdere indeling naar textuur

3 textuurindeling volgens afb. 14 of 15

Bij aanwezigheid van carbonaten ontstaat onder inwerking van zoutzuur een waarneembare gasontwikkeling (CO_2). Deze carbonaten bestaan grotendeels uit CaCO_3 , bij hogere gehalten voor ca. 90% (Bruin, 1938). Het resterende gedeelte wordt gevormd door MgCO_3 of het calcium-magnesiumdubbelzout. Bij lagere carbonaatgehalten, ca. 1 à 2%, neemt het relatieve aandeel van het calciumcarbonaat sterk af en overwegen magnesium en calcium-magnesiumcarbonaat. IJzercarbonaten worden haast niet aangetroffen.

4.3.1 Indeling naar het kalkverloop

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

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

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

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

Kalkverloop A - kalkrijk, hoogstens ondiep kalkloos:

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

Kalkverloop C - kalkloos:

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

Kalkverloop B - alle overige profielen.

In de legenda zijn de bovenstaande drie kalkverlopen steeds zodanig gecombineerd, dat er twee combinaties ontstaan. Bij de zeekleigronden is de combinatie echter anders dan bij de rivierkleigronden, hetgeen ook tot uiting komt in de benaming (zie tabel 12).

4.4 Het bodemprofiel en zijn horizonten

4.4.1 Bodemvorming

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

In de oorspronkelijke afzetting die als *moedermateriaal* wordt aangeduid, ontstaat als resultaat van de bodemvorming een *bodem*. Deze bodem heeft kenmerken en eigenschappen, die enerzijds eigen zijn aan het moedermateriaal — bijv. een bepaalde korrelgrootteverdeling — maar die anderzijds zijn ontstaan of worden gewijzigd onder invloed van bodemvormende processen. Afhankelijk van het moedermateriaal zijn bepaalde bodemvormende processen maatgevend voor de indeling van de kaarteenheden. Deze bodemvormende processen zullen in de hoofdstukken 6 t/m 9 nader worden behandeld.

4.4.2 Horizontbenamingen

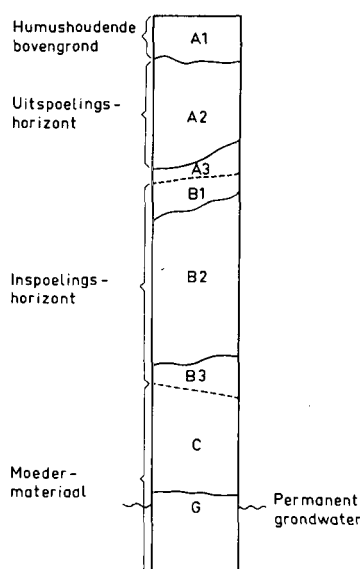
De lagen die men in een doorsnede van de bodem — het bodemprofiel — kan waarnemen en die zijn ontstaan door bodemvorming, worden *horizonten* genoemd. Ze verschillen van elkaar door bijv. hun gehalte aan humus, ijzer, lutum, kalk of door kleur, structuur en consistentie. Om verschillende gronden op uniforme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

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

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 horizont met een relatief hoog gehalte organische stof, intensief met minerale bestanddelen gemengd en meestal maximale biologische activiteit

Ap: bouwvoor die dieper reikt dan de oorspronkelijke A1-horizont



Afb. 16 De belangrijkste horizontbenamingen in een hypothetisch bodemprofiel

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

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

Hoofdhorizont B: horizont waarin door inspoeling materiaal is afgezet.

B2: laag met maximale inspoeling

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

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

C1: ontkalkt moedermateriaal

C2: kalkrijk moedermateriaal.

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

Hoofdhorizont G: horizont met totale reductie; er komt geen roest meer
voor.

Lettertoevoegingen:

...g duidelijke roest- en/of reductieverschijnselen, bijv. A1g, C2g

...G vrijwel geheel gereduceerde laag, gekenmerkt door grijze tot
blauwgrijze kleuren en aanwezigheid van ferro-verbindingen
waarnaast nog roest voorkomt, bijv. C2G.

5 Verklaring van de codering en de nomenclatuur

5.1 De codering van de enkelvoudige kaarteenheden

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

Veengronden	: V
Moerige gronden	: W
Humuspodzolgronden	: H
Kalkloze zandgronden	: Z
Zeekleigronden	: M
Rivierkleigronden	: R

5.1.1 Codering bij de veengronden, V

- 1 *De kleine letter voor* de hoofdletter V duidt op de aard van de bovengrond.
 - h (= kleihoudend): kleiige moerige eerdlaag
 - p (= prominent) : kleidek met minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond tot ten minste 15 cm diepte
 - k (= klei) : kleidek zonder minerale eerdlaag
 - geen letter : geen veraarding en geen kleidek.
- 2 *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.
 - n (= niet gerijpt) : niet-gerijpt veen
 - z (= zand) : zand, zonder humuspodzol
 - k (= klei) : klei ¹, meestal niet-gerijpt
 - s (= sphagnum) : veenmosveen
 - c (= carex) : zeggeveen, rietzeggeveen en broekveen
 - b (= bos) : bosveen
 - r (= riet) : rietveen, zeggerietveen
 - d (= detritus) : bagger, verslagen veen, gyttja en overige veensoorten

Voorbeeld: hVb is veengrond (V) met een kleiige moerige eerdlaag (h) op bosveen (b).

5.1.2 Codering bij de moerige gronden, W

- 1 *De kleine letter voor* de hoofdletter W wijst op de aard van de bovengrond.
 - geen letter : meestal moerige bovengrond
 - v (= veen) : moerige bovengrond
- 2 *De kleine letter achter* de hoofdletter W geeft de aard van de ondergrond aan.
 - p (= podzol) : met duidelijke humuspodzol-B

¹ De term klei betekent in dit verband mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

- o (= ongerijpt) : niet-gerijpte klei ¹
- g (= gerijpt) : gerijpte klei ¹
- z (= zand) : zand zonder duidelijke humuspodzol-B

Voorbeeld: Wg is een moerige grond met een meestal moerige bovengrond en een gerijpte kleiondergrond ¹ (g).

5.1.3 Codering bij de humuspodzolgronden, H en de kalkloze zandgronden, Z

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

- n (= nat) : met hydromorfe kenmerken (zonder ijzerhuidjes)
- d (= droog): zonder hydromorfe kenmerken (met ijzerhuidjes)

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

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

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

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

.0: geen indeling

.1: leemarm of zwak lemig

Voorbeeld: Hn21 is een humuspodzolgrond (H) met een dunne humushoudende bovengrond met hydromorfe kenmerken (n). Het profiel is ontwikkeld in fijn (2), leemarm en zwak lemig (1) zand.

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

1 *De kleine letter voor de hoofdletter* geeft het al dan niet voorkomen van een minerale eerdlaag aan en bij de zeekleigronden in enkele gevallen de aard van de klei.

geen letter : geen minerale eerdlaag; aard van de zeeklei normaal of geen indeling

p (= prominent): met minerale eerdlaag; geen indeling naar de aard van de zeeklei

g (= knippig) : geen minerale eerdlaag; aard van de zeeklei 'knippig'.

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

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

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

Opmerking: Kortheidshalve is de n bij de knippige zeekleigronden (gM . .) weggelaten omdat hier steeds hydromorfe kenmerken aanwezig zijn. Ook bij de gronden met een veenondergrond binnen 80 cm diepte is de n weggelaten, omdat dit een hydromorf kenmerk is en met het profielverloop wordt aangegeven.

3 *Het eerste cijfer* is de codering voor de bouwzwaarte.

0.: geen indeling

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

5.: zavel (8-25% lutum)

8.: klei (meer dan 25% lutum)

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

.0: geen indeling

.1: profielverloop 1

.3: profielverloop 3

.5: profielverloop 5

.6: profielverlopen 3, 3+4, 4

.7: profielverlopen 3, 3+4

.8: profielverlopen 4, 4+3

.9: profielverlopen 5, 5+2, 2

¹ De term klei betekent in dit verband mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

5 *De hoofdletter achter de cijfers is de kalkcode.*

Bij de zeekleigronden:

A: kalkrijk; kalkverloop A, A+B

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

Bij de rivierkleigronden:

C: kalkloos; kalkverloop B+C, C

Opmerking: Het ontbreken van een kalkcode wil zeggen dat geen indeling naar kalkverloop is gemaakt, behalve bij de knippige zeekleigronden (gM . .), die per definitie kalkarm zijn.

Voorbeeld: pMn86 is een zeekleigrond (M) met een dunne minerale eerdlaag (p) en hydromorfe kenmerken (n), een bouwvoor van klei (8) en met een kalkrijke, zware tussenlaag of -ondergrond (6 is profielverlopen 3, 3+4, 4).

Rn45C is een rivierkleigrond (R) met hydromorfe kenmerken (n) met een bouwvoor van zware klei (4) en een aflopend profiel (profielverloop 5); kalkloos (C).

5.2 De codering van de toevoegingen

Op kaartblad 25 Oost worden als toevoegingen gebruikt: een *lettercode*; een *lettercode* gecombineerd met een *signatuur*; alleen een *signatuur*.

De toevoegingen met een lettercode zijn aangegeven met een *cursieve* letter. Heeft de toevoeging op de bovengrond betrekking, dan staat deze letter *voor* de andere codetekens; in de overige gevallen *erachter*.

De signatuur zonder codeletter wordt alleen gebruikt voor het aangeven van vergravingen e.d.

5.3 De codering van de grondwatertrappen

Deze is in blauwe Romeinse cijfers (I t/m VII) aangegeven.

Complexen van grondwatertrappen zijn aangeduid door een combinatie van de codes, bijvoorbeeld III/V. In enkele samengestelde kaarteenheden met een zeer complex karakter (AO en AP) is geen grondwatertrap aangegeven.

5.4 De codering van de samengestelde kaarteenheden

De codering van associaties, bestaande uit twee enkelvoudige kaarteenheden, geschiedt door combinatie van de codes van de samenstellende delen in de volgorde waarin deze in de legenda voorkomen. De beide codes worden door een schuine, staande streep gescheiden. Dergelijke associaties op dit kaartblad zijn: hVz/Hn21, kVz/Hn21, Wo/Wg, M41C/Mn86C en Zn21/kZn21. Laatstgenoemde associatie bestaat uit kalkloze zandgronden (Zn) die gedeeltelijk een kleidek (toevoeging *k*) hebben. Dit kleidek neemt meer dan ca. 30% en minder dan 70% van de oppervlakte van het kaartvlak in.

De codering van associaties van vele kaarteenheden geschiedt door de letter A (= associatie), gevolgd door een of twee hoofdletters die de aard van de associatie aangeven.

O = overslag

P = petgaten

AP = aangemaakte petgaten.

5.5 De nomenclatuur van de kaarteenheden

5.5.1 Verklaring van de gebruikte namen in alfabetische volgorde

De enkelvoudige kaarteenheden hebben niet alleen een symbool waarmee zij kunnen worden aangeduid, zij hebben ook een naam. Deze namen zijn ontleend aan de nieuwe terminologie van het Nederlandse systeem voor bodemclassificatie.

Bij het samenstellen van de namen zijn meestal toponiemen gebruikt die iets zeggen over de aard, de ligging, het ontstaan, het bodemgebruik of de ontginningsgeschiedenis van de betrokken gronden. De gekozen

namen komen vaak voor in het gebied waar ook de desbetreffende gronden veelvuldig worden aangetroffen.

In een aantal gevallen zijn middelnederlandse woorden (bijv. eerdgronden) of kunsttermen (bijv. vaaggronden voor gronden met weinig of geen bodemvorming) gebruikt.

Broek (in broekeerdgronden). Bosnaam: laag moerasbos, kreupelhout. *Drecht* (in drechtvaaggronden). Een waternaam die uitsluitend gekozen is, omdat in de omgeving van o.a. Duivendrecht deze klei-op-veengronden voorkomen.

Eerd (o.a. in eerdgronden, minerale eerdlaag, moerige eerdlaag). Een oude spelling en gewestelijke uitspraak van aarde, gekozen voor het benoemen van een donker gekleurde, goed veraarde bovengrond. Een van de betekenissen is teelaarde.

Haar (in haarpodzolgronden). Heeft betrekking op hoge zandgronden, meestal liggend te midden van lage zandgronden. De hoge humuspodzolgronden worden ermee benoemd.

Hydro (o.a. in hydromorfe kenmerken). Afgeleid van het Griekse woord *hydor* (= 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.

Knippig (in knippige poldervaaggronden). Afgeleid van het Friese woord *knip* (Gronings *knik*) voor slechte grond. Bij de legenda gebruikt voor zeekleigronden met bepaalde afwijkende eigenschappen.

Koop (in koopveengronden). Dit is een middeleeuwse ontginningsterm afgeleid van het werkwoord *kopen*. Plaatsnamen op koop of kop komen veel voor op de hiermee benoemde gronden.

Leek (in leekerdgronden). Is een natuurlijke waterloop. De naam is gebruikt om kleigronden met een dunne, donkere bovengrond op een grijze, roestig gevlekte ondergrond te benoemen.

Lied (in liederdgronden). Waterloop, dialectisch voor leden (> leiden). Dit toponiem is gebruikt om klei-op-veengronden met een donkere bovengrond (minerale eerdlaag) te benoemen.

Moerig (oa. organische-stofklasse). Vergelijk *moeren* = uitvenen. Term gebruikt om de organische-stofklassen *veen* + *venig* samen te kunnen benoemen.

Moer (in moerpodzolgronden). Naam heeft betrekking op moeras of ven.

Nes (in nesvaaggronden). Vooruitstekende landpunt in een rivier- of zeearm. Het aan drie zijden door water omgeven zijn, geeft de suggestie van vertraagde rijping bij deze gronden met een niet-gerijpte ondergrond.

Plas (in plaseerdgronden). Afgeleid van voormalige plassen, omdat deze gronden in het bijzonder in de droogmakerijen voorkomen.

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

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

Tocht (in tochteerdgronden). Komt van *tijgen* = trekken. Een naam van grotere afwateringssloten in de droogmakerijen, waar de aldus benoemde gronden in het bijzonder voorkomen.

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

Veld (in veldpodzolgronden). Veel voorkomende naam van nog woeste heidevelden die tussen de ontginningen rondom de oude nederzettingen lagen. Door de late ontginning — na het eind van de vorige eeuw — hebben deze gronden een dun humushoudend dek.

Vlak (in vlakvaaggronden). Ontleend aan *vlak* (*flake*, *vlake*, *vlaak*): zandplaat. Op dit kaartblad zijn het laag gelegen zandgronden (*stuifzanden*) zonder donkere bovengrond.

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

Vliet (in vlietveengronden). Komt van het werkwoord vlieten = o.a. drijven. Vlietlanden liggen tussen de boezem en de boezemkaden, ze gaan op en neer met het water. Dit is typisch het gebied waar deze gronden voorkomen.

Waard (in waardveengronden). Een door water (rivieren) omsloten land, zoals de Alblasserwaard, Krimpenerwaard enz., waar deze gronden veel voorkomen.

Weide (in weideveengronden). Een willekeurig gekozen naam, in zoverre dat op de weideveengronden vrijwel geen bouwland voorkomt.

6 Veengronden

Veengronden bevatten tussen 0 en 80 cm diepte meer dan 40 cm moerig materiaal (zie 4.2). Tot deze klasse behoren:

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

In de legenda worden de veengronden ingedeeld op grond van:

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

Enkele belangrijke kenmerken van de verschillende kaarteenheden zijn samengevat in tabel 7.

6.1 Bodemvormende processen

6.1.1 Rijping

De bodemvorming begint reeds indien een veengrond — al dan niet kunstmatig — wordt ontwaterd. De eerste bodemvormende processen staan bekend als *rijpingsprocessen*. Door de ontwatering kan lucht in het materiaal doordringen en begint het veen irreversibel water te verliezen. Daardoor wordt de bovengrond begaanbaar en de slappe veenlagen veranderen geleidelijk in een vrij stevige en doorlatende grondmassa. Het irreversibele waterverlies gaat gepaard met een blijvende volumevermindering of *inklinking*. Dit proces wordt *fysische rijping* genoemd. Veengronden die fysisch maar weinig gerijpt zijn, worden op de bodemkaart afzonderlijk onderscheiden als vlietveengronden (zie 6.4.2).

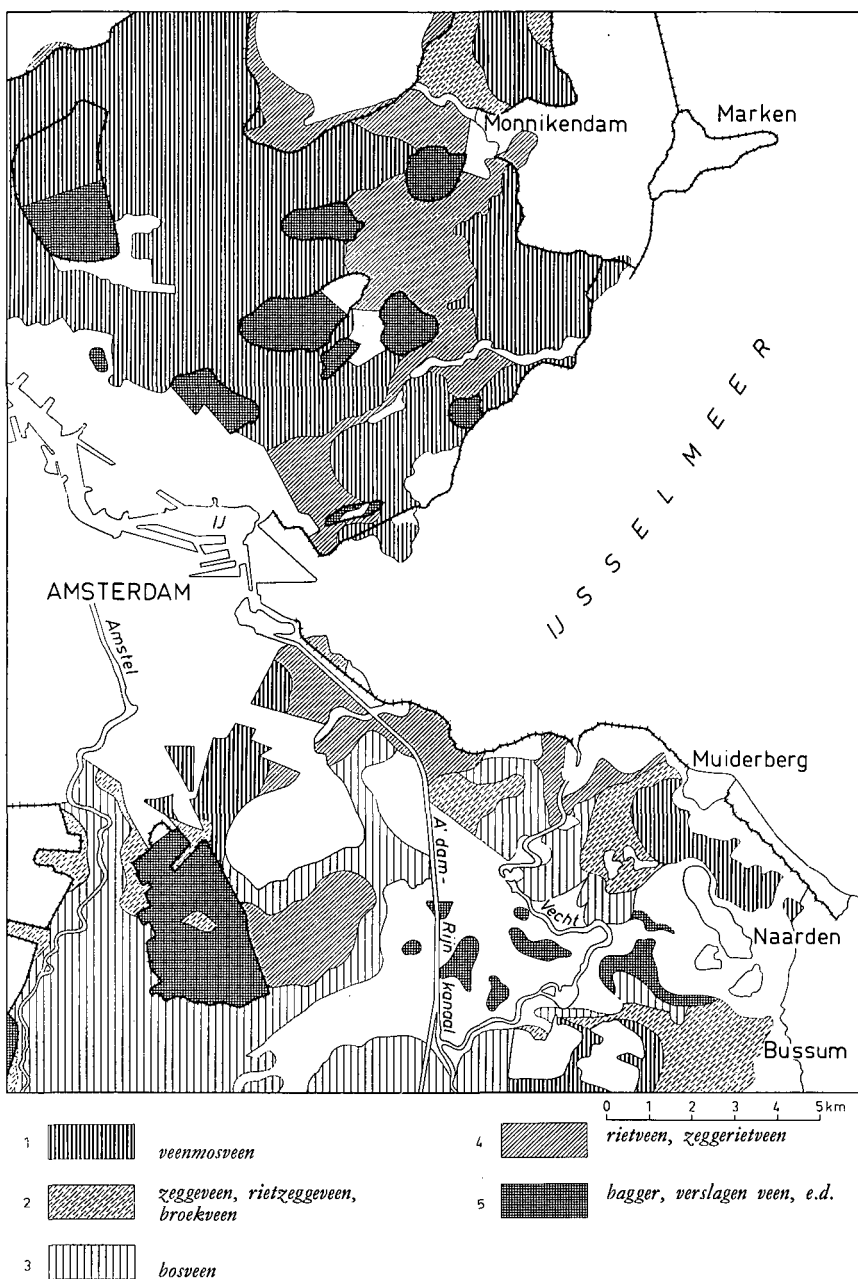
De fysische rijping kan onder bepaalde omstandigheden te ver doorgaan. Het veen droogt dan zo sterk in, dat het vermogen om water op te nemen grotendeels verloren gaat (Hooghoudt, e.a., 1960). Op de bodemkaart is deze verdroging aangegeven met de toevoeging *d*.

6.1.2 Verwerking en veraarding

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

In de bovenlaag van het ontwaterde en verweerde veen kan *veraarding* plaatsvinden. Bepaalde bodemdieren, zoals regenwormen, micro-

arthropoden en duizendpoten eten veendelen. De uitwerpselen van deze dieren worden opnieuw gegeten en dit proces kan zich enkele malen herhalen. Hierdoor gaat de veenstructuur geheel verloren en ontstaat een bovengrond met nieuwe humusvormen (Jongierius en Pons, 1961).



Afb. 17 De verbreiding van de verschillende veensoorten

Veengronden die het veraardingsproces in voldoende mate hebben door-gemaakt, hebben een zgn. moerige eerdlaag en worden *eerdveengronden* genoemd. De overige veengronden zijn *rauwveengronden*. Hierbij ont-breekt de moerige eerdlaag. Het zijn dus gronden met een moerige bovengrond die niet of vrijwel niet veraard is. Bovendien behoren tot de *rauwveengronden* alle veengronden met een dun (< 40 cm) mineraal dek.

6.2 Veensoort

Wanneer het veenpakket tot dieper dan 120 cm doorgaat, wordt in vele gevallen ingedeeld naar de veensoort (tabel 6). Voor de vaststelling van de veensoort van een kaarteenheden, wordt die veensoort genomen die binnen 80 cm meer dan de helft van de veendikte inneemt en tevens over ten minste 25 cm dikte voorkomt.

De verbreiding van de verschillende veensoorten is voorgesteld in afb. 17. Deze geeft ook de veensoort aan bij die eenheden waarvan de botanische samenstelling van het veen niet op de bodemkaart is aangegeven.

Tabel 6 Enkele eigenschappen van de diverse veensoorten

veensoort	sedentatie- milieus	minerale bestand- delen	C/N-quotiënt onder gereduceerde omstan- digheden
veenmosveen	oligotroof	geen	> 35
broekveen en rietzeggeveen	mesotroof	weinig	20-35
bosveen	eutroof (zoet)	weinig tot veel	15-25
rietveen, zeggerietveen	eutroof (brak)	weinig tot veel	15-25
bagger		veel	10-35

6.3 Minerale ondergrond

Indien binnen 120 cm een minerale ondergrond begint, wordt deze in de kaarteenheden onderscheiden. Er wordt dan geen onderverdeling naar de veensoort gemaakt. Dikwijls kan ook uit het landschappelijke verband de veensoort gemakkelijk worden afgeleid.

Er wordt onderscheid gemaakt naar de aard van de minerale ondergrond, en wel in klei (in deze betekenis meer dan 8% lutum) en zand (minder dan 8% lutum). De kleiondergrond is in de meeste gevallen niet-gerijpt, dwz. slap en zeer slap; het bovenste deel ervan kan echter gerijpt tot half gerijpt zijn (zie 6.1.1).

6.4 De kaarteenheden van de veengronden, V

De voornaamste kenmerken van de hieronder te bespreken kaarteenheden van de veengronden zijn samengevat in tabel 7.

6.4.1 Eerdveengronden

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

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

Op dit kaartblad komen alleen *kleiige* eerdveengronden voor. Zij hebben een *kleiige* moerige eerdlaag, dwz. een moerige eerdlaag waarin lutum (mineraal materiaal < 2 µ) aanwezig is. Een kleiige moerige eerdlaag kan worden gevormd bij veraarding onder eutrofe omstandigheden waarbij dus veel 'voedingsstoffen' (klei, bagger e.d.) aanwezig zijn. Hierbij ontstaat meestal de humusvorm *mull* (Jongierius, 1961) die volgens Pons (1961) wordt gekenmerkt door:

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

Dit zijn kleiige eerdveengronden met een A1 van 15-50 cm dikte. Alle eerdveengronden van dit gebied behoren tot de koopveengronden. Ze worden onderverdeeld naar de veensoort en het voorkomen van klei en zavel of zand binnen 120 cm.

hVs *Koopveengronden op veenmosveen*¹

Dit bodemtype komt in het noorden voor bij Purmerland, in het zuiden bij Duivendrecht en tussen Muiden en Weesp.

De veraarde bovengrond bestaat overwegend uit kleiig veen. Deze is in het noordelijke kaartvlak rondom Purmerland gemiddeld juist 15 cm dik en matig veraard. In het zuidelijke deel is de veraarding beter en de veraarde laag is er wat dikker. Het veenmosveen is ontstaan in een oligotroof milieu; het was dus tijdens de groei geheel afhankelijk van het voedselarme regenwater. In dit veen komen behalve veenmossen ook resten van heide, wollegras en berken voor. De kleiige bovengrond is ontstaan door een dunne kleiafzetting vanuit de Zuiderzee.

Deze gronden hebben grondwatertrap II.

hVc *Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen*¹

Deze gronden komen op verschillende plaatsen in het zuidelijke deel van dit gebied voor.

De bovengrond bestaat uit venige klei tot kleiig veen. De veraarding is sterk wisselend. Plaatselijk is de bovengrond tot een diepte van 25 cm goed veraard, op andere plaatsen is hij gemiddeld juist 15 cm dik. Het moerige materiaal in de ondergrond wordt gekenmerkt door resten van verschillende plantengezelschappen, al naar gelang de milieu-omstandigheden waaronder het veen groeide. Het is nl. ontstaan onder invloed van min of meer voedselhoudend water. Op de overgang naar het pleistocene zand werd veel zeggeveen gevormd onder invloed van het kwelwater vanuit het hoger gelegen Gooi. Op andere plaatsen werd de veengroei beïnvloed door water uit Amstel of Vecht of, zoals ten oosten van De Bijlmermeer, door zeewater. In het laatste geval treft men veelal rietzeggeveen aan.

De grondwatertrap bij deze gronden is II.

hVb *Koopveengronden op bosveen*

Ook deze gronden komen slechts in het zuidelijke deel van dit gebied voor.

