Stichting voor Bodemkartering
Postbus 98
6700 AB Wageningen
Tel. 08370-19100

Project nr. 61.2646

Rapport nr. 1596

RUILVERKAVELINGSGEBIED ROSSUM-OOST
Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid

E. van Dodewaard
G. Rutten

ISBN 90 327 0181 9

Wageningen, augustus 1983

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 de Landinrichtingsdienst.

108/I

INHOUD

		Blz.
	WOORD VOORAF	7
	SAMENVATTING	9
1	INLEIDING	11
1.1	Ligging en oppervlakte van het gekarteerde gebied	11
1.2	Doel van de kartering	11
1.3	Werkwijze	11
1.4	Presentatie van de onderzoeksresultaten	13
1.4.1	Het rapport en de aanhangsels	13
1.4.2	De kaarten	14
1.4.3	De magneetband	14
1.4.4	Gebruik van de kaarten	15
2	BESCHRIJVING VAN HET GEBIED	17
2.1	Geologie	17
2.1.1	Afzettingen uit het Tertiair/oude klei	19
2.1.2	Afzettingen uit het Pleistoceen	19
2.1.2.1	Keileem	19
2.1.2.2	Dekzand	19
2.1.3	Afzettingen uit het Holoceen/zandige beekafzettingen	20
2.2	Landschap	20
2.3	Ontwatering, verkaveling en ontsluiting	21
3	DE BODEMKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 1)	23
3.1	De kartering	23
3.2	Indeling van de legenda	23
3.3	Onderscheiden eenheden en kaarteenheden	24
3.4	Beschrijving van de gronden	24
3.4.1	De zandgronden	25
3.4.1.1	Humuspodzolgronden	25
3.4.1.1.1	Veldpodzolgronden	25
3.4.1.1.2	Laarpodzolgronden	27
3.4.1.2	Eerdgronden	28
3.4.1.2.1	Enkeerdgronden	28
3.4.1.2.1.1	Bruine enkeerdgronden	29
3.4.1.2.1.2	Zwarte enkeerdgronden	30
3.4.1.2.2	Gooreerdgronden	31
3.4.1.2.3	Beekeerdgronden	32
3.4.1.3	Vaaggronden/vlakvaaggronden	34
3.4.2	Overige gronden	35
3.4.2.1	Beekleemgronden	35
3.4.2.2	Oude-kleigronden	36
3.5	Toevoegingen	37
3.5.1	Toevoegingen die betrekking hebben op keileem en oude klei	37
3.5.2	Vergraven gronden	38
3.6	Overige onderscheidingen	38

Blz.

4	DE GRONDWATERTRAPPENKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 2)	39
4.1	Inleiding	39
4.2	Het grondwaterstandsverloop	39
4.3	Indeling van de grondwatertrappen	39
4.4	Kartering van de grondwatertrappen	40
4.5	Beschrijving van de grondwatertrappen	41
5	DE BOORPUNTENKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 3)	45
6	DE BODEMGESCHIKTHEIDSCLASSIFICATIE VOOR WEIDEBOUW EN SNIJMAISTEELT	47
6.1	Inleiding	47
6.2	Het interpretatiesysteem	47
6.3	De beoordelingsfactoren	50
6.3.1	Ontwateringstoestand	50
6.3.2	Vochtleverend vermogen	50
6.3.3	Stevigheid van de bovengrond	51
6.3.4	Bewerkbaarheid/berijdbaarheid	52
6.4	De bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw	53
6.5	De bodemgeschiktheidsclassificatie voor snijmaïsteelt	54
7	LITERATUUR	59
	AANHANGSELS	
1	Profielschetsen van de belangrijkste kaarteenheden op de bodemkaart (bijlage 1)	65
2	Het verzamelen en verwerken van grondwaterstandsgegevens	81
3	Het grondmonstersonderzoek	85
4	De oppervlakte van de eenheden op de bodemkaart (bijlage 1) en de grondwatertrappenkaart (bijlage 2)	87
5	Vergelijking van de codering van de eenheden op de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 1) met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000	89
6	Woordenlijst	91
	BIJLAGEN	
1	Bodemkaart, schaal 1 : 10 000	
2	Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000	
*3	Boorpuntenkaart, schaal 1 : 10 000	

* wordt alleen aan de opdrachtgever verstrekt

Blz.

