



**BIBLIOTHEEK**  
Droevendaalgesticht  
Postbus 24  
6700 AE Wageningen

Rapport nr. 1792

De bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid  
voor akkerbouw van landbouwbedrijf  
J. Schoenmakers te Raamsdonksveer

7264

1643089



SLK 1792 II

STICHTING VOOR BODEMKARTERING  
Postbus 98  
6700 AB Wageningen  
Tel. 08370-19100

Project nr. 74.5732

**BIBLIOTHEEK DE HAAFF**  
Droevendaalsesteeg 3a  
Postbus 241  
6700 AE Wageningen

Rapport nr. 1792

DE BODEMGESTELDHEID EN BODEMGESCHIKTHEID  
VOOR AKKERBOUW VAN LANDBOUWBEDRIJF  
J. SCHOENMAKERS TE RAAMSDONKSVEER

J.M.J. Dekkers  
O.H. Boersma

Wageningen, 1985

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm en op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Stichting voor Bodemkartering en J. Schoenmakers te Raamsdonksveer.

143/6.85/1em

	INHOUD	Blz.:
	WOORD VOORAF	7
	SAMENVATTING	9
1	INLEIDING	11
2	KARTERING EN INDELING	13
2.1	Algemeen	13
2.2	Indeling van de gronden	15
2.3	Indeling van de grondwaterklassen	15
2.4	Indeling van de structuurtypen	16
2.5	Bodemgeschiktheidsclassificatie	16
2.5.1	De interpretatie-procedure	16
2.5.2	Beoordelingsfactoren	18
2.5.2.1	Ontwateringstoestand	18
2.5.2.2	Vochtleverend vermogen	19
2.5.2.3	Verkruimelbaarheid	20
2.5.2.4	Structuurstabiliteit in verband met slemp	20
2.5.2.5	Stevigheid van de bovengrond	21
3	DE BODEMGESTELDHEID	23
3.1	De profielopbouw	23
3.2	De waterhuishouding	25
3.3	De bodemstructuur	27
4	DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR AKKERBOUW	31
4.1	Algemeen	31
4.2	De geschiktheid van de gronden voor akkerbouw	31
5	ADVIES VOOR GRONDVERBETERING	33
6	CONCLUSIES	35
	LITERATUUR	37
	VERKLARING VAN ENKELE TERMEN	39

## AFBEELDINGEN

1	Situatiekaart van het bedrijf	13
2	Schema van de interpretatie-procedure	17
3	Schematische dwarsdoorsnede van het terrein met de gemeten grondwaterstanden op 06-11-1984 in de buizen 1 t/m 5	25
4	Gemeten grondwaterstanden in de buizen 1 t/m 5 van 03-03-1984 tot 02-03-1985	26
5	Mate van verdichting en indringingsweerstand in de raaien I, II en III	28
6	Indringingsweerstand in raai IV: in de gedichte watergang (A) en vlak daarbuiten (B)	29

## TABELLEN

1	Indeling van de grondwaterklassen	15
2	Gradaties in ontwateringstoestand	19
3	Gradaties in vochtleverend vermogen	19
4	Gradaties in verkruimelbaarheid	20
5	Gradaties in structuurstabiliteit in verband met slemp	21
6	Gradaties in stevigheid van de bovengrond	21
7	Profielchets van bodemeenheid A1	24
8	Profielchets van bodemeenheid A2	24
9	Bodemgeschiktheid voor akkerbouw	32
10	Geschiktheidsklassen voor akkerbouw	32

## BIJLAGEN

1	Bodemkaart, schaal 1 : 2500
2	Bodemgeschiktheidskaart voor akkerbouw, schaal 1 : 2500

## WOORD VOORAF

In opdracht van J. Schoenmakers te Raamsdonksveer heeft de Stichting voor Bodemkartering op zijn landbouwbedrijf een bodemkundig-hydrologisch onderzoek verricht. Het onderzoek is in twee gedeelten uitgevoerd: in juli 1984 is een oriënterend structuuronderzoek gedaan en in november 1984 zijn de gronden gekarteerd en is een aanvullend structuuronderzoek verricht.

Het structuuronderzoek is uitgevoerd door A. Jager en O.H. Boersma van de afdeling Micromorfologie. J.M.J. Dekkers verrichtte de kartering en coördineerde tevens het onderzoek. De organisatorische leiding had het hoofd van de afdeling Opdrachten, ir. B.J.A. van der Pouw. Tot hem kunt u zich wenden voor nadere informatie of toelichting.

De directeur van de  
Stichting voor Bodemkartering,

Dr.ir. F. Sonneveld.

## SAMENVATTING

Doel van het project was te onderzoeken wat de geschiktheid voor akkerbouw is van de gronden op het landbouwbedrijf van J. Schoenmakers te Raamsdonksveer. Tevens zou een advies voor bodemverbetering van de slechte plekken worden opgesteld.

Tijdens het veldbodemkundig onderzoek, dat voornamelijk in november 1984 heeft plaatsgehad, hebben wij vier boringen per ha uitgevoerd, waarvan drie tot 1,20 m diepte en één tot ca. 2,70 m diepte.

Het bedrijf is opgebouwd uit kalkrijke zeekleigronden die zijn afgezet in een zoetgetijdemilieu. De gronden zijn kalifixerend. Bijna de gehele oppervlakte heeft een bovengrond van lichte klei met 25 à 33% lutum op een ondergrond van zavel aflopend van 20 à 25% naar 15 à 18% lutum. Alleen in het perceel Rovers komt een kleine oppervlakte voor met een boven- en ondergrond van zware zavel. Op de bodemkaart (bijlage 1) en in de tekst zijn de hiervoor beschreven gronden aangeduid als een niet-verstoord profiel. Verder komen op het bedrijf twee stroken grond voor die zijn aangegeven als een verstoord profiel. Eén strook bestaat uit een gedichte watergang op de grens van de percelen Zuideinde en Schuiven en één strook van ca. 45 m breedte heeft dienst gedaan als gronddepot. De aard van het materiaal loopt uiteen van zandige zavel tot lichte klei.

De gronden liggen thans vrij hoog tot hoog ten opzichte van het grondwater. Ze worden vrij sterk beïnvloed door de (lage) waterstand in het Zuiderafwateringskanaal. Toch hebben de twee genoemde grondstroken met een verstoorde profielopbouw veelvuldig last van plasvorming. Uit het structuuronderzoek op beide grondstroken is gebleken dat de plasvorming wordt veroorzaakt door de verdichting en de slechte structuur van het bodemmateriaal. Het gehele bedrijf is voorzien van een drainagesysteem.

De gegevens van de bodemkaart zijn gebruikt voor de (actuele) bodemgeschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw. De resultaten zijn weergegeven in tabel 9 en op de bodemgeschiktheidskaart (bijlage 2). Het grootste deel van het bedrijf biedt ruime mogelijkheden voor akkerbouw. Sinds de verbreding van het kanaal, met daarbij een zomerpeilverlaging van 60 cm, zijn de hoogste gronden, vooral voor ondiep wortelende gewassen, licht droogtegevoelig geworden. Voor die tijd was dat niet het geval. De twee stroken met een verstoord profielopbouw bieden weinig mogelijkheden voor akkerbouw. De belangrijkste beperkingen zijn wateroverlast door plasvorming en verdroging door de geringe bewortelingsmogelijkheid. Om de beperkingen op te heffen, moeten de grondstroken tot 90 à 100 cm diepte worden gewoeld met een scherpe woeler. Dit geldt bovendien voor twee andere gedeelten op het perceel Schuiven, het kopeinde in het noorden en een rijspoor dat van zuidwest naar noordoost over het perceel loopt. De afstand van de woelsleuven mag niet meer dan 50 cm bedragen. Alvorens met deze ingreep wordt begonnen, is het raadzaam contact op te nemen met de voorlichtingsdienst.

## 1 INLEIDING

De opdrachtgever heeft ons gevraagd een bodemkundig-hydrologisch onderzoek uit te voeren op zijn landbouwbedrijf te Raamsdonksveer om op basis daarvan de bodemgeschiktheid voor akkerbouw vast te stellen en een bodemverbeteringsadvies voor de slechte plekken te geven.

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in dit rapport, dat als volgt is ingedeeld:

- hoofdstuk 2: kartering, structuuronderzoek en indeling;
- hoofdstuk 3: de bodemgesteldheid;
- hoofdstuk 4: de bodemgeschiktheid voor akkerbouw;
- hoofdstuk 5: advies voor grondverbetering;
- hoofdstuk 6: conclusies.

In de woordenlijst vindt u een aantal termen verklaard die in dit rapport gebruikt zijn.

Er zijn twee kaarten, bijlage 1 en 2, beide schaal 1 : 2500. Op bijlage 1 is de bodemgesteldheid (de profielopbouw en de waterhuishouding) weergegeven en op bijlage 2 staat de (actuele) bodemgeschiktheid voor akkerbouw.