De vrij goed veraarde bovengrond bestaat uit venige klei tot kleiig veen. Hij varieert nogal in dikte, maar is altijd dikker dan 15 cm en dunner dan 50 cm. In de polder De Ronde Hoep treedt plaatselijk op deze gronden in droge perioden verdroging van de bovengrond op waarbij de grasproductie sterk terugloopt. Op de bodemkaart is dit aangegeven met toevoeging *d*. Het bosveen is ontstaan in een eutroof milieu onder invloed van voedselrijk water, afkomstig van rivieren die vanuit het zuiden door dit gebied hebben gelopen. Het veen is duidelijk herkenbaar aan de houtresten welke in het materiaal voorkomen. Behalve organisch materiaal bevat bosveen een belangrijke hoeveelheid mineraal materiaal. De gronden hebben alle grondwatertrap II.

Als voorbeeld een profiel uit de polder De Ronde Hoep (aanhangel 2, nr. 2; afb. 18).

A1g1	0—10 cm	kleiig veen, zandig, goed veraard
A1g2	10—21 cm	kleiig veen, scherp korrelig, iets indrogend
C1g	21—40 cm	zwart slibhoudend veen, sterk verweerd
CG	40—50 cm	half geoxydeerd, half gereduceerd bosveen
G	>50 cm	gereduceerd bosveen, roodbruin met veel houtresten.

¹ De eenheden hVs, hVc, hVr en hVd zijn met dezelfde kleur op de bodemkaart aangegeven. Ze verschillen dus slechts in de code.

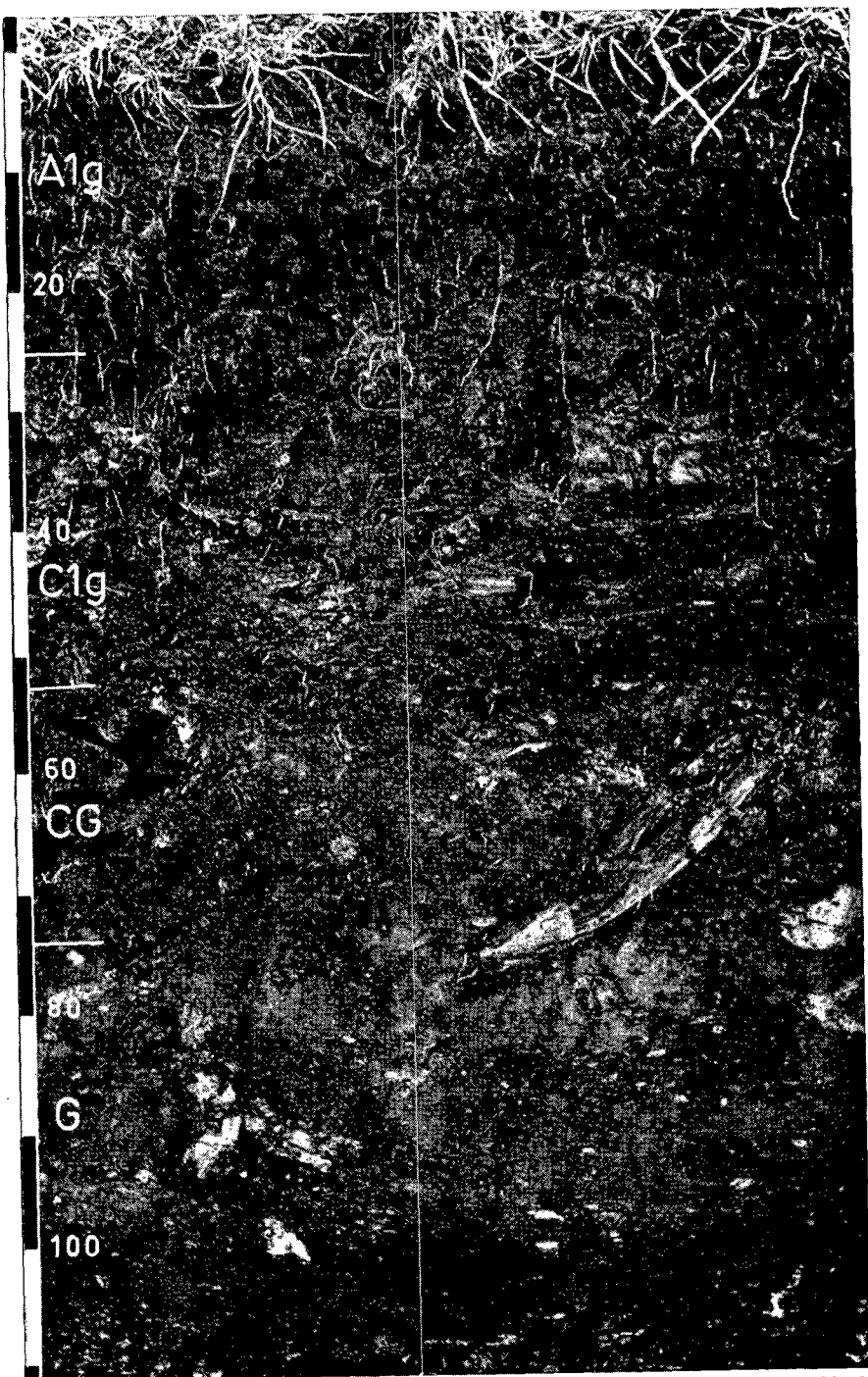


Foto Stiboka R 28-59

Afb. 18 Profiel van een koopveengrond op bosveen, hVb

A1g	0-25 cm	goed veraard, kleilig veen
C1g	25-55 cm	sterk verweerd, stevig, zwart, slibhoudend veen
CG	55-75 cm	vrij stevig, bruinzwart bosveen met houtresten
G	>75 cm	vrij slap, geelbruin, gereduceerd bosveen met houtresten

hVr *Koopveengronden op rietveen of zeggerietveen*¹

Deze gronden komen voor ten oosten en zuiden van De Bijlmermeer. De veraarding in de bovengrond is gemiddeld minder goed dan bij de eenheid hVb, vooral in de laag gelegen gebieden zoals de kernen van de Oostbijlmerpolder en de Gemeenschapspolder. Deze laag gelegen delen hebben een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLW) van nauwelijks dieper dan 50 cm. Ten oosten van De Bijlmermeer bestaat het veen in de ondergrond grotendeels uit rietveen met plaatselijk dunne laagjes zeeklei. Het veen ten zuiden van De Bijlmermeer is meer zeggeachtig rietveen met plaatselijk resten elzehout. Kleilaagjes zijn hier zeldzaam, wel bevat het veen wat mineraal materiaal. Plaatselijk komt enige verdroging voor en deze is aangegeven met toevoeging *d*.

De gronden hebben grondwatertrap II.

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

Deze gronden treffen we aan in twee droogmakerijen in Waterland.

De bovengrond bestaat uit goed veraard, kleiig veen waarin vrij veel zand voorkomt. Het materiaal onder de bovengrond is hoofdzakelijk verslagen veen uit het meerstadium. Daaronder komt meestal nog een laag rietveen voor met dieper dan 120 cm slappe zeeklei.

De grondwatertrap van deze gronden is II.

hVk *Koopveengronden op klei*², *ondieper dan 120 cm beginnend*³

Deze gronden komen in enkele noordelijke droogmakerijen voor en ten zuiden van de gemeente Weesp.

De bovengrond bestaat uit venige klei die in dikte varieert van 15 tot 30 cm. Het moerige materiaal daaronder bestaat in de droogmakerijen uit verslagen veen, veelal rustend op een laag rietveen. De laag verslagen veen kan in dikte uiteenlopen en bevat plaatselijk enige minerale bestanddelen. In het noordoosten van De Broekerveer gaat het verslagen veen over in baggerachtig materiaal. Waar dit baggerachtige materiaal voorkomt, treedt in droge jaren een sterke verdroging van de bovengrond op. Dit is eveneens het geval op percelen die door een wat hogere ligging te diep ontwaterd zijn. Op de bodemkaart is dit aangegeven met toevoeging *d*. De klei die men bij deze gronden in de ondergrond aantreft, is overwegend slap en meestal geheel gereduceerd. De eerste 20 tot 40 cm is vaak riethoudend en kalkloos. Bij oxydatie van deze klei, bijv. door diepere ontwatering, is vorming van katteklei waarschijnlijk. Ten zuiden van Weesp bestaat de ondergrond uit gyttja- en baggerachtig materiaal, overgaand in gereduceerde slappe, kalkrijke, lichte klei.

Deze gronden hebben alle grondwatertrap II.

Als voorbeeld een profiel uit De Broekerveer in Waterland (aanhangel 2, nr. 1)

A1g	0—25 cm	zeer donker grijze (2,5Y 3,5/1), venige klei
C1g	25—30 cm	donkergrijze (5Y 4/1) humusrijke, zware klei met duidelijke roestvlekken
D	30—70 cm	zwart tot zeer donker bruin (N2-7,5YR 2/2), verslagen veen, sterk verweerd
CG	70—80 cm	donkergrijze (10Y 4/1), riethoudende, slappe klei, half gereduceerd
G	>80 cm	blauwgroene (5BG 5/1), zeer slappe, matig lichte zavel, totaal gereduceerd.

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

Deze gronden komen voor op de overgang van de pleistocene zand-

¹ De eenheden hVs, hVc, hVr en hVd zijn met dezelfde kleur op de bodemkaart aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

² Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

³ De eenheden hVk en hVz zijn met dezelfde kleur op de bodemkaart aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

gronden naar het veengebied en beslaan slechts een geringe oppervlakte. De diepte van het zand in deze profielen wisselt op korte afstand sterk. Plaatselijk komen binnen deze kaartenheid dan ook profielen voor, waarin het zand dieper dan 120 cm begint of waar het zo hoog ligt, dat geen 40 cm moerig materiaal meer aanwezig is. In het zand is overal een duidelijke humuspodzol (zie 8.1) ontwikkeld. De bovengrond bevat niet alleen een kleine hoeveelheid lutum, maar ook vaak vrij veel zand, afkomstig uit de sloten of in vroeger jaren met de mest over het land gebracht. Behalve als enkelvoudige kaartenheid komt hVz ook voor in associatie met andere kaartenheden. Voor de beschrijving van deze associatie wordt verwezen naar hoofdstuk 10.

6.4.2 Rauwveengronden

Dit zijn veengronden *zonder* moerige eerdlaag. Dat wil dus zeggen dat een veraarde moerige bovengrond geheel ontbreekt of minder dan 15 cm dik is. Ook alle veengronden met een *minerale* bovengrond behoren tot deze klasse. In het gebied van kaartblad 25 Oost betreft dit dan steeds veengronden met een kleidek.

In dit gebied komen de volgende rauwveengronden voor:

vlietveengronden: niet-gerijpte, slappe veengronden (zie ook 6.1)

weideveengronden: met kleidek waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld

waardveengronden: met kleidek zonder minerale eerdlaag

vlierveengronden: gerijpte veengronden met weinig of niet veraarde moerige bovengrond.

Vn VLIETVEENGRONDEN

Deze kaartenheid komt ten noorden van Amsterdam voor in verlande geulen, gaten en krekken.

Vlietveengronden zijn veengronden waarvan de bovengrond reeds ondieper dan 20 cm niet gerijpt is. Onder een slappe 'rietzudde', waarop men vaak door bemesting en maaien een vegetatie van slechte grassen heeft verkregen, komt bagger, verslagen veen of slappe, venige klei voor. Plaatselijk treffen we binnen 120 cm nog slappe klei aan.

De gronden zijn slecht begaanbaar, soms heeft men door onderbemaling enige beweiding mogelijk gemaakt.

De grondwatertrap is I.

pV WEIDEVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben een kleidek dat meer dan 8% lutum bevat en binnen 40 cm overgaat in moerig materiaal.

In dit kleidek heeft zich een zgn. *minerale eerdlaag* ontwikkeld. Dat wil in dit geval zeggen:

1 de bovengrond is over ten minste 15 cm humusrijk of

2 de bovengrond is matig humusarm tot humeus en tevens donker van kleur.

De homogeniteit en de dikte van de bovengrond zijn lang niet overal gelijk. Vooral in het noordelijke deel van het gebied treft men gronden aan met binnen 20 cm brokken humeuze klei die niet geheel in de A1 zijn opgenomen. Ook vindt men op de humeuze bovengrond wel een venige laag van 3 à 8 cm dikte.

In het algemeen is de zode van de weideveengronden beter bestand tegen vertrapping door het vee dan die van de koopveengronden.

pVs *Weideveengronden op veenmosveen*¹

Deze gronden komen op verschillende plaatsen voor in de polder Waterland en bij Diemerbrug ten zuiden van Amsterdam.

De bovengrond bestaat overwegend uit humusrijke, zware klei die op een diepte van ongeveer 20 cm overgaat in humeuze, zware klei ter dikte van 10 tot 20 cm. Plaatselijk is een deel (5 à 12 cm) van de bovengrond

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

moerig, slecht veraard en niet homogeen. Rondom het Kinselmeer in de polder Waterland bestaat de bovengrond uit humusrijke, zware zavel. Hierin is veel zand aanwezig, afkomstig van een dijkdoorbraak in 1825. De ondergrond bestaat uit veenmosveen, bij Diemerbrug plaatselijk overgaand in zeggeachtig veen (zie ook hVs).

Alle gronden van deze kaartenheid hebben grondwatertrap II.

pVb *Weideveengronden op bosveen*

Komen voor ten zuidwesten van Amsterdam, vnl. langs de verschillende riviertjes die voedselrijk water hebben aangevoerd.

Het kleidek dat meestal meer dan 20 cm dik is, bestaat uit humusrijke klei, waarvan de zode soms over 5 à 10 cm diepte moerig is. De ondergrond wordt gevormd door slibhoudend bosveen, meestal met veel houtresten.

De fluctuatie van het grondwater speelt zich af binnen de grenzen van grondwatertrap II.

pVr *Weideveengronden op rietveen of zeggerietveen*¹

Deze gronden komen over een belangrijke oppervlakte voor bij Broek in Waterland en op een aantal verspreid gelegen plaatsen in deze omgeving.

De bovengrond bestaat uit humusrijke, zware klei, plaatselijk humeus of moerig. Daaronder komt meestal een laag compacte, zeer humeuze tot humusrijke, zware klei voor. De ondergrond bestaat overwegend uit grof rietveen, plaatselijk overgaand in zeggeveen. Het rietveen is goed doorlatend, de daarboven gelegen compacte kleilaag echter niet, zodat deze laag in de winter vaak wateroverlast veroorzaakt en in de zomer de groei enigszins belemmert.

De gronden hebben overal grondwatertrap II.

Onderstaand een bodemprofiel zoals dit voorkomt tussen Broek in Waterland en Zuiderwoude (aanslag 2, nr. 3)

A1g1	0—10 cm	donkergrijze tot donker grijsbruine (10YR4/1,5), humusrijke tot venige, zware klei met duidelijke roestvlekjes
A1g2	10—20 cm	idem, humusrijke, zware klei
D	20—70 cm	zwart, geoxydeerd zeggerietveen
DG	>70 cm	gereduceerd, grof rietveen.

kV *WAARDVEENGRONDEN*

Deze veengronden hebben evenals de weideveengronden een kleidek dat meestal uit zware klei bestaat en binnen 40 cm overgaat in moerig materiaal. In dit kleidek is — in tegenstelling tot dat van de weideveengronden — *geen* minerale eerdlaag ontwikkeld.

De bovenste 8 à 15 cm van het kleidek is humusrijk en bestaat soms zelfs uit venige klei of kleilig veen. Het verschil met de weideveengronden is, plaatselijk gezien, meestal gering. De humusrijke bovengrond is iets dunner en de kleilaag boven het veen is zeer humeus in plaats van humusrijk.

kVs *Waardveengronden op veenmosveen*²

Deze gronden komen in het noordelijke deel van dit gebied algemeen voor, in het zuidelijke deel slechts tussen Muiden en Naarden.

De bovengrond kan op zeer korte afstand sterk van opbouw wisselen. In de polder Waterland komen binnen deze kaartenheid veel gronden voor waarvan de eerste 5 à 15 cm bestaat uit slecht of weinig veraard kleilig veen tot venige klei. De bovengrond gaat over in een laag zeer humeuze, zware knipklei van sterk wisselende dikte. De gronden waarbij

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

² De eenheden kVs, kVc en kVr zijn met dezelfde kleur op de bodemkaart aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

dit voorkomt zijn voor een groot deel aangegeven met grondwatertrap I. Behalve profielen met een dunne laag kleiig veen tot venige klei in de bovengrond, komen ook profielen voor met een bovengrond van 8 à 10 cm humusrijke, matig zware klei op een laag knipklei. De knipklei bevat 40 à 60% lutum, is zeer compact en kan in dikte uiteenlopen van 5 tot 30 cm.

De ondergrond bestaat steeds uit veenmosveen waarin bovendien wollegras, heide en berkehout kunnen voorkomen. In het zuidelijke gebied is de bovengrond overwegend opgebouwd uit 8-12 cm humusrijke tot venige klei die soms iets zandig is door materiaal dat er vroeger met de mest is opgebracht. Daaronder ligt een laag humeuze tot humusrijke, matig zware klei, knippig en plaatselijk compact. Het veenmosveen onder het kleidek maakt hier een wat steviger indruk dan in het noorden van het gebied. Mogelijk is dit een gevolg van de hoge ligging van de pleistocene zandondergrond.

De waardveengronden op veenmosveen komen deels met grondwatertrap I, deels met grondwatertrap II voor.

Voorbeeld van een profiel met grondwatertrap I uit de polder Waterland (aanhangel 2, nr. 4)

A0	+3— 0 cm	onverteerde plantenresten van zode en wortels
A1g	0—10 cm	slecht veraard, zeer donker grijs (10YR 3/1), kleiig veen
C1g	10—40 cm	grijze (5Y 5/1), humeuze, zware knipklei met geelbruine roest
CD	40—45 cm	zeer donker grijsbruine (10YR 3/2), venige klei tot kleiig veen, sterk verweerd
D	45—80 cm	bruinzwart, sterk verweerd, geoxydeerd veenmosveen
DG	>80 cm	roodbruin, gereduceerd veenmosveen.

kVc *Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen*¹

Deze gronden komen in het noorden voor boven Monnikendam, in het zuiden tussen Muiden en Muiderberg en over een kleine oppervlakte ten zuiden van het Naardermeer.

Deze gronden komen in veel opzichten overeen met de voorgaande eenheid kVs. In het noorden bestaat de bovenste 8 à 12 cm uit venige tot humusrijke klei met daaronder een laag matig zware klei die 10-12 cm dik is. De veenondergrond bestaat uit duidelijk herkenbaar zeggeveen dat plaatselijk overgaat in veenmosveen.

In het zuiden van het gebied bevat de bovengrond wat meer grof zand (zie kVs); de laag knippige, humeuze klei is wat dikker en compacter dan in het noorden. Het zeggeveen is hier moeilijker te herkennen. Het bevat vrij veel houtresten en maakt dan ook een broekveenachtige indruk. De gronden hebben alle grondwatertrap II.

Van een profiel gelegen in de polder Katwoude ten noorden van Monnikendam volgt hieronder een profielbeschrijving (aanhangel 2, nr. 5)

A0	+3— 0 cm	onverteerde zode en wortelresten
A1g	0—13 cm	zeer donker bruine (7,5YR 2,5/2), venige klei, matig veraard en met enige roestvlekken
C1g	13—25 cm	donkergrijze (2,5Y 4/1), zeer humeuze tot humusrijke, knippige klei met duidelijke roestvlekken
D1	25—35 cm	zeer donker bruin (10YR 2,5/2), sterk verweerd, kleiig veen
D2	35—73 cm	zwart, geoxydeerd zeggeveen
DG	>73 cm	gereduceerd zeggeveen, overgaand in veenmosveen.

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

kVb *Waardveengronden op bosveen*

Deze gronden treft men algemeen aan ten zuiden van Amsterdam, o.a. langs de Gaasp en de Vecht.

De bovenste 10 à 12 cm is bij deze gronden vaak weinig tot humusrijk met daaronder een laag humeuze, zware klei. De bovengrond is plaatselijk goed veraard. De ondergrond bestaat uit bosveen dat naarmate het verder van de rivier of dichterbij de zee ligt, overgaat in rietzeggeveen of zeggerietveen.

De grondwatertrap is overal II.

Een profiel uit de Kuijerpolder bij Nederhorst den Berg geeft een indruk van deze gronden (aanhangsel 2, nr. 6)

A1g	0—12 cm	donkergrijze (10YR 4/1), humusrijke klei (goed veraard) met enkele roestvlekjes
C1g	12—38 cm	donkergrijze (2,5Y 4/1), zeer humeuze, zware klei met duidelijke roestvlekken
D	38—80 cm	geoxydeerd, sterk verweerd, donkerbruin (7,5YR 3/2) bosveen met houtresten
DG	> 80 cm	gereduceerd, slibhoudend bosveen.

kVr *Waardveengronden op rietveen of zeggerietveen¹*

Deze kaartenheid komt verspreid over het oostelijke deel van het gebied voor.

De bovengrond wisselt sterk van opbouw en samenstelling. De variatie komt overeen met die van de eenheid kVs. De ondergrond bestaat uit (kleinig) rietveen of zeggerietveen dat — naarmate de zee-invloed tijdens de veengroei afnam — overgaat in broekveen of rietzeggeveen.

Ook deze gronden zijn ingedeeld bij grondwatertrap II.

kVk *Waardveengronden op klei², ondieper dan 120 cm beginnend³*

Van deze kaartenheid komen twee kaartvlakken voor in de droogmakerij De Purmer. De bovengrond bestaat uit ca. 10 cm humusrijke klei met daaronder ongeveer 20 cm humeuze, matig zware klei. De veenlaag bestaat uit verslagen veen op rietveen of uit zeggerietveen overgaand in grof rietveen. Daaronder is riethoudende zeeklei aanwezig waarvan de bovenste 20 à 30 cm kalkloos is. Deze klei is slap en gereduceerd en bevat veel pyriet. Bij oxydatie van deze klei is dan ook vorming van katteklei te verwachten.

Deze gronden hebben grondwatertrap II.

kVz *Waardveengronden op zand, ondieper dan 120 cm beginnend³*

Deze gronden liggen in het zuidoostelijke deel van het gebied, op de overgang van de pleistocene zandgronden naar het veen ten westen van Naarden-Bussum en ten oosten van Muiden, waar in de ondergrond zandig materiaal van de Westfriese zeeklei voorkomt.

De bovengrond van de waardveengronden op pleistoceen zand bestaat bij Naarden en Bussum veelal uit ca. 12 cm humusrijke, zandige klei op 10 tot 25 cm compacte, knippige klei. Het onderliggende veen is sterk verweerd en daarom moeilijk te herkennen. Plaatselijk bestaat het gehele profiel uit veen of er komt binnen 80 cm minder dan 40 cm moerig materiaal voor. Dit zijn veel voorkomende zgn. verontreinigingen (zie ook hVz). In het zand treft men altijd een duidelijk ontwikkelde humuspodzol (B-horizont) aan.

De grondwatertrap van deze gronden is in veel gevallen III, de lager gelegen delen hebben echter II.

De bovengrond van de waardveengronden op zand ten oosten van Muiden is vaak weinig tot 10 à 12 cm met daaronder een 15—25 cm dikke

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

² Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

³ De eenheden kVk en kVz zijn met dezelfde kleur op de bodemkaart aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

laag humeuze, knippige klei. Het daaronder liggende veen bestaat overwegend uit zeggerietveen, soms met vrij veel houtresten (broekveenachtig). Onder het veen komt gereduceerd, kalkrijk, uiterst fijn zand voor dat plaatselijk sterk lemig kan zijn.

Deze gronden hebben alle grondwatertrap II.

Behalve als zuivere kaartenheid komt kVz ook voor in associatie met Hn21. Voor de bespreking van deze associatie wordt verwezen naar hoofdstuk 10.

V VLIERVEENGRONDEN

Deze veengronden hebben een moerige bovengrond die niet of tot minder dan 15 cm diepte volledig veraard is. Het materiaal ervan kan uiteenlopen van zuiver veen tot enige klei. Plaatselijk komen in of onder deze bovengrond dunne kleilaagjes voor.

De grondwaterstanden zijn in deze gronden als regel zeer hoog, zodat geen veraarding kon optreden, of zij zijn nog zo kort drooggelegd (in de droogmakerijen) dat nog geen volledige veraarding heeft plaatsgevonden.

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

Vs *Vlierveengronden op veenmosveen*¹

Deze gronden komen alleen ten noorden van Amsterdam voor.

De bovengrond bestaat uit een dun laagje slibhoudend veen, de ondergrond uit veenmosveen. Soms komt tussen de bovengrond en het veenmosveen nog een laag kleiige bagger voor.

Deze gronden hebben grondwatertrap I en II.

Onderstaand een beschrijving van een profiel bij Purmerland (aanhangsel 2, nr. 7)

A1g	0—10 cm	slecht veraard, donkerbruin tot zwart, slibhoudend veen
C1g1	10—21 cm	iets veraard, bruinzwart, kleiig veen, met duidelijke roestvlekken
C1g2	21—30 cm	verweerd en geoxydeerd, zwart veenmosveen
C1G	30—45 cm	donkerbruin (7,5YR 3/2), geoxydeerd veenmosveen met duidelijk herkenbare planteden
G	>45 cm	gereduceerd, roodbruin (5YR 4/3) veenmosveen.

Vb *Vlierveengronden op bosveen*

Deze kaartenheid komt slechts voor in de polder De Ronde Hoep.