AFBEELDINGEN

1	Ligging van het gebied	12
2	Geologisch overzichtskaartje van het noord-oostelijk deel van het gebied	17
3	Schema van de interpretatieprocedure	48
4	Ligging van de grondwaterstandsbuizen	82
5	De bemonsteringsplaatsen	84

TABELLEN

1	Stratigrafisch overzicht van de afzettingen die in het gebied binnen 120 cm - mv. kunnen worden aangetroffen	18
2	Indeling van de grondwatertrappen	40
3	Gradaties in ontwateringstoestand en de daarmee overeenkomende grondwatertrappen (Gt) en gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG)	50
4	Gradaties in vochtleverend vermogen	51
5	Gradaties in stevigheid van de bovengrond	52
6	Gradaties in berijdbaarheid/bewerkbaarheid	52
7	Omschrijving van de geschiktheidsklassen voor weidebouw	54
8	Bodemgeschiktheid voor weidebouw bij huidige toestand en na ingreep	55
9	Omschrijving van de geschiktheidsklassen voor snijmaïsteelt	56
10	Bodemgeschiktheid voor snijmaïsteelt bij huidige toestand	57
11	Gemeten grondwaterstanden	83
12	Analyseresultaten	86

WOORD VOORAF

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht heeft de Stichting voor Bodemkartering een onderzoek uitgevoerd naar de bodemgesteldheid van het toekomstige ruilverkavelingsgebied Rossum-Oost. Met de verkregen gegevens zijn de gronden beoordeeld op hun geschiktheid voor weidebouw en snijmaïsteelt.

Het veldbodemkundig onderzoek en de verwerking van de verzamelde gegevens vonden plaats in de periode maart 1981-april 1982.

Aan het project werkten mee:
- E. van Dodewaard, projectleider: dagelijkse leiding, veldwerk, verwerking en rapportage;
- G.H.M. van de Idsert: student aan de RHLS Deventer: veldwerk;
- ing. J.F.A.T. van Rijn: technische redactie;
- G. Rutten; hoofd projectleider: coördinatie;
- A. Scholten: veldwerk;
- G.A. van Soesbergen: coördinatie bodemgeschiktheidsbeoordeling;
- ir. J. Stolp: wetenschappelijke begeleiding;
- J.C. van den Top: technische eindredactie.

De organisatorische leiding had het hoofd van de afdeling Opdrachten, ing. H.J.M. Zegers*.

De directeur van de
Stichting voor Bodemkartering,

Ir. R.P.H.P. van der Schans.

* Per 1 maart 1983 opgevolgd door ir. B.J.A. van der Pouw

SAMENVATTING

Het toekomstige ruilverkavelingsgebied Rossum-Oost heeft een oppervlakte van 1435 ha en ligt in de provincie Overijssel, ten noorden van Oldenzaal. In de periode maart 1981 - april 1983 heeft de Stichting voor Bodemkartering een onderzoek gedaan naar de bodemgesteldheid in dit gebied. Hierbij werd ruim 1 boring per ha verricht tot een diepte van 120 cm - mv.

Het gebied ligt tussen de stuwwal van Ootmarsum (in het noordwesten) en de stuwwal van Oldenzaal (in het zuidoosten), die tijdens de voorlaatste ijstijd (Saalien) ontstaan zijn. De afzettingen die in het gebied voorkomen, dateren voor het grootste deel uit het Pleistoceen (keileem en dekzand) en uit het Holoceen (zandige beekafzettingen). Ten zuiden van Het Everlo komt gestuwde tertiaire klei (oude klei) aan de oppervlakte voor.

Opvallend in het landschap zijn de "oude bouwlandcomplexen", die hoog in het terrein liggen. Door eeuwenlange bemesting met potstalmest zijn deze gronden geleidelijk opgehoogd. Het grootste deel van de zowel laag- als hooggelegen gronden is tegenwoordig in gebruik als grasland. De laaggelegen, zeer natte beekleemgronden zijn bebost.

Aanéengesloten bebouwing komt in het gebied niet voor; de bebouwing omvat voornamelijk alleenstaande boerderijen. Het gebied is vrij slecht ontsloten, veel verharde wegen en paden lopen niet verder dan de boerderijen en gaan daarachter over in zandwegen.

Hoewel er verschillende beken in het gebied verbeterd zijn, komt er door een minder goede detailontwatering op vrij veel plaatsen wateroverlast voor.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in het rapport en weergegeven op twee kaarten, nl. de bodemkaart (bijlage 1) en de grondwatertrappenkaart (bijlage 2). De gegevens van deze kaarten staan tevens in digitale vorm op een magneetband, evenals de gegevens van alle beschreven boringen. Hierdoor is het mogelijk via een computer o.a. selectiekaarten en interpretatiekaarten voor verschillende bodemgebruiksvormen te maken.