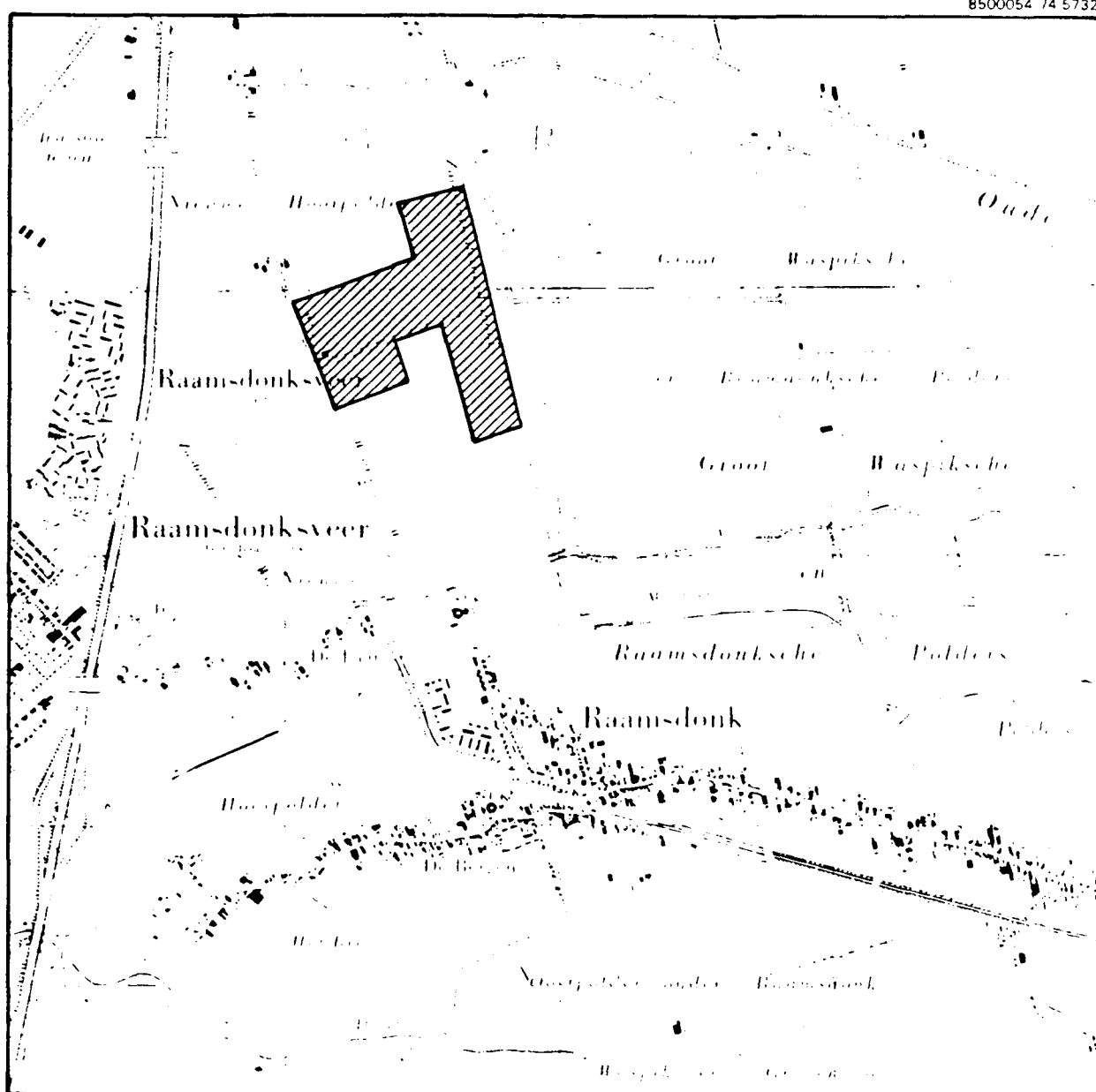




## 2 KARTERING EN INDELING

### 2.1 Algemeen

Het onderzochte bedrijf ligt ten noordoosten van Raamsdonksveer (afb. 1) en heeft een totale oppervlakte van ca. 35 ha. De gronden worden momenteel gebruikt voor de verbouw van akkerbouwgewassen.



Afb. 1. Situatiekaart van het bedrijf.

Schaal 1:25 000 Topografie Top krt 44E en 44G

Om de profielopbouw te bepalen hebben wij met een handboor vier boringen per ha uitgevoerd, waarvan drie tot 1,20 m - mv. en één tot ca. 2,70 m - mv. De dikte van de verschillende horizonten is gemeten en de textuur van het materiaal is door schatting vastgesteld. Ook hebben wij de analysecijfers van de grondmonsters (van het bemestingsonderzoek) geraadpleegd.

Het grondwaterstandsverloop bepaalt in belangrijke mate de gebruikswaarde van een grond. Profielopbouw en grondwaterstandsverloop dienen daarom o.a. bij de geschiktheidsbeoordeling van de gronden gezamenlijk te worden beschouwd. Het jaarlijks wisselend verloop van de grondwaterstand wordt schematisch gekarakteriseerd met een gemiddeld hoogste en een gemiddeld laagste (afgekort resp. GHG en GLG) grondwaterstand (Van Heesen, 1971). Onder de GHG (GLG) verstaan we het rekenkundig gemiddelde over ten minste acht achtereenvolgende jaren van de hoogste (laagste) drie grondwaterstanden per hydrologisch jaar (1 april - 31 maart). Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geheel geperforeerde buizen van 2 à 3 m lengte. De fluctuatie van het grondwater is geschat door in het veld profiel- en veldkenmerken te bestuderen. Verder hebben wij bij ons onderzoek gegevens gebruikt van vijf grondwaterstands-buizen, die in maart 1984 op het bedrijf zijn geplaatst. De opdrachtgever heeft in deze buizen omstreeks de 14e en 28e van de maand de grondwaterstand gemeten. Ten slotte hebben wij tijdens het onderzoek regelmatig waterstanden gemeten in (diepe) boorgaten.

Uit informatie van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO bleek dat er in de directe omgeving geen buizen voorkomen die betrouwbare gegevens opleveren. We konden daarom niet beschikken over goede, meerjarige grondwaterstandsgegevens om GHG- en GLG-waarden te berekenen.

Op de bodemkaart is de verbreiding van de gronden (in zwart) en de grondwaterklassen (in grijs) weergegeven.

Op een voormalig gronddepot en in een gedichte watergang is de bodemstructuur van het profiel onderzocht met een grondkolomcilinder.

Bij het voormalige gronddepot is op 12 lokaties in drie raaien (I t/m III) loodrecht op het Zuiderafwateringskanaal de structuur beschreven (zie bijlage 1). De waarnemingen zijn steeds uitgevoerd op resp. 45, 29, 16 en 6 m vanaf het kanaal (als resp. 1, 2, 3 en 4 aangegeven in afb. 5). Met de handboor zijn enkele tussenboringen verricht om het verloop van de verschillende lagen te vergelijken met de waarnemingen uit de grondkolomcilinder. Er is speciaal gelet op het voorkomen van verdichtingen ten gevolge van het in depot zetten van het baggermateriaal uit het afwateringskanaal en het berijden van de grond tijdens het transport van de specie.

In de gedichte watergang, op de grens van de percelen Zuideinde en Schuiven, zijn in één raai (raai IV) een drietal lokaties onderzocht, waarvan twee in de gedichte watergang en één vlak er-buiten.

Op tien lokaties (in raai I, III en IV) zijn tevens indringingsweerstand gemeten met de penetrograaf.

De indringingsweerstand wordt bepaald bij veldcapaciteit van de grond. De metingen worden verricht met een penetrograaf met een basisoppervlak van de conus van  $1 \text{ cm}^2$ , een tophoek van  $60^\circ$  en een bereikbare diepte van 80 cm. De weerstanden worden bij het in de grond drukken van de conus geregistreerd op een kaart en aangegeven in MPa (vroeger kgf per  $\text{cm}^2$ ;  $1 \text{ kgf/cm}^2 = \text{ca. } 0,1 \text{ MPa}$ ).

In het algemeen geldt dat bij weerstanden  $< 1,5 \text{ MPa}$  (gemeten in vochtige grond) de wortels gemakkelijk de grond indringen. Bij indringingsweerstand van  $1,5\text{--}2,5 \text{ MPa}$  zal de beworteling, afhankelijk van het gewas, min of meer geremd worden. Boven  $2,5\text{--}3,0 \text{ MPa}$  is beworteling alleen nog mogelijk door scheurtjes en macroporiën, die bij deze hoge weerstanden slechts sporadisch voorkomen.

De curven van afb. 5 zijn de gemiddelde waarden van vijf waarnemingen die zijn gedaan op ca. 50 cm rondom de plaats waar de structuurbeschrijving is uitgevoerd.

