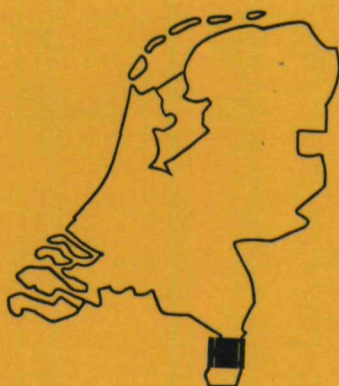

Blad 59

Peer

Blad 60 West en

60 Oost

Sittard



Bodemkaart

van

Schaal 1:50 000

Nederland

Uitgave 1970

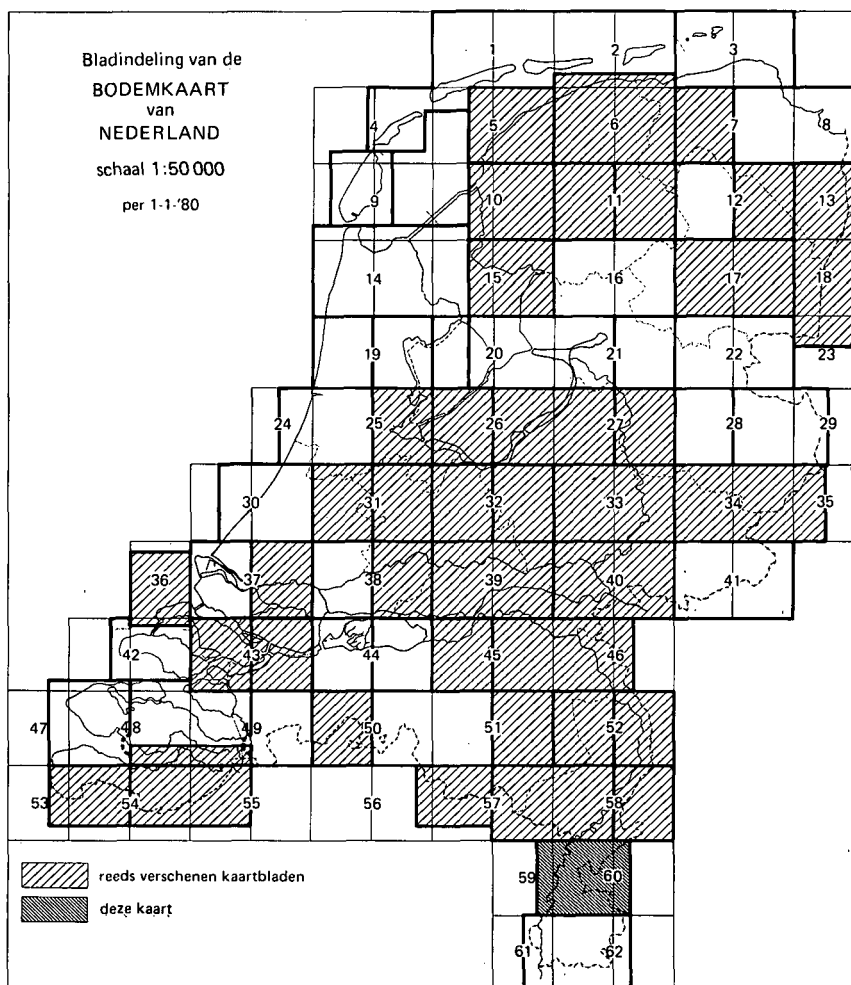
Stichting voor Bodemkartering



De minister van Landbouw en Visserij heeft de Stichting voor Bodemkartering opgedragen een bodemkaart van Nederland te vervaardigen op de schaal 1:50000. Deze kaart wordt uitgegeven in bladen, genummerd volgens de indeling van de Topografische Kaart. De meeste bladnummers bestaan uit een afzonderlijk westblad en oostblad.

Bij de kaartbladen behoren Toelichtingen. Sommige gelden voor één blad, andere voor een combinatie van bladen. Kaart en Toelichting vormen één geheel en vullen elkaar aan. Men moet dus beide bronnen raadplegen, als men geïnformeerd wil zijn over de bodemgesteldheid van het desbetreffende gebied.

De uitgave is verkrijgbaar bij de boekhandel en bij PUDOC, Postbus 4, 6700 AA Wageningen. De kaart is ook afzonderlijk verkrijgbaar (gevouwen en ongevouwen) bij de Stichting voor Bodemkartering, Staringgebouw, Marijkeweg 11, Postbus 98, 6700 AA Wageningen (tel.: 08370-19100). Er worden ook werkbladen uitgegeven. Daarop staan alle onderscheidingen van de bodemkaart, maar de kaart is niet gekleurd. Deze werkbladen zijn o.a. bestemd voor gebruikers die de kaartenheden voor een speciaal doel zouden willen samenvatten, of die bepaalde facetten van de bodemgesteldheid willen bestuderen. De Stichting voor Bodemkartering is bereid nadere inlichtingen en adviezen hierover te geven.



Bodemkaart van Nederland
Schaal 1 : 50 000

Toelichting bij de kaartbladen
59 Peer
en
60 West en 60 Oost Sittard

Wageningen 1970
Stichting voor Bodemkartering



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

Offset-facsimile: Krips Repro, Meppel, 1982

Presentatie: Pudoc, Wageningen

Copyright: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1970

ISBN 90 220 0337 X

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Het gekarteerde gebied	9
1.2	Opname en gebruikte gegevens	9
1.3	Bodem, bodemvorming en bodemkartering	10
1.4	De bodemkaart en haar onderscheidingen	12
1.4.1	<i>Enkelvoudige kaarteenheden</i>	13
1.4.2	<i>Samengestelde kaarteenheden</i>	13
1.4.3	<i>Toevoegingen en overige onderscheidingen</i>	13
1.4.4	<i>Grondwatertrappen</i>	15
2	Algemeen gebruikte indelingen en hun benamingen	16
2.1	Textuurindeling	16
2.1.1	<i>Indeling naar het lutumgehalte</i>	16
2.1.2	<i>Indeling naar het leemgehalte</i>	16
2.1.3	<i>Indeling naar de mediaan van de zandfractie</i>	17
2.1.4	<i>Benaming van de kaarteenheden naar de textuur</i>	18
2.2	Indeling naar het gehalte aan organische stof	19
2.3	Indeling naar het profielverloop	20
2.4	Indeling naar het koolzure-kalkgehalte	20
2.4.1	<i>Kalkverloop en kalkverloopklassen</i>	20
2.5	Indeling naar grondwatertrappen	21
2.6	Het bodemprofiel en zijn horizonten	23
2.6.1	<i>Horizontbenamingen</i>	23
2.6.2	<i>Kleurbeschrijving van horizonten</i>	24
3	Codering en benaming van de enkelvoudige kaarteenheden	26
3.1	Codering van de enkelvoudige kaarteenheden	26
3.1.1	<i>Codering bij de veengronden, V</i>	26
3.1.2	<i>Codering bij de moerige gronden, W</i>	26
3.1.3	<i>Codering bij de moderpodzolgronden, Y</i>	27
3.1.4	<i>Codering bij de humuspodzolgronden, H</i>	27
3.1.5	<i>Codering bij de brikgronden, B</i>	27
3.1.6	<i>Codering bij de kalkloze zandgronden, Z</i>	28
3.1.7	<i>Codering bij de rivierkleigronden, R</i>	29
3.1.8	<i>Codering bij de oude rivierkleigronden, KR</i>	29
3.1.9	<i>Codering bij de leemgronden, L</i>	29
3.2	Codering van de samengestelde kaarteenheden	30
3.3	Codering van de toevoegingen	30
3.4	Codering van de grondwatertrappen	30
3.5	Benaming van de kaarteenheden	30

4	Fysiografische beschrijving	33
4.1	Geologie en bodemgesteldheid	33
4.1.1	<i>Tertiaire en oudere afzettingen</i>	33
4.1.2	<i>Pleistocene afzettingen</i>	35
4.1.3	<i>Holocene afzettingen</i>	39
4.2	Landschap en bodemgesteldheid	40
4.2.1	<i>Het landschap van de Brunssumer heide</i>	41
4.2.2	<i>Het landschap van het Hoogterras van de Rijn</i>	41
4.2.3	<i>Het lössgebied</i>	41
4.2.4	<i>Het gebied met dekzand en verstoven rivierzand</i>	43
4.2.5	<i>Het laagterrasgebied</i>	43
4.3	Hydrografie	46
4.4	Grondgebruik	49
5	Veengronden en moerige gronden	51
5.1	De kaarteenheden van de veengronden, V	51
5.2	De kaarteenheden van de moerige gronden, W	52
6	Podzolgronden	54
6.1	Bodemvorming	54
6.1.1	<i>De duidelijke podzol-B</i>	54
6.1.2	<i>De aard van de podzol-B</i>	54
6.1.3	<i>Het voorkomen van een banden-B</i>	55
6.2	De kaarteenheden van de moderpodzolgronden, Y	56
6.3	De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H	59
7	Brikgronden	61
7.1	Bodemvorming	61
7.2	De briklaag	62
7.3	De kaarteenheden van de leembrikgronden, BL	63
7.4	De kaarteenheden van de oude kleibrikgronden, BK	76
8	Kalkloze zandgronden	80
8.1	De kaarteenheden van de zandeerdgronden, pZ en tZ	80
8.2	De kaarteenheden van de zandvaaggronden, Z	84
9	Rivierkleigronden	87
9.1	Bodemvorming	87
9.2	De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R	88
10	Oude rivierkleigronden	93
11	Leemgronden	97
12	Stenige gronden	102
13	De samengestelde kaarteenheden	103
13.1	Associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden	103
13.2	Associaties van vele enkelvoudige kaarteenheden	104
14	Toevoegingen en overige onderscheidingen	107
14.1	Toevoegingen	107
14.2	Overige onderscheidingen	108
15	De geschiktheid van de gronden voor akker- en weidebouw	110
15.1	Inleiding	110

15.2. De geschiktheid van de grond voor akkerbouw	110
15.2.1 <i>De beperkingen</i>	111
15.2.2 <i>De teeltmogelijkheden</i>	113
15.2.3 <i>De onderscheiden geschiktheidsklassen</i>	113
15.2.4 <i>Toelichting bij de subklassen</i>	114
15.3 De geschiktheid van de grond voor weidebouw	117
15.3.1 <i>Toelichting bij de onderscheiden subklassen</i>	117
Literatuur	121
Aanhangsel 1 Alfabetische lijst van kaartenheden met hun absolute en relatieve oppervlakte	124
Aanhangsel 2 Analyse-uitslagen van grondmonsters	126
Aanhangsel 3 Globale geschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw	129
Aanhangsel 4 Globale geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw	132
Aanhangsel 5 Excursieroute	134

I Inleiding

1.1 Het gekarteerde gebied

Dit rapport geeft een toelichting bij blad 59 ¹, 60 West en 60 Oost. Het gekarteerde gebied ligt in de provincie Limburg. Het wordt aan de westzijde begrensd door de Maas, die hier op de grens tussen Nederland en België ligt. De oostelijke begrenzing wordt gevormd door de Nederlands-Duitse grens.

Op dit kaartblad komen de volgende gemeenten of delen daarvan voor ²: Amstenrade, Beek, Bingelrade, Born, Brunssum, Echt, Elsloo, Geleen, Geulle, Grevenbicht, Heerlen, Hoensbroek, Jabeek, Limbricht, Linne, Maasbracht, Merkelbeek, Montfort, Munstergeleen, Nieuwenhagen, Nieuwstadt, Nuth, Obbicht en Papenhoven, Odiliënberg, Ohé en Laak, Oirsbeek, Posterholt, Roosteren, Schimmert, Schinnen, Schinveld, Sittard, Spaubeek, Stein, Stevensweert, Susteren, Ubach over Worms, Ulestraten, Urmond, Vlodrop, Wijnandsrade.

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

1.2 Opname en gebruikte gegevens

Het gebied is in de jaren 1960 t/m 1965 systematisch gekarteerd. Het veldwerk werd uitgevoerd door H. G. M. Breteler, T. C. Teunissen van Manen en J. H. Damoiseaux onder leiding van Ir. J. M. M. van den Broek. Laatstgenoemde stelde met H. G. M. Breteler in hoofdzaak het rapport samen. Met de algemene coördinatie waren Ir. G. G. L. Steur en J. J. Vleeshouwer belast.

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

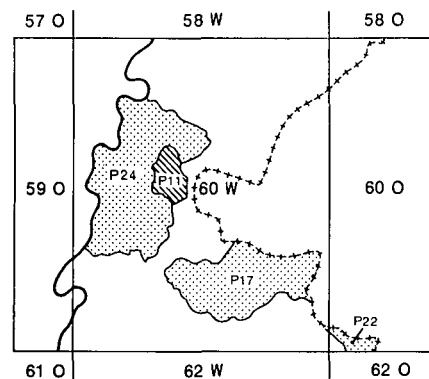
De genoemde kaarten werden omgezet in de 50 000-legenda en vereenvoudigd (zie ook afbeelding 4). Daarbij was enig aanvullend veldwerk noodzakelijk.

Een aantal gegevens over grondwaterstanden, gedurende een reeks van jaren gemeten in stam- en peilbuizen, zijn welwillend ter beschikking gesteld door de Dienst Grondwaterverkenning TNO te Delft. Deze gegevens zijn zeer belangrijk als referentiepunten bij het schatten van het verband tussen profielkenmerken en de actuele grondwaterhuishouding. De bodemkartering zou niet kunnen worden uitgevoerd zonder de toestemming van landeigenaren en -gebruikers hun percelen te betreden en de boringen uit te voeren. Deze toestemming is steeds door alle betrok-

¹ Het blad 59 dat nu nog Peer heet, zal in de toekomst de naam Genk gaan dragen.

² Naar de gemeentelijke indeling op 31 december 1969.

kenen welwillend gegeven. Velen hebben bovendien waardevolle inlichtingen verschaft over hun ervaringen met het gebruik en de behandeling van de grond. Deze zijn van grote betekenis geweest, met name voor de landbouwkundige waardering van de verschillende gronden. De



0 5 10 km

schaal 1 : 5 000



P11 *Voorlopig rapport over de bodemgesteldheid van de gemeente Nieuwstadt (Van den Broek, 1954)*

schaal 1 : 10 000



P17 *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Munstergeleen-Schinveld (Van den Broek en Breteler, 1959)*

P22 *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Waubach (Breteler, 1962)*

P24 *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Land van Swentibold (Teunissen van Manen, 1964)*

Afb. 1 Geraadpleegde en deels verwerkte bodemkaarten

Stichting voor Bodemkartering en haar medewerkers zijn erkentelijk voor deze bereidwilligheid en hulp.

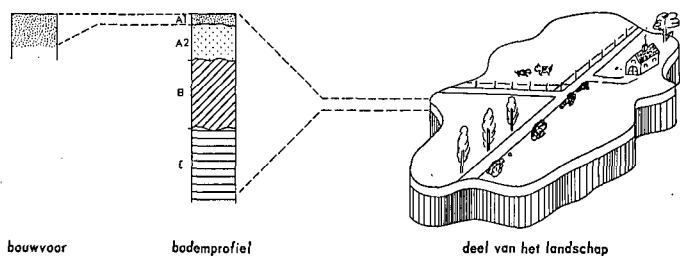
De basis van de bodemkaart wordt gevormd door de topografische kaart, schaal 1 : 50 000, verstrekt door de Topografische Dienst. Ter wille van de leesbaarheid van de bodemkundige gegevens is deze basiskaart sterk vereenvoudigd. Vele wegen, waterlopen en andere topografische details zijn weggelaten. Voor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

1.3 Bodem, bodemvorming en bodemkartering

De bodem is het buitenste deel van de aardkorst. Het materiaal waaruit de bodem bestaat (het zgn. moedermateriaal) is in ons land grotendeels van elders aangevoerd (gesedimenteerd). Dit is o.a. gebeurd door de wind (löss, dekzand, stuifzand), de rivieren (rivierklei en -zand), de zee (zeeklei en -zand) en door het landijs (smeltwaterafzettingen, keileem). Ook kan het moedermateriaal ter plaatse zijn ontstaan, zoals dat het geval is bij ophoping van organische stof (veen). De afzettingwijze van het moedermateriaal kan tijdens de sedimentatie variëren, waardoor dit materiaal een zekere gelaagdheid kan vertonen. Ook kunnen verschillende afzettingen op elkaar liggen, hetgeen eveneens gelaagdheid tot gevolg heeft (bijv. veen op zand, of löss op terrasand).

Onder invloed van het klimaat, de waterhuishouding, de planten- en dierenwereld en ook van de mens, treden in het moedermateriaal veranderingen op, die met de naam *bodemvorming* worden aangeduid. Deze ver-

anderingen bestaan o.a. uit ophoping, uitspoeling en soms dieper in de grond weer neerslaan van minerale en organische stoffen. Door deze processen ontstaat in het moedermateriaal een gelaagdheid, die oorspronkelijk niet aanwezig was.



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

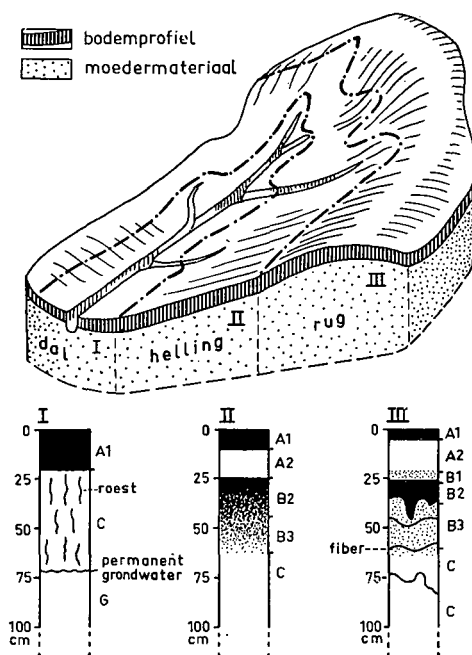
Elke grond heeft dus, zowel als gevolg van de afzettingwijze (geogenese) als van de bodemvorming (pedogenese), een opeenvolging van min of meer horizontale lagen die verschillen in samenstelling en eigenschappen. Deze lagen, die we kunnen zien aan de wand van een kuil, worden *horizonten* genoemd (zie 2.6). De opeenvolging van deze horizonten vertoont zekere wetmatigheden, die deels worden bepaald door de afzetting van het moedermateriaal, deels door de bodemvorming. De karakteristieke samenstelling en opeenvolging van horizonten – het *bodemprofiel* – is voor de ene grond anders dan voor de andere. Daardoor is het mogelijk gronden met een ongeveer gelijke profielopbouw – en dus met overeenkomstige kenmerken en eigenschappen – als een eenheid te beschouwen en af te scheiden van gronden met een andere profielopbouw (afb. 2). De bodem en het *landschap* hangen nauw samen. Beide zijn aspecten van dezelfde uitwendige omstandigheden, zoals de geologische vormingswijze, het reliëf, de begroeiing en de waterhuishouding. Voor het oefende oog geeft het landschap dikwijls duidelijke aanwijzingen over de aard en het patroon van de bodemgesteldheid. Veranderingen in het landschap gaan vaak gepaard met een andere opbouw van het bodemprofiel (afb. 3). Dit is van groot belang bij de *bodemkartering*, omdat het daardoor mogelijk is met betrekkelijk weinig boringen de grenzen tussen de verschillende gronden op te sporen en op een bodemkaart af te beelden.

De *schaal* van de kaart bepaalt de mate van detail waarmee de bodemgesteldheid kan worden weergegeven. Op zeer grote schaal (bijv. 1 : 5 000) kan dit zeer gedetailleerd gebeuren. De onderscheiden eenheden zijn in zo'n geval nauw omschreven; er is dus weinig verschil in profielopbouw binnen eenzelfde eenheid. Naarmate de schaal kleiner wordt, moet de omschrijving van de eenheden ruimer worden gesteld; binnen dergelijke eenheden kan dus de opbouw van de bodem grotere verschillen vertonen. Dit is bij de bodemkaart, schaal 1 : 50 000, bij vele eenheden het geval. De schaal van de kaart maakt het bovendien moeilijk oppervlakten van minder dan ca. 10 ha weer te geven (1 cm² op de kaart is 25 ha in het terrein).

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

1.4 De bodemkaart en haar onderscheidingen

De eenheden, die in het veld zijn onderscheiden, worden als *kaarteenheden* op de bodemkaart aangegeven door middel van een code en een kleur. De *legenda*, die naast de kaart is afgedrukt en die in hoofdstuk 5



Afb. 3 Drie bodemeenheden in hun landschappelijk verband. De eenheden op de rug, op de hellingen en in het dal zijn verschillend.

Elke eenheid (I, II en III) wordt op de bodemkaart onderscheiden met een eigen code en kleur. Onder het diagram een schematische voorstelling van de bodemprofielen van de drie eenheden

t/m 14 uitvoerig wordt toegelicht, is een systematisch overzicht van alle onderscheidingen van de bodemkaart. In de legenda is ter wille van de overzichtelijkheid een bepaalde ordening aangebracht. De hoofdingeling die op de kaart in kapitale letters van een groot lettertype is gedrukt, berust op de aard van het moedermateriaal (bijv. veengronden en rivierkleigronden) en op de belangrijkste bodemvormende processen (bijv. podzolgronden en brikgronden). Deze hoofdklassen van de legenda geven tevens een globaal beeld van de voornaamste landschapsvormen. Dit beeld spreekt uit de kaart vooral door de keuze van de kleuren, die erop gericht is het landschappelijke patroon van de bodemgesteldheid te accentueren. Zo zijn voor de kaarteenheden uit de rivierklei geelgroene kleuren gekozen, voor het zand gele en bruine tinten en voor de löss bruinrode.

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

bepaald vlak groter is geeft een enkelvoudige kaarteenheden een te onnauwkeurig beeld. In zulke gevallen zijn *samengestelde* kaarteenheden gebruikt (zie 1.4.2).

1.4.1 Enkelvoudige kaarteenheden

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

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

De enkelvoudige kaarteenheden worden besproken in hoofdstuk 5 t/m 12.

1.4.2 Samengestelde kaarteenheden

Indien het percentage onzuiverheden groter is dan 30%, wordt de bodemgesteldheid door middel van *samengestelde kaarteenheden* aangegeven. Deze bestaan uit twee of meer enkelvoudige kaarteenheden, die in het veld een zo gecompliceerd patroon vormen, dat ze op de kaartschaal 1 : 50 000 niet meer als afzonderlijke vlakken kunnen worden voorgesteld. Op een kaart met een grotere schaal (bijv. 1 : 10 000) zal dit meestal wel het geval zijn (afb. 4). Samengestelde kaarteenheden die bestaan uit een *associatie van twee enkelvoudige kaarteenheden*, dragen de codering van de samenstellende delen. De rangorde binnen de code zegt niets over de relatieve belangrijkheid. Voor de code is namelijk de volgorde van de enkelvoudige kaarteenheden uit de legenda aangehouden. Associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden zijn aangegeven met verticale banden in de kleuren van de samenstellende eenheden.

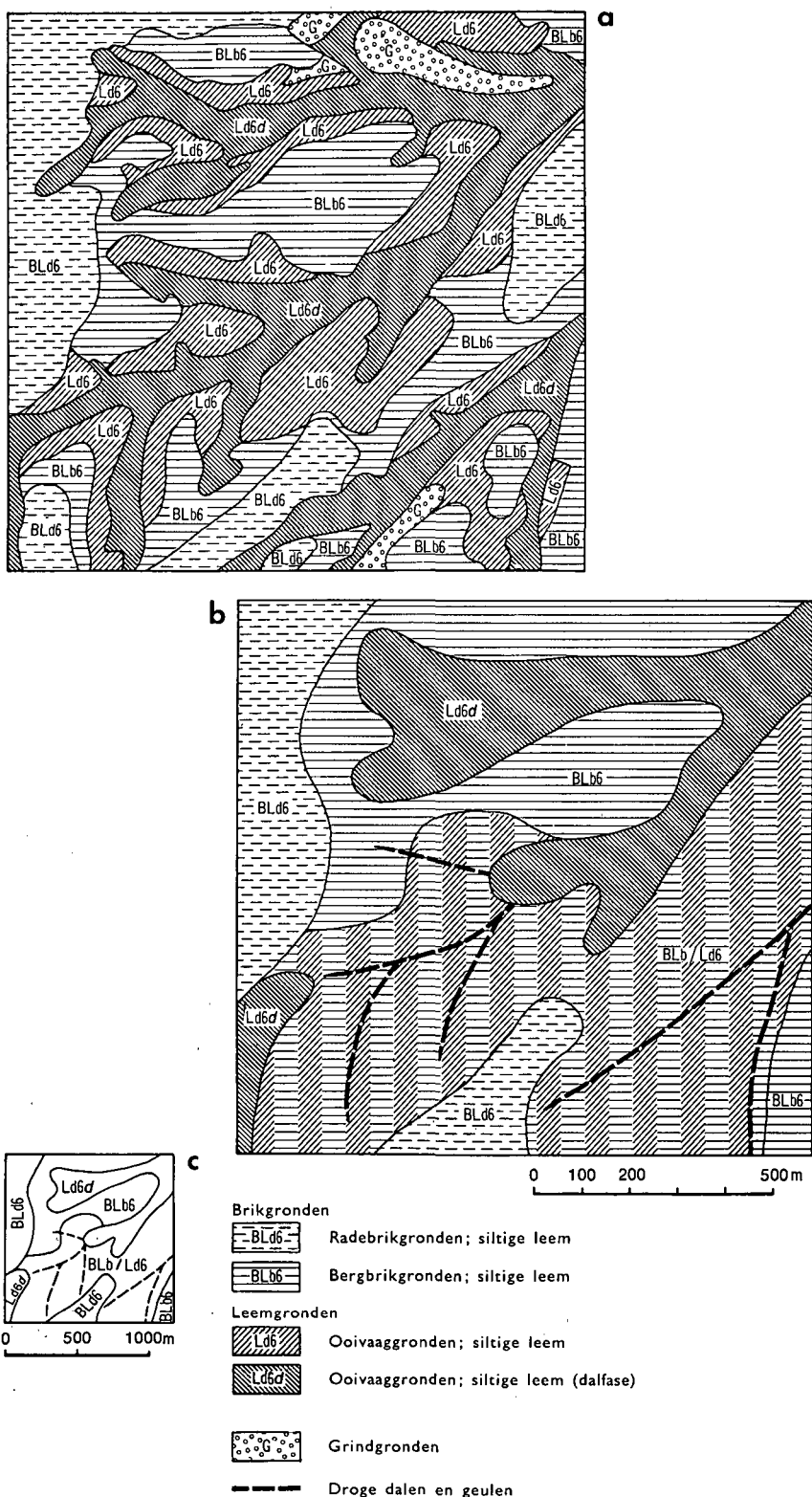
Samengestelde kaarteenheden, die zo gecompliceerd zijn dat ze met het aangeven van twee of drie eenheden onvoldoende worden omschreven, zijn als *associaties van vele kaarteenheden* aangeduid. Ze hebben een code die begint met A.

De, samengestelde kaarteenheden worden nader toegelicht in hoofdstuk 13.

1.4.3 Toevoegingen en overige onderscheidingen

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

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



Afb. 4 Voorbeeld van verontreinigingen en van een samengestelde kaarteenheden op de bodemkaart

- A Fragment van de bodemkaart, schaal 1 : 10 000, in het ruilverkavelingsgebied Munstergelen-Schinveld; de legenda is enigszins vereenvoudigd en omgezet in die van de bodemkaart 1 : 50 000
- B Beeld van de 1 : 50 000 kaart na vergroting tot schaal 1 : 10 000
- C Kaartbeeld van hetzelfde gebied op de goede schaal (1 : 50 000)

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

De toevoegingen worden behandeld bij de enkelvoudige kaarteenheden, waarbij ze voorkomen. Ze zijn bovendien samengevat in hoofdstuk 14 waarin ook de overige onderscheidingen worden besproken.

1.4.4 Grondwatertrappen

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

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

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

In gebieden die vlak langs de Maas liggen en die vaak 's winters worden overstroomd, is geen Gt aangegeven. Dit is evenmin het geval met gronden in löss, omdat hier niet voldoende grondwaterstandsgegevens beschikbaar zijn. Bij de leembrikgronden en bij de leemgronden is daarom, in plaats van de indeling naar Gt, een driedeling naar hydromorfe kenmerken ingevoerd.

2 *Algemeen gebruikte indelingen en hun benamingen*

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

2.1 **Textuurindeling**

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

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

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

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

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

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

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

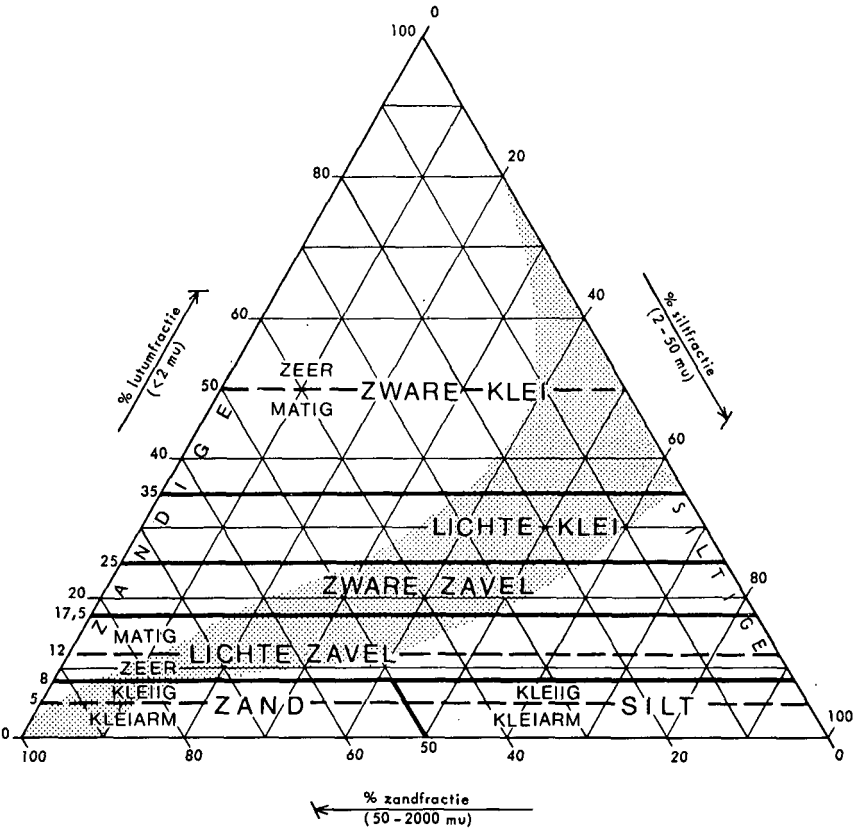
2.1.1 **Indeling naar het lutumgehalte** (percentage $< 2 \mu$)

Alle niet-eolische afzettingen (o.a. rivier- en zeeklei) met meer dan 8% lutum en in enkele gevallen ook die met minder dan 8% lutum, worden ingedeeld en benoemd naar het *lutumgehalte* (afb. 5 en tabel 1). De grijze zone in afbeelding 5 markeert het traject waarbinnen de meeste grondmonsters liggen. Gronden die buiten deze zone vallen, hebben een abnormaal hoog zand- of siltgehalte. In het eerste geval wordt de term *zandig* voor de naam van de lutumklasse gevoegd, in het tweede geval de term *siltig*.

2.1.2 **Indeling naar het leemgehalte** (percentage $< 50 \mu$)

Alle windafzettingen, in hoofdzaak dus duinzand, dekzand en löss, wor-

den ingedeeld naar het leemgehalte (afb. 6 en tabel 2). Ook voor andere sedimenten met minder dan 8% lutum is deze indeling gevolgd. De indelingen naar het lutumgehalte en het leemgehalte overlappen elkaar in de zgn. zandhoek, het linker ondergedeelte van beide driehoeken. De be-



Afb. 5 Indeling en benaming naar het lutumgehalte (percentage < 2 mu) volgens de Stichting voor Bodemkartering. Het merendeel van de zeekleimonsters van het 'oude land' ligt in de grijze zone.

namingen kunnen hier door elkaar en eventueel gecombineerd worden gebruikt. Het meest wordt echter de indeling naar het leemgehalte gevolgd. De meeste grondmonsters vallen binnen de grijze zone van afbeelding 6.

2.1.3 Indeling naar de mediaan van de zandfractie (M50)

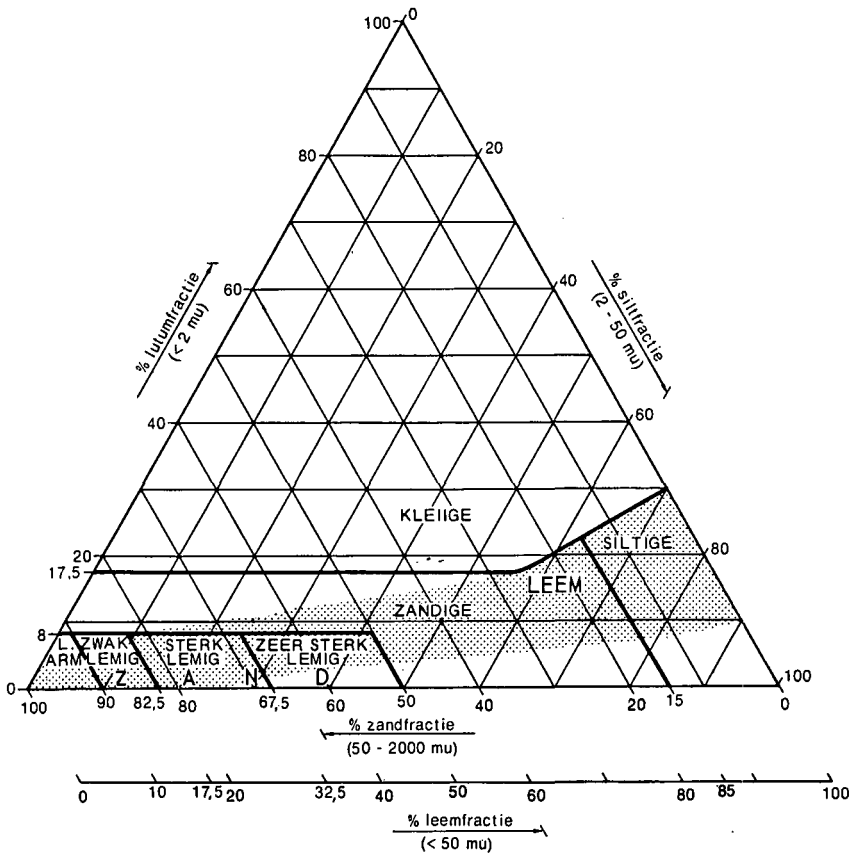
Om de korrelgrootteverdeling van zand goed te omschrijven wordt, be-

Tabel 1 Indeling en benaming naar het lutumgehalte

% lutum	naam	samenvattende naam
0 — 5	kleiarm zand	} zand ¹
5 — 8	kleiig zand	
8 — 12	zeer lichte zavel	} lichte zavel ²
12 — 17,5	matig lichte zavel	
17,5 — 25	zwarte zavel	} zavel
25 — 35	lichte klei	
35 — 50	matig zwarte klei	} zwarte klei
50 — 100	zeer zwarte klei	

¹ Tevens minder dan 50% leem.
² Deze benaming wordt ook gebruikt met de toevoeging 'siltig'. De lichte zavel bevat dan een relatief hoog percentage van de fractie 2-50 mu (silt).

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



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

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

2.1.4 Benaming van de kaartenheden naar de textuur

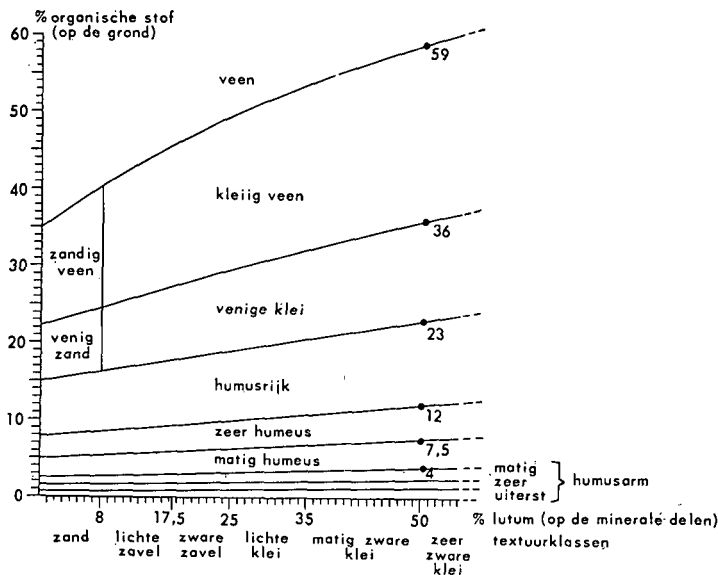
Bij de podzolgronden, de leembrikgronden, de zandgronden en de leem-

Tabel 2 Indeling en benaming naar het leemgehalte

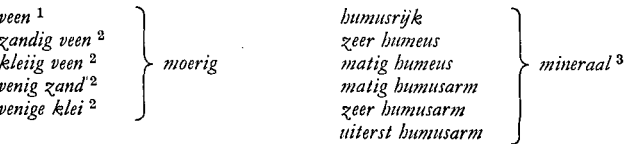
% leem	naam	samenvattende naam	
0 — 10	leemarm zand	} lemig zand	} zand ¹
10 — 17,5	zwak lemig zand		
17,5 — 32,5	sterk lemig zand		
32,5 — 50	zeer sterk lemig zand		
50 — 85	zandige leem	} leem	} leem
85 — 100	siltige leem		

¹ Tevens minder dan 8% lutum.

gronden wordt de textuurklasse van de kaarteenheden in het algemeen bepaald in de bovenste 30 cm van het bodemprofiel.
 Bij de kleigronden wordt ingedeeld naar de bouwvoorzwaarte. Deze wordt, ongeacht het bodemgebruik, vastgesteld in de laag tussen ca. 15 en 30 cm en uitgedrukt in de reeds genoemde lutumklassen (2.1.1).



Afb. 7 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof in gewichtsprocenten op de grond



¹ geen indeling naar textuur
² geen verdere indeling naar textuur
³ textuurindeling volgens afbeelding 5 of 6

2.2 Indeling naar het gehalte aan organische stof

Deze indeling berust op het gewichtspercentage organische stof (ook wel humusgehalte genoemd), uitgedrukt op de over een 2 mm zeef gezeefde en bij 105° C gedroogde grond en het lutumgehalte, berekend op de minerale delen (afb. 7). Uit de afbeelding blijkt, dat zwaardere grondsoorten een hoger humusgehalte moeten hebben om in dezelfde organische-stofklasse te vallen als lichte (zie ook Bennema, in Hooghoudt, 1960).

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

Tabel 3 Indeling en benaming naar de mediaan van de zandfractie

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

De organische-stofklassen humusarm, humeus en humusrijk, worden naar de textuur van het minerale deel ingedeeld volgens het lutum- of het leemgehalte (zie 2.1). Zij worden samenvattend mineraal genoemd. De beide volgende klassen worden in tweeën gedeeld, naar gelang er minder of meer dan 8% lutum 'op de minerale delen' voorkomt. Bij minder dan 8% lutum spreken we van *venig zand* en *zandig veen*; bij meer dan 8% lutum van *venige klei* en *kleiig veen*. In de organische-stofklasse *veen* wordt geen indeling naar de textuur van het minerale deel gemaakt. De klassen 'venig' en 'veen' worden samen *moerig* genoemd.

2.3 Indeling naar het profielverloop

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

In dit gebied zijn alleen kleigronden met homogene of aflopende profielen (profielverloop 5) onderscheiden en kleigronden waarbij niet naar profielverloop is ingedeeld.

2.4 Indeling naar het koolzure-kalkgehalte

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

Bij de kartering schat men het kalkgehalte aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur. Er worden drie kalkklassen onderscheiden:

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

2.4.1 Kalkverloop en kalkverloopklassen

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

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

Kalkverloop a – kalkrijk, hoogstens ondiep kalkloos:

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

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

- 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

Bovenstaande drie kalkverlopen zijn, o.a. in verband met de karteerbaarheid steeds zo gecombineerd, dat er twee combinaties ontstaan. Zo is bij de rivierkleigronden getracht de gronden van het jongste terras te scheiden van de wat oudere. De eerste zijn tot verschillende diepte ontkalkt en hebben daardoor een complex kalkverloop, de laatste zijn overwegend diep kalkloos. In de legenda zijn daarom de volgende kalkverloopklassen geformeerd:

kalkverloop	benaming	code op de kaart
a, of a en b, of b, of a en b en c	kalkhoudend	 A
b en c, of c	kalkloos	 C

De codering A in een kaartvlak betekent dus dat in dat kaartvlak:

- alleen kalkverloop a voorkomt, òf
- zowel kalkverloop a als kalkverloop b voorkomt, òf
- alleen kalkverloop b voorkomt, òf
- zowel kalkverloop a als kalkverloop b als kalkverloop c voorkomt.

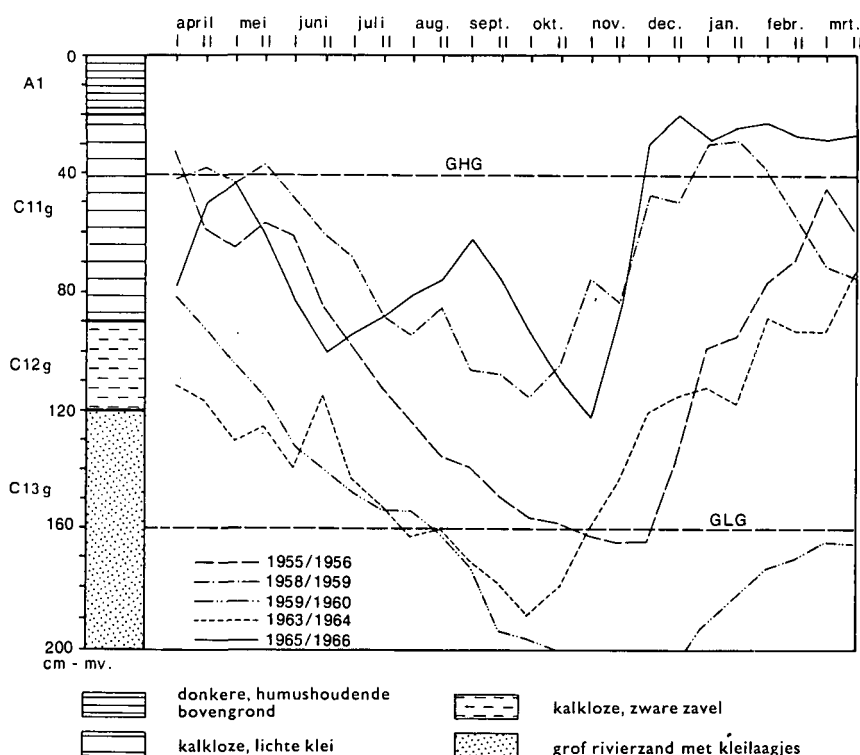
Tot slot zij nog opgemerkt dat alle oude rivierkleigronden (code KR ...) diep kalkloos zijn. De code C is daarom bij deze groep gronden korthedshalve weggelaten.

2.5 Indeling naar grondwatertrappen

De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en nemen een belangrijke plaats in onder de factoren die bepalend zijn bij de beoordeling van de gebruikswaarde van de grond. Daarom is het gewenst dat een bodemkaart er informatie over geeft.

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van een jaar. In het algemeen zal het niveau in de winter hoger zijn dan in de zomer. Bovendien zullen ook van jaar tot jaar verschillen optreden, m.a.w. de lijnen die het verband tussen de diepteligging van de grondwaterspiegel beneden maaiveld en de tijd aangeven (tijdstijghoogtelijnen), zullen van jaar tot jaar een verschillend verloop vertonen (afb. 8). Het is mogelijk door zulk een bundel tijdstijghoogtelijnen een gemiddelde grondwaterstandscurve te trekken (Van Heesen, 1970). De top respectievelijk het dal van deze curve laat zien tot welke stand het grondwater *gemiddeld* in de winter stijgt en in de zomer daalt. De grondwaterstanden, afgelezen bij de top en het dal van de gemiddelde curve, worden de *gemiddeld hoogste grondwaterstand* (afgekort *GHG*), resp. de *gemiddeld laagste grondwaterstand* (afgekort *GLG*) genoemd.

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



Afb. 8 Vijf tijdstijghoogtelijnen van de COLN-stambuis nr. 60A-1-4 uit de periode 1954-1967 met de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand. Opname grondwaterstand 1 x per 14 dagen.

Leek-/woudeerdgrond in oude rivierklei (pKRn8), droge variant van grondwatertrap V.

De curven van de jaren 1958/1959 en 1965/1966 geven een indruk van het verloop van de grondwaterstand in een 'nat' jaar, die van de jaren 1959/1960 en 1963/1964 in een 'droog' jaar en die van 1955/1956 in een 'gemiddeld' jaar. Gegevens Archief Grondwaterstanden TNO.

op basis van de GHG en de GLG, betrekkelijk ruim van opzet (tabel 4). Elk van deze klassen – de *grondwatertrappen* (Gt's) – is gedefinieerd door een combinatie van een zeker GHG- en GLG-traject (bijv. GHG 40-80 cm met GLG > 120 cm beneden maaiveld, Gt VI), of alleen door een GLG-traject (bijv. GLG 50-80 cm, Gt II); in het laatste geval ligt de GHG nl. vrijwel steeds in de buurt van het maaiveld.

Tabel 4 Grondwatertrappenindeling

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

Wanneer aan een vlak van een kaartenheid of aan een deel ervan een bepaalde Gt is toegekend, wil dat zeggen dat de GHG's en de GLG's van de gronden binnen het vlak, afgezien van afwijkingen ten gevolge van

het voorkomen van onzuiverheden, zullen variëren binnen de grenzen gesteld voor de desbetreffende Gt. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die men er circa juni–juli (GLG), resp. circa december–februari (GHG) in een *gemiddeld* jaar mag verwachten. Bij het karteren wordt de Gt die aan een grond wordt toegekend, door schatting vastgesteld. Men leidt uit de profielopbouw, meer speciaal uit de kenmerken die met de actuele waterhuishouding samenhangen – zoals bepaalde roest-, reductie- en blekingsverschijnselen – de GHG en de GLG en daaruit de Gt af. Kennis van deze kenmerken wordt verkregen door profielstudie op plaatsen waar gedurende een lange reeks van jaren regelmatig grondwaterstanden zijn gemeten, nl. bij Stambuizen van de Dienst Grondwaterverkenning TNO. Verder wordt bij de kartering, vooral bij het trekken van Gt-grenzen, gebruik gemaakt van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals reliëf, bodemgebruik, slootwaterstanden e.d.