De kern van deze polder was tot voor kort slecht ontwaterd, een goede veraarding van de bovengrond was dan ook niet mogelijk. De A1-horizont bestaat hier uit een laag van ca. 12 cm matig veraard kleiig veen met daaronder tot een diepte van ongeveer 40 cm sterk verweerd bosveen. Het bosveen gaat hier in de ondergrond over in broekveenachtig zeggeveen.

Ondanks de verbetering in de waterhuishouding van de polder zijn deze gronden toch bij grondwatertrap I ingedeeld.

Vr *Vlierveengronden op rietveen of zeggerietveen*¹

Deze gronden komen alleen in de polder Waterland voor.

De bovengrond komt ongeveer overeen met die van de vlierveengronden op veenmosveen. Hier bevindt zich echter onder de dunne, slecht veraarde bovengrond een laagje enige tot humusrijke klei, waaronder eveneens nog weer een laag kleiige bagger kan voorkomen. De ondergrond bestaat veelal uit grof rietveen overgaande in zeggerietveen.

De gronden hebben alle grondwatertrap I.

¹ De eenheden Vs, Vr en Vd zijn op de bodemkaart met dezelfde kleur aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

Tabel 7 Enkele belangrijke kenmerken van de veengronden

code kaart- eenheid	naam	dikte A1 horizont in cm	gehalte org. stof van 0-15 cm	humeuze kleilagen tussen A1 en veen- ondergrond	veensoorten	aard minerale ondergrond ondieper dan 120 cm	aard minerale ondergrond 120-200 cm — m.v.	GLW in cm — m.v.
hVs	koopveengronden op veenmosveen	15-20	30-70	plaatselijk	veenmosveen	—	plaatselijk zand	50-70
hVc	koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen	15-20	30-70	plaatselijk	zeggeveen, rietzeggeveen	—	plaatselijk zand	50-70
hVb	koopveengronden op bosveen	15-20	25-50	zelden	bosveen	—	—	50-70
hVr	koopveengronden op rietveen of zeggerietveen	15-20	25-50	plaatselijk	rietveen, zeggerietveen	—	—	50-70
hVd	koopveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten	15-20	25-50	zelden	verslagen veen, rietveen	—	zeeklei	50-70
hVk	koopveengronden op klei ¹	15-25	20-50	plaatselijk	verslagen veen, bagger, rietveen	zeeklei	zeeklei	50-70
hVz	koopveengronden op zand	15-20	20-50	geen	ongedifferentieerd veen	pleistocene zand	pleistocene zand	50-70
Vn	vlietveengronden	0-10	40-80	zelden	verslagen veen, bagger	plaatselijk zeeklei	plaatselijk zeeklei	30-50
pVs	weideveengronden op veenmosveen	10-20	12-25	meestal	veenmosveen	—	—	50-70
pVb	weideveengronden op bosveen	15-20	12-25	plaatselijk	bosveen	—	—	50-70

pVr	weideveengronden op rietveen of zeggerietveen	10-20	12-25	meestal	rietveen	—	zeeklei	50-70
kVs	waardveengronden op veenmosveen	5-15	10-50	meestal	veenmosveen	—	—	40-60
kVc	waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen	5-15	10-20	meestal	zeggeveen, broekveen	—	plaatselijk zand	50-70
kVb	waardveengronden op bosveen	5-15	10-20	meestal	bosveen	—	plaatselijk zand en klei	50-70
kVr	waardveengronden op rietveen of zeggerietveen	5-15	10-50	meestal	rietveen, zeggerietveen	—	plaatselijk zeeklei	40-60
kVk	waardveengronden op klei ¹	5-15	10-20	meestal	verslagen veen, zeggerietveen, rietveen	zeeklei	zeeklei	50-70
kVz	waardveengronden op zand	5-15	10-20	meestal	ongedifferentieerd veen	pleistoceen zand	pleistoceen zand	50-100
Vs	vlierveengronden op veenmosveen	5-15	40-80	plaatselijk	veenmosveen	—	—	40-55
Vb	vlierveengronden op bosveen	5-15	40-80	zelden	bosveen	—	—	40-55
Vr	vlierveengronden op rietveen of zeggerietveen	5-15	40-80	plaatselijk	rietveen	—	zeeklei	40-60
Vd	vlierveengronden op bagger, verslagen veen, gyttas of andere veensoorten	5-15	40-80	zelden	verslagen veen, bagger	—	zeeklei	40-70
Vk	vlierveengronden op klei ¹	5-15	40-80	zelden	verslagen veen, rietveen	zeeklei	zeeklei	50-70

¹ Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum

Vd *Vlierveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten*¹

Deze gronden komen voor in de droogmakerijen en over een kleine oppervlakte ten zuiden van Weesp.

De bovengrond bestaat uit een laag kleilig veen van sterk wisselende dikte. De — overigens geringe — veraarding is in de oudere droogmakerijen meestal beter dan bij die welke slechts 100 jaar oud of nog jonger zijn. Aan de randen van de droogmakerijen liggen deze gronden plaatselijk te hoog ten opzichte van het polderpeil, waardoor er dikwijls verdroging van de bovengrond optreedt (toevoeging *d*). Onder de bovengrond treffen we veelal verslagen veen of baggerachtig materiaal aan of, zoals ten zuiden van Weesp, gyttja-achtig materiaal, dat in de Holendrecht- en Bullewijkerpolder zelfs dikker is dan één meter. In de Waterlandse meren komt onder het verslagen veen, rietveen voor met daaronder zeeklei.

De gronden zijn ingedeeld bij grondwatertrap II.

De volgende beschrijving van een profiel uit de Monnikenmeerpolder geeft een indruk van deze gronden (aanhangel 2, nr. 8)

A1g	0—6 cm	slibhoudend, matig veraard, zwartbruin veen
ACg	6—12 cm	slibhoudend, slecht veraard, zwart veen, scherp korrelig (iets verdroogde laag)
C1g1	12—30 cm	zeer compact, verslagen, zwart veen, platerig en sterk verweerd
C1g2	30—40 cm	geoxydeerd, verslagen, donkerbruin veen (zeer fijn verslagen materiaal)
CG	40—60 cm	half geoxydeerd en half gereduceerd, verslagen veen
G	>60 cm	gereduceerd, fijn verslagen veen tot bagger.

Vk *Vlierveengronden op klei*², *ondieper dan 120 cm beginnend*

Deze gronden treffen we aan in De Purmer en ten oosten van Ouderkerk. In De Purmer zijn het gronden welke na de afgraving van een deel van het veen voor de turfberediging in handkracht zijn geëgaliseerd (op de bodemkaart aangegeven met de toevoeging $\leftrightarrow$). In het profiel is op een bepaalde diepte nog een laag onvergraven rietveen aanwezig. Deze gaat na een laag kleilig rietveen over in riethoudende, gereduceerde zeeklei die over een diepte van 20 à 30 cm geheel is ontkalkt. Bij oxydatie van deze klei — bijv. door een diepere ontwatering — kan door het hoge percentage pyriet, vorming van kateklei worden verwacht. De vlierveengronden op klei ten oosten van Ouderkerk komen overeen met die in De Purmer, uitgezonderd het verwerkte karakter van de bovengrond. Bovendien komt hier plaatselijk verdroging voor (toevoeging *d*). De grondwatertrap is II.

¹ De eenheden Vs, Vr en Vd zijn op de bodemkaart met dezelfde kleur aangegeven. Zij verschillen dus slechts in de code.

² Mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

7 *Moerige gronden*

De moerige gronden — die tot de minerale gronden worden gerekend — vormen de overgang van de veengronden naar de minerale gronden. Ze hebben tussen 0 en 80 cm diepte *minder* dan 40 cm materiaal met de organische-stofklasse *moerig* (zie 4.2).

Deze hoofdklasse van de legenda wordt gekenmerkt door het voorkomen van

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

De bodemvormende processen die zich in de minerale ondergrond hebben afgespeeld, zijn bepalend voor de verdere onderverdeling van de moerige gronden.

7.1 Bodemvormende processen in de minerale ondergrond

De aard van de bodemvorming, waarnaar wordt ingedeeld, is bij een ondergrond die uit zand bestaat, anders dan bij een lutumrijke ondergrond. Bij een zandondergrond is de aan- of afwezigheid van een duidelijke podzol bepalend, bij een lutumrijke ondergrond (meer dan 8% lutum) is het de mate van rijping.

7.1.1 Podzolering

Indien onder de moerige laag *zand* (d.i. materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem) voorkomt, kan in die ondergrond een inspoelingslaag van amorfe humus (*humuspodzol-B*) zijn ontwikkeld. Wanneer deze voldoet aan bepaalde eisen (zie 8.1) worden deze moerige gronden als *moerige podzolgronden* (vWp, blz. 60) aangeduid.

Ontbreekt in de zandondergrond een duidelijke podzol-B, dan worden deze moerige gronden ingedeeld bij de *moerige eerdgronden* (vWz, blz. 64).

7.1.2 Rijping

De moerige gronden met een *klei-ondergrond* (waaronder hier wordt verstaan een minerale ondergrond met meer dan 8% lutum), behoren eveneens tot de *moerige eerdgronden*. Zij worden ingedeeld naar de mate van rijping.

Nadat het met water aangevoerde materiaal als een slappe massa is afgezet, beginnen in het sediment tal van veranderingen op te treden (Zuur, 1954). De processen die deze veranderingen veroorzaken, worden door Zonneveld (1960) aangeduid als initiale bodemvorming. Hij maakt onderscheid tussen fysische en chemische rijping die gedeeltelijk gelijktijdig, maar ook na en onafhankelijk van elkaar kunnen voorkomen.

Fysische rijping is het proces van irreversibel waterverlies dat gepaard gaat met een blijvende volumevermindering (inklinking) van de grond (zie ook 6.1.1). Daarbij ontstaat bij mineraal moedermateriaal uit een

weke modder een vaste, stevige grond. De snelheid van fysische rijping is o.a. afhankelijk van de vegetatie (de wateronttrekking door planten is de belangrijkste oorzaak van het waterverlies), de afwatering en ontwatering en de profielopbouw.

De mate van fysische rijping kan bij lutumrijk materiaal redelijk goed aan de consistentie (mate van stevigheid) worden beoordeeld. Met behulp van de consistentie worden vijf rijpingsklassen onderscheiden (tabel 8).

Tabel 8 Het verband tussen de rijpingsklassen en de consistentie

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

Bij de moerige eerdgronden met een klei-ondergrond is de bovenste 20 à 40 cm steeds gerijpt. De ondergrond kan echter het rijpingsproces nog niet geheel hebben doorlopen, zodat een deel van de ondergrond nog volledig of ten dele ongerijpt kan zijn.

De moerige eerdgronden waarvan de gehele klei-ondergrond of een deel ervan nog niet geheel is gerijpt, worden *plaseerdgronden* (Wo) genoemd. Zij hebben een *niet-gerijpte ondergrond* die als volgt is gedefinieerd: onder een gerijpte bovengrond dikker dan 20 cm komt een *bijna gerijpte* (tabel 8) laag binnen 50 cm diepte voor of binnen 80 cm een *half gerijpte* of nog minder gerijpte laag.

Moerige eerdgronden met een *gerijpte* klei-ondergrond worden tot de *broekeerdgronden* (Wg) gerekend.

De *chemische rijping* omvat een aantal processen, waarvan het belangrijkste voor de moerige eerdgronden de oxydatie van sulfiden en vorming van driewaardige ijzerverbindingen is. Bij aanwezigheid van koolzure kalk wordt gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) gevormd. Daarbij gaat CaC_2O verloren. Bij onvoldoende aanwezigheid of bij afwezigheid van CaCO_3 kan een zure klei, de *katteklei*, ontstaan (Van der Spek, 1950). Moerige eerdgronden die binnen 80 cm een minstens 10 cm dikke laag katteklei bevatten, worden aangeduid met de toevoeging *l*.

7.2 De kaartenheden van de moerige gronden, W

7.2.1 Moerige podzolgronden

Deze gronden hebben in dit gebied steeds een moerige bovengrond en in het profiel een duidelijke humuspodzol-B. Er komt slechts één kaartenheid voor.

vWp *Moerpodzolgronden met moerige bovengrond*

Deze kaartenheid komt voor in de Hilversumsche Meent bij Bussum en vormt de overgang van de veengronden naar het pleistocene zandgebied.

De bovengrond bestaat uit vrij goed veraard weinig zand. Dit zand is gedeeltelijk afkomstig uit de sloten en gedeeltelijk in de loop der jaren opgebracht ter versteviging van de zode. De ondergrond wordt gevormd door wortelvast pleistoceen zand met een inspoelingslaag van amorfe humus (humuspodzol-B).

Als gevolg van hoogteverschillen in het pleistocene zand komen in het kaartvlak vrij veel onzuiverheden voor. Plaatselijk is de veenlaag zo dik, dat veengronden worden aangetroffen; elders ontbreekt het veen geheel, zodat niet-venige humuspodzolen zijn ontstaan.

De grondwatertrap van dit kaartvlak is aangegeven als complex III/IV. De hoogst gelegen gronden hebben een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHW) tussen 40 en 60 cm; de overige gronden tussen 0 en 40 cm. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt steeds tussen 80 en 120 cm.

7.2.2 Moerige eerdgronden

Deze gronden (afb. 19) hebben in dit gebied overwegend een moerige bovengrond; slechts plaatselijk is de bovengrond niet venig, maar komt binnen 40 cm moerig materiaal voor (moerige tussenlaag). De ondergrond bestaat uit niet-gerijpte klei¹ (Wo), gerijpte klei¹ (Wg) of uit zand zonder duidelijke podzol-B (vWz).

Wo *Plaseerdgronden*

Deze kaarteenheden komt verspreid in kleine vlakken in dit gebied voor. In De Wijde Wormer wordt onder een bovengrond van venige klei zee-klei aangetroffen, waarvan slechts de eerste 20 à 30 cm gerijpt is. Het materiaal daaronder is ongerijpt tot half gerijpt (zie 7.1.2). In het bijna gerijpte materiaal vindt men op vele plaatsen katteklei (toevoeging 1). Als voorbeeld volgt een profiel uit De Wijde Wormer (aanhangel 2, nr. 9; afb. 20)

A1g	0— 23 cm	zeer donker bruine (10YR 2/2), venige klei met duidelijke roestvlekken
D	23— 30 cm	zwart (10YR 1/1), sterk verweerd veen
C1g	30— 65 cm	grijze (5Y 5/1,5), humusarme, zware klei met duidelijke roest- en kattekleivlekken, stevig tot matig slap
C1G	65— 85 cm	grijze (5Y 5/1), humusarme, zware klei met roestvlekken, slap
G	85—120 cm	gereduceerde, humusarme, zware klei, slap.

De plaseerdgronden in de Middelpolder en de Bovenkerkerpolder zijn ongeveer gelijk aan de gronden in De Wijde Wormer. De ontwatering is hier echter belangrijk slechter, zodat de zee-klei in de ondergrond (nagenoeg) ongerijpt is. Katteklei komt dan ook maar sporadisch voor.

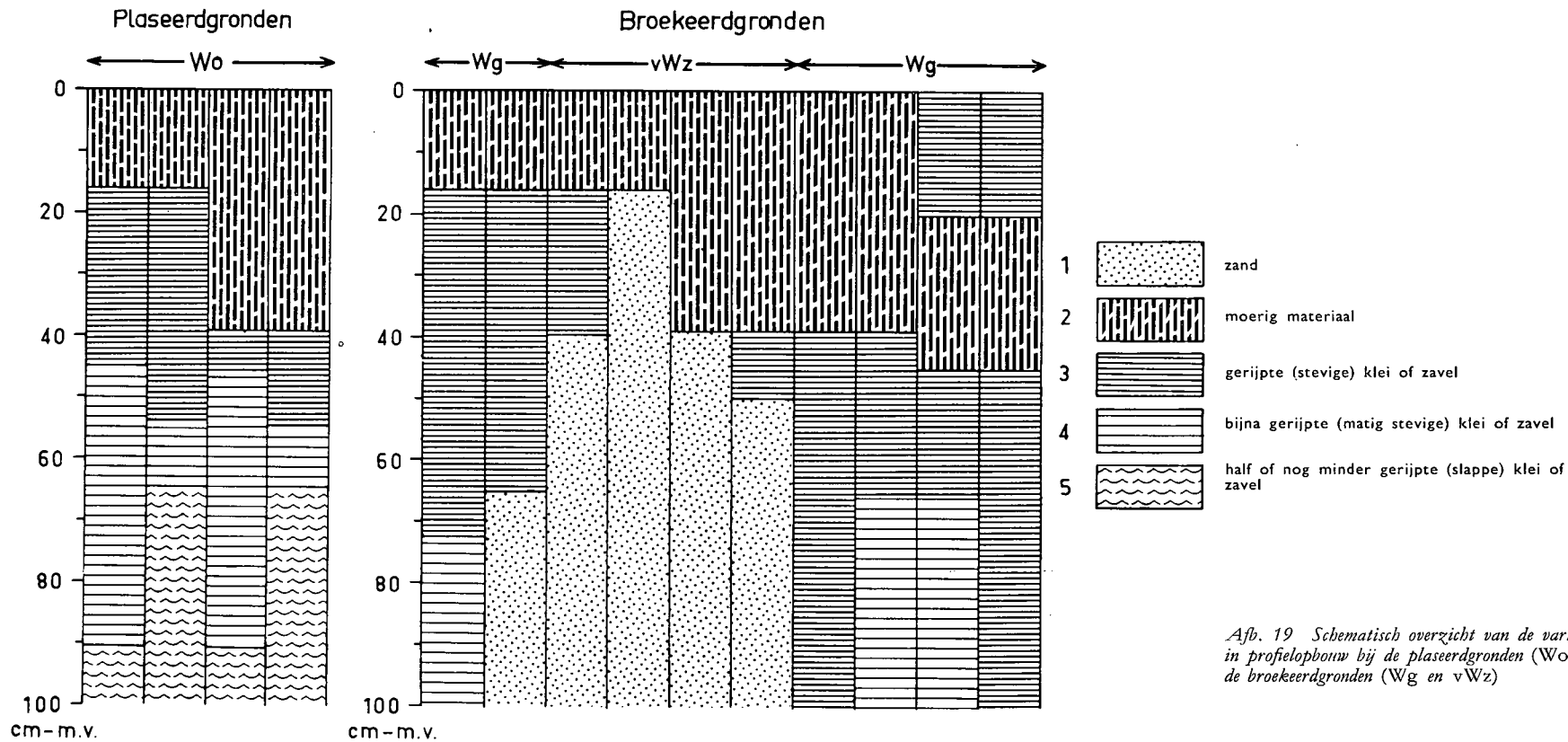
Een klein, laag gelegen binnenpoldertje in De Belmermeer bestaat eveneens uit plaseerdgronden. Het restveen is hier tot op de oude zee-klei weggespoeld. We treffen er een profiel aan van ca. 20 cm venige klei op kalkarme tot kalkrijke zee-klei die binnen 80 cm half gerijpt tot ongerijpt is.

In De Broekermeer en De Noordmeer in Waterland komen deze gronden eveneens voor. In De Broekermeer liggen de plaseerdgronden in associatie met broekeerdgronden. Zij worden nader behandeld in hoofdstuk 10. De bovengrond in De Noordmeer bestaat uit venige klei tot kleilig veen met daaronder een laagje geoxydeerd, sterk verweerd rietveen. Onder dit veen ligt kalkrijke, plaatselijk gyttja-achtige, slappe zee-klei. Er wordt geen katteklei aangetroffen. Dezelfde ondergrond komt ook voor ten oosten van Weesp. Hier hebben deze gronden slechts ten dele een moerige bovengrond; meestal treffen we een minerale bovengrond aan met binnen 40 cm een laag moerig materiaal, uiteenlopend van 10 tot 35 cm dikte. De kalkrijke, minerale ondergrond is binnen 80 cm slechts half gerijpt.

De gronden met deze kaarteenheden hebben overwegend grondwatertrap II. Een uitzondering vormen de gronden langs het Naardermeer, waar de beweging van het grondwater is aangegeven met een combinatie van Gt II en III. Veel gronden zijn in de ondergrond sterk opdrachtig waardoor de rijping van het profiel in ongunstige zin wordt beïnvloed.

Binnen deze kaarteenheden komen vrij veel verontreinigingen voor, o.a.

¹ De term klei betekent in dit verband mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.



Afb. 19 Schematisch overzicht van de variatie in profielopbouw bij de plaseerdgronden (Wo) en de broekeerdgronden (Wg en vWz)



Foto Stiboka R 26-186

Afb. 20 Profiel van een plaseerdgrond met katteklei, Wol

A1	0-23 cm	zwarte, venige, kalkloze, zware klei
D	23-30 cm	zeer donker bruin, geoxydeerd, iets verdroogd veen
C1g	30-50 cm	donkergrijze, humeuze, kalkloze, zware klei met veel gele kattekleivlekken; niet geheel gerijpt (matig stevig)
CG	50-70 cm	donkergrijze, humeuze, kalkloze, zware klei; half gerijpt (matig slap)
G	>70 cm	donkergrijze, humeuze, kalkloze, zware klei; geheel gereduceerd en bijna geheel ongerijpt (slap); veel rietresten.

profielen waarbij binnen 40 cm geen moerig materiaal voorkomt of profielen die binnen 80 cm geheel gerijpt zijn. Ook de ondergrond kan op korte afstand sterk verschillen; naast kalkrijke, lichte klei komt baggerachtige klei tot gyttja voor.

Wg *Broekeerdgronden met een gerijpte kleiondergrond*

Deze gronden hebben overwegend een moerige bovengrond; ook minerale bovengronden met een moerige tussenlaag komen voor. De rest van het profiel bestaat uit lutumrijk materiaal dat tot 80 cm geheel gerijpt is of dat tussen 50 en 80 cm ten minste bijna gerijpt is (zie 7.1.2). Ten noorden van Amsterdam in de Durgerdammer Die heeft deze eenheid een bovengrond van venig zand met daaronder een dunne laag sterk verweerd veen op kalkrijke zavel tot lichte klei. Deze is plaatselijk baggerachtig. Ten zuiden en ten oosten van Weesp komen twee gebieden voor met een bovengrond van humeuze tot venige klei. Het profiel bestaat verder uit een laagje bosveen, soms verslagen veen dat rust op kalkrijke zavel tot lichte klei.

De gronden hebben grondwatertrap II, met uitzondering van een klein gebied ten oosten van Weesp, waar Gt III wordt aangetroffen.

De associatie plaseerdgronden/broekeerdgronden die voorkomt in De Broekermeer, wordt behandeld in hoofdstuk 10.

vWz *Broekeerdgronden met een zandondergrond zonder duidelijke podzol-B*

Deze gronden komen voor ten oosten van Muiden, langs de IJsselmeerdijk. Ze zijn bij de aanleg van de dijk, of bij een latere verzwarende ervan, afgegraven ($\downarrow$). De oorspronkelijk aanwezige bovengrond van 40 à 50 cm zware knipklei is voor dit doel gebruikt. In de loop der jaren is op het resterende deel van het profiel een venige bovengrond ontstaan die rust op kalkrijk, zwak lemig, soms sterk lemig zeezand.

Deze laag gelegen gronden hebben Gt I.

8 Podzolgronden en kalkloze zandgronden

De podzolgronden en de kalkloze zandgronden vormen twee afzonderlijke hoofdklassen van de legenda. Wegens hun geringe verbreiding in dit gebied worden ze gezamenlijk besproken.

Beide hoofdklassen zijn hier *zandgronden*. Zij hebben geen moerige bovengrond of tussenlaag en bestaan binnen 80 cm voor meer dan de helft uit *zand*, dwz. mineraal materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem. Het 'normale' profiel van deze gronden bestaat geheel uit zand. Er kan echter een kleidek voorkomen dat dunner dan 40 cm is. Dit is met de toevoeging *k* aangegeven.

De podzolgronden en de kalkloze zandgronden bevatten geen vrije koolzure kalk.

De onderverdeling van beide hoofdklassen berust op de aard en de mate van bodemvorming en op de textuur.

8.1 Bodemvormende processen

Op de vrij arme en zure zandgronden wordt een deel van de organische stof die door de vegetatie wordt geproduceerd, afgebroken en omgezet in disperse humus. Door de neerwaarts gerichte waterbeweging wordt deze disperse humus meegenomen en op een dieper niveau in de grond weer afgezet rondom de zandkorrels. Ook het aanwezige ijzer en aluminium worden door de disperse humus in gereduceerde en daardoor beweeglijke vorm gebracht en naar beneden afgevoerd. Door deze uitspoeling ontstaat onderin de A een horizont, waaruit de humus en het ijzer geheel of gedeeltelijk verdwenen zijn. Dit is de zgn. *loodzandlaag*, aangeduid als A2, die zijn naam dankt aan de bruingrijze, grijswitte, soms spierwitte kleur die wordt veroorzaakt door afgeloogde kwartskorrels. De verplaatste humus en eventueel een deel van het ijzer en aluminium worden onder de A2 weer afgezet in de *inspoelingshorizont*, de B. Dit proces wordt podzolering genoemd (naar het Russisch).

Een grond waarin het podzoleringsproces optreedt of is opgetreden, wordt echter pas tot de *podzolgronden* gerekend, indien een *duidelijke podzol-B-horizont* in het profiel aanwezig is. Dit is slechts het geval indien deze inspoelingshorizont voldoet aan bepaalde eisen van dikte en kleur die een maat voor de ontwikkeling zijn.

Indien de organische stof in de inspoelingshorizont overwegend bestaat uit *amorfe* humus (herkenbaar aan dikke humushuidjes rondom de zandkorrels) die als disperse humus is verplaatst, wordt gesproken van *humus-podzolgronden*. Deze worden nader onderverdeeld naar profielkenmerken die wijzen op de aan- of afwezigheid van grondwaterinvloed in het profiel tijdens de bodemvorming.