## 2.2 Indeling van de gronden

Binnen het onderzochte bedrijf zijn alleen kalkrijke kleigronden onderscheiden. Onder kleigronden verstaan wij minerale gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte bestaan uit klei. Onder klei verstaan wij mineraal materiaal met meer dan 8% lutumfractie.

We hebben de gronden onderverdeeld in gronden met een onverstoord profiel en in gronden met een verstoord profiel. Alleen de eerstgenoemde zijn verder onderverdeeld naar de zwaarte van de bovengrond in lichte klei en zware zavel.

## 2.3 Indeling van de grondwaterklassen

Om de verbreiding van de grondwaterklassen op de kaart weer te geven, delen wij ze in op basis van het GHC- en GLG-niveau. Er zijn binnen het bedrijf drie grondwaterklassen onderscheiden (tabel 1).

Tabel 1 Indeling van de grondwaterklassen.

Grondwaterklasse	GHC in cm - mv.	GLG in cm - mv.
1	40- 80	100-140
2	80-120	140-180
3	120-160	180-220

## 2.4 Indeling van de structuurtypen

Bij het structuuronderzoek hebben we de verdichte bodemstructuren onderverdeeld naar de aard van de verdichting en de consequenties die hieruit volgen voor het bodemgebruik. We hebben drie structuurtypen onderscheiden: zwak, matig en sterk verdicht.

**Zwak verdicht structuurtype.** Bodemmateriaal met een zwak verdichte structuur kenmerkt zich hoofdzakelijk door een verminderde zichtbare porositeit van de structuurelementen. Toch is een intensieve bewortelingsdichtheid mogelijk dankzij de geringe afmetingen van de elementen en de grote scheurlengte die hiermee gepaard gaat. Van dit zwak verdichte type is dan ook geen belemmering voor de gewasgroei te verwachten.

**Matig verdicht structuurtype.** Naast een verminderde zichtbare porositeit heeft matig verdicht materiaal in het algemeen een wat hoekiger structuurvorm en de elementen ervan zijn vaak tot grotere aggregaten samengedrukt. De grotere elementen bieden maar matige bewortelingsmogelijkheden. Door de geringe porositeit in de elementen is beworteling in de structuurelementen namelijk vrijwel niet mogelijk; de beworteling kan dus alleen plaatsvinden tussen de elementen, anders gezegd via de scheuren. Gezien de grootte van de elementen is de totale scheurlengte relatief klein, zodat ook de bewortelingsmogelijkheden vrij gering zijn. Vanwege de geringere porositeit zullen de matig verdichte lagen bij veel neerslag tevens de waterafvoer wat vertragen, waardoor tijdelijk de voor de plant noodzakelijke aëratie in het gedrang komt. Dit zal echter geen ernstige gevolgen hebben voor de gewasgroei.

**Sterk verdicht structuurtype.** Het sterk verdichte structuurtype bestaat uit niet-poreuze, onderling sterk samengedrukte, grote scherpblokkige of vrij dikke platige structuurelementen. Deze structuur belemmert de waterafvoer in zeer sterke mate, en verhindert daardoor de voor de plant noodzakelijke aëratie. Dit heeft ernstige gevolgen voor de beworteling en betekent daardoor een sterke belemmering voor de gewasgroei.

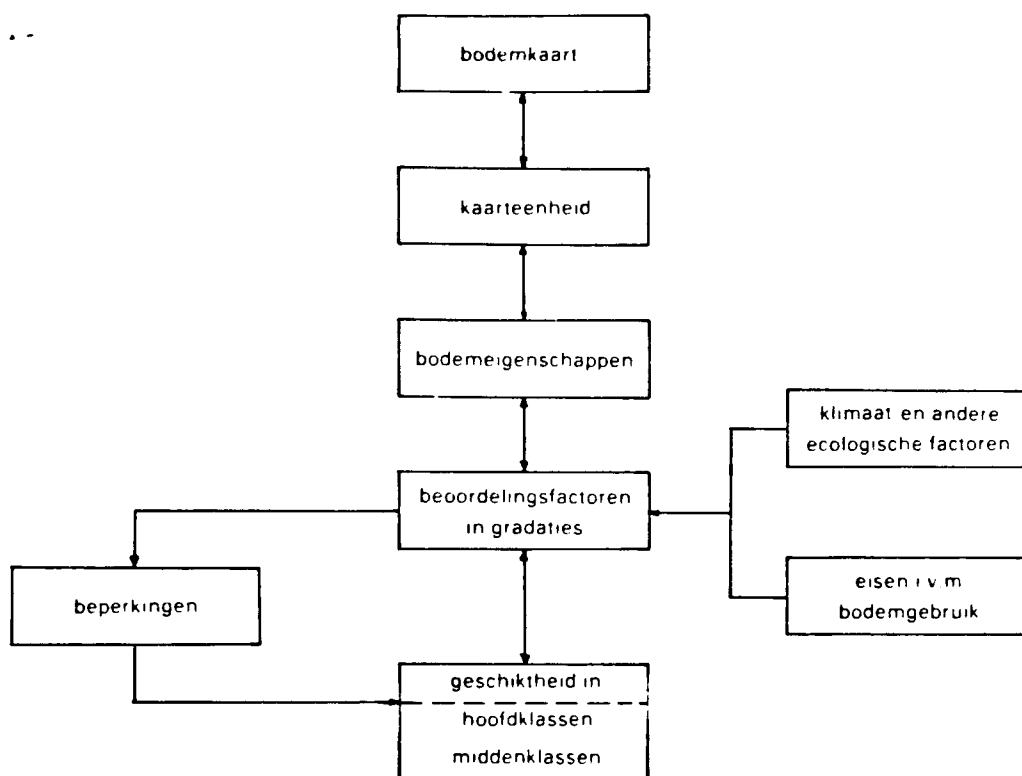
## 2.5 Bodemgeschiktheidsclassificatie

### 2.5.1 De interpretatie-procedure

De bodemgeschiktheidsclassificatie hebben wij toegepast volgens het schema, dat landelijk wordt gebruikt en waarvoor landelijke normen gelden (Haans red., 1979).

Onder bodemgeschiktheid verstaan we de mate waarin de eigenschappen van een grond voldoen aan de eisen die een bepaalde vorm van bodemgebruik eraan stelt. Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie groeperen we de gronden naar hun geschiktheid voor de desbetreffende vorm van bodemgebruik.

Bij de beoordeling hebben we alleen rekening gehouden met de eigenschappen van de gronden, zoals die op de bodemkaart zijn weergegeven. Afbeelding 2 geeft schematisch de procedure weer die we bij het interpreteren van de bodemkaart hebben gevolgd.



Afb 2. Schema van de interpretatie-procedure.

Als eerste stap in de interpretatieprocedure ontlene we aan de legenda van de bodemkaart en de beschrijving van de gronden in hoofdstuk 3, gegevens over de eigenschappen van de gronden. Vervolgens worden uit deze eigenschappen en meestal samen met aanvullende kennis, o.a. betreffende het klimaat of bepaalde aspecten van het bodemgebruik, de beoordelingsfactoren opgebouwd en de gradaties ervoor vastgesteld.

Een beoordelingsfactor is een met de grond samenhangende factor waarmee een voor het bodemgebruik belangrijk proces, een gedragsaspect of een groeiplaatsomstandigheid wordt beschreven.

Voorbeelden van beoordelingsfactoren zijn: vochtleverend vermogen en ontwateringstoestand. Een beoordelingsfactor is meestal een "bouwsel" van meerdere bodemeigenschappen. Soms worden er ook niet-bodemkundige factoren in betrokken, zoals bij de beoordelingsfactor vochtleverend vermogen, waarbij naast bodemkundige factoren ook klimaatfactoren (neerslag en verdamping) van invloed zijn.

Het niveau of de relatieve betekenis van het door een beoordelingsfactor aangeduide proces of gedragsaspect van de grond geven we weer met een gradatie, waarvan er per beoordelingsfactor drie of vijf zijn. De grenzen van de gradaties liggen bij voor het bodemgebruik kritische waarden (drempelwaarden).

Door het bestaande en het voor een bepaald gebruiksdoel van de grond vereiste of gewenste niveau van een beoordelingsfactor te vergelijken, kunnen we beperkingen afleiden. De beoordelingsfactoren geven de positieve aspecten van de bodemgesteldheid, de beperkingen zijn de negatieve kanten ervan. Bijvoorbeeld: bij de beoordelingsfactor ontwateringstoestand is de beperking wateroverlast en bij vochtleverend vermogen gevoeligheid voor verdroging. In par. 2.5.2 worden de beoordelingsfactoren en hun gradaties besproken.

De volgende stap in de interpretatie-procedure is het plaatsen van de kaarteenheden (= bodemeenheid + grondwaterklasse + eventuele toevoeging) in de geschiktheidsklassen.

De beoordelingsfactoren zijn o.a. instrument bij het plaatsen van kaarteenheden in geschiktheidsklassen. Bepaalde combinaties van gradaties, toegekend voor relevante beoordelingsfactoren, leiden tot bepaalde geschiktheidsklassen. Voor de plaatsing van kaarteenheden in geschiktheidsklassen zijn in overleg met deskundigen sleutels ontworpen.