Wanneer in een kaartvlak een complexe Gt-eenheid is aangegeven, bijv. Gt V/VII, betekent dit dat in dat vlak zowel Gt V als Gt VII voorkomt. Bij de associaties van vele enkelvoudige kaarteenheden is geen grondwatertrap aangegeven omdat deze moeilijk is vast te stellen en in veel gevallen zeer complex is. De vlak langs de Maas en de Roer gelegen ‘uiterwaarden’ hebben eveneens geen grondwatertrap gekregen. Door de wisselende waterstanden van deze rivieren gedurende het jaar, heeft het weinig zin voor deze gronden een grondwaterstandscurve samen te stellen, temeer omdat ze in perioden met grote waterafvoer vaak onder water staan. Ook bij de gronden in lössafzettingen (leembrikgronden en leemgronden) is geen grondwatertrap onderscheiden, in dit geval omdat onvoldoende grondwaterstandsgegevens beschikbaar waren om een verantwoorde schatting van de Gt-klassen te maken. In plaats daarvan is een driedeling in de hydromorfe kenmerken ingevoerd (zie 7.3 en 11). Deze geeft een vrij redelijke benadering van de vochthuishouding in droog, vochtig en nat.

2.6 Het bodemprofiel en zijn horizonten

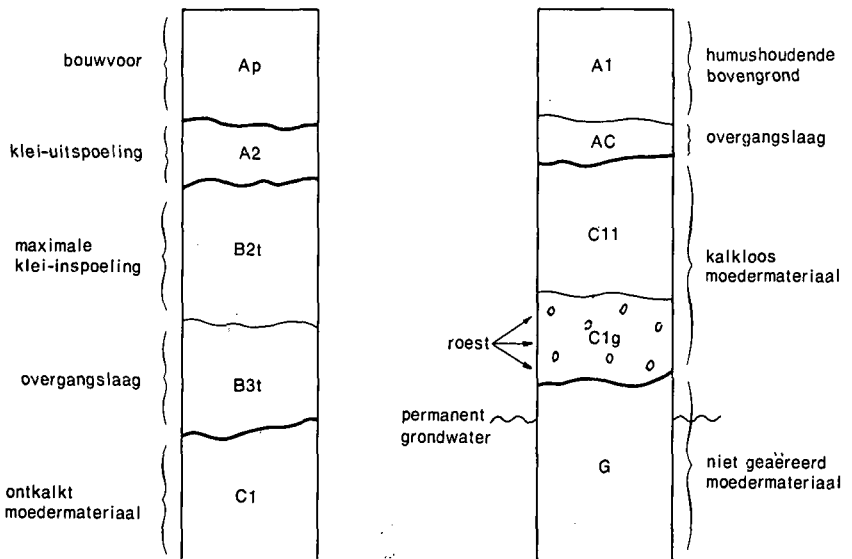
2.6.1 Horizontbenamingen

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

Om verschillende gronden op uniforme wijze te beschrijven, geeft men min of meer overeenkomstige bodemhorizonten met vaste letter- en cijfercombinaties aan (afb. 9). Bij de profielbeschrijvingen van de verschillende kaarteenheden zijn de volgende horizontbenamingen gebruikt. *Hoofdhorizont A*: de bovenste lagen van ieder bodemprofiel, waarin verse organische stof wordt omgezet tot humus en waaruit eventueel gemakkelijk oplosbare bestanddelen kunnen uitspoelen. Deze hoofdhorizont wordt onderverdeeld in:

- A0: strooisellaag van onverteerde of weinig verteerde planteresten
- A1: bovenste, donker gekleurde laag met een relatief hoog gehalte organische stof, die geheel of gedeeltelijk biologisch is omgezet en intensief met minerale bestanddelen is gemengd
- Ap: geploegde laag (bouwvoor)
- A2: minerale laag – gewoonlijk lichter van kleur dan de boven- en onderliggende horizonten – die als gevolg van uitspoeling relatief het armst is aan organische stof, klei-mineralen, ijzer, aluminium of aan alle vier

AB: een geleidelijke overgang van een A-horizont naar een B-horizont
 AC: een geleidelijke overgang van een A1- naar een C-horizont.
Hoofdhorizont B: horizont waarin door inspoeling materiaal is afgezet.
 B1: een geleidelijke overgang van een A2- naar een B2-horizont



Afb. 9 Hypothetische bodemprofielen met aanduiding van de belangrijkste horizonen

B2: laag met maximale inspoeling
 B2t: B2 met sterke inspoeling van lutum
 B3: een geleidelijke overgang van een B2- naar een C-horizont
 BC: een zeer geleidelijke overgang van een B- naar een C-horizont.
Hoofdhorizont C: niet of slechts weinig veranderd materiaal. In soortgelijk materiaal heeft de ontwikkeling van de bovenliggende horizont(en) plaatsgevonden.
 C1: kalkloos of licht verweerd moedermateriaal
 C2: kalkrijk moedermateriaal.
Hoofdhorizont D: van het moedermateriaal afwijkende, niet of weinig door bodemvorming veranderde laag, bijv. grof zand onder een lösslaag.
Hoofdhorizont G: volledig ongeaëreerde horizont, meestal grijs of blauwgrijs van kleur, die bij oxydatie sterk van kleur verandert; er komt geen roest voor.

Lettertoevoegingen:

... g duidelijke roestvlekken, bijv. A1g, C2g
 ... G vrijwel geheel ongeaëreerde laag, gekenmerkt door grijze tot blauwgrijze kleuren, waarin nog enige roest voorkomt, bijv. CG.

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

2.6.2 Kleurbeschrijving van horizonen

In de verschillende horizonen kunnen grote kleurvariëaties voorkomen. Een enkele maal, als het kleurverschil samenhangt met belangrijke bodemkundige verschijnselen (duidelijke podzol-B, vaaggronden en eerdgronden), is de kleur als indelingscriterium gehanteerd (De Bakker en Schelling, 1966).

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

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

3 Codering en benaming van de kaarteenheden

3.1 Codering van de enkelvoudige kaarteenheden

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

Veengronden	: V
Moerige gronden	: W
Moderpodzolgronden	: Y
Humuspodzolgronden	: H
Brikgronden	: B
Kalkloze zandgronden	: Z
Rivierkleigronden	: R
Oude rivierkleigronden	: KR
Leemgronden	: L
Stenige gronden	: G

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

3.1.1 Codering bij de veengronden, V

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

c (= carex)	: zeggeveen, rietzeggeveen en mesotroof broekveen
z (= zand)	: zand, zonder humuspodzol

3.1.2 Codering bij de moerige gronden, W

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

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

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

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

Voorbeeld: vWz is een moerige grond (W) bestaande uit een moerige bovengrond (v) rustend op een zandondergrond zonder duidelijke podzol-B (z). Het is een moerige eerdgrond.

3.1.3 Codering bij de moderpodzolgronden, Y

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

geen letter : dun (dunner dan 30 cm)

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

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

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

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

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

.0: geen indeling

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

.3: lemig (10–50% leem)

De *letter b* (niet cursief) *achter* het laatste cijfer is de codering voor een banden-B in de ondergrond. Deze komt uitsluitend bij de horstpodzolgronden voor.

Voorbeeld: Y23 is een moderpodzolgrond (Y), ontwikkeld in fijn (2) lemig (3) zand. Het is een holtpodzolgrond.

3.1.4 Codering bij de humuspodzolgronden, H

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

geen letter : dun (dunner dan 30 cm)

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

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

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

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

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

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

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

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

.0: geen indeling

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

.3: lemig (10–50% leem)

Voorbeeld: Hn21 is een humuspodzolgrond zonder ijzerhuidjes (Hn).

Het profiel is ontwikkeld in fijn (2), leemarm of zwak lemig (1) zand. Het is een veldpodzolgrond.

3.1.5 Codering bij de brikgronden, B

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

L (= leem) : leem

K (= klei) : oude klei

Bij de *leembrikgronden* (BL) zegt de *kleine letter achter* de beide hoofdletters iets over de hydromorfe kenmerken.

n (= nat) : hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken), beginnend in de A2

h (= half droog) : hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken), beginnend in de B2t en toenemend met de diepte

d (= droog) : zonder hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken, beginnend dieper dan de B2t)

- b (= briklaag) : zonder hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken, beginnend dieper dan de B2t) en briklaag aan of direct onder het oppervlak

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

5: zandige leem (50–85% leem)

6: siltige leem (85–100% leem)

Voorbeeld: BLd6 is een leembrikgrond (BL) zonder hydromorfe kenmerken (d). Het profiel is ontwikkeld in siltige leem (6). Het is een radebrikgrond.

Bij de *oude kleibrikgronden* (BK) zegt de *kleine letter achter* de beide hoofdletters iets over de hydromorfe kenmerken.

- h (= half droog) : hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken), beginnend in de B2t en toenemend met de diepte

- d (= droog) : zonder hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken, beginnend dieper dan de B2t)

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

2.: fijn zand (M50 < 210 mu)

Het *tweede cijfer* is de codering voor de bouwvoorzwarte (percentage < 2 mu).

.5: lichte zavel (8–17,5% lutum)

.6: siltige lichte zavel (8–17,5% lutum) en gelegen in het siltige traject van de textuurdriehoek (zie afbeelding 5).

Voorbeeld: BK_h25 is een oude kleibrikgrond (BK) met roest en grijze vlekken, beginnend in de B2t-horizont (h) en met een bouwvoor van fijnzandige (2), lichte zavel (5).

3.1.6 Codering bij de kalkloze zandgronden, Z

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

- t (= teelaarde) : dunne minerale eerdlaag (15–30 cm dik)

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

- geen letter : geen minerale eerdlaag

De *kleine letter achter* de hoofdletter Z zegt iets over de hydromorfe kenmerken, of is de code voor een zwakke bodemvorming.

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

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

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

- b (= bodemvorming): zonder hydromorfe kenmerken (met ijzerhuidjes) en met een zwakke bodemvorming

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

2.: fijn zand (M50 < 210 mu)

3.: grof zand (M50 > 210 mu)

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

.0: geen indeling

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

.3: lemig (10–50% leem)

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

3.1.7 Codering bij de rivierkleigronden, R

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 grijze vlekken ondieper dan 50 cm beginnend)

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

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

1.: lichte zavel (8–17,5% lutum)

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

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

.0: geen indeling

.5: profielverloop 5

De *hoofdletter achter* de cijfers is de kalkcode.

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

C: kalkloos; kalkverloop b en c, of c

geen letter: geen indeling naar kalkverloop

Voorbeeld: Rd10A is een rivierkleigrond (R) zonder roest of grijze vlekken, beginnend binnen 50 cm diepte (d) en met een bouwvoor van lichte zavel (1); het profielverloop is niet onderscheiden (0); het profiel heeft kalkverloopklasse A. Het is een ooivaaggrond.

3.1.8 Codering bij de oude rivierkleigronden, KR

De *kleine letter voor* de hoofdletters KR geeft het voorkomen van een minerale eerdlaag weer.

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

geen letter : geen minerale eerdlaag

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

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

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

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

1: lichte zavel (8–17,5% lutum)

2: zware zavel (17,5–25% lutum)

7: zware zavel en klei (meer dan 17,5% lutum)

8: klei (meer dan 25% lutum)

Voorbeeld: KRd7 is een oude rivierkleigrond (KR) met roest en grijze vlekken, beginnend dieper dan 50 cm (d) en met een bouwvoor van zware zavel of klei (7). Het is een ooivaaggrond.

3.1.9 Codering bij de leemgronden, L

De *kleine letter voor* de hoofdletter L geeft het voorkomen van een minerale eerdlaag aan.

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

- geen letter : geen minerale eerdlaag
 De *kleine letter achter* de hoofdletter L zegt iets over de hydromorfe kenmerken.
 n (= nat) : met hydromorfe kenmerken (o.a. roest en grijze vlekken ondieper dan 50 cm beginnend)
 h (= half droog) : zonder hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken tussen 50 en 80 cm beginnend)
 d (= droog) : zonder hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken dieper dan 80 cm beginnend)

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

5: zandige leem (50–85% leem)

6: siltige leem (85–100% leem)

Voorbeeld: pLn6 is een leemgrond (L) met een minerale eerdlaag dunner dan 50 cm (p), met roest en grijze vlekken ondieper dan 50 cm beginnend (n) en een textuur van siltige leem (6). Het is een leek-/woudeerdgrond.

3.2 Codering van de samengestelde kaarteenheden

De codering van associaties, bestaande uit twee enkelvoudige kaarteenheden, geschiedt door combinatie van de codes van de samenstellende delen in de volgorde, waarin deze in de legenda voorkomen. De codes worden door een schuine, staande streep gescheiden. Voor zover er geen misverstand kan ontstaan over de betekenis is de code van de samengestelde kaarteenheden samengetrokken. Enkele voorbeelden mogen dit verduidelijken. De code Zb23/30 geeft een associatie weer van de enkelvoudige kaarteenheden Zb23 en Zb30 en de code BLb/Ld6 van de enkelvoudige kaarteenheden BLb6 en Ld6.

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

Voorbeeld: AHt is een associatie (A) van hellinggronden (H), voornamelijk bestaande uit terrasmateriaal (t).

3.3 Codering van de toevoegingen

Toevoegingen worden aangegeven met een *lettercode* gecombineerd met een *signatuur*, of alleen een *signatuur*.

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

3.4 Codering van de grondwatertrappen

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

3.5 Benaming van de kaarteenheden

De enkelvoudige kaarteenheden hebben niet alleen een symbool, waarmee ze kunnen worden aangeduid, ze hebben ook een naam. Deze namen zijn ontleend aan de namen van de subgroepen van het Nederlandse systeem van bodemclassificatie (De Bakker en Schelling, 1966). Zij stammen gedeeltelijk uit de bestaande terminologie (zoals veengronden, podzolgronden). In andere gevallen zijn Middelnederlandse woorden (bijv. eerdgronden) of kunsttermen (bijv. vaaggronden voor gronden met weinig of geen bodemvorming) gebruikt.

De roepnamen van de kaarteenheden bestaan uit genoemde termen, voorafgegaan door kernwoorden of woordstammen van plaats- of veld-

namen. Deze voorvoegsels zijn zo gekozen, dat zij vaak voorkomen in gebieden waar ook de desbetreffende gronden worden gevonden.

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

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

Berg (in bergbrikgrond). Hiermee zijn de geërodeerde brikgronden benoemd, waar de briklaag nagenoeg aan de oppervlakte voorkomt. De gedachte heeft hierbij voorgezet, dat de hoogste gronden in het lössgebied dit verschijnsel vaker zullen vertonen dan de lager gelegen gronden.

Brik (in brikgrond en briklaag). In het Zuidnederlands betekent dit o.a. baksteen. De term heeft betrekking op de Bt-horizont, die rossig en vrij vast kan zijn. In België wordt deze laag als 'terre à briques' aangeduid.

Daal (in daalbrikgrond). Een toponiem van lage gronden, waarmee laag gelegen brikgronden worden benoemd.

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

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

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

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

Horst (in horstpodzolgrond). Een toponiem dat op hoge plaatsen in het zandgebied slaat.

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

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

Kant (in kanteerdgrond). Een toponiem dat slaat op de jongste ontginningen binnen een buurschap. De naam wordt gebruikt om de hoog gelegen zandgronden zonder duidelijke podzol-B en met een dunne minerale eerdlaag aan te geven.

Kuil (in kuilbrikgrond). Willekeurig gekozen naam om bepaalde laag gelegen brikgronden te benoemen.

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

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

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

Ooi (in ooivaaggrond). Weidegrond langs een rivier. De naam is gekozen omdat gronden van deze eenheid vaak worden aangetroffen op plaatsen waar ooinamen voorkomen.

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

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

Rade (in radebrikgrond). Komt van rooien.

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

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

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

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

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

Vorst (in vorstvaaggrond). De naam is gekozen omdat in de omgeving van Grubbenvorst (L.) deze gronden veel voorkomen.

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

4 *Fysiografische beschrijving*

Voor een goed begrip van de ontstaanswijze van het gebied en de bodemgesteldheid is enig inzicht nodig in de onderlinge relaties tussen het landschap, de geologie, de bodemgesteldheid, het bodemgebruik enz. In het onderstaande zijn deze factoren daarom in het kort besproken.

4.1 Geologie en bodemgesteldheid

De geologische formaties die in dit gebied aan of dicht bij het oppervlak voorkomen, zijn van zeer verschillende samenstelling en ouderdom (tabel 5). Het merendeel is van fluviatiele oorsprong en kan zowel zeer oud (tertiaire zanden bij Brunssum) als zeer jong zijn (recente afzettingen langs de Maas). Een deel van de fluviatiele sedimenten is bedekt met eolisch materiaal; zo is het zuidelijke deel overdekt met een vrijwel aaneengesloten, dik pakket löss en liggen in het noorden stroken met dekzand en stuifzand.

Voor de geologie van dit gebied is ook de tectoniek van belang. Er komen een aantal zuidoost-noordwest gerichte breuken voor (afb. 10; Patijn, 1966). Ze zijn voor een deel in het veld te herkennen als terreinhellingen, zoals o.a. langs de Feldbiss. De dikte van de geologische formaties aan weerszijden van deze breuken kan sterk verschillen (Burck c.s., 1956). Ten noorden van de Feldbiss, die globaal van Born over Sittard naar Schinveld loopt, ligt het gebied van de Centrale Slenk, waarin de oude formaties diep zijn weggezonden en bedekt zijn met dikke pakketten jongere sedimenten. De noordelijke begrenzing van de Centrale Slenk ligt niet meer in dit gebied.

4.1.1 Tertiaire en oudere afzettingen

In de diepe ondergrond zijn afzettingen uit het *Carboon* (Primair) en het *Senoon* (Secundair) aanwezig (Burck c.s., 1956; Faber, 1960). Ze zijn voor de huidige bodemgesteldheid van weinig belang en worden daarom hier niet besproken.

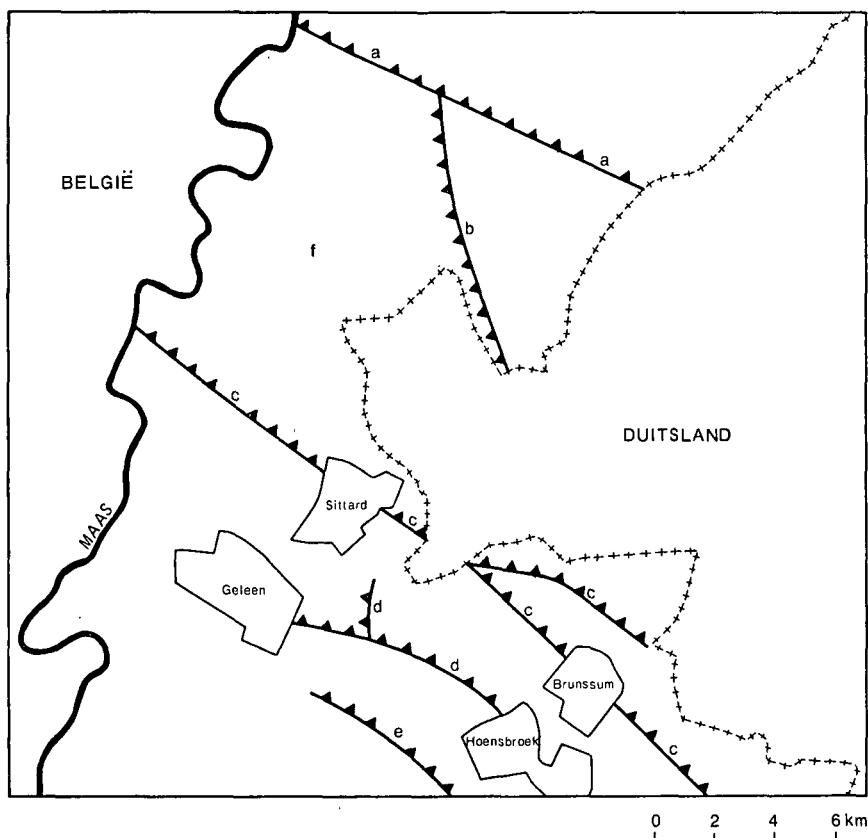
In het Tertiair zijn dikke pakketten zand en in het Laat-Tertiair ook grind afgezet. Ze zijn vaak tientallen meters dik, maar op verschillende plaatsen komen ook aanzienlijk dunnere lagen voor. Alleen in het zuidelijke deel van het gebied, op en rondom de Brunssumer heide, worden ze over een beperkte oppervlakte aan het maaiveld aangetroffen; bovendien liggen daar plaatselijk tertiaire kleilagen.

Het tertiaire zand is van miocene en pliocene ouderdom. Het is matig fijn tot matig grof (M50 150 à 230 μ) en leemarm. Mineralogisch is het zand zeer arm en het bestaat vrijwel geheel uit kwarts. In de zware fractie, die veelal minder dan 1% bedraagt, worden alleen zeer resistente mine-

34 Tabel 5 *Lithostratigrafie van de beschreven afzettingen*

Tijdsindeling		Eolische afzettingen	Geologische benaming	Fluviatiele afzettingen	Geologische benaming
Kwartair	Holoceen			zavel en klei van de Maas, de Roer en de Geleenbeek (jongste afzettingen van het Laagterras)	
	Boven-Pleistoceen	verstoven rivierzand, dekzand en löss	Formatie van Twente	zand, zavel en klei van de Maas en de Roer op verschillende niveaus van het Laagterras	Formatie van Kreftenheye
	Midden-Pleistoceen	löss	Formatie van Eindhoven	grindhoudend grof zand en zandig grind van het Middenteras van de Maas	Formatie van Veghel
				grof zand en grind van het Hoogterras van de Rijn	Formatie van Sterksel
	Onder-Pleistoceen			grof zand en grind van de oudste terrassen van de Maas	Formatie van Kedichem en/of Tegelen
Tertiair	Pliocene Mioceen			leemarme zanden en in de ondergrond plaatselijk ook klei	

ralen aangetroffen (metamorfe mineralen, toermalijn e.d.). Het zand is ook extreem arm aan ijzer waardoor er, ondanks de hogere ligging boven het grondwater, geen ijzerhuidjes rondom de zandkorrels voorkomen. Het grind dat op verschillende plaatsen veelal als koppen in het terrein ligt, bestaat hoofdzakelijk uit kwarts en gerolde, blauwe vuursteen.



Afb. 10 Belangrijkste breuken (naar Patijn, 1966)

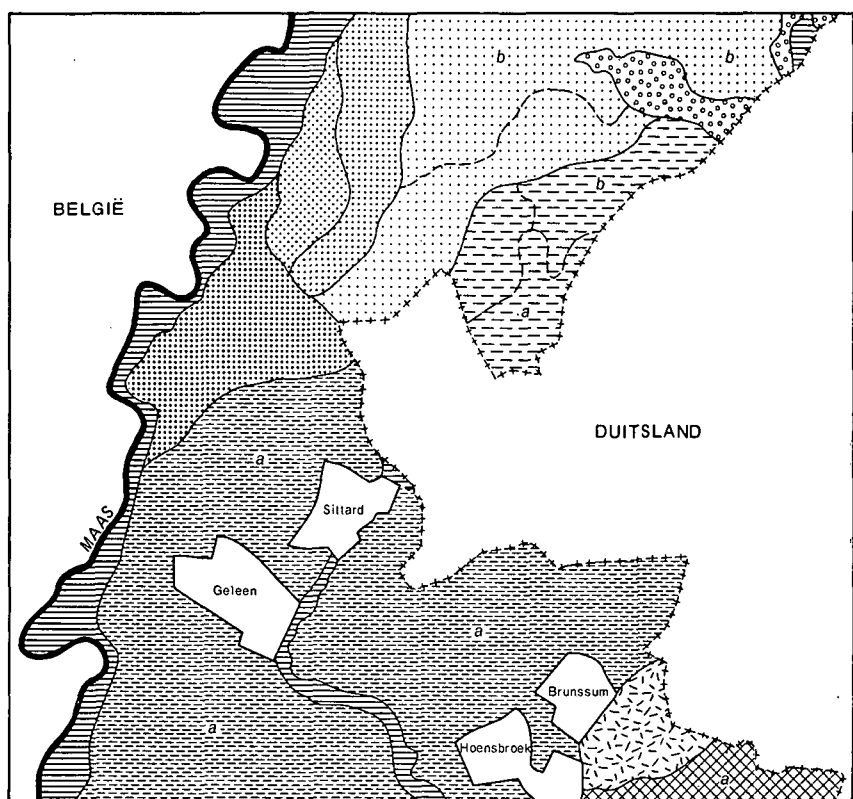
- a storing van Stevensweert
- b storing van Koningsbosch
- c Feldbiss
- d storing van Heerlerbeide
- e storing van Benzenrade
- f Centrale Slenk

4.1.2 Pleistocene afzettingen (afb. 11)

Het grootste deel van de tertiaire afzettingen is in het Pleistoceen bedekt door fluviatiele sedimenten van de Rijn en de Maas. In het Midden-, maar vooral in het Boven-Pleistoceen heeft bovendien over grote oppervlakten afzetting van eolisch materiaal plaatsgevonden. De sedimenten kunnen als volgt worden gegroepeerd:

- 1 *Onder-pleistocene afzettingen van de Maas.* Deze bestaan uit grof zand en grind en zijn geheel bedekt met löss.
- 2 *Midden-pleistocene afzettingen van de Rijn,* bestaande uit grof zand en grind. Ze zijn grotendeels bedekt met löss of dekzand.
- 3 *Midden-pleistocene afzettingen van de Maas,* eveneens bestaande uit grof zand en grind. Ze zijn nagenoeg geheel bedekt met löss.
- 4 *Boven-pleistocene afzettingen van de Maas en de Roer,* opgebouwd uit klei, zavel en zand. Deze liggen voor het grootste deel aan het oppervlak.

- 5 *Boven-pleistocene eolische afzettingen*, in het zuiden bestaande uit löss, in het noorden uit dekzand en verstoven rivierzand, dat mogelijk ook jonger kan zijn.



Holoceen

 jongste Laagterras van Maas, Roer en Geleenbeek

Boven-Pleistocene (Formatie van Kreftenheye) Afzettingen van de Maas (diverse Laagterrasniveaus)

 terras van Buchten-Grevenbicht

 terras van Dieteren

 terras van Susteren-Echt

 terras van Sint Joost

Afzettingen van de Roer

 diverse Laagterrasniveaus

Midden-Pleistocene

 diverse Middenterassen van de Maas (Formatie van Veghel)

 Hoogterras van de Rijn (Formatie van Sterksel)

Onder-Pleistocene

 oudste Maasterassen

Tertiair

 Mioceen en Pliocene

 grotendeels bedekt met löss (Formaties van Twente en Eindhoven)

 grotendeels bedekt met dekzand en verstoven rivierzand (Formatie van Twente)

Afb. 11 Globale verbreiding van de geologische formaties die aan of nabij het oppervlak voorkomen

1 *Onder-pleistocene afzettingen van de Maas*

Deze afzettingen, die alleen in het uiterste zuidoosten van het gebied worden aangetroffen, bestaan uit grof zand en grind en zijn geheel bedekt met löss. Ze behoren tot de oudste terrassen van de Maas (o.a. het terras van Margraten).

2 *Midden-pleistocene afzettingen van de Rijn*

Deze afzettingen, tegenwoordig Formatie van Sterksel genoemd, worden aangetroffen in een tamelijk groot gebied ten noorden van Koningsbosch. Ze behoren tot het Hoogterras van de Rijn en bestaan uit mineralogisch rijk, grof zand ($M50 > 210 \mu$), waarin grind voorkomt. Er zijn vorstvaaggronden in ontwikkeld ($gZb30$). In het Boven-Pleistoceen is op een deel van deze afzettingen dekzand afgezet. In dit fijne zand zijn vorstvaaggronden ($Zb21$ en $Zb23$) ontstaan, die op veel plaatsen binnen 120 cm rusten op het bovengenoemde, grove zand (toevoeging . . . g). In de omgeving van Koningsbosch is het grove materiaal bedekt met löss, waarin radebrikgronden ($BLd5$) en ooivaaggronden ($Ld5$) zijn ontwikkeld.

De midden-pleistocene afzettingen van de Rijn worden in het westen en het noorden begrensd door een steile helling van een tiental meters hoogte (zie afbeelding 15), waarin op enkele plaatsen pure grindlagen dagzomen. Deze hellingen zijn opgenomen in de Associatie terrashellinggronden (AHt).

3 *Midden-pleistocene afzettingen van de Maas*

In het Midden-Pleistoceen heeft de Maas in Zuid-Limburg dikke pakketten zand en grind gesedimenteerd. Door insnijdingen van de rivier zijn hierin verschillende terrassen ontstaan. Brueren (1945) onderscheidde op grond van de hoogteligging van de basis elf terrasniveaus, maar als resultaat van sediment-petrografische studies brachten Van Straaten (1946) en Zonneveld (1949, 1955) deze elf trappen terug tot zes sediment-petrografische niveaus.

In het gebied van deze kaart worden alleen uit het Midden-Pleistoceen daterende afzettingen van het Middenterras aangetroffen, die tegenwoordig worden samengevat onder de naam Formatie van Veghel. Ze zijn nagenoeg geheel overdekt met een dik pakket löss. Alleen in kleine plekje aan de steile zijde van de dalen van de Geleenbeek en de Kakkert en in de steile terrasrand bij Moorveld en Hussenberg komt het fluvia-tiele materiaal aan het oppervlak voor.

De afzettingen variëren van grindhoudend zand tot zandig grind en zijn mineralogisch betrekkelijk rijk. Er zijn meestal moderpodzolgronden in ontstaan, die echter door de geringe verbreiding steeds zijn opgenomen in de Associatie lössleemhellinggronden (AHl).

4 *Boven-pleistocene afzettingen van de Maas en de Roer*

In het Boven-Pleistoceen hebben de Maas en de Roer zowel klei en zavel als zand aangevoerd. Deze afzettingen, die tegenwoordig alle tot de Formatie van Kreftenheye worden gerekend, treft men aan op verschillende terrasniveaus, die elk kenbaar zijn aan de erin ontwikkelde bodems. Ze zijn bovendien op veel plaatsen van elkaar gescheiden door een steil randje.

De volgende terrasniveaus kunnen van oud naar jong, in de boven-pleistocene afzettingen van de *Maas* worden onderscheiden ¹ (zie afbeelding 11):

¹ Voor de onderscheiden terrasniveaus zijn hier namen geïntroduceerd, die ontleend zijn aan plaatsen die op de betreffende terrasniveaus voorkomen.

- *het terrasniveau van Sint Joost* is grotendeels bedekt door dekzand en stuifzand, waarin voornamelijk vorstvaaggronden (Zb21) en holt-podzolgronden (Y23) zijn ontwikkeld. Alleen in het zuidelijke deel van dit terras komen vrij grote gebieden voor, die onbedekt zijn gebleven. Hier worden veel beekerdgronden (pZg23) en gooreerdgronden (pZn23) aangetroffen; in de laagste delen liggen ook moerige eerdgronden (vWz).
- *het terrasniveau van Susteren-Echt* wordt gevormd door verstoven rivierzanden, waarin horstpodzolgronden (Y23b) zijn ontstaan.
- *het terrasniveau van Dieteren* bestaat uit klei, waarin op de meeste plaatsen een briklaag is gevormd. Er worden oude kleibrikgronden (BKd25 en BKd26) gevonden.
- *het terrasniveau van Buchten-Grevenbicht* bestaat eveneens overwegend uit klei, maar hierin heeft de bodemvorming (nog) niet geleid tot de vorming van een briklaag; wel zijn de gronden geheel ontkalkt. Ze zijn op de bodemkaart aangegeven als ooivaaggronden (KRd1 en KRd7) en als leek-/woudeerdgronden (pKRn1) in oude rivierklei.

In de boven-pleistocene afzettingen van de *Roer* zijn eveneens diverse terrasniveaus te herkennen, maar deze liggen zeer complex en zijn nog onvoldoende bestudeerd. In de Roerafzettingen ten zuiden van Posterholt zijn leek-/woudeerdgronden gevormd (pKRn1), in die bij Vludrop voornamelijk radebrikgronden (BKd25).

5 *Boven-pleistocene eolische afzettingen*

In het Boven-Pleistoceen zijn in dit gebied over grote oppervlakten eolische sedimenten afgezet. Er kan onderscheid gemaakt worden in löss, dekzand en verstoven rivierzand. In de huidige indeling van de Geologische Dienst worden zij te zamen Formatie van Twente genoemd¹.

Löss is onder periglaciaire omstandigheden door de wind afgezet en wordt aangetroffen in het gehele gebied ten zuiden van de lijn Born-Nieuwstadt-Koningsbosch; alleen de Brunssumer heide vormt een enclave, waarin het tertiaire zand niet met löss is bedekt.

De dikte van het lösspakket varieert van enkele meters tot plaatselijk meer dan 10 m, maar is langs de noordelijke begrenzing beperkt tot 1 à 2 m. Bovendien heeft de löss in de noordelijke overgangstrook een lager siltgehalte (% 2-50 mu) en plaatselijk ook enige bijmenging met materiaal van lokale oorsprong, waardoor daar het zandgehalte wat hoger is (zandige leem) dan verder naar het zuiden (siltige leem). In de löss zijn in het gehele gebied briklagen ontstaan, die echter op de steile hellingen weer zijn geërodeerd.

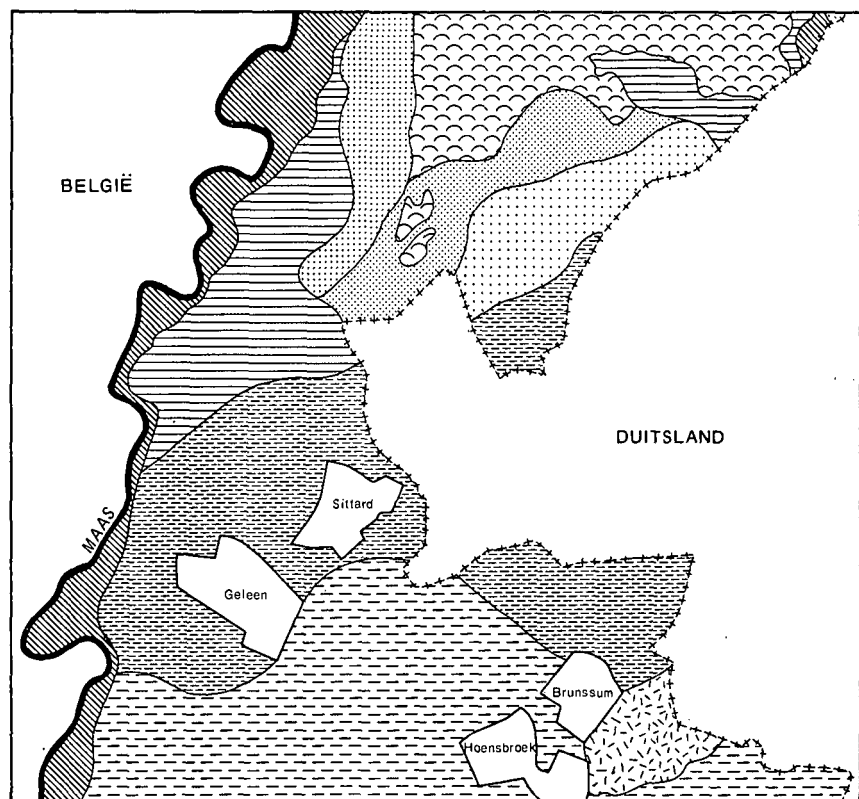
Dekzanden zijn evenals de löss door de wind afgezet, maar bevatten veel minder leem. Ze komen voor op de boven-pleistocene rivierafzettingen in het noordoosten van het gebied – voornamelijk op het noordelijke deel van het terrasniveau van Sint Joost – en ten oosten van Peij-Echt op het midden-pleistocene Hoogterras van de Rijn. In het eerstgenoemde gebied zijn er voornamelijk moderpodzolgronden (Y23 en Y23b) in ontwikkeld, in het laatstgenoemde vorstvaaggronden (Zb21 en Zb23). Het reliëf is overwegend zwak golvend.

Verstoven rivierzanden, die vermoedelijk eveneens van boven-pleistocene ouderdom zijn, liggen in een brede gordel nabij Montfort. De gebieden bestaan uit vorstvaaggronden (Zb21) en moderpodzolgronden (Y21). Ze hebben een onrustig reliëf.

¹ Het onderste deel van het lösspakket is op veel plaatsen reeds in het Midden-Pleistoceen afgezet. Dit deel behoort tot de Formatie van Eindhoven.

4.1.3 Holocene afzettingen

In het Holoceen zijn in dit gebied uitsluitend fluviale afzettingen gesedimenteerd. In de Maasvallei zijn het overwegend zavelgronden, die ten dele ontkalkt en ten dele kalkhoudend zijn. De afzettingen in het



Laagterrasgebied

-  jonge-rivierkleilandschap
-  oude-rivierkleilandschap
-  oude-rivierzandlandschap (hoger deel)
-  oude-rivierzandlandschap (lager deel)

Gebied met dekzand en verstoven rivierzand

-  landschap met dekzand- en verstoven rivierzandruggen

Lössgebied

-  plateau-landschap
-  versneden landschap

Hoogterrasgebied

-  landschap van het Hoogterras van de Rijn

Gebied met voornamelijk tertiaire afzettingen

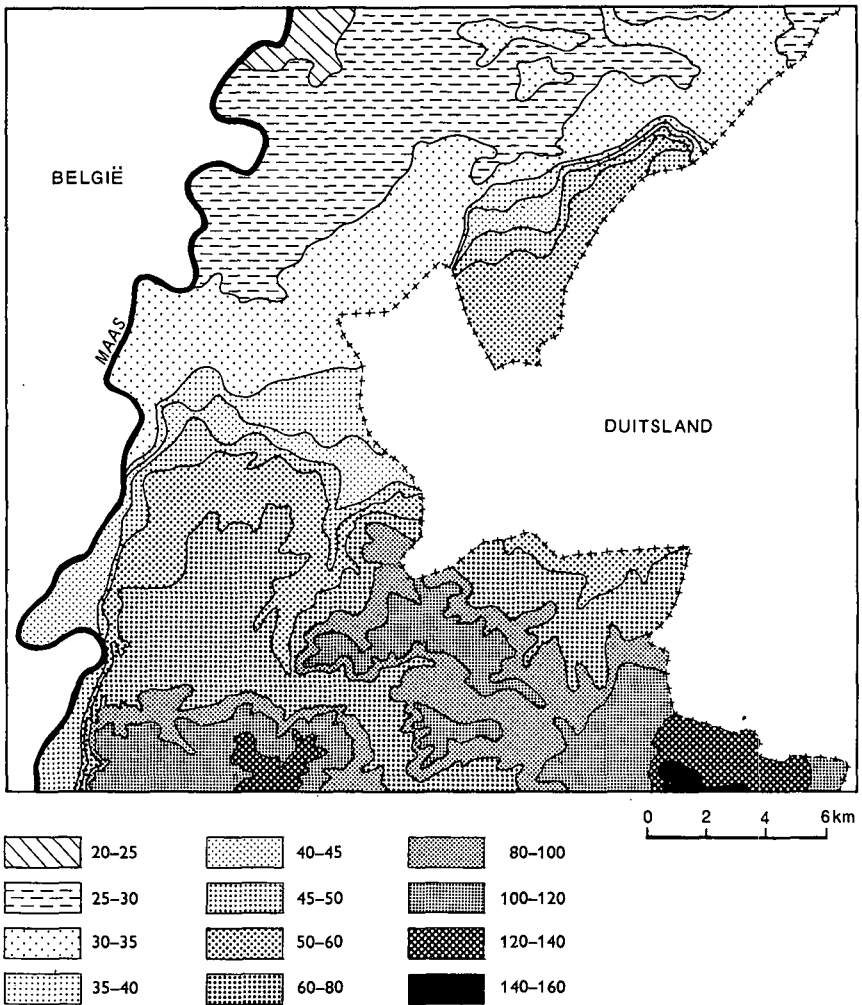
-  landschap van de Brunssumer heide

Afb. 12 Bodemkundige landschappen

Roerdal en in het dal van de Geleenbeek en de Roode Beek bestaan voornamelijk uit kalkloze zavel.

Langs de Maas en de Roer liggen hoofdzakelijk ooivaaggronden (Rd10A,

Rd10C en Rd90C), langs de Geleenbeek en de Roode Beek poldervaaggronden (Rn15C). Er zijn duidelijke verschillen in chemische en fysische eigenschappen tussen de afzettingen van de Maas en de Roer. Zo is het specifiek oppervlak (bij gelijke zwaarte), het adsorptie-complex en de



Afb. 13 Globale hoogtekaart in m + NAP. In verband met de grote hoogteverschillen op korte afstand zijn in het gebied hoger dan 60 m + NAP intervallen van 20 m aangegeven; in het veel vlakke gebied lager dan 60 m + NAP bedragen de intervallen 10, respectievelijk 5 m.

reserve aan fosfaat en kali bij de gronden van de Maas groter dan bij die van de Roer. Ook is de pH van de Roerafzettingen, vooral in de ondergrond, lager dan die van de Maassedimenten (Van den Broek en Van der Marel, 1964). Deze verschillen komen echter niet tot uiting in de indeling van de bodemkaart.

4.2 Landschap en bodemgesteldheid

Het landschap, zoals zich dat thans aan ons voordoet, is gevormd onder invloed van geologische en bodemvormende krachten. Ook de mens heeft daarbij een rol gespeeld, o.a. door ontginning, het maken van zand- en grindgroeven, het opwerken van storthopen bij mijnen enz. De onderscheiden landschappen (afb. 12), zullen in het volgende worden besproken.

4.2.1 Het landschap van de Brunssumer heide (zie afbeelding 37)

Zowel landschappelijk als bodemkundig en geologisch neemt de Brunssumer heide een aparte plaats in. Het is een reliëfrijk natuurgebied, dat gedeeltelijk bebost en gedeeltelijk met heide begroeid is; naast hoge koppen, die op 100 à 120 m + NAP liggen (afb. 13), komen er 20 à 40 m diepe, veelal symmetrische erosiedalen met steile hellingen voor. Op veel plaatsen zijn diepe groeven ontstaan, doordat grote hoeveelheden tertiair zand en ook wel klei zijn weggegraven.

Omdat de bodemgesteldheid van de Brunssumer heide op korte afstand sterk wisselt, zijn de gronden in de Associatie Brunssumer-heidegronden (ABH) opgenomen.

4.2.2 Het landschap van het Hoogterras van de Rijn

Dit glooiende, grotendeels beboste gebied helt geleidelijk in noordelijke richting en ligt op een hoogte van 40 à 65 m + NAP. Het bestaat voornamelijk uit grofzandig, plaatselijk grindrijk terrasmateriaal van de Rijn, waarop hier en daar dunne lagen dekzand zijn afgezet.

Zowel in de grove terrasafzettingen als in de met dekzand bedekte gebieden zijn vorstvaaggronden ontwikkeld. Deze zijn op de bodemkaart onderscheiden als resp. gZb30 en Zb23 of Zb21. Het gehele gebied ligt hoog boven het grondwater.

4.2.3 Het lössgebied

De zuidelijke helft van het gekarteerde gebied omvat een landschap dat uniek is in ons land. Het bestaat voornamelijk uit betrekkelijk vlakke pleistocene rivierterrassen die vóór en in mindere mate ook na de afzetting van een dik pakket löss door erosie zijn versneden. Er kunnen twee typen worden onderscheiden.

Het versneden landschap

Dit gebied bestaat uit verschillende vlakke, met löss overdekte plateaus, waarin diepe dalen met vaak steile hellingen zijn ingesneden. Globaal kunnen de volgende plateaus worden onderscheiden:

- het plateau ten zuiden van Beek, liggend op 110 à 120 m + NAP,
- het plateau van Groot Genhout met een hoogteligging van ca. 125 m + NAP,
- de plateaus van Amstenrade en Doenrade, die op 100 à 110 m + NAP liggen.

Op de *plateaus*, die alle geleidelijk naar het noordwesten hellen, komen voornamelijk radebrikgronden (BLd6) voor.

De *hellingen* zijn ten dele steil en ten dele glooiend. Afhankelijk van de mate van erosie, die in recente tijd heeft plaatsgehad, komen bergbrikgronden (BLb6) en op de steilere hellingen ooivaaggronden (Ld6) voor. Plaatselijk is het gehele lösspakket geërodeerd en dagzomen zand en grind. Op de bodemkaart zijn deze gebieden samengevat in de Associatie lössleemhellinggronden (AHI).

De *dalen*, die op de bodemkaart zijn aangegeven met toevoeging ... d (dalfase), zijn verschillend in lengte, diepte en vorm. De meeste liggen hoog boven het grondwater en zijn zgn. droge dalen, dwz. er stroomt geen beek in. De langste hebben veel zijtakken. Deze beginnen als flauwe dalen aan de rand van plateaus in het versneden lössgebied, verenigen zich tot diepe dalen en zetten zich als ondiepe maar brede dalen voort in het vlakke lössgebied. De diepste zijn veelal asymmetrisch (zie afbeelding 28), de minder diepe overwegend symmetrisch. De laatste hebben aan beide zijden glooiende dalwanden en worden dellen genoemd.



Foto Stiboka R25-168

Afb. 14 Holle weg met een welige begroeiing langs de steile wanden. Links een oprit naar een hoger, op het plateau gelegen weiland.

Op de meeste hellingen liggen kleine, terrasachtige steilranden, zgn. graften. Ze zijn aangelegd om de hellingerosie tegen te gaan (Breteler en Van den Broek, 1969). Vanuit de dalen leiden op veel plaatsen diepe, scherp ingesneden, zgn. holle wegen, die door erosie zijn ontstaan, naar de plateaus (afb. 14). Ze vormen te zamen met de dalen het natuurlijke afwateringsnet van het gebied.