Bij gronden die tijdens de vorming hoog boven het grondwater lagen, kwam in de C-horizont door verwerking ijzer vrij dat zich als een huidje rondom de zandkorrels afzette. Hierdoor is de C-horizont bij deze gronden 'blond'.

Op de kaart zijn deze gronden die ook nu nog ver boven het grondwater liggen, afgescheiden van de overige podzolgronden.

Van deze groep podzolgronden, gekenmerkt door het voorkomen van *ijzerhuidjes* rondom de zandkorrels direct onder de B2, komen in dit gebied slechts gronden voor met een A1 dunner dan 30 cm, de *haarpodzolgronden* (Hd).

Naarmate het grondwater tijdens de vorming van de podzol hoger stond, neemt de B-horizont in dikte toe, doordat de ingespoelde humus vervloeiده en in meerdere of mindere mate naar beneden werd afgevoerd. Er kon in de C geen verwerking optreden, maar de bleke kleur van de zandkorrels *zonder ijzerhuidjes* wordt vaak overdekt door de vale kleur van de vervloeiده humus.

Er komt slechts één kaarteenheden van de onder natte omstandigheden gevormde podzolen voor, nl. met een A1 dunner dan 30 cm, de *veldpodzolgronden* (Hn).

De overige zandgronden hebben geen noemenswaardige bodemvorming doorgemaakt. Zij hebben slechts een zwak ontwikkelde, dunne bovengrond en door hun lage ligging ontbreken de ijzerhuidjes rondom de zandkorrels. Deze gronden behoren tot de *vlakvaaggronden* (Zn).

8.2 Indeling naar de textuur

De podzolgronden en de kalkloze zandgronden worden nader onderverdeeld naar de mediaan van de zandfractie, M50 (zie 4.1.3). In dit gebied zijn alle veldpodzolgronden *fijnzandig* en alle haarpodzolgronden *grofzandig*. De vlakvaaggronden komen hier alleen *fijnzandig* voor.

De veldpodzolgronden en de vlakvaaggronden worden bovendien naar het leemgehalte ingedeeld. Zij zijn in dit gebied alle leemarm of zwak lemig.

Het leemgehalte in de bovenste 30 cm is bepalend voor de indeling. Indien in het profiel binnen 30 cm een textuurverandering voorkomt, is het leemgehalte beneden de textuursprong bepalend. Komt een kleidek voor — dit is alleen bij de vlakvaaggronden het geval — dan is het leemgehalte in het zand onder het kleidek bepalend voor de textuurbenaming.

8.3 De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H

Hn21 *Veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig, fijn zand*

Deze gronden komen uitsluitend in het zuidoosten van het gebied voor. Zij zijn grotendeels geëgaliseerd (↔) of afgegraven (↓). Bij deze grondbewerkingen is zoveel mogelijk getracht de bovengrond te behouden. De oorspronkelijke, vaste B2-horizont is dikwijls door de bovengrond verwerkt. Alhoewel dit reeds meer dan 100 jaar geleden is gebeurd, vindt men binnen 50 cm diepte resten van de verschillende horizonten meestal duidelijk terug. Het C-materiaal is bruin tot lichtgeel met veel dunne humus-inspoelingsbandjes (zgn. fibers). De M50 van dit zand ligt tussen 120 en 150 mu. De bovengrond bestaat uit humeus tot humusrijk, leemarm zand. De veldpodzolgronden tussen Muiderberg en Naarden hebben plaatselijk een dun kleidekje van 10-25 cm dikte. Dit bestaat uit humeuze tot humusarme, knippige klei en is door verspoeling vaak wat zandig. Het is niet afzonderlijk aangegeven.

De grondwaterbeweging in deze gronden wisselt sterk, al naar gelang de hoogteligging. Belangrijk is hierbij tevens de invloed van het kwelwater, afkomstig uit het hoger gelegen Gooi. De fluctuatie van het grondwater is dan ook meestal niet zo groot als men in deze gronden zou verwachten. Ze hebben een combinatie van grondwatertrap III en IV.

De veldpodzolgronden die in associatie met andere gronden voorkomen, zijn beschreven in hoofdstuk 10.

Als voorbeeld volgt een profiel van een veldpodzolgrond, gelegen tussen Weesp en het Naardermeer (aanhangel 2, nr. 10)

A1	0— 20 cm	zwart, matig humeus, leemarm, fijn zand
A2	20— 25 cm	bruingrijs, humusarm, leemarm, fijn zand

B2	25— 48 cm	donker roodbruin, matig humusarm, leemarm, fijn zand; vrij sterk verkit
C1g	48— 90 cm	bleekbruin, humusarm, leemarm, fijn zand
G	90—120 cm	bleekgrijs, gereduceerd, leemarm, fijn zand.

Hd30 *Haarpodzolgronden, grof zand*

Deze hoog gelegen gronden komen uitsluitend voor op de Gooise Stuwwal, ten zuiden van Bussum.

De bovengrond bestaat uit humeus, zwak lemig, grof zand, de A2 is humusarm en grijswit. Daaronder ligt een duidelijke inspoelingshorizont (B2) op bruingeel C-materiaal met ijzerhuidjes. Het zand heeft een M50 van meer dan 210 mu. Binnen 40 cm treft men meestal grind in het profiel aan (toevoeging g).

8.4 De kaarteenheden van de kalkloze zandgronden, Z

Zn21 *Vlakvaaggronden, leemarm en zwak lemig, fijn zand*

Deze eenheid wordt uitsluitend aangetroffen aan de oostzijde van het Naardermeer in associatie met vlakvaaggronden met een kleidek (~~k~~Zn21, zie hoofdstuk 10).

9 De zee- en rivierkleigronden

Tot deze hoofdklassen van de legenda behoren de *gerijpte minerale gronden* (ten hoogste met een niet-gerijpte ondergrond) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm voor meer dan de helft uit *lutumrijk* (meer dan 8% lutum) materiaal bestaat. De moerige gronden met zee- of rivierklei als moedermateriaal zijn wegens hun bijzondere positie als aparte hoofdklasse behandeld (hoofdstuk 7).

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

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

Een aantal belangrijke kenmerken van de verschillende kaarteenheden zijn samengevat in tabel 9.

9.1 Moedermateriaal

Zeekleigronden zijn gronden waarvan het profiel binnen 40 cm uit *zeeklei* bestaat. Van zeeklei wordt gesproken, indien het materiaal meer dan 8% lutum bevat en is afgezet onder invloed van de getijdebeweging in een zout, brak of zoet milieu.

Rivierkleigronden bestaan binnen 40 cm uit *rivierklei*. Dit materiaal bevat meer dan 8% lutum en is afgezet vanuit rivieren bij hoge waterstanden,

Tabel 10 Verschillen tussen zee- en rivierklei

	zeeklei (zout en brak) ¹	rivierklei
kalifixatie ² van gerijpte kleilagen	gering tot matig (bij 30% lutum, 20 à 30% kalifixatie)	matig tot sterk (bij 30% lutum, 30 à 50% kalifixatie)
kleur van gerijpte lagen	bruingrijs tot grijs (10YR - 10Y)	bruin tot bruingrijs (7,5YR - 5Y)
kationenbezetting van vers slib	< 30 à 40% wordt ingenomen door Ca ⁺⁺ ; zeer veel Mg ⁺⁺ , veel Na ⁺ en relatief veel K ⁺	> 80% wordt ingenomen door Ca ⁺⁺ ; weinig Mg ⁺⁺ , Na ⁺ en K ⁺
zwavelverbindingen	soms veel primaire zwavelverbindingen	geen primaire zwavel- verbindingen

¹ Zoete getijde-afzettingen lijken zowel in chemisch opzicht als in kleur sterk op rivierkleiafzettingen.

² Volgens de methode-Van der Marel bepaald op het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek.

Tabel 9 Samenvatting van de voornaamste kenmerken van de zee- en rivierkleigronden

code kaart- eenheid	naam	bovengrond			profiel- verloop	kalk- verloop	aard ondergrond 80-120 cm	GHW in cm	GLW in cm
		dikte A1 in cm	gehalte org. stof van 0-15 cm	lutum- gehalte					
zee- en rivierkleigronden									
pM81	liedeerdgronden	15-20	10-20	25-40	1	C	veen	0-25	60-100
pMo80	tochteerdgronden	15-20	10-20	25-40	(3)	C	slappe klei	0-15	60- 80
pMn86	leekeerdgronden	15-20	10-20	25-45	3	C	lichte klei-zand	10-30	80-120/130
pMn86w									
pMn59A	kalkrijke leekeerdgronden	15-35	8-15	12-25	5 (2)	A	lichte klei-zand	40-50	80-135
pMn89C	kalkarme leekeerdgronden	20-35	12-25	30-45	5	B, C	zware tot lichte klei	10-30	80-120
M41C	kalkarme drechtvaaggronden	8-15	10-20	35-50	1	C	veen-bagger	0-20	60-100
Mo80C	kalkarme nesvaaggronden	8-15	8-15	30-45	(3)	C	slappe klei	0-20	55- 90
gM83	knippige poldervaaggronden	5-10	5-12	30-45	3	C	zand-lichte klei	0-45	60-120
gM83w									
gM83p									
gM88	knippige poldervaaggronden	5-10	5-12	30-45	4 (3)	C	klei, bagger, verslagen veen	0-20	60-100
Mn45A	kalkrijke poldervaaggronden	10-16	5-12	35-45	5	A, B	zware klei	0-20	80-100
Mn86C	kalkarme poldervaaggronden	14-25	5-12	30-40	3+4	C, B	klei, plaatselijk zand	10-30	80-130
Mn86Cw									
Mn86Cp									
Mn85Cw	kalkarme poldervaaggronden	16-25	5-12	25-35	5	B+C	lichte klei tot zavel	10-30	80-120
rivierkleigronden									
R01C	kalkloze drechtvaaggronden	8-15	10-10	30-40	1	C	veen	0-20	60-100
Rn47C	kalkloze poldervaaggronden	10-18	5-12	35-45	3	C	lichte klei	10-30	80-120
Rn45C	kalkloze poldervaaggronden	10-18	5-12	35-45	5	B+C	klei	10-30	80-130

wanneer het rivierwater de natuurlijke oevers en de daarachter gelegen kommen overstroomt.

Het zijn dus in eerste instantie aan het landschap ontleende kenmerken, waardoor een scheiding wordt gemaakt tussen zeeklei- en rivierkleigronden. Er zijn echter een aantal andere eigenschappen waarin mariene en fluviatile sedimenten aanzienlijk verschillen. Enkele van deze eigenschappen zijn weergegeven in tabel 10.

9.2 Bodemvormende processen

9.2.1 Vorming van de A1-horizont

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

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

De mate van ontwikkeling van de A1-horizont is bij vele gronden een belangrijk indelingscriterium. Op grond van humusgehalte, kleur van de A1-horizont en kleurcontrast met de eronder liggende lagen, wordt o.a. bij de zee- en rivierkleigronden onderscheid gemaakt in:

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

De eerdgronden hebben een zogenaamde *minerale eerdlaag*; deze moet

- 1 over ten minste 15 cm humusrijk zijn, of
- 2 over ten minste 15 cm matig humusarm of humeus zijn en bovendien aanzienlijk donkerder van kleur dan de ondergrond.

9.2.2 Rijping

De fysische rijping is reeds beschreven in 7.1.2. De meeste zeekleigronden en alle rivierkleigronden van dit gebied hebben dit proces geheel of grotendeels doorlopen, dwz. het profiel is tot ongeveer 80 cm stevig. Er komen echter zeekleigronden voor waarvan de bovengrond geheel gerijpt is, maar die in de ondergrond nog slap zijn. Dit zijn gronden met een *niet-gerijpte ondergrond*.

Voor zover het gronden met een minerale eerdlaag zijn, worden zij aangeduid als *tochteerdgronden* (pMo). Deze zijn nauw verwant aan de plas-eerdgronden (zie 7.2.2), die eveneens een niet-gerijpte ondergrond hebben, maar zich onderscheiden door een moerige bovengrond of tussenlaag. De vaaggronden met een niet-gerijpte ondergrond worden *nes-vaaggronden* (Mo) genoemd.

Bij de *chemische rijping* van zeekleigronden spelen een aantal processen een rol, waarvan de belangrijkste zijn:

- 1 oxydatie van sulfiden en vorming van driewaardige ijzerverbindingen; bij aanwezigheid van koolzure kalk wordt gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) gevormd. Daarbij gaat koolzure kalk verloren
- 2 omzettingen bij de uitwisselbare kationen: Na^+ en Mg^{++} ionen aan het adsorptiecomplex worden geleidelijk en gedeeltelijk vervangen door Ca^{++} . De zeekleigronden uit dit gebied hebben 35-85% Ca^{++} , 9-35% Mg^{++} , 1-11% K^+ , 0,5-6% Na^+ en 3-30% H^+ (aanhangel 2, nrs. 1, 11a en b, 12 en 15a).

9.2.3 Hydromorfe kenmerken

Tijdens de fysische rijping dringt zuurstof in de grond door langs scheuren, diergangen, wortelkanalen en poriën. Een deel van de

aanwezige ijzerverbindingen wordt geoxydeerd en er ontstaat *roest*. Het bovenste deel van het profiel wordt op den duur ten gevolge van de activiteit van de mens, van bodemdieren en door de wortelwerking min of meer homogeen (Hoeksema, 1953, 1961). De meeste zee- en rivierkleigronden in dit gebied hebben nog min of meer duidelijke roestvlekken in de bovenste 10 à 40 cm, met daaronder duidelijker roestvlekken en grijze vlekken. Homogenisatie treedt slechts plaatselijk op en dan alleen in de A1-horizont. Het aanwezig zijn van veel roestvlekken (soms tot in de zode) en grijze vlekken, alsmede de zeer geringe homogenisatie van de lagen vlak onder de A1-horizont, wijst duidelijk op de natte ligging van de zee- en rivierkleigronden in dit gebied. Al deze gronden hebben dus *hydromorfe kenmerken*. Afhankelijk van de aard van deze kenmerken worden de gronden in enkele klassen ingedeeld (tabel 11).

Tabel 11 *Hydromorfe kenmerken van kleigronden (meer dan 8% lutum)*

hydromorfe kenmerken	omschrijving	naam
moerige laag beginnend tussen 40 en 80 cm en ten minste 40 cm dik	klei-op-veengronden met donker gekleurde bovengrond (minerale eerdlaag)	liedeerdgronden
	klei-op-veengronden met een niet donker gekleurde bovengrond	drechtvaaggronden
niet-gerijpte ondergrond	met donker gekleurde bovengrond (minerale eerdlaag) en slappe ondergrond	tochteerdgronden
	met een niet donker gekleurde bovengrond en slappe ondergrond	nesvaaggronden
G-horizont, beginnend binnen 80 cm diepte, of roestvlekken ondieper dan 50 cm beginnend naast een grijze hoofdkleur (chroma 2 of kleiner) of grijze vlekken ondieper dan 50 cm beginnend, minstens 2 ¹ / ₂ hue geler en/of één eenheid in chroma kleiner dan de hoofdkleur	met donker gekleurde bovengrond (minerale eerdlaag) en dunne A1 (15-30 cm)	leekeerdgronden
	met een niet donker gekleurde bovengrond	poldervaaggronden

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

9.2.4 Koolzure-kalkgehalte, ontkalking en kalkverloopklassen

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

In grote lijnen kunnen bij de ontkalking drie fasen worden onderscheiden die worden beschreven als ontkalking tijdens de opslibbing (Bennema, 1953), ontkalking bij de rijping (Zonneveld, 1960) en ontkalking in engere zin die het gevolg is van de klimatologische omstandigheden en het bodemgebruik (Edelman en De Smet, 1951). Deze drie fasen kunnen zowel na elkaar, alsook gedeeltelijk gelijktijdig verlopen.

Ontkalking tijdens de opslibbing treedt op onder gereduceerde omstandigheden in aanwezigheid van grote hoeveelheden organische stof. Bij de afbraak van deze organische stof ontstaat steeds CO_2 die met het water koolzuur vormt. Daardoor heeft een verschuiving plaats in het bestaande carbonaat-bicarbonaat-evenwicht in de richting van het beter oplosbare bicarbonaat. Het gevolg is dat CaCO_3 in oplossing gaat en dat het kalkgehalte daalt. Bennema (1953) schatte de ontkalking tijdens langzame opslibbing op 10% in 250 jaar over een diepte van 40 cm. Een deel van de kalkarme zeekleigronden van het bovenland die in dat gebied voorkomen, zal op deze wijze de koolzure kalk hebben verloren.

Ontkalking bij de rijping treedt op, indien veel oxydeerbare zwavelverbindingen aanwezig zijn (zie ook 7.1.2). Bij de oxydatie van o.a. sulfiden wordt zwavelzuur gevormd, waardoor de kalk wordt aangetast. De verhouding tussen de hoeveelheid kalk en de zuurproductie bepaalt hoever onder dergelijke omstandigheden de ontkalking gaat. Een deel van de zeekleigronden in de droogmakerijen heeft op deze wijze koolzure kalk verloren.

Ontkalking in engere zin wordt geheel beheerst door de produktie van organische stof door de gewassen en de hoeveelheid neerslag die via het bodemprofiel wordt afgevoerd. Onder gras (veel organische stof) is deze vorm van ontkalking groter dan op bouwland. Ook hier kan, vooral onder natte omstandigheden, bij grote produktie van CO_2 , veel koolzure kalk verdwijnen. Edelman en De Smet (1951) kwamen voor het Dollardgebied tot een ontkalking van 1% in 65 à 90 jaar.

De verschillen in koolzure-kalkgehalte tussen de diverse horizonten van het bodemprofiel, het zogenaamde *kalkverloop* (zie 4.3.1), zijn een belangrijk indelingscriterium bij de zee- en rivierkleigronden. De drie onderscheiden kalkverlopen (A, B en C) zijn in de legenda samengevat tot twee *combinaties*. Deze zijn voor zeekleigronden anders geformeerd dan voor rivierkleigronden. Dit heeft tevens geleid tot een differentiatie in de benaming van deze combinaties.

Bij de *zeekleigronden* (M) is getracht de geheel kalkrijke of slechts oppervlakkig ontkalkte gronden die in de jonge zeekleipolders grote oppervlakten innemen, bijeen te houden en ze te scheiden van de minder kalkrijke gronden. Daarom is een indeling gemaakt in *kalkrijke* en *kalkarme* zeekleigronden (tabel 12). De twee combinaties kunnen als volgt worden omschreven. Kaartvlakken met kalkcode A (laatste letter van het symbool) bestaan geheel uit gronden met kalkverloop A, ofwel uit een zodanige combinatie van de kalkverlopen A en B, dat gronden met kalkverloop A ten minste 30% van de oppervlakte van het kaartvlak innemen. De rest van het vlak moet dan kalkverloop B hebben. Kaartvlakken met kalkcode C kunnen geheel bestaan uit gronden met kalkverloop C of B of uit een combinatie van beide. Het ontbreken van een kalkcode wil zeggen dat niet naar het kalkgehalte is ingedeeld, behalve bij de knippige zeekleigronden (gM) die per definitie kalkarm zijn.

Bij de *rivierkleigronden* (R) is juist de omgekeerde benadering gevolgd. Daar is getracht de geheel kalkloze gronden (o.a. de komgronden) bijeen te houden en te scheiden van de overige gronden (o.a. de oeverwallen van het Rijnsysteem) die vaak een zeer complex kalkverloop hebben. Daarom is een andere tweedeling gemaakt nl. in *kalkhoudende* en *kalkloze* rivierkleigronden (tabel 12). De omschrijving van de combinaties van kalkverlopen wordt dan als volgt. Kaartvlakken met kalkcode C bestaan geheel uit gronden met kalkverloop C, of uit een zodanige combinatie van kalkverloop B en C, dat de gronden met kalkverloop C ten minste

30% van de oppervlakte van het kaartvlak innemen. Bovendien moet dan de rest van het vlak kalkverloop B hebben.

Tabel 12 Combinaties van kalkverlopen bij de zeeklei- en rivierkleigronden

hoofdklasse	kalkverloop (zie 4.3.1)	benaming en codering ¹
zeekleigronden (M)	A, A + B B, B + C, C	kalkrijk A kalkarm C ²
rivierkleigronden (R)	A, A + B, B, A + B + C B + C, C	kalkhoudend A ³ kalkloos C

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

² In enkele gevallen geen code (zie de tekst).

³ Kalkhoudende rivierkleigronden komen in het gebied van kaartblad 25 Oost niet voor.

9.2.5 Knippigheid

Sommige *kalkarme* zeekleigronden hebben in de bovengrond een zgn. knippig karakter. Dit komt tot uiting in een bepaalde kleur, in de verdeling van de roest (die binnen 35 cm begint) en andere moeilijk nauwkeurig te omschrijven kenmerken en eigenschappen, zoals een grauwe, vlekkerige kleur onder de bovengrond en vaak een minder gunstige structuur. Genoemde kenmerken wijzen waarschijnlijk op een minder goede interne drainage van het bodemprofiel en op een geringe structuurstabiliteit. Er bestaat mogelijk ook verband tussen het knippige karakter en de calcium-magnesium-verhouding van de geadsorbeerde kationen Ca⁺⁺ en Mg⁺⁺. Voor normale gronden ligt deze boven 10, vaak zelfs boven 15. Bij *knippige* gronden is deze < 10 en meestal 3 à 7. In de meest extreme gevallen die als *knip* worden aangeduid, is de Ca/Mg-verhouding meestal < 3. Het onderzoek naar deze verschijnselen is nog gaande. Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar de literatuur (Müller, 1954; Veenenbos, 1955).

In de zeekleiafzettingen van dit gebied komen behalve 'normale', kalkarme poldervaaggronden (Mn . . . C) slechts knippige poldervaaggronden (gM . . .) voor. Echte knipgronden zijn niet onderscheiden.

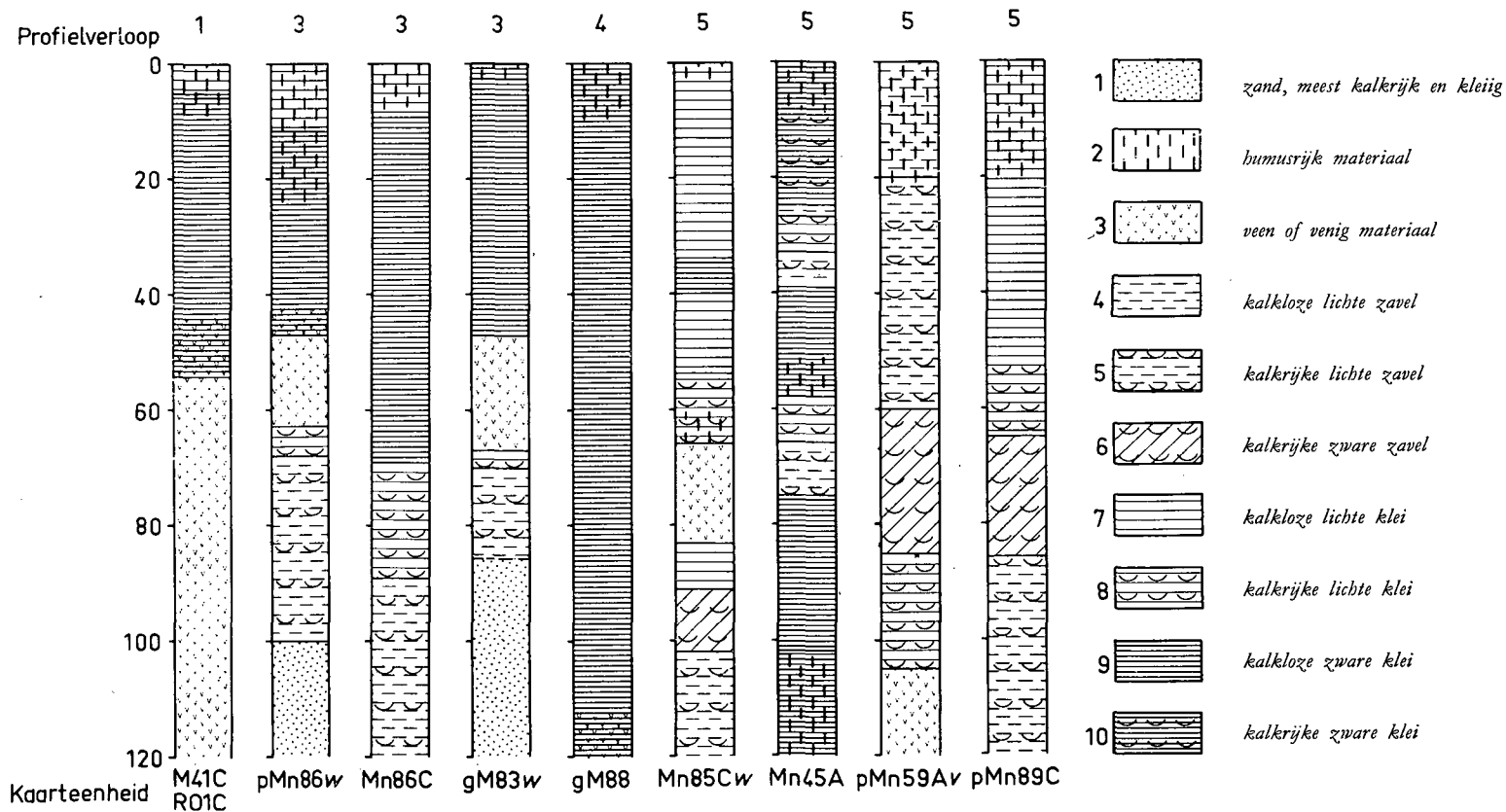
9.3 Indeling naar het profielverloop

De veranderingen in de aard en de samenstelling van het moedermateriaal met de diepte, het zgn. *profielverloop*, zijn van groot belang voor de verdere indeling van de zeeklei- en de rivierkleigronden, in het bijzonder van de *leekeerdgronden* en de *poldervaaggronden*. Er worden vijf profielverlopen onderscheiden. De globale omschrijving (geplaatst tussen ' ') en de definities zijn weergegeven in de legenda op de bodemkaart. Een schematische voorstelling van de vijf profielverlopen geeft afbeelding 21.