De bodemgeschiktheidsclassificatie heeft drie niveaus. Op het hoogste niveau, dat van de hoofdklassen, worden onderscheiden:

- 1 gronden met ruime mogelijkheden;
- 2 gronden met beperkte mogelijkheden;
- 3 gronden met weinig mogelijkheden.

Op het tweede niveau wordt iedere hoofdklasse in een aantal middenklassen onderverdeeld. Bij dit gedetailleerde onderzoek zijn de middenklassen in onderklassen verdeeld.

## 2.5.2 Beoordelingsfactoren

### 2.5.2.1 Ontwateringstoestand

De ontwateringstoestand geeft een aanduiding over de mate waarin het poriënstelsel van de grond met lucht is gevuld. Het gaat vooral om het deel van de grond met de meeste plantewortels en het intensiefste bodemleven; gewoonlijk is dit de bovenste 50 cm.

Met lucht gevulde poriën zijn nodig voor de zuurstofvoorziening van de plantewortels en het aërobe bodemleven. Verder is het luchtgehalte van invloed op de stevigheid van de grond. Daarom is de ontwateringstoestand ook sterk bepalend voor de betreedbaarheid en de berijdbaarheid van de grond.

In veel gronden wordt het luchtgehalte in belangrijke mate bepaald door de diepte van de grondwaterstand. Daarom is voor deze beoordelingsfactor de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling in gradaties genomen. Er worden vijf gradaties onderscheiden (tabel 2).

Op dit bedrijf hebben we de gronden waar plassen optreden gradatie 4 gegeven.

Tabel 2 Gradaties in ontwateringstoestand.

Gradatie	Benaming	GHC-referentiewaarde (cm - maaiveld)
1	zeer diep	>80
2	vrij diep	40-80
3	matig diep	25-40
4	vrij ondiep	15-25
5	zeer ondiep	<15

Gradaties 2, 3 en 5 komen binnen de onderzochte gronden niet voor.

### 2.5.2.2 Vochtleverend vermogen

Onder het vochtleverend vermogen van de grond verstaan wij de hoeveelheid vocht die in een groeiseizoen van 150 dagen (15 april - 15 september) in een 10%-droogtejaar aan het gewas kan worden geleverd. De bruto-opbrengst van het gewas is er in belangrijke mate van afhankelijk.

De grootte van het vochtleverend vermogen wordt bepaald door:

- de dikte van de bewortelbare zone en de hoeveelheid vocht (beschikbaar vocht) die daarin kan worden vastgehouden;
- de mate waarin vanuit het grondwater vocht aan de bewortelbare zone kan worden geleverd. Dit gaat beter naarmate de afstand tussen de onderkant van de bewortelbare zone en het grondwater kleiner is. In dit verband zijn de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van belang.

Van grote betekenis is het capillair geleidingsvermogen van de grond tussen de bewortelbare zone en het grondwater (opdrachtigheid). De dikte van de bewortelbare zone wordt afgeleid uit profieleeigenschappen (Houben, 1979) en geldt voor de meeste gewassen. Er worden vijf gradaties onderscheiden (tabel 3).

Tabel 3 Gradaties in vochtleverend vermogen.

Gradatie	Benaming	Orde van grootte van het vochtleverend vermogen (mm)
1	zeer groot	>200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-100
5	zeer gering	<50

Gradaties 4 en 5 komen binnen de onderzochte gronden niet voor.



### 2.5.2.3 Verkruielbaarheid

Verkruielbaarheid geeft een aanduiding van het gemak waarmee de bouwvoor zich laat verkruielen en van de breedte van het vochtgehaltetraject waarbinnen dit mogelijk is. De verkruielbaarheid geldt als maat voor de bewerkbaarheid van de grond. De gradatie voor de verkruielbaarheid kan o.a. afgeleid worden uit het lutum- en organische-stofgehalte van de bouwvoor. Bij de beoordeling wordt aangenomen, dat de bouwvoor een vochtgehalte heeft dat binnen het vereiste vochtgehaltetraject valt. De beoordeling van de ontwateringstoestand geeft globaal aan wat voor mogelijkheden er in het voor- en najaar zijn, dat het voor grondbewerkingswerkzaamheden gewenste vochtgehalte wordt bereikt. Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 4).

Tabel 4 Gradaties in verkruielbaarheid.

Gradatie	Omschrijving
1	gemakkelijk verkruielbaar over een breed vochtgehaltetraject
2	tamelijk gemakkelijk verkruielbaar over een betrekkelijk breed vochtgehaltetraject
3	moeilijk of vrij moeilijk te verkruielen over een nauw vochtgehaltetraject

Gradatie 3 komt binnen de onderzochte gronden niet voor.

### 2.5.2.4 Structuurstabiliteit in verband met slemp

De structuurstabiliteit i.v.m. slemp geeft een aanduiding van de weerstand van de bouwvoor tegen vervloeien bij hoge vochtgehalten. Als dit verschijnsel alleen aan de oppervlakte plaatsvindt, spreken we van oppervlakkige slemp; bij opdrogen ontstaat dan een slempkorst. Zakt de gehele bouwvoor in elkaar dan spreken we van interne slemp.

De structuurstabiliteit wordt beschouwd als een eigenschap van het bodemmateriaal zelf, die we o.a. kunnen afleiden uit het lutum- en organische-stofgehalte van de bouwvoor, ervan uitgaande dat de grond in een bepaalde vochttoestand verkeert. De bestaande ontwateringstoestand blijft daarbij buiten beschouwing.

Of slemp op bijvoorbeeld een grond met een geringe structuurstabiliteit werkelijk zal optreden, hangt vanzelfsprekend mede af van de neerslag, de ontwateringstoestand en de begroeiing.

Slemp beïnvloedt de luchthuishouding van de grond ongunstig en bovendien kan de slempkorst kiemplanten beschadigen. Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 5).

Tabel 5 Gradaties in structuurstabiliteit in verband met slemp.

Gradatie	Benaming	Omschrijving
1	groot	nooit of alleen bij zeer hoge vochtgehalten en onder ongunstige omstandigheden treedt oppervlakkige en/of interne slemp op
2	matig	bij hoge vochtgehalten treedt duidelijk oppervlakkige maar weinig interne slemp op
3	gering	bij hoge vochtgehalten treedt in sterke mate oppervlakkige en veelal ook interne slemp op

Gradatie 3 komt binnen de onderzochte gronden niet voor.

#### 2.5.2.5 Stevigheid van de bovengrond

De stevigheid van de bovengrond geeft het weerstandsvermogen van de grond aan tegen het berijden met landbouwmachines en het betreden door vee. Is deze weerstand onvoldoende dan treden er bij akkerbouw moeilijkheden op bij de grondbewerking en het oogsten. Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 6).

Tabel 6 Gradaties in stevigheid van de bovengrond.

Gradatie	Benaming	Omschrijving
1	groot	nagenoeg niet gevoelig voor vertrapping bij beweiden of insporing bij berijden
2	matig	matig gevoelig voor vertrapping bij beweiden of insporing bij berijden
3	gering	sterk gevoelig voor vertrapping bij beweiden en insporing bij berijden

Gradatie 2 komt binnen de onderzochte gronden niet voor.

### 3 DE BODEMGESTELDHEID

#### 3.1 De profielopbouw

Het bedrijf ligt in een gebied met kalkrijke zeekleigronden die zijn afgezet in een zoetgetijdemilieu. De gronden zijn sterk kalifixerend.

Het grootste gedeelte heeft een bovengrond van lichte klei met 25 à 33% lutum. De hoogste lutumgehalten komen voor op de percelen Rovers, Werven en Zuideinde. De dikte van de lichte kleilaag bedraagt 40 à 80 cm. De lichte klei gaat over in zware zavel met 20 à 25% lutum en vervolgens in matig lichte zavel met 15 à 18% lutum. De gronden zijn bewortelbaar tot ca. 1,20 m diepte. Alleen in het perceel Rovers komt een kleine oppervlakte voor met een bovengrond van zware zavel.

Bovengenoemde gronden worden op bijlage 1 aangeduid als gronden met een niet-verstoord profiel.

Daarnaast komen er twee stroken gronden voor die op de kaart zijn aangegeven als gronden met een verstoord profiel. De strook die voorkomt op het perceel Rovers en op de grens van de percelen Zuideinde in Schuiven, bestaat uit een gedichte watergang. De watergang is gedicht door van zuid naar noord te werken tot aan de hoogspanningsleiding en vervolgens van noord naar zuid weer tot aan de hoogspanningsleiding. De modder die op de bodem van de watergang voorkwam, is zo samengedreven tot onder de hoogspanningsleiding, waardoor vooral op die plaats een profiel is ontstaan met een zeer slechte structuur. Elders in deze strook gronden is dat in mindere mate het geval. Er zijn verdichtingen aangetroffen tot ca. 100 cm diepte. Ook ten oosten van deze strook komen verdichtingen voor die zijn ontstaan door het transport van grond.