Alle dalen zijn opgevuld met van de dalwanden geërodeerde, verspoelde löss, die met de naam *colluvium* wordt aangeduid. In de diepste delen is het pakket aanzienlijk dikker dan één meter; elders, o.a. langs de dalwanden is het dunner. De colluviale lössgronden zijn op de bodemkaart hoofdzakelijk als ooivaaggronden met de toevoeging dalfase (Lh6d,

Ld5d en Ld6d) aangegeven. Nabij Nuth, Hoensbroek en Schinnen liggen echter ook leek-/woudeerdgronden (pLn5d en pLn6d).

De twee voornaamste dalen, waar wel een beek door stroomt, zijn het dal van de Roode Beek en het dal van de Geleenbeek. Ze zijn beide opgevuld met afzettingen die gedeeltelijk uit het Holoceen dateren. Er zijn dan ook rivierkleigronden (Rn15C) in onderscheiden. In het dal van de Roode Beek en in mindere mate ook in het dal van de Geleenbeek monden lage, diepe geulen uit. Voor de mondingen van deze geulen zijn puinwaaiers afgezet, die het beekdal plaatselijk versmald hebben, waardoor de waterafvoer werd gestagneerd. Daardoor konden daar veengronden (Vc) ontstaan.

Het plateau-landschap

Ten noorden van de lijn Beek–Sittard–Schinveld liggen op 70 tot 80 m + NAP plateaus, die eveneens met een pakket löss zijn bedekt. Deze gebieden zijn echter aanzienlijk minder versneden – er komen niet zo veel en bovendien niet erg diepe erosiedalen in voor – en zijn daardoor minder heuvelachtig. De dalen zijn alle symmetrisch en hebben glooiende hellingen.

Op de plateaus worden radebrikgronden (BLd6 en BLd5) aangetroffen; het colluvium in de dalen bestaat voornamelijk uit ooivaaggronden (Ld6d en Lh6d) en lage, natte gronden met een donkere humushoudende bovengrond (leek-/woudeerdgronden: pLn5d en pLn6d). Op de hellingen van enkele diepe dalen – deze worden voornamelijk ten noorden van Brunssum aangetroffen – liggen door erosie ontstane bergbrikgronden (BLb6).

4.2.4 Het gebied met dekzand en verstoven rivierzand

Het noordelijke deel van het terras van Sint Joost is in het Boven-Pleistoceen grotendeels bedekt met eolisch zand (dekzand en verstoven rivierzand), waardoor dit gebied een tamelijk onrustig reliëf heeft gekregen. De topografie wordt er, behalve door de algemene, geleidelijke helling naar het noordwesten, voornamelijk bepaald door min of meer zuidwest-noordoost verlopende dekzand- en stuifzandruggen. In de dekzandgebieden komen zowel hoog als laag boven het grondwater gelegen gronden voor. Met deze verschillen in relatieve hoogteligging gaan grote verschillen in bodemgesteldheid en bodemgebruik gepaard. Zo zijn de hoogste gebieden bedekt met de dikste pakketten dekzand. Er zijn holtpodzolprofielen (Y23) in gevormd, die voornamelijk als bouwland gebruikt worden. In de lagere gebieden is minder, plaatselijk zelfs helemaal geen dekzand afgezet. Hier worden gooreerdgronden (pZn23 en pZn21) en in lokale depressies ook moerige eerdgronden (vWz) gevonden, waarop zowel bouwland als grasland ligt.

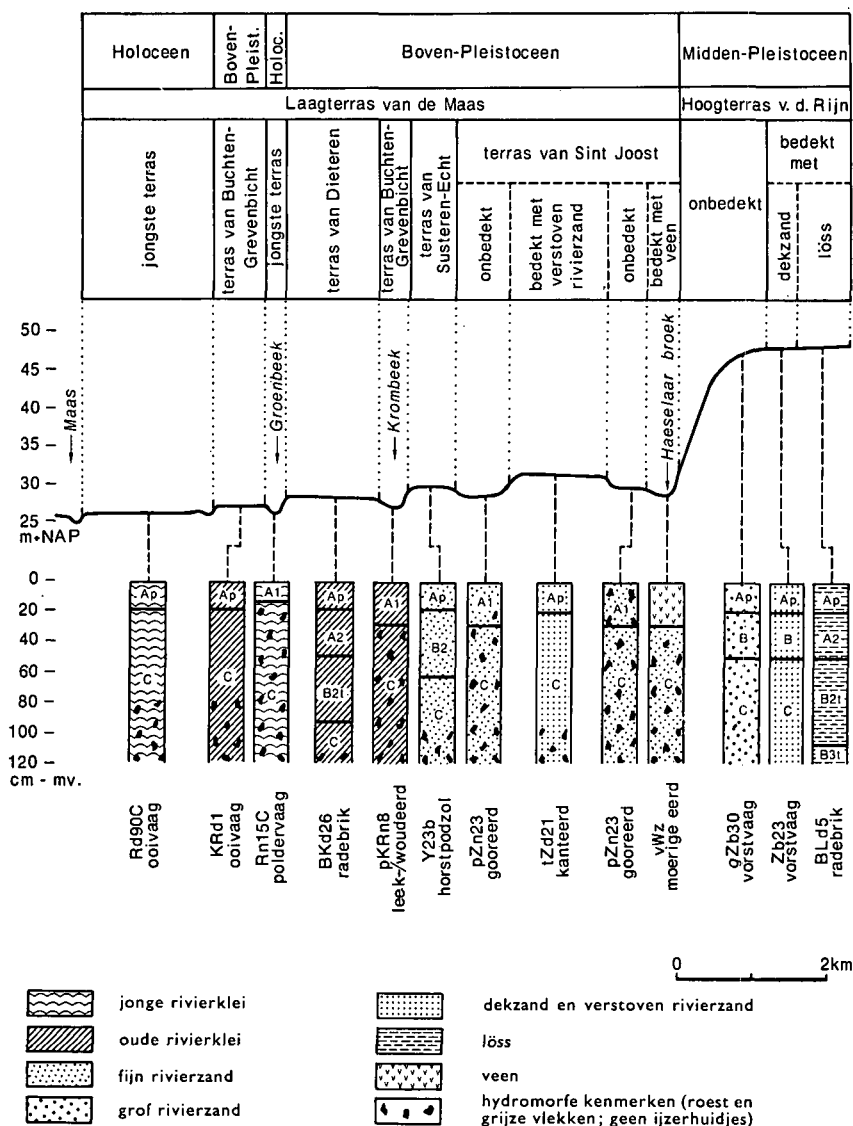
De verstoven rivierzanden liggen alle hoog boven het grondwater, ze zijn meestal bebost en bestaan dan uit vorstvaaggronden (Zb21). Ook op het zuidelijke deel van het terras van Sint Joost komen plaatselijk verstoven zanden voor (afb. 15). Hier liggen kanteerdgronden (tZd21), die overwegend als bouwland in gebruik zijn.

4.2.5 Het laagterrasgebied (afb. 15)

In het laagterrasgebied zijn duidelijk enkele landschappen te herkennen. De verschillen, die ze vertonen, hangen grotendeels samen met de verschillende terrasniveaus, waarop de gronden zijn afgezet (zie 4.1.2, sub 4). De volgende landschappen kunnen worden onderscheiden (zie ook afbeelding 12):

Het oude-rivierzandlandschap (lager deel)

In het gebied tussen het Hoogterras van de Rijn en het dekzand- en verstoven rivierzandlandschap ligt een lage strook met o.a. het brede dal van de Pepinusbeek. Hier vindt men rivierzandafzettingen behorend



Afb. 15 Doorsnede door het rivierterrasseengebied met de bodemeenheden, die in de verschillende terrassen voorkomen. De doorsnede en de profielschetsen zijn zeer schematisch.

tot het terras van Sint Joost, die slechts zeer plaatselijk met een dunne laag dekzand zijn bedekt. Het is een vlak, open en met sloten doorsneden gebied dat overwegend als grasland wordt geëxploiteerd. Er worden voornamelijk beekerdgronden (pZg23) en gooreerdgronden (pZn23) aangetroffen; in de laagste en natste delen zijn ook moerige gronden (vWz) ontstaan.

Het oude-rivierzandlandschap (hoger deel)

Dit landschap, dat het gehele terrasniveau van Susteren-Echt omvat, is eveneens vrij vlak, maar het is van nature goed ontwaterd en er komen

vrijwel geen sloten in voor. Het is een oud cultuurgebied, dat nagenoeg uitsluitend in gebruik is als bouwland. Er worden lemige horstpodzolgronden (Y23b) aangetroffen; deze zijn vroeger wel beschreven als zandige rivierleemgronden.

Volgens Ir. K. J. Hoeksema (mondelinge mededeling) is de bruin gekleurde horizon van een deel van deze gronden waarschijnlijk een opgebrachte laag, die is ontstaan door bemesting met materiaal uit de potstallen.

Het oude-rivierkleilandschap

Hierin kunnen twee terrasniveaus worden onderscheiden, namelijk dat van Dieteren in het noorden en dat van Buchten-Grevenbicht in het zuiden. Beide terrasniveaus bestaan uit zavel- en kleigronden, die vroeger bekend stonden onder de naam rivierleemgronden. Ze liggen ten westen van het terras van Susteren-Echt en zijn daarvan gescheiden door een brede, ongeveer drie meter lager in het terrein liggende, verlaten Maasmeander waarin nu de Vulensbeek, resp. de Krombeek stroomt.

Het terrasniveau van Dieteren is het oudst en omvat een tamelijk vlak gebied, waarin enkele ondiepe, smalle, dichtgeslibde geulen (op de kaart aangegeven met een onderbroken blauwe lijn) liggen. In de gronden is een klei-inspoelingshorizont (briklaag) gevormd. Afhankelijk van de diepte waarop de grondwaterinvloed begint, zijn in het gebied radebrikgronden (BKd25 en BKd26) en daalbrikgronden (BKd26) onderscheiden. Het bodemgebruik is er overwegend bouwland.

Het wat jongere terrasniveau van Buchten-Grevenbicht wordt doorsneden van beken, die voor een deel in oude Maasmeanders stromen en voor een deel een eigen dal hebben uitgeschuurd. Het gebied heeft daardoor een onrustig reliëf. In de oude meanders en in de beekdalen zijn poldervaaggronden (Rn15C) en leek-/woudeerdgronden (pKRn1) onderscheiden; ze zijn uitsluitend in gebruik als grasland. De hoger gelegen delen bestaan uit ooivaaggronden (KRd1 en KRd7) en worden als bouwland gebruikt.

In het uiterste noordoosten, ten zuiden van Posterholt, liggen oudere afzettingen van de Roer in een vrij laag gebied, dat voornamelijk als grasland wordt geëxploiteerd. Ze zijn als leek-/woudeerdgronden (pKRn1) op de kaart onderscheiden.

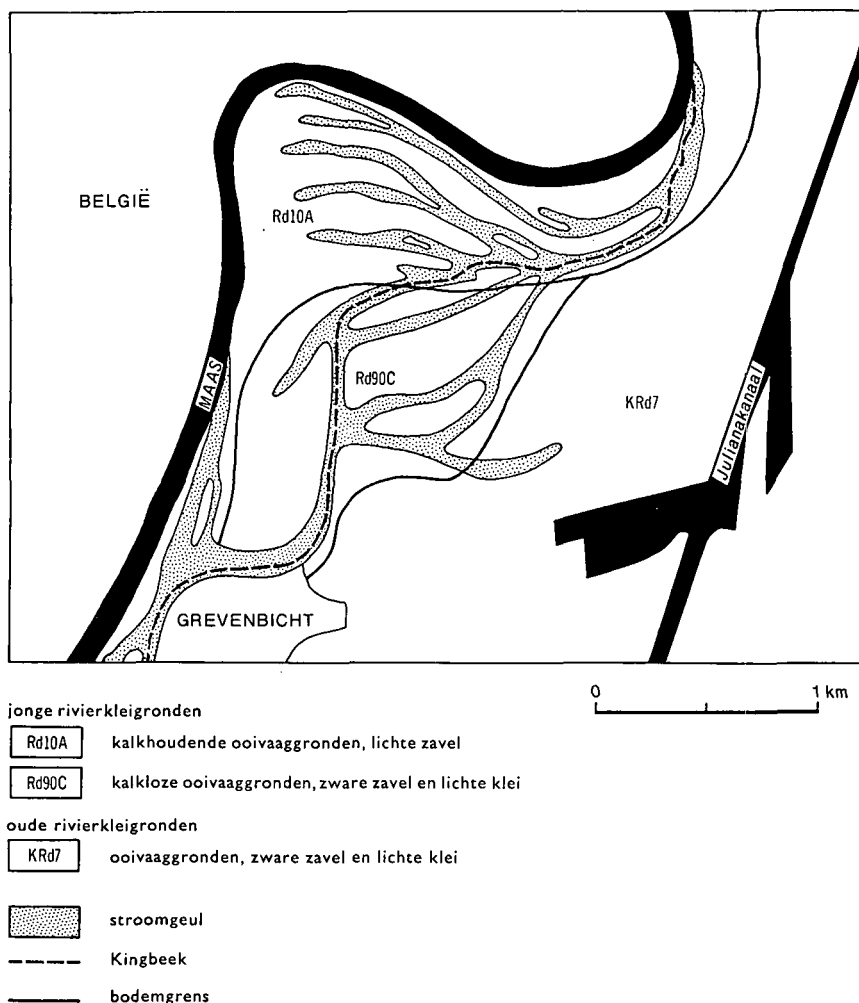
Het jonge-rivierkleilandschap

Het landschap van de Maasvallei wordt vooral gekenmerkt door de huidige Maasloop, verlaten meanders van de Maas en vele, al dan niet verlandende geulen. De laatste liggen o.a. ten noorden van Grevenbicht (afb. 16). Na regenrijke perioden treedt de Maas vaak buiten haar oevers, waardoor gebieden, die niet door kaden of lage dijkjes worden beschermd, onder water komen te staan. In deze 'uiterwaarden' liggen kalkhoudende ooivaaggronden (Rd10A), die op veel plaatsen in de bovengrond vermengd zijn met kolenslik. De gronden achter de kaden staan zelden of nooit blank en bestaan overwegend uit kalkloze ooivaaggronden (Rd90C). Binnendijs worden alleen verlaten Maasmeanders, waarin hier hoofdzakelijk kalkloze poldervaaggronden (Rn15C en Rn95C) liggen, door kwel nog weleens overstroomd. De buitendijkse gronden zijn uitsluitend weilanden; op de binnendijkse worden bouwland, grasland en boomgaarden aangetroffen.

In het uiterste noordoosten van het gebied, nabij Vlodrop, liggen in het dal van de sterk meanderende Roer eveneens jonge rivierkleiafzettingen. Het zijn kalkloze ooivaaggronden (Rd10C), die door een duide-

lijke terrasrand gescheiden zijn van de hogere pleistocene Roerafzettingen. Dit gebied is hoofdzakelijk in gebruik als grasland; slechts hier en daar vindt men een perceel bouwland.

In het lössgebied is in het diepe, asymmetrische dal van de Geleenbeek



Afb. 16 Verlaten stroomgeulen langs de Maas bij Grevenbicht, waarvan de belangrijkste, sterk gegeneraliseerd, met een onderbroken blauwe lijn op de bodemkaart zijn aangegeven.

eveneens jonge rivierklei afgezet. Hier liggen vrij natte, kalkloze polder-vaaggronden van lichte zavel (Rn15C), die als grasland worden gebruikt of met moerasbos zijn begroeid.

4.3 Hydrografie

De afwatering van de gronden in dit gebied is geheel gericht op de *Maas*. Deze rivier heeft een zeer onregelmatige afvoer; zij is ondiep waardoor bij lage waterstanden veel zand- en grindbanken droog vallen (afb. 17). Zonder uitgebreide waterstaatkundige voorzieningen is de Maas dan ook vrijwel niet bevaarbaar. In dit gebied ontbreken deze voorzieningen en daarom benut de scheepvaart het in 1935 in gebruik genomen Julianakanaal. Dit staat niet in open verbinding met de Maas. De riviertjes en beken die in de Maas uitmonden, zijn daarom onder het kanaal door geleid.

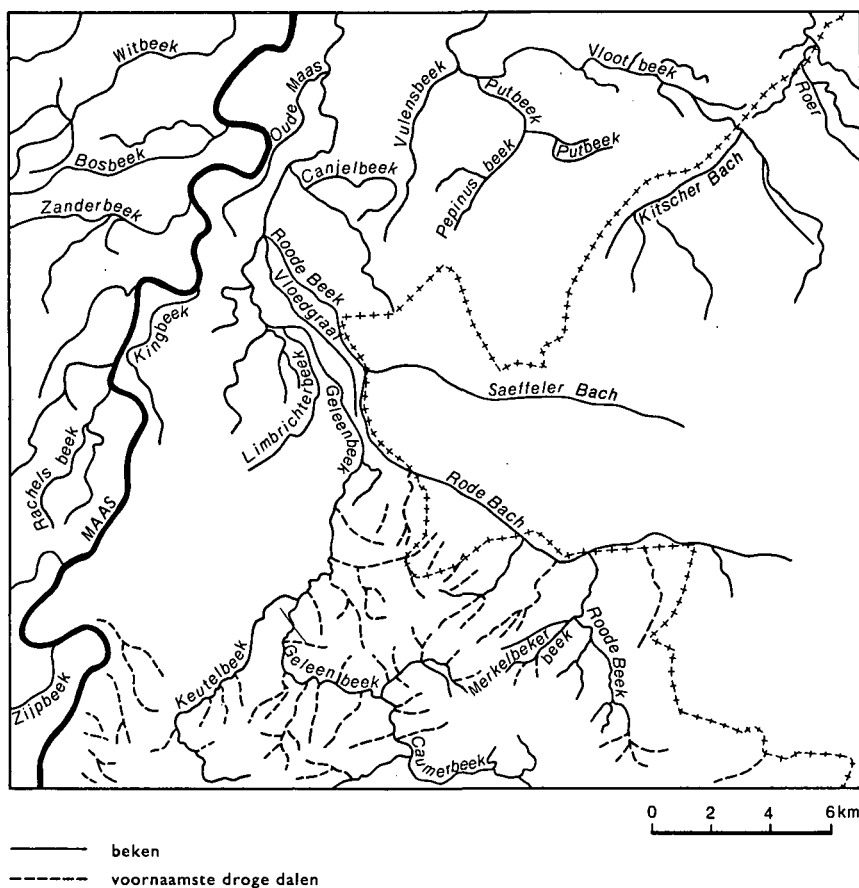


Luchtfoto KLM-Aerocarto n.v. nr. 33667

Afb. 17 Drooggevallen grindbank in de Maas bij Stein. Aan de linkerzijde ligt het Nederlandse gebied. Het Julianakanaal is juist zichtbaar in de linker bovenhoek.

Het afwateringspatroon in de verschillende landschappen loopt nogal uiteen (afb. 18). Zo wordt in het *versneden lössgebied* een stelsel van sterk vertakte geulen gevonden, die zich verenigen in dalen en die uiteindelijk uitmonden in beekdalen. Het overgrote deel van deze dalen heeft geen permanente waterloop, maar voert slechts incidenteel water af. Ze worden daarom *droge dalen* of *dellen* genoemd. In slechts enkele dalen is gedurende het gehele jaar water aanwezig, o.a. in het dal van de Caumerbeek, de Merkelbeker beek, de Keutelbeek en de Limbrichterbeek. Deze

beginnen in het lössgebied en monden alle, direct of indirect, in de Geleenbeek uit. De Roode Beek ontspringt op de Brunssumer heide. In het *plateau-landschap* van het lössgebied ontbreken de droge dalen nagenoeg geheel. Het gebied is minder versneden en er ontspringen



Afb. 18 Het hoofdafwateringspatroon van Midden-Limburg

voornamelijk langs de randen slechts enkele beekjes, o.a. de Limbrichterbeek.

Enkele beekdalen in het lössgebied zijn gedurende het gehele jaar nat ten gevolge van de voortdurende toevoer van drangwater. Bij Schinnen en Nuth wordt deze wateraanvoer naar de Caumerbeek, de Kakkert en de Geleenbeek nog versterkt door bronnen die als gevolg van mijnverzakkingen hier en daar op de hellingen zijn ontstaan.

In het *hoogterrasgebied* van de Rijn komen geen beken of kanalen voor, omdat het grove terrasmateriaal zeer doorlatend is. In het aangrenzende Duitse gebied liggen wel twee beken; de meest zuidelijke, de Saelteler Bach loost zijn water op Nederlands gebied bij Nieuwstadt in de Roode Beek. Langs de oostgrens stroomt op Duits gebied de Kitscher Bach die in noordelijke richting water afvoert naar de Vlootbeek. Langs de westelijke rand van het hoogterrasgebied ligt een brede laagte, waarin veel kwelwater toestroomt. Deze laagte heeft gedurende lange tijd een zeer gebrekkige afvoer gehad, waardoor de gronden steeds drassig waren en er veenvorming kon plaatsvinden. Door normalisatie van de Pepinus-

beek en het graven van een aantal watergangen is de afvoer aanzienlijk verbeterd en zijn de gronden minder nat geworden.

In het *laagterrasgebied* komen verschillende beken voor. Sommige zijn genormaliseerd, zoals de Vloedgraaf, de Geleenbeek en de Vlootbeek, andere stromen voor een deel in de vele verlaten Maasmeanders, zoals de Krombeek. Veel voormalige Maasmeanders zijn echter vrijwel geheel verland en hebben geen functie meer bij de afwatering. De Krombeek – die meer noordelijk Vulensbeek en Slekkerbeek heet – is zeer diep ingesneden en heeft in vroeger tijden vermoedelijk een deel van het water van de Roer afgevoerd (Pannekoek van Rheden, 1941).

De genormaliseerde Pepinusbeek is via gegraven leidingen verbonden met de genormaliseerde Vlootbeek. Samen verzorgen zij de afwatering van een aantal lage gebieden, o.a. het Haeselaar broek, het Echter broek, het Groot broek en het Reigelsbroek.

Een deel van de *Maasvallei* wordt ontwaterd door verschillende verlaten Maasmeanders. De Oude Maas is hier een goed voorbeeld van. Ook de Kingbeek, die aan de voet van het Middenteras bij Nattenhoven ontspringt en bij Illikhoven in de Maas uitmondt, ligt grotendeels in zo'n meander; om utiliteitsredenen is eertijds de loop van deze beek westelijk om Grevenbicht heen gelegd. De rest van de Maasvallei wordt elk jaar grotendeels overstroomd; hier komen talrijke smalle stroomdraden voor (zie afbeelding 16), die 0,5 tot 2 m lager liggen dan de omgeving.

4.4 Grondgebruik

Het gebruik van de gronden is grotendeels agrarisch. Slechts een deel is als bos in cultuur. Daarnaast wordt, vooral in het zuidelijke deel, een grote oppervlakte ingenomen door bewoning. Ook voor industriële doeleinden wordt veel grond geëxploiteerd (zie de onderscheiding bebouwde kom enz. op de bodemkaart).

Landbouw

Op de lössgronden en oude kleigronden worden veel winter- en zomertarwe, gerst (vooral zomergerst), haver, suikerbieten en aardappelen verbouwd; blijvend grasland komt in geringere mate voor. Als onderdeel van de bedrijfsvoering wordt ook fruit geteeld, voornamelijk in moderne laagstamboomgaarden. Hoogstamboomgaarden in grasland zijn de laatste jaren veel gerooid.

De kalkrijke jonge rivierkleigronden worden nog vaak door het Maaswater overstroomd en zijn daarom als weiland in gebruik. De kalkloze jonge rivierkleigronden zijn als bouwland en grasland in cultuur. Tarwe, gerst en suikerbieten zijn de voornaamste gewassen.

Op de zandgronden komen als bouwlandgewassen voor zomertarwe, gerst, haver, suikerbieten en in mindere mate rogge en aardappelen. Laagten opzichte van het grondwater gelegen gronden (Gt II, III en gedeeltelijk V) worden gebruikt als grasland.

Bosbouw

Op de lössplateaus komt slechts bos voor ten oosten van Schinveld en op enkele perceeltjes ten noordwesten van Geleen.

Zeer steile hellingen, zoals bijvoorbeeld ten noorden van de Geleenbeek en ten oosten van Geulle zijn bebost, hoofdzakelijk met loofhout. Op de Brunssumer heide, op de noord- en westrand van het Rijnterras bij Peij-Echt en op de stuifzanden is veel dennenbos aangeplant. Plaatselijk wordt ook dennenbos aangetroffen langs de steile hellingen in het lössgebied. Hier dagzoomt dan zand (o.a. ten noorden van Spaubeek).



Luchtfoto Aerocarto n.v. nr. 37244

Afb. 19 Het bovengrondse bedrijf van de Staatsmijn Maurits, een voorbeeld van industrieel grondgebruik, dat in de mijnstreek een grote oppervlakte beslaat. Rechts boven een van de karakteristieke mijnstorten; een deel van de helling is beplant.

De mijnsteenstorthopen zijn door het Staatsbosbeheer beplant met bos waarin o.a. inlandse eik, els, populier, waterwilg en Japanse larix goed groeien (Beunis, 1956).

Bewoning

In het lössgebied heeft de bewoning zich vanouds in centra geconcentreerd. De oudste dorpen komen voor in dalen en langs beken; ze ontleenen hieraan vaak hun naam, zoals Beek, Oirsbeek, Merkelbeek en Jabbeek (Leclercq, 1958). De jonge dorpen liggen soms op de plateaus, zoals Doenrade, Bingelrade en Douvergenhout. Enkele grote wooncentra in dit gebied zijn Brunssum, Treebeek, Hoensbroek en Heerlen. Deze plaatsen zijn aan elkaar gegroeid. Ook de plaatsen Geleen en Sittard beslaan een grote oppervlakte.

Op de vlakke zand- en kleigronden komt bewoning in dorpen en verspreid in het gebied voor. De Maasvallei is weinig bewoond; de dorpen zijn grotendeels gevestigd op de oudere gronden.

Nabij Geleen, Hoensbroek, Brunssum en Heerlen is (nog) veel grond in gebruik voor het bovengrondse bedrijf van de steenkolenmijnen. De grote mijnsteenstorthopen zijn reeds van verre zichtbaar (afb. 19). Ook het Stikstofbindingsbedrijf neemt een grote oppervlakte in. Bij de dorpen Born en Nieuwstadt zijn ruim 100 ha grond aan de landbouw onttrokken voor haven- en industrieterrein.

Industrieel grondgebruik

Löss en klei worden afgegraven voor de fabricage van baksteen, pannen en gresbuizen.

Op de Brunssumer heide en op plaatsen waar terrasgronden dagzomen, wordt grind gedolven (droge grindwinning). In de buitendijkse gronden van de Maas heeft natte grindwinning plaats.

5 *Veengronden en moerige gronden*

Veengronden bestaan binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft uit moerig materiaal (zie 2.2). Bij de *moerige gronden* is de moerige laag dunner. Ze hebben ofwel een moerige bovengrond, ofwel een moerige tussenlaag die 15 à 40 cm dik is.

De veengronden in dit gebied hebben alle een niet veraarde, moerige bovengrond, waarin de planteresten nog een duidelijk herkenbare weefselstructuur hebben. Het zijn *vlierveengronden*. Ze liggen in kleine oppervlakten in delen van holocene en laat-glaciale rivierbeddingen, waarin de waterafvoer heeft gestagneerd.

De moerige gronden vormen de overgang van de veengronden naar de minerale gronden. Ze hebben hier geen podzol-B in de (zand)ondergrond. Het zijn dus steeds *moerige eerdgronden*.

5.1 De kaartenheden van de veengronden, V

De vlierveengronden zijn onderverdeeld naar de veensoort, indien de minerale ondergrond dieper dan 120 cm voorkomt, en naar de aard van de minerale ondergrond, indien deze binnen 120 cm begint.

Vc *Vlierveengronden, op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen; Gt II*
Deze gronden komen in drie gebieden voor, nl. in het dal van de Roode Beek ten noorden van Schinveld, in het dal van de Geleenbeek bij Nuth en in de afwateringsgeul van de Caumerbeek ten oosten van Hoensbroek. In de eerste twee gebieden bestaat het veen geheel uit broekveen, dat bovenin zwart en sterk geoxydeerd is; op ca. 30 cm diepte wordt het donkerbruin, bevat veel houtresten en is niet geoxydeerd.

Langs de Roode Beek is de bovengrond kruimelig en wortelrijk. Bovendien komt daar op 30 à 70 cm diepte een ca. 10 cm dikke laag zwak lemig, fijn zand voor.

Het gebied langs de Geleenbeek is niet ontgonnen en is begroeid met struikgewas; daar ligt veel half verteerd plantenmateriaal aan het oppervlak.

In het kaartvlakje langs de Caumerbeek bestaan de gronden uit een ca. 30 cm dik laagje donkerbruin, gelaagd veenmosveen, rustend op donkerbruin tot rossig bruin broekveen met houtresten. Evenals in het dal van de Roode Beek komt hier op 30 à 70 cm diepte een ca. 10 cm dik zandlaagje voor.

Op de veengronden van de Roode Beek is grasland aangelegd. De vertrapping is er zeer sterk. Deze gronden zijn nagenoeg alleen in de zomermaanden beweidbaar. In het kader van de ruilverkaveling zullen diverse percelen ter verbetering van de draagkracht worden bezand.

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

Deze gronden komen in een aantal kleine vlakjes verspreid over het gebied voor.

Ten noorden van Montfort ligt in het dal van de Vlootbeek een kleine oppervlakte waarin 40 à 60 cm broekveen op grijs, zwak lemig, matig grof zand wordt aangetroffen. Plaatselijk komen dunne bezandingsdekjes voor.

In het diepste deel van een breed dal ten oosten van Susteren (Susterderbroek) ligt eveneens een klein vlak met deze gronden. Daar bestaan de profielen uit 50 à 100 cm broekveen, rustend op een 10 à 30 cm dikke laag moeraskalk met een CaCO_3 -gehalte van ruim 90%. Deze laag die zich voortzet in het aangrenzende vlak moerige eerdgronden (vWz), is vroeger veel dikker geweest, plaatselijk zelfs dikker dan 1,5 m. In het begin van deze eeuw is echter veel moeraskalk weggegraven en als kalkmeststof verkocht (Pannekoek van Rheden, 1924).

Onder de moeraskalk, die van laat-glaciale ouderdom is, ligt 10 à 20 cm beekleem met ca. 12% lutum en ca. 40% leem. Op zijn beurt gaat de beekleem, veelal binnen 120 cm diepte, over in zwak lemig, matig fijn zand. Beekleem en zandondergrond zijn grijs tot blauwgrijs van kleur en niet geaëreerd. Nagenoeg het gehele gebied is begroeid met struikgewas en enkele opgaande bomen; slechts een enkel perceeltje is in gebruik als hooiland.

In de uiterste zuidwesthoek van het kaartblad ligt in twee kleine gebieden ca. 100 cm broekveen op grijs, sterk lemig, uiterst fijn zand. Dit veen is sterk verteerd en zwart van kleur, maar niet veraard. Het is ontstaan beneden het niveau van een aantal bronnen, die ontspringen op de grens van het Hoogterras en het daaronder aanwezige tertiaire zand met ondoorlatende kleilagen. In deze gebiedjes komen diep ingesneden geulen voor die zeer kalkrijk water afvoeren, afkomstig uit de oligocene septariënklei.

Het kleine kaartvlak ongeveer ten oosten van Schinveld ligt komvormig in het terrein. De vlierveengronden daar bestaan uit ca. 50 cm broekveen, rustend op sterk lemig, fijn zand.

Langs de rand van het dal van de Roode Beek, tegen de helling van de aangrenzende zandgronden, wordt in een smalle strook 40 à 120 cm veenmosveen op een ondergrond van niet geaëreerd, leemarm, fijn zand aangetroffen.

5.2 De kaarteenheden van de moerige gronden, W

De moerige eerdgronden zijn onderverdeeld in:

- gronden met een moerige tussenlaag en
- gronden met een moerige bovengrond.

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

In het dal van de Vlootbeek bij Montfort liggen de enige twee vlakken van deze kaarteenheden. De gronden bestaan er uit een dun, opgebracht, heterogeen dek van matig humeus, lemig fijn zand op een ca. 20 cm dikke moerige laag. Daaronder ligt meestal grijs, zwak tot sterk lemig, matig fijn zand.

Plaatselijk komen als onzuiverheid ca. 70 cm dikke, opgebrachte zanddekken voor.

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

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

Deze gronden liggen verspreid in het noordelijke deel van het gebied. Ten noorden van Sint Joost en Mariahoop bestaan ze uit 20 à 40 cm verteerd broekveen op blauwgrijs, leemarm, fijn tot matig grof zand, waarin binnen 120 cm diepte soms fijn grind voorkomt. Plaatselijk is het bovenste deel van het zandpakket zwak lemig, soms zelfs sterk lemig.

In het dal van de Pepinusbeek en oostelijk van Susteren ligt onder de 20 à 40 cm dikke, moerige bovengrond een 10 à 35 cm dikke laag van fluviatile oorsprong met ca. 10% lutum en 30 à 40% leem (beekleem). In het noordelijke deel van eerstgenoemd gebied ontbreekt deze laag plaatselijk. Tussen de moerige bovengrond en de beekleem van het gebied ten oosten van Susteren komt 10 à 30 cm moeraskalk voor, die een voortzetting is van de moeraskalklaag in het aangrenzende gebied met vlierveengronden (Vz). De ondergrond van beide gebieden bestaat uit grijs, leemarm tot zwak lemig, fijn zand.

De gronden worden alle als grasland gebruikt.

6 Podzolgronden

6.1 Bodemvorming

In Nederland geeft men de naam podzol in het algemeen aan een grond, waarin een inspoelingshorizont (B) voorkomt, mits deze is ontstaan door inspoeling van organische stof al dan niet te zamen met sesquioxiden (ijzer en aluminium). In een dergelijke grond zijn bodembestanddelen, die uit de bovengrond zijn uitgespoeld, naar beneden verplaatst. Dit is onder andere het geval met een deel van de organische stof, nadat die door microbiologische activiteit veranderingen heeft ondergaan. Ook sommige ijzer- en aluminiumverbindingen kunnen in een beweeglijke vorm komen en met de humus naar beneden worden vervoerd.

Als gevolg van deze uitspoeling kan boven in het profiel een horizont ontstaan, waaruit humus, ijzer en aluminium geheel of gedeeltelijk zijn verdwenen.¹ Dit is de zgn. *loodzandlaag* of A2-horizont. Onder bepaalde omstandigheden kan een deel van de uitgespoelde stoffen onder de A2 weer worden afgezet in een *inspoelings-* of *B-horizont*. Dit proces noemt men *podzolering*.

6.1.1 De duidelijke podzol-B

Aangezien bij ontginning de kenmerken van de oorspronkelijke A1- en A2-horizonten door grondbewerking vrijwel geheel kunnen verdwijnen, zijn deze als indelingscriteria weinig geschikt. De nadruk is dan ook gevallen op de aard van de B-horizont.

Een grond wordt tot de podzolgronden gerekend, indien de B-horizont goed is ontwikkeld. De B2-horizont moet daartoe aan zekere eisen voldoen. Daarbij geldt als regel dat de dikte van de B2 groter moet zijn, naarmate het kleurverschil tussen de B2-horizont en de C-horizont geringer en daarmee het gehalte aan ingespoelde organische stof lager is (De Bakker en Schelling, 1966). Zo heeft bijv. in een deel van de goor-eerd- en vorstvaaggronden in dit gebied wel enige humusinspoeling plaatsgevonden, maar deze is niet sterk genoeg geweest om een duidelijke podzol-B te doen ontstaan.

Tot slot zij nog opgemerkt dat de stenige gronden, hoewel ze plaatselijk een duidelijke podzol-B hebben, niet tot de podzolgronden zijn gerekend, omdat hier de extreme aard van het moedermateriaal belangrijker werd geacht.

6.1.2 De aard van de podzol-B

De indeling van de podzolgronden is gebaseerd op de vorm van de organische stof in de B-horizont. In het algemeen kan men daarin twee humusvormen onderscheiden, namelijk moderhumus en amorfe humus.

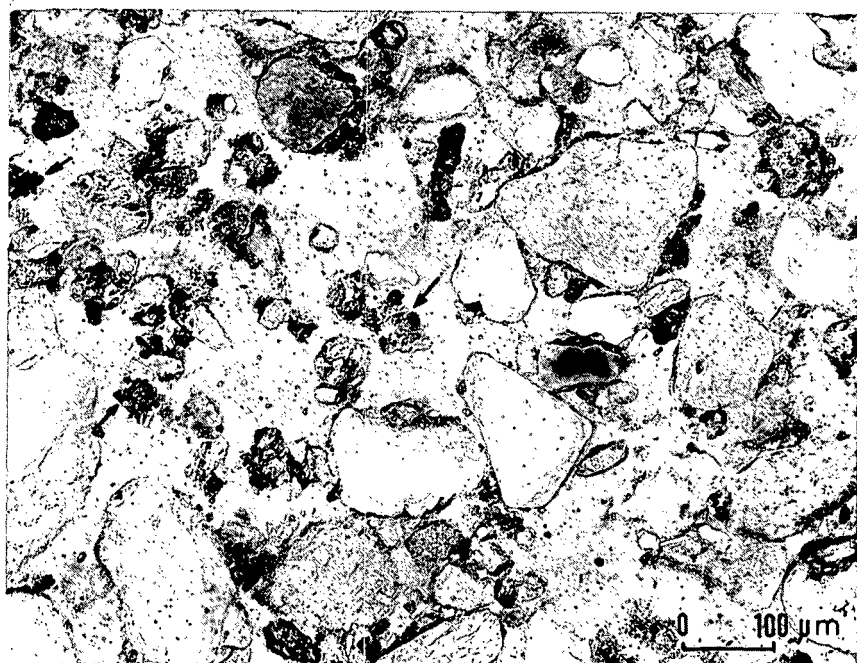


Foto Stiboka, Afd. Micropedologie

Afb. 20 Microfoto van moderhumus uit de B-horizont van een moderpodzolgrond. De donker gekleurde moder (→) is intensief gemengd met fijn mineraal stof, waarin de zandkorrels (op de foto hoofdzakelijk boekig van vorm) als het ware zijn ingebed.

Moderhumus wordt gekenmerkt door het voorkomen van min of meer ronde bolletjes of trosjes van organische stof die tussen de minerale delen liggen en daarmee intensief zijn gemengd (afb. 20). Men neemt aan dat deze humusvorm is ontstaan door de activiteit van kleine bodemdieren. De moderbolletjes zijn uitwerpselen van deze dieren. Het voorkomen van moderhumus in de B-horizont gaat steeds samen met de aanwezigheid van ijzer, dat als huidjes rondom de zandkorrels is afgezet of te zamen met andere fijne minerale delen tussen de zandkorrels ligt.

Amorfe humus is steeds in disperse vorm verplaatst. In de B-horizont ligt deze humus als huidjes rondom de zandkorrels en verbindt deze korrels door brugjes (afb. 21).

Podzolgronden met overwegend moderhumus in de B-horizont worden *moderpodzolgronden* genoemd, die met overwegend amorfe humus in de B-horizont *humuspodzolgronden*.

6.1.3 Het voorkomen van een banden-B

In sommige moderpodzolgronden, die in mineralogisch rijker zand zijn ontwikkeld, komt onder de podzol-B een zgn. banden-B voor. Deze bestaat veelal uit een serie opeenvolgende banden of fibers, met een dikte van 5 à 15 cm, die verschillen van het tussenliggende materiaal. De banden worden gekenmerkt door een hoger ijzergehalte, een rodere kleur, een massieve structuur en een lutumgehalte, dat hoger ligt dan dat van het tussenliggende materiaal. Het hogere lutum- en ijzergehalte is veroorzaakt door inspoeling. Het ontstaan van de banden-B wordt algemeen beschouwd als een bodemvorming, die verwant is aan die van de brikgronden (zie hoofdstuk 7).

De banden beginnen gewoonlijk pas op een diepte van 70 à 80 cm. De bovenste zijn het dikst. Met de diepte neemt de dikte af en de afstand

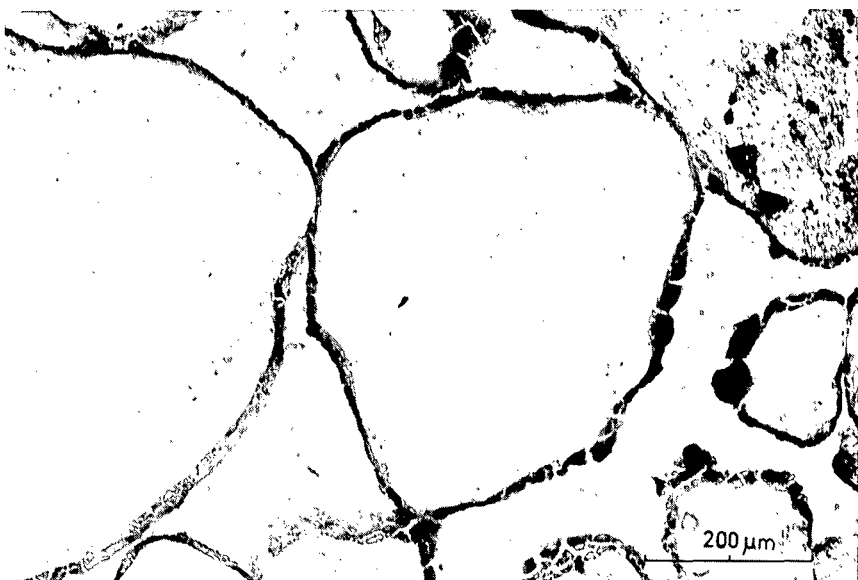


Foto Stiboka, Afd. Micropedologie

Afb. 21 Microfoto van amorfe humus uit de B-horizont van een humuspodzolgrond. De amorfe humus ligt als zwarte huidjes rondom de zandkorrels. Door krimp als gevolg van het uitdrogen zijn de huidjes op vele plaatsen gebarsten.

tussen de banden toe. Vaak is de bovenste band voor een deel opgelost en verbrokkeld; soms zijn enkele banden onder elkaar in oplossing. Moderpodzolgronden met een banden-B, die binnen 120 cm begint, heten *horstpodzolgronden*.

6.2 De kaarteenheden van de moderpodzolgronden, Y

Moderpodzolgronden zijn gronden met een duidelijke podzol-B waarin de humus overwegend de modervorm heeft. In de bovenste 5 à 10 cm kan echter nog amorfe humus voorkomen, maar een B2h is nooit aanwezig. Moderpodzolgronden liggen steeds hoog boven het grondwater. Ze hebben in dit gebied een dunne humushoudende bovengrond. Naar de af- of aanwezigheid van een banden-B in de ondergrond zijn ze verdeeld in *holtpodzolgronden* en *horstpodzolgronden*.

HOLTPODZOLGRONDEN

Holtpodzolgronden zijn moderpodzolgronden met een dunne (dunner dan 30 cm), humushoudende bovengrond en zonder banden-B in de ondergrond. Er zijn in dit gebied twee kaarteenheden onderscheiden.

Y21 *Holtpodzolgronden; leemarm en zwak lemig, fijn zand; Gt VII*
Gronden van deze kaarteenheid komen voor aan de noordrand van het gebied bij Posterholt. Ze zijn gevormd in verstoven rivierzand (oud stuifzand).

De bouwvoor (Ap) is donker grijsbruin van kleur, bevat 2 à 3% humus en is ca. 20 cm dik. Beboste gronden hebben in het algemeen onder een strooisellaagje (A0) een zeer donker grijze bovengrond (A1) van ten hoogste 10 cm dikte met een humusgehalte van ca. 6%. De B-horizont is 25 à 30 cm dik, geelbruin van kleur en bevat 1% humus of minder. Geleidelijk gaat de inspoelingslaag (B) over in een C1-horizont, die een licht geelbruine tot gele kleur heeft. Het leemgehalte van het gehele profiel varieert van 8–15% en de mediaan van het zand (M50) van 140–160 µ.

Het grootste deel van deze gronden heeft een onrustig reliëf en is begroeid met bos. De vlakkere delen zijn in gebruik als bouwland; plaatselijk worden er ook asperges verbouwd.

Y23 *Holtpodzolgronden; lemig fijn zand; Gt VII*

Deze gronden komen alleen voor in het noordelijke deel van het gebied en zijn gevormd in verstoven rivierzand. Ze liggen alle hoog boven het grondwater in een landschap dat over het algemeen vlak tot zwak golvend is.

De profielen hebben een ca. 20 cm dikke Ap, bestaande uit matig humeus, sterk lemig, fijn zand. Daaronder ligt, meestal scherp gescheiden van de Ap, een ca. 40 cm dikke moderpodzol-B, die eveneens sterk lemig en fijnzandig is, maar doorgaans slechts 1 à 2% humus bevat. Na een geleidelijke overgang begint op 60 à 70 cm diepte de uiterst humusarme, sterk lemige, fijnzandige C-horizont.

In sommige kaartvlakken rondom Montfort hebben de gronden van deze kaarteenheid een ca. 30 cm dikke Ap en een tot ca. 60 cm diepte doorgaande B-horizont. Hoewel een duidelijk ophogingsdek niet is te onderscheiden, zijn de gronden hier vroeger waarschijnlijk toch bemest met potstalmest.

In het uiterste noordoosten van het gebied komt binnen 120 cm diepte grof, grindrijk terraswand voor (toevoeging . . . g).

Deze gronden zijn in gebruik als bouwland. De meest voorkomende gewassen zijn rogge, haver en aardappelen; minder veelvuldig worden gerst, zomertarwe en suikerbieten verbouwd.

HORSTPODZOLGRONDEN

Horstpodzolgronden zijn moderpodzolgronden met een dunne (dunner dan 30 cm) humushoudende bovengrond en met een banden-B in de ondergrond. De banden-B bestaat uit een serie boven elkaar liggende, sterk door ijzer verkitte fibers of banden die elk 5 à 15 cm dik zijn.

Er is slechts één kaarteenheid onderscheiden.