In verband met de moeilijke definities is ervan afgezien de globale omschrijving als 'roepnaam' voor de profielverlopen te gebruiken, mede omdat daardoor de definities geweld wordt aangedaan. De profielverlopen worden daarom steeds aangeduid met hun nummer dat ook in de codering is opgenomen (zie 5.1.4). In een aantal gevallen zijn enkele profielverlopen gecombineerd. Dit wordt aangegeven door in de omschrijving de nummers van de profielverlopen achter elkaar te zetten. Deze combinaties betekenen dat het gehele kaartvlak kan bestaan uit een van beide afzonderlijke profielverlopen, ofwel dat de door een plusteken verbonden profielverlopen naast elkaar in hetzelfde kaartvlak voorkomen.

9.4 Indeling naar de bouwvoorwaarte

De zwaarte van de bouwvoor (of bovengrond) wordt, ongeacht het bodemgebruik, bepaald in de laag tussen ca. 15 en 25 à 30 cm en uit-



Afb. 21 Schematisch overzicht van de profielverlopen bij enkele belangrijke zee- en rivierkleigronden

gedrukt in de in tabel 3 (4.1.1) genoemde lutumklassen. Gezien de kaart-schaal is het meestal noodzakelijk de indeling naar de bouwvoorzwarte te beperken tot 2 à 4 klassen. De volgende lutumklassen zijn bij de kaart-eenheden van de zee- en rivierkleigronden in dit gebied onderscheiden:

zavel	8-25% lutum	code 5 (bijv. pMn59A)
klei	>25% lutum	code 8 (bijv. gM83)
zwarte klei	>35% lutum	code 4 (bijv. Rn47C)

9.5 De kaarteenheden van de zee- en rivierkleigronden, M

Deze gronden zijn opgebouwd uit materiaal, afgezet door de zee (zie 9.1). Bij eerder verschenen bodemkaarten, o.a. de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000, werden de zee- en rivierkleigronden onderverdeeld in: buitendijkse gronden. Jonge zee- en rivierkleigronden, Zuiderzeebodemgronden en Oude zee- en rivierkleigronden.

De indelingscriteria hiervoor waren merendeels landschappelijk. De Oude zee- en rivierkleigronden hebben zich ontwikkeld in oudere getijden-afzettingen (de Afzettingen van Calais, zie tabel 1) en komen voor in droogmakerijen — drooggemaakte meren of plassen — die 4 à 6 m-NAP liggen. Ook de Zuiderzeebodemgronden treffen we in droogmakerijen aan, maar deze gronden hebben zich ontwikkeld in jongere getijde-afzettingen.

Op de bodemkaart schaal 1 : 50 000 wordt het onderscheid in Jonge en Oude zee- en rivierkleigronden niet meer gemaakt. Er zijn nl. geen duidelijke bodemkundige verschillen tussen de Jonge en de Oude zee- en rivierkleigronden aan te wijzen. Het is zelfs zo dat een belangrijk deel van de Jonge zee- en rivierkleigronden pedogenetisch gezien 'ouder' is dan de Oude zee- en rivierkleigronden. Tussen de Jonge en de Oude zee- en rivierkleigronden bestaan ook geen duidelijke verschillen in eigenschappen van het moedermateriaal en wijze van sedimentatie. Geogenetisch zijn er wel belangrijke verschillen, o.a. in ouderdom en het overgroeid zijn met veen van de Oude zee- en rivierkleigronden (Hollandveen, zie tabel 1).

De nieuwe onderverdeling van de zee- en rivierkleigronden berust op de aard van de A1 (zie 9.1). Er wordt onderscheid gemaakt in *eerdgronden* en *vaaggronden*. De eerdgronden hebben in het algemeen een humusrijke bovengrond (A1) van ten minste 15 cm dikte. Bij de vaaggronden is de A1-horizont meestal dunner dan 15 cm en/of bevat minder organische stof dan de klasse humusrijk. Zowel de eerd- als de vaaggronden zijn nog weer onderverdeeld naar verschillende profielkenmerken (zie 9.2-9.4).

EERDGRONDEN

pM81 *Liedeerdgronden; klei, profielverloop 1*

Van deze gronden komen enkele kleine oppervlakten voor tussen Abcoude en Weesp. De bovengrond wordt gevormd door een laag kalkloze, humusrijke, lichte tot matig zware klei van 15 à 20 cm dikte. Daaronder ligt een laag kalkloze, humeuze, matig zware klei van wisselende dikte. Onder deze kleilaag begint tussen 40 en 80 cm diepte verslagen veen of bosveen. In de Aetsveldsche Polder wordt binnen 120 cm diepte kalkrijke zee- en rivierklei van uiteenlopende zwarte aangetroffen. In de Gein- en Gaasperpolder ligt onder de klei bosveen waarin soms dunne kleilagen voorkomen. Binnen 120 cm komt hier echter geen zee- en rivierklei voor. Deze gronden hebben voor een deel grondwatertrap II; voor het overige Gt III.

pM080 *Tochteerdgronden; klei*

Alleen in De Wijde Wormer worden enkele kleine oppervlakten aangetroffen. Onder de humusrijke bovengrond komt plaatselijk een dun laagje venige klei tot kleiig veen voor. Daaronder volgt tot ongeveer 80 cm diepte kalkloze zee- en rivierklei met een lutumgehalte van ca. 30%. Op een diepte van 50 cm is deze klei bijna gerijpt tot half gerijpt en beneden 80 cm slap. Katteklei komt nog zelden voor, maar bij een diepere ontwatering is het ontstaan ervan zeer waarschijnlijk.

pMn86 *Leekeerdgronden; klei, profielverloop 3, 3+4, 4*

Deze gronden komen voor in De Purmer, De Wijde Wormer en tussen Abcoude en Weesp. De bovengrond bestaat tot 20 cm diepte uit kalkloze, humusrijke, matig zware klei — tussen Abcoude en Weesp vaak uit lichte klei — die naar onderen zwaarder wordt. Dit pakket gaat tussen 55 en 65 cm diepte meestal over in een dunne, venige laag, waarschijnlijk bestaande uit verslagen veen. Het voorkomen van deze laag is op de bodemkaart aangegeven met de toevoeging *w*. De ondergrond bestaat ten zuiden van Amsterdam uit kalkrijk, kleiig zand tot lichte klei; in De Purmer en De Wijde Wormer is het kalkarme, lichte tot matig zware klei die binnen 100 cm diepte kalkrijk wordt (profielverloop 3).

Een voorbeeld van een leekeerdgrond met venige laag (pMn86*w*), afkomstig uit de Aetsveldsche Polder, is het volgende (aanhangel 2, nr. 11c)

A1g	0— 18 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), kalkloze, humusrijke, zware klei met enige roest- en reductievlekken
ACg	18— 25 cm	donker grijsbruine (2,5Y4/2), kalkloze, humeuze tot humusrijke, zware klei met duidelijke roest- en reductievlekken
C1g	25— 40 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), kalkloze, humeuze, zware klei met veel duidelijke roestvlekken
Dg	40— 60 cm	venige klei met enkele roestvlekken
C2G	60—120 cm	grijze (5Y5/1), kalkrijke, humusarme, gelaagde, zware zavel, die geleidelijk lichter wordt en op ca. 100 cm overgaat in lichte zavel; duidelijke roest- en reductievlekken.

Een profiel zonder venige laag uit De Wijde Wormer is als volgt opgebouwd (aanhangel 2, nr. 11a)

A1g	0— 25 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), humusrijke, kalkloze, matig zware klei met duidelijke roest
ACg	25— 35 cm	humeuze, kalkloze, matig zware klei met veel roestvlekken
C1g	35— 65 cm	olijfgrijze (5Y5/2), humusarme, kalkloze, zware klei met enkele roestvlekken
C2G	65—105 cm	olijfgrijze (5Y5/2), humusarme, kalkrijke, zware klei met duidelijke roest- en reductievlekken
G	105—120 cm	grijze (10Y5/1), kalkrijke, lichte klei; bijna ongerijpt.

Een voorbeeld van de leekeerdgrond met een lichtere boven- en ondergrond is afkomstig uit de Polder Baambrugge-Oostzijde bij Abcoude (aanhangel 2, nr. 11b)

A1	0— 16 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), humusrijke, kalkloze, lichte klei
C1g1	16— 40 cm	donker grijsbruine (2,5Y4/2,5), humeuze, kalkloze, matig zware klei; enkele roestvlekken
C2g1	40— 55 cm	grijsbruine (10YR5/2), kalkrijke, humusarme, lichte klei; duidelijke roestvlekken
C2G1	55— 85 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), kalkrijke, lichte klei; duidelijke roest- en reductievlekken
C2G2	85—120 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), kalkrijke, zware zavel; duidelijke roest- en reductievlekken.

De grondwatertrap van deze kaartenheid is overwegend III. In de Aetsveldsche Polder is de oeverwal langs de kreekbedding aangegeven als een combinatie van Gt III en V. Als verontreiniging komt Gt V voor op enkele hoger gelegen oeverwallekes en Gt I of II in lage kreekbeddingen. *Het symbool Gt II op de bodemkaart ten noordoosten van Abcoude is een drukfout; dit moet zijn III.*

pMn59A *Leekeerdgronden; zavel, profielverloop 5, 5+2, 2, kalkrijk*

Deze gronden komen over een beperkte oppervlakte voor in de polder

De Purmer. De humushoudende bovengrond is meestal 20-30 cm dik (dunne A1); plaatselijk vindt men echter een matig dikke A1 (30-50 cm). Gezien de kaartschaal kunnen de matig dikke A1's niet afzonderlijk op de bodemkaart worden aangegeven. De A1 bestaat uit humeuze tot humusrijke, lichte tot zware zavel (8-25% < 2 mu). Het materiaal daaronder wisselt in zwaarte van kalkrijke zavel tot lichte klei en is meestal gelaagd (profielverloop 5). Plaatselijk komt ook zand in de ondergrond voor (profielverloop 2). In het gehele kaartvlak wordt veen aangetroffen dat tussen 80 en 120 cm diepte begint (toevoeging v).

Binnen dit kaartvlak komen belangrijke hoogteverschillen voor die ten dele een gevolg zijn van afgraving met behoud van de bovengrond (toevoeging ↓). De overige hoogteverschillen zijn ontstaan tijdens de afzetting van dit materiaal uit het Stinkevuil. Enkele belangrijke stroomgeulen zijn duidelijk in het veld zichtbaar.

Op de bodemkaart is een combinatie aangegeven van grondwatertrap IV en VI. De laagste delen die niet op de kaart konden worden aangegeven, hebben Gt II evenals de afgegraven percelen.

pMn89C *Leekeerdgronden; klei, profielverloop 5, 5+2, 2, kalkarm*

Deze gronden komen voor in De Wijde Wormer en De Broekermeer. In De Broekermeer bestaat de bovengrond tot een diepte van 25 à 30 cm uit kalkloze, humusrijke zavel tot lichte klei. Binnen 50 cm begint gelaagde, kalkrijke, zware zavel tot klei die plaatselijk sterk humeus en baggerachtig is. Binnen 80 cm diepte wordt geen zand aangeboord.

In De Wijde Wormer zijn het twee kaartvlakjes welke deel uitmaken van grotere gebieden, gelegen buiten de grenzen van dit kaartblad. Zij hebben een bovengrond van kalkloze, matig zware klei die op ca. 40 cm diepte overgaat in kalkrijke, matig zware klei (profielverloop 5, kalkverloop B). Daarnaast komen gronden voor met een humusrijke, lichte kleibovengrond van ongeveer 30 cm dikte met daaronder kalkloze, lichte klei die dieper dan 50 cm overgaat in kalkrijke, lichte klei (profielverloop 5, kalkverloop C).

Deze gronden hebben grondwatertrap III.

VAAGGRONDEN

M41C *Kalkarme drechtvaaggronden; zware klei, profielverloop 1*

De kleigronden-op-veen met een weinig donkere bovengrond komen in dit gebied voor langs verschillende kreken en riviertjes, o.a. langs de benedenloop van de Vecht en de Amstel. Ook treft men ze aan in de poldertjes buiten de IJsselmeerdijk.

Langs de verschillende aanvoergeulen in Waterland heeft de kleilaag een zwaarte van meer dan 35% lutum en is ontwikkeld als een compacte knipklei. De bovengrond bestaat uit een dunne, venige of humusrijke, matig zware klei die binnen 15 cm overgaat in humeuze, zware klei. Het veen in de ondergrond is overwegend rietveen. Alle profielen zijn kalkloos.

Als voorbeeld volgt een profiel, gelegen ten noorden van Monnikendam langs het Stinkevuil (aanhangel 2, nr. 12)

A1g	0—13 à 15 cm	zeer donker grijsbruine (2,5Y3/2), humusrijke, kalkloze, zware klei
C1g1	13 à 15—20 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), humeuze, kalkloze, zware klei met veel duidelijke roestvlekken
C1g2	20—43 cm	grijze tot donker grijsbruine (5Y5/1-2,5Y4/2), humeuze, kalkloze, zware klei met duidelijke roestvlekken
Dg1	43—60 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), venige klei
Dg2	60—75 cm	geoxydeerd veen
G	75—120 cm	gereduceerd veen.

De drechtvaaggronden in het zuidelijke deel, gelegen langs Amstel, Vecht, Diemen en Gaasp, komen wat profielopbouw betreft ongeveer overeen met die van het noordelijke deel; de veenondergrond is echter

meer bosveenachtig. De laag humeuze, kalkloze, zware klei is hier meestal minder compact en minder knippig ontwikkeld. Ten westen van het Naardermeer komt in de ondergrond veel bagger en verslagen veen voor. Op één enkele plaats wordt binnen 120 cm pleistoceen zand (toevoeging p) in een karteerbare oppervlakte aangetroffen.

In de buitendijks gelegen gronden is de kleilaag vaak wat heterogeen van opbouw. De A1-horizont is ten hoogste 10 cm dik, wisselend in zwaarte en soms kalkrijk door schelplaagjes. Onder de A1 komt humeuze tot humusarme, lichte tot zware klei voor met meestal knippige eigenschappen. Ook in deze laag treft men dunne, schelphoudende, fijnzandige laagjes aan. De klei heeft een dikte van 40 tot 70 cm. De moerige ondergrond bestaat vaak uit bagger of verslagen veen. Het oorspronkelijke niet verslagen veen varieert van veenmosveen tot rietveen.

De Gt is overwegend II; langs de Vecht en de Amstel komt ook Gt III voor.

Mo80C *Kalkarme nesvaaggronden; klei*

Deze gronden hebben evenals de tochteerdgronden een slappe klei-ondergrond. Er komen enkele kleine kaartvlakjes voor ten zuiden van Weesp. Ze hebben een dunne bovengrond van kalkloze, humeuze tot humusrijke klei die meestal niet zwaarder is dan 35% lutum. De humeuze kleilaag daaronder heeft meer dan 35% lutum, maar wordt in de ondergrond belangrijk lichter. Dit lichtere materiaal is binnen 80 cm niet of half gerijpt.

De voorkomende grondwatertrappen zijn II en III.

Mn45A *Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5*

Deze gronden komen alleen op Marken voor. De dunne bovengrond bestaat uit humusrijke, lichte klei die plaatselijk kalkarm is. Daaronder volgt een dik pakket kalkrijke, humeuze, matig zware, soms lichte klei. Het profiel is sterk gelaagd en er komen tussen de klei dunne laagjes zand en lichte zavel voor; soms schelphoudende laagjes. Het profiel is desondanks compact en zwaar en doet in de ondergrond knippig aan. Dieper dan 100 cm treft men soms baggerachtige klei aan.

Op dit voormalige eiland komt overwegend grondwatertrap III voor.

Mn86C *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 3, 3+4, 4*

Deze kaarteenheden treft men aan in De Purmer, langs de Vecht en ten westen van Naarden. De bovengrond bestaat uit humeuze tot humusrijke klei die langs de Vecht plaatselijk wat matig fijn en grof zand bevat, afkomstig van overslagen. Daaronder volgt een laag kalkloze, matig zware klei die in De Purmer op ongeveer 60 à 70 cm overgaat in kalkloze, lichte klei. Deze wordt binnen 120 cm diepte kalkrijk (profielverloop 3). Op de overgang van de matig zware naar de lichte klei komt een laag moerig materiaal voor, bestaande uit verslagen veen of rietveen (toevoeging w).

Onderstaand profiel geeft een beeld van deze gronden in De Purmer (aanhangel 2, nr. 14b)

A1g	0— 12 cm	humusrijke, kalkloze, matig zware klei; enkele roestvlekken
ACg	12— 25 cm	humeuze tot humusrijke, kalkloze, matig zware klei; enkele roestvlekken
C1g1	25— 35 cm	humeuze, kalkloze, zware klei; duidelijke roest
C1g2	35— 50 cm	humusarme, kalkloze, zware klei; duidelijke roest- en reductievlekken
D	50— 75 cm	kleilig veen
C1G	75— 95 cm	kalkloze, baggerachtige rietklei; veel reductievlekken; half gerijpt tot bijna gerijpt
G	95—120 cm	gereduceerde, kalkrijke, lichte klei; half gerijpt tot bijna gerijpt.

Langs de Vecht gaat de matig zware klei plaatselijk door tot dieper dan 120 cm (profielverloop 4). Waar de kleilaag deze diepte niet bereikt, komt kalkrijke lichte zavel in de ondergrond voor (profielverloop 3). Een voorbeeld van een dergelijke profielopbouw is afkomstig uit de omgeving van Nigtevecht (aanhangel 2, nr. 14a)

A1g	0— 12 cm	donker grijsbruine (10YR3,5/1,5), humusrijke, kalkloze, matig zware klei; enkele roestvlekken
C1g1	12— 32 cm	donkergrijs (5Y4,5/1), humeuze, kalkloze, zware klei; duidelijke roestvlekken
C1g2	32— 45 cm	donkergrijze (5Y4,5/1), humeuze, kalkloze, zware klei; reductievlekken en duidelijke roestvlekken
C1g3	45— 68 cm	donkergrijze (10YR4,5/1), humusrijke, kalkloze, zware klei; duidelijke roest- en reductievlekken
C2G	68— 85 cm	donkergrijze (2,5Y4/1), humeuze, kalkrijke, lichte klei; duidelijke roest- en reductievlekken
G	85—120 cm	donkergrijze (5Y4/1), humusarme, kalkrijke, zeer lichte zavel; geheel gereduceerd

Ten westen van Naarden komt bij deze kaarteenheid binnen 80 cm pleistoceen zand voor (toevoeging *p*). Het zand heeft meestal een venige A1-horizont en een duidelijke podzol-B.

In De Purmer hebben deze gronden Gt III; langs de Vecht eveneens Gt III en een combinatie van Gt III en V. In het kaartvlak ten westen van Naarden is de grondwatertrap IV. *Deze is op de kaart weggelaten.*

Mn85C *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 5*

Deze kaarteenheid komt voor in De Purmer. De bovengrond bestaat uit humeuze, lichte klei met daaronder humusarme, kalkloze, lichte klei die op ca. 50 cm overgaat in kalkrijke klei (kalkverloop B). De kalkrijke klei is sterk gelaagd en wordt op een diepte van ongeveer 60 cm humusrijk over een dikte van 10 tot 15 cm. Dan volgt meestal een veenlaag (toevoeging *w*). Onder het veen ligt opnieuw zeeklei, waarvan de eerste 10 tot 20 cm ontkalkt is.

Deze gronden hebben Gt III.

gM83 *Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 3¹*

Deze gronden treft men aan ten oosten van Muiden en in enkele kleine kaartvlakjes tussen Muiderberg en Naarden.

De bovengrond bestaat uit een dunne, vage A1-horizont die rust op knippige klei (zie 9.2.5). De knippige laag is steeds dikker dan 30 cm, heeft een zwaarte van meer dan 35% lutum en is meestal humeus. De ondergrond bestaat uit kalkrijke, lichte zavel tot uiterst fijn, kleiig zand (profielverloop 3). In het kaartvlak bij Muiden wordt op vele plaatsen tussen de knippige laag en de kalkrijke, lichte ondergrond een laag riet- of rietzeggeveen ter dikte van 5 à 30 cm aangetroffen (toevoeging *w*). De kaartvlakjes tussen Muiderberg en Naarden hebben binnen 120 cm pleistoceen zand (toevoeging *p*).

De kaarteenheid gM83 heeft Gt III; die met toevoeging *p* Gt IV.

gM88 *Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 4, 4+3¹*

Deze gronden komen voor langs de Vecht bij Muiden en tussen Muiderberg en Naarden.

De bovengrond en de hieronder gelegen laag knippige, matig zware klei (soms knipklei) komen overeen met die van de kaarteenheid gM83 (zie hierboven). Bij Muiden vinden we diep doorlopende profielen van kalkloze, zware klei (profielverloop 4) met daarnaast profielen met kalkrijk, licht materiaal in de ondergrond (profielverloop 3). Tussen Muiderberg en Naarden vinden we ongeveer dezelfde profielopbouw met het verschil dat plaatselijk tussen 80 en 120 cm verslagen veen of bagger voorkomt.

¹ De eenheden gM83 en gM88 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur.

Dit is niet op de bodemkaart aangegeven. Wel is een karteerbare oppervlakte met pleistoceen zand binnen 120 cm diepte aangeduid met de toevoeging *p*.

Als voorbeeld volgt een profiel van de Schapenmeent bij Naarden (aanhangel 2, nr. 13)

A1g	0— 15 cm	donkergrijze, humusrijke, kalkloze, matig zware klei met duidelijke roest; niet homogeen
C1g1	15— 45 cm	grijze, humeuze, kalkloze, matig zware klei; gelaagd met dunne laagjes kalkrijk zand; duidelijke roest
C1g2	45— 66 cm	grijze, humeuze, kalkloze, matig zware klei; duidelijke roest- en reductievlekken
C1G	66— 85 cm	zeer donker grijze, humusrijke, kalkloze, zware klei; weinig structuur; duidelijke reductievlekken
DG	85—120 cm	gereduceerd, baggerachtig rietveen.

De gronden langs de Vecht hebben Gt III; die tussen Muiderberg en Naarden Gt II.

9.6 De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R

De rivierkleigronden zijn binnen 80 cm opgebouwd uit meer dan 40 cm mineraal materiaal, afgezet door rivieren (zie 9.1). Ook in deze hoofdklasse van de legenda wordt onderscheid gemaakt in *eerdgronden* en *vaaggronden*. In dit gebied komen slechts vaaggronden voor. De verdere onderverdeling berust op verschillende profielkenmerken, zoals bouwvoorwaarte, kalkverloop en profielverloop (zie 9.2-9.4).

R01C *Kalkloze drechavaaggronden; profielverloop 1*

Van deze kaarteenheden komen aan de zuidgrens van dit gebied verschillende kleine kaartvlakjes voor.

De bovengrond bestaat uit een dunne laag humusrijke, kalkloze, zware klei die 10 tot 15 cm dik is. Daaronder volgt een laag humeuze, zware klei die in dikte uiteenloopt van 30 tot 60 cm. Deze is vaak wat gelaagd; er komen dunne lagen lichter of humusrijker materiaal in voor. Op de overgang naar het moerige materiaal in de ondergrond treft men meestal nog een dunne laag humusrijke tot venige klei aan. Het moerige materiaal in de ondergrond bestaat overwegend uit venige klei tot kleiig bosveen. Als voorbeeld volgt een profiel uit de Kuijerpolder bij Nederhorst den Berg met Gt III (aanhangel 2, nr. 15)

A1g	0— 13 cm	zeer donker grijsbruine tot donker grijsbruine (10YR3,5/2), humusrijke, kalkloze, zware klei
C1g1	13— 30 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), humeuze, kalkloze, zware klei, met weinig roestvlekken
C1g2	30— 65 cm	donker grijsbruine (2,5Y4/2), humeuze, kalkloze, zware klei, met duidelijke roestvlekken
D	65— 90 cm	kleiig bosveen met veel houtresten; veel reductievlekken
G	90—120 cm	donker geelbruin (10YR3/4), gereduceerd bosveen.

De grondwatertrap is hoofdzakelijk II; langs de Vecht komen een paar vlakjes voor met Gt III.

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

Er komen van deze eenheid twee kaartvlakjes voor ten zuiden van Abcoude. De bovengrond bestaat uit humusrijke klei, in dikte uiteenlopend van 12 tot 18 cm. Dit houdt in dat plaatselijk een minerale eerdlaag aanwezig is die als onzuiverheid wordt beschouwd. Hier en daar is de eerdlaag zelfs matig dik (30 à 50 cm). Onder de bovengrond ligt een laag humeuze, kalkloze, zware klei die op 50 à 70 cm diepte overgaat in kalkrijke zavel tot lichte klei. Op deze overgang komt plaatselijk kleiig

bosveen voor dat niet op de kaart is aangegeven. Het kaartvlak bij Abcoude heeft veel vergraven gronden (→). Ook de hoogteligging is hier zeer gevarieerd.

De algemeen voorkomende Gt is III.