De bodemkaart laat zien dat vrijwel het gehele gebied (ca. 1126 ha) uit zandgronden bestaat. In een deel van de zandgronden is door bodemvorming (o.a. uit- en inspoeling) een duidelijke humuspodzol-B ontstaan: zgn. humuspodzolgronden. De humushoudende bovengrond is 30-50 cm dik (laarpodzolgronden; ca. 30 ha) of dunner dan 30 cm (veldpodzolgronden; ca. 555 ha). Beide gronden komen verspreid over het gebied voor.

Een ander deel van de zandgronden heeft een duidelijke eerdlaag, waaronder zich, althans ondieper dan 50 cm - mv., géén podzol-B bevindt. De eerdgronden zijn onderverdeeld in enkeerdgronden, gooreerdgronden en beekeerdgronden. De enkeerdgronden (ca. 248 ha) hebben door langdurige bemesting met potstalmest een humushoudende bovengrond gekregen, die dikker is dan 50 cm. Op de meeste plaatsen is de bovengrond zelfs dikker dan 80 cm. Afhankelijk van de aard en de samenstelling van het strooiselmateriaal dat men in de potstal

gebruikte, ontstonden bruine of zwarte enkeerdgronden. Ze komen verspreid over het gebied voor, op de meeste plaatsen als grote, aaneengesloten oppervlakten. De enkeerdgronden zijn goed bewortelbaar, waardoor de vochtvoorziening van de gewassen ondanks de grote diepteligging van het grondwater nauwelijks in gevaar komt.

De beekeerdgronden (ca. 180 ha) hebben een 15-50 cm dikke humushoudende bovengrond en veel roest in het profiel. Ze komen verspreid over het gebied voor.

De gooreerdgronden (ca. 15 ha) hebben evenals de beekeerdgronden een 15-50 cm dikke humushoudende bovengrond. Ze hebben echter geen of slechts weinig roest in het profiel. Ze komen verspreid over het gebied in kleine oppervlakten voor, meestal op de overgang van de beekeerd- naar de beekleemgronden.

Het overige deel van de zandgronden (ca. 105 ha) behoort tot de vlakvaaggronden. Deze gronden hebben zwak of onduidelijk (vaag) ontwikkelde horizonten, waardoor ze niet tot bovengenoemde gronden kunnen worden gerekend.

De overige gronden(beekleem- en oude-kleigronden) beslaan ca. 279 ha van het gebied. Bij de beekleemgronden ligt er een leemlaag met een dikte van 10 à 30 cm of 40 à 80 cm aan de oppervlakte en bij de oude-kleigronden begint binnen 40 cm - mv. oude (tertiaire) klei.

De grondwatertrappenkaart geeft een beeld van de fluctuatie van het grondwater: het gemiddelde grondwaterstandsverloop. Dit wordt beschreven door middel van grondwatertrappen (Gt). Een grondwatertrap omvat een traject van gemiddelde grondwaterstandsverlopen, dat begrensd wordt door de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

Op de kaart is te zien dat in het grootste deel van het gebied (ca. 75% van de oppervlakte) de GHG binnen 40 cm - mv. voorkomt (Gt II, III en V). Een deel hiervan is iets droger, hierbij komt de GHG tussen 25 en 40 cm - mv. voor (Gt III* en V*).

Een GHG tussen 40 en 80 cm - mv. of dieper dan 80 cm - mv. (Gt VI en VII) komt voor bij de middelhoog en hoog gelegen gronden (vnl. enkeerdgronden).

In het rapport zijn behalve beschrijvingen van de kaarten gegevens opgenomen over de geschiktheid der gronden voor weidebouw en snijmaïsteelt. Naast deze geschiktheidsbeoordeling in tabelvorm is ook aandacht besteed aan de verzamelde grondwaterstandsgegevens en aan het grondmonsteronderzoek.

1 INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte van het gekarteerde gebied

Het ruilverkavelingsgebied Rossum-Oost ligt in de provincie Overijssel. Het grootste deel behoort tot de gemeente Weerselo en een klein deel tot de gemeente Denekamp. Het gebied komt voor op de bladen 28F, 28H, 29A en 29C van de Topografische kaart, schaal 1 : 25 000 (afb. 1).

Rossum, de voornaamste woonkern in de omgeving van het ruilverkavelingsgebied, ligt tegen het gekarteerde gebied aan. In het gebied ligt het gehucht Volthe.