De strook gronden die voorkomt op de percelen Schuiven en Werven langs het Zuiderafwateringskanaal bestaat uit een voormalig gronddepot. Toen het kanaal in 1974 verbreed werd, is de 20 m brede strook gronden langs het kanaal over de volle lengte gebruikt als gronddepot.

De grond op het perceel Schuiven is in de periode september 1975 tot maart 1976 afgevoerd onder zeer natte omstandigheden en gebruikt voor het dempen van de genoemde watergang. Er is veelvuldig gereden over het kopeinde (in het noorden) van het perceel en aan de oostkant van de gedichte watergang. Nadat de grond was afgevoerd zijn de gedeelten die veelvuldig waren bereden met een drietandwoeler bewerkt. Deze bewerking heeft onvoldoende effect gesorteerd; er worden plaatselijk nog zeer sterk verdichte ondergronden aangetroffen langs het kanaal en in het noordelijk kopeinde van het perceel over een breedte van ca. 45 m.

De grond op het perceel Werven is in de periode van midden 1977 tot midden 1978 onder vrij gunstige omstandigheden verwijderd. Maar ook op dit perceel is door het veelvuldig berijden een

strook gronden ter breedte van ca. 45 m ontstaan met een verdichte ondergrond. Nadat de grond was verwijderd, is de strook gronden gespit met een hydraulische kraan. Op ongeveer een derde gedeelte (in het zuiden) is dit goed uitgevoerd en op de overige gronden slecht. In het zuidelijk gedeelte worden weinig moeilijkheden meer ondervonden, maar in de rest van het perceel komen nog sterke verdichtingen voor tot 65 à 90 cm diepte. De verdichte gronden zijn aanzienlijk minder diep bewortelbaar en slechter doorlatend dan de overige.

In de diepere ondergrond is op alle percelen veen (veenmosveen) aangetroffen en plaatselijk ook (pleistoceen) zand. In perceel Rovers bevindt het veen zich op 2,40 à 2,75 m diepte en het zand op 2,70 à 2,80 m. In het perceel Werven komt veen voor op 1,90 à 2,70 m diepte en het zand op 2,20 m tot plaatselijk niet binnen 2,70 m diepte. Hetzelfde geldt voor de percelen Schuiven en Zuideinde.

Op de bodemkaart zijn op basis van een al dan niet verstoord profiel en naar de zwaarte van de bovengrond drie bodemeenheden onderscheiden. Van de gronden met een niet-verstoord profiel is een schematische profielschets gegeven (tabel 7 en 8). Voor de gronden met een verstoord profiel is dit achterwege gelaten, omdat dit vanwege de grote heterogeniteit van de profielen weinig zin heeft.

Tabel 7 Profielschets van bodemeenheid A1: bovengrond lichte klei, ondergrond zavel.

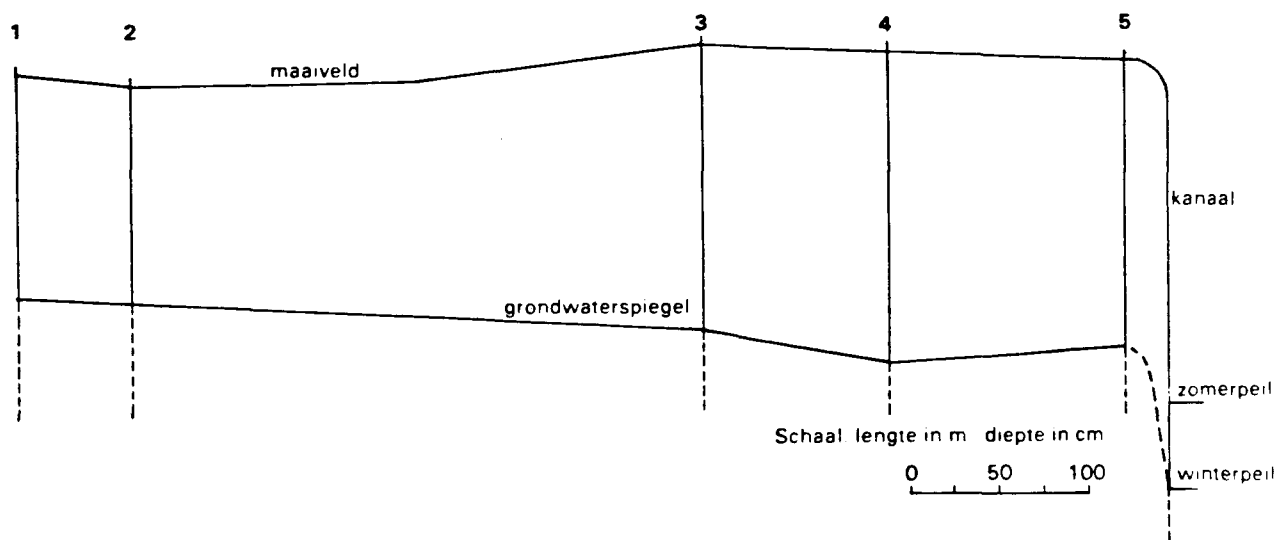
Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Lutum (%)
0- 30	matig humeuze, kalkrijke, lichte klei	4	28
30- 60	kalkrijke, lichte klei	-	29
60- 90	kalkrijke, zware zavel	-	23
90-120	kalkrijke, matig lichte zavel	-	16

Tabel 8 Profielschets van bodemeenheid A2: boven- en ondergrond zavel.

Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Lutum (%)
0- 30	matig humeuze, kalkrijke, zware zavel	3	20
30- 80	kalkrijke, zware zavel	-	20
80-120	kalkrijke, matig lichte zavel	-	17