Rn45C *Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5*

Deze gronden treft men aan langs de Vecht bij Nigtevecht. De bovengrond bestaat uit humeuze, kalkloze, matig zware klei waarin meestal geen minerale eerdlaag is ontwikkeld. Dicht langs de Vecht vindt men vaak matig grof zand in de bovengrond. Daaronder ligt een laag humus-arme, matig zware klei die naar onderen meestal spoedig kalkrijk en lichter wordt. Plaatselijk komt in de ondergrond veen voor. Dit is in verband met de schaal van de kaart niet aangegeven.

De grondwatertrap is III.

10 De samengestelde kaarteenheden

Tot het aangeven van samengestelde kaarteenheden is overgegaan wanneer de bodemgesteldheid op korte afstand zo sterk wisselt dat de afzonderlijke eenheden op de gebruikte schaal niet betrouwbaar zijn weer te geven. In een aantal gevallen is het mogelijk gebleken de inhoud van de kaartvlakken voor 70 tot 80% van hun oppervlakte te omschrijven met twee enkelvoudige kaarteenheden. Deze vlakken zijn op de bodemkaart aangegeven met verticale banden in de kleuren van de beide samstellende delen en met een dubbele code. De positie van de code wordt bepaald door de volgorde van de legenda, zoals deze in 3.2 is omschreven. Behalve de kaartvlakken met twee kaarteenheden komen nog gebieden voor waarin de bodemgesteldheid zo gecompliceerd is dat met het noemen van slechts twee voorkomende kaarteenheden het vlak onvoldoende wordt gekenschetst. Hiervoor is een associatie van vele enkelvoudige kaarteenheden ingevoerd die wordt aangegeven met de code A De kleur geeft aan met welke soort gronden deze associaties verwantschap hebben.

Een overzicht van de samengestelde kaarteenheden en de aard van hun complexiteit wordt gegeven in tabel 13. Voor de beschrijving van de verschillende bestanddelen waaruit de samengestelde kaarteenheden zijn opgebouwd, wordt verwezen naar de hoofdstukken 6 t/m 9.

10.1 De associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden

hVz/Hn21 Koopveengronden op zand, ondieper dan 120 cm beginnend in associatie met veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig, fijn zand

Deze samengestelde kaarteenheid komt voor bij Muiderberg, ten oosten van Weesp in de Nieuwe Keverdijksche Polder en bij Ankeveen. We hebben in deze veenpolders te maken met vrij steile opduikingen van de zandondergrond. Binnen 120 cm ligt het zand dan ook op een zeer sterk wisselende diepte. Behalve genoemde eenheden komen nog verontreinigingen voor van koopveengronden op zeggeveen of veenmosveen, moerpodzolgronden en afgegraven of geëgaliseerde gronden. Bij Ankeveen is deze samengestelde kaarteenheid voor een belangrijk gedeelte geëgaliseerd (toevoeging ←).

De grondwatertrap is overwegend IV.

kVz/Hn21 Waardveengronden op zand, ondieper dan 120 cm beginnend in associatie met veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig, fijn zand

Deze gronden vindt men in de Nieuwe Keverdijksche Polder ten oosten van Weesp. Ze liggen in het verlengde van de hiervoor omschreven samengestelde kaarteenheid. Ook hier komen verschillende verontreinigingen voor, zoals moerpodzolgronden met een kleidek, veldpodzolgronden met een kleidek en waardveengronden met zand dieper dan 120 cm.

De grondwatertrap is IV; er worden echter uiteenlopende grondwater-

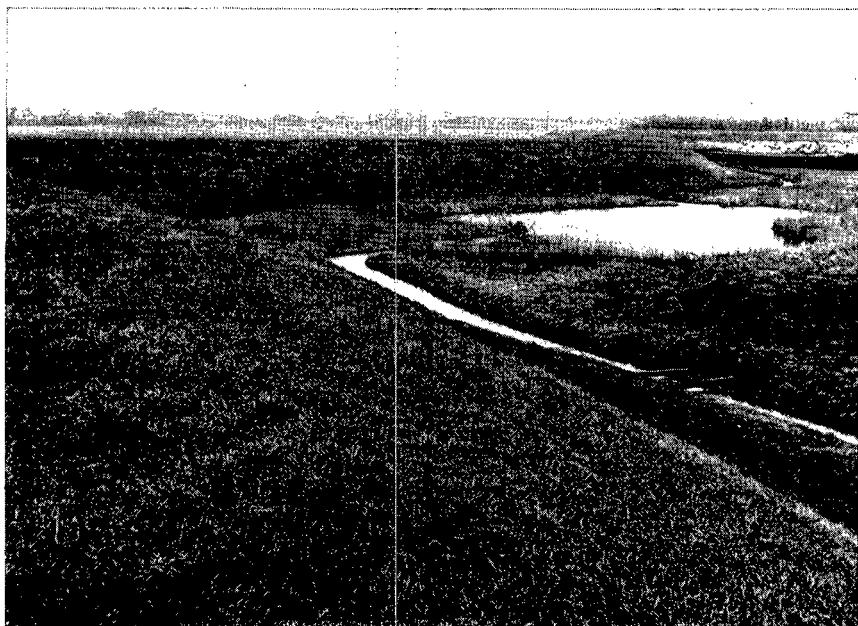


Foto Stiboka R 28-83

Afb. 22 De IJsselmeerdijk bij Naarden met een klein wiel

trappen als verontreinigingen in de beide kaartvlakjes aangetroffen.

Wo/Wg *Plaseerdgronden in associatie met broekeerdgronden met een gerijpte klei-ondergrond*¹

Van deze samengestelde kaarteenheid komt een kleine oppervlakte voor in De Broekermeer. De ondergrond bestaat plaatselijk uit humeuze, baggerachtige klei die binnen 80 cm meestal half of nog minder gerijpt is en uit zavel die binnen 80 cm meestal gerijpt is. Gezien de kaartschaal was het niet mogelijk een verantwoorde scheiding tussen deze twee kaarteenheden aan te brengen.

De grondwatertrap is III; als onzuiverheid komt ook Gt II voor.

Zn21/kZn21 *Vlakvaaggronden: leemarm en zwak lemig, fijn zand in associatie met leemarm en zwak lemig, fijn zand met kleidek, 15 à 40 cm dik*

Deze associatie ligt ten oosten van het Naardermeer. De complexiteit berust op verschillen in de bovengrond. Deze bestaat uit humeus tot humusrijk zand of uit zavel of klei die binnen 40 cm weer overgaat in zand. Indien de bovengrond over meer dan 15 cm lutumrijk is, wordt gesproken van vlakvaaggronden met een *kleidek* (kZn21); de overige profielen missen het *kleidek* en zijn 'normale' vlakvaaggronden (Zn21). Plaatselijk komen dunne veenlagen voor die in verband met de schaal van de kaart niet konden worden aangegeven. Het meeste materiaal van de profielen is afkomstig uit het Naardermeer en is als spoelzand afgezet. In het pleistocene zand van de ondergrond is vaak een podzolprofiel ontwikkeld.

De grondwatertrap is III.

M41C/Mn86C *Kalkarme zeekleigronden: drechtvaaggronden, zware klei in associatie met poldervaaggronden, klei; profielverloop 3, 3+4, 4*

Deze associatie treft men aan ten noordwesten van Naarden. Het zijn kalkarme zeekleigronden met een zandondergrond die op zeer verschillende diepte begint. Indien geen zand binnen 80 cm aanwezig is, zijn het kleigronden op veen die tot de drechtvaaggronden behoren. Indien er

¹ De term klei betekent in dit verband mineraal materiaal met meer dan 8% lutum.

binnen 80 cm zand voorkomt, zijn het poldervaaggronden met profielverloop 3. De profielen bestaan in dat geval uit kalkloze, zware klei die tussen 60 en 80 cm, al dan niet via een dun veenlaagje, overgaat in zand. De grondwatertrap is moeilijk aan te geven. Er is getracht de complexiteit in GHW tot uiting te brengen door een combinatie van Gt III en IV.

10.2 De associaties van vele enkelvoudige kaarteenheden

AO *Associatie overslaggronden*

Tussen Muiderberg en Naarden vinden we achter de IJsselmeerdijk diverse kleine wielen, afkomstig van dijkdoorbraken (afb. 22). Ook de dijken van de Vecht zijn in de loop der tijden hier en daar doorgebroken. Op deze plaatsen vindt men op het al dan niet verspoelde bodemprofiel, materiaal (voornamelijk zand) uit het wiel dat bij de doorbraak is ontstaan. Het overslagzand varieert op korte afstand sterk in dikte. Ook is het oorspronkelijke profiel wisselend van opbouw door de golvende zandondergrond en de variatie in kleidikte die in deze omgeving plaatselijk meer dan 40 cm bedraagt. Dit leidt ertoe dat men hier op korte afstand zowel zand-, klei- als veengronden aantreft in alle mogelijke combinaties.

Ook de grondwatertrap is bij deze kaartvlakken zeer moeilijk aan te geven. Naast elkaar komen Gt II, III en IV voor. Daarom is op de bodemkaart een aanduiding van de Gt achterwege gebleven.

AP *Associatie petgaten*

Deze associatie treffen we zowel ten noorden als ten zuiden van Amsterdam aan. In de polder Waterland ligt een groot petgatengebied waar in vroeger jaren een wilde vervening heeft plaatsgevonden. Ieder ging naar eigen goeddunken te werk. Men vindt hier dan ook geheel verveende percelen, maar daarnaast ook percelen die slechts ten dele en tot geringe diepte verveend zijn.

Het noordelijke deel van de Twiskepolder bij Oostzaan is een bedijkt petgatengebied dat bemalen wordt. Een deel van deze polder is geëgaliseerd (zie hierna onder AAP); de rest ligt grotendeels woest. Ten zuiden van Amsterdam vinden we tussen Nederhorst den Berg en Bussum eveneens een groot petgatengebied. Hier heeft men destijds wel een geregementeerde vervening uitgevoerd en het land is dan ook voor 90% verveend.

In het noordelijke petgatengebied ligt zeeklei op een diepte van 3 tot 3,50 m beneden maaiveld; daarboven is alles veen. In het zuidelijke gebied treft men op een diepte van 60 cm tot 2 m beneden maaiveld pleistoceen zand aan. Dit gebied wordt gekenmerkt door het voorkomen van zetwallen en pet- of trekpaten. De petgaten zijn voor een groot deel weer in meerdere of mindere mate verland. Men vindt hierin een vegetatie van o.a. zeggen, biezen, riet en plaatselijk veenmosveen en dopheide. De zetwallen zijn in het zuidelijke deel van het gebied veelal begroeid met struikgewas, o.a. berken en elzen. In het noorden komt zelden struikgewas op de zetwallen voor en hier treft men o.a. zeggegrassen en biezen aan.

Het bodemprofiel is sterk uiteenlopend; in de verlande trekpaten ligt een rietzuddelaag op zeer slappe bagger en/of verslagen veen. Op de zetwallen treft men meestal 20 tot 40 cm opgebracht materiaal aan. In het noorden varieert dit van veen tot venige klei, in het zuiden van zandig veen tot venige, lichte klei. Onder dit opgebrachte materiaal komt de oorspronkelijke bovengrond voor, bestaande uit venige klei tot kleiig of zandig veen. De ondergrond bestaat in het noorden overwegend uit veenmosveen, in het zuiden uit zegge-achtig veenmosveen. Dit laatste is plaatselijk wat broekveenachtig.

De grondwatertrap is overwegend I maar op de hoger gelegen zetwallen komt ook vaak Gt II voor. Deze grondwatertrappen zijn niet op de kaart aangegeven.

Tabel 13 Overzicht van de voorkomende samengestelde kaartenheden en de aard van hun complexiteit

aangegeven code	benaming	voorkomende gronden	aard van de complexiteit	bijzonderheden
hVz/Hn21	koopveengronden op zand, veldpodzolgronden	veengronden, moerpodzolgronden, podzolgronden	profielopbouw	grote verschillen in zanddiepte op korte afstand
kVz/Hn21	waardveengronden op zand, veldpodzolgronden	veengronden, moerpodzolgronden, podzolgronden	profielopbouw	grote verschillen in zanddiepte op korte afstand
Wo/Wg	plaseerdgronden, broekceerdgronden	kleigronden met moerige bovengrond	rijping van de ondergrond	ondergrond overwegend ongerijpte klei, daarnaast gerijpte zavel of zand
Zn21/kZn21	vlakvaaggronden	zandgronden zonder en met kleidek	bovengrond	verschillen in lutumgehalte van de bovengrond op korte afstand
M41C/Mn86C	kalkarme drechtvaaggronden en poldervaaggronden	zeekleigronden	profielopbouw	ondergrond veen of zand; wisselende diepte van het zand
AO	associatie overslaggronden	zand-, veen-, klei- en moerige gronden	profielopbouw	bovengrond sterk wisselend in dikte en aard van het materiaal
AP	associatie petgaten	veengronden	rijping en profielopbouw	vergraven en half verlande veengronden
AAP	associatie aangemaakte petgaten	veengronden	profielopbouw en bovengrond	sterk vergraven gronden, bezand; plaatselijk klei in de ondergrond

AAP *Associatie van aangemaakte petgaten*

Deze associatie komt voor in het ontgonnen zuidelijke deel van de Twiskepolder bij Oostzaan. De gronden zijn eerst geheel geëgaliseerd en daarna bezand met kalkrijk, kleiarm zand dat ten zuiden van deze polder uit de ondergrond is opgezogen. Het zanddek is ongeveer 5 tot 10 cm dik en voor een deel door de bovengrond verwerkt. Het veenprofiel is zeer heterogeen; er komen brokken venige klei, veenmosveen, rietveen of rietzudde voor. Plaatselijk treft men binnen 120 cm zeeklei aan waarvan de eerste 10 à 20 cm meestal ontkalkt is.

De grondwatertrap ligt op de overgang van II naar III en is als complex II/III aangegeven.

II De geschiktheid van de grond voor de weidebouw

Aangezien het overgrote deel van de gronden in dit gebied wordt gebruikt als blijvend grasland, is de beoordeling van de bodemgeschiktheid beperkt tot de weidebouw. De bodemgesteldheid en de ontwaterings-toestand zijn zodanig dat akkerbouw in de meeste gevallen niet goed mogelijk is.

11.1 Methode

De belangrijkste kaarteenheden zijn per grondwatertrap beoordeeld naar enkele factoren die grote invloed hebben op de mate van geschiktheid voor blijvend grasland. Dit zijn de draagkracht van de zode, de voorjaarsontwikkeling, de groeivertraging in de zomer en de gebruikswaarde. Per kaarteenheid worden de drie eerstgenoemde factoren in een vierdelige schaal gewaardeerd, waarbij het hoogste cijfer steeds de gunstigste beoordeling aangeeft (aanhangel 3). De resultaten zijn samengevat in een aantal geschiktheidsklassen (tabel 14 en aanhangsel 3) die berusten op de gegevens van de globale beoordelingsschaal.

Er is nog niet voldoende documentatiemateriaal beschikbaar om een meer exacte omschrijving van de beoordelingsnormen voor blijvend grasland te kunnen geven. De beoordeling berust dus op veldervaring, gesprekken met boeren e.d.

11.1.1 Draagkracht van de zode

De draagkracht van de zode is van grote betekenis voor het rendement van het grasland in verband met beweidingsverliezen door vertrapping. De gevoeligheid voor vertrapping is afhankelijk van de draagkracht van de bovenste 10 à 20 cm. Deze wordt bepaald door het humusgehalte, de dichtheid, het vochtgehalte, de mate van veraarding en de textuur van die laag.

Schothorst (1963) heeft voor een aantal gronden de draagkracht van de zodelaag (1-6 cm) nagegaan. Bij een gelijkblijvend gehalte aan organische stof neemt de gevoeligheid voor vertrappen sterk toe, naarmate het volumepercentage vocht stijgt. Zo is een veengrond met 50% organische stof in de laag 1-6 cm, sterk gevoelig voor vertrappen, indien het poriënvolume groter is dan ca. 65% en het profiel geheel met water verzadigd is.

Het verband tussen gevoeligheid voor vertrappen, het gehalte aan organische stof en het vochtvolume, zoals dit door Schothorst voor een aantal niet nader te karakteriseren gronden is onderzocht, is weergegeven in afbeelding 23.

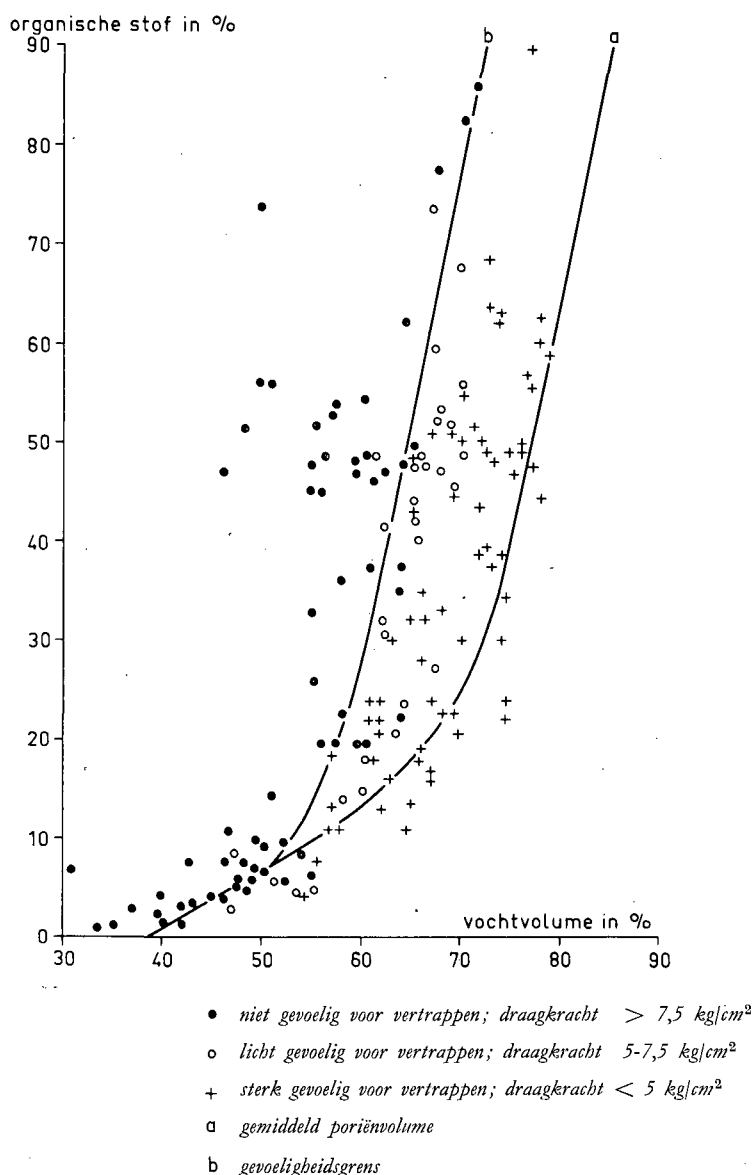
Er zijn vier onderscheidingen naar de draagkracht gemaakt, nl. groot, matig, gering en zeer gering.

Bij een *grote* draagkracht (4)¹ komt zelden of nooit vertrapping van de zode voor.

¹ Weergave in cijfers, gebruikt in aanhangsel 3.

Wanneer de draagkracht *matig* (3) is, zal er in het voor- en najaar — vooral in natte jaren — vertrapping optreden zonder dat dit gedurende het groeiseizoen nadelige gevolgen heeft voor het grasbestand.

Gronden met een *geringe* draagkracht (2) zijn nog beweidbaar, maar in



Afb. 23 De draagkracht van grasland in de laag van 1-6 cm (naar Schothorst, 1963, fig. 1)

iedere periode met wateroverlast zal de zode ernstig worden beschadigd door vertrapping. Dit heeft een achteruitgang van het grasbestand tot gevolg.

Bij een *zeer geringe* draagkracht (1) is er niet of nauwelijks sprake van mogelijkheden tot beweiding.

11.1.2 Voorjaarsontwikkeling

De voorjaarsontwikkeling van het gras is van groot belang voor de bedrijfsvoering. Bij een vroege ontwikkeling kan het vee vroeg worden ingeschaard. De aard van de voorjaarsontwikkeling houdt vooral verband met de water- en warmtehuishouding van de grond.

Bij een *normale* voorjaarsontwikkeling (3) wordt een zodanige grasgroei verondersteld dat het vee op een normaal tijdstip (ongeveer in de laatste week van april) over voldoende gras kan beschikken.

Onder *vroeg* (4) wordt een ontwikkeling van het gras verstaan die vroeger ligt (ongeveer 14 dagen) dan normaal. Dit zijn de gronden waarop men in het voorjaar het eerst koeien ziet of die het eerst worden gemaaid. Vroeg in het voorjaar houdt veelal tevens een lange groeiperiode in de herfst in.

Laat (2) betekent een latere ontwikkeling dan normaal. Het verschil bedraagt in normale jaren ongeveer twee weken. Bij een nat voorjaar zal het verschil met normaal minder duidelijk zijn. De gronden die een dergelijke kwalificatie krijgen, worden in de praktijk wel aangeduid als 'koud'.

Zeër laat (1) worden de gronden genoemd die op zijn vroegst gemiddeld een maand later dan normaal een grasontwikkeling van enige betekenis krijgen. Zeer laat gaat meestal gepaard met zeer nat en slecht beweidbaar.

11.1.3 Groeivertraging in de zomer

Bij de grasgroei komen in normale omstandigheden twee toppen voor, een in het voorjaar en een in de nazomer. Tussentijds ontstaat meestal een zekere vertraging in de ontwikkeling, ook wel bekend als zomerdepressie. Het begrip groeivertraging in de zomer omvat echter niet alleen de zomerdepressie, maar ook een te laag absoluut niveau van hergroei in de nazomer. De groeivertraging in de zomer geeft te zamen met de voorjaarsontwikkeling een beeld van het groeiverloop in de vegetatieperiode. Vrijwel elk grasland heeft in de zomer een zekere groeivertraging. Belangrijk hierbij is te weten of deze hinderlijk is voor de bedrijfsvoering. Indien dat het geval is, zijn speciale bedrijfstechnische en bedrijfseconomische maatregelen nodig om de gevolgen te kunnen opvangen. Alleen onder dergelijke omstandigheden wordt bij de beoordeling gesproken van groeivertraging.

Het optreden van een groeivertraging is sterk afhankelijk van de weersgesteldheid; speciaal de neerslagverdeling in de maanden juni, juli en augustus is van groot belang. In zeer droge jaren hebben vrijwel alle gronden een meer of minder sterke zomerdepressie; ook in natte jaren zijn er echter nog altijd gronden waarop de grasgroei in de zomer achteruitgaat. De beoordeling van de groeivertraging in de zomer wordt dan ook gegeven onder voorwaarde van een *normale* neerslagverdeling in de kritieke periode. Dit betekent dat gronden met een matige groeivertraging, zoals de meeste kleigronden met een zomergrondwaterstand dieper dan 80 cm (Gt III t/m VII) in droge en zeer droge jaren tijdelijk een sterke of zeer sterke groeivertraging zullen vertonen.

Er zijn vier onderscheidingen gemaakt, namelijk: weinig of geen, matig, sterk en zeer sterk. Waar *weinig of geen* groeivertraging (4)¹ wordt aangegeven, wil dit niet zeggen dat er 's zomers een gelijkmatige grasproductie plaatsvindt. Men heeft echter weinig of geen hinder van de groeivertraging.

Bij een *matige* groeivertraging (3) in de zomer is er altijd sprake van een periode met stilstand in de grasgroei. Nadelige gevolgen voor het grasbestand heeft dit vrijwel niet, maar het is wel hinderlijk voor de gebruiker, vooral wanneer hij uitsluitend over deze soort gronden beschikt. Wanneer er een *sterke* groeivertraging (2) optreedt is er altijd sprake van een lange periode met stilstand van de grasgroei. Bovendien treden er verdrogingsverschijnselen op die een achteruitgang in de kwaliteit van het grasbestand veroorzaken. Ook de hergroei van het gras in de nazomer is dan slechts beperkt.

Gronden met een *zeer sterke* groeivertraging (1) zijn eigenlijk niet meer geschikt voor blijvend grasland. Het grasbestand gaat zo snel achteruit, dat men spoedig moet overgaan tot scheuren.

¹ Weergave in cijfers, gebruikt in aanhangsel 3.

11.1.4 Gebruikswaarde

De netto-productie van grasland is de beste norm voor de geschiktheidsbeoordeling. Er is echter weinig geschikt cijfermateriaal beschikbaar, zodat op deze basis geen beoordeling kan worden gegeven. Met steun van de beoordelingen van de draagkracht van de zode, de voorjaarsontwikkeling en de groeivertraging in de zomer, eigenschappen die van groot belang zijn voor de netto-productie, kan een globale schatting worden gegeven van de gebruikswaarde.

Er wordt een indeling in drie hoofdklassen gegeven, namelijk goede, matige, en geringe of zeer geringe gebruikswaarde.

Gronden met een *goede gebruikswaarde* leveren veel gras, veelal met een goede veevoederkwaliteit; de gevoeligheid voor bepaalde weersinvloeden (droogte, veel regen, lage temperatuur) is niet groot.

Gronden met een *matige gebruikswaarde* hebben bij de graslandexploitatie beperkingen door bijv. groeivertraging of geringe draagkracht. Ze leveren echter veel meer gras (bruto-productie) dan de volgende klasse; alleen de netto-producties zijn aan de lage kant.

Gronden met een *geringe of zeer geringe gebruikswaarde* worden gedeeltelijk nog wel als blijvend grasland gebruikt. Ze behoren echter tot het inferieure grasland. De exploitatie van een goed graslandbedrijf is niet goed mogelijk. In dit gebied hebben we bij deze gronden te maken met een overmaat aan vocht.