Y23b *Horstpodzolgronden; lemig, fijn zand; Gt VII*

In het noordelijke deel van dit gebied liggen grote vlakken van deze eenheid; in de zuidelijke helft komt slechts een kaartvlak voor en wel ten oosten van Schinveld. In de eerstgenoemde gebieden zijn de profielen ontwikkeld in rivierzand, bij Schinveld in eolisch zand.

De horstpodzolgronden in rivierzand hebben een 20 à 30 cm dikke bovengrond van matig humusarm, sterk tot zeer sterk lemig, matig fijn zand. Daaronder ligt de bruine B-horizont die wat minder leem bevat en zeer humusarm is. Het is niet onmogelijk dat bij een deel van deze gronden de bruine horizont is ontstaan door ophoging met potstalmest en dus geen moderpodzol-B is.

Na een zeer geleidelijke overgang begint op 60 à 80 cm diepte, uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand dat blond van kleur is. Hierin is een banden-B ontwikkeld (afb. 22) die plaatselijk eerst dieper dan 120 cm begint.

De gronden bij Schinveld bestaan geheel uit sterk lemig, zeer fijn zand van eolische oorsprong. Ze hebben eveneens een ca. 30 cm dikke bovengrond die matig humusarm is; de B-horizont is echter doorgaans wat dikker (40 à 60 cm dik).

Het bodemgebruik is overwegend bouwland met als belangrijkste gewassen rogge, haver en aardappelen maar ook wel zomertarwe, zomergerst en suikerbieten.



Foto Stiboka R 32-48

Afb. 22 Profiel van een horstpodzolgrond, Y23b. Deze moderpodzolgrond wordt gekenmerkt door het voorkomen van een banden-B. In de banden (beginnend op ca. 90 cm) zijn ijzer en lutum uit de bovengrond ingespoeld. De bovenste band is plaatselijk in afbraak, o.a. door wortelwerking. Elke blokje van de schaalverdeling is 10 cm.

Beschrijving van een representatief profiel van kaartenheid Y23b, Gt VII, in de omgeving van Echt (aanhangel 2, analyse nr. 1)

Ap	0— 20 cm	donkerbruin (10YR3/3), matig humusarm, zeer sterk lemig, matig fijn zand (M50 ca. 160 mu)
B21	20— 36 cm	bruin (10YR4/3), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand (M50 ca. 160 mu)
B22	36— 50 cm	donker geelbruin (10YR4/4), sterk lemig, matig fijn zand (M50 ca. 160 mu)

- | | | |
|----|-----------|--|
| B3 | 50— 65 cm | bruin (7,5YR4/4), sterk lemig, matig fijn zand (M50 ca. 160 mu) |
| C1 | 65—120 cm | licht geelbruin (10YR5/4), sterk lemig, matig fijn zand (M50 ca. 160 à 180 mu) met ca. 10 cm dikke banden waarin ijzer en wat klei zijn ingespoeld (banden-B). |

6.3 De kaarteenheden van de humuspodzolgronden, H

Humuspodzolgronden zijn gronden met een duidelijke podzol-B waarin de humus overwegend amorf is. In dit gebied hebben ze alle een dunne (dunner dan 30 cm), humushoudende bovengrond. Ze komen voor zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de B2-horizont (*veldpodzolgronden*) en met ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de B2-horizont (*haarpodzolgronden*).

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

Deze gronden komen als enkelvoudige kaarteenheden over kleine oppervlakten voor in dekzandgebieden ten oosten van Montfort, ten oosten van Susteren en bij Schinveld.

Ze hebben een 20 à 30 cm dikke bovengrond van matig humeus, zwak lemig, fijn zand. Daaronder ligt, veelal scherp begrensd, de 10 à 25 cm dikke, zwak lemige, fijnzandige B-horizont; op 40 à 60 cm diepte begint uiterst humusarm, zwak lemig, fijn zand waarin plaatselijk leembandjes voorkomen.

Bij Montfort en Susteren bevat het onderste gedeelte van de podzol-B vaak wat roest; bovendien komt daar in de ondergrond op veel plaatsen een laag voor, die sterk met ijzer is verrijkt.

De gebieden bij Schinveld hebben een humustrijke bovengrond en een tot ca. 70 cm diepte doorgaande, fletsbruine inspoelingshorizont; ook wordt daar het zand naar beneden toe minder lemig en wat grover.

In een klein gebied met veldpodzolgronden ten oosten van Montfort ligt, beginnend tussen 60 en 120 cm diepte, 15 à 30 cm oude klei in de ondergrond. Deze laag van (siltige) lichte zavel is van fluviatiele oorsprong en komt overeen met de beekleem die in de aangrenzende vlieveengronden (Vc) onder de moeraskalk wordt gevonden.

Bij Gt VI en VII worden op de veldpodzolgronden rogge, haver en aardappelen verbouwd, bij Gt V ook bieten. Bij Gt V wordt plaatselijk, bij Gt III overwegend grasland aangetroffen.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheden vindt men Hn21 in twee kleine gebieden ook in associatie met Zb21. Bovendien komen veldpodzolgronden voor op de Brunssumer heide. Ze zijn daar ontwikkeld in extreem arm, tertiair zand en wijken daardoor geheel af van de hierboven omschreven podzolen (zie de beschrijving van de Associatie Brunssumerheidegronden in hoofdstuk 13).

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

Ten oosten van Susteren en ten noordoosten en zuidoosten van Schinveld liggen enkele kleine gebieden met deze gronden. Ze hebben een ca. 20 cm dikke, donkergrijze, matig humeuze A1, op een ca. 10 cm dikke, donkerbruine B-horizont. Daaronder ligt geel tot grijsgeel, uiterst humusarm zand met bovenin enkele bruine humusfibers. De profielen bestaan geheel uit zwak lemig, matig fijn zand dat naar beneden toe iets afneemt in leemgehalte.

In de gebiedjes nabij Susteren komt als onzuiverheid in de hoogste delen plaatselijk een moderpodzol-B voor.

De haarpodzolgronden zijn grotendeels bebost; kleine delen zijn in gebruik als bouwland met als belangrijkste gewassen rogge en aard-appelen.

7 *Brikgronden*

7.1 Bodenvorming

In materiaal met een zeker lutumgehalte (in dit gebied o.a. in de löss en in de kleien van de Maas) kunnen na ontkalking kleideeltjes in de bovenste lagen van het profiel dispergeren onder invloed van bepaalde organische stoffen. Bij een neerwaartse waterbeweging wordt deze disperse klei, te zamen met organische stof en sesquioxiden, in suspensie via scheuren en poriën naar beneden verplaatst. Deze suspensie kan onder bepaalde omstandigheden op enige diepte weer neerslaan op de wanden van de poriën en de structuurelementen.

Er bestaan verschillende verklaringen voor het neerslaan van de suspensie. Sommige onderzoekers (o.a. Thorp c.s., 1957) zijn van mening dat het een zuiver mechanisch proces is. Bij het uitdrogen van de klei wordt het water als het ware tegen de wanden van de elementen aangetrokken. Anderen zijn tot de conclusie gekomen, dat fysisch-chemische processen een uitvlokken van de suspensie tegen de wanden van de structuurelementen veroorzaken. Voor beide verklaringen is nodig dat vrij natte en vrij droge perioden elkaar afwisselen, aangezien verplaatsing van de klei alleen kan optreden als er tijdens een droge tijd scheuren in de grond zijn gevormd, waar in de daarop volgende natte tijd water doorheen kan zakken.

Door de verplaatsing van klei en de afzetting van het verplaatste materiaal op een lager niveau in het profiel ontstaat op de lange duur in de grond een uitspoelingshorizont (A2) die lutumarmer is dan in de uitgangstoestand, en daaronder een inspoelingshorizont (B) die meer lutum bevat en waarin de ingespoelde klei als een dun filmpje of huidje op alle zijden van de structuurelementen en langs de wanden van de poriën aanwezig is. Onder de microscoop zijn de huidjes duidelijk te zien in slijpplaatjes (uiterst dun geslepen bodemdoorsneden). Ze tekenen zich dan scherp af tegen de grondmassa. Deze huidjes hebben de eigenschap sterk op te lichten in gepolariseerd licht (afb. 23). Dit is een gevolg van het feit dat de klei in de huidjes georiënteerd is, dwz. de plaatvormige kleideeltjes liggen in evenwijdige lagen op het vlak waarop ze zijn afgezet (Jongnerius, 1967). Ook met het blote oog zijn de inspoelingshuidjes vaak te herkennen, o.a. aan hun iets donkerder kleur die veroorzaakt wordt door de te zamen met de klei ingespoelde organische stof.

Het zwaarteverskil tussen de A- en de B-horizont uit zich vrijwel uitsluitend in de lutumfractie ($< 2 \mu$) en hierbinnen in de fijnste subfracties ($< 0,5 \mu$ of $< 0,2 \mu$). Vanwege dit verschil in zwaarte of textuur noemt men de inspoelingshorizont dan ook vaak textuur-B of Bt-horizont (Van den Broek, 1966).



Foto Stiboka, Afd. Micropedologie

Afb. 23 Microfoto met gepolariseerd licht van een inspoelingshuidje op de wand van een structuurelement uit een briklaag. Het donkere huidje tekent zich scherp af tegen het structuurelement (onder) en de met lucht gevulde holte (boven). Het inspoelingshuidje bestaat uit parallel georiënteerde kleiplaatjes, waardoor het in dit slijpplaatje een duidelijke gelaagdheid vertoont.

Aangezien er telkens maar een zeer kleine hoeveelheid klei in beweging is, is er een zeer lange tijd nodig voor het ontstaan van een horizont waaruit duidelijk klei is uitgespoeld en van een horizont daaronder die duidelijk met klei is verrijkt (Steur en Schelling, 1967). Zo is in dit gebied in de recente afzettingen van de Maas (het laagste terras) van kleiverplaatsing nauwelijks sprake. In de uit het Pleistocene daterende afzettingen van het terrasniveau van Dieteren (zie 4.1.2) kan echter hier en daar duidelijk geconstateerd worden dat er enige klei-inspoeling heeft plaatsgevonden. In het eveneens pleistocene, maar (veel) oudere terrasniveau van Buchten-Grevenbicht is in de gronden zoveel klei verplaatst dat vrijwel overal een briklaag (zie 7.2) aanwezig is.

Opvallend is dat een textuur-B-horizont die in löss ontwikkeld is, veelal bovenin het hoogste lutumgehalte heeft, maar dat bij veel rivierterrasgronden het hoogste lutumgehalte pas op enige diepte in de textuur-B voorkomt (afb. 24).

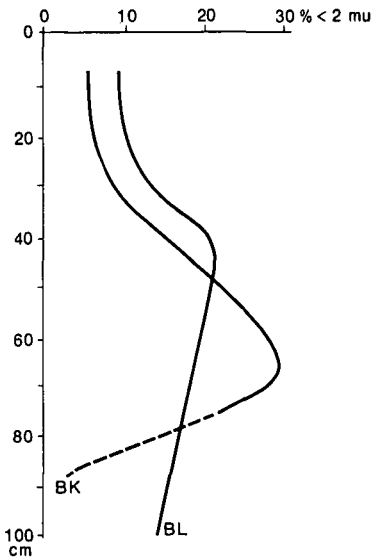
Bij een deel van de gronden waarin een textuur-B is ontwikkeld, heeft behalve kleitransport ook een sterke uitloging plaatsgevonden. Dit is speciaal het geval bij gronden met een sterk fluctuerende, periodiek hoge grondwaterstand (kuilbrikgronden; zie 7.3). Door het afwisselend opdrogen en vochtig worden zijn bepaalde bodembestanddelen opgelost en naar beneden verplaatst. Deze verarming komt o.a. tot uiting in de lage pH en de lage basenverzadiging van de grond (afb. 25). Deze uitloging heeft over een veel grotere diepte plaatsgevonden dan de uitspoeling van lutum; ook de klei-inspoelingshorizont (B2t) heeft nl. een lage basenverzadiging.

7.2 De briklaag

Niet alle gronden, waarin klei-inspoeling is aan te tonen, zijn tot de

brikgronden gerekend. Dit is alleen gedaan als de textuur-B duidelijk is ontwikkeld en op niet te grote diepte voorkomt. Een duidelijk ontwikkelde textuur-B wordt *briklaag* genoemd.

Een briklaag is ten minste 15 cm dik en bevat in het zwaarste deel mini-



Afb. 24 Schematische weergave van het verloop van het lutumgehalte in een leembrikgrond (BL) en een oude kleibrikgrond (BK) met sterke ontwikkelde Bt-horizonten.

De leembrikgronden (moedermateriaal löss) hebben het hoogste lutumgehalte in het bovenste deel van de Bt-horizont; het neemt daaronder zeer geleidelijk af tot de waarde van het C-materiaal, dat doorgaans pas dieper dan 150 cm wordt aangetroffen.

De oude kleibrikgronden (moedermateriaal oude rivierklei) zonder geogene gelaagdheid hebben het hoogste lutumgehalte eerst op enige diepte in de Bt-horizont; daaronder neemt het meestal snel af, omdat de ondergrond vaak uit zand bestaat.

maal 10% lutum. Bovendien zijn op de meeste wanden van de structuurelementen en van de poriën inspoelingshuidjes aanwezig. Ook in structuur onderscheidt de briklaag zich van de boven- en onderliggende horizonten. Zij is meestal wat sterker blokkig en heeft bovendien een vastere consistentie en een wat donkerder kleur. Als in een grond de briklaag binnen 80 cm begint, spreken we van een *brikgrond*.

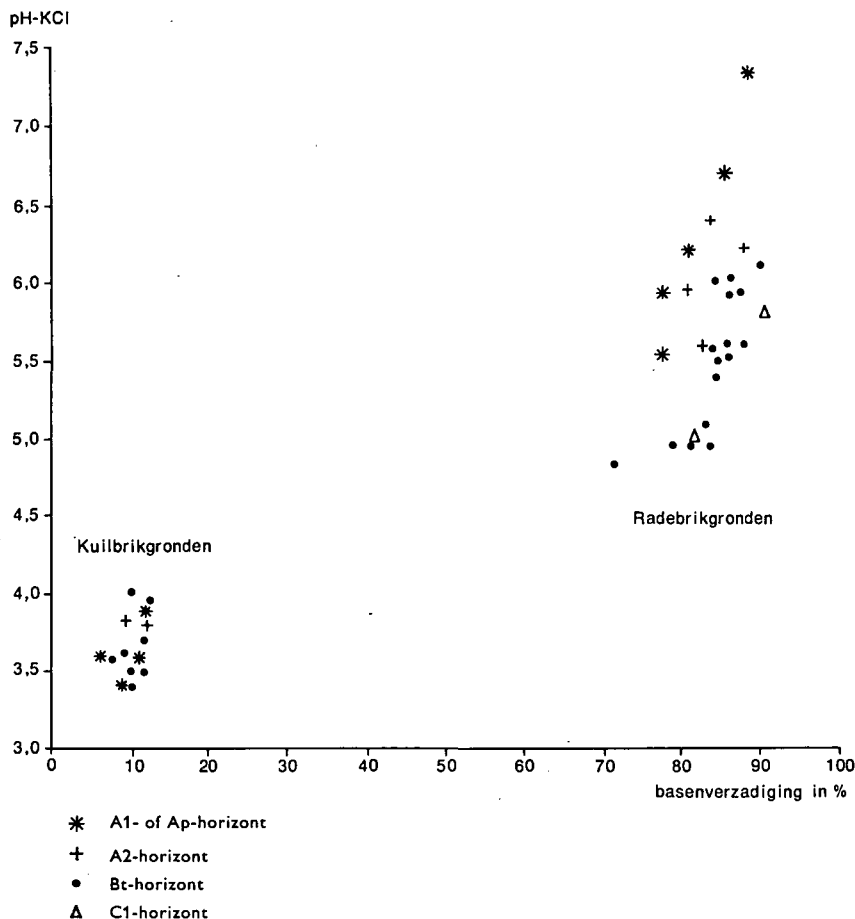
Naar de aard van het moedermateriaal zijn de brikgronden verdeeld in *leembrikgronden* en *oude kleibrikgronden*.

7.3 De kaarteenheden van de leembrikgronden, BL

Leembrikgronden zijn brikgronden ontstaan in eolisch moedermateriaal met meer dan 50% leem. Kenmerkend voor deze afzetting is dat de granulaire samenstelling over grote gebieden zeer uniform is. Het materiaal bestaat overwegend uit siltige leem (meer dan 85% < 50 mu en 15 à 20% < 2 mu); alleen langs de noordelijke overgangsstrook van het lössgebied wordt, mede door vermenging met materiaal van lokale oorsprong, zandige leem (50 tot 85% < 50 mu en 8 à 15% < 2 mu) gevonden (afb. 26).

Löss wordt gekarakteriseerd door een relatief hoog siltgehalte (fractie 2–50 mu) en een top in de fractie van 25 tot 37 mu. Het sediment is bovendien betrekkelijk rijk omdat het tamelijk veel gemakkelijk verweerbare mineralen bevat (Van den Broek en Van der Marel, 1959, 1962, 1963). Bij de leembrikgronden zijn geen grondwatertrappen onderscheiden om-

dat in het gebied onvoldoende grondwaterstandsgegevens beschikbaar waren die konden dienen als ijkingspunten bij de kartering. In plaats daarvan is een driedeling ingevoerd naar de diepte waarop hydromorfe kenmerken beginnen. Deze indeling geeft een zo goed mogelijke be-



Afb. 25 Het verband tussen basenverzadiging en pH-KCl bij kuilbrikgronden (links) en radebrikgronden (rechts), beide in löss. Bij kuilbrikgronden zijn beide waarden zeer laag, hetgeen wordt toegeschreven aan uitspoeling onder invloed van sterk fluctuerende grondwaterstanden.

nadering van de vochthuishouding in een relatief droge, een vochtige en een natte groep. Er is onderscheid gemaakt in:

kuilbrikgronden: brikgronden met hydromorfe kenmerken in de A2- en in de B2-horizont

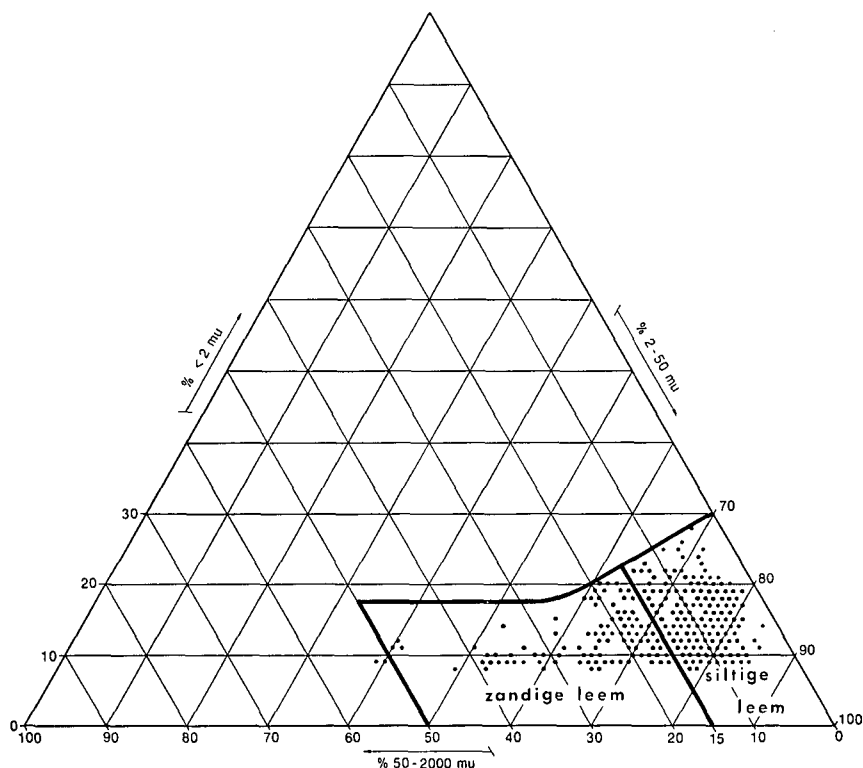
daalbrikgronden: brikgronden zonder hydromorfe kenmerken in de A2-, maar met hydromorfe kenmerken in de B2-horizont

radebrikgronden: brikgronden zonder hydromorfe kenmerken of met hydromorfe kenmerken beginnend dieper dan de B2-horizont.

Een bijzondere plaats nemen de *bergbrikgronden* in. Deze hebben de oorspronkelijke A-horizont en soms ook nog een deel van de B-horizont door erosie verloren, waardoor nu de briklaag of de erin geploegde bouwvoor aan het oppervlak ligt. Bergbrikgronden worden aangetroffen op hellingen of op afgeërodeerde koppen in het terrein.

De landschappelijke ligging van de verschillende kaarteenheden wordt

in sterke mate bepaald door het reliëf. Afbeelding 27 geeft een algemeen beeld van de situatie in het lössgebied. Het gevolg van de erosie en de colluviatie langs de steile en de glooiende helling van een asymmetrisch dal is schematisch weergegeven in afbeelding 28.



Afb. 26 Granulaire samenstelling van zandige en siltige leem

KUILBRIKGRONDEN

Kuilbrikgronden zijn brikgronden met grijze vlekken in de A2 en met roestvlekken (en soms mangaan-concreties) in de B2t. Het zijn gronden waarin het grondwater in de winter tot ondieper dan 40 cm kan stijgen; in de zomer zakt het steeds diep weg. Bovendien treden, afhankelijk van de neerslag, grote verschillen op in tijdsduur van de hoge grondwaterstanden in de afzonderlijke jaren. In een nat voorjaar kan het grondwater zelfs tot eind mei zeer hoog staan.

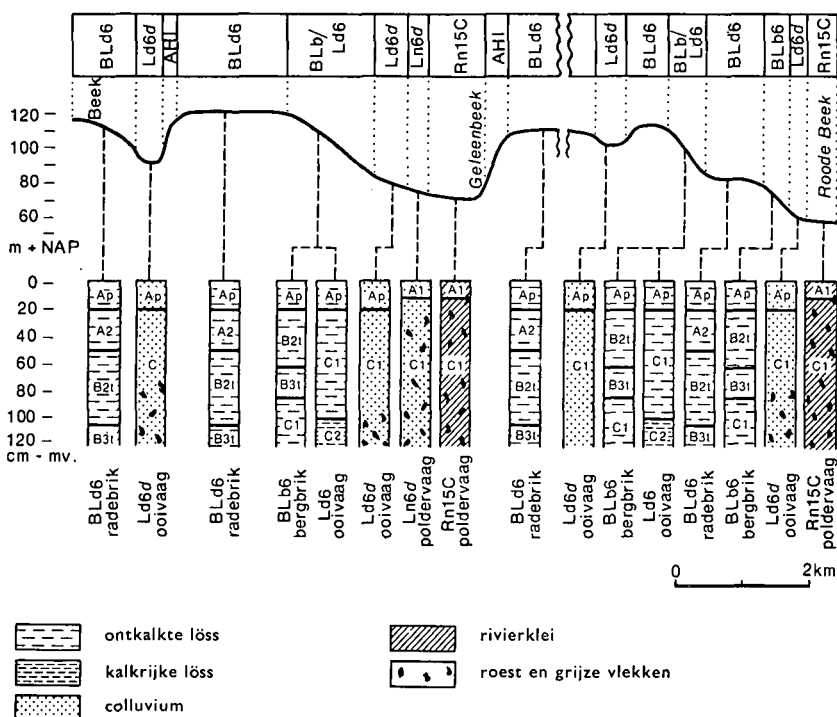
Naar verschillen in leemgehalte ($\% < 50 \text{ mu}$) van de bovengrond zijn twee kaarteenheden onderscheiden.

BLn5 Kuilbrikgronden; zandige leem

Deze gronden liggen in een tamelijk groot vlak ten zuidwesten van Nieuwstadt en in een gebied ten oosten van Schinveld. Ze zijn grotendeels met loofbos begroeid maar hier en daar zijn kleine delen in gebruik als bouwland of weiland. Tot 1930 was het gebied ten zuidwesten van Nieuwstadt gedurende een groot deel van het jaar zeer nat; nadien is het echter aanzienlijk droger geworden door wateronttrekking ten behoeve van de Staatsmijnen.

De gronden onder bos hebben een 10 à 20 cm dikke, geelbruine tot bruine A1 met 3 à 5% humus; onder bouwland of grasland is de A1-horizont

ca. 20 cm dik en heeft een wat lager humusgehalte (2 à 4%). Daaronder ligt de geelbruine uitspoelingshorizont (A2), die wat lichtbruine roest-spikkels bevat en waarin – vooral langs oude wortelgangen – duidelijk enige humusinfiltratie is te zien.



Afb. 27 Doorsnede door het lössgebied. De ligging van de bodemeenheden wordt in sterke mate bepaald door het reliëf. De doorsnede en de profielschetsen zijn zeer schematisch

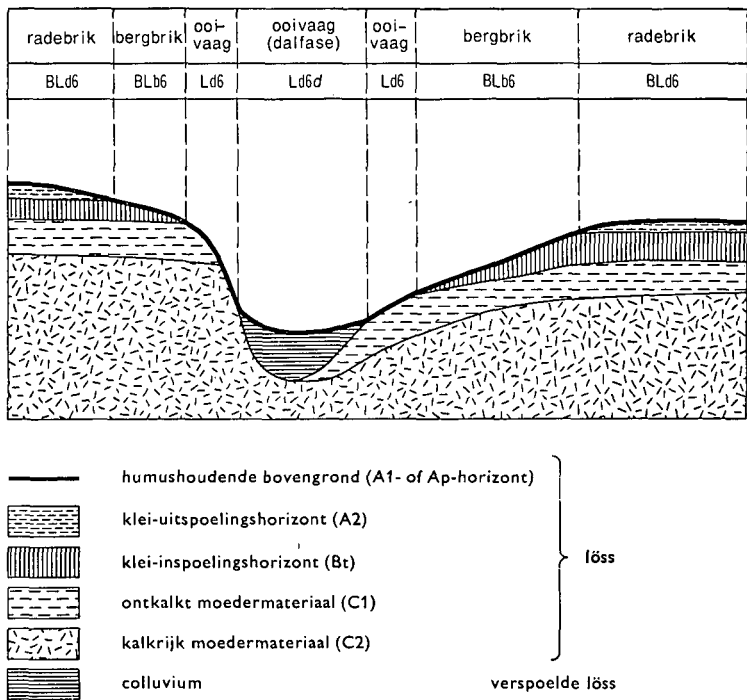
Op 40 à 60 cm diepte begint de lichtbruine, sterk roestige inspoelingshorizont (B2t), waarin de kleihuidjes op de structuurelementen goed zijn te herkennen. Deze laag loopt door tot op de grindrijke of grofzandige ondergrond die op 80 à 110 cm diepte begint (toevoeging ...g). De overgang van de leem naar het grind is in vele gevallen sterk verkit door ijzer.

Deze gronden zijn tijdens perioden met veel neerslag zeer nat als gevolg van waterstagnatie in het lössprofiel. Deze wordt veroorzaakt door het grote verschil in doorsnede van de poriën tussen de löss en het grindrijke Hoogterras. De zeer fijne poriën van de löss staan hun water pas af bij oververzadiging (zeer lage pF). In het ongeaëerde en gereduceerde milieu onderin de lösslaag wordt het ijzer mobiel. In het goed geaëerde grind eronder oxydeert het weer en veroorzaakt een ophoping van roest en eventueel verkitting.

Het verschijnsel wordt door de Duitse bodemkundigen aangeduid met de naam Pseudogley (Mückenhausen, 1963). Hoewel in regenrijke perioden deze gronden dan ook vrij nat zijn, zakt het grondwater 's zomers diep weg.

De profielen in het gebied ten zuidwesten van Nieuwstadt bestaan tot op de grove ondergrond uit materiaal met 8 à 10% lutum en 70 à 85% leem. Door klei-inspoeling bevat de B2t-horizont echter wat meer lutum, nl. 10 à 15%. De gronden ten oosten van Schinveld zijn – vooral bovenin – wat lichter en hebben slechts 7 à 9% lutum en 50 à 85% leem.

Een representatief bodemprofiel van kaarteenheid BLn5g, beschreven in een gemengde loofhoutopstand in het Limbrichter bosch ten noordoosten van Sittard, is als volgt opgebouwd (aanhangel 2, analyse nr. 3; zie ook afbeelding 29).



Afb. 28 Ligging van de bodemeenheden in en langs een asymmetrisch dal in het lössgebied, schematisch weergegeven

A0	+4— 0 cm	strooisellaag; zeer donker grijs (10YR3/1); onverteerde blad- en stengelresten
A1g1	0— 6 cm	geelbruine (10YR5/4), matig humeuze, uiterst fijnzandige, zandige leem met enige roest en grijze vlekken; zeer veel wortels
A1g2	6— 18 cm	lichtbruine (10YR6/3), matig humeuze, uiterst fijnzandige, zandige leem met grijze vlekken; zeer veel wortels; golvend en geleidelijk overgaand in
A2g	18— 39 cm	geelbruine (10YR5/5), uiterst humusarme, uiterst fijnzandige, zandige leem met licht grijsbruine (2,5Y6/2) en gebleekte vlekken en wat roestspikkels; structuur zwak platig; na uitdroging is deze laag nagenoeg wit; weinig wortels; geleidelijke overgang naar
B2tg	39—106 cm	lichtbruine (10YR6/3), uiterst humusarme, uiterst fijnzandige, zandige leem met sterk contrasterende, oranjebruine (5YR4/8) roestvlekken; duidelijke kleihuidjes; weinig wortels; structuur platig met afgerond-blokkige elementen; snelle overgang naar
Dg	106—120 cm	lichtgrijs (2,5Y7/2), lemig, grof zand met oranjebruine (5YR4/8) roestvlekken; naar beneden nemen de roest en het leemgehalte snel af.

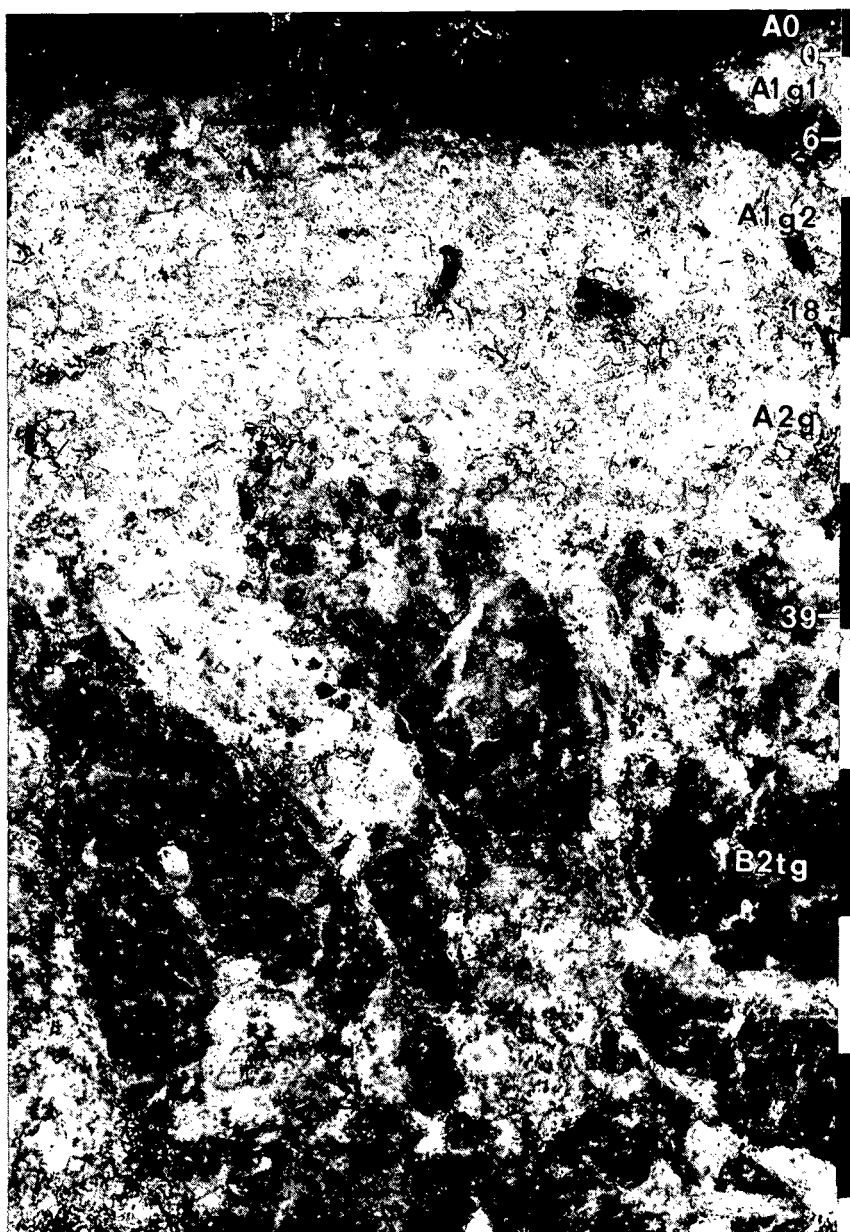


Foto Stiboka R29-14

Afb. 29 Profiel van een kuilbriekgrond in löss, BLn5. Elk blokje van de schaalverdeling is 10 cm

BLn6 *Kuilbriekgronden; siltige leem*

Deze gronden liggen ten noorden van Waubach op een plateau en ten noorden van Sittard op de flauwe helling naar de Roode Beek. Ze hebben een ca. 10 cm dikke, donkergrijze tot grijsbruine, matig humeuze, veelal zwak roestige bovengrond met ca. 12% lutum en ca. 85% leem. De 40 à 50 cm dikke A2-horizont is grijs tot grijsbruin van kleur, humusarm en bevat roest die vooral langs de wortelgangen is geconcentreerd. Evenals de A1 bevat ook de A2 ca. 12% lutum en ca. 85% leem. De klei-inspoelingshorizont begint op 40 à 50 cm diepte en is doorgaans 40 à 60 cm dik. Hij is uiterst humusarm en duidelijk te herkennen aan de wat donkerder gekleurde kleihuidjes op de structuurelementen en aan de concentratie van oranje tot donkerbruine roestvlekken. Bovendien is de

B2t wat zwaarder dan de bovenliggende horizonten: 17 à 19% lutum en ca. 90% leem.

Onder de B2t, beginnend op 90 à 110 cm diepte, ligt het C-materiaal dat lichtgrijs van kleur is en ca. 12% lutum en ca. 85% leem bevat; veelal komt er diffuse roest in voor.

In het kaartvlak ten noorden van Waubach wordt binnen 120 cm diepte kleihoudend terrasgrind aangetroffen (toevoeging . . . g); in de gronden van deze kaarteenheid ten noorden van Sittard bestaat de ondergrond, beginnend op ca. 120 cm diepte, uit grijze, grofzandige, oude rivierklei (toevoeging . . . x). Beide ondergronden zijn storend voor de waterhuishouding van de profielen. In de winter lopen de grondwaterstanden dan ook hoog op en komen soms tot aan het maaiveld; 's zomers zakt het grondwater echter diep weg.

Als onzuiverheid ligt in het kaartvlak ten noorden van Sittard een smalle, ondiepe geul waarin op het oorspronkelijke profiel 50 à 60 cm colluviale leem is afgezet.

De gronden zijn in gebruik als grasland; alleen bij Sittard zijn enkele percelen bouwland op deze gronden aangelegd na de recente verbetering van de afwatering.

DAALBRIKGRONDEN

Daalbrikgronden zijn brikgronden zonder roest en grijze vlekken in de A2, maar met roestvlekken en grijze vlekken in de B2t. Meestal nemen de roestvlekken met de diepte toe; plaatselijk komt in de B2t bovendien een concentratie van mangaan voor, soms zelfs in de vorm van concreties.

De daalbrikgronden zijn minder nat dan de kuilbrikgronden. Toch kan in de winter en in andere natte perioden het grondwater nog vrij hoog stijgen. In de zomer zakt het water echter diep weg.

De verdere onderverdeling berust op verschillen in leemgehalte.

BLh5 *Daalbrikgronden; zandige leem*

Deze gronden komen in slechts twee kaartvlakken bij Nieuwstadt voor. Ze hebben een ca. 20 cm dikke, donkerbruine, uiterst fijnzandige bovengrond met 2-5% humus, ca. 10% lutum en 70 à 85% leem. Daaronder ligt de geelbruine uitspoelingshorizont (A2), die overal ca. 20 cm dik is en ongeveer hetzelfde lutum- en leemgehalte heeft als de A1.

De B2t is bruin van kleur, bevat grijze vlekken en roestvlekken en heeft – als gevolg van de klei-inspoeling – een wat hoger lutumgehalte dan de erboven gelegen horizonten. Het leemgehalte is doorgaans echter ongeveer gelijk.

In het gebied ten oosten van Nieuwstadt komt binnen 120 cm grijs, grof, grindhoudend rivierzand voor (toevoeging . . . g).

De gronden zijn in gebruik als grasland en bouwland. De meest geteelde gewassen zijn tarwe, gerst, aardappelen, suikerbieten, haver en rogge.

Beschrijving van een representatief profiel met grof zand in de ondergrond (BLh5g) ten zuiden van Nieuwstadt (aanhangel 2, analyse nr. 4)

Ap	0— 20 cm	donker geelbruine (10YR4/4), matig humeuze, zandige leem met enige roestspikkels; structuur zeer fijn kruimelig
A2	20— 45 cm	geel okerkleurige (10YR6/6), zeer humusarme, zandige leem met vage, onregelmatige, iets grijsbruine vlekken; structuur kruimelig, matig sterk ontwikkeld

B2t	45— 50 cm	geelbruine (10YR5/4), uiterst humusarme, zandige leem met onregelmatige vlekken; structuur zeer fijn afgerond-blokkig, sterk ontwikkeld; duidelijke kleihuidjes
B2tg	50— 70 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), siltige leem met veel donker roodbruine (5YR3/4) roestvlammen; structuur zeer fijn afgerond-blokkig, sterk ontwikkeld; fragipanachtig; duidelijke kleihuidjes
Cg	70— 75 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), zandige leem met scherp begrensde roestvlammen; structuur zeer zwak afgerond-blokkig, zwak ontwikkeld
Dg	75—120 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), zandige leem met grof zand; weinig, scherp begrensde roestvlammen; structuur zeer zwak afgerond-blokkig, zwak ontwikkeld tot massief.

BLh6 *Daalbrikgronden; siltige leem*

Deze gronden komen alleen in een tamelijk groot gebied ten noordwesten van Waubach op het plateau voor. Ze hebben een ca. 20 cm dikke, donkerbruine, matig humeuze bovengrond met ca. 15% lutum en ca. 90% leem, rustend op een ongeveer even zware, uiterst humusarme uitspoelingshorizont. Daaronder ligt, beginnend op 50 à 60 cm diepte, de grijsbruine B2t-horizont met ca. 20% lutum en ca. 90% leem. In deze laag, die grote roodbruine roestvlekken en grijze vlekken bevat, zijn duidelijk kleihuidjes op de structuurelementen te zien. Na een geleidelijke overgang begint op 100 à 120 cm diepte de grijze, roestig gevlekte C-ondergrond, die weer een wat lager lutumgehalte (ca. 15% lutum) en een ongeveer gelijk leemgehalte (ca. 90%) heeft.

In een deel van het kaartvlak bij Waubach komt in de ondergrond, beginnend dieper dan 100 cm, kleihoudend, grindrijk grof zand voor (toevoeging . . . g) dat tot de oud-pleistocene Maasafzettingen behoort. Ook liggen hier en daar ondiepe, met colluvium opgevulde geulen.

De gronden zijn hoofdzakelijk in gebruik als grasland.

RADEBRIKGRONDEN

Radebrikgronden zijn brikgronden zonder roest of met roest en grijze vlekken, die dieper dan de B2t-horizont beginnen. Deze gronden liggen hoog boven het grondwater en hebben ook in natte perioden zelden wateroverlast. Ze zijn onderverdeeld naar verschillen in leemgehalte.

BLd5 *Radebrikgronden; zandige leem*

Deze gronden liggen grotendeels op de overgang van het vlakkere lössgebied naar het dekzand; enkele kleine gebieden liggen langs de grotere dalen in het lössgebied. Ze worden in grote oppervlakten aangetroffen rondom Koningsbosch en tussen Urmond en Limbricht.

De profielen hebben een ca. 20 cm dikke, donker grijsbruine, humushoudende bouwvoor met 2 à 3% humus, ca. 10% lutum en 70 à 85% leem. Daaronder ligt de geelbruine, humusarme A2-horizont met ongeveer dezelfde granulaire samenstelling. Op 50 à 60 cm diepte begint, meestal scherp begrensd, de B2t-horizont, waarin de ingespoelde klei goed als wat donkerder gekleurde huidjes op de structuurelementen is te herkennen. Deze horizont is bruin van kleur en heeft 10 à 15% lutum en ca. 85% leem. Na een zeer geleidelijke overgang begint op 90 à 110 cm diepte de ondergrond waarin geen klei is ingespoeld. Deze heeft een licht geelbruine kleur en bevat ca. 12% lutum en ca. 70% leem.

In de gebieden rondom Koningsbosch en ten zuiden van Born is het uitwiggende lössdek afgezet op grof zand. Daar ligt dan ook, beginnend tussen 70 en 100 cm diepte, bijna overal grind in de ondergrond (toevoeging . . . g).

Het leemgehalte van de gronden van deze kaartenheid neemt naar het noorden toe geleidelijk af; het zandgehalte neemt toe (vergelijk analyse nr. 5 en 6 in aanhangsel 2).

In de gronden bij Schinveld neemt het leemgehalte toe met de diepte; ook wordt daar plaatselijk matig fijn zand in de ondergrond aangetroffen. Het bodemgebruik is overwegend bouwland; er worden voornamelijk graangewassen en hakvruchten geteeld. Grasland komt slechts hier en daar voor.

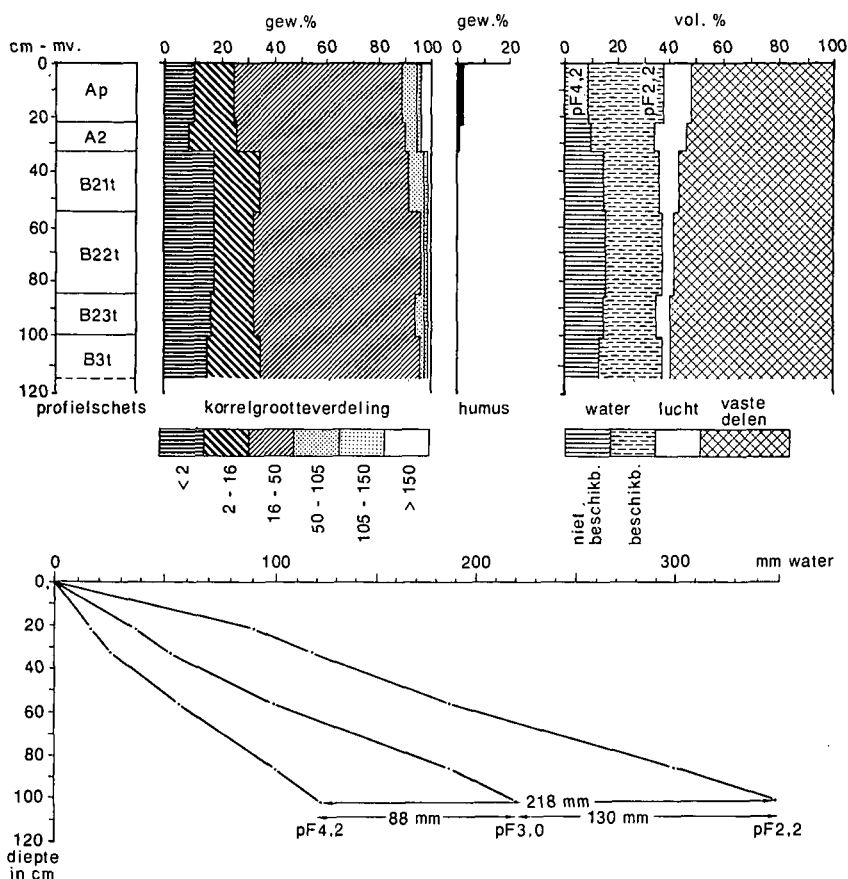
Een representatief profiel met grof zand in de ondergrond (BLd5g), gelegen tussen Sittard en Born, is als volgt opgebouwd (aanhangsel 2, analyse nr. 6). De mediaan van de zandfractie van de löss is zeer klein, hetgeen erop wijst dat geen zand uit de ondergrond met het lössdek is vermengd.

A0	+5— 0 cm	bosstrooisel, vrij goed verteerd
A1	0— 10 cm	zeer donker grijze (10YR3/1), zandige leem met zeer veel organisch materiaal (ca. 30%); rul, zeer los en kruimelig; vrij scherp op
A2	10— 45 cm	geelbruine (10YR5/4), zandige leem; sterk beworteld; veel poriën gevuld met fijne organische stof, die met de diepte in hoeveelheid afneemt; zwak ontwikkelde, kleine, heterogeen poreuze, afgerond-blokkige elementen; ondergrens scherp en golvend met een overgangslaag van 3–5 cm, die soms iets bleker is
B2t	45— 90 cm	bruine (10YR5/3), stiltige leem; goed ontwikkelde, middelgrote, heterogeen poreuze, afgerond-blokkige elementen met duidelijke kleihuidjes, die zeer donker grijsbruin (10YR3/2), donker grijs (10YR3/1 en 4/1) tot donker grijsbruin (10YR4/2) van kleur zijn en waarop witte poederachtige kwartsvlekjes voorkomen; golvende overgang naar
D	90—120 cm	matig fijnzandige zware zavel, aan de bovenzijde over een dikte van 2–6 cm vermengd met löss en licht geelbruin van kleur (10YR6/4), overigens bruin tot bruinoker (7,5YR4/4-5/6); op de zandkorrels uitgesproken klei- en ijzerhuidjes die met de diepte afnemen, waarbij de textuur klei-arm, grof zand wordt; plaatselijk kleine, kleiige lensjes.