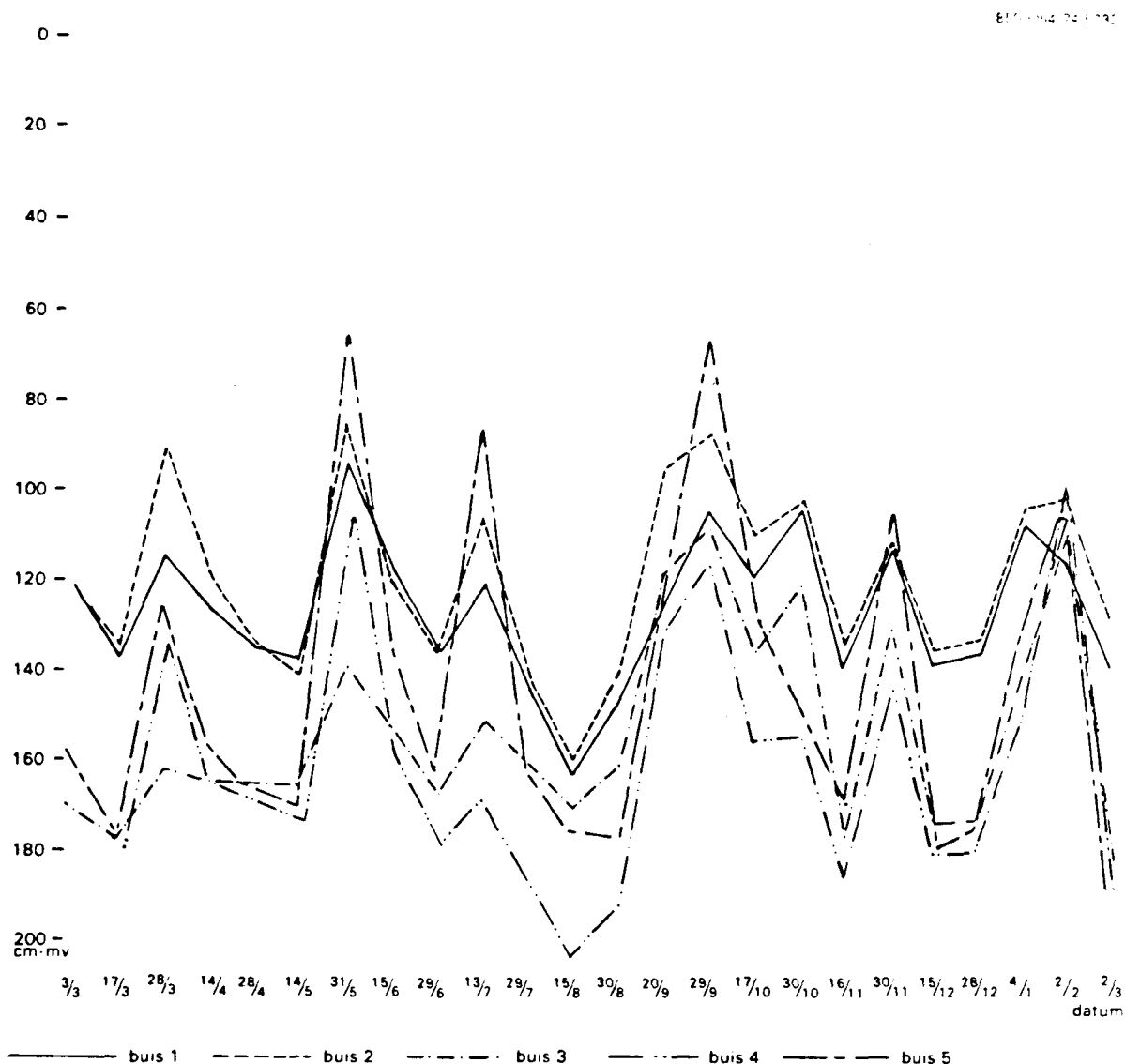
### 3.2 De waterhuishouding

Het onderzochte bedrijf bestaat uit gronden die vrij diep tot diep zijn ontwaterd. Ze liggen in het waterschapsgebied van het Zuiderafwateringskanaal. De gronden wateren af op het Zuiderafwateringskanaal waarin een zomerpeil wordt aangehouden van ca. 100 cm - NAP en een winterpeil van ca. 150 cm - NAP. Voor de verbreding van het kanaal werd een peil aangehouden van 40 cm - NAP. Dat is dus 60 cm hoger dan het huidige peil. De gronden liggen op 90 à 100 cm + NAP. Uit deze gegevens blijkt dat in het onderzochte gebied thans een diepe grondwaterstand wordt nastreefd. Zo diep zelfs dat op de hoogste gronden (grondwaterklasse 3) een lichte verdroging optreedt, vooral bij ondiep wortelende gewassen. Voor de verbreding van het kanaal was verdroging op deze gronden vrijwel onmogelijk. De grondwaterstand binnen het onderzochte bedrijf wordt vrij sterk beïnvloed door de waterstand in het kanaal. Dit blijkt uit de gegevens van afb. 3, waarin is te zien dat de grondwaterstand richting kanaal ten opzichte van NAP lager wordt.



Afb. 3. Schematische dwarsdoorsnede van het terrein met de gemeten grondwaterstanden op 6-11-1984 in de buizen 1 t/m 5.

Dit is ook niet verwonderlijk omdat de bodem van het kanaal in de goed doorlatende zandondergrond is gelegen, die sterk drainerend werkt. Het blijkt ook uit de gegevens van de gemeten grondwaterstanden in de buizen: in de buizen die het verste van het kanaal afstaan (1 en 2), zakt het grondwater ook minder diep weg dan in de overige buizen. Het een en ander is geïllustreerd in afb. 4.



Afb. 4. Gemeten grondwaterstanden in de buizen 1 t/m 5 van 03-03-1984 tot 02-03-1985.

De hoge "pieken" van grondwaterstandsbuis 5 (afb. 4) moeten zeer waarschijnlijk worden toegeschreven aan de slechte doorlatendheid van het profiel op die plaats (onder de hoogspanningsmast).

Bij de weergave van de waterhuishouding op de kaart gaan we uit van het grondwater (freatisch water). Plaatsen waar plassen optreden (stagnatiewater), hebben we op de kaart met toevoegingen (a en b) aangegeven. De geschiktheid van de gronden wordt op die plaatsen sterk beïnvloed doordat er plassen op het land blijven staan, zonder dat hier sprake is van grondwater. Ook hebben we op de kaart twee plekken (toev. c) aangegeven waar tijdens het onderzoek een aanzienlijk hogere grondwaterstand is waargenomen dan in de directe omgeving. De oorzaak hiervoor kon binnen het kader van dit onderzoek niet worden opgespoord.

Alle percelen zijn in 1965 voorzien van een drainagesysteem. Als materiaal zijn kraagloze aarden buizen gebruikt met een diameter van 5 cm, omhuld met turf. In de percelen Schuiven en Zuideinde bedraagt de drainafstand 15 m en de diepte 1,10 à 1,15 m. In het perceel Werven is de drainafstand 16 m en in het perceel Rovers 17 m en de diepte 1,15 à 1,20 m. De drains worden iedere 3 jaar doorgespoten. De gronden waar de watergang heeft gelegen, zijn in 1980 gedraineerd. De buizen voeren nauwelijks water af, terwijl het boven in het profiel toch erg nat kan zijn. Dit is het gevolg van de slechte doorlatendheid van de grond boven drainniveau.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de grondwaterklassen.

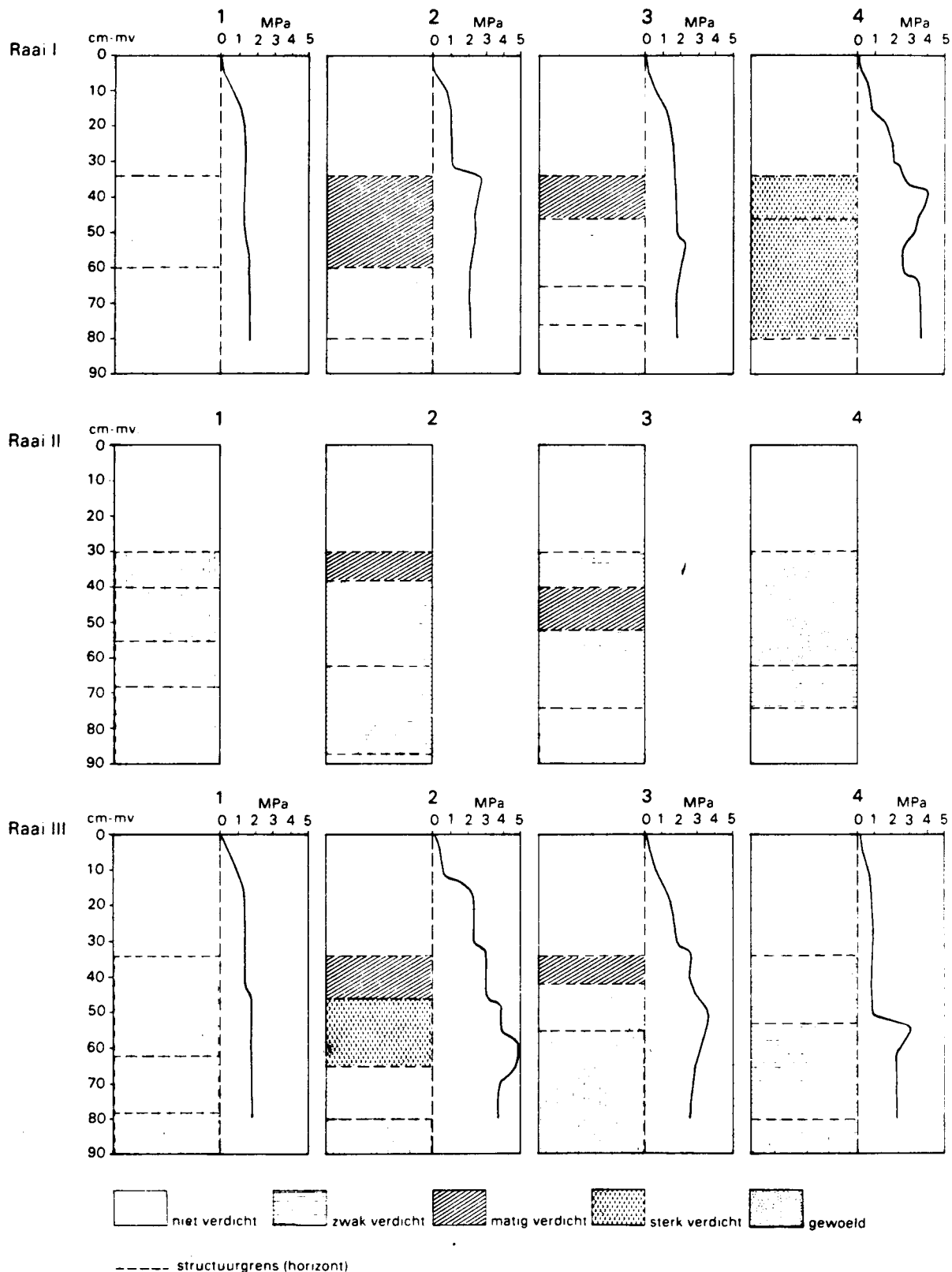
Grondwaterklasse 1 (GHG 40-80 cm - mv., GLG 100-140 cm - mv.) Slechts een kleine oppervlakte op het perceel Rovers, gelegen in de voormalige watergang, heeft deze grondwaterklasse.

Grondwaterklasse 2 (GHG 80-120 cm - mv., GLG 140-180 cm - mv.) In de grootste gedeelten van de percelen Zuideinde en Rovers komt deze grondwaterklasse voor.