Op grond van combinaties in de gradatie van bovengenoemde eigenschappen zijn de gronden verenigd tot bepaalde geschiktheidsklassen. Tabel 14 geeft hiervan een overzicht. Bij de globale geschiktheidsbeoordeling voor blijvend grasland (aanhangel 3) wordt deze klassenindeling als ingang gebruikt. Binnen elke subklasse is nog getracht de kaart-eenheden te rangschikken naar afnemende geschiktheid. Hieraan mag slechts een relatieve waarde worden toegekend.

Tabel 14 Overzicht van de geschiktheidsklassen voor blijvend grasland

klasse A	<i>grasland met een goede gebruikswaarde</i>
	A1 gronden met een grote draagkracht van de zode, een normale voorjaarsontwikkeling en geen of ten hoogste matige groeivertraging in de zomer
	A2 gronden met een matige draagkracht van de zode, een normale tot late voorjaarsontwikkeling en geen of weinig groeivertraging in de zomer
klasse B	<i>grasland met een matige gebruikswaarde</i>
	B1 gronden met een grote draagkracht van de zode, een normale voorjaarsontwikkeling en een sterke groeivertraging in de zomer
	B2 gronden met een matige draagkracht van de zode, een normale tot late voorjaarsontwikkeling en een matige groeivertraging in de zomer
	B3 gronden met een geringe draagkracht van de zode, een late voorjaarsontwikkeling en geen groeivertraging in de zomer
klasse C	<i>grasland met een geringe of zeer geringe gebruikswaarde</i>
	C1 gronden met een zeer geringe draagkracht van de zode, een zeer late voorjaarsontwikkeling en geen of weinig groeivertraging in de zomer

11.2 Aanvulling op de geschiktheidsbeoordeling

Per hoofdklasse van de legenda (zie hoofdstuk 3) wordt een globale omschrijving gegeven van de geschiktheid voor blijvend grasland.

11.2.1 De veengronden; huidige geschiktheid

De veengronden geven in het algemeen hoge bruto-producties (5000-6000 kg zetmeelwaarde/ha). Ze leveren dus veel massa, die echter niet

altijd een goede veevoederkwaliteit heeft. De lengte van de groeiperiode wordt bekort door het late begin van de grasgroei in het voorjaar. Het vee komt ca. 14 dagen later in de wei dan op de kleigronden. Bovendien reageert de grasgroei voornamelijk in het voorjaar en in het begin van de zomer sterk op lage temperaturen. Droge, warme jaren zijn voor de meeste veengronden dan ook goede 'grasjaren'.

Hoewel de bruto-productie van het grasland op de veengronden hoog is, aanzienlijk hoger dan bij de kleigronden, vormen de grote beweidingsverliezen een ernstig probleem. Door het geringe rendement zijn de netto-producties van de veengronden meestal lager dan van goede kleigronden zonder noemenswaardige groeivertraging in de zomer.

De beweidingsverliezen worden groter naarmate de bovengrond meer organische stof bevat en de grond slechter ontwaterd is. Tijdelijke stagnatie van regenwater, zoals voorkomt bij kVs met Gt I, is zeer ongunstig. Hoe lager het organische-stofgehalte van de zode is, hoe geringer de vertrapping. Zo neemt de gevoeligheid voor vertrapping bij gelijke Gt af van Vb → hVb → pVb → kVb. Een hoog zandgehalte (fractie 50-2000 µm) in de zode gaat de vertrapping sterk tegen. Slecht ontwaterde veengronden met Gt I, zoals kVs, Vs, Vb en Vr, verdragen in natte zomers geen constante beweiding. Het komt hier meermalen voor dat het vee reeds in de nazomer op stal moet worden gebracht.

11.2.2 De veengronden; verbeteringsmogelijkheden

Veel veengronden met grondwatertrap I kunnen aanzienlijk verbeterd worden door een iets diepere ontwatering. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLW) die op het ogenblik tussen 40 en 55 cm ligt, kan op 55 à 70 cm worden gebracht. Een diepere ontwatering zal echter klink tot gevolg hebben. Indien de klink belangrijk wordt, zal dit voor bepaalde kunstwerken e.d. problemen met zich meebrengen. In het algemeen kan worden gesteld, dat de meeste veengronden een diepere ontwatering wel kunnen verdragen, hoewel een zekere mate van verdroging kan optreden. Een niet al te ernstige verdroging kan echter eerder als een voordeel worden beschouwd (zie ook Schothorst, 1963). Daarentegen moet een toenemende klink wel als een nadeel worden gezien. Het effect van een diepere ontwatering wordt dan grotendeels weer tenietgedaan. Klink zal echter vooral optreden als de grondwaterstand in de zomer wordt verlaagd. Een wat diepere wintergrondwaterstand zal veel minder klink tot gevolg hebben, omdat de grond door de overmaat van neerslag toch met water verzadigd blijft. Grondwaterstandsverlaging in de winter en in het vroege voorjaar zal bovendien de voorjaarsontwikkeling van het gras bevorderen. Gronden die nu als 'laat' moeten worden gekwalificeerd, zullen dan opschuiven in de richting 'normaal'.

Als belangrijkste maatregel voor de verbetering van de waterbeheersing moet in de eerste plaats worden gezien een goede detailontwatering van de percelen door middel van greppels of plastic drainbuizen. Het gevaar voor vertrappen zal dan belangrijk afnemen, omdat het overtollige water snel en tijdig kan worden afgevoerd. Dit is vooral van belang in de nazomer en in de herfst.

Een goede (maar dure) verbeteringsmaatregel ter bevordering van de draagkracht is het *bezanden*. Is in de ondergrond op niet al te grote diepte zand aanwezig, dan kan men met de moderne hulpmiddelen dit naar boven brengen als een dunne laag op de zode. Zand aanvoeren van elders is zeer kostbaar (wil men een laag van 3 cm zand opbrengen dan vergt dit reeds 300 m³/ha) en zal in het algemeen alleen mogelijk zijn in ruilverkavelingsverband of bij een agrarische reconstructie.

11.2.3 De moerige gronden

De belangrijkste eenheid (Wo) is qua geschiktheid vergelijkbaar met goed ontwaterde veengronden. Met de koopveengronden (hV.) en gewone rauwveengronden (V.) heeft deze eenheid de rijkdom aan

organische stof in de bovengrond gemeen; de snel afnemende stevigheid van het profiel tussen ca. 30 en 70 cm is eveneens een gemeenschappelijk kenmerk. Bij een deel van de gronden van kaartenheid Wo is bij diepere ontwatering vorming van kattenlei (zie 7.2.2) te verwachten. Een laag kattenlei in het profiel werkt voor de beworteling als een toxische laag en het grasland is dan voor de vochtvoorziening veelal aangewezen op de moerige bovengrond die daardoor sterk kan verdrogen. Voorzichtigheid bij verbetering van de ontwatering is bij deze gronden dus geboden.

11.2.4 De podzolgronden en de kalkloze zandgronden

De gronden van deze hoofdklassen die in dit gebied maar een geringe oppervlakte innemen, zijn matig geschikte graslandgronden. Bij een goede verzorging en een juiste waterbeheersing moeten ze echter als goed geschikt worden aangemerkt. Ernstige vertrapping komt op deze gronden slechts sporadisch voor. De bruto-producties liggen in het algemeen aanzienlijk beneden die van de veengronden.

11.2.5 De zee- en rivierkleigronden

De zee- en rivierkleigronden in dit gebied hebben een goede waterbeheersing. De zomergrondwaterstanden blijven meestal binnen 1,20 m beneden maaiveld. Daardoor treedt er in de zomer slechts een geringe, hoogstens een matige groeivertraging op. De bruto-producties liggen dan ook ongeveer gelijk met die van de goed ontwaterde veengronden. De draagkracht van de zode is sterk afhankelijk van het humusgehalte in de bovenste 8 à 15 cm. In het algemeen kan gezegd worden dat de *eerdgronden* (pM., pMo., pMn.) gevoeliger zijn voor vertrapping dan de *vaaggronden* (M., Mo., gM., Mn., R.). De kleigronden geven in het voorjaar meer gras dan de veengronden, uitgezonderd die met grondwatertrap II (bij de kaartenheden pM81, pMo80, M41C, gM88 en R01C) die evenals dat bij de veengronden het geval is, de kwalificatie 'laat' hebben gekregen. In het najaar is het grasland op de meeste kleigronden (o.a. die met grondwatertrap III) langer beweidbaar dan het grasland op de veengronden.

- Bennema, J.* 1953 De ontkalking tijdens de opslibbing bij Nederlandse alluviale gronden. Boor en Spade VI, 30-41.
- Bennema, J.* 1954 Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Nederlandse kustgebied. Wageningen. Boor en Spade 7, 1-96. Diss., Wageningen.
- Bennema, J. en L. J. Pons* 1952 Donken, fluviatiel Laagterras en Eemzee-afzettingen in het westelijk gebied van de grote rivieren. Boor en Spade V, 126-137.
- Bennema, J. and L. J. Pons* 1957 The pleistocene deposits. Verh. Kon. Ned. Geol.-Mijnbouwk. Gen., Geol. Serie dl. 17, 2e st., 100-116.
- Bennema, J. and L. J. Pons* 1957 The holocene deposits in the surroundings of Velsen and their relations to those in the excavation. Verh. Kon. Ned. Geol.-Mijnbouwk. Gen., Geol. Serie dl. 17, 2e st., 199-218.
- Bruin, P.* 1938 De aanwezigheid van Ca-, Mg-carbonaat in kleigronden en de ontleding dezer carbonaten onder invloed van zoutzuur, azijnzuur en de bodemzuren. Versl. Landbouwk. Onderz. 44, 693-738.
- Burck, H. D. M., e.a.* 1956 Geologische geschiedenis van Nederland; toelichting bij de geologische overzichtskaart van Nederland op de schaal 1 : 200 000; o.r.v. A. J. Pannekoek, 's-Gravenhage.
- Edelman, C. H.* 1950 Inleiding tot de bodemkunde van Nederland. Amsterdam.
- Edelman, C. H. en L. A. H. de Smet* 1951 Over de ontkalking van de Dollardklei. Boor en Spade IV, 104-114.
- Gürray, A. R.* 1952 De bodemgesteldheid van de IJpolders en een onderzoek naar het verband tussen de bodem en de suikerbietenopbrengsten in de Haarlemmermeer en de IJpolders in het jaar 1949. Boor en Spade V, 1-92. Diss. Utrecht, 1951.
- Hoeksema, K. J.* 1953 De natuurlijke homogenisatie van het bodemprofiel in Nederland. Boor en Spade VI, 24-30.
- Hoeksema, K. J.* 1961 Bodemfauna en profielontwikkeling. Bodemkunde, 28-42, 's-Gravenhage.
- Hooghoudt †, S. B., D. van der Woerd, J. Bennema en H. van Dijk* 1960 Verdrogende veengronden in West-Nederland. Versl. Landbouwk. Onderz. 66.23, Wageningen.
- Jagtenberg, W. D.* 1961 Vijftien jaar bruto-opbrengstbepaling op grasland; verslagen van het C.I. 203-onderzoek (1943-1958). I. Documentatie van en beschouwing over de verzamelde gegevens. Met aanhangsel, PAW, Mededeling 57 en 57a, Wageningen.
- Jong, J. D. de, B. P. Hageman en F. F. F. E. van Rummelen* 1960 De holocene afzettingen in het Delta-gebied. Geologie en Mijnbouw, 39, 654-660.

- Jongerius, A.* 1961 De micromorfologie van de organische stof. Bodemkunde, 43-59. 's-Gravenhage.
- Lange, G. W. de en B. J. Bles* 1963 Structuurplan Weesp; de bodemgesteldheid rondom de gemeente Weesp. Bennekom, Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 623.
- Maarleveld, G. C.* 1953 De geologische geschiedenis van de zuidelijke Veluwe. Boor en Spade VI, 1953. 105-112.
- Müller, W.* 1954 Untersuchungen über die Bildung und die Eigenschaften von Marschböden unter besonderer Berücksichtigung des Knickproblems. Diss. Giessen.
- Pons, L. J.* 1961 De veengronden. Bodemkunde, 173-194. 's-Gravenhage
- Pons, L. J. en J. L. Kloosterhuis* 1960 De bodemgesteldheid van Waterland. Bennekom, Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 501.
- Pons, L. J. en A. J. Wiggers* 1959 De holocene wordingsgeschiedenis van Noord-Holland en het Zuiderzeegebied. Tijdschr. Kon. Ned. 1960 Aardrijksk. Gen. 76, 104-152 en 77, 3-57.
- Schothorst, C. J.* 1963 De draagkracht van graslandgronden. Tijdschr. Ned. Heidemij 74, 104-111. Tevens: ICW Mededeling 53.
- Schothorst, C. J.* 1963 Beweidingsverliezen op diverse graslandgronden. Landbouwk. Tijdschr. 75, 869-878. Tevens: ICW Mededeling 57.
- Spek, J. van der* 1950 Katteklei. 's-Gravenhage. Versl. Landbouwk. Onderz. 56.2.
- Steur, G. G. L.* 1961 Bodemvorming. Bodemkunde, 112-127. 's-Gravenhage.
- Stol, Ph. Th.* 1960 Grondwaterstanden onder verschillende klimatologische omstandigheden. Landbouwkundig Tijdschr. 72, 744-755.
- Straaten, L. M. J. U. van* 1954 Radiocarbon datings and changes of sea level at Velsen (Netherlands). Geologie en Mijnbouw N.S. 16, 247-253.
- Straaten, L. M. J. U. van* 1957 The holocene deposits. Verh. Kon. Ned. Geol.-Mijnbouwk. Gen., Geol. Serie dl. 17, 2e st., 158-183.
- Veenenbos, J. S.* 1955 Gedanken zum Knickproblem. Zeitschr. für Pflanzenern., Düngung, Bodenkunde 68, 141-158.
- Vermeer-Louman, G. G.* 1934 Pollen-analytisch onderzoek van den West-Nederlandschen bodem. Amsterdam. Diss. Amsterdam.
- Voort, W. J. M. van der en H. J. M. Zegers* 1961 De bodemgesteldheid in de 'Groenstrook Amsterdam' en de geschiktheidsbeoordeling voor sportvelden. Bennekom, Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 540.
- Zegers, H. J. M. e.a.* 1961 De bodemgesteldheid van het randgebied van Zuidelijk-Flevoland tussen Muiden en Harderwijk. Bennekom, Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 519.
- Zonneveld, I. S.* 1960 De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta. Diss. Wageningen. Med. Stichting voor Bodemkartering, Bodemkundige studies 4, Versl. Landbouwk. Onderz. 65.20. Wageningen.
- Zuur, A. J.* 1958 Bodemkunde der Nederlandse bedijkingen en droogmakerijen, C: Het watergehalte, de indroging en enkele daarmee samenhangende processen. Kampen.

Enkelvoudige kaartenheden met grondwatertrap	Oppervlakte		Beschrijving op blz.
	in ha ¹	in % ²	
gM83-III	130	0,4	79
gM83-IV	40	0,1	79
gM88-II	100	0,3	79
gM88-III	30	0,1	79
Hd30-VII	30	0,1	67
Hn21-III	10	—	66
Hn21-III/IV	35	0,1	66
Hn21-IV	105	0,3	66
hVb-II	945	2,8	48
hVc-II	980	2,9	48
hVd-II	70	0,2	50
hVk-II	380	1,1	50
hVr-II	660	1,9	50
hVs-II	785	2,3	48
hVz-II	5	—	50
hVz-III	60	0,2	50
kVb-II	1 025	2,9	54
kVc-II	360	1,0	53
kVk-II	155	0,5	54
kVr-II	840	2,4	54
kVs-I	665	1,9	52
kVs-II	1 425	4,1	52
kVz-II	90	0,2	54
kVz-III	110	0,3	54
M41C-II	685	2,0	77
M41C-III	450	1,3	77
Mn45A-III	235	0,7	78
Mn86C-III	240	0,7	78
Mn86C-III/V	205	0,6	78
Mn86C-IV	20	—	78
Mn85C-III	300	0,9	79
Mo80C-II	20	—	78
Mo80C-III	10	—	78
pM81-II	75	0,2	75
pM81-III	60	0,2	75
pMn86-III	1 375	4,0	76
pMn86-III/V	40	0,1	76
pMn59A-II	25	—	76
pMn59A-IV/VI	125	0,4	76
pMn89C-III	45	0,1	77
pMo80-II	40	0,1	75
pVb-II	1 250	3,6	52
pVr-II	530	1,6	52
pVs-II	485	1,4	51
R01C-II	155	0,5	80
R01C-III	20	—	80
Rn47C-II	15	—	80
Rn47C-III	60	0,2	80
Rn45C-III/V	40	0,1	81
Vb-I	120	0,3	55
Vd-I	20	—	58
Vd-II	970	2,8	58
Vk-II	455	1,3	58
Vn-I	95	0,3	51
Vr-I	150	0,4	55
Vr-II	90	0,3	55
Vs-I	2 425	7,1	55
Vs-II	140	0,4	55
vWp-III/IV	60	0,2	60
vWz-I	25	—	64
Wg-II	30	0,1	64
Wg-III	10	—	64
Wo-II	555	1,6	61
Wo-II/III	110	0,3	67
Zn21-III *			
Samengestelde kaartenheden			
met grondwatertrap			
AAP-II/III	295	0,9	86
AO	180	0,5	84

Samengestelde kaartenheden met grondwatertrap	Oppervlakte		Beschrijving op blz.
	in ha ¹	in % ²	
AP	1 875	5,5	84
hVz/Hn21-IV	110	0,3	82
kVz/Hn21-IV	20	—	82
M41C/Mn86C-III/IV	30	0,1	83
Wo/Wg-III	45	0,1	83
Zn21/kZn21-III	100	0,3	83
Overige onderscheidingen			
Afgegraven	15	—	
Niet gekarteerd:			
bebouwde kommen enz.	8 675	25,4	
Opgehoogd of opgespoten	115	0,3	
Open water en moeras	1 925	5,7	
TOTAAL	34 180	99,0	
Toevoegingen ³			
d	2 650	7,8	
g	25	—	
. . . . l	175	0,5	
. . . . p	130	0,4	
. . . . v	150	0,4	
. . . . w	1 925	5,6	
. . . . ↘ ↙ ↔	310	0,9	
TOTAAL	5 365	15,6	

* De kaartenheid komt alleen in samengestelde kaartenheden voor.

¹ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

² De totale oppervlakte is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

³ Komen bij verschillende kaartenheden voor en zijn berekend op de totale oppervlakte van het kaartblad.

AANHANGSEL 2 zie blz. 98

AANHANGSEL 3 Globale geschiktheidsbeoordeling van de belangrijkste kaartenbeden voor blijvend grasland

geschiktheidsklasse	kaartenheid + Gt	eigenschappen bovengrond		draag- kracht van de zode	voor- jaars- ontwik- keling	groei- vertra- ging in de zomer
		humus ¹	lutum ²			
A1 grasland met goede gebruikswaarde; gedeeltelijk matige groei-vertraging in de zomer	pM81-III	10-20	> 25	4	3	4
	pMn86-III	10-20	> 25	4	3	4
	pMn86w-III	12-25	> 25	4	3	4
	pMn89C-III	5-12	> 35	4	3	4
	Mn45A-III	5-12	> 25	4	3	4
	Mn86C-III	5-12	> 25	4	3	4
	Mn86Cw-III	5-12	> 25	4	3	4
	Mn85Cw-III	5-12	> 35	4	3	4
	Rn47C-III	8-15	> 25	4	3	3
	kVz-III	5-12	8-25	4	3	3
	pMn59A-IV/VI	10-20	> 35	4	3	3
	M41C-III	5-12	> 25	4	3	3
	Mn86C-III/V	5-12	> 35	4	3	3
	gM83w-III	5-12	> 25	3	3	4
A2 grasland met goede gebruikswaarde; matige draagkracht van de zode en gedeeltelijk laat in het voorjaar	Wo-II/III	20-50	—	3	3	4
	Wg-III	20-35	—	3	2	4
	hVz-III	12-25	> 35	3	2	4
	pVb-II	12-25	> 35	3	2	4
	pVr-II	10-20	> 25	3	2	4
	kVb-II	10-20	> 25	3	2	4
	pM81-II	10-20	> 25	3	2	4
	pMo80-II	10-20	> 25	3	2	4
	R01C-II	10-20	> 25	3	2	4

geschiktheidsklasse	kaartenheid + Gt	eigenschappen bovengrond		draag- kracht van de zode	voor- jaars- ontwik- keling	groei- vertra- ging in de zomer
		humus ¹	lutum ²			
B1	Hn21-III/IV	4- 8	< 10 ³	4	3	2
grasland met matige	Hn21-IV	4- 8	< 10 ³	4	3	2
gebruikswaarde;	Mn86Cp-IV	5-12	> 25	4	3	2
sterke groeivertra-	gM83p-IV	5-12	> 35	4	3	2
ging in de zomer						
B2	kVz-II	8-15	> 25	3	3	3
grasland met matige	vWp-III/IV	25-50	—	3	3	3
gebruikswaarde;	AAP-II/III	—	—	3	3	3
matige groeivertra-	dhVb-II	25-50	—	3	2	3
ging in de zomer;	dhVr-II	25-50	—	3	2	3
gedeeltelijk laat in	dhVk-II	20-50	—	3	2	3
het voorjaar en	dVd-II	40-80	—	3	2	3
matige draagkracht	dVk-II	40-80	—	3	2	3
van de zode	Zn21/kZn21-III	8-15	5-30	3	2	3
	M41C-II	10-20	> 35	3	2	3
	gM88-II	5-12	> 35	3	2	3
	AO	—	—	3	2	3
B3	hVs-II	30-70	—	2	2	4
grasland met matige	hVc-II	30-70	—	2	2	4
gebruikswaarde;	hVb-II	25-50	—	2	2	4
late voorjaars-	hVr-II	25-50	—	2	2	4
ontwikkeling en	hVd-II	25-50	—	2	2	4
geringe draagkracht	hVk-II	25-50	—	2	2	4
van de zode	pVs-II	12-25	> 25	2	2	4
	kVs-II	10-20	> 35	2	2	4
	kVc-II	10-20	> 35	2	2	4
	kVr-II	10-20	> 35	2	2	4
	kVk-II	10-20	> 35	2	2	4
	Vs-II	40-80	—	2	2	4
	Vb-II	40-80	—	2	2	4
	Vr-II	40-80	—	2	2	4
	Vd-II	40-80	—	2	2	4
	Vk-II	40-80	—	2	2	4
	Wo-II	20-50	—	2	2	4
	WoA-II	20-50	—	2	2	4
C1	kVs-I	25-50	—	1	1	4
grasland met	Vn-I	40-80	—	1	1	4
geringe gebruiks-	Vs-I	40-80	—	1	1	4
waarde; zeer late	Vb-I	40-80	—	1	1	4
voorjaarsontwikke-	Vr-I	40-80	—	1	1	4
ling; zeer geringe	AP	—	—	1	1	4
draagkracht van	APp	—	—	1	1	4
de zode						
niet beoordeeld	hVz-II, hVz/Hn21-IV, kVz/Hn21-IV, Vd-I, Wo/Wg-III, Wg-II,					
wegens te geringe	vWz-I, Hn21-III, gHd30-VII, pMn86w-III/V, pMn59A-II, M41Cp-III,					
oppervlakte	M41C/Mn86C-III/IV, Mo80C-II, Mo80C-III, gM88-III, R01C-III,					
	Rn47C-II, Rn45C-III/V					

verklaring van de gebruikte cijfers:

<i>draagkracht van de zode</i>	<i>voorjaarsontwikkeling</i>	<i>groeivertraging in de zomer</i>
4 groot	4 vroeg	4 geen of weinig
3 matig	3 normaal	3 matig
2 gering	2 laat	2 sterk
1 zeer gering	1 zeer laat	1 zeer sterk

¹ gemiddeld humusgehalte in bovenste 15 cm

² alleen aangegeven, indien bovengrond niet moerig is.

³ i.p.v. lutumgehalte is leemgehalte aangegeven.