BLd6 *Radebrikgronden; siltige leem*

Deze gronden liggen in een groot aantal kleine en grote vlakken op de plateaus (zie afbeelding 27) van het lössgebied. Er komt maar weinig variatie in profielopbouw voor. De gronden hebben een ca. 20 cm dikke, donker grijsbruine bouwvoor (Ap) met 2 à 3% humus, 8 à 12% lutum en 85 à 95% leem. Daaronder ligt de wat lichter gekleurde uitspoelingshorizont (A2) die wat minder humus bevat, maar ongeveer hetzelfde lutum- en leemgehalte heeft. De daarop volgende klei-inspoelingshorizont (B2t) begint meestal op 40 à 50 cm diepte, maar kan op plaatsen

waar enige erosie heeft plaatsgevonden ook wel ondieper worden aangetroffen. Deze briklaag is in de meeste profielen goed te herkennen aan het voorkomen van kleihuidjes op de structuurelementen, aan de wat grauwere kleur en aan de wat vastere consistentie. Over het algemeen is



Afb. 30 Granulaire samenstelling, humusgehalte, grond-, water- en luchtverhouding en sommatiecurve van de totale hoeveelheid en de hoeveelheid gemakkelijk (pF 2,2-3,0) en moeilijker (pF 3,0-4,2) beschikbaar vocht in een radebrikgnd in löss (BLd6).

het lutumgehalte in deze horizont 3 à 5, plaatselijk 5 à 10% hoger dan in de bovenliggende lagen; het leemgehalte is ongeveer gelijk of ook wat hoger. Na een geleidelijke overgang begint veelal dieper dan 120 cm de C-horizont. Deze bevat wat minder lutum en leem dan de briklaag. Ten westen en ten noorden van Waubach ligt de briklaag op grindhoudend grof zand dat tussen 80 en 120 cm begint (toevoeging . . . g). Op het grote plateau ten noorden van Geleen en ten westen van Sittard hebben de gronden plaatselijk een iets lager lutum- en leemgehalte dan in de algemene beschrijving is vermeld (zie aanhangsel 2, analyses nr. 8). In het noorden en noordwesten van dit kaartvlak komen plaatselijk zelfs profielen voor van zandige leem op grindhoudend, lemig, grof rivierzand. Als onzuiverheid worden in dit gebied ook enkele brede, zeer ondiepe, geulvormige laagten aangetroffen, die zijn opgevuld met 30 à 50 cm colluvium, dat van de hellingen is afgespoeld. Dit materiaal onderscheidt zich door een wat donkerder kleur van de eronder liggende radebrikgnd. Elders, o.a. bij Einighausen en ten zuidwesten van Spaubeek, zijn op deze manier zelfs ca. 80 cm dikke, donkere dekken ontstaan.

Op de diverse plateaus komen plaatselijk ook ronde, zwak komvormige plekken voor, waarin een meer dan 120 cm dik pakket colluvium is afgezet. Deze dikke pakketten bevatten doorgaans minder humus en zijn daardoor minder donker dan de hierboven genoemde dekken. Ook deze depressies zijn te klein om afzonderlijk op de kaart te onderscheiden. Eveneens als onzuiverheid liggen plaatselijk, o.a. ten zuidwesten van Jabeek, ten westen van Douvergenhout, ten oosten van Spaubeek en ten zuiden van Hommert, kleine oppervlakten met gronden waarvan de A2-horizont geheel of grotendeels is weggeërodeerd.

Rondom het dorp Groot Doenrade (ten zuidoosten van Sittard) en op enkele andere plaatsen in de buurt van oude dorpskernen is de bovengrond ca. 30 cm dik, donkerder dan normaal en matig humeus. Het zijn oude dorpsgronden waarop gedurende eeuwen is gemest met stalmest. Enkele vlakken van deze kaartenheid liggen in dalbodems (op de kaart aangegeven met de toevoeging . . . d). Met uitzondering van een wat dikere en meestal matig humeuze bovengrond komen deze gronden geheel overeen met de algemene beschrijving.

Het bodemgebruik is bouwland en grasland; de voornaamste akkerbouwgewassen zijn tarwe, haver, gerst, aardappelen en suikerbieten. Ter illustratie zijn in afbeelding 30 een aantal fysische gegevens van een dergelijke grond weergegeven. Het poriënvolume is gunstig (45% in de bovengrond). Hoewel het naar beneden wel wat afneemt, blijft het ook in de ondergrond nog boven 40%. Het vochthoudend vermogen is zeer groot. Het afgebeelde profiel bevat over 100 cm diepte in totaal 218 mm beschikbaar vocht, waarvan 130 mm gemakkelijk beschikbaar is. Uit andere onderzoeken (Loeters, 1970) is gebleken dat deze gronden tot ten minste 100 cm diepte goed doorwortelbaar zijn. Hoewel geen grondwater op een voor de plantewortels bereikbare diepte voorkomt, is de vochtreserve steeds voldoende om de vochtbehoefte van de gewassen ruimschoots te dekken.

Beschrijving van een representatief profiel van kaartenheid BLd6 (aanhangel 2, analyse nr. 7; zie ook afbeelding 31)

Ap	0— 22 cm	donker grijsbruine (10YR4/2,5), matig humusarme, siltige leem; kruimelige structuur
A2	22— 42 cm	geelbruine (10YR5/4), zeer humusarme, siltige leem; intensief doorworteld; veel wormgangen; sterk poreus, zwak platig; vrij scherp op
B2t1	42— 85 cm	bruine (7,5YR4/1), uiterst humusarme, siltige leem; veel wijde poriën en grote holten, veel wormgangen; wortels in hoofdzaak in de wormgangen, maar ook langs de structuurvlakken; samengestelde prisma's, opgebouwd uit afgerond-blokkige elementjes; zeer duidelijke kleihuidjes op de prisma's, duidelijke op de samenstellende elementen; geleidelijke overgang naar
B2t2	85—100 cm	geelbruine (10YR5/6), siltige leem; sterk poreus, weinig wijde poriën; weinig wormgangen; wortels in de enkele wormgangen en op de structuurvlakken; onduidelijke, zwak afgerond-blokkige elementen met zwakke kleihuidjes, naar beneden toe snel vervagend
B3t	100—120 cm	licht geelbruine (10YR6/4), siltige leem; licht poreus; slechts enkele wortelgangen waarin wortels; platig; zeer zwakke kleihuidjes.



Foto Stiboka R29-143

Afb. 31 Profiel van een radebrikgrond in löss, BLd6. Elk blokje van de schaalverdeling is 10 cm

- | | | |
|-----|-----------|---|
| Ap | 0— 20 cm | donker grijsbruine, matig humusarme, siltige leem |
| A2 | 20— 35 cm | donker geelbruine, humusarme, siltige leem; zwak platig |
| B2t | 35—110 cm | donkerbruine, humusarme, siltige leem; prisma's opgebouwd uit afgerond-blokkige elementen, naar beneden duidelijker ontwikkeld; poriën en wanden van structuurelementen bedekt met duidelijke kleibuidjes |
| B3t | > 110 cm | geelbruine, humusarme, siltige leem |

BERGBRIKGRONDEN

Dit zijn brikgronden met een textuur-B aan of direct onder het oppervlak. De oorspronkelijke A-horizont en soms ook een deel van de B2t zijn door erosie verdwenen. De gronden liggen uitsluitend op hellingen en zijn alle ontstaan uit radebrikgronden.

Er is slechts een kaarteenheid onderscheiden.

BLb6 *Bergbrikgronden; siltige leem*

Deze gronden worden verspreid in het lössgebied aangetroffen op de hellingen langs één of beide zijden van de dalbodems en op geërodeerde ruggen tussen twee dalen (zie afbeelding 28 en 35). Ze liggen doorgaans onder een helling van 3 à 8%.

Aangezien de meeste gronden van deze kaarteenheid als bouwland worden gebruikt, is het bovenste deel van de aan het oppervlak liggende B2t-horizont geploegd. Deze bevat nu 1 à 2% humus en is donker grijsbruin van kleur. Daaronder ligt, beginnend op ca. 25 cm diepte en scherp begrensd door de ploegzool, de uiterst humusarme klei-inspoelingshorizont, die geen hydromorfe kenmerken heeft. Na een zeer geleidelijke overgang wordt, beginnend tussen 60 en 90 cm diepte, de C-ondergrond aangetroffen. Veelal bestaat het gehele profiel uit siltige leem.

Op steile hellingen (meer dan 8%) liggen als onzuiverheid profielen waarvan de gehele B2t-horizont is weggeërodeerd; daar kan ondieper dan 120 cm plaatselijk grind voorkomen. Dit is o.a. het geval ten oosten van Sittard, ten westen en ten noorden van Spaubeek en tussen Spaubeek en Nuth. Ten noorden van Quabeek ligt op enkele plaatsen zelfs grind vanaf 50 cm diepte.

Zuidelijk van Sweikhuizen en Nuth worden de gronden van deze eenheid dieper in het profiel zandig. Noordelijk van Terschuren vindt men plaatselijk tertiair zand binnen 120 cm diepte.

Binnen de vlakken van deze kaarteenheid komen veel kleine erosiegeultjes voor die zijn opgevuld met een laag verspoelde löss (colluvium). De belangrijkste geulen zijn schematisch op de bodemkaart aangegeven met een onderbroken blauwe lijn.

De gronden zijn overwegend in gebruik als bouwland; de voornaamste gewassen zijn tarwe, aardappelen, suikerbieten, gerst en haver. Ook komen vrij veel laagstamboomgaarden voor.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheid wordt BLb6 ook in associatie aangetroffen met Ld6.

Beschrijving van een representatief profiel ten westen van Nuth (aanhangsel 2, analyse nr. 9)

Ap	0— 20 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), matig humusarme, siltige leem; kruimelige structuur; scherpe overgang naar
B2t1	20— 35 cm	donkerbruine (7,5YR4/3), siltige leem; afgerond-blokkige structuurelementen; vrij veel wijde en nauwe poriën; matig duidelijke kleihuidjes; diffuse overgang naar
B2t2	35— 73 cm	donkerbruine (7,5YR4/4), siltige leem met lichtbruine (7,5YR6/4) vlekken; samengesteld prismatische structuur met blokkige elementen; vrij veel wijde poriën; duidelijke kleihuidjes; diffuse overgang naar
B2t3	73—114 cm	bruine (7,5YR5/4), siltige leem met lichtbruine vlekken (groter dan in de B2t2); structuur als in B2t2; diffuse overgang naar

B3t 114—125 cm bruine (7,5YR5/4), siltige leem met lichtbruine (7,5YR6/4) horizontale bandjes; zeer zwakke, vage kleihuidjes; zwak platige structuur.

7.4 De kaartenheden van de oude kleibrikgronden, BK

Oude kleibrikgronden zijn oude kleigronden – vroeger rivierleemgronden genoemd – waarin een briklaag (textuur-B) is gevormd. In dit gebied komen ze voor in een deel van de boven-pleistocene afzettingen van de Maas (terras van Dieteren) en van de Roer.

De oude kleibrikgronden vertonen een variatie in de siltfractie, die samenhangt met de bijmenging van löss. Globaal gesproken bevatten de jongere afzettingen meer löss dan de oudere (Van den Broek and Maarleveld, 1963). Behalve de gebruikelijke indeling van fluviatiele en mariene afzettingen naar het lutumgehalte is daarom bij de oude kleibrikgronden ook een onderverdeling naar de hoeveelheid silt (fractie 2–50 µ) gemaakt, nl. in lichte zavel en siltige lichte zavel. Het materiaal van de gronden die siltige lichte zavel zijn genoemd, valt buiten de grijze zone van afbeelding 5.

Wat het textuurverloop betreft moet nog worden opgemerkt dat in alle rivierkleigronden en dus ook in de oude kleibrikgronden, verschillen aanwezig kunnen zijn die samenhangen met het afzettingsmechanisme van de rivier (geogene gelaagdheid). Daardoor kan het voorkomen dat een inspoelingshorizont, ondanks de kleiaanrijking, toch minder lutum bevat dan de erboven gelegen uitspoelingshorizont. Ook kan een briklaag zeer veel meer lutum bevatten dan de A-horizont; in de meeste gevallen zal dan een deel van het verschil in lutumgehalte moeten worden toegeschreven aan textuurverschillen die reeds vóór de bodemvorming in de grond aanwezig waren.

Naar de diepte waarop hydromorfe kenmerken beginnen, is onderscheid gemaakt in *daalbrikgronden* en *radebrikgronden*.

DAALBRIKGRONDEN

Daalbrikgronden zijn gronden met roest en grijze vlekken beginnend in de B2t-horizont. Er is slechts één kaartenheid onderscheiden.

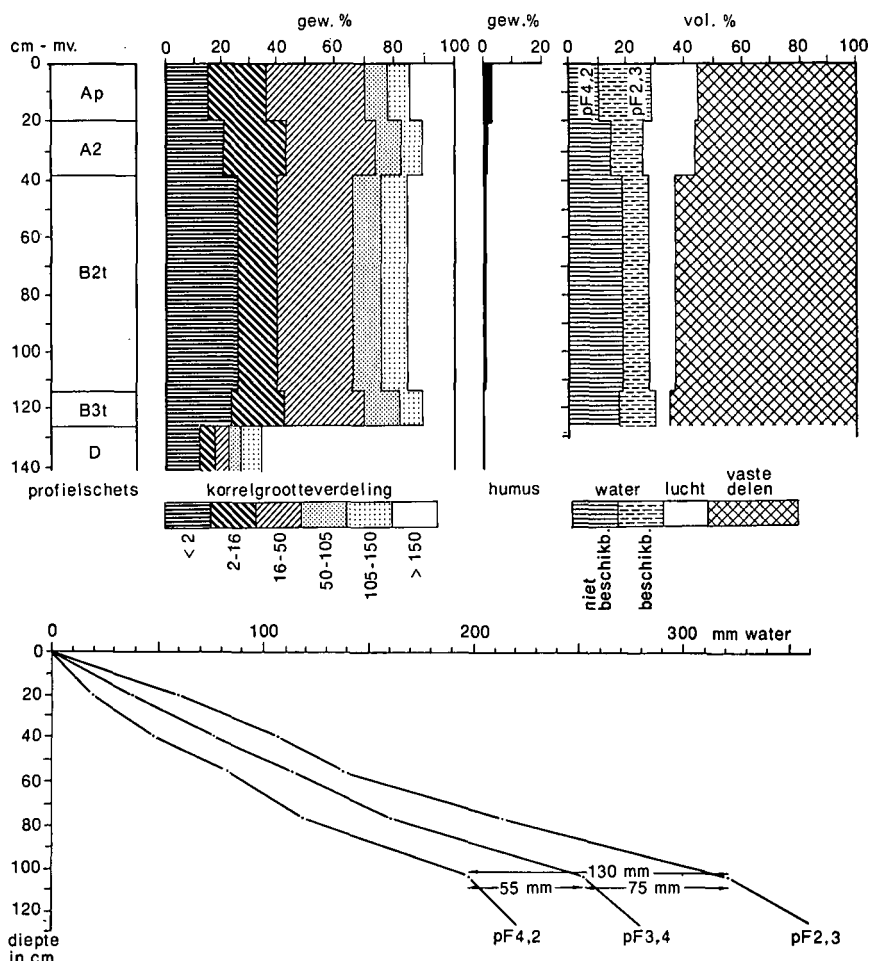
BKh26 *Daalbrikgronden; fijnzandige, siltige lichte zavel; Gt VI*

Deze gronden liggen in de omgeving van Dieteren–Echt en in twee kleine vlakjes ten westen van de Roer. Ze hebben een ca. 25 cm dikke, donker grijsbruine, matig humusarme bovengrond met 10 à 15% lutum en 65 à 75% leem. Daaronder ligt de bruine uitspoelingshorizont (A2) met ongeveer hetzelfde lutum- en leemgehalte, maar met een duidelijk lager humusgehalte.

De inspoelingshorizont (B2t), die op 40 à 50 cm diepte begint, is eveneens uiterst humusarm maar duidelijk donkerder van kleur en aanmerkelijk zwaarder (20 à 25% lutum en ca. 85% leem). Er zijn duidelijk kleihuidjes op de structuurelementen te herkennen. Ook komen er roodbruine roestvlekken en grijze, gebleekte vlekken in voor die beide naar beneden in grootte en aantal toenemen.

Na een geleidelijke overgang begint op 80 à 100 cm (plaatselijk dieper) de lichtgrijze tot licht grijsbruine C-horizont. Deze bevat eveneens roest en grijze vlekken maar is iets lichter (10 à 15% lutum en 50 à 60% leem). In een klein gebied ten westen van Echt wordt binnen 120 cm diepte grof, grindhoudend rivierzand aangetroffen (toevoeging . . . g). Het bodemgebruik is grasland en bouwland; de belangrijkste akkerbouwgewassen zijn tarwe, suikerbieten, gerst, aardappelen en haver.

Ter illustratie zijn in afbeelding 32 een aantal fysische gegevens van een dergelijke grond weergegeven. Het poriënvolume is in de bovengrond vrij hoog (47%), maar wordt naar beneden toe duidelijk minder. Omdat de grond, behalve in de laag van 20 tot 40 cm diepte, ongeveer gelijke vo-



Afb. 32 Granulaire samenstelling, humusgehalte, grond-, water- en luchtverbinding en sommatiecurve van de totale hoeveelheid en de hoeveelheid gemakkelijk (pF 2,3-3,4) en moeilijker (pF 3,4-4,2) beschikbaar vocht in een daalbrikgrond in oude rivierklei (BK_h26).

lumepercentages grote en kleine poriën heeft, neemt de hoeveelheid lucht (bij veldcapaciteit) per laag eveneens met de diepte af.

De hoeveelheid beschikbaar vocht is voor een ongestoorde groei van de gewassen aan de lage kant (130 mm in een laag van 100 cm dikte); bij gronden in löss is dit duidelijk hoger (zie afbeelding 30). Daar staat tegenover dat bij de hier beschreven gronden in het voorjaar nog enige aanvulling vanuit het grondwater kan plaatsvinden (de grondwatertrap is nl. steeds VI).

RADEBRIKGRONDEN

Radebrikgronden zijn brikgronden zonder roest of grijze vlekken of met roest en grijze vlekken die dieper beginnen dan de B2t-horizont.

Naar verschillen in textuur van de bovengrond zijn twee kaartenheden onderscheiden.

BKd25 *Radebrikgronden; fijnzandige lichte zavel; Gt VII*¹

Ook deze gronden liggen voornamelijk in de omgeving van Dieteren-Echt en ten westen van de Roer.

Bij Dieteren-Echt hebben ze een 20 à 30 cm dikke, donker grijsbruine bouwvoor van matig humusarme lichte zavel, die 25 à 50% leem bevat. De daaronder liggende uitspoelingshorizont (A2) is veelal duidelijk ontwikkeld, donker grijsbruin van kleur en bevat over het algemeen wat meer lutum en leem. De inspoelingshorizont (B2t) begint op een diepte van 35 à 50 cm en valt op door de wat rossige kleur (7,5YR) en de grauw getinte kleihuidjes op de structuurelementen. Deze gaat, via een zeer geleidelijke overgang, op 80 à 100 cm diepte over in de geelbruine C-horizont. In het algemeen bestaan de gronden uit lichte zavel die naar beneden toe wat lichter wordt en op veel plaatsen binnen 120 cm zelfs overgaat in matig fijn of soms in grof rivierzand. Lagen van zware zavel kunnen echter op uiteenlopende diepten voorkomen.

De gronden van deze kaarteenheid langs de Roer lijken veel op die langs de Maas. Ze zijn in het veld goed te herkennen omdat ze deel uitmaken van de oude Roerterrassen die ongeveer twee meter hoger liggen dan de aangrenzende jongste afzettingen van de Roer (Rd90C).

Het bodemgebruik is voornamelijk bouwland – tarwe, gerst, suikerbieten, haver en aardappelen zijn de belangrijkste gewassen – maar grasland komt eveneens voor.

Beschrijving van BKd25, Gt VII, ten zuiden van Echt (aanhangel 2, analyse nr. 10)

Ap	0— 23 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), matig humusarme, zeer lichte zavel; vrij dicht, weinig grote poriën; enigszins platig; diffuse overgang naar
A2	23— 37 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), uiterst humusarme, matig lichte zavel; veel wijde poriën, sommige met wortels; vrij scherpe overgang naar
B2t1	37— 45 cm	bruine (7,5YR4/2), uiterst humusarme, matig lichte zavel met enkele zeer dunne, horizontale zandlensjes; duidelijke kleihuidjes op de structuurvlakken; veel wijde poriën; geleidelijke overgang naar
B2t2	45— 60 cm	idem, maar geen zandlensjes en wat lichter van kleur (7,5YR4/3); geleidelijke overgang naar
B2t3	60— 74 cm	bruine (7,5YR4/4), zeer lichte zavel; massieve structuur met enkele wijde wormgangen en vrij veel nauwe poriën; vrij scherpe grens naar
B3t+D	74— 94 cm	bruin (7,5YR4/4), zwak lemig, grof rivierzand; vrij losse pakking; enkele grote wormgangen; golvende, vrij scherpe overgang naar
D	94—120 cm	geel okerkleurige (10YR6/6), leemarm, grof rivierzand met enkele bruin okerkleurige (7,5YR 5/6) ijzerfibers van 1 à 3 cm dikte op een onderlinge afstand van 5 à 10 cm; losse pakking.

BKd26 *Radebrikgronden; fijnzandige, siltige lichte zavel; Gt VII*¹

Deze gronden liggen in enkele vlakken in de omgeving van Dieteren en Echt. Ze hebben een ca. 20 cm dikke, zeer donker grijsbruine, matig humeuze tot matig humusarme bovengrond met 15 à 20% lutum en 65 à 75% leem (zie aanhangsel 2, analyse nr. 11). Daaronder ligt de

¹ BKd25 en BKd26 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

bruine, uiterst humusarme uitspoelingshorizont (A2) met een lutumgehalte van 20 à 25% en een leemgehalte van 80 à 85%. De inspoelingshorizont (B2t) begint op 40 à 50 cm diepte; deze is wat lichter van kleur en heeft 25 à 30% lutum en 70 à 80% leem. Duidelijk zijn er de kleihuidjes op de blokkige structuurelementen te herkennen. Na een zeer geleidelijke overgang gaat de B2t-horizont op 80 à 100 cm diepte over in de licht geelbruine C-ondergrond. Hierin is zowel het leemgehalte als het lutumgehalte veelal wat lager. Hydromorfe kenmerken komen in deze gronden slechts sporadisch binnen 120 cm voor.

Het bodemgebruik is overwegend bouwland met als voornaamste gewassen tarwe, gerst, haver en suikerbieten; grasland wordt echter eveneens aangetroffen.

8 Kalkloze zandgronden

Hiertoe zijn alle minerale gronden gerekend die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft bestaan uit zand (materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem) en die geheel kalkloos of tot aanzienlijke diepte ontkalkt zijn.

Tot deze hoofdklasse behoren echter niet:

- a zandgronden waarin een moerige laag voorkomt; deze zijn ondergebracht bij de moerige gronden (hoofdstuk 5)
- b zandgronden met een duidelijke podzol-B; dit zijn podzolgronden (hoofdstuk 6).

Naar de aard van de bovengrond zijn de kalkloze zandgronden onderverdeeld in *zandeerdgronden* en *zandvaaggronden*. De eerste hebben een duidelijk donkere bovengrond; bij de zandvaaggronden is de humushoudende bovengrond slechts zwak ontwikkeld (vaag).

8.1 De kaarteenheden van de zandeerdgronden, pZ en tZ

De zandeerdgronden hebben een minerale eerdlag die 15 à 50 cm dik is, dwz. een A1 of Ap-horizont die over ten minste 15 cm diepte humusrijk, humeus of matig humusarm is. De kleur van de bovengrond is zeer donker en sterk contrasterend met de (meestal grijze) ondergrond.

De zandeerdgronden worden in de eerste plaats onderverdeeld in gronden *met hydromorfe kenmerken* (dwz. zonder ijzerhuidjes rondom de zandkorrels) en gronden *zonder hydromorfe kenmerken* (dwz. met ijzerhuidjes). De eerste zijn verder naar het voorkomen van roest gesplitst in *beekeerdgronden* en *gooreerdgronden*. De gronden zonder hydromorfe kenmerken hebben in dit gebied alle een dunne A1 en worden *kanteerdgronden* genoemd.

BEEKEERDGRONDEN

Dit zijn zandgronden met een duidelijk donkere bovengrond en zonder ijzerhuidjes rondom de zandkorrels onder de A1-horizont. Bovendien hebben ze roest die binnen 35 cm begint en doorloopt tot dieper dan 120 cm of tot op de G-horizont.

De beekeerdgronden liggen in of langs de rand van beekdalen. Ze zijn in dit gebied steeds fijnzandig; naar verschillen in leemgehalte is onderscheid gemaakt in leemarme en zwak lemige beekeerdgronden en lemige beekeerdgronden.

pZg21 *Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig, fijn zand; Gt III*

Deze gronden worden slechts in twee kaartvlakken gevonden en wel bij Schinveld in het dal van de Roode Beek.

De gronden hebben een ca. 30 cm dikke, zwak roestige, zwarte bovengrond van humusrijk, leemarm tot zwak lemig (ca. 10% < 50 mu), matig fijn zand (M50 ca. 170 mu). Daaronder ligt grijsbruin tot lichtbruin, zwak roestig, uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand. De niet-geaëreerde ondergrond (G-horizont) begint op 100 à 110 cm diepte, is grijs van kleur en bestaat doorgaans eveneens uit leemarm, matig fijn zand. In het gebied ten noordoosten van Schinveld komen echter vanaf 80 cm diepte plaatselijk dunne, humeuze, sterk lemige bandjes voor. Bovendien komt daar, verspreid door het profiel en als laag in de ondergrond, grind voor (toevoeging . . . g).

In het gebied ten zuiden van Schinveld ligt als onzuiverheid een smalle strook veengronden. Een klein deel hiervan is met ca. 30 cm opgebracht zand bedekt en in cultuur gebracht. In het niet ontgonnen deel groeit nog veen.

De ontgonnen gronden zijn als grasland in gebruik; de overige zijn begroeid met broekbos.

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

Deze gronden liggen hoofdzakelijk in het noordoostelijke deel van dit gebied, met name in het dal van de Putbeek, het dal en een zijdal van de Pepinusbeek en in enkele vlakken langs de noordrand van de kaart. Ook in het zuidoosten komen nog enkele vlakjes van deze kaarteenheden voor. In het noordoostelijke gebied hebben de gronden een ca. 30 cm dikke, zeer donker bruine bovengrond van roestig, matig humeus, sterk lemig (20 à 35% < 50 mu), matig fijn zand (M50 ca. 160 mu). Daaronder ligt, scherp begrensd, grijs, zeer humusarm tot uiterst humusarm, matig fijn zand (M50 180 à 200 mu) met een naar beneden toe afnemend leemgehalte. Bovenin bevat deze laag nog vrij veel geelbruine roestvlekken, maar deze nemen naar beneden toe snel af. Binnen 120 cm begint de blauwgrijs gekleurde, niet-geaëreerde ondergrond.

Op wisselende diepte, maar veelal dieper dan 60 cm, bevinden zich plaatselijk in het zand dunne lagen oude rivierklei. Zeer plaatselijk wordt in de ondergrond grind aangetroffen; alleen in het zijdal van de Pepinusbeek is het, beginnend tussen 70 en 120 cm, steeds aanwezig (toevoeging . . . g). Bovendien zijn de sterk lemige bovengronden, die elders 4 à 8% lutum bevatten, hier plaatselijk lutumrijk (8 à 12% lutum). Opgemerkt zij ook nog dat dit gebied oorspronkelijk verbinding moet hebben gehad met de bekeerdgronden in het dal van de Pepinusbeek maar dat de dalen later van elkaar gescheiden zijn door jongere dekzandafzettingen.

Bij de normalisatie van de Vlootbeek is in het kaartvlakje ten noordwesten van Montfort op de bekeerdgronden plaatselijk een ca. 60 cm dik zanddek aangebracht dat in verband met de schaal niet op de kaart kon worden aangegeven. Door de verbeterde ontwatering hebben deze gronden, die vroeger Gt III hadden, nu Gt V.

Langs de Putbeek komt plaatselijk een smalle strook bekeerdgronden voor waarin ijzeroer aan het oppervlak ligt.

De lemige bekeerdgronden in het zuidoostelijke deel van het gebied liggen ten oosten van Hoensbroek en ten noordoosten van Schinveld. Ze hebben een enigszins afwijkende profielopbouw doordat de ca. 30 cm dikke bovengrond uit verspoelde löss bestaat; plaatselijk is het colluviale lössdek zelfs dikker. Bovendien is het zand onder de A1 van tertiaire ouderdom.

Het bodemgebruik is overwegend grasland; hier en daar komt echter ook bouwland voor.

Beschrijving van een representatief profiel van kaartenheid pZg23, Gt III, uit de omgeving van Mariahoop (aanhangel 2, analyse nr. 12)			
A1	0— 25 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand	
C1g1	25— 45 cm	lichtgrijs (5Y6/1), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand met roest	
C1g2	45— 80 cm	lichtgrijs (5Y6/1), zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand met roest	
C1g3	80—100 cm	lichtgrijs (5Y6/1), uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand met roest	
G	100—120 cm	grijs (5Y5/1), uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand zonder roest; veel oude wortelresten.	

GOOREERDGRONDEN

Gooreerdgronden zijn zandgronden met een duidelijk donkere bovengrond en zonder ijzerhuidjes rondom de zandkorrels onder de A1-horizont. Ze hebben, in tegenstelling tot de beekerdgronden, geen roest of roest beginnend dieper dan 35 cm. Als de roest ondieper dan 35 cm begint, is deze over meer dan 30 cm onderbroken. Het zijn voor een groot deel zandgronden waarvan de bodemvorming in een oligotroof milieu heeft plaatsgevonden, o.a. in afvoerlose laagten; ook gronden met een zwak ontwikkelde, zeer fletse humus-B-horizont (zwakke podzol-B) zijn tot de gooreerdgronden gerekend.

De onderverdeling van de gooreerdgronden, die in dit gebied alle fijnzandig zijn, is gebaseerd op verschillen in leemgehalte van de bovengrond.

pZn21 *Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt III, V, VI*
Deze gronden liggen in de noordelijke helft van het gebied, voornamelijk op de overgang naar en temidden van de hoog gelegen vorstvaaggronden (Zb21, Gt VII).

Ze hebben een ca. 30 cm dikke, donker grijsbruine bovengrond van zwak lemig, matig fijn zand zonder roest. Bij de gronden met Gt III is deze laag meestal matig humeus tot humusrijk, bij de hogere gronden doorgaans matig humeus. Onder de A1 volgt licht grijsbruin, uiterst humusarm zand dat eveneens zwak lemig en matig fijn is. Tot 50 à 75 cm diepte komt hierin geen roest voor; daaronder bevat het zand okerkleurige roestvlekken. In de hoog gelegen gronden (Gt V en VI) wordt in de ondergrond plaatselijk zelfs een zone met zeer veel ijzer aangetroffen (IJzerpodzol-B; Van den Broek en Teunissen van Manen, 1959). In de laagste delen (Gt III) zijn de profielen binnen 120 cm diepte niet geaëreerd en blauwgrijs van kleur.

Langs de Vlootbeek, bij de ruïne van Montfort komen als gevolg van diepploegen ca. 40 cm dikke bovengronden voor. Ze zijn hier meestal zeer humeus en in de ondergrond liggen plaatselijk venige laagjes.

Elders worden in de ondergrond afwisselend lemige en kleiige bandjes aangetroffen. Zeer plaatselijk begint ondieper dan 120 cm grindrijk grof zand (oude rivierterrasafzettingen); waar dit in karteerbare oppervlakten voorkomt is dit met de toevoeging . . . g aangegeven.

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

Deze gronden liggen overwegend in de noordelijke helft van het gebied, o.a. aan weerskanten van de beekerdgronden in het Echterbroek. Ook ten zuidoosten van Schinveld ligt een vrij groot kaartvlak.

In het noorden hebben ze een ca. 30 cm dikke, zeer donker grijsbruine bovengrond van matig humeus, soms zeer humeus, sterk lemig tot zeer sterk lemig (20 à 40% < 50 mu), matig fijn zand. Daarbij valt op dat de laagste gronden over het algemeen de hoogste leem- en humusgehaltes hebben. Onder de A1 ligt bruingrijs, uiterst humusarm, sterk lemig tot zeer sterk lemig, matig fijn zand dat bovenin roestloos is maar vanaf 50 à 80 cm diepte wat roestvlekken bevat. Alleen op enkele plaatsen, o.a. hier en daar in het Echterbroek komt in de ondergrond veel roest voor. De gooreerdgronden met Gt III worden ondieper dan 120 cm echter weer roestloos en blauwgrijs van kleur.

Plaatselijk worden in de ondergrond kleiige laagjes en/of grind van een oud rivierterras aangetroffen. In enkele gebieden, o.a. ten oosten en noordoosten van Susteren, komt grind in aaneengesloten gebieden in de ondergrond voor (toevoeging ... g).

Beschrijving van een representatief profiel van kaarteenheid pZn23, Gt V, uit het Echterbroek (aanhangel 2, analyse nr. 13)

Ap	0— 30 cm	zeer donker bruin (10YR2/2), matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand
C1	30— 50 cm	grijsbruin (10YR5/2), uiterst humusarm, sterk lemig, matig fijn zand; veel dunne kleiige laagjes
C1g1	50—110 cm	grijsbruin (10YR5/2), uiterst humusarm, sterk lemig, matig fijn zand met roestvlekken; veel dunne kleiige laagjes
C1g2	110—120 cm	groengrijs (5GY6/1), uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand; afnemende roest.

Plaatselijk wijkt de profielopbouw af van het hierboven geschetste beeld. Zo is in het Reigelsbroek, westelijk van Montfort, de oorspronkelijk moerige bovengrond door ploegen tot ca. 40 cm met grijs, humusarm zand vermengd waardoor een ca. 40 cm dikke, min of meer heterogene bovengrond is ontstaan.

De profielopbouw van de gooreerdgronden *in het zuiden*, bij Schinveld, wijkt af van die in de noordelijke helft van het gebied. Wel hebben ze een ongeveer gelijke, humushoudende bovengrond, maar onder de A1 neemt het leemgehalte tot ca. 70 cm diepte af. Tussen 70 en 100 cm diepte komen echter sterk lemige banden voor. Vanaf ca. 100 cm diepte ligt zwak lemig, matig fijn zand, dat dieper dan 120 cm weer overgaat in grijze tertiaire klei, die stagnerend werkt op de waterhuishouding van de profielen.

Ook de roestverdeling in deze gronden verschilt van de gooreerdgronden in het noorden; de horizont met lemige banden bevat vaak een grote hoeveelheid roest, die daaronder weer snel afneemt.

KANTEERDGRONDEN

Kanteerdgronden zijn zandgronden met een dunne (dunner dan 30 cm), duidelijk donkere bovengrond en met ijzerhuidjes rondom de zandkorrels onder de Ap. Het zijn hoge gronden die vrij lang in cultuur zijn en daardoor een donkere bouwvoor hebben gekregen. Vóór de ontginning zijn het deels vorstvaaggronden (zie 8.2) geweest, hetgeen op niet ontgonnen perceeltjes nog goed is te zien. Voor een ander deel zijn de kanteerdgronden ontstaan uit moderpodzolgronden, die door plaggensteken of bij de ontginning door ploegen het bovenste deel van de podzol-B hebben verloren.

De onderverdeling van deze gronden, die in dit gebied steeds fijnzandig zijn, berust op verschillen in leemgehalte van de bovengrond.

tZd21 *Kanteerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VII*¹

tZd23 *Kanteerdgronden; lemig fijn zand; Gt VII*¹

Van beide kaarteenheden komt slechts een kaartvlak ten oosten van Susteren voor. De gronden bestaan bovenin uit dekzand en hebben een ca. 20 cm dikke, zeer donker grijsbruine, matig humeuze bovengrond rustend op uiterst humusarm, geel zand dat naar beneden toe geleidelijk overgaat in geelgrijs zand. Op ca. 70 cm diepte begint grof zand met grind van een oud rivierterras (toevoeging . . . g). De gronden van kaarteenheid tZd21 hebben gemiddeld 15% leem in de bovengrond, die van tZd23 25 à 30%.

De verbouwde gewassen zijn rogge, haver, gerst, aardappelen en bieten.

8.2 De kaarteenheden van de zandvaaggronden, Z

Dit zijn zandgronden waarvan de A1 slechts zwak (vaag) is ontwikkeld. Deze gronden hebben in dit gebied ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A1. Bovendien hebben ze een bruine laag in de positie van een B-horizont, hetgeen wijst op een zwakke bodemvorming; zulke gronden worden *vorstvaaggronden* genoemd. Ze zijn verder onderverdeeld naar verschillen in lemigheid en grofheid van het zand.

VORSTVAAGGRONDEN

Zb21 *Vorstvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VI, VII*

Deze gronden liggen uitsluitend in de noordelijke helft van het gebied. Ten oosten van Mariahoop zijn ze ontwikkeld in dekzand dat in het algemeen dikker is dan 120 cm en dat rust op fluviatiel zand en grind van de Rijn (Hoogterrassen). In de overige gebieden worden ze aangetroffen in verwaaide laat-glaciale afzettingen (oud stuifzand) van de Maas. In de eerste gebieden is het reliëf zwak golvend, de laatste zijn zeer reliëfrijk. Deze gronden hebben, wanneer ze als bouwland worden gebruikt, een ca. 25 cm dikke, homogene bovengrond van matig humusarm, leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Een groot deel is echter bebost; daar is de bovengrond slechts ca. 10 cm dik, veelal matig humeus en bedekt met een dun laagje bosstrooisel. Op plaatsen waar de beboste gronden verwerkt zijn, is de bovenste 20 cm heterogeen.

De min of meer bruin gekleurde laag onder de A1 is een zwak ontwikkelde en/of zeer dunne moderpodzol-B. In de niet verwerkte gronden onder bos is deze laag vaak goed ontwikkeld en duidelijk bruin van kleur; bij de geploegde gronden is het bovenste deel van de B-horizont in de Ap opgenomen waardoor slechts een dunne, geelbruine laag is overgebleven. Deze bestaat uit humusarm, leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand.

Na een geleidelijke overgang begint op 35 à 50 cm diepte de licht geelbruin gekleurde C-laag die zeer humusarm, naar beneden toe uiterst humusarm is en uit leemarm, matig fijn zand bestaat. Hierin kunnen enkel dunne fibers (ca. 1,5 cm dik) voorkomen.

Als onzuiverheid liggen binnen de kaartvlakken plaatselijk profielen met een duidelijke moderpodzol-B.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheid komt Zb21 ook nog voor in associatie met Hn21.

Beschrijving van een representatief profiel van kaarteenheid Zb21, Gt VII, in verwaaid, laat-glaciaal rivierzand, uit de omgeving van Montfort (aanhangel 2, analyse nr. 14)

¹ tZd21 en tZd23 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

Ap	0— 15 cm	heterogeen, donker grijsbruin (10YR4/2) en donker geelbruin (10YR4/4), matig humeus, leemarm, matig fijn zand; scherp op
B	15— 40 cm	donker geelbruin (10YR4/4), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand (zwakke moderpodzol-B); geleidelijke overgang naar
C1	40—120 cm	licht geelbruin (10YR6/4), zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand met bruin okerkleurige (7,5YR5/6) bandjes van ongeveer 1 cm dikte op onderlinge afstand van ca. 7 cm.

Zb23 *Vorstvaaggronden; lemig fijn zand; Gt VI, VII*

Deze gronden liggen uitsluitend in de noordelijke helft van het gebied en zijn alle ontwikkeld in eolisch materiaal. In de omgeving van Koningsbosch rust dit veelal dieper dan 120 cm op zand en grind van de Rijn (Hoogterras), in de omgeving van Born op grof zand en grind van de Maas (Laagterras) dat op veel plaatsen tussen 60 en 120 cm diepte begint (toevoeging . . . g).

In de overige, meer noordelijk gelegen kaartvlakken, wordt in de ondergrond, veelal dieper dan 120 cm, laat-glaciaal, grof zand en grind van de Maas en de Roer (Laagterras) aangetroffen.

De gronden van deze kaarteenheden hebben, voor zover ze in bouwland liggen, een 25 cm dikke, grijsbruine tot donker grijsbruine, matig humeuze bouwvoor. In de beboste gebieden ligt onder een dunne laag bosstrooisel slechts een 10 cm dikke, matig humeuze A1.

Bij Born hebben deze gronden onder de A-horizont een zeer zwak ontwikkelde B-laag (kleur B) die vrijwel geen humus bevat. In overige gebieden hebben ze een zwak ontwikkelde of een zeer dunne moderpodzol-B met 0,5 à 1,5% humus. Als onzuiverheid binnen de kaartvlakken komen hier en daar profielen voor met een duidelijke moderpodzol-B. Waar de gronden aan het lössgebied grenzen, dus ten zuiden van Born en bij Koningsbosch, bestaan de profielen geheel uit sterk of zeer sterk lemig, matig fijn zand; plaatselijk kan hier onder de bruine horizont een laag met 10 à 12% lutum voorkomen (briklaag). Verder naar het noorden bevatten de gronden wat minder leem, maar zijn eveneens matig fijnzandig.

Ook zij nog opgemerkt dat kaarteenheden Zb23 behalve als enkelvoudige kaarteenheden ook nog in associatie met Zb30 voorkomt.

Deze gronden zijn hoofdzakelijk als bouwland in gebruik; de gewassen zijn: rogge, haver, aardappelen, gerst en suikerbieten.

Beschrijving van een representatief profiel van kaarteenheden Zb23, Gt VII, ten zuiden van Posterholt (aanhangel 2, analyse nr. 15)

Ap	0— 25 cm	donker grijsbruin (10YR4/2), matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand
B	25— 45 cm	donker geelbruin (10YR4/4), matig humusarm, sterk lemig, matig fijn zand (zwakke moderpodzol-B)
BC	45— 60 cm	geelbruin (10YR5/4), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand
C11	60— 85 cm	licht olifbruin (2,5Y5/4), zeer humusarm, sterk lemig, matig fijn zand
C12	85—120 cm	licht geelbruin (10YR6/4), uiterst humusarm, zwak lemig, matig fijn zand.

Zb30 *Vorstvaaggronden; grof zand; Gt VII*

Deze gronden worden ten noorden van Koningsbosch aangetroffen in de gebieden waar grofzandige en grindrijke afzettingen van de Rijn (Hoogterras) aan het oppervlak voorkomen. Ze liggen in een zwak golvend landschap dat doorsneden is van enkele erosiegeulen; de belangrijkste hiervan zijn met een blauwe onderbroken lijn op de bodemkaart aangegeven.

De bosgronden hebben een ca. 10 cm dikke, matig humeuze A1, die is bedekt met een dunne laag strooisel. Onder de A-horizont ligt een dunne en/of zwak ontwikkelde, zeer humusarme moderpodzol-B, die naar beneden toe geleidelijk overgaat in uiterst humusarm, gelig gekleurd C-materiaal. Op veel plaatsen komen hierin enkele dunne, ijzerhoudende bandjes (fibers) voor.

De bouwlandgronden hebben een ca. 25 cm dikke, matig humeuze bouwvoor waarin de oorspronkelijke A1 is opgenomen. Waar de B-laag erg dun was, is deze geheel of grotendeels met de bouwvoor vermengd. Kenmerkend voor al deze gronden is, dat ze grindrijk zijn vanaf het maaiveld (toevoeging *g* . . .). In het algemeen neemt de hoeveelheid grind dieper in het profiel sterk toe. In de bovengrond komt plaatselijk, vooral op de overgang naar de lemige, fijnzandige vorstvaaggronden (Zb23), enige bijmenging van fijn eolisch materiaal voor. Daardoor kan de bovengrond van plaats tot plaats uiteenlopen van zwak lemig tot sterk lemig grof zand.

Het bos bestaat hoofdzakelijk uit groveden. Het bouwland wordt gebruikt voor rogge, haver, gerst en aardappelen.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheden komt Zb30 ook nog in een klein gebied voor in associatie met Zb23.

Beschrijving van een representatief profiel van kaarteenheden *g*Zb30, Gt VII, uit de omgeving van Koningsbosch (aanhangel 2, analyse nr. 16)

Ap	0— 30 cm	donker grijsbruin (10YR4/2), matig humeus, sterk lemig, grof zand met grind
B	30— 50 cm	geelbruin (10YR5/4), zeer humusarm, sterk lemig, grof zand met grind (zwakke moderpodzol-B); geleidelijke overgang naar
C11	50— 80 cm	licht geelbruin (10YR6/4), uiterst humusarm, leemarm, grof zand met grind; vage overgang naar
C12	80—120 cm	lichtbruin (10YR6/3), uiterst humusarm, leemarm, grof zand met sterk ijzerhoudende bandjes van ca. 1 cm dikte; de hoeveelheid grind neemt met de diepte toe.

9 Rivierkleigronden

De bij deze hoofdgroep van de legenda ondergebrachte gronden bestaan geheel of grotendeels uit zavel of klei, die in het Holocene is afgezet. Het zijn dus jonge gronden waarin betrekkelijk weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden. Er komt geheel kalkrijke, tot enige diepte ontcalcite en kalkloos afgezette jonge rivierklei voor. Dit in tegenstelling met de oude rivierklei (hoofdstuk 10), die overal geheel kalkloos is. Kleiverplaatsing van enige betekenis vindt men in de jonge rivierklei niet. Bij de oude rivierkleigronden is dit wel het geval; in een deel ervan is zelfs een briklaag ontwikkeld (oude kleibrikgronden, hoofdstuk 7). Een ander verschil is de ijzerverdeling. De jonge rivierkleigronden hebben bij gelijke hydrologische omstandigheden minder roest, die bovendien minder contrastrijk is. Ook is de kleur van de jonge rivierklei veelal minder grijs (10YR, soms 7,5YR) dan die van de oude (2,5Y en 5Y). Er is ten slotte een verschil in consistentie bij gelijk lutumgehalte. De oude rivierkleigronden zijn in vochtige toestand taaier en drogen harder op dan de jonge.