Grondwaterklasse 3 (GHG 120-160 cm - mv., GLG 180-220 cm - mv.) Het grootste gedeelte van het bedrijf heeft deze grondwaterklasse. Het zijn de droogste gronden van het bedrijf. Binnen deze klasse komen wel de twee plekken voor (zie bijlage) waar tijdens het onderzoek een "hoge" grondwaterstand is waargenomen (toev. c). Door het kortstondige karakter van dit onderzoek kon niet worden nagegaan of dit verschijnsel tijdelijk is of permanent. Naar onze mening is het een tijdelijk verschijnsel, omdat de profielkenmerken niet duidelijk afwijken van de gronden in de directe omgeving. De oorzaak kan liggen in de extreem grote hoeveelheid neerslag die in de voorgaande periode is gevallen. Doordat de veenondergrond plaatselijk minder goed doorlatend is, is het grondwater hier nog niet afgevoerd naar de diepere (zand)ondergrond.

### 3.3 De bodemstructuur

Uit het structuuronderzoek is gebleken dat op verschillende plaatsen langs het kanaal verdichtingen voorkomen. In afb. 5 zijn alle gegevens over de mate van verdichting (niet, zwak, matig en sterk) en de indringingsweerstand van de gronden langs het kanaal aangegeven. De waarden komen in grote lijnen overeen met de eigenschappen van de genoemde structuurtypen (zie 2.4). Uit deze afbeelding blijkt dat op 45 m afstand van het kanaal geen verdichting meer is aangetroffen. De sterkste verdichtingen komen voor in de raaien I en III. Op deze plaatsen is geen normale gewasgroei mogelijk.

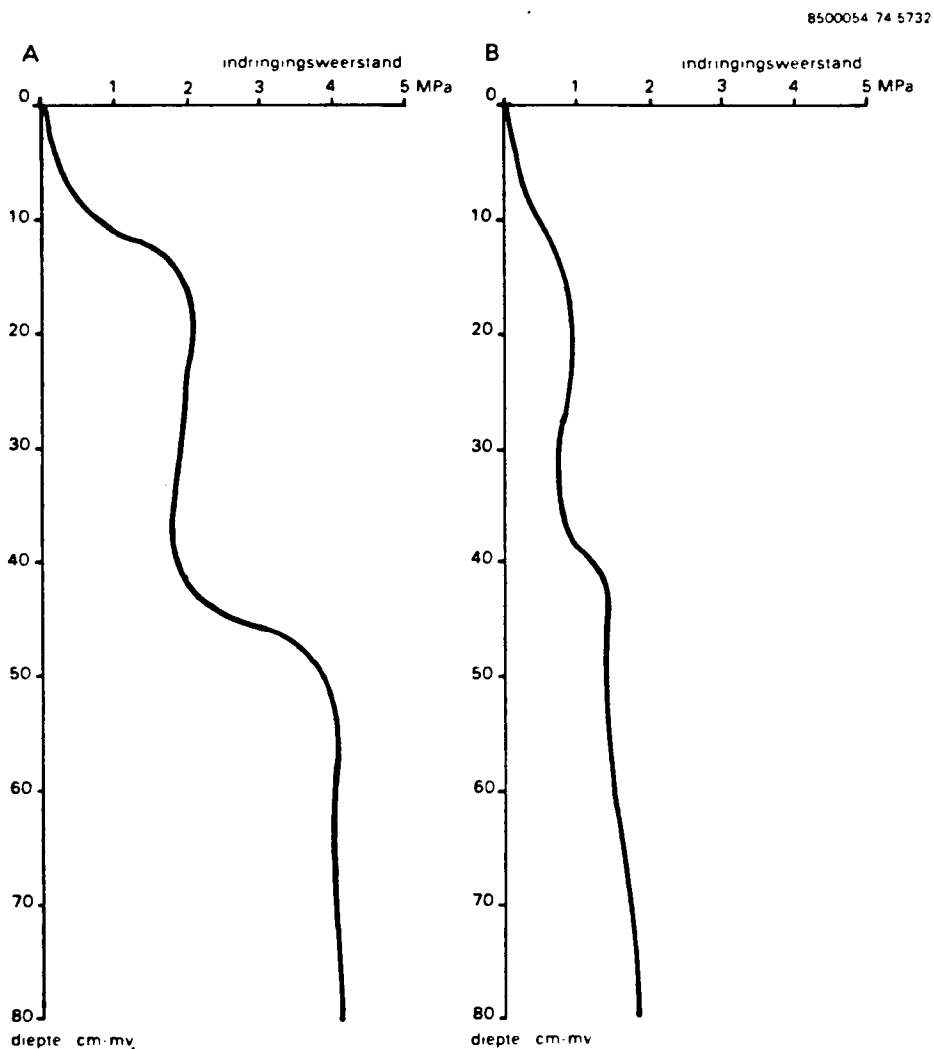


Afb. 5. Mate van verdichting en indringingsweerstand in de raaien I, II en III.



Het materiaal van de gedichte watergang is van elders aangevoerd en zeer heterogeen van samenstelling. De structuur van dit heterogene mengsel konden we niet beschrijven met genoemde structuurtypen, omdat deze te afwijkend is. In perioden met veel neerslag zal de grond spoedig verzadigd raken: het water wordt niet afgevoerd omdat grote continue poriën ontbreken. Wortelgroei is slechts beperkt mogelijk, voornamelijk langs de scheuren die in drogere perioden ontstaan. De gemeten indringingsweerstand geven dit ook duidelijk weer (afb. 6). In de dichtgemaakte watergang loopt de weerstand op tot meer dan 3,5 MPa en ernaast is de weerstand niet hoger dan 2,5 MPa. In de gedichte watergang is als gevolg van de slechte bodemstructuur geen normale gewasgroei te verwachten.

Verder komen op het perceel Schuiven nog twee gedeelten voor die sterk zijn verdicht. Het betreft het kopeinde in het noorden ter breedte van ca. 35 m en een rijstrook die van het zuidwesten naar het noordoosten over het perceel ligt.



Afb. 6. Indringingsweerstand in raai IV. in de gedichte watergang (A) en vlak daarbuiten (B)

## 4 DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR AKKERBOUW

### 4.1 Algemeen

De bodemgesteldheid is gebaseerd op de directe waarnemingen aan de bodem, zoals tijdens het veldbodemkundig onderzoek verricht. De beoordeling daarentegen is niet gebaseerd op rechtstreekse metingen van gradaties van de beoordelingsfactoren of van de geschiktheidsklassen. De gegevens hierover zijn afgeleid uit kennis van de bodemgesteldheid en daarom minder "hard" dan die over de bodem.

De nauwkeurigheid van de beoordeling hangt af van de kennis van de verbanden tussen de bodemeigenschappen en het gedrag van de grond bij allerlei landbouwkundige praktijken. Daarvoor hebben we bij de opname van de bodemkaart veel informatie verkregen door eigen waarnemingen. Naast deze empirische kennis is een veelheid van gegevens voorhanden uit het in de loop der jaren verrichte landbouwkundig onderzoek. Van al deze kennis hebben we bij de interpretatie gebruik gemaakt.

### 4.2 De geschiktheid van de gronden voor akkerbouw

De geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw geldt voor een zuiver akkerbouwbedrijf van ca. 30 ha met een bouwplan van 40% of meer hakvruchten en verder granen. Voor zover geen gebruik wordt gemaakt van loon- of combinatiewerk is de mechanisatiegraad zodanig, dat met een minimum aan mankracht de werkzaamheden aan bodem en gewas kunnen worden uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting maken het mogelijk de gewassen in eenheden van grote omvang te telen. De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau en het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheid wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit die eenheid bestaat.

Bij de geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw zijn de volgende beoordelingsfactoren, die reeds in 2.5.2 zijn besproken, van belang: ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, stevigheid van de bovengrond, verkruielbaarheid en slempgevoeligheid.

In tabel 9 en op bijlage 2 is de geschiktheid van de gronden voor akkerbouw weergegeven. De letters in de code van de onderklasse geven aan welke factoren beperkend zijn.

Tabel 10 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen, zoals die in tabel 9 zijn aangegeven.

Tabel 9 Bodemgeschiktheid voor akkerbouw.

Hoofdklasse	Geschiktheids- klasse (onderklasse)	Beoordelingsfactoren* met gradaties					Kaarteenheden
		n	v	d	b	s	
1	1.1	1	1	1	1	1	A2-2
	1.2b	1	1	1	2	1	A1-2
	1.2bv	1	2	1	2	1	A1-3
	1.2bvs	1	2	1	1-2	1-2	B-3
3	3.1ndbs	4	1	3	2	1-2	B-1a
	3.1nvdb	4	2+3	3	2	1-2	B-2a, B-3a, B-3b

\*n = ontwateringstoestand  
 v = vochtleverend vermogen  
 d = stevigheid van de bovengrond  
 b = verkruimelbaarheid  
 s = slempgevoeligheid

Tabel 10 Geschiktheidsklassen voor akkerbouw.