Volg- nr.	kaart- eenheid	hori- zont	diepte in cm	pH (KCl)	CaCO ₃ in %	hu- mus in %	in % van de minerale delen ¹				M50	lutum/ slib × 100	kali- fixa- tie	kationenbezetting in %					coördinaten		lab. nr.
							< 2	< 16	< 50	> 150				Na	K	Mg	Ca	H	w/o	z/n	
1	hVk	A1g	5- 20	6,0	0,3	26,0	49	68	93	2,5	72								126.220	492.655	A293852
		C1g	25- 30	5,5	0,1	14,3															A293853
		D	40- 60	5,3	0,1	66,4															A293854
		G	80-100	7,2	13,2	1,2	12	18	62	0,5	66										A293855
2	hVb	A1g1	0- 10	5,2	0,4	46,3	32	53	75	21				0,9	3,7	3,7	56,2	35,2	122.200	477.305	606108
		A1g2	10- 21	4,4	0,2	48,2	44	69	82	13				0,8	1,9	2,9	46,1	48,7			606109
		C1g	21- 40	3,6	0,1	58,0								0,9	0,9	3,2	27,8	67,2			606110
		CG	40- 50	3,7	0,2	74,6								1,6	0,4	5,0	31,8	61,2			606111
3	pVr	A1g1	0- 10	4,6	—	25,3	56	71	85	4	79	39		2,5	0,95	17,5	44,9	34,0	129.400	494.175	A581797
		A1g2	10- 20	4,7	—	14,7	62	86	96	2,5	72	49		3,5	0,85	25,5	45,0	25,3			A581798
		D	20- 40	4,7	—	56,6															A581799
4	kVs	A1g	0- 10	4,7	—	48,4	43	75	94	3		19		7,6	1,6	16,5	41,2	33,7	125.400	490.250	A604064
		C1g	10- 20	4,4	—	11,2	60	93	98	0,5	64	36		8,6	1,6	30,3	32,9	26,2			A604065
		C1g	20- 40	4,2	—	8,9	65	91	100	—	71	24		9,3	1,4	17,5	30,1	41,6			A604066
		D	45- 60	3,3	—	50,1															A604067
5	kVc	A1g	4- 13	5,3	0,3	30,4	52	72	94	2,5									131.355	499.700	A293839
		C1g	15- 25	4,9	—	13,9	63	86	99	0,4	73	33		4,1	1,2	13,8	51,9	29,0			A293840
		D2	40- 60	4,4	—	86,0															A293841
6	kVb	A1g	5- 12	4,6	—	18,4	40	56	76	17	71								131.665	475.885	A293859
		C1g	20- 35	4,6	—	11,5	56	73	87	8	76	61		0,8	0,8	9,7	60,6	28,1			A293860
		D	50- 76	4,3	—	47,8	70	79	98	1											A293861
7	Vs	A1g	0- 10	5,1	0,4	68,8								—	0,95	16,1	50,6	32,0	122.975	497.910	606119
		C1g1	10- 21	5,4	0,2	52,7								12,4	0,47	17,2	54,1	15,3			606120
		C1g2	21- 30	5,4	0,2	78,7								17,6	1,0	17,5	46,1	17,9			606121
		C1G	30- 45	5,5	0,2	85,9															606122
8	Vd	A1g	0- 6	5,0	0,1	58,0								2,8	1,6	11,7	49,0	34,8	129.650	496.250	606130
		ACg	6- 12	4,7	0,3	64,7								3,0	0,8	13,3	45,4	37,1			606131
		C1g1	12- 30	5,2	0,2	78,1								5,5	0,7	25,5	43,7	24,6			606132
		C1g2	30- 40	5,7	0,3	82,3								1,3	0,8	32,0	36,5	18,2			606133
		G	70- 90	6,1	0,1	83,3															606134
9	Wo	A1g	5- 20	3,8	—	28,5	43	72	93	1	59								120.765	499.645	A293845
		C1g	45- 60	3,3	—	3,4	51	74	94	1	68	10		1,3	2,5	1,7	10,8	83,7			A293846

		C1G G	70- 85 90-100	3,7 4,4	— —	2,9 3,0	47 42	72 62	96 89	0,1 0,3	65 67	13	3,2	5,2	25,1	37,7	28,8		A293847 A293848	
10	Hn21	C1G	60- 90	7,2	0,1	0,9	0,5	0,9	1,3	59,0	160	—						134.750	480.320	'63-534 ²
11a	pMn86	A1g C1g C2G	5- 20 40- 55 75- 90	4,9 5,7 7,0	— 0,1 8,1	16,4 1,9 3,3	41 54 47	62 74 70	85 95 94	0,5 0,1 0,5	67 72 67	17	1,5	4,4	12,2	73,7	8,2	121.520	499.800	A293849 A293850 A293851
11b	pMn86	A1 C1g1 C2g1 C2G2	5- 15 20- 38 45- 55 85-100	5,7 6,5 7,2 7,6	0,1 0,5 9,6 13,4	11,3 4,3 1,7 1,2	35 38 31 19	53 60 47 29	78 86 76 50	4 2,5 1 0,5	66 62 65 65	26 23	0,7 1,0	2,4 2,0	12,3 9,6	78,8 83,8	5,8 3,6	127.925	476.750	A293835 A293836 A293837 A293838
11c	pMn86w	A1g C1g Dg	5- 15 25- 35 40- 50	4,8 5,0 5,3	— — 0,1	15,2 10,8 32,5	37 55 68	53 74 82	70 88 97	17 6 2	70 74							129.920	478.460	A248483 A248484 A248485
12	M41C	A1g C1g1 C1g2 Dg	0- 10 15- 20 20- 40 45- 60	5,3 5,4 5,5 4,8	0,1 0,1 0,1 —	14,5 4,6 6,2 36,5	46 51 55 49	61 81 86 80	88 95 98 99	3,5 1 0,5 0,5	75 63 67 61	3 21	2,8 6,0	3,8 3,8	18,6 33,0	45,7 42,6	29,1 14,6	131.000	497.900	A581812 A581813 A581814 A581815
13	gM88	A1g C1g1 C1g2	5- 15 15- 45 45- 60	5,9 7,2	<0,5 2,8 <0,5	15,4 4,4 5,8	39,3 45,7 44,4	72,3 73,9 75,8	95,9 96,9 91,9	2,0 1,4 3,1	55 62 58		0,7 1,0 5,6	1,5 1,9 2,7	24,2 25,3 34,7	73,6 71,8 57,0	— ³ — ³ — ³	138.770	480.050	60242 ⁴ 60243 ⁴ 60244 ⁴
14a	Mn86C	A1g C1g1 C1g2 C1g3 C2G G	3- 12 12- 32 32- 45 45- 68 68- 85 85-110	5,4 5,5 5,7 5,7 6,6 7,6	0,1 0,1 0,1 0,1 1,7 7,4	14,9 3,2 3,9 16,3 3,4 0,3	40 50 51 63 29 10	58 80 83 90 56 12	78 94 97 98 89 14	11 3 2 1 0,5 40	69 62 61 70 52 83							132.420	477.500	A640506 A640507 A640508 A640509 A640510 A640511
14b	Mn86Cw	A1g + ACg C1g1	5- 25 35- 45	4,9 5,2	— —	13,9 5,2	44 49	73 78	92 97	2 1,5	60 64							126.895	499.725	A271199 A271200
15	R01C	A1g C1g2 D	5- 12 40- 55 70- 90	4,8 4,7 4,0	— — —	19,1 10,3 49,1	62 79 64	75 93 78	87 99 98	8 0,5 1,5	82 84	75	1,1	0,9	17,0	58,1	22,9	130.880	475.045	A293856 A293857 A293858

¹ Bij monsters met meer dan 50% organische stof is geen mechanische samenstelling opgegeven.

² Analysen Nederlands Kalkbureau.

³ H-bezetting niet bepaald; i.p.v. kationen in %, basen in %.

⁴ Analysen Kampen, overigens Oosterbeek.

De excursieroute die hier wordt beschreven, voert ons langs en door de voornaamste bodemkundige landschappen. (Indien men de percelen wenst te betreden, verzuime men niet hiervoor aan de betrokkenen toestemming te vragen.) De route is in twee delen gesplitst; het noordelijke deel is ca. 65 km lang, het zuidelijke ca. 50 km. In beide routes komen B-wegen voor.

Het noordelijke deel

Deze tocht begint aan de rand van Amsterdam bij de Schellingwouderbrug over het IJ. We rijden eerst over het Amsterdam-Rijnkanaal, komen dan op het eiland Zeeburg en vervolgens op de brug over het Buiten IJ. Hier zien we links de Oranjesluizen. Direct na deze brug gaan we tweemaal rechtsaf, richting Durgerdam (ANWB-wegwijzer 5498) en daarna bij ANWB-wegwijzer 5501 linksaf. De dijk volgend komen we in het dorpje. Links van de dijk staan daar verschillende houten huisjes die alle op of achter de dijk zijn gebouwd; rechts zien we de strekdam van het IJ, de voormalige vissershaven (nu grotendeels jachthaven) en iets verder de buitenpolder IJdoorn.

Na het dorp nemen we de eerste weg links (de Durgerdammer gouw) naar Ransdorp. Vrijwel direct zien we aan weerszijden van de weg een sloot die in de richting zuidwest-noordwest loopt en die het begin vormt van een kanaal dat in opdracht van koning Willem I toentertijd ten behoeve van de scheepvaart werd gegraven. We komen hierop bij de beschrijving van Marken nog terug.

We rijden nu door een gebied met waardveen-, weideveen- en vlierveen-gronden, alle op veenmosveen (resp. kVs, pVs en Vs). Een uitzondering hierop vormen de gronden in het droogmakerijtje Durgerdammer Die dat we na ca. 100 m duidelijk links van de weg zien liggen. Het maaiveld van dit droogmakerijtje ligt ca. 3 m-NAP, het bovenland ca. 1 m-NAP. Er komen vlierveengronden op bagger (Vd) en broekeerdgronden met een gerijpte kleiondergrond (Wg) in voor.

We komen nu bij Ransdorp en slaan vóór de ophaalbrug rechtsaf. In Ransdorp, met zijn voor dit slappe veengebied opvallend zware toren, volgen we de weg naar Zunderdorp. We rijden over de Nieuwe Gouw (bij de T-kruising links aanhouden) tot de eerste ophaalbrug waar we rechtsaf gaan om vervolgens na de tweede ophaalbrug wederom rechtsaf te slaan, 't Voorwerf op, richting Broek in Waterland.

Het nu volgende gedeelte van de tocht geeft ons een goede indruk van de lage ligging van deze gronden en wegen ten opzichte van het slootwaterpeil.

Voorbij de tweede haakse bocht (autokerkhof) biedt de weg naar links een mooi gezicht op de polder De Broekermeer (4,80 m-NAP) met o.a. koopveengronden met een kleiondergrond (hV_k) en vlierveengronden met een ondergrond van bagger of verslagen veen (Vd). Beide soorten



Foto Stiboka R 28-76

Afb. 24 Dijk van het IJsselmeer met het tegen de dijk gebouwde dorpje Uitdam

gronden hebben plaatselijk verdrogende lagen in de bovengrond, wat is aangegeven met de toevoeging *d*. Rechts zien we De Burkmeer (4 m-NAP) met overwegend vlierveengronden op verslagen veen die op veel plaatsen een verdrogende bovengrond hebben (*dVd*).

Na een vrij hoog smal bruggetje gaan we linksaf, de Wagengouw in en komen dan via een hoge stenen brug aan het eind van de weg op een T-kruising. We wisselen de bodemkundige excursie nu even af met een toeristische en gaan hier linksaf om het dorpje Broek in Waterland te bekijken. Het meest bezienswaardige deel hiervan ligt aan de andere kant van de provinciale weg.

We keren daarna terug naar de zojuist genoemde T-kruising en gaan rechtdoor, richting Zuiderwoude, Uitdam en Marken. We komen nu op de Burgemeester Peereboomweg; deze voert ons onder meer langs kalk-arme drechtvaaggronden (M41C) en weideveengronden op rietveen (pVr). Enkele honderden meters voor Zuiderwoude kruisen we een vrij diepe, verlande stroomgeul met vlietveengronden (Vn) met Gt I. Direct daarna loopt de weg door een van de talloze breken of dieën, de Kerk Ae (zie ook afb. 9). Deze breken zijn ontstaan door de eroderende werking van de golfslag van de Zuiderzee.

In Zuiderwoude gaan we bij de wegwijzer linksaf, richting Uitdam, en direct daarna rechtsaf, de B-weg in. Bij het roodwitte hek (links van de weg) gaan we rechtsaf, de ophaalbrug over en de Rijperweg op. Aan het einde van deze weg ligt rechts het Uitdammer Die met daarachter, tegen de dijk, het voormalige vissersdorpje Uitdam (afb. 24). We slaan hier linksaf en rijden langs de IJsselmeerdijk richting Marken en Monnikendam. Het punt waar de dijk van Marken het vasteland bereikt, biedt een mooi uitzicht over de Gouwzee, Marken en het IJsselmeer. We rijden nu eerst naar Marken dat niet alleen toeristisch bijzonder is, maar ook bodemkundig, daar het geheel uit kalkrijke poldervaaggronden (Mn45A) bestaat, een kaarteenheid die verder nergens in het beschreven gebied voorkomt.

Op het voormalige eiland gekomen, zien we links van de weg een brede sloot die over het gehele eiland loopt. Deze sloot is — evenals die bij Durgerdam — een overblijfsel van de eerste aanleg van een kanaal waarvan in 1825 op last van koning Willem I werd begonnen. Om verdere dichtslibbing van de haven van Amsterdam te voorkomen, wilde de koning het IJ geheel afsluiten en door middel van een kanaal een ver-



Opname Geallieerde Luchtmacht 14-9-44
Luchtfoto-archief Stiboka
Schaal 1:14 500

Afb. 25 Sporen van het niet-voltooid kanaalplan van Koning Willem I in Waterland

- | | | |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|
| A-A tracé van het kanaal | D Holysloter Die | G Leek |
| B uitgegraven deel | E Uidammer Die | H Zwaksloot |
| C Holysloot | F Arken Ae | I vlietveengronden met Gt I |

binding met de Zuiderzee tot stand brengen. Het tracé van dit kanaal dat bij Durgerdam begon, liep door de zuidoosthoek van Waterland, de Gouwzee en Marken. Na drie jaar is men met het werk opgehouden; van het gegraven vaarwater is op sommige plaatsen een ondiepe watergang overgebleven, volgegroeid met riet en andere waterplanten. Op de kaart is de kavelstrook waarin dit kanaal zou worden gegraven, nog duidelijk zichtbaar (zie afb. 25).

We rijden nu terug naar het vasteland en nemen daar de weg langs de dijk naar Monnikendam. Achter deze dijk liggen verscheidene wielen, afkomstig van dijkdoorbraken.

Voorbij Monnikendam dat we rechts laten liggen, gaan we over de trekvaart bij ANWB-wegwijzer 1117 rechtsaf in de richting Edam. Vóór de brug over het Stinkevuil slaan we bij ANWB-wegwijzer 1715 linksaf, richting Ilpendam. Rechts van deze weg, de Kloosterdijk, zien we het reeds genoemde Stinkevuil, de vroegere verbinding tussen De Purmer

en de Zuiderzee. Links liggen kalkarme drechtvaaggronden (M41C) en meer naar het zuiden waardveengronden op rietveen (kVr).

Op de brug over de Purmerringvaart krijgen we een aardig overzicht van de droogmakerij De Purmer. Rechts van de weg liggen kalkrijke leekeerdgronden (pMn59A), links kalkarme poldervaaggronden (Mn85C), beide met een veenlaagje in het profiel (toevoeging *v* of *w*).

We blijven rechtdoor rijden tot ANWB-wegwijzer 1529 waar we linksaf gaan, richting Ilpendam. We zien nu eerst de zojuist genoemde kalkarme poldervaaggronden en, na twee haakse bochten, aan de linkerzijde van de weg achtereenvolgens waardveengronden op klei (kVk), op rietveen (kVr) en op veenmosveen (kVs). Rechts ligt dan nog een gebied met vlierveengronden op klei (Vk) en op rietveen (Vr), beide met de toevoeging *↵* (geheel of gedeeltelijk geëgaliseerd). Op deze laatstgenoemde gronden wordt enig bouwland en een boomgaard aangetroffen, een voor deze gronden ongewoon bodemgebruik.

We kruisen nogmaals de ringvaart van De Purmer en komen in Ilpendam. Door in het dorp steeds rechts aan te houden bereiken we de weg Amsterdam-Purmerend. We staan nu voor het Noordhollandsch Kanaal waar we met een pontveer worden overgezet. Aan de overkant gaan we rechtsaf. Links van deze weg ligt een gebied met vlierveengronden op veenmosveen (Vs) die voorbij de zgn. achterdichting (polderscheiding) overgaan in koopveengronden (hVs) die sinds lang iets beter ontwaterd zijn dan de zojuist genoemde vlierveengronden.

Bij de eerstvolgende zijweg slaan we linksaf. We rijden nu door koopveengronden op veenmosveen (hVs) tot het eind van deze weg waar we bij het kerkje linksaf slaan. De weg voert ons nu door de lintbebouwing van de dorpen Purmerland, Den Ilp en Landsmeer. Achter de bebouwing zien we al vrij spoedig een groot petgatengebied (AP) dat, op een paar berken na, vrijwel boomloos is. Een groot deel van de petgaten is hier met zudde weer verland.

In Den Ilp gaan we voorbij de tweede ophaalbrug bij nr. 90 rechtsaf, de Twiskepolder in; rechts zien we dan het nog niet geëgaliseerde deel, links een gebied met aangemaakte petgaten (AAP). We rijden over dezelfde weg terug naar Den Ilp en vervolgen onze tocht in de richting van Landsmeer. Voorbij Landsmeer voert de weg ons door een gebied met vlierveengronden op veenmosveen (Vs). Direct na de Oostzanerovertoom (zie hiervoor de routekaart) waar de weg begint te slingeren, kunnen we tussen de huizen door rechts de kleine droogmakerij Wilmkebrek met vlierveengronden op bagger (Vd) zien liggen.

We komen nu op de dijk bij Oostzaan, gaan bij ANWB-wegwijzer 793 linksaf en blijven de dijk volgen tot Amsterdam.

Het zuidelijke deel

We beginnen bij het Amstelstation in Amsterdam en rijden over de Berlagebrug linksaf, richting Utrecht. Al vrij spoedig staat er rechts een ANWB-wegwijzer (4746). We volgen nu de *rode* aanduiding Schiphol-Ouderkerk (linksaf) en komen zo op de westelijke oever van de Amstel. Aan de rechterkant van de weg zien we eerst de nieuwe woonwijk Buitenveldert. Voorbij een molen die op de grens van deze wijk staat, ligt een strook bovenland. Deze bestaat van oost naar west uit achtereenvolgens kalkarme drechtvaaggronden (M41C), weideveengronden op bosveen (pVb) en koopveengronden op zeggeveen (hVc).

Voorbij Het Kalfje slaan we bij het motorgemaal rechtsaf, de Machineweg M.P. in. Aan weerszijden van deze weg ligt het reeds genoemde bovenland; zijn we over het betonnen bruggetje gereden, dan kijken we in de bijna 3 m lager gelegen Middelpolder waarin plaseerdgronden (Wo) voorkomen. De grond in deze polder wordt overwegend als grasland gebruikt, op het bovenland langs de Amstel liggen enkele kleine tuindersbedrijven. We keren nu terug naar de grote weg waar we rechtsaf slaan. In Ouderkerk gaan we linksaf de brug over en vervolgens direct rechtsaf. We rijden dan door het dorp (bij het bord Utrecht-Amsterdam *niet* links-

af slaan maar rechtuit rijden) langs de joodse begraafplaats naar het riviertje de Bullewijk. Buiten de bebouwde kom slaan we op de Holendrechtterweg bij nr. 21a linksaf, de Middenweg op. Deze weg vormt gedeeltelijk de grens tussen de polder De Nieuwe Bullewijk en de Holendrecht- en Bullewijkerpolder. Rechts zien we de ringdijk van laatstgenoemde polder. Aan weerszijden van de weg liggen eerst weideveen- gronden op bosveen (pVb), maar al spoedig komen we tussen de vlier- veengronden van de zojuist genoemde, vrij jonge polders. In deze gronden is nog onderscheid te maken tussen vlierveengronden op klei (Vk) of op bagger of verslagen veen (Vd). Daar de bovengrond plaatselijk min of meer verdrogend is, hebben ze bovendien de toevoeging *d* gekregen. Aan het eind van de weg slaan we rechtsaf en rijden tot de Amstelweg waar we linksaf slaan. Deze Amstelweg voert ons met een viaduct over de rijksweg Amsterdam-Utrecht en komt vervolgens uit op een voorrangsweg, waar we rechtsaf gaan, richting Abcoude.

In Abcoude slaan we middenin het dorp bij ANWB-wegwijzer 617 linksaf, richting Weesp, en rijden dan langs de zuidelijke oever van het Gein. Aan weerszijden van dit riviertje liggen leekeerdgronden (pMn86w). We passeren enkele boerderijen van oudere datum en een schilderachtig gelegen molen en gaan bij ANWB-wegwijzer 2243 via de tol de weg naar Nigtevecht op. Waar dit weggetje een scherpe bocht naar links maakt, wiggende leekeerdgronden in het veengebied uit. In zuidelijke richting liggen achtereenvolgens drechtvaaggronden (M41C) en waardveen- en koopveengronden, beide op bosveen (resp. kVb en hVb).

We bereiken nu het Amsterdam-Rijnkanaal waar een wagenveer de verbinding met de andere oever onderhoudt. Daar aangekomen rijden we over de ophaalbruggen rechtsaf naar het dorp Nigtevecht waarvan het oudste deel op de noordelijke oeverwal van de Vecht is gebouwd. De weg op deze oeverwal die we tot de provinciale weg Hilversum-Amsterdam blijven volgen, biedt een mooi uitzicht over de Vecht en het daarbij behorende landschap. Ten noorden van deze weg liggen (in de Aetsveldsche Polder) allereerst de kalkarme poldervaaggronden (Mn86C) die ten opzichte van de leekeerdgronden daarachter, betrekkelijk hoog liggen. Binnen deze kaarteenheid komen vaak tot grote diepte verstoorde profielen voor uit de zeventiende en achttiende eeuw, toen langs deze weg veel buitenplaatsen lagen. Het buiten Zwaanwijck geeft ons nog een indruk uit die tijd en ook op de topografische kaart is een en ander aan de onregelmatige verkaveling duidelijk te zien.

De leekeerdgronden (pMn86w) zijn over het algemeen vrij vlak, plaatselijk komen er echter belangrijke hoogteverschillen voor, een gevolg van kreekoeverwallen en kreekbeddingen. In deze polder vindt men verder vrij laag gelegen lieedergronden (pM81).

Bij de provinciale weg Hilversum-Amsterdam gaan we rechtsaf, richting Bussum. Even voorbij de Vechbrug komen we in een gedeelte met kalkarme drechtvaaggronden (M41C) die overwegend een ondergrond van verslagen veen of bagger hebben. Links van de weg ligt tussen de boschages het Naardermeer met daarvoor nog een strook plaseerdgronden (Wo). Aan de rechterkant zien we waardveengronden op bosveen (kVb) die bij een bocht naar rechts aan de linkerkant overgaan in waardveengronden op zand (kVz) of zeggeveen (kVc).

Waar de weg naar links buigt staat een oude molen waarachter een groot petgatengebied (AP) ligt. Om een goede indruk van dit sterk begroeide, half vergraven gebied te krijgen, verlaten we voorbij café Het Polderhuis de grote weg en rijden naar Ankeveen. Waar het veen voor de turf- bereiding is weggebaggerd, is een pet- of trek- gat ontstaan; het overgebleven veen vormt de zgn. zetwallen of legakkers. (Een van de huizen aan deze weg heet De Legakker.) Links van de weg liggen ook nog gronden die niet vergraven zijn. Deze pleistocene zandopduikingen zijn op de kaart aangegeven als de associatie hVz/Hn21 met de toevoeging <- (geheel of gedeeltelijk geëgaliseerd).

We rijden nu terug naar de hoofdweg waar we rechtsaf gaan, richting

Bussum. Links van de weg ligt de Hilversumsche Meent met koopveengronden op zeggeveen (hVc) of zand (hVz), moerpodzolgronden (vWp) en veldpodzolgronden die al dan niet afgegraven ($\downarrow$) of geëgaliseerd zijn ($\leftarrow$).

Bij ANWB-wegwijzer 1572 slaan we linksaf en rijden verder door de uiterste westzijde van de kom van Bussum; door steeds links aan te houden komen we in Naarden. Rechts van deze weg liggen haarpodzolgronden (Hd30) die als bos en heide een recreatieve bestemming hebben, links zien we op de afgegraven veldpodzolgronden (Hn21) enkele boomkwekerijen.

In Naarden kruisen we de spoorlijn en vervolgens de rijksweg Amsterdam-Bussum. We rijden nu in de richting van het Naardense industrieterrein. Na de ophaalbrug over de Naardertrekvaart gaan we linksaf langs de vaart de weg naar Muiderberg op, passeren het rechts gelegen industrieterrein en nemen dan na het einde van de bebouwde kom de eerste zijweg rechts (de IJsselmeerweg). Aan weerszijden van deze weg ligt eerst een associatie van drecht- en poldervaaggronden (M41C/Mn86C) die overgaat in een associatie van overslaggronden (AO). Dat deze laatste gronden hier voorkomen, wordt duidelijk als men de zogenaamde wielen langs de voormalige Zuiderzeedijk ziet (zie ook afb. 22). Deze wijzen nl. op veelvuldige doorbraak van de dijk.

We rijden nu door tot het IJsselmeer en zien rechts Naarden met het hoog gelegen en beboste Gooi. Voor ons ligt de dijk van zuidelijk Flevoland. We slaan linksaf en vervolgen onze tocht tot Muiderberg. Links van de weg liggen knippige poldervaaggronden (gM88 en gM83p). Vlak voor Muiderberg wordt aan de rechterkant van de weg de oeververbinding met zuidelijk Flevoland aangelegd.

In Muiderberg gaan we bij de eerste T-kruising rechtsaf naar de oever van het IJsselmeer teneinde een indruk te krijgen van de hoge ligging van Muiderberg op een dekzandopduiking (Hn21). We houden het IJsselmeer aan onze rechterkant en bereiken via de Flevolaan de fraaie Brink waar we linksaf slaan en vervolgens direct rechts. Links van de weg zien we dan eerst hotel Het Rechthuis en ca. 100 m verder ligt rechts van de Googweg de joodse begraafplaats. Langs deze weg liggen veldpodzolgronden (Hn21) en waard- en koopveengronden, beide op veenmosveen (kVs en hVs).

We zijn nu aan het einde van de tocht gekomen en nemen bij ANWB-wegwijzer 3221 de weg over Muiden naar Amsterdam, welke weg ons een mooi gezicht op het Muiderslot, rechts ervan, biedt.

Routekaart



A – B

A-B Route noordelijk deel

C - D

C-D Route zuidelijk deel

Y

ANWB- wegwijzer met nummer

// Pontveer (bij IJpendam en bij Nigtevecht)

◆ Tol (tussen Abcoude en Nigtevecht)