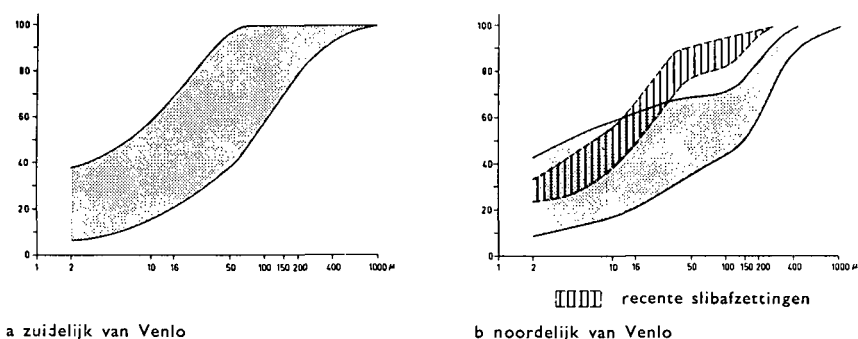
De jonge rivierkleiafzettingen in dit gebied hebben, in vergelijking met die in het midden van het land een opvallend hoog siltgehalte (afb. 33). Dit wordt veroorzaakt door een sterke lössbimenging. De rivieren in dit gebied stromen alle door lössgebieden en eroderen daar dit siltrijke materiaal dat verder stroomafwaarts weer wordt afgezet.

9.1 Bodemvorming

De rivierkleigronden in dit gebied hebben een weinig donker gekleurde, humushoudende bovengrond. Het zijn dus alle *vaaggronden*. Wel liggen langs de Maas gronden waarvan het bovenste deel donker gekleurd is door bimenging van kolenslik, afkomstig van de Nederlandse en Belgische kolenmijnen. Dit is echter geen aanleiding geweest tot het aangeven van eerdgronden, omdat de organische stof hier geen humus is, maar fijn verdeelde, min of meer zuivere koolstof (zie afbeelding 34).

Een deel van de rivierkleigronden in dit gebied, o.a. die langs de Geleenbeek en de Roode Beek, heeft min of meer duidelijke roestvlekken en grijze vlekken in de bovenste 10 à 50 cm, hetgeen wijst op bodemvorming onder natte omstandigheden. In andere gebieden, voornamelijk langs de Maas, zijn de rivierkleigronden goed doorlucht als gevolg van een hoge ligging boven het grondwater en een goede interne drainage. Door bepaalde processen is hier ijzer vrijgekomen. Dit is mede onder invloed van bodemdieren en door wortelwerking homogeen door het bovenste deel of door het gehele profiel gemengd, waardoor een geheel gehomogeniseerde, bruine laag is ontstaan (Hoeksema, 1953).

De gronden waarin roest en grijze vlekken binnen 50 cm beginnen, worden *poldervaaggronden* genoemd. Bij de diep gehomogeniseerde gronden beginnen roest en grijze vlekken dieper dan 50 cm; deze heten *ooivaaggronden*.



Afb. 33 Sommatiecurven van de granulaire samenstelling van de jonge Maasafzettingen in Limburg (naar Van den Broek en Van der Marel, 1964). Het siltgehalte van de monsters ten zuiden van Venlo is zeer hoog (a). De Noordlimburgse gronden (b) hebben een hoger zandgehalte, een lager percentage silt en een grotere mediaan (M_{50}).

De gronden langs de Maas zijn kalkhoudend afgezet, maar nu geheel of tot een bepaalde diepte ontkalkt. Alleen de gronden, die dicht langs de Maas liggen en bij hoge rivierstanden worden overstroomd, zijn kalkrijk tot in de bovengrond. Lage kaden en dijkjes en hogere gronden (oudere terrasranden) vormen vaak de scherpe grens tussen de diep ontkalkte en de minder diep ontkalkte gronden. Globaal kan gesteld worden dat de ontkalking dieper is naarmate de gronden langer geleden voor het laatst overstroomd zijn.

De gronden langs de Roer, de Roode Beek en de Geleenbeek zijn kalkloos afgezet.

9.2 De kaarteenheden van de rivierkleigronden, R

POLDERVAAGGRONDEN

Deze rivierkleigronden hebben een zwak ontwikkelde (vage), humushoudende bovengrond en roest en grijze vlekken die ondieper dan 50 cm beginnen. In dit gebied zijn ze geheel of tot ten minste 100 cm diepte kalkloos en hebben een homogeen, soms iets oplopend of iets aflopend profiel.

Naar verschillen in zwaarte van de bovengrond zijn twee kaarteenheden onderscheiden.

Rn15C *Kalkloze poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5; Gt III, V*

Deze gronden liggen in enkele verlaten Maasmeanders en langs de Geleenbeek en de Roode Beek. Ze hebben een 20 à 25 cm dikke, donker grijsbruine, matig humusarme bovengrond die langs de Geleenbeek en de Roode Beek veelal zwak roestig is en langs de Maas meestal roestloos. Onder de A1 wordt het materiaal snel grijs en uiterst humusarm; het bevat altijd roestvlekken. Dieper dan 80 à 90 cm begint de niet-geaëreerde ondergrond, die blauwgrijs van kleur is en roestloos.

De profielen bestaan geheel uit kalkloze, lichte zavel met een hoog percentage silt (45 à 60%). In de oude Maasmeander tussen Nattenhoven en Buchten wordt grof, plaatselijk kalkrijk rivierzand in de ondergrond

aangetroffen (toevoeging . . . g). In het kleine kaartvlak ten westen van Dieteren komt binnen 120 cm oude klei voor.

In het dal van de Roode Beek ten noorden Schinveld, treft men hier en daar broekveen in de ondergrond aan.

De gronden van deze kaarteenheid zijn alle in gebruik als grasland. De natste delen langs de Roode Beek en de Geleenbeek zijn begroeid met broekbos.

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

Er komen slechts drie, betrekkelijk kleine vlakken met deze kaarteenheid voor: één ligt ten zuiden van Elsloo langs het Julianakanaal, één bij Nattenhoven in een oude Maasmeander en één ten noordwesten van Nieuwstadt.

De gronden langs het Julianakanaal en de Maas bestaan geheel uit kalkloze, zware zavel tot lichte klei en hebben slechts zeer geringe textuurverschillen in het profiel (zie aanhangsel 2, analyse nr. 17). In het gebied bij Nieuwstadt bestaat de ondergrond plaatselijk vanaf ca. 100 cm diepte uit kalkloze, grof-zandhoudende, zware (oude) rivierklei. De gronden van het laatstgenoemde gebied zijn in de winter en het voorjaar vaak nat omdat het water in de Sluisbeek wordt opgestuwd ten behoeve van een korenwatermolen.

Het bodemgebruik is grasland.

OOIVAAGGRONDEN

Deze rivierkleigronden hebben een zwak ontwikkelde (vage), humushoudende bovengrond en roest en grijze vlekken, die dieper dan 50 cm beginnen. Ze zijn gesplitst in kalkhoudende en kalkloze ooivaaggronden. De eerste liggen in de nabijheid van de Maas en worden bij hoge waterstanden van de Maas overstroomd¹; de laatste liggen verder van de Maas af, worden niet overstroomd en zijn alle tot dieper dan 50 cm ont-kalkt. Kalkloze ooivaaggronden liggen ook langs de Roer en bij Nieuwstadt; ze zijn daar kalkloos afgezet.

De ooivaaggronden, die in dit gebied alle een min of meer homogeen profielverloop hebben, zijn onderverdeeld naar verschillen in zwaarte van de bovengrond.

Rd10A *Kalkhoudende ooivaaggronden; lichte zavel¹*

Deze gronden liggen in een smalle strook op de oeverwallen langs de Maas en de Oude Maas en worden 's winters vrijwel alle overstroomd. Het zijn homogene gronden die vaak naar beneden toe iets lichter worden. In deze eenheid treft men veel gronden aan met bijmenging van kolenslik in de bovengrond. Ze liggen meestal in gebieden met een grillig reliëf, veroorzaakt door de aanwezigheid van vele kleine stroomgeulen (zie afbeelding 16), zijn kalkhoudend vanaf het maaiveld en hebben een wat dikkere A1 (30 à 40 cm dik). De gronden zonder kolenslik liggen wat vlakker, zijn tot ca. 30 cm diepte ontkalkt en hebben doorgaans slechts een ca. 25 cm dikke A1. Bovendien zijn de gronden met kolenslik in het algemeen iets lichter (8 à 15% lutum in de bovengrond) dan die zonder kolenslik (10 à 17% lutum). Het siltgehalte van deze eenheid is hoog (60 à 70% in de subfractie 2-50 µ).

In het kaartvlak ten westen van Echt komt in de ondergrond, grind en plaatselijk grof zand voor, beginnend op ca. 90 cm diepte (toevoeging . . . g).

Het bodemgebruik is uitsluitend grasland.

¹ Bij gronden die regelmatig worden overstroomd, is geen grondwatertrap aangegeven.

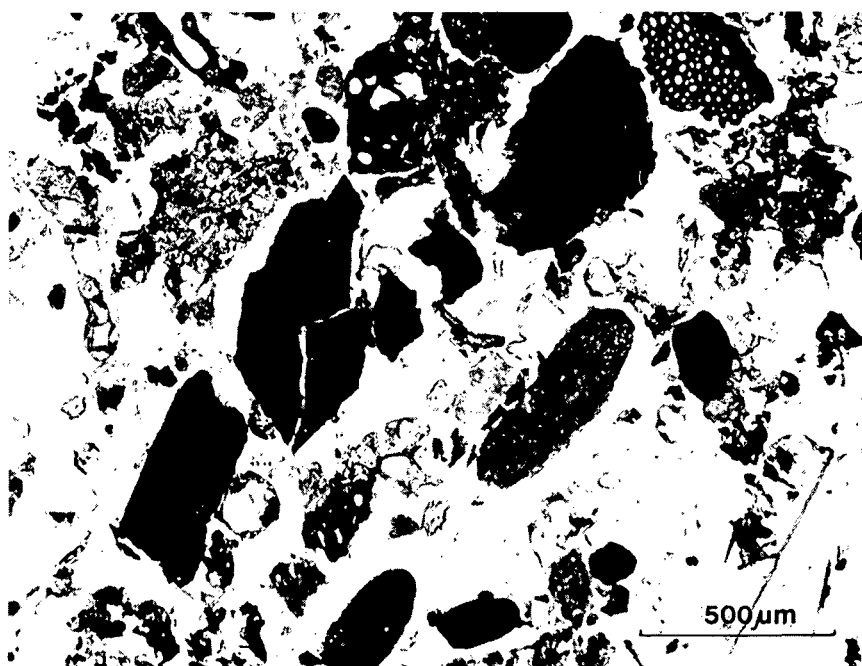


Foto Stiboka

Afb. 34 Slijpplaatje van de bovengrond van een jonge, kalkrijke Maasafzetting. De diepzwarte fragmenten zijn stukjes steenkool. De plantaardige oorsprong van de steenkool is fraai te zien aan het poreuze brokje rechts bovenin de foto.

Beschrijving van een representatief profiel van kaarteenheden Rd10A uit de omgeving van Grevenbicht (aanhangel 2, analyse nr. 18)

Ap	0— 30 cm	zeer donker bruine (10YR2/2), humusrijke (kolenslik, zie afbeelding 34), kalkrijke, siltige, matig lichte zavel; geleidelijk overgaand in
AC	30— 40 cm	donkerbruine (10YR3/3), matig humeuze, kalkrijke, siltige, matig lichte zavel; geleidelijk overgaand in
C21	40— 70 cm	bruine (10YR5/3), homogene, matig humusarme, kalkrijke, siltige, matig lichte zavel; geleidelijk overgaand in
C22g	70—120 cm	geelbruine (10YR5/4), zeer humusarme, kalkrijke, zeer lichte zavel; diverse dunne zandlensjes van ca. 1 cm dikte; zwak roestig.

Rd90A *Kalkhoudende ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei*¹

Er komen slechts twee kleine, langgerekte vlakken met deze kaarteenheden voor. Een ligt tussen Urmond en Obbicht, het andere bij Stevensweert. Beide gebieden worden in de meeste winters overstroomd en zijn daarom geheel in gebruik als grasland.

De gronden bevatten 18 à 22% lutum in de bovengrond, worden naar beneden toe over het algemeen iets lichter en zijn vanaf ca. 30 cm diepte kalkhoudend. Opvallend is ook hier weer het relatief hoge siltgehalte (65–75%). Plaatselijk komt kolenslik in de bovengrond voor.

Rd10C *Kalkloze ooivaaggronden; lichte zavel; Gt VI, VII*¹

Deze kaarteenheden liggen in enkele vlakken in de omgeving van Stevens-

¹ Bij gronden die regelmatig worden overstroomd, is geen grondwatertrap aangegeven.

weert, in een gebied ten noordwesten van Nieuwstadt en langs de Roer bij Vlodrop.

De gronden langs de Maas en bij Nieuwstadt hebben een 20 à 25 cm dikke bovengrond van matig humeuze, kalkloze, siltige, lichte zavel (15 à 17% lutum en 65 à 70% silt). Naar beneden toe neemt het lutumgehalte geleidelijk iets af. Het materiaal blijft kalkloos; alleen in enkele gebieden, o.a. in het Lakerveld en langs de Oude Maas, komt plaatselijk vanaf ca. 70 cm kalk voor. Bovendien is de bovengrond in de daar voorkomende geulen soms kalkhoudend door de vermenging met kalkrijk kolenslik. In de zuidelijkste punt van het gebied, dat ten zuiden van Stevensweert onmiddellijk aan de bebouwde kom grenst, begint op ongeveer 70 cm diepte hier en daar oude rivierklei. Deze bestaat uit roodbruine, kalkloze, zware zavel (20 à 25% lutum). Ook bij Nieuwstadt komt in de ondergrond oude rivierklei voor. In het grootste deel van de gebieden rondom Stevensweert rust de lichte zavel op ca. 90 cm diepte, plaatselijk zelfs ondieper, scherp op grof zand en grind (toevoeging . . . g).

De gronden langs de Roer hebben ca. 15% lutum in de bovengrond; bovendien is hier, anders dan bij de gronden langs de Maas, het lutumgehalte dieper in de profielen wat hoger. In het oostelijke deel van het kaartvlak ligt een klein gebied waar de lichte zavel op 40 à 70 cm diepte via een laagje leemarm, grof zand overgaat in grind (toevoeging . . . g). Deze gronden worden als grasland en als bouwland gebruikt; de voornaamste akkerbouwgewassen zijn tarwe, gerst, haver, aardappelen en suikerbieten.

Rd90C *Kalkloze ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei; Gt VI, VII*¹

Deze gronden liggen in verschillende grote en kleine kaartvlakken in het Maasdal en in een verlaten Maasmeander ten zuidwesten van Susteren. De gronden hebben een 20 à 25 cm dikke, donker grijsbruine, matig humeuze, kalkloze bovengrond met 18 à 22% lutum en 65 à 75% silt. Voor zover geen oude rivierklei of grind in de ondergrond voorkomt, neemt met de diepte het lutumgehalte iets af of iets toe. De profielen blijven tot ca. 100 cm diepte kalkloos; alleen in oude stroomgeulen (voor een deel op de kaart aangegeven met een blauwe onderbroken lijn) bevatten de gronden vanaf 50 cm diepte reeds kalk.

Op enkele plaatsen komt ondieper dan 120 cm kalkloze, oude rivierklei met 25 à 35% lutum voor. Vaak is dit het geval in de bovengenoemde, oude stroomgeulen, maar ook in de verlaten Maasmeander bij Susteren; daar begint de oude rivierklei zelfs tussen 45 en 90 cm diepte.

Verspreid binnen de vlakken van deze kaarteenheden komt grind in de ondergrond voor (toevoeging . . . g). Op de meeste plaatsen begint dit tussen 80 en 100 cm, maar zuidelijk van Stevensweert al op ca. 50 cm diepte.

Het bodemgebruik is grasland en bouwland. De bouwlandgewassen die worden geteeld zijn tarwe, rogge, haver, aardappelen en bieten. Op sommige plaatsen komt fruitteelt voor.

Beschrijving van een representatief profiel van kaarteenheden Rd90C uit de omgeving van Stevensweert (aanhangel 2, analyse nr. 19)

Ap	0— 20 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), matig humeuze, kalkarme, siltige, zware zavel; geleidelijk overgaand in
AC	20— 30 cm	donker geelbruine (10YR4/4), matig humusarme, kalkarme, siltige, zware zavel; geleidelijk overgaand in

¹ Bij gronden die regelmatig worden overstroomd, is geen grondwatertrap aangegeven.

C1	30— 70 cm	bruine (10YR4/3), matig humusarme, kalkarme, siltige, lichte klei; geleidelijk overgaand in
C2	70—120 cm	geelbruine (10YR4,5/4), zeer humusarme, kalkrijke, siltige, zware zavel.

10 Oude rivierkleigronden

Dit zijn boven-pleistocene rivierafzettingen die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft uit klei (mineraal materiaal met meer dan 8% lutum) bestaan. Bij deze hoofdgroep van de legenda zijn echter niet de boven-pleistocene rivierkleigronden gerekend waarin een briklaag is ontwikkeld; deze zijn bij de oude kleibrikgronden ondergebracht (zie 7.4).

De oude rivierkleigronden onderscheiden zich van de (jonge) rivierkleigronden (zie hoofdstuk 9) door een volledige ontkalking en door meer bodemvorming. In de goed ontwaterde oude rivierkleigronden (Gt VII) is deze echter beperkt tot enige kleiverplaatsing of tot vorming van een zwak ontwikkelde banden-B. Dit laatste is meestal gebonden aan het voorkomen van zand binnen 120 cm. Bij de natte oude rivierkleigronden (Gt III en Gt V) is weinig te zien van een eventuele kleiverplaatsing. Deze onderscheiden zich echter vaak van de jonge rivierkleigronden door meer en contrastrijkere roest. De oude rivierklei is bovendien in natte toestand taaier en sterker smerend dan de jonge en wordt bij opdrogen veel harder. Daardoor hebben de oude rivierkleigronden ook een veel nauwere bewerkingsmarge dan de jonge.

De oude rivierkleigronden in dit gebied zijn voor het grootste deel laat-glaciale afzettingen van de Maas; alleen die in het noordoosten zijn door de Roer afgezet. Ze komen alleen voor als *leek-/woudeerdgronden* en *ooi-vaaggronden*.

LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

Leek-/woudeerdgronden zijn kleigronden met een duidelijk donkere bovengrond en met roest en grijze vlekken die binnen 50 cm diepte be-binnen. Ze worden voornamelijk aangetroffen in voormalige stroom-beddingen van de Maas en de Roer en liggen daardoor vrij laag (Gt III en Gt V).

De onderverdeling berust op verschillen in zwaarte van de bovengrond.

pKRn1 *Leek-/woudeerdgronden; lichte zavel; Gt III, V*

Deze gronden liggen verspreid in de noordelijke helft van het gebied, voornamelijk in de omgeving van Posterholt en Nieuwstadt en zuid-oostelijk van Echt.

De gronden in het grote kaartvlak ten zuiden van Posterholt hebben een ca. 20 cm dikke, donkere bovengrond van zeer humeuze tot matige humeuze, lichte zavel. Daaronder ligt grijze, roestige, uiterst humusarme, lichte zavel die met de diepte snel lichter wordt en op 70 à 80 cm overgaat in kleiarm, sterk lemig, matig fijn zand; hier en daar wordt grof

zand en grind aangetroffen. De overgang van de zavel naar het zand is plaatselijk sterk roestig. In de gronden aan de oostzijde van dit vlak neemt het lutumgehalte tot ca. 80 cm diepte iets toe en daaronder weer snel af. Langs de zuidrand komt tussen 40 en 80 cm diepte veelal sterk lemig, matig fijn zand voor; bovendien ligt daar, beginnend dieper dan 40 cm, plaatselijk een blauwgrijze kleilaag. Vlak boven deze kleilaag bevindt zich een sterk roestige horizont.

De gronden van de beide kaartvlakken aan weerszijden van de Pepinusbeek bestaan bovenin eveneens uit lichte zavel, maar worden naar beneden toe snel lichter; ze bevatten echter opvallend weinig roest. In een deel van deze gronden wordt, beginnend tussen 80 en 120 cm, grind aangetroffen (toevoeging . . . g).

Ten noorden en ten westen van Nieuwstadt hebben deze gronden een ca. 30 cm dikke, donker grijsbruine, zwak roestige bovengrond van matig humeuze, zeer lichte zavel die rust op grijze, roestige, uiterst humusarme, zeer lichte zavel. Grote gebieden hebben hier grind in de ondergrond (toevoeging . . . g), dat veelal tussen 60 en 120 cm diepte begint.

Het bodemgebruik op Gt III is hoofdzakelijk grasland. Op gronden met Gt V komt ook bouwland voor met als gewassen tarwe, rogge, haver en bieten.

Beschrijving van een representatief profiel, Gt III, uit de omgeving van Echt (aanhangel 2, analyse nr. 20)

Ap	0— 20 cm	donkerbruine (7,5YR3/2), humusrijke, zeer lichte zavel
C1g1	20— 40 cm	grijsbruine (2,5Y5/2), matig humeuze, matig lichte zavel met duidelijke roestvlekken
C1g2	40— 60 cm	lichtgrijze (5Y7/2), uiterst humusarme, matig lichte zavel met veel duidelijke roestvlekken
C1g3	60— 80 cm	lichtgrijs (5Y7/2), uiterst humusarm, sterk lemig, matig fijn zand met enkele roestvlekjes
G	80—120 cm	groengrijs (5GY6/1), uiterst humusarm, leemarm, matig fijn zand; enkele wortelresten.

pKRn2 *Leek-/woudeerdgronden; zware zavel; Gt III*

Er zijn slechts twee vlakken met deze eenheid onderscheiden. Het grootste vlak ligt ten oosten van Susteren in een zuid-noord gerichte, brede laagte. De gronden hebben hier een ca. 20 cm dikke, donker grijsbruine of zwarte, zwak roestige bovengrond van zeer humeuze tot humusrijke, zware zavel. Als onzuiverheid kan de bovengrond plaatselijk moerig zijn of bestaan uit lichte zavel of lichte klei. Onder de A1 zijn de profielen grijs van kleur, humusarm en roestig. Het lutumgehalte neemt naar beneden toe af en vanaf 70 à 90 cm diepte wordt sterk lemig of zwak lemig, matig fijn zand aangetroffen. In een klein gebied ligt grind binnen 120 cm diepte (toevoeging . . . g).

Het tweede vlak ligt bij Vlodrop en wordt gevormd door een laag gelegen geul in het dal van de Roer, die aan de oostzijde wordt begrensd door een hoge terrasrand. De gronden hebben er een 15 à 20 cm, plaatselijk 10 à 15 cm dikke, zeer donker grijsbruine, zwak roestige bovengrond van matig humeuze, zware zavel. In het aangrenzende kaartvlak op kaartblad 58 Oost is de humushoudende bovengrond over het algemeen wat dunner (10 à 15 cm dik) en daarom zijn deze gronden daar tot de poldervaaggronden (KRn2) gerekend. Het materiaal onder de A1 is grijs, humusarm en vrij sterk roestig. Naar beneden neemt het lutumgehalte veelal

iets toe tot ca. 30%. Plaatselijk ligt binnen 120 cm zwak lemig, matig fijn zand.

Het zijn vrij natte gronden die uitsluitend in gebruik zijn als grasland.

pKRn8 *Leek-/woudeerdgronden; klei; Gt III, V*

In een oude Maasmeander ten noorden van Born liggen de enige vlakken van deze kaartenheid. De gronden hebben er een ca. 20 cm dikke, zeer donker grijsbruine tot zwarte, zwak roestige, kalkloze bovengrond met ca. 25% lutum. Het humusgehalte in deze laag varieert nogal. Zuidelijk van Echt schommelt het om de 3%, maar ten oosten en zuiden van Dieteren komen humusgehalten van ca. 10% voor.

Onder de A1 is de klei grijsbruin tot grijs van kleur, uiterst humusarm, eveneens kalkloos en zwak roestig. Het lutumgehalte neemt in het algemeen met de diepte toe en plaatselijk dieper dan 100 cm weer sterk af. Op verschillende plaatsen komen percelen voor die ten behoeve van de baksteenindustrie zijn afgegraven.

Deze gronden zijn hoofdzakelijk als grasland in gebruik.

OOIVAAGGRONDEN

Ooivaaggronden zijn kleigronden met een weinig donkere (vage), humushoudende bovengrond en met roest en grijze vlekken die dieper dan 50 cm beginnen. In dit gebied zijn ze meestal tot ten minste 60 cm diepte homogeen en min of meer bruin van kleur.

Ze worden voornamelijk in een vrijwel aaneengesloten gebied aangetroffen op de jongere terrasniveaus van de laat-glaciale Maasafzettingen rondom Grevenbicht, Born en Dieteren, waar ze slechts hier en daar zijn doorsneden van een oude stroomgeul van de Maas.

De ooivaaggronden zijn onderverdeeld naar verschillen in zwaarte van de bovengrond.

KRd1 *Ooivaaggronden; lichte zavel; Gt VI, VII*

Er komen in dit gebied vier vlakken van deze kaartenheid voor: een bij Roosteren, een bij Holtum en twee kleine vlakjes ten oosten van Montfort.

De A1 van deze gronden is 20 à 25 cm dik, donker grijsbruin van kleur en bestaat uit homogene, matig humusarme, kalkloze, lichte zavel. Tot 50 à 80 cm diepte zijn de gronden bruin van kleur en zeer homogeen; het lutumgehalte blijft tot die diepte ongeveer gelijk. Wel is hier en daar op 40 à 70 cm beneden maaiveld een laag aanwezig die enkele procenten lutum meer bevat en die veel op een textuur-B lijkt. Dieper dan 50 à 80 cm komen roest en grijze vlekken voor en neemt het lutumgehalte af, plaatselijk zelfs tot kleiarm of kleilig zand. In enkele gebieden vindt men binnen 120 cm tamelijk grof zand met grind (toevoeging . . . g).

Het bodemgebruik is hoofdzakelijk bouwland en plaatselijk boomgaarden. De bouwlandgewassen zijn tarwe, rogge, haver, gerst, aardappelen en bieten.

KRd7 *Ooivaaggronden; zware zavel en klei; Gt VI, VII*

De gronden van deze kaartenheid liggen in het Maasdal, tussen Nattenhoven en Dieteren. Ze vormen één groot gebied, doorsneden van enkele meer of minder brede, verlande stroomgeulen en het Julianakanaal.

De gronden hebben een ca. 20 cm dikke, donker grijsbruine, vrij homogene, veelal humusarme bovengrond met 20 à 25% lutum.

Tot ten minste 50 cm diepte blijven de profielen min of meer homogeen bruin; daaronder wordt de kleur grijzer en komen roest en grijze vlekken

voor. Op wisselende diepte, beginnend tussen 40 en 100 cm, neemt het lutumgehalte weer toe.

In het gebied ten noorden van Buchten wordt oude, zware klei in de ondergrond aangetroffen. Op andere plaatsen ligt, beginnend tussen 40 en 120 cm diepte, grind in de ondergrond (toevoeging . . . g).

Deze gronden zijn als grasland en bouwland in gebruik. De bouwlandgewassen zijn tarwe, rogge, haver, gerst, aardappelen en bieten.

Beschrijving van een representatief profiel van KRd7, Gt VI, uit de omgeving van Buchten met oude klei in de ondergrond (aanhangel 2, analyse nr. 21)

Ap	0— 20 cm	donker grijsbruine (10YR4/2), matig humusarme, siltige, zware zavel
C1	20— 50 cm	bruine (10YR5/3), zeer humusarme, siltige, zware zavel
C1g1	50— 80 cm	grijsbruine (10YR5/2), zeer humusarme, matig zware klei met roestvlekken en grijze vlekjes (oude klei)
C1g2	80—120 cm	licht grijsbruine (2,5Y6/2), uiterst humusarme, zeer zware klei met roestvlekken (oude klei).

II Leemgronden

Leemgronden zijn eolische afzettingen die binnen 80 cm voor meer dan de helft bestaan uit mineraal materiaal met meer dan 50% leem (löss), voor zover er geen textuur-B in is ontwikkeld. Is dit laatste wel het geval, dan zijn deze gronden tot de leembrikgronden (hoofdstuk 7) gerekend.

De leemgronden komen in het lössgebied in drie verschillende situaties voor:

- a langs steile hellingen waar de textuur-B als gevolg van erosie is verdwenen;
- b in diepe dalen waarin een dik pakket colluviale löss is afgezet. Deze zijn als 'dalfase' (toevoeging . . . *d*) onderscheiden;
- c in enkele gebieden langs de noordrand van het lössgebied als dunne lösslagen op fluviatiel zand en grind. Hier is de toevoeging . . . *g* aangegeven.

De leemgronden in dit gebied komen voor als eerdgronden en vaaggronden. De eerste hebben een duidelijk donkere bovengrond en worden hier steeds in een hydrologisch lage positie aangetroffen (roest en grijze vlekken binnen 50 cm); ze worden *leek-/woudeerdgronden* genoemd. De vaaggronden hebben een weinig donkere (vage) bovengrond en hebben alle roest en grijze vlekken die dieper dan 50 cm beginnen. Zulke gronden heten *ooivaaggronden*.

De verdere onderverdeling van de leemgronden berust op verschillen in leemgehalte van de bovengrond. Evenals bij de leembrikgronden is geen grondwatertrap aangegeven, omdat hier onvoldoende grondwaterstandsgegevens beschikbaar waren.

LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

Deze gronden hebben een duidelijk donkere, humushoudende bovengrond die dunner is dan 50 cm; bovendien komen binnen 50 cm roest en grijze vlekken voor. Het zijn laag gelegen, tamelijk natte gronden die gedeeltelijk begroeid zijn met bos en hakhout, en gedeeltelijk gebruikt worden als grasland.

pLn5 *Leek-/woudeerdgronden; zandige leem*¹

Deze gronden komen verspreid in kleine oppervlakten voor, o.a. westelijk en zuidelijk van Nieuwstadt, zuidelijk van Schinveld, oostelijk van Hoensbroek en zuidoostelijk van Susteren.

De kaartvlakken hebben, met uitzondering van het laatstgenoemde, alle

¹ pLn5 en pLn6 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

toevoeging . . . *d* (dalfase), omdat de gronden in dalen liggen. Ze hebben een 15 à 20 cm dikke, zeer donker grijsbruine, matig humusarme tot matig humeuze, niet of zwak roestige bovengrond met 65 à 80% leem. Onder de A1 ligt grijze, uiterst humusarme, roestige, zandige leem. Zuidelijk van Schinveld komt vanaf 80 cm diepte fluviaal grof zand en grind voor. Hier zijn twee toevoegingen (. . . *gd*) aangegeven.

In het vlak ten oosten van Hoensbroek wordt op 60 à 80 cm diepte een humeuze band (oud vegetatie-oppervlak) aangetroffen; daaronder ligt zwak lemig, uiterst fijn zand (M50 ca. 100 mu).

De gronden ten zuidoosten van Susteren worden naar beneden toe zandiger. Tot 50 à 70 cm diepte bevatten ze 70 à 80% leem, daaronder loopt het leemgehalte geleidelijk terug tot 50 à 60%. De ondergrond bestaat uit lichte zavel (laat-glaciaal materiaal van de Maas).

De gronden zijn bebost of liggen in gras.

pLn6 *Leek-/woudeerdgronden; siltige leem*¹

Deze gronden liggen uitsluitend in de met colluvium opgevulde dalen, o.a. bij Nuth, Schinnen, Hoensbroek en Beek; ze zijn daarom alle aangegeven met de toevoeging . . . *d* (dalfase).

De profielen hebben een ca. 20 cm dikke, zeer donker grijsbruine, veelal zwak roestige, matig humeuze tot zeer humeuze bovengrond met 85 à 90%, plaatselijk 80 à 85% leem. Daaronder ligt grijsbruin tot grijs, roestig, humusarm materiaal met ongeveer dezelfde textuur. Tot aan de niet-geaëreerde zone, die op veel plaatsen binnen 120 cm begint, neemt de roest met de diepte toe.

In het dal van de Kakkert bij Schinnen zijn deze gronden plaatselijk zeer nat; ten gevolge van mijnverzakkingen zijn in deze gebieden ondergrondse waterstromen verstoord, waardoor in het dal hier en daar kwel is ontstaan.

Voor een groot deel zijn de gronden begroeid met hakhout; grasland komt echter ook voor.

OOIVAAGGRONDEN

Deze gronden hebben een weinig donkere (vage) humushoudende bovengrond en zijn naar de diepte waarop de hydromorfe kenmerken (roest en grijze vlekken) beginnen, onderverdeeld in ooivaaggronden met roest en grijze vlekken beginnend tussen 50 en 80 cm en ooivaaggronden met roest en grijze vlekken beginnend dieper dan 80 cm.

OOIVAAGGRONDEN MET ROEST EN GRIJZE VLEKKEN BEGINNEND TUSSEN 50 EN 80 CM
Deze gronden liggen hydrologisch wat hoger dan de hiervoor beschreven leek-/woudeerdgronden. Dit blijkt o.a. uit het bodemgebruik: behalve bos en grasland wordt hier ook bouwland aangetroffen.

Lh5 *Ooivaaggronden met roest en grijze vlekken beginnend tussen 50 en 80 cm; zandige leem*²

De gronden van deze kaartenheid liggen ten oosten en zuidoosten van Nieuwstadt en in twee kleine vlakken ten oosten van Hoensbroek.

De bovengrond is ca. 20 cm dik en bestaat uit donker grijsbruine, matig humusarme, zandige leem (65 à 75% < 50 mu). Daaronder verandert de kleur in bruingrijs en neemt het humusgehalte af tot zeer humusarm of

¹ pLn5 en pLn6 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts de code.

² Lh5 en Lh6 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

uiterst humusarm. Het leemgehalte blijft ongeveer gelijk. Vanaf 50 à 70 cm diepte komen roest en grijze vlekken voor, die naar beneden in aantal toenemen.

In de gebieden bij Nieuwstadt worden de gronden vanaf 50 cm diepte wat minder lemig en wordt het zand wat grover; op ca. 100 cm diepte begint grindhoudend grof zand (toevoeging . . . g). Het meest zuidelijke gebied ligt laag ten opzichte van de omgeving; daarom is er, behalve de toevoeging . . . g ook toevoeging . . . d (dalfase) aangegeven.

De gebieden bij Hoensbroek liggen enigszins als een rug in het terrein; hier wordt vanaf 50 cm diepte tertiair grof zand (toevoeging . . . g) en tertiaire klei gevonden (toevoeging . . . x).

De gronden zijn ten dele begroeid met loofbos; de rest wordt gebruikt als bouwland (voornamelijk granen) of als grasland.

Lh6 *Ooivaaggronden met roest en grijze vlekken beginnend tussen 50 en 80 cm; siltige leem*¹

Deze gronden komen voor ten westen van Einighausen, bij Nuth, ten westen van Schinnen en ten oosten van Waubach. Ze liggen alle in dalen en zijn daarom als dalfase aangegeven (toevoeging . . . d). Het zijn gronden die uit 70 tot meer dan 120 cm verspoelde löss bestaan; ten dele rust dit colluvium op niet verspoelde löss waarin vaak een textuur-B aanwezig is, ten dele op grind dat op 120 à 140 cm diepte begint.

De A1 is ca. 25 cm dik, donker grijsbruin van kleur en bestaat uit matig humusarme, siltige leem met een leemgehalte van 85 à 90%. Daaronder blijft de textuur ongeveer hetzelfde, maar de kleur verandert in geelbruin tot grijsbruin en het humusgehalte daalt tot zeer humusarm of uiterst humusarm. Bovendien komen vanaf 50 à 70 cm diepte roest en grijze vlekken voor.

Hoewel grind zelden binnen boorbereik voorkomt, zijn de plaatsen waar het aanwezig is, in het voorjaar vaak te herkennen als zeer vochtige plekken. Door het grote verschil in poriëndiameter van de löss en het terras-materiaal daaronder, zakt het water op die plaatsen niet verticaal weg. Op de overgang van de leem naar het grind is vaak een ijzerrijke laag ontstaan.

Deze gronden worden overwegend gebruikt als grasland; bouwland, met als voornaamste gewassen tarwe, haver en gerst, komt echter ook voor.

OOIVAAGGRONDEN, GEEN ROEST EN GRIJZE VLEKKEN ONDIEPER DAN 80 CM

Deze gronden liggen hydrologisch vrij hoog, wat behalve het ontbreken of dieper voorkomen van roest en grijze vlekken ook tot uiting komt in het veelvuldiger gebruik als bouwland.

Ld5 *Ooivaaggronden, geen roest en grijze vlekken ondieper dan 80 cm; zandige leem*²

De gronden van deze kaartenheid worden langs de noordrand van het lössgebied aangetroffen bij Born, ten noorden van Sittard en in de omgeving van Koningsbosch. Verder naar het zuiden liggen ze o.a. bij Schinnen, bij Hoensbroek en ten zuidwesten van Elsloo.

De gronden hebben veelal een ca. 25 cm dikke, donker grijsbruine, matig humusarme bovengrond. Het leemgehalte, zowel van de A1 als van de daaronder gelegen lagen, varieert van 50 tot 80%. Zo bevatten de pro-

¹ Lh5 en Lh6 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

² Ld5 en Ld6 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.



Foto Stiboka R25-165

Afb. 35 Landschap in het lössgebied. Op de voorgrond de bodem van het dal met colluvium (ooivaaggronden, Ld6d), op de helling is het oorspronkelijke bodemprofiel geheel weggeërodeerd (ooivaaggronden, Ld6) en aan de horizon gedeeltelijk geërodeerde profielen, waarin de textuur-B nabij het oppervlak ligt (bergbrikgronden, BLb6).

fielen in de omgeving van Koningsbosch 50 à 60% leem en die ten zuiden van Born 70 à 80%. Bovendien komt in vele kaartvlakken, beginnend tussen 80 en 100 cm, grind voor (toevoeging . . . g). Dit is ook vaak het geval waar deze gronden langs een helling liggen.

Langs de voet van de steilrand ten zuiden van Elsloo, in een gebied ten noordoosten van Koningsbosch, bij Guttecoven en ten noorden van Urmond liggen de gronden van deze eenheid in een dal (toevoeging . . . d). Ten westen van Guttecoven komt in de ondergrond grind voor. Daar is de combinatie van de toevoegingen . . . g en . . . d aangegeven. Het grondgebruik is bouwland en grasland; de voornaamste akkerbouwgewassen zijn tarwe, rogge, gerst, haver, aardappelen en bieten.

Ld6 *Ooivaaggronden, geen roest en grijze vlekken ondieper dan 80 cm; siltige leem*¹

Deze gronden komen als enkelvoudige kaarteenheden verspreid voor in de zuidelijke helft van het gebied, gedeeltelijk langs hellingen en gedeeltelijk in dalen (afb. 35).

De gronden *langs de hellingen* hebben een helling van 7 tot 13%. Voor het merendeel zijn het radebrikgronden geweest; door erosie zijn echter de bovengrond en de briklaag verdwenen, waardoor nu de oorspronkelijke C-horizont aan het oppervlak ligt (zie afbeelding 28). Vaak komt kalkrijke löss binnen 120 cm voor (zie aanhangsel 2, analyse nr. 22) en op verschillende plekken wordt deze zelfs aan het maaiveld gevonden. Langs de steile hellingen is de erosie plaatselijk zo sterk geweest dat daar, als onzuiverheid binnen de kaartvlakken, grind ondiep onder het maaiveld ligt of dagzoomt.

¹ Ld5 en Ld6 hebben op de bodemkaart dezelfde kleur. Het verschil blijkt dus slechts uit de code.

De gronden *in de dalen* zijn op de bodemkaart aangegeven als 'dalfase' (toevoeging . . . *d*). Ze bestaan uit een pakket verspoelde löss die in de diep in het landschap ingesneden geulen weer is afgezet (colluvium). Analyse nr. 23 in aanhangsel 2 is een goed voorbeeld van de textuur van deze gronden. In sommige dalen of in delen van dalen kan de briklaag van het oorspronkelijke profiel nog tussen 80 en 120 cm worden aangeboord.

Behalve als enkelvoudige kaarteenheden wordt Ld6 ook veel aangetroffen in associatie met kaarteenheden BLb6.

Het grondgebruik komt overeen met dat van de gronden van kaarteenheden Ld5.

12 *Stenige gronden*

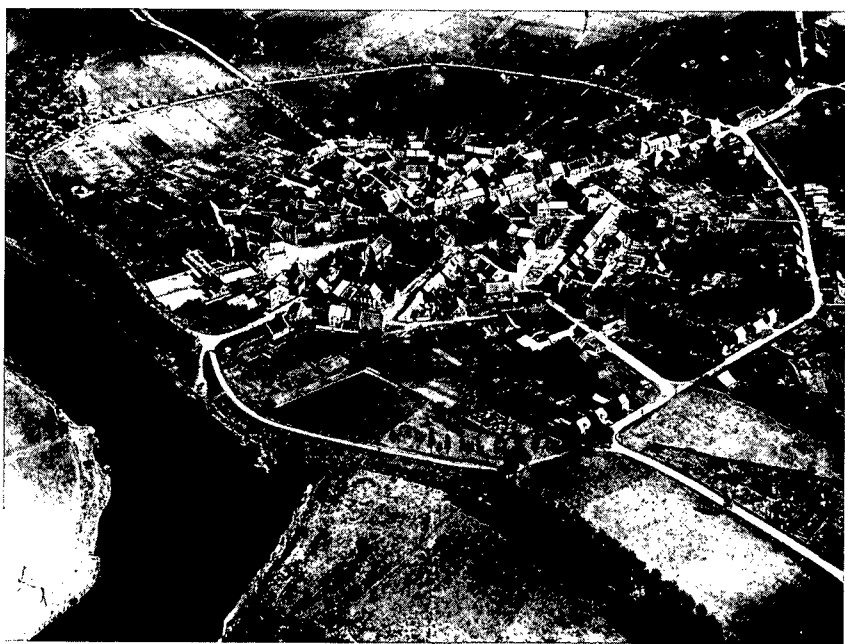
Dit zijn gronden die voornamelijk bestaan uit minerale delen die groter zijn dan 2 mm. In dit gebied zijn het uitsluitend fluviatiele afzettingen; ze worden *grindgronden* genoemd.

G *Grindgronden; Gt VII*

De grindgronden bestaan in de bovenste 40 cm hoofdzakelijk uit grind (delen groter dan 2 mm) met een bijmenging van zand, leem of klei. Dieper dan 40 cm ligt vrijwel uitsluitend grind.

Ten zuiden van Schinveld komt in deze gronden plaatselijk een humus-podzol voor. Nabij Susteren, Roosteren, Grevenbicht en Holtum liggen de grindgronden als opduikingen temidden van rivierkleigronden en oude rivierkleigronden; Stevensweert is op zo'n grindkop gebouwd (afb. 36).

De grindopduiking ten zuidwesten van Grevenbicht is bovenin vermengd met kolenslik.



Luchtfoto KLM-Aerocarto n.v. nr. 18614

Afb. 36 Het oude vestingstadje Stevensweert is gebouwd op het zgn. eiland van Stevensweert, een hoge grindrijke kop, die door twee Maasmeanders werd omspoeld.

13 *De samengestelde kaarteenheden*

Tot het aangeven van samengestelde kaarteenheden is overgegaan in die gebieden, waar de bodemgesteldheid op korte afstand zo sterk wisselt dat de afzonderlijke eenheden op de gebruikte schaal niet betrouwbaar zijn weer te geven. In de meeste gevallen is het mogelijk gebleken de inhoud van de kaartvlakken te omschrijven met twee enkelvoudige kaarteenheden.

Behalve kaartvlakken met twee enkelvoudige kaarteenheden komen nog gebieden voor waarin de bodemgesteldheid zo gecompliceerd is, dat met twee kaarteenheden het vlak onvoldoende wordt gekenschetst. Hiervoor zijn associaties van vele enkelvoudige kaarteenheden ingevoerd die worden gecodeerd met A . . .

De kaartvlakken, bestaande uit een associatie van twee enkelvoudige kaarteenheden, zijn aangegeven met verticale banen in de kleuren van de samenstellende delen en een code, die zoveel mogelijk is gecomprimeerd. De kaartvlakken die gecodeerd zijn met A . . . hebben een lijnraster in een eigen kleur.

Voor de beschrijving van de verschillende enkelvoudige eenheden waaruit de samengestelde kaarteenheden zijn opgebouwd, wordt verwezen naar de hoofdstukken 5 t/m 12.

13.1 *Associaties van twee enkelvoudige kaarteenheden*

Hn/Zb21—*Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

—*Vorstvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Er zijn slechts twee vlakken met deze samengestelde kaarteenheden onderscheiden.

In het kaartvlak ten noordoosten van Sint Joost komen naast elkaar kleine kopjes met Gt VII en smalle geultjes met Gt V voor. In de geultjes worden veldpodzolgronden (Hn21) aangetroffen, waarin onder de B-horizont op veel plaatsen roest aanwezig is. De kopjes bestaan uit vorstvaaggronden (Zb21), gevormd in verwaaid, laat-glaciaal Maaszand.

Het gebied ten oosten van Sint Joost heeft een zwak golvend reliëf. Hier liggen in de lagere delen (Gt V) veldpodzolgronden (Hn21) met een zeer diep doorgaande B-horizont; de ondergrond van deze profielen bestaat uit grijs zand zonder roest. De gronden op de hogere delen (Gt VII) hebben profielen met een bruine laag in de positie van een B (vorstvaaggronden, Zb21).

BLb/Ld6—*Bergbrikgronden; siltige leem*

—*Ooivaaggronden, geen roest en grijze vlekken ondieper dan 80 cm;
siltige leem*

Langs de steile hellingen in het lössgebied liggen veel matig tot sterk

geërodeerde gronden met daartussen enkele laagten en smalle geultjes. De matig geërodeerde gronden hebben de textuur-B aan het oppervlak (BLb6). Bij de sterk geërodeerde gronden is de B-laag geheel verdwenen (Ld6); daar komt plaatselijk zelfs kalkrijke löss aan het maaiveld. De laagten en geultjes zijn opgevuld met verspoelde löss (colluvium).

Wanneer in een gebied veel gronden van deze samengestelde kaarteenheid voorkomen, is dit vaak een aanwijzing voor bepaalde geologische verschijnselen. Zo wordt de richting van de Feldbiss-storing tussen Merkelbeek en Bingelrade door deze associatie gemarkeerd en tussen Puth en Sittard die van een zuid-noord gerichte dwarsbreuk.