De totale oppervlakte van het gekarteerde gebied bedraagt 1435, hiervan is 1404 ha gekarteerd, de overige 31 ha bestaat uit bebouwing, water en wegen.

1.2 Doel van de kartering

De kartering had tot doel gegevens te verzamelen over de bodemgesteldheid van het gebied en de gronden te beoordelen op hun geschiktheid voor weidebouw en snijmaïsteelt. Deze gegevens worden gebruikt bij de voorbereiding van de ruilverkaveling.

1.3 Werkwijze

De werkzaamheden bestonden uit de kartering en de verwerking van de gegevens.

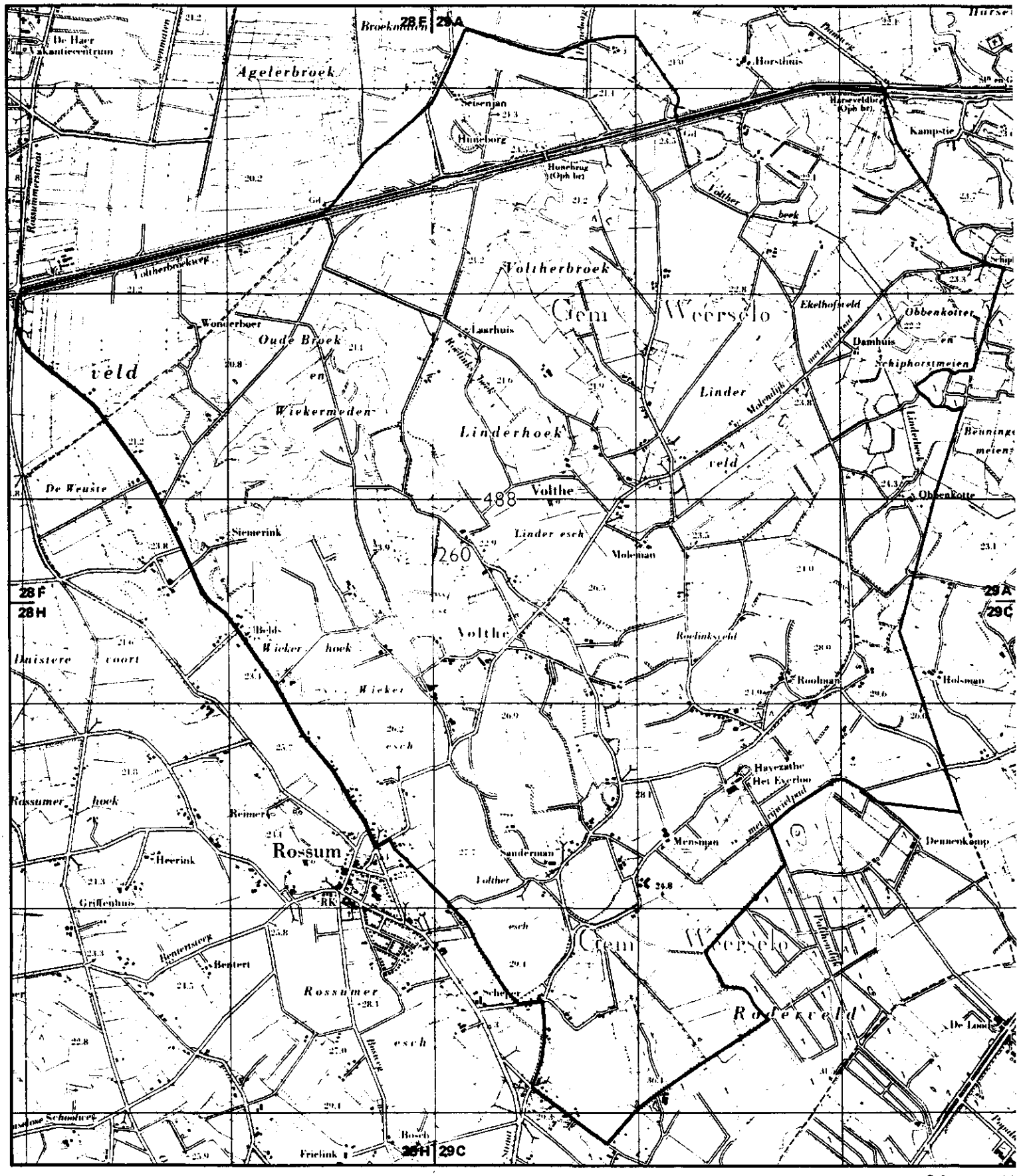
Bij de kartering werd de bodemgesteldheid onderzocht door boringen te verrichten en veldbodemkundige waarnemingen te doen. De daarbij verzamelde bodemkundige gegevens legden we vast in boorstaten en op topografische veldkaarten, schaal 1 : 5000, die de Landinrichtingsdienst ons verstrekte. Naar verschillen in profiel- en veldkenmerken zijn in het veld de bodem- en grondwatertrappengrenzen op de veldkaarten ingetekend.