<u>Hoofdklasse 1</u>	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u> ; hoog opbrengstniveau 1), enig teeltrisico, lichte vruchtwisseling
Onderklasse	
1.1	- geen beperkingen
1.2b	- tamelijk gemakkelijk verkruimelbaar
1.2bv	- tamelijk gemakkelijk verkruimelbaar - iets te droog
1.2bvs	- tamelijk gemakkelijk verkruimelbaar - iets te droog - matig slempgevoelig
<u>Hoofdklasse 3</u>	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u> ; zeer groot teeltrisico
Onderklasse	
3.1ndbs	- storing in de verticale waterbeweging - zeer beperkt berijdbaar - tamelijk gemakkelijk verkruimelbaar - matig slempgevoelig
3.1nvdb	- storing in de verticale waterbeweging - te droog - zeer beperkt berijdbaar - tamelijk gemakkelijk verkruimelbaar - matig slempgevoelig

1) Normen voor "hoog" opbrengstniveau:  
 wintertarwe > 5500 kg per ha  
 zomertarwe > 4500 kg per ha  
 zomergerst > 4200 kg per ha  
 consumptie-aardappelen > 35 ton per ha  
 suikerbieten > 45 ton per ha

## 5 ADVIES VOOR GRONDVERBETERING

De gronden in de gedichte watergang en een groot gedeelte van de grondstrook die als depot is gebruikt, zijn min of meer sterk verdicht. Er treden tijdens natte perioden veelvuldig plassen op en er is op verscheidene plaatsen geen normale gewasgroei mogelijk. Deze problemen kunnen alleen worden opgelost door de gronden te woelen. Dit dient te gebeuren met een scherpe woeler tot een diepte van 90 à 100 cm (denk aan het drainagesysteem) met een onderlinge afstand van 50 cm tussen de woelsleuven. Men dient er op toe te zien dat na het woelen niet over de woelsleuf wordt gereden. Verder kan deze diepe grondbewerking alleen maar worden uitgevoerd onder droge omstandigheden. Dit geldt zowel voor het weer als voor de grond. Het verdient aanbeveling op de gronden na het woelen een graangewas te verbouwen.

Alvorens tot genoemde ingreep over te gaan, dient men contact op te nemen met de Rijks Landbouwvoorlichtingsdienst over technische begeleiding.

## 6 CONCLUSIES

Op het bedrijf komen kalkrijke kleigronden voor die kalifixerend zijn. Het grootste gedeelte vormen de lichte kleigronden op zavel, een klein gedeelte bestaat uit zavelgronden. Verder wordt het bedrijf gekenmerkt door een tweetal stroken grond met een sterk verstoorde profielopbouw. Het betreft een gedichte watergang en een voormalig gronddepot langs het kanaal van ca. 45 m breedte.

De gronden liggen thans vrij hoog tot hoog boven het grondwater. Na de verbreding van het kanaal is het zomerpeil met 60 cm verlaagd. Dit heeft tot gevolg dat thans op de hoogst gelegen gronden vooral de ondiep wortelende gewassen kampen met een licht vochttekort. Vóór die tijd was dat op deze gronden niet het geval. Het kanaal heeft een grote invloed op de afwatering van het gebied. De twee bovengenoemde grondstroken met een verstoorde profielopbouw hebben veel last van plasvorming.

De gronden hebben een gunstige structuuroopbouw, behalve de twee genoemde stroken (het voormalig gronddepot en de gedichte watergang) en de twee gedeelten (kopeinde en rijspoor) op het perceel Schuiven. De bodem is ter plaatse zwak tot sterk verdicht tot ca. 100 cm diepte. De verticale waterbeweging en de wortelgroei worden hierdoor plaatselijk sterk beperkt.

De grootste oppervlakte van het bedrijf biedt ruime mogelijkheden voor de teelt van akkerbouwgewassen; de allerdroogste gronden zijn licht droogtegevoelig en niet zo makkelijk bewerkbaar. De strook gronden van de gedichte watergang en het voormalig gronddepot bieden momenteel maar weinig mogelijkheden voor de teelt van akkerbouwgewassen. Ze zijn te nat (plasvorming), te droog (geringe bewortelingsmogelijkheid), moeilijk berijdbaar, plaatselijk niet gemakkelijk bewerkbaar en plaatselijk slempgevoelig.

Om de genoemde problemen in de twee grondstroken op te lossen zal men de grond nauw (ca. 50 cm) moeten woelen tot 90 à 100 cm diepte.

## LITERATUUR

- Bakker, H. de en  
J. Schelling 1966 Systeem van bodemclassificatie  
voor Nederland; de hogere niveaus.  
Pudoc, Wageningen.
- Haans, J.C.F.M. (red.) 1979 De interpretatie van bodemkaarten;  
rapport van de Werkgroep Inter-  
pretatie Bodemkaarten, stadium C.  
Stichting voor Bodemkartering,  
Wageningen. Rapport nr. 1463.
- Heesen, H.C. van 1971 De weergave van het grondwater-  
standsverloop op bodemkaarten.  
Boor en Spade 17, 127-149.
- Houben, J.M.M.Th. 1979 Bodemgesteldheid en diepte van  
beworteling. Stichting voor Bodem-  
kartering, Wageningen. Rapport  
nr. 1459.

## VERKLARING VAN ENKELE TERMEN

bewortelbare diepte: dat deel van het profiel, waar op grond van textuur, structuur en aëratie een intensieve beworteling mogelijk is. Vanaf maaiveld komt in deze zone bij benadering 80 à 90% van de plantewortels voor.

bodemprofiel (kortweg profiel): doorsnede van alle elkaar verticaal opeenvolgende horizonten; in de praktijk van de Stichting voor Bodemkartering meestal tot 120 of 150 cm diepte.

bodemvorming: verandering van moedermateriaal onder invloed van uitwendige factoren, waarbij horizonten ontstaan.

bovengrond: bovenste horizont (laag) van het bodemprofiel, die meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof bevat.

doorlatendheid: in de mate van doorlatendheid zijn vier gradaties onderscheiden:

	K/(m.dag <sup>-1</sup> )
slecht doorlatend	: <0,05
matig doorlatend	: 0,05-0,40
vrij goed doorlatend	: 0,40-1,00
goed doorlatend	: >1,00

fluctuatie: het stijgen en dalen van het grondwater (verschil tussen GLG en GHG).

GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand): gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen.

GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand): gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen.

humus, -gehalte, -klasse: korthedshalve krijgt het woord humus vaak de voorkeur, terwijl organische stof (een ruimer begrip) wordt bedoeld. Zie ook: organische stof en organische-stofklasse.

kalkarm, -loos, -rijk: bij het veldbodemkundig onderzoek schatten we het koolzure-kalkgehalte aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). We onderscheiden drie kalkklassen:

- 1 kalkloos materiaal: geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5% CaCO<sub>3</sub>, analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid CO<sub>2</sub>, omgerekend in procenten CaCO<sub>3</sub> (op de grond).
- 2 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising; overeenkomend met ca. 0,5-1 à 2% CaCO<sub>3</sub>.
- 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 1 à 2% CaCO<sub>3</sub>.

klei: mineraal materiaal dat ten minste 8% lutum bevat.

kleigronden (en zavelgronden): minerale gronden waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit klei (zavel) bestaat.

lutum(fractie): minerale delen kleiner dan 2 µm

## lutumklassen:

naam		lutumfractie (%)
kleiarm zand		0 - 5
kleifig zand	zand	5 - 8
-----		
zeer lichte zavel	lichte	8 -12
matig lichte zavel	zavel	12 -17,5
-----		
zware zavel		17,5-25
-----		
lichte klei		25 -35
-----		
matig zware klei	zware	25 -35
zeer zware klei	klei	>50

- mv.: beneden maaiveld.

M50, mediaan (eigenlijk: M50-2000): het getal dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van de massa van de zandfractie ligt.

$\mu\text{m}$ : micrometer =  $10^{-6}$  m.

organische stof: al het levende en dode materiaal in de grond dat van organische herkomst is. Hoofdzakelijk van plantaardige oorsprong en variërend van levend materiaal (wortels) tot plantresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette produkt is humus.

organische-stofklasse: berust op een indeling naar de massa-percentages organische stof en lutum, beide uitgedrukt op de bij 105°C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond (kortweg: op de grond).

Lutumrijke gronden worden als volgt naar het organische-stofgehalte ingedeeld:

organische stof (%)	naam	samenvattende naam
0- 2,5 ã 5	humusarme klei	
-----		
2,5 ã 5- 5 ã 10	matig humeuze klei	humeus mineraal
5 ã 10- 8 ã 16	zeer humeuze klei	
-----		
8 ã 16- 15 ã 30	humusrijke klei	
-----		
15 ã 30- 22,5 ã 45	venige klei	moerig
22,5 ã 45- 35 ã 70	kleifig veen	
35 ã 70-100	veen	

Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste organische-stofgehalte moet zijn om een grond in een bepaalde organische-stofklasse te handhaven.



reductievlekken: door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer  
neutraal grijs gekleurde, in "gereduceerde" toestand verkeren-  
de vlekken.

roestvlekken: door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbin-  
dingen bruin tot rood gekleurde vlekken.