Bij deze associatie is, evenals bij de betrokken enkelvoudige kaarteenheden, geen grondwatertrap onderscheiden.

Zb23/30–*Vorstvaaggronden; lemig fijn zand*

–*Vorstvaaggronden; grof zand*

Deze samengestelde kaarteenheid ligt tussen Echterbosch en Mariahoop in een relatief laag gebied dat de voortzetting is van een verder noordelijk gelegen geul. De vorstvaaggronden in dit gebied zijn ontwikkeld in Hoogterrasafzettingen van de Rijn die bestaan uit fijn en grof zand. Het leemgehalte van de profielen varieert, door lössbijmenging, van zuid naar noord van 45 tot 25%.

De gronden hebben grondwatertrap VI.

13.2 Associaties van vele enkelvoudige kaarteenheden

AH *ASSOCIATIE HELLINGGRONDEN*

Langs steile hellingen in het lössgebied en langs de rand van sommige terrassen liggen plaatselijk terreinen waar de bodemgesteldheid over korte afstand zeer sterk verandert. Deze gebieden zijn op de bodemkaart aangegeven als associatie hellinggronden (AH) en zijn verder onderverdeeld naar de aard van het moedermateriaal.

AHt *Associatie terrashellinggronden*

Deze associatie wordt aangetroffen langs de rand van de terrasafzettingen bij Schinveld, ten zuiden van Pepinusbrug en ten zuidoosten van Montfort. In deze gebieden varieert de bodemgesteldheid op korte afstand als gevolg van het dagzomen van verschillende boven elkaar gelegen sedimenten, die door de terreinhelling schuin worden aangesneden. Het beeld wordt nog gecompliceerder door de erosie die langs dergelijke hellingen optreedt en die verplaatsing van materiaal veroorzaakt. In de terrashellinggronden vindt men daardoor op korte afstand van elkaar o.a. holt-podzolgronden en vorstvaaggronden, plaatselijk ook haar- en veldpodzolgronden. Het materiaal is nu eens zwak lemig en dan weer sterk lemig, fijn of grof zand, al dan niet met een ondiepe grindondergrond. Ook liggen hier gronden die voor een belangrijk deel uit grind bestaan. De gebieden zijn overwegend bebost.

AHl *Associatie lösslembellinggronden*

De gronden van deze kaarteenheid liggen op de steile hellingen in het lössgebied. Door erosie is een deel van het lösspakket afgeërodeerd, waardoor op die plaatsen de textuur-B aan of nabij het oppervlak is komen te liggen en bergbrikgronden zijn ontstaan (BLb6). Op de meeste plaatsen heeft zeer sterke erosie plaatsgevonden en is de gehele textuur-B, vaak zelfs het gehele lösspakket verdwenen. Daar worden nu ooivaaggronden (Ld5 en Ld6), al dan niet met grind in de ondergrond, en grindgronden (G) aangetroffen. Plaatselijk komt ook zand aan het



Foto Stiboka R25-187

Afb. 37 Het reliëfrijke gebied van de Brunssumer heide, waar vrijwel uitsluitend tertiaire afzettingen aan of nabij het oppervlak voorkomen. Op de voorgrond een diep erosiedal; links op de achtergrond een weinig begroeide kop van grof zand en grind.

oppervlak voor. In de lagere delen van het gebied (dalen en geulen) is een deel van de verspoelde löss als colluvium weer afgezet. Daar liggen nu ooivaaggronden. Zulke gronden zijn elders met de toevoeging . . . *d* (dalfase) onderscheiden (Ld5*d* en Ld6*d*).

ABH *Associatie Brunssumer-beidegronden*

De Brunssumer heide is een ten oosten van Brunssum gelegen natuurgebied dat gedeeltelijk in bos ligt en gedeeltelijk met heide is begroeid; het is een door erosie ontstaan, zeer reliëfrijk gebied met veel steile hellingen en diep ingesneden dalen (afb. 37). Er worden nagenoeg uitsluitend tertiaire afzettingen aan of nabij het maaiveld aangetroffen. Zo bestaat een grote oppervlakte uit zeer arme miocene en pliocene zanden, waarin humuspodzolen met zeer dikke A2-horizonten zijn ontwikkeld. Geheel ijzerloze, witte A2-horizonten die tot 60 à 80 cm diepte reiken, zijn geen uitzondering (zie aanhangsel 2, analyse nr. 2); plaatselijk komen zelfs profielen voor waarin de B2 pas op ca. 2 m begint (Van den Broek, 1965). Bovendien worden in dit gebied vrijwel uitsluitend veldpodzolgronden aangetroffen, dwz. humuspodzolgronden zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de B-horizont. Het zand is nl. zo arm dat er ondanks de hoge ligging boven het grondwater nagenoeg geen ijzerhuidjes kunnen worden gevormd. Over het algemeen bestaan deze gronden geheel uit leemarm (ca. 5% leem), matig fijn zand (M50 ca. 190 µm), maar hier en daar wordt binnen 120 cm ook wel pliocene klei, plioceen grind of grindrijk zand gevonden.

Verspreid en veelal als koppen of ruggen in het terrein komen, temidden van de fijnzandige gronden, kleine oppervlakten voor die geheel uit grof zand en grind bestaan. Veelal zijn in dit materiaal eveneens humuspodzolen aanwezig met een zeer diep doorgaande A2-horizont.

Op enkele plaatsen dagzomen ook pliocene kleiafzettingen. Dit is o.a.

het geval in een diepe, met bos begroeide laagte in het noordwestelijke deel van deze associatie. De gronden bevatten hier bovenin ca. 25% lutum, maar naar beneden neemt het lutumgehalte toe tot ca. 50%; het leemgehalte in de profielen blijft vrijwel gelijk, nl. 90 à 95%.

Ongeveer midden in het gebied van deze associatie, aan de oorsprong van de Roode Beek, liggen twee kleine, moerassige gebieden, waar een dunne laag veen wordt aangetroffen.

In het gebied wordt veel zand, grind en plaatselijk klei gedolven.

14 *Toevoegingen en overige onderscheidingen*

14.1 *Toevoegingen*

De toevoegingen zijn door middel van een cursieve letter voor of achter het symbool van de eenheid aangegeven. Ze hebben bovendien een signatuur. Voor zover de toevoegingen betrekking hebben op bijzonderheden die in de bovengrond voorkomen, zijn ze *voor* het symbool geplaatst. In de overige gevallen staat de toevoeging *achter* het symbool.

De volgende toevoegingen zijn gebruikt:

g . . . Grind ondieper dan 40 cm beginnend

Deze toevoeging komt voor ten noorden en noordoosten van Koningsbosch. Ze is aangegeven in gebieden waar de grofzandige en grindrijke hoogterrasafzettingen van de Rijn (Formatie van Sterksel) aan het oppervlak liggen.

. . . x Oude klei beginnend tussen 40 en 120 cm

Deze toevoeging is slechts in twee gebieden onderscheiden. In een klein gebied bij Hoensbroek wordt, beginnend tussen 80 en 120 cm diepte, bruingrijze, roestarme, kalkloze, tertiaire klei met ca. 25% lutum gevonden. Ten noorden van Sittard ligt onder 70 à 100 cm löss grijsbruine, roestige, kalkloze, grofzandhoudende zware zavel. Dit zijn waarschijnlijk laat-glaciale Maasafzettingen.

. . . g Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 120 cm

Het grove materiaal in de gebieden, die met deze toevoeging zijn aangegeven, is van verschillende herkomst:

- ten oosten van de lijn Schinveld-Brunssum-Heerlen ligt tertiair grof zand en grind onder een 50 à 100 cm dik dek van löss of verspoelde löss (colluvium)
- rondom Koningsbosch ligt onder 70 à 100 cm löss grof materiaal van het Hoogterras van de Rijn (Formatie van Sterksel)
- in de omgeving van Born en Echt wordt Maasgrind (Midden- en Laagterras) in de ondergrond aangetroffen. Bij Born is dit materiaal bedekt met löss, bij Echt met laat-glaciale Maasklei en in het Maasdal door jonge rivierklei.

. . . d Dalfase

Deze toevoeging is alleen gebruikt in de zuidelijke helft van het gebied. Ze is bedoeld om in het landschap voorkomende dalen aan te geven. Hierin liggen leek-/woudeerdgronden en ooivaag-

gronden in colluviale löss, dit in tegenstelling tot dezelfde gronden zonder toevoeging ... *d*, die steeds in niet-verspoelde löss zijn ontwikkeld. Alleen in de gebieden waar de toevoeging ... *d* gebruikt is bij leembrikgronden (BL ... *d*) bestaat het moedermateriaal uit niet-verspoelde löss.

14.2 Overige onderscheidingen



(in blauw) *Smalle geulen en erosiedalen*

In het *rivierkleigebied* zijn met deze onderscheiding verlaten rivierbeddingen en meanders van de Maas aangegeven. De meeste zijn niet geheel verland en sommige bestaan nog uit open water.

In het *lössgebied* is deze onderscheiding gebruikt om er de belangrijkste smalle erosiedalen mee aan te geven. Veelal zijn deze dalen opgevuld met colluviale lössleem en zijn de gronden in de dalen te vergelijken met die van kaarteenheden Ld6d.

De afmetingen van de aldus aangegeven geulen en erosiedalen zijn te gering om als afzonderlijke eenheden op de kaart te worden afgebeeld.



Zand-, leem- of grindgroeve

Oostelijk van Brunssum-Heerlen liggen veel groeven waar tertiair zand en klei wordt gegraven. Het zand wordt vooral gebruikt voor de wegenbouw, de klei in de kleiverwerkende industrie (Tegelen).

In het lössgebied wordt uit leemgroeven een 5 à 12 m dik pakket lössleem weggegraven ten behoeve van de steenfabricage. Waar groeven op de hellingen worden aangetroffen wordt veelal grof zand en grind (Middenterras van de Maas) voor de wegenbouw gewonnen.

De groeven in het gebied ten noorden van Koningsbosch zijn eveneens winplaatsen van grof zand en grind (Hoogterras van de Rijn).



Opgehoogd of opgespoten

Verspreid in het gebied liggen enkele opgehoogde of opgespoten terreinen. Het materiaal dat bij deze ophoging werd gebruikt is van zeer verschillende oorsprong. Zo is een klein gebied bij Heerlen opgehoogd met tertiair zand en een gebied bij Moorveld met materiaal dat bij het graven van het Julianakanaal vrijkwam. Bij Stevensweert is een voormalig grindgat langs de Maas opgevuld met afval van de Staatsmijnen en daarna bedekt met een dunne laag rivierklei.



Afgegraven

In het rivierkleigebied, ten westen van Echt, zijn gebieden afgeticheld ten behoeve van de baksteen- en pannenindustrie, die hier voornamelijk laat-glaciaal materiaal van de Maas gebruikt. Ten noorden en noordoosten van Echt is op verschillende plaatsen zand gewonnen, o.a. voor de wegenbouw en het opheugen van bouwterreinen. De gebieden, die langs de Maas als afgegraven zijn aangegeven, zijn ontstaan door het winnen van grind.



Vergraven

Tussen de Maas en het Julianakanaal, bij Elsloo, ligt een klein

gebied dat bij het graven van het Julianakanaal geheel is vergraven.



Water

Behalve de Maas en het Julianakanaal zijn ook enkele zeer diepe grindgroeven langs de Maas als water aangegeven.



Niet-gekarteerd gebied

Hiertoe behoren uitgestrekte bebouwde kommen, industrieterreinen, etc. De in de omgeving van de steenkolenmijnen voorkomende bergen van mijnafval (zie afbeelding 19) zijn op de kaart met het woord 'Mijnstort' aangegeven.

15 *De geschiktheid van de gronden voor akker- en weidebouw*

15.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de geschiktheid van de op deze kaart voorkomende gronden voor de akker- en weidebouw. Voor de beoordeling wordt thans een landelijk systeem gehanteerd. Dit houdt in dat de begrrippen en indelingen een landelijke betekenis hebben.

De beoordeling geschiedt op basis van goed geleide bedrijven. Daarbij spelen slechts die bodemfactoren een rol, die niet op eenvoudige wijze door de boer kunnen worden veranderd, zoals de bouwvoorzwarte, het leemgehalte, de grofheid van het zand en het kalkverloop. Voorts is uitgegaan van de waterbeheersing, zoals die was tijdens de opname van de bodemkaart.

Aangenomen is, dat de verkaveling en de ontsluiting redelijk voldoen aan de eisen die, in verband met de uitoefening van het landbouwbedrijf, worden gesteld. In sommige situaties kan een grond – binnen een bepaald bedrijfstype – sterk aan waarde winnen of verliezen, wanneer hij in combinatie met andere gronden voorkomt. Deze bedrijfswaarde of ‘situatiewaarde’ speelt in de gegeven beoordeling geen rol.

De onderscheiden kaarteenheden eventueel met bijbehorende grondwatertrap zijn apart beoordeeld naar hun geschiktheid voor akkerbouw (aanhangel 3) en naar hun geschiktheid voor weidebouw (aanhangel 4). Gronden langs de Maas en langs de Roer, die vaak worden overstroomd, zijn niet voor akkerbouw beoordeeld. De toevoegingen zijn slechts in de beoordeling betrokken als ze van invloed zijn op de geschiktheid. Samen gestelde kaarteenheden hebben voor zover ze niet zijn beoordeeld de geschiktheid van de samenstellende delen.

Voor het weergeven van de landbouwkundige mogelijkheden zijn ook anders opgezette beoordelingen en classificaties denkbaar, afhankelijk van het doel, dat de kaartgebruiker zich stelt. De Stichting voor Bodemkartering is steeds bereid hulp te verlenen bij de interpretatie van de bodemkundige gegevens voor verschillende toepassingen. De beschikbare ongekleurde werkbladen, waarop alleen de symbolen en de grenzen van de kaarteenheden zijn afgedrukt en die tegen een geringe vergoeding ¹ verkrijgbaar zijn, maken het mogelijk dergelijke interpretaties cartografisch voor te stellen.

15.2 De geschiktheid van de grond voor akkerbouw

Het is algemeen bekend dat er (grote) verschillen bestaan tussen de akkerbouw op ‘klei’ en op ‘zand’. Op de ‘klei’ wordt een ander en meestal

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

ook ruimer gewassensortiment aangetroffen dan op het 'zand'. Zo neemt tarwe steeds een belangrijke plaats in het bouwplan op de 'klei' in, maar ontbreekt bijna overal op het 'zand'. Verder zijn er verschillen in bewerking, in bodembehandeling, in waterbeheersing enz.

Vijftig of honderd jaar geleden waren de verschillen nog groter, maar ook nu zijn ze, ondanks de voortschrijdende landbouwtechnische en wetenschappelijke kennis nog van dien aard, dat het gerechtvaardigd lijkt, met tarwe als norm, een indeling in twee hoofdklassen te maken.

Gronden geschikt voor een kleivruchtwisseling; KB

Hiertoe zijn in dit gebied brikgronden, rivierkleigronden, oude rivierkleigronden en leemgronden gerekend. De voornaamste gewassen die hierop verbouwd worden zijn: tarwe, rogge, suikerbieten, haver, aardappelen en gerst. Hoewel de gronden in löss (leembrikgronden en leemgronden) wat betreft bewerking, natuurlijke bodemvruchtbaarheid enz. een tussenpositie innemen, zijn ze toch tot de gronden geschikt voor een kleivruchtwisseling gerekend, omdat ze een gewassenkeuze mogelijk maken die het meest overeenkomt met die op de 'klei'.

Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling; ZB

In deze hoofdklasse zijn de podzolgronden en de kalkloze zandgronden ondergebracht. De belangrijkste gewassen die hier aangetroffen worden zijn: rogge, haver, aardappelen, bieten en gerst.

Tot slot is ook nog een hoofdklasse '*voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden; NB*' onderscheiden. Deze gronden zijn te nat of te droog voor bouwland of liggen onder een zeer steile helling.

15.2.1 De beperkingen

Van elke kaartenheid (eventueel met grondwatertrap) die tot de bovengenoemde hoofdklassen behoort, is ook aangegeven in hoeverre de gronden *beperkingen* hebben in verband met een aantal belangrijke eigenschappen of hoedanigheden. Deze zijn van invloed op de groei en de produktie, maar ook op de produktie-omstandigheden en op de cultuurmaatregelen, die men in verband met de verbouw van gewassen moet nemen.

De belangrijkste in de beoordeling betrokken factoren (eigenschappen of hoedanigheden), die het gebruik van de grond in meerdere of mindere mate kunnen beperken, zijn in dit gebied:

Wateroverlast

Hierbij is beoordeeld of er een kans is en zo ja, hoe groot die is, dat het door de landbouwgewassen meestal bewortelde deel van het profiel geheel of grotendeels met water verzadigd is. Een teveel aan water kan gebrek aan zuurstof in de wortelzone geven, waardoor de groei van de gewassen vertraagd of zelfs onmogelijk wordt. Wateroverlast geeft dikwijls ook moeilijkheden bij het nemen van cultuurmaatregelen. Men slaagt er bijv. niet of slecht in tijdig een zaai- of pootbed te maken of men ondervindt last bij het oogsten en afvoeren van de produkten, in het bijzonder wanneer dat in de herfst plaatsvindt.

Verdroging

Beoordeeld is of er kans bestaat en zo ja, hoe groot die kans is, dat de gewassen in een gemiddeld jaar door een tekort aan vocht in hun groei worden geremd waardoor de opbrengst nadelig wordt beïnvloed.

Verkruijmelbaarheid van de bouwvoor

Hierbij is aangegeven of en in hoeverre een slechte verkruijmelbaarheid van de bouwvoor de exploitatie van de grond als bouwland bemoeilijkt. De verkruijmelbaarheid is afhankelijk van de binding van de gronddeeltjes en wordt onder meer bepaald door textuur, structuur, humusgehalte en kalkgehalte.

Slechte verkruijmelbaarheid veroorzaakt veelal moeilijkheden bij het maken van een zaai- of pootbed, beïnvloedt ook in ongunstige zin de periode waarin de grond kan worden bewerkt en bemoeilijkt het oogsten van wortel- en knolgewassen. De mechaniseerbaarheid van de teelten is derhalve nauw gecorreleerd met de verkruijmelbaarheid van de grond.

Slemp

Er is nagegaan of en in hoeverre door slemp, d.i. door het optreden van verdichtingen aan het oppervlak van de grond of door het eventueel geheel ineenzakken van de bouwvoor, de exploitatie van de grond als bouwland geschaad wordt.

Door slemp kan plasvorming optreden; de zuurstofvoorziening van de gewassen wordt daardoor ongunstig beïnvloed en als gevolg van korstvorming kunnen beschadigingen aan kiemplanten voorkomen. Om de gevolgen van slemp voor de gewassen teniet te doen is soms een extra grondbewerking nodig.

Berijdbaarheid

Bij de beoordeling van deze hoedanigheid is de exploitatiemogelijkheid van de grond in het gemechaniseerde akkerbouwbedrijf in het geding. Aangegeven is of en in hoeverre zich moeilijkheden voordoen bij het berijden van de grond met voertuigen en machines. Het is nodig, dat de grond bij belasting een zekere draagkracht heeft en weerstand biedt tegen een sterke vervorming en versmering.

Helling

In het lössgebied komen gronden voor die onder een helling van 6 à 15% of meer liggen. Bij de grondbewerking veroorzaakt dit moeilijkheden. Deze worden groter naarmate de helling steiler is. Bij een helling van minder dan 3% is geen beperking aangegeven, bij ca. 3 à ca. 10% een matige beperking, bij 10 à 15% een sterke beperking en bij meer dan 15% een zeer sterke beperking. Bovendien is het hellingspercentage van sterke invloed op de mate van erosie bij gebruik als bouwland.

De bovengenoemde beperkingen zijn in vier gradaties gewaardeerd. Ze kunnen als volgt worden omschreven:

1 *geen of geringe beperkingen*

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is afwezig, treedt zeer zelden op of heeft bij het eventueel voorkomen ervan nauwelijks invloed op de groei van de gewassen en/of op de cultuurmaatregelen.

2 *matige beperkingen*

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is van dien aard, dat zij van merkbare invloed is op de groei van de gewassen en/of op de cultuurmaatregelen.

3 *sterke beperkingen*

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is van

grote betekenis. Het verschijnsel treedt zeer frequent op en is van grote invloed op de groei van de gewassen en/of op de cultuurmaatregelen.

4 *zeer sterke beperkingen*

De kans op beperkingen als gevolg van de betrokken factor is van dien aard, dat exploitatie als bouwland vrijwel onmogelijk is. Gronden met deze beoordeling voor één van de beperkende factoren zijn bijna altijd in de hoofdklasse 'voor akkerbouw niet of weinig geschikte gronden' ondergebracht.

Omdat niet alle gewassen dezelfde eisen stellen, kan de invloed van een beperkende factor verschillend zijn. Zo heeft bijv. een beperking als gevolg van verdroging een minder grote betekenis voor de groei van wintertarwe dan voor de groei van suikerbieten.

15.2.2 De teeltmogelijkheden

De aard van de eigenschappen of hoedanigheden (en dus ook de beperkingen) van de grond bepalen de teeltmogelijkheden op die grond. Het gaat hierbij niet alleen om de kg-opbrengst, maar ook om de kwaliteit van het produkt, de oogstzekerheid en de kosten. In aanhangsel 3 zijn de teeltmogelijkheden voor een aantal belangrijke akkerbouwgewassen in vier gradaties onderscheiden:

1 *zeer goede teeltmogelijkheden*

Het gewas kan onder bijna alle omstandigheden op de desbetreffende grond worden verbouwd. Men kan rekenen op een goede tot zeer goede kg-opbrengst, die op een relatief gemakkelijke wijze is te behalen.

2 *goede teeltmogelijkheden*

Het gewas kan op de desbetreffende grond onder de meeste omstandigheden worden verbouwd. Er kan een goede en soms zeer goede kg-opbrengst worden behaald. Daartoe wordt over het algemeen meer vakmanschap vereist en er moeten veelal meer kosten worden gemaakt dan bij gronden met zeer goede teeltmogelijkheden.

3 *matige teeltmogelijkheden*

Het gewas kan alleen in voor de desbetreffende grond gunstige jaren, met succes worden verbouwd. De kans op het behalen van een goede kg-opbrengst is daarom beperkt. Er is over het algemeen veel vakmanschap vereist en er moeten meestal veel meer kosten worden gemaakt dan bij gronden met goede teeltmogelijkheden.

4 *slechte teeltmogelijkheden*

Tegen de teelt van het gewas bestaan ernstige bezwaren wat betreft het teeltrisico en/of de kosten. Lage kg-opbrengsten en/of misoogsten komen regelmatig voor en zelfs bij voor de desbetreffende grond relatief gunstige omstandigheden zijn goede opbrengsten zeldzaam.

15.2.3 De onderscheiden geschiktheidsklassen

Aan de hand van de aard en de mate van deze beperkingen zijn een aantal subklassen onderscheiden (zie tabel 6) waarbinnen de gronden beperkingen hebben die op een ongeveer gelijk niveau liggen. Ze hebben daardoor ook ongeveer gelijke teeltmogelijkheden; de aard en de mate

van de beperkingen bepalen nl. in hoge mate de exploitatiemogelijkheden van de grond als bouwland.

Tabel 6 *Overzicht van de geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw*

Hoofdklasse KB: <i>Gronden geschikt voor een kleinvruchtwisseling</i>	
Klasse	Subklasse ¹
KB1 gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden	KB1g geen of geringe beperkingen
KB2 gronden met overwegend ruime mogelijkheden	KB2n matige beperkingen in verband met wateroverlast en berijdbaarheid
	KB2d matige beperkingen in verband met verdroging
	KB2h matige beperkingen in verband met helling
	KB2s matige beperkingen in verband met structuur
KB3 gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	KB3n sterke beperkingen in verband met wateroverlast en berijdbaarheid
Hoofdklasse ZB: <i>Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling</i>	
ZB1 gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden ²	
ZB2 gronden met overwegend ruime mogelijkheden	ZB2n matige beperkingen in verband met wateroverlast
	ZB2d matige beperkingen in verband met verdroging
ZB3 gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	ZB3d sterke beperkingen in verband met verdroging
Hoofdklasse NB: <i>Voor akkerbouw weinig of niet geschikte gronden</i>	
NB gronden met overwegend zeer beperkte of geen mogelijkheden	NBn zeer sterke beperkingen in verband met wateroverlast
	NBd zeer sterke beperkingen in verband met verdroging
	NBh zeer sterke beperkingen in verband met helling

¹ De codes van de subklassen zijn aangegeven in aanhangsel 3.

² Niet in dit gebied onderscheiden.

15.2.4 Toelichting bij de subklassen

Hoofdklasse KB: *Gronden geschikt voor een kleinvruchtwisseling*

KB1g *Geen of geringe beperkingen*

In deze subklasse zijn de gronden ondergebracht die geen noemenswaardige beperkingen hebben, behalve ten hoogste een matige beperking in verband met slenp. In dit gebied zijn dat ooivaaggronden in jonge rivierklei (Rd . . . C), in oude rivierklei (KRd . .) en in leem (Ld . . en Lh . .), radebrik- en daalbrikgronden in löss (BLd . ., resp. BLh . .) en de lichte radebrikgronden in oude rivierklei (BKd25). Deze gronden zijn diep ontwaterd en hebben in natte jaargetijden voldoende natuurlijke drainage

waardoor grondbewerking en oogstwerkzaamheden op tijd en zonder moeilijkheden kunnen worden uitgevoerd. Bovendien bevatten ze voldoende beschikbaar vocht om de gewassen zonder storingen te laten groeien (zie ook afbeelding 30). Alleen wanneer bij ooivaaggronden met Gt VII en bij radebrikgronden grof zand en/of grind binnen 120 cm voorkomt (toevoeging . . . g), treedt in droge zomers vochttekort op; deze gronden zijn daarom in subklasse KB2d geplaatst.

KB2n *Matige beperkingen in verband met wateroverlast en berijdbaarheid*
De gronden van deze subklasse, o.a. kuilbrikgronden en leek-/woudeerdgronden in löss (BLn . . , resp. pLn . .) hebben in de herfst, de winter en het voorjaar te hoge grondwaterstanden. Daardoor zijn ze niet steeds tijdig berijdbaar en kan grondbewerking, zaaien en planten pas laat plaatsvinden. Bovendien kunnen in een natte nazomer of herfst moeilijkheden bij het oogsten van aardappelen en bieten voorkomen. Ook bestaat er voor wintergewassen gevaar voor uitwinteren.

KB2d *Matige beperkingen in verband met droogte*
Tot deze subklasse behoren de goed ontwaterde ooivaaggronden in jonge rivierklei (Rd . . C-Gt VII), in oude rivierklei (KRd . . -Gt VII) en in leem (Ld . .) en radebrikgronden in löss (BLd . .) voor zover ze grof zand en/of grind binnen 120 cm (toevoeging . . . g) hebben.
De bewortelingsdiepte is bij deze gronden beperkt tot de betrekkelijk dunne klei- of leemlaag en daardoor is in droge zomers te weinig vocht voor de gewassen beschikbaar. Dit wrekt zich vooral bij de verbouw van hakvruchten, omdat de groeiperiode daarvan vooral in de zomer en de nazomer valt, dus juist in de tijd dat de vochtbehoefte van deze gewassen in het algemeen het grootst is. Voor granen geldt dit risico in veel mindere mate omdat deze dan reeds afrijpen of zelfs al zijn geoogst.

KB2h *Matige beperkingen in verband met helling*
In deze subklasse zijn slechts twee kaarteenheden geplaatst, nl. Ld6 en BLb6. Bodemkundig gezien zijn dit goede akkerbouwgronden, maar de meer of minder steile hellingen geven moeilijkheden bij mechanisatie. Bovendien zijn deze gronden, wanneer ze als bouwland gebruikt worden, onderhevig aan erosie. Naarmate de helling steiler is neemt de erosie ernstiger vormen aan (zie afbeelding 35) en kan schade veroorzaken aan op het veld staande gewassen. Door het steeds afspoelen van de bovenlaag is het moeilijk het humusgehalte en de bemestingstoestand van de bouwvoor op peil te houden. Maatregelen ter bestrijding van erosie, zoals loodrecht op de helling ploegen, terrasseren en een aangepaste gewassenkeuze zijn dan ook noodzakelijk.
De gronden van kaarteenheid BLb6 liggen onder een helling van 6 à 10%, die van Ld6 onder een helling van 10 à 15%, soms wat meer. De eerste hebben daarom een wat minder sterke beperking dan de laatste.

KB2s *Matige beperkingen in verband met structuur*
Een aantal wat zwaardere ooivaaggronden (KRd7) en radebrikgronden (BKd26 en BKh26) in oude rivierklei zijn in deze subklasse ondergebracht. Deze gronden hebben een nauwe bewerkingsmarge, dat wil zeggen ze moeten bij een bepaalde vochtigheidstoestand bewerkt worden. Is deze te hoog dan ontstaan bij ploegen grote kluiten die na opdrogen keihard worden en zeer moeilijk verkrumelen. Ook wordt een te vochtige grond gemakkelijk dichtgesmeerd, bijv. bij eggen. Daarnaast zijn deze gronden spoedig te droog voor bewerking; ze zijn dan zo hard dat ze eveneens niet of moeilijk verkrumelen.

Bij de verbouw van hakvruchten kunnen in een nat najaar gemakkelijk oogstmoelijkheden voorkomen in verband met de berijdbaarheid van de grond. Bovendien blijft veel grond aan de aardappelen en bieten kleven (veel tarra).

KB3n *Sterke beperkingen in verband met wateroverlast en berijdbaarheid*
Deze subklasse omvat een aantal kaartenheden die periodiek te nat zijn. In dit gebied zijn het oude en jonge rivierkleigronden (pKRn . . en Rn . .) met Gt V. Door de hoge grondwaterstanden geven deze gronden in het voorjaar grote moeilijkheden bij de grondbewerking, waardoor vaak niet tijdig gezaaid en gepoot kan worden. Bij de verbouw van hakvruchten bestaat er grote kans op moeilijkheden bij het oogsten en bij de verbouw van wintergranen op uitwinteren.

Hoofdklasse ZB: *Gronden geschikt voor een zandvruchtwisseling*

ZB2n *Matige beperkingen in verband met wateroverlast*
De podzolgronden en de zandgronden met Gt V zijn in deze subklasse ondergebracht. Door de vrij hoge wintergrondwaterstanden zijn deze gronden niet steeds tijdig bewerkbaar, waardoor soms pas laat gezaaid of gepoot kan worden. Bij het verbouwen van aardappelen en bieten kunnen oogstmoelijkheden voorkomen in verband met de berijdbaarheid. Op enkele plaatsen treedt in de winter plasvorming op, die soms vrij langdurig is.

De duur van te hoge grondwaterstanden hangt, behalve met de neerslag, o.a. ook nauw samen met de ligging in het terrein. Liggen de betreffende gronden op een rug of langs de rand van een laagte, dan zal met een redelijke detailontwatering het overtollige water veel sneller kunnen worden afgevoerd dan wanneer ze te midden van hogere gronden liggen. De meeste gronden in dit gebied verkeren wat dat betreft in een gunstige positie. Ze hebben overwegend een gemiddeld hoogste grondwaterstand die schommelt tussen 20 en 40 cm diepte.

ZB2d *Matige beperkingen in verband met verdroging*
Tot deze subklasse zijn de lemige gronden met Gt VI en Gt VII gerekend. Deze hebben, gezien de granulaire samenstelling, het humusgehalte en de ligging boven het grondwater, onvoldoende beschikbaar vocht voor de verbouw van veel vochteisende gewassen, zoals bieten. Bieten en in mindere mate ook aardappelen groeien nog wanneer granen al rijpen of reeds geoogst zijn, dus in een periode dat de vochtbehoefte van de gewassen het grootst is.

Gronden met Gt VI hebben in het voorjaar nog enige wateraanvoer vanuit het grondwater en zijn daarom iets minder droogtegevoelig dan gronden met Gt VII.

ZB3d *Sterke beperkingen in verband met verdroging*
Gronden met een laag leemgehalte en/of met weinig humus in de bovengrond (bijv. Zb23) met Gt VI of Gt VII zijn in deze subklasse ondergebracht. Ze hebben in het groeiseizoen zo weinig beschikbaar vocht dat in normale zomers zelfs relatief weinig vochteisende gewassen als granen van droogte te lijden kunnen hebben. Wel hebben de gronden met Gt VI in het voorjaar nog enige vochtaanvulling vanuit het grondwater maar deze is door het kleine vochthoudend vermogen als gevolg van het geringe leem- en/of humusgehalte, onvoldoende.

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

NBn *Zeer sterke beperkingen in verband met wateroverlast*

Alle gronden met Gt II en Gt III zijn te nat voor een redelijke vorm van akkerbouw en behoren daarom tot deze subklasse. Ze zijn gedurende lange perioden slecht berijdbaar (onvoldoende draagkracht) en geven moeilijkheden met het op tijd bewerken, zaaien en oogsten.

NBd *Zeer sterke beperkingen in verband met verdroging*

Alleen hoog gelegen (Gt VII) gronden met een gering leemgehalte en met weinig humus in de bovengrond zijn in deze subklasse vertegenwoordigd. Ze hebben zo weinig beschikbaar vocht dat ze niet met redelijk succes voor akkerbouw gebruikt kunnen worden.

NBh *Zeer sterke beperkingen in verband met helling*

Deze subklasse omvat de associaties ABH, AHI en AHt. De steile hellingen – de gronden van AHI en AHt hebben een helling van meer dan 15% – vormen in deze gebieden een sterke beperking voor mechanisatie en kunnen, vooral bij gebruik als bouwland, oorzaak zijn van sterke erosie. Bovendien zijn het overwegend grofzandige, soms grindrijke gronden met een geringe vochtcapaciteit. Ze zijn daardoor vaak ook te droog voor akkerbouw.

15.3 De geschiktheid van de grond voor weidebouw

De geschiktheidsbeoordeling voor de weidebouw loopt tot op zekere hoogte parallel aan die voor akkerbouw. Ook hier is elke kaarteenheid beoordeeld naar het voorkomen en de mate van beperkingen in verband met voor de weidebouw belangrijke hoedanigheden. Er is echter geen onderscheid gemaakt tussen grasland op de 'klei' en grasland op het 'zand', hoewel in de praktijk dit verschil wel wordt onderkend. Het is echter moeilijk aan te tonen. Waarschijnlijk is het belangrijkste verschil dat de botanische samenstelling van de grasmat op 'klei' gunstiger is dan op 'zand'. De graslanden op löss nemen wat dit betreft mogelijk een tussenpositie in. Er zijn twee hoofdklassen onderscheiden:

G voor weidebouw geschikte gronden

GN voor weidebouw weinig of niet geschikte gronden.

Op basis van de beperkingen en de gradaties daarin, zijn subklassen onderscheiden, waarbinnen de gronden ongeveer gelijke mogelijkheden bieden of ongeveer gelijksoortige beperkingen hebben (tabel 7).

15.3.1 Toelichting bij de onderscheiden subklassen

Hoofdklasse G: *Voor weidebouw geschikte gronden*

G1g *Geen of geringe beperkingen*

In deze subklasse zijn overwegend hoog ten opzichte van het grondwater gelegen, diep doorwortelbare gronden ondergebracht, die voldoende beschikbaar vocht bevatten om het gras zonder abnormale groeivertraging het gehele groeiseizoen te laten groeien. Ze hebben, mede door de goede ontwatering, een grote draagkracht (meer dan 7,5 kg/cm²) en zijn daardoor niet gevoelig voor vertrappen. Door de goede drooglegging begint de grasgroei vrij vroeg in het voorjaar en houdt in het najaar vrij lang aan.

Deze subklasse omvat voornamelijk ooivaaggronden in jonge rivierklei en löss en radebrik-, daalbrik- en bergbrikgronden in löss.

Tabel 7 *Overzicht van de geschiktheidsclassificatie voor weidebouw*Hoofdklasse G: *Voor weidebouw geschikte gronden*

Klasse		Subklasse ¹	
G1	gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden	G1g	geen of geringe beperkingen
G2	gronden met overwegend ruime mogelijkheden	G2v	matige beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
		G2d	matige beperkingen in verband met verdroging
G3	gronden met overwegend beperkte mogelijkheden	G3v	sterke beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
		G3d	sterke beperkingen in verband met verdroging

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

NG	gronden met zeer beperkte of geen mogelijkheden	NGv	zeer sterke beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling
		NGd	zeer sterke beperkingen in verband met verdroging

¹ De codes van de subklassen zijn aangegeven in aanhangsel 4.G2v *Matige beperkingen in verband met draagkracht of voorjaarsontwikkeling*

De draagkracht is van grote betekenis voor het rendement van het grasland. Naarmate de draagkracht geringer is, neemt het gevaar voor vertrappen toe en de beweidbaarheid van de grond af. De gevolgen van geringe draagkracht zijn beweidingsverliezen, beschadiging van de zode en achteruitgang van het grasbestand.

De gevoeligheid voor vertrappen is afhankelijk van de draagkracht van de bovenste 5 à 15 cm. Deze wordt bepaald door de dichtheid (humusgehalte, textuur, structuur) en door het vochtgehalte (grondwaterstand, doorlatendheid, verdamping) van de grond. De gevoeligheid voor vertrappen neemt toe indien bij gelijk humusgehalte de dichtheid afneemt. Onderzoekingen van Schothorst (1963, 1965) en Wind en Schothorst (1965) hebben aangetoond dat de grond ernstig kan worden vertrapt, indien onder natte omstandigheden (pF 1 à 1,5) de draagkracht kleiner is dan 5 kg/cm². Een grond met een draagkracht van 5 tot ca. 7,5 kg/cm², is gevoelig voor vertrappen. Boven ca. 7,5 kg/cm² komt nagenoeg geen vertrapping voor.

Bij de gronden van deze subklasse is vertrappen van de zode te verwachten bij vroeg inscharen van het vee in een nat voorjaar. Ook bij beweiding in een natte herfst is vertrappen waarschijnlijk. Bij een deel van de gronden begint de grasgroei bovendien later dan bij die van subklasse G1g.

De oorzaak van het vertrappen en de wat late voorjaarsontwikkeling is de hoge grondwaterstand, nl. ondieper dan 40 cm, plaatselijk zelfs ondieper dan 20 cm beneden maaiveld. De draagkracht van de zode schommelt daardoor in natte perioden tussen 5 en 7,5 kg/cm². De bruikbaarheid van de gronden in deze subklasse wordt dan ook voor een groot deel bepaald door de hoeveelheid neerslag en de temperatuur in het voor- en najaar.

Tot deze subklasse behoren o.a. jonge rivierkleigronden (Rn . .), oude rivierkleigronden (KR . .), podzolgronden (Hn . .) en kalkloze zandgronden (pZn . . en pZg . .) met Gt V. Voor zover de laatste leemarm of zwak lemig zijn komt er, door het geringe vochthoudende vermogen en door de diepe zomergrondwaterstand, ook enige groeivertraging in de zomer voor.

Kalkloze zandgronden en podzolgronden met Gt III zijn eveneens tot deze subklasse gerekend. Deze gronden hebben behalve een geringe draagkracht in natte perioden ook een vrij late voorjaarsontwikkeling.

G2d *Matige beperkingen in verband met verdroging*

Verdroging veroorzaakt een vertraging van de grasgroei en daardoor een verlaging van de brutoproduktie als gevolg van vochttekort. Onder normale omstandigheden komen bij de grasgroei twee toppen voor, één in het voorjaar en één in de nazomer. Tussentijds ontstaat meestal een zekere vertraging in de groei van het gras. De verdroging in de zomer geeft te zamen met voorjaarsontwikkeling (meestal vroege voorjaarsontwikkeling bij verdroging in de zomer) een beeld van het groei-verloop in de vegetatieperiode. Naarmate de verdroging (vochttekort) ernstiger is, is deze ook langduriger en zal de hergroei in de herfst beperkter zijn, waardoor achteruitgang van de botanische samenstelling van het grasbestand ontstaat. Vrijwel elk grasland kent in de zomer een zekere mate van verdroging. Belangrijk hierbij is of deze hinderlijk is voor de bedrijfsvoering en in welke mate het grasbestand hierop reageert.

Bij de gronden van deze subklasse treedt verdroging voornamelijk in droge zomers op. Ze is dan duidelijk van invloed op de groei van het gras. Op de lange duur zal daardoor het grasbestand achteruitgaan en herinzaaien noodzakelijk worden. Daar staat tegenover dat de gronden niet gevoelig zijn voor vertrappen (draagkracht meer dan 7,5 kg/cm²). Men kan daardoor wat eerder beginnen met het winnen van wintervoer. De vroegere voorjaarsontwikkeling houdt bovendien in dat het vee ook vroeger kan worden ingeschaard, zodat op veevoederkosten kan worden bespaard.

De verdroging wordt veroorzaakt door een te geringe hoeveelheid beschikbaar vocht in het groeiseizoen. Bij een deel van de kleigronden in deze subklasse is dit het gevolg van een laag humus- en lutumgehalte (Rd10A, Rd10C en KRd1), bij andere, wat zwaardere gronden door het voorkomen van zand en/of grind in de ondergrond (o.a. Rd90Cg, BLd5g en BLd6g).

De zandgronden van deze subklasse (pZn21) hebben een bewortelingsdiepte die beperkt is tot 10 à 20 cm onder de 20 à 25 cm dikke humushoudende bovengrond. Daardoor treedt, ondanks de in het voorjaar nog plaatsvindende vochtaanvoer vanuit het grondwater, in de meeste zomers toch vochttekort op.

G3v *Sterke beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling*

Bij de gronden van deze subklasse is het meestal niet mogelijk het vee, zonder groot risico voor vertrapping van de zode, vroeg in het voorjaar in te scharen of in het najaar lang door te laten weiden.

De voorjaarsontwikkeling is vrij laat, maar in het algemeen aan minder beperkingen onderhevig dan de draagkracht. Waarschijnlijk bevorderen de tegenwoordige vroege en hoge stikstofgiften een vroege groei van het gras.

Zowel de geringe draagkracht, die bij deze gronden in natte perioden veelal minder dan 5 kg/cm² is, als de wat late voorjaarsontwikkeling worden voornamelijk veroorzaakt door de hoge grondwaterstanden; in natte perioden is deze ondieper dan 40 cm, op veel plaatsen zelfs ondieper dan 20 cm beneden maaiveld.

Tot deze subklasse behoren o.a. oude rivierkleigronden met een duidelijk donkere bovengrond (pKRn . .) en moerige gronden (. Wz) met Gt III. Bij deze gronden wordt de geringe draagkracht mede veroorzaakt door het hoge tot zeer hoge humusgehalte van de zode. Podzolgronden met Gt III zijn eveneens in deze subklasse ondergebracht. Ze hebben weliswaar een wat lager humusgehalte in de bovengrond, maar door de veelal komvormige ligging in het terrein zijn ze van nature slecht ontwaterd en daardoor erg lang nat.

G3d *Sterke beperkingen in verband met verdroging*

Bij de gronden van deze subklasse treedt zeer frequent verdroging op omdat, zelfs in normale zomers, de hoeveelheid beschikbaar vocht te klein is; er kunnen alleen in natte zomers redelijke opbrengsten worden verwacht. Wel begint de grasgroei vroeg in het voorjaar, zodat het vee ook vroeg kan worden ingeschaard, maar de groeiperiode is betrekkelijk kort; bovendien is de nagroei in de herfst, vooral na een droge zomer betrekkelijk gering. Door de sterke verdroging zal het grasbestand snel achteruitgaan, zodat na enkele jaren herinzaai noodzakelijk wordt.

Deze subklasse omvat diep ontwaterde rivierklei- en leemgronden die grof zand en/of grind in de ondergrond hebben (toevoeging . . . g) en diep ontwaterde podzolgronden en kalkloze zandgronden (Gt VII en voor zover humusarm ook Gt VI).

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

NGv *Zeer sterke beperkingen in verband met draagkracht en/of voorjaarsontwikkeling*

Bij deze gronden is de draagkracht van de zode in het voorjaar, de herfst en in natte zomers zo gering (minder dan 5 kg/cm²) dat deze bij beweiden sterk wordt vertrapt en ernstig wordt beschadigd. Men moet dan ook rekening houden met grote beweidingsverliezen en een sterke en snelle achteruitgang van het grasbestand.

Tot deze subklasse zijn alle veengronden en moerige gronden met Gt II gerekend.

NGd *Zeer sterke beperkingen in verband met verdroging*

Bij de gronden van deze subklasse is de kans op verdroging zeer groot en bovendien van dien aard, dat weidebouw niet goed mogelijk is. Het zijn hoog boven het grondwater gelegen gronden met een gering humus-, lutum- en leemgehalte. Ze hebben daardoor een vochthoudend vermogen dat duidelijk te klein is voor een normale grasgroei.

De gronden van de associatie hellinggronden (AHI en AHt) en van de associatie Brunssumer-heidegronden zijn niet alleen te droog voor grasland, ze liggen ook op steile hellingen (op veel plaatsen meer dan 15%), waardoor het werken met machines daar moeilijk is. De meeste gebieden zijn daarom bebost of zijn begroeid met hakhout.

Literatuur

- Bakker, H. de en J. Schelling* 1966 Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Wageningen.
- Beunis, P. C.* 1956 Bebossing van mijnsteenstorten. Tijdschr. Ned. Heidemij, 67, 7-8.
- Breteler, H. G. M.* 1962 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Waubach. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 595.
- Broek, J. M. M. van den* 1954 Voorlopig rapport over de bodemgesteldheid van de gemeente Nieuwstadt. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 390.
- Broek, J. M. M. van den* 1965 Podzolen in tertiaire zanden in Zuid-Limburg. Boor en Spade XIV, 184-195.
- Broek, J. M. M. van den* 1966 De bodem van Limburg. Toelichting bij blad 9 van de bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000. Wageningen.
- Broek, J. M. M. van den en H. G. M. Breteler* 1959 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Munstergeleen-Schinveld.
- Broek, J. M. M. van den and G. C. Maarleveld* 1963 The Late-Pleistocene terrace deposits of the Meuse. Meded. Geol. St., Nwe. Serie 16, 13-24.
- Broek, J. M. M. van den and H. W. van der Marel* 1959 Magnesium in soils of Limburg. Zeitschr. Pflanzenern., Düng., und Bodenk. 84, 239-244.
- Broek, J. M. M. van den and H. W. van der Marel* 1962 Morphological and chemical characteristics of various soil types in the province of Limburg. Boor en Spade XII, 111-155.
- Broek, J. M. M. van den and H. W. van der Marel* 1963 Fertility and classification of Limburg soils (Netherlands), based on morphological, chemical and clay-mineral characteristics. Neth. J. Agric. Sci., 11. 3, 198-208.
- Broek, J. M. M. van den and H. W. van der Marel* 1964 De alluviale gronden van de Maas, de Roer en de Geul in Limburg. Meded. Stichting voor Bodemkartering. Bodemk. Studies nr. 7. Wageningen.
- Broek, J. M. M. van den and T. C. Teunissen van Manen* 1959 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Lollebeck. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Intern rapport nr. 515.
- Brueren, J. W.* 1945 Het terrassenlandschap van Zuid-Limburg. Meded. Geol. St., Serie C VI.1.
- Bruin, P.* 1938 De aanwezigheid van Ca-Mg-carbonaat naast Ca-carbonaat in kleigronden en de ontleding dezer carbonaten onder invloed van zoutzuur, azijnzuur en de bodemzuren. 's-Gravenhage. Versl. Landbouwk. Onderz. 44, 693-738.
- Faber, F. J.* 1960 Geologie van Nederland, I-IV. Gorkum.
- Heesen, H. C. van* 1970 Presentation of the seasonal fluctuations of the water table on soil maps. Geoderma. Vol. 4, 2.
- Hoeksema, K. J.* 1953 De natuurlijke homogenisatie van het bodemprofiel in Nederland. Boor en Spade VI, 24-30.

- Hooghoudt †, S. B., D. van der Woerd, J. Bennema en H. van Dijk*
- Jongerius, A.*
- Jongmans, F. H. R. en W. J. van Rummelen*
- Leglerq, W. L.*
- Loeters, J. W. J.*
- Mückenhausen, E.*
- Pannekoek, A. J. e.s.*
- Pannekoek van Rheden, J. J.*
- Pannekoek van Rheden, J. J.*
- Patijn, R. J. H.*
- Schothorst, C. J.*
- Schothorst, C. J.*
- Steir, G. G. L. en J. Schelling*
- Straaten, L. M. J. U. van*
- Tenissen van Manen, T. C.*
- Thorp, J., L. E. Strong and E. E. Gramble*
- Wind, G. P. en C. J. Schothorst*
- Zonneveld, J. I. S.*
- Zonneveld, J. I. S.*
- 1960 Verdrogende veengronden in West-Nederland. Versl. Landbouwk. Onderz. 66.23, Wageningen.
- 1967 Enige vormen van hergroepering van bodembestanddelen. In Steir, G. G. L. e.a.: Bodemkartering. Een kwart eeuw onderzoek met boor en spade, 40-46, Wageningen.
- 1939 Korte beschrijving van grondstoffen voor industriële, bouwkundige en landbouwkundige doeleinden in Zuid-Limburg. Meded. Geol. St. 1938-1939; 235-257.
- 1958 Limburg; Land en Menschen. Reisboek. Amsterdam.
- 1970 Invloed van stalmest op beworteling van appelbomen. Fruitteelt, 60.14.
- 1963 Le pseudogley. Sci. sol 1 : 21-9.
- 1956 Geologische geschiedenis van Nederland, 's-Gravenhage.
- 1924 De moeraskalkafzettingen van Gulickshof. Nat. Hist. Maandbl. 13.4, 58-60.
- 1941 Dalverlegging der Roer veroorzaakt door zandverstuiving in het Jong Holocene. Nat. Hist. Maandbl. 30, 45-48 en 54-56.
- 1966 Waterwinning in Zuid- en Midden-Limburg nu en in de toekomst. Meded. Geol. St., Serie C VI-8, nr. 47.
- 1963 Beweidingsverliezen op diverse graslandgronden. Landbouwk. Tijdschr. 75, 869-878.
- 1965 Weinig draagkrachtig grasland. Landbouwvoorlichting 22, 492-500 en 701-706.
- 1967 Uitgangspunten van veldbodembkunde en bodemkartering. In Bodemkartering. Een kwart eeuw onderzoek met boor en spade, 7-12. Wageningen.
- 1946 Grindonderzoek in Zuid-Limburg. Meded. Geol. St., Serie C-VI-2.
- 1964 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Land van Swentibold. Wageningen. Stichting voor Bodemkartering. Rapport nr. 596.
- 1957 Experiments in soil leaching. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 23, 156-161.
- 1965 Over de invloed van de bodemgesteldheid op de beweidingsmogelijkheden en van de beweiding op de bodemgesteldheid. Landbouwk. Tijdschr. 77, 189-199.
- 1949 Zand-petrologische onderzoeken in de terrassen van Zuid-Limburg. Meded. Geol. St. Nwe. Serie 3, 1948-1949, 103-113.
- 1955 De kwartaire rivierterrassen van Zuid-Limburg. Tijdschr. Kon. Aardr. Gen. 72.4, 329-343.

Aanhangsels

enkelvoudige kaartenheden met grondwatertrap ¹	oppervlakte ²		beschrijving op blz.
	in ha ³	in % ⁴	
BKd25-VII	150	0,5	78
BKd26-VII	340	1,1	78
BKh26-VI	250	0,8	76
BKh26g-VI	65	0,2	76
BLb6	1 200	3,8	75
BLd5	1 550	4,9	70
BLd5g	860	2,7	70
BLd6	5 450	17,0	71
BLd6d	95	0,3	71
BLd6g	125	0,4	71
BLh5	80	0,3	69
BLh5g	55	0,2	69
BLh6	115	0,4	70
BLh6g	40	0,1	70
BLn5g	435	1,4	65
BLn6g	60	0,2	68
BLn6x	25	0,1	68
G1-VII	80	0,3	102
gZb30-VII	835	2,6	86
Hd21-VII	100	0,3	59
Hn21-III	35	0,1	59
-V	20	0,1	
-VI	100	0,3	
-VII	10	—	
KRd1-VI	25	0,1	95
-VII	65	0,2	
KRd1g-VI	85	0,3	95
-VII	75	0,2	
KRd7-VI	325	1,0	95
-VII	165	0,5	
KRd7g-VII	365	1,1	95
Ld5	30	0,1	99
Ld5d	180	0,6	99
Ld5g	195	0,6	99
Ld5gd	20	0,1	99
Ld6	255	0,8	100
Ld6d	1 300	4,1	100
Lh5g	50	0,2	98
Lh5gd	10	—	98
Lh5x	10	—	98
Lh6d	200	0,6	99
pKRn1-III	350	1,1	93
-V	570	1,8	
pKRn1g-III	180	0,6	93
-V	265	0,8	
pKRn2-III	170	0,5	94
pKRn2g-III	40	0,1	94
pKRn8-III	15	—	95
-V	250	0,8	
pLn5	60	0,2	97
pLn5d	80	0,3	97
pLn5g	5	—	97
pLn5gd	25	0,1	97
pLn6d	340	1,1	98
pZg21-III	80	0,3	80
pZg21g-III	20	0,1	80
pZg23-III	425	1,3	81
-V	45	0,1	
pZg23g-III	45	0,1	81
pZn21-III	90	0,3	82
-V	220	0,7	

¹ Bij de leembrikgronden (BL . .), de leemgronden (L . .) en de rivierkleigronden, voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen grondwatertrap onderscheiden.

² De hier vermelde oppervlakten zijn oppervlakten van de projectie op het horizontale vlak. In sterk hellende terreinen is er dus een verschil met de werkelijke oppervlakte.

³ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

⁴ De totale oppervlakte gekarteerde gronden is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

enkelvoudige kaarteenheden met grondwatertrap ¹	oppervlakte ²		beschrijving op blz.
	in ha ³	in % ⁴	
pZn21-VI	125	0,4	82
pZn21g-V	40	0,1	82
-VI	95	0,3	
pZn23-III	90	0,3	82
-V	740	2,3	
-VI	280	0,9	
pZn23g-V	200	0,6	82
-VI	15	—	
Rd10A	880	2,8	89
Rd10Ag	225	0,7	89
Rd90A	50	0,2	90
Rd10C	45	0,1	90
-VI	35	0,1	
-VII	80	0,3	
Rd10Cg	10	—	90
-VII	85	0,3	
Rd90C-VI	40	0,1	91
-VII	900	2,8	
Rd90Cg	145	0,5	91
Rn15C-III	710	2,2	88
-V	20	0,1	
Rn15Cg-V	70	0,2	88
Rn95C-III	50	0,2	89
-V	60	0,2	
tZd21g-VII	60	0,2	84
tZd23g-VII	110	0,3	84
Vc-II	45	0,1	51
vWz-II	90	0,3	53
-III	230	0,7	
Vz-II'	30	0,1	52
-III	70	0,2	
Y21-VII	200	0,6	56
Y23-VII	670	2,1	57
Y23b-VII	1 775	5,6	57
Y23g-VII	15	—	57
Zb21-VI	20	0,1	84
-VII	1 175	3,7	
Zb23-VI	500	1,6	85
-VII	300	1,0	
Zb23g-VII	210	0,7	85
zWz-III	35	0,1	52
samengestelde kaarteenheden (met grondwatertrap)			
ABH	705	2,2	105
AHl	500	1,6	104
AHt	140	0,5	104
BLb/Ld6	1 025	3,2	103
Hn/Zb21-V/VII	55	0,2	103
Zb23/30-VI	15	—	104
TOTAAL	31 655	99,5	
Overige onderscheidingen			
✕	210		
↓	200		
↑	85		
→	25		
water	725		
bebouwde kom, enz.	4 225		

¹ Bij de leembrikgronden (BL . .), de leemgronden (L . .) en de rivierkleigronden, voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen grondwatertrap onderscheiden.

² De hier vermelde oppervlakten zijn oppervlakten van de projectie op het horizontale vlak. In sterk hellende terreinen is er dus een verschil met de werkelijke oppervlakte.

³ De oppervlakte is afgerond op 5 ha voor totalen < 999 ha en op 25 ha voor grotere oppervlakten.

⁴ De totale oppervlakte gekarteerde gronden is op 100 gesteld. De percentages zijn afgerond op 0,1%. Percentages beneden 0,1% zijn niet vermeld (—).

AANHANGSEL 2 Analyse- uitslagen van grondmonsters

Nr.	kaart- eenheid en Gt	hori- zont	diepte bemonsterde laag in cm	pH- KCl	CaCO ₃ in%	humus in %	in % van de minerale delen								coördinaten w/o z/n	lab. nr.	opmerkingen		
							<2	2-16	16-50	<50	50-105	105-150	150-210	>150				>210	
1	Y23b-VII	Ap	11- 20	5.7		2.2	7	10	16	33	8	14		45	189.300	A303654			
		B21	25- 36	4.9		1.2	10	8	13	31	8	12		49	347.000		55		
		B22	38- 49	4.7		0.9	13	6	10	29	8	18		45			56		
		B3	55- 63	5.1		0.5	7	7	9	23	8	15		44			57		
		C11	66- 76	5.2		0.4	11	6	8	25	5	13		58			58		
2	Hn21-VII	A1	0- 10	3.3		4.5	2	1	2	5	21	17		57	198.750	A293490	} tertiair zand		
		A2	20- 70	3.9		0.9	1	2	7	10	20	18		53	326.175			91	
		B2	75- 90	3.3		4.5	2	1	5	8	24	16		52				92	
		C1	105-120	4.6		0.6	1	1	—	2	15	11		72				93	
3	BLn5 ¹	A0	+ 4- 0	3.2		28	10	17	55	82	9	4		5	186.425	A559773			
		A1g1	0- 6	3.4		5.1	10	15	50	75	17	4		4	337.750		74		
		A1g2	6- 18	3.9		3.6	10	15	59	84	8	4		4			75		
		A2g	18- 39	3.8		0.5	9	16	60	85	8	4		3			76		
		B2tg	39- 51	3.7		0.5	12	14	57	83	9	4		4			77		
		B2tg	51-106	3.5		0.4	13	13	54	80	10	6		4			78		
		Dg	106-120	3.6		0.7	5	5	12	22	7	21		50			79		
4	BLh5g ¹	Ap	0- 20	4.3		4.8	13	13	53	79	6	6		9	188.025	543106			
		A2	20- 40	4.1		1.6	14	14	55	83	5	5		7	337.500		07		
		B2tg	50- 70	4.7		0.7	17	14	61	92	4	1		3			08		
5	BLd5 ¹	Ap	0- 20	5.1		2.4	7	4	37	48	10	10	17		15	194.250	A292811	lichte variant ten noorden van Koningsbosch	
		A2	25- 35	4.5		0.5	8	6	39	53	12	9	14		12	341.950			12
		B2t	75- 85	3.8		0.4	14	6	50	70	8	5	10		7				13
6	BLd5g ¹	A21	10- 25	3.9		3.2	8	16	61	85	5	2		8	184.410	A279645			
		A22	25- 45	4.2		1.2	11	9	64	84	4	2		10	334.200		46		
		B2t1	45- 60	4.1		0.5	14	15	57	86	5	2		7			47		
		B2t2	60- 90	3.9		0.4	16	13	56	85	5	2		8			48		
		D	90-110	3.8		0.5	20	6	29	55	8	7	10		20			49	
7	BLd6 ¹	Ap	0- 22	4.2		1.9	11	15	64	90	6	1		3	188.650	611675			

		A2	22- 42	3.9	0.9	10	17	64	91	5	—	4	326.850	76		
		B2t11	42- 55	4.4	0.6	19	17	56	92	7	1	—		77		
		B2t12	55- 85	4.8	0.4	19	15	63	97	3	—	—		78		
		B2t2	85-100	5.0	0.2	18	16	61	95	4	—	1		79		
		B3t	100-115	5.1	0.3	17	19	56	92	8	—	2		80		
8	BLd6 ¹	Ap	10- 20	4.5	3.-	12	18	56	86	6	3	6	188.350	612911	iets lichtere	
		A2	30- 40	4.6	1.3	15	20	54	89	5	3	3	337.150	12	variant binnen	
		B2t	55- 65	4.9	0.9	16	21	56	93	4	2	1		13	BLd6	
9	BLb6 ¹	Ap	4- 20	6.7	2.2	11	14	68	93	4	1	2	187.650	A318140		
		B2t1	25- 35	5.4	0.7	18	13	66	97	2	—	1	326.450	41		
		B2t21	35- 48	4.9	0.5	20	12	64	96	4	—	—		42		
		B2t22	48- 59	4.9	0.4	16	15	64	95	4	1	—		43		
		B2t23	59- 70	4.9	0.3	18	12	66	96	4	1	—		44		
		B2t3	73-114	5.1	0.3	17	16	62	95	7	—	1		45		
		B3t	114-125	5.0	0.2	16	14	63	93	6	1	—		47		
10	BKd25-VII	Ap	6- 11	6.2	0.1	1.8	10	11	6	27	4	10	25	34	188.550	A334582
		A2	28- 33	6.0	0.1	0.4	17	14	12	43	4	9	22	22	345.750	83
		B2t1	39- 44	5.7	0.1	0.2	17	16	12	45	4	7	13	31		84
		B2t2	48- 53	5.6	0.1	0.6	16	14	5	35	3	8	23	31		85
		B2t3	66- 71	5.6	0.1	0.5	13	9	9	31	2	6	15	46		86
		B3t+D	80- 85	5.4	0.1	0.3	7	4	1	12	1	4	32	51		87
																rivierzand
11	BKd26-VII	Ap	0- 20	6.2	2.6	19	18	34	71	8	5	16	179.200	A264469		
		A2	30- 50	5.4	1.1	25	20	32	87	7	4	12	325.700	70		
		B2t	50- 70	5.2	0.8	28	17	31	76	8	6	10		71		
12	pZg23-III	A1	0- 20	6.4	5.1	0	3	19	22	6	14	58	195.050	A286164		
		C1g1	30- 40	5.7	1.1	5	2	13	20	6	12	63	345.775	65		
		C1g2	50- 70	5.7	1.0	1	2	12	14	7	15	65		66		
13	pZn23-V	Ap	0- 30	6.4	2.8	7	11	10	28	4	8	30	195.125	A292808		
		C1	30- 50	5.3	0.6	9	9	10	28	5	10	35	346.750	09		
		C1g1	50- 75	5.5	0.6	6	5	12	23	2	5	33		10		
14	Zb21-VII	Ap	0- 15	3.6	3.1	0	2	6	8	7	17	36	194.325	A292814		
		B	15- 38	4.1	1.4	2	0	9	9	6	14	34	346.750	15		
		C1	70- 90	4.3	0.8	0	0	1	1	5	20	38		16		

¹ Bij de leembrikgronden (BL), de leemgronden (L) en de rivierkleigronden (R), voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen Gt aangegeven.

AANHANGSEL 2 (vervolg)

Nr.	kaart- eenheid en Gt	hori- zont	diepte bemonsterde laag in cm	pH- KCl	CaCO ₃ in %	humus in %	in % van de minerale delen								coördinaten w/o z/n	lab. nr.	opmerkingen	
							<2	2-16	16-50	<50	50-105	105-150	150-210	>150				>210
15	Zb23-VII	Ap	0- 25	4.9		2.6	1	3	16	20	8	16	28		28	199.750	A292817	
		B	30- 40	4.6		1.6	1	3	15	19	9	21	25		26	346.550	18	
		C11	60- 75	4.7		0.9	0	0	20	20	11	22	28		19		19	
16	gZb30-VII	Ap	0- 30	5.6		3.5	1	5	19	25	4	3	7		61	194.350	A286174	
		B	40- 50	5.9		1.3	2	4	18	24	3	2	4		67	343.750	75	
		C11	60- 80	5.6		0.5	0	0	3	3	1	1	2		93		76	
17	Rn95C ¹	A1	0- 30	5.4		6.6	25	21	30	76	9	8		7		182.850	A264436	
		C1g	80-100	6.1		1.4	24	23	30	77	7	6		10		336.750	37	
18	Rd10A ¹	Ap	0- 20	6.8	4.4	14.6	15	20	46	81	9	6		5		187.700	A277727	met kolenslik
		C21	50- 60	7.5	1.7	1.8	13	17	50	80	7	4		10		341.100	28	
		C22g	85- 95	7.4	1.6	0.9	8	11	36	55	10	7		28			29	
19	Rd90C ¹	Ap	0- 20	6.3	0.1	2.8	21	26	50	97	2	—		2		186.950	A293934	
		C1	30- 45	5.5	0.1	1.9	28	24	45	97	2	—		1		347.625	35	
		C2	75- 90	7.2	0.9	1.2	21	23	54	98	1	1		—			36	
20	pKRn1-III	Ap	0- 20	5.3		9.3	10	8	25	43	7	12		39		191.800	A277730	
		C1g1	20- 40	3.9		3.5	12	8	22	42	5	12		41		342.575	31	
		C1g3	60- 70	4.2		0.4	5	5	8	18	5	17		60			32	
21	KRd7-VI	Ap	0- 20	5.3		2.2	22	22	41	85	5	2		6		184.600	A277716	
		C1	20- 30	4.6		1.3	22	22	43	87	6	2		5		341.550	17	
		C1g1	50- 60	4.9		1.5	41	28	27	96	2	1		2			18	oude klei
		C1g2	100-120	5.4		0.9	56	31	11	98	1	—		1			19	
22	Ld6	Ap	0- 20	6.3	0.1	2.4	16	15	58	89	8	1		2		189.200	611667	
		C1	20- 75	6.4	0.1	0.5	17	15	58	90	9	1		1		327.150	68	
		C2	75-100	7.4	14.8	0.4	14	23	56	93	7	—		—			69	
23	Ld6d	Ap	5- 10	5.7		2.2	10	15	64	89	6	1		4		189.500	611709	
		C11	35- 40	5.6		0.7	12	15	63	90	8	1		1		327.275	10	
		C12	75- 80	5.7		0.5	9	15	68	92	6	1		1			11	

¹ Bij de leembrikgronden (BL), de leemgronden (L) en de rivierkleigronden (R), voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen Gt aangegeven.

geschiktheids- klasse ¹	kaarteenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap ²	beperkingen van de bodemgeschiktheid in verband met						teeltmogelijkheden ³						
		water- overlast	verdroging	verkruimel- baarheid van de bouwvoor	slomp	berijdb- baarheid	helling	R	H	A	sB/vB	zG	zT	wT
Hoofdklasse KB: <i>Gronden geschikt voor kleivruchtwisseling</i>														
gronden met overwegend zeer ruime mogelijkheden														
KB1g	Rd10C-VI	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	Rd10C-VII	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	BKd25-VII	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	KRd1-VI	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	KRd1-VII	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	Rd90C-VI	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	Rd90C-VII	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
	BLh5	1	1	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1
	BLh6	1	1	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1
	BLd5	1	1	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1
	BLd6	1	1	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1
	Lh5	1	1	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1
	Ld5	1	1	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1
	Ld6d	1	1	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1
	gronden met overwegend ruime mogelijkheden													
KB2n	BLn5	2	1	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2
	BLn6	2	1	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2
	pLn5	2	1	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2
	Lh6	2	1	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2

beperkingen (zie 15.2.1)

1 = geen of gering

2 = matig

3 = sterk

geen cijfer = niet beoordeeld

teeltmogelijkheden (zie 15.2.2)

1 = zeer goed

2 = goed

3 = matig

geen cijfer = niet beoordeeld

¹ zie tabel 6 in hoofdstuk 15² bij de leembrikgronden (BL), de leemgronden (L) en de rivierkleigronden (R), voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen Gt aangegeven; de laatste zijn niet beoordeeld naar hun geschiktheid voor akkerbouw; toevoegingen zijn opgenomen voor zover ze van belang zijn voor de beoordeling.³ R rogge sB suikerbieten zT zomertarwe

H haver vB voederbieten wT wintertarwe

A aardappelen zG zomergerst

geschiktheids-klasse ¹	kaarteenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap ²	beperkingen van de bodemgeschiktheid in verband met						teeltmogelijkheden ³						
		water-overlast	verdroging	verkruijmelbaarheid van de bouwvoor	slemp	berijdbaarheid	helling	R	H	A	sB/vB	zG	zT	wT
KB2d	Rd10Cg-VII	1	2	1	1	1		1	1	2	2	1	1	1
	Rd90Cg-VII	1	2	1	2	1		1	1	2	2	1	1	1
	KRd1g-VII	1	2	1	1	1		1	1	2	2	1	1	1
	BLd5g	1	2	1	2	1		1	1	2	2	1	1	1
	BLd6g	1	2	1	2	1		1	1	2	2	1	1	1
	Ld5g	1	2	1	2	1		1	1	2	2	1	1	1
KB2h	Ld6	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1
	BLb6	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
KB2s	KRd7-VI	1	1	2	1	1		1	1	2	2	1	1	1
	KRd7-VII	1	1	2	1	1		1	1	2	2	1	1	1
	BKh26-VI	1	1	2	1	1		1	1	2	2	1	1	1
	BKd26-VII	1	1	2	1	1		1	1	2	2	1	1	1
gronden met overwegend beperkte mogelijkheden														
KB3n	Rn15C-V	3	1	2	2	3		3	3	3	3	3	3	3
	Rn95C-V	3	1	2	2	3		3	3	3	3	3	3	3
	pKRn1-V	3	1	2	2	3		3	3	3	3	3	3	3
	pKRn8-V	3	1	2	2	3		3	3	3	3	3	3	3

Hoofdklasse ZB: Gronden geschikt voor zandvruchtwisseling

gronden met overwegend ruime mogelijkheden

ZB2n	Hn21-V	2	1			2		2	2	3	3	2		
	pZg23-V	2	1			2		2	2	3	3	2		
	pZn21-V	2	1			2		2	2	3	3	2		
	pZn23-V	2	1			2		2	2	3	3	2		
ZB2d	Y23-VII	1	2			1		1	1	2	2	1		
	Y23b-VII	1	2			1		1	1	2	2	1		

pZn23-VI	1	2	1	1	1	2	2	1
tZd23-VII	1	2	1	1	1	2	2	1
Zb23-VI	1	2	1	1	1	2	2	1
gronden met overwegend beperkte mogelijkheden								
ZB3d Hn21-VI	1	3	1	2	3	2	3	2
pZn21-VI	1	3	1	2	3	3	3	2
tZd21-VII	1	3	1	2	3	3	3	2
Zb21-VI	1	3	1	2	3	3	3	2
Zb23-VII	1	3	1	2	3	3	3	2
Zb30-VII	1	3	1	2	3	3	3	2
			1	2	3	3	3	2

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

gronden met overwegend zeer sterk beperkte of geen mogelijkheden

NBn Vc-II; Vz-II; Vz-III; zWz-III; vWz-III; Hn21-III; pZg21-III; pZg23-III; pZn21-III; pZn23-III; pKRn1-III; pKRn2-III; pKRn8-III; pLn6d; Rn15C-III; Rn95C-III

NBd Y21-VII; Hn21-VII; Hd21-VII; Zb21-VII; G1-VII

NBh ABH; AHl; AHt

beperkingen (zie 15.2.1)

1 = geen of gering

2 = matig

3 = sterk

geen cijfer = niet beoordeeld

teeltmogelijkheden (zie 15.2.2)

1 = zeer goed

2 = goed

3 = matig

geen cijfer = niet beoordeeld

¹ zie tabel 6 in hoofdstuk 15

² bij de leembrikgronden (BL), de leemgronden (L) en de rivierkleigronden (R), voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen Gt aangegeven; de laatste zijn niet beoordeeld naar hun geschiktheid voor akkerbouw; toevoegingen zijn opgenomen voor zover ze van belang zijn voor de beoordeling.

³ R rogge sB suikerbieten zT zomertarwe
H haver vB voederbieten wT wintertarwe
A aardappelen zG zomergerst

geschied- heids- klasse ¹	kaartteenheid (+ toevoeging) en grondwatertrap ²	beperkingen van de bodemgeschiktheid in verband met		
		groei- vertraging	draagkracht	voorjaars- ontwikkeling

Hoofdklasse G: voor weidebouw geschikte gronden

gronden met overwegend
zeer ruime mogelijkheden

G1g	Rd90A	1	1	1
	Rd10C-VI	1	1	1
	Rd90C-VI	1	1	1
	Rd90C-VII	1	1	1
	BLh5	1	1	1
	BLh6	1	1	1
	BLd5	1	1	1
	BLd6	1	1	1
	BLb6	1	1	1
	BKh26-VI	1	1	1
	Lh5	1	1	1
	Ld5	1	1	1
	Ld6	1	1	1

gronden met overwegend
ruime mogelijkheden

G2v	BLn5	1	2	1
	BLn6	1	2	1
	pKRn1-V	1	2	1
	pZn23-V	1	2	1
	pZg23-V	1	2	1
	Rn15C-V	1	2	2
	pKRn8-V	1	2	2
	pLn5	1	2	2
	pZn21-III	1	2	2
	pZn23-III	1	2	2
	pZg21-III	1	2	2
	pZg23-III	1	2	2
	Hn21-V	2	2	1
	pZn21-V	2	2	1
G2d	Rd10A	2	1	1
	Rd10C	2	1	1
	Rd90Cg-VII	2	1	1
	BLd5g	2	1	1
	BLd6g	2	1	1
	BKd25-VII	2	1	1
	BKd26-VII	2	1	1
	KRd1-VI	2	1	1
	KRd7-VI	2	1	1
	KRd7-VII	2	1	1
	pZn21-IV	2	1	1
	pZn23-VI	2	1	1

gronden met overwegend
beperkte mogelijkheden

G3v	Rn15C-III	1	3	2
	Rn95C-III	1	3	2
	pKRn1-III	1	3	2
	pKRn2-III	1	3	2
	pKRn8-III	1	3	2
	Vz-III	1	3	2
	zWz-III	1	3	2
	vWz-III	1	3	2
	Hn21-III	1	3	2

¹ zie tabel 7 in hoofdstuk 15² bij de leembrikgronden (BL), de leemgronden (L) en de rivierkleigronden (R), voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen Gt aangegeven; toevoegingen zijn opgenomen voor zover ze van belang zijn voor de beoordeling.

beperkingen (zie 15.3.1)

1 = geen of geringe beperkingen

2 = matige beperkingen

3 = sterke beperkingen

geschiktheidsklasse ¹	kaarteenhed (+ toevoeging) en grondwatertrap ²	beperkingen van de bodemgeschiktheid in verband met		
		groei-vertraging	draagkracht	voorjaars-ontwikkeling
G3d	Rd10Ag	3	1	1
	Rd10Cg	3	1	1
	KRd7g-VII	3	1	1
	Ld5g	3	1	1
	Y23-VII	3	1	1
	Y23b-VII	3	1	1
	Hn21-VI	3	1	1
	pZn21-VI	3	1	1
	tZd23-VII	3	1	1

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

NGv: Vz-II, Vc-II, vWz-II

NGd: Y21-VII, Hn21-VII, Hd21-VII, Zb21-VI, Zb21-VII, Zb23-VI, Zb23-VII, tZd21-VII, G1-VII, ABH, AHI, AHt

¹ zie tabel 7 in hoofdstuk 15

² bij de leembrikgronden (BL), de leemgronden (L) en de rivierkleigronden (R), voor zover deze regelmatig worden overstroomd, is geen Gt aangegeven; toevoegingen zijn opgenomen voor zover ze van belang zijn voor de beoordeling.

beperkingen (zie 15.3.1)

1 = geen of geringe beperkingen

2 = matige beperkingen

3 = sterke beperkingen

Excursieroute (AANHANGSEL 5)

Tijdens deze tocht, die ca. 90 km lang is, krijgt men een indruk van de bodemkundige opbouw van dit gebied in samenhang met het landschap. Indien men de percelen wenst te betreden, verzuime men niet hiervoor aan de betrokken eigenaren of gebruikers toestemming te vragen.

Er komen B-wegen in de route voor en voornamelijk tussen Laak en Stevensweert enkele zeer smalle wegen.

De tocht begint waar het viaduct van de weg Susteren-Maaseik over de autoweg Roermond-Maastricht ligt -A-¹. We rijden van hier richting Roosteren en passeren vrijwel direct de brug over het Julianakanaal. Duidelijk is te zien, dat het water in het kanaal aanzienlijk hoger ligt dan de gronden in de omgeving.

Ca. 1 km nadat we het kanaal gepasseerd zijn slaan we bij de ANWB-wegwijzer linksaf richting Grevenbicht-Born. We rijden nu door een goed ontwaterd en hoofdzakelijk als akkerbouw in gebruik zijnd gebied -1-¹ met kalkarme ooivaaggronden in jonge rivierklei, waarin plaatselijk grind in de ondergrond voorkomt (Rd90Cg). Aan de rechterkant van de weg ligt over enige afstand een oude dijk die bij hoge waterstanden van de Maas dienst doet als waterkering.

Waar de weg de dijk bereikt, kan men door de 'coupure' (onderbreking in de dijk) de uiterwaarden van de Maas zien -2-. Daar liggen eveneens ooivaaggronden in jonge rivierklei, maar deze zijn kalkrijk (Rd10A) en hebben bovendien plaatselijk een kolenslikdekje.

Op splitsing links aanhouden (doorgaand verkeer volgen). Waar de weg het Julianakanaal nadert, (hoge dijk met populieren links van de weg), begint een gebied met oude rivierkleigronden (KRd7). De overgang van jonge naar oude rivierklei is in het terrein niet duidelijk zichtbaar. We blijven deze weg volgen (bij de brug rechtdoor) tot de T-kruising met de voorrangsweg. Hier slaan we linksaf. Na ca. 1 km passeren we de schutsluizen in het Julianakanaal -3-, waarin hier een verval van ruim 11 m voorkomt. Op het volgende kruispunt rijden we rechtdoor de bebouwde kom van Born in. Buiten de bebouwde kom rijden we onder een viaduct door en zien direct daarna links en rechts van de weg radebrikgronden in lössleem, die overwegend in gebruik zijn voor akkerbouw en fruitteelt -4-. De gronden bestaan hier uit zandige leem en het grind van het Middenteras van de Maas bevindt zich nog binnen 120 cm (BLd5g). Iets verder ligt links van de weg het Limbrichter bosch -5- op lager gelegen en meer vochtige daalbrikgronden, eveneens met grind binnen 120 cm (BLn5g).

¹ Aangegeven op de achterin opgenomen routekaart.

Waar de weg is ingesneden en iets omhoog gaat -6-, komen weer hoger gelegen radebrikgronden met veel bouwland voor (BLd5). Het lössdek is hier dikker, waardoor het grind dieper dan 120 cm wordt aangetroffen. Na de bebouwde kom van Limbricht, blijven we de hoofdweg volgen. We rijden dan opnieuw in een gebied met radebrikgronden in lössleem (BLd6).

In de bebouwde kom van Sittard volgen we de handwijzers richting Heerlen (bij ANWB-wegwijzer 4888 ¹ rechtdoor, bij voorrangskruispunt met stoplicht rechtdoor, daarna voorrangsweg richting Heerlen aanhouden). Aan het eind van de bebouwde kom gaat de weg omlaag. We rijden dan een laag gelegen gebied in -7-, bestaande uit ooivaaggronden in colluviale löss (Ld6) die, omdat ze in een dal liggen, op de bodemkaart met de toevoeging . . . *d* zijn aangegeven.

Na de eerste ANWB-wegwijzer (2535), waar we rechtdoor rijden, gaat de weg omhoog. In dit hellende gebied -8- ligt een associatie van bergbrikgronden (brikgronden, waarvan de A-horizont is afgeërodeerd; BLb6) en ooivaaggronden (oorspronkelijk brikgronden, maar hiervan is zowel de A- als de B-horizont weggespoeld; Ld6).

Het dorpje Wintraak, waar we eveneens rechtdoor rijden, ligt weer op een plateau met radebrikgronden. Na het dorpje houden we rechts aan, richting Doenrade. Bij het viaduct rijden we rechtdoor, richting Schinnen en even verder rechtsaf, eveneens richting Schinnen. Waar de weg naar beneden loopt, slaan we op het laagste punt, bij het veldkruis, linksaf. Deze met bomen en door erosie diep ingesneden weg is een fraai voorbeeld van de in het lössgebied veel voorkomende 'holle wegen' -9-.

Op T-kruising rechtsaf. We rijden nu door een asymmetrisch dal, waarvan de wand aan de linkerkant aanzienlijk steiler is dan die aan de rechterkant. Bij stopbord in het dorp Oirsbeek slaan we rechtsaf. Spoedig kruisen we een dal waarin ooivaaggronden in colluviale löss (Ld6*d*) liggen. Even verder liggen deze gronden alleen links van de weg en komt rechts een steile helling met een complexe bodemgesteldheid voor die op de bodemkaart als associatie lössleemhellinggronden (AHL) is aangegeven -10-. In ditzelfde gebied zien we op de helling links en rechts van de weg steile wanden, die hier 'graften' worden genoemd. Het is een soort terrasserings, die door de mens is aangelegd om verdere erosie tegen te gaan. Waar links van de weg het populierenbos begint, zijn de gronden nat en hebben een duidelijk donkere bovengrond (leek-/woudeerdgronden; pLn6*d*). Bij T-kruising met stopbord en verkeersspiegel in Schinnen linksaf, richting Hoensbroek.

Waar de weg begint te stijgen ligt rechts, op enige afstand van de weg, de oude kerk van Schinnen, waarvan delen van de toren en het schip uit de elfde eeuw dateren. Na het einde van de bebouwde kom bereiken we de top van het plateau, waar we de hoofdweg blijven volgen. Rechts ligt de helling naar de Geleenbeek -11-. Deze helling heeft een heterogene bodemgesteldheid en bestaat uit löss, grind en zand. Ze is op de bodemkaart als associatie lössleemhellinggronden (AHL) aangegeven. Even verder hebben we links een mooi uitzicht over het plateau, waarin ook hier weer radebrikgronden (BLd6) voorkomen -12-. In de verte zien we het in het dal van de Kakkert gebouwde dorp Oirsbeek liggen.

Op het eerstvolgende kruispunt met ANWB-richtingbord, slaan we linksaf, richting Amstenrade-Sittard. In Amstenrade, op T-kruising rechtsaf, richting Merkelbeek en ca. 50 m verder linksaf, richting Merkelbeek. Onmiddellijk ligt links, in een groot Engels park, het in 1781

¹ De nummers van de wegwijzers corresponderen met die op 1-7-1970.

door Tigneffe gebouwde goed onderhouden kasteel Amstenrade. Fraai zijn de tinschakeringen door toepassing van baksteen, Naamse steen en mergel. Rechts ligt tussen het geboomte nog een goed bewaard gebleven deel van Oud-Amstenrade, met o.a. een grote gesloten bakstenen hoeve uit de tweede helft van de vierde eeuw.

Op de splitsing rijden we rechtdoor richting Merkelbeek. Het eerste deel van de weg voert weer over een lössplateau met radebrikgronden. Daarna helt het terrein in noordoostelijke richting en beginnen met colluvium opgevulde, diep ingesneden erosiegeulen -13-. Deze verenigen zich bij Merkelbeek en zetten zich gezamenlijk voort in het dal van de Merkelbacher beek. In Merkelbeek gaan we bij ANWB-wegwijzer 6068 rechtdoor en komen vervolgens in het zojuist genoemde dal van de Merkelbacher beek.

Bij ANWB-wegwijzer 6069 gaan we linksaf, richting Raath en even verder bij de volgende ANWB-wegwijzer rechtdoor, eveneens richting Raath. We rijden door een 'holle weg' het plateau op, waar weer radebrikgronden in lössleem (BLd6) worden gevonden. Alleen de erosiegeulen, die we vervolgens kruisen bestaan uit ooivaaggronden in colluviale löss (Ld6d). Na enige afstand rijden we weer door een 'holle weg'. Links in de verte is nu duidelijk een helling te zien -14-, waarop bergbrikgronden (brikgronden, waarvan de A-horizont is afgeërodeerd; BLb6) en ooivaaggronden (oorspronkelijk brikgronden, maar door erosie zijn zowel de A- als de B-horizont verdwenen; Ld6) door elkaar voorkomen.

Vlak voor de bebouwde kom van Raath gaan we rechtsaf. We rijden nog steeds op het plateau, waarin hier en daar geulen zijn gevormd. Na twee moderne boerderijen (links), die gebouwd zijn in het kader van een ruilverkaveling, verlaten we, door een 'holle weg', het plateau.

Op T-kruising direct na scherpe bocht (pas op ! !), slaan we linksaf en onmiddellijk daarna rechtsaf. Na even parallel te hebben gereden aan een grote verkeersweg, draaien we voor de bebouwing, linksom (180°), deze voorrangsweg op. We blijven deze weg houden en kruisen na ca. 1,5 km het dal van de Roode Beek -15-, waarin hier vlierveengronden (Vc) en kalkloze poldervaaggronden (Rn15C) voorkomen. De Roode Beek vormt hier de grens tussen Nederland en het Duitse Selfkantgebied, dat na de tweede wereldoorlog tijdelijk door Nederland werd geannexeerd. De autoweg door het Selfkantgebied, die door Nederland als snelle noord-zuid-verbinding is aangelegd, is na de teruggave in Nederlands beheer gebleven. Hij heeft op Duits gebied geen op- en afritten, zodat we steeds rechtdoor blijven rijden.

Waar we weer op Nederlands gebied komen liggen nog steeds radebrikgronden in lössleem, waarin hier echter binnen 120 cm diepte de grindhoudende grove zandondergrond van het Hoogterras van de Rijn voorkomt (BLd5g). We blijven rechtdoor rijden richting Koningsbosch en vervolgens richting Echterbosch. Tussen Koningsbosch en Echterbosch verlaten we geleidelijk het lössgebied; het bos -16- aan weerszijden van de weg ligt al op zandgronden, die hier grof en grindhoudend zijn (gZb30).

In Echterbosch gaan we bij ANWB-wegwijzer 5317 linksaf, richting Roermond en kruisen even verder een laagte -17-. Deze is door erosie ontstaan en bestaat uit een associatie van sterk lemig fijnzandige en grofzandige vorstvaaggronden (Zb23/gZb30). Bij ANWB-wegwijzer 5275 slaan we rechtsaf, richting Roermond-Posterholt. De weg loopt weer omlaag en kruist opnieuw het zojuist genoemde erosiedal.

Op T-kruising met ANWB-wegwijzer 6274 slaan we weer rechtsaf,

richting Posterholt. Al spoedig rijden we op de grens van het met dekzand afgedekte Rijn-Hoogterras rechts (Zb21) en een dal met natte zandgronden (pZn21, Gt V), die gedeeltelijk bedekt zijn met dunne veenlagen (vWz) links -18-. Aanvankelijk zijn de gronden links zo nat, dat ze in gebruik zijn als grasland, maar na ca. 1 km worden ze droger, zijn ze meer in gebruik als bouwland en komen er humuspodzolen (Hn21) in voor. De hoge, droge gronden rechts zijn alle bebost, voornamelijk met naalddhout. Waar het bos ophoudt en links en rechts grasland en bouwland begint, rijden we het dal van de Vlootbeek in -19-. Hier liggen oude kleigronden met een duidelijk donkere bovengrond (leek-/woudeerdgronden; pKRn1).

Op de rotonde met ANWB-wegwijzer 2094 in Posterholt nemen we de weg richting Roermond. Ca. 2,5 km verder, bij de kruiskapel aan de linkerkant van de weg, verlaten we de voorrangsweg en rijden, links aanhoudend, de Burgemeester Gerardtsstraat in.

We rijden nu door een open parklandschap, dat overwegend bestaat uit moderpodzolgronden in leemarm en zwak lemig zand (Y21), die voornamelijk in gebruik zijn als bouwland. Op de kruising gaan we rechtdoor en op de volgende kruising eveneens rechtdoor. Ook het bos, waar we daarna doorrijden staat op vorstvaaggronden met een vrij onrustige topografie. Zodra we het bos uit zijn ligt links een wat lager gebied -20- met horstpodzolgronden, die bovenin lemig zijn (Y23b). De bossen daarachter liggen op leemarme vorstvaaggronden (Zb21) evenals de bouwlanden rechts van de weg. Op de plaats waar de B-weg eindigt gaan we linksaf de grote weg op (dus niet scherp links). Tot de bebouwde kom van Montfort blijven we door het zwak golvende gebied met vorstvaaggronden rijden. Aan het begin van de bebouwde kom liggen links in het lage dal van de Vlootbeek -21-, zwak lemige gooreerdgronden (pZn21) met op de laagste plekken moerige gronden (zWz) en veengronden (Vz).

Bij ANWB-wegwijzer 6084 om de rotonde linksaf, richting Mariahoop. We kruisen 200 m verder het dal van de Vlootbeek en blijven de weg volgen tot ANWB-wegwijzer 6090, waar we linksaf slaan, wederom richting Mariahoop. In de eerste bocht naar rechts ligt aan de rechterkant van de weg een laag, diep afgegraven perceel te midden van leemarme vorstvaaggronden. Na de flauwe bocht naar links loopt de weg geleidelijk omlaag en komen we in een vlak en open gebied met gooreerdgronden (pZn23) -22-. Op het laagste punt van de weg, juist na de houtwal aan de linkerzijde, kruisen we het dal van de Putbeek, waarin hier lemige beekeerdgronden (pZg23) worden aangetroffen -23-.

Op de T-kruising met schrikhek slaan we rechtsaf, richting Echt. Het bos waar we na enige afstand door rijden, ligt op grindhoudende grofzandige vorstvaaggronden (gZb30). Daarna kruisen we enkele laag gelegen stroken -24-, waarin gooreerdgronden (pZn21) liggen, temidden van hoge grofzandige vorstvaaggronden (gZb30). Op de T-kruising slaan we rechtsaf, richting Sittard-Echt (voorrangsweg!). Direct daarna kruisen we het dal van de Pepinusbeek -25-, waarin hier moerige zandgronden (vWz) met grondwatertrap II worden aangetroffen. Daarna komen we in een wat hoger gelegen en overwegend als bouwland in gebruik zijnd gebied met lemige gooreerdgronden (pZn23).

In de bebouwde kom van Pey blijven we rechtdoor rijden tot de voorrangsweg met stopbord. We steken deze schuin over en gaan richting Echt. We kruisen de spoorweg, blijven rechtdoor rijden tot de T-kruising en slaan daar rechtsaf (doorgaand verkeer volgen). Even voorbij de kerk, bij ANWB-wegwijzer 4546 gaan we rechtdoor richting Ohé en Laak.

Daarna doorgaand verkeer volgen en net buiten de bebouwde kom linksaf (eveneens richting Ohé en Laak), waarna we achtereenvolgens de autoweg Roermond-Maastricht en het Julianakanaal kruisen. Direct na het kanaal gaan we rechtsaf. Na de scherpe bocht naar links, kruisen we de Oude Maas -26-; dit is een oude, verlaten meander van de Maas. Op kruising met ANWB-wegwijzer 2250 gaan we rechtdoor, richting Laak. Spoedig ligt links langs de weg een dichtgeslibde stroombedding, waarvan er in dit gebied vele voorkomen. We rijden nu door een gebied met kalkloze ooivaaggronden in jonge rivierklei (Rd10C), waarop behalve grasland en bouwland ook vrij veel boomgaarden voorkomen -27-. We volgen de weg, die buiten de bebouwde kom over kalkrijke ooivaaggronden (Rd10A) voert, tot het einde en gaan daar rechtsaf, richting Stevensweert. Links zien we een groot met water gevuld gat, dat is ontstaan door het baggeren van grind. Deze plassen worden in toenemende mate gebruikt voor de watersport; enkele zijn de laatste tijd dichtgestort met mijnsteen.

De excursieroute eindigt in Stevensweert -E-, een voormalige Romeinse vesting, die gebouwd werd op een hoge grindkop. Opvallend is nu nog het stervormig opgezette stratenplan en het met grindkeien geplaveide dorpsplein.

Routekaart

LEGENDA

→ route met richting

Ⓐ beginpunt route

Ⓔ eindpunt route

⓫ punt in de routebeschrijving

2250 ANWB-wegwijzer met nummer (op 1-7-1970)