Om de schattingen van de textuur en het humusgehalte te controleren, lieten we een aantal grondmonsters analyseren. De schattingen van het grondwaterstandsverloop hebben we gecontroleerd door metingen in grondwaterstandsbuizen te verrichten.

De resultaten van het onderzoek legden we vast in dit rapport en op kaarten.

De gegevens van de boorstaten, de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart zijn in digitale vorm op een magneetband vastgelegd, waardoor een machinale verwerking mogelijk is.

De kaarten lichten we toe in het rapport, waarin we bovendien een aantal onderwerpen bespreken die nauw met de bodemgesteldheid van



Schaal 1:2500

29A / 29C bladindeling van de Topografische kaart, Schaal 1:2500

Afb. 1 Ligging van het gebied

het gebied samenhangen, zoals de geologie, het landschap, de ontwatering, de verkaveling en de ontsluiting van het gebied. De gegevens over deze onderwerpen hebben we door literatuurstudie verkregen.

Door interpretatie van de gegevens van de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn de gronden beoordeeld op hun geschiktheid voor weidebouw en snijmaïsteelt.

1.4 Presentatie van de onderzoeksresultaten

De resultaten van het onderzoek staan in het rapport met aanhangsels, op kaarten (bijlagen) en, in digitale vorm, op een magneetband.

Rapport en kaarten vormen één geheel, zij vullen elkaar aan. Het is daarom nodig rapport en kaarten gezamenlijk te raadplegen.

1.4.1 Het rapport en de aanhangsels

In hoofdstuk 2 worden in grote lijnen de geologie, het landschap, de ontwatering, de verkaveling en de ontsluiting van het gebied beschreven.

Met de bodemkaart als leidraad beschrijven we in hoofdstuk 3 de kartering en de indeling van de gronden en hun eigenschappen. Tevens worden de toevoegingen en overige onderscheidingen, die op de bodemkaart staan, beschreven.

In hoofdstuk 4 beschrijven we de kartering van de grondwatertrappen, de indeling van het grondwaterstandsverloop en de grondwatertrappen, die in het gebied voorkomen.

In hoofdstuk 5 staat een beschrijving van de boorpuntenkaart.

In hoofdstuk 6 beschrijven we de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor weidebouw bij de huidige toestand en na ingreep (verbetering van de ontwateringstoestand) en voor snijmaïsteelt bij de huidige toestand. De resultaten zijn in tabellen weergegeven.

Hoofdstuk 7 bevat een lijst van geraadpleegde literatuur.

In de aanhangsels staan allerlei gegevens, documentatie en verklaringen, waarmee we het rapport niet willen belasten.

Aanhangsel 1 bevat de profielschetsen van de belangrijkste kaarteenheden van de bodemkaart; per legenda-eenheid is van ten minste één kaarteenheid een profielschets gemaakt.

In aanhangsel 2 beschrijven we de verzameling en verwerking van de grondwaterstandsgegevens.

In aanhangsel 3 staan gegevens van de grondmonsteranalyses, die we lieten uitvoeren als controle op en ijking van de schattingen in het veld van humusgehalte en textuur.

In aanhangsel 4 staan de oppervlakten van de eenheden op de bodem- en de grondwatertrappenkaart (bijlage 1 en 2).

In aanhangsel 5 geven we een vergelijking van de codering van de legenda-eenheden van de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 1) met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000.

Aanhangsel 6 bevat een verklaring of definiëring van de in het rapport en op de kaarten gebruikte termen.

1.4.2 De kaarten

Bij het rapport horen 3 kaarten, nl.:
- de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 1), die de bodemgesteldheid tot 120 cm - mv. weergeeft;
- de grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 2), die de fluctuatie van het grondwater ten opzichte van het maaiveld weergeeft.
- de boorpuntenkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 3), die de veldkaartindeling en de nummering van de beschreven boringen weergeeft. Deze kaart en het daarbij behorende digitale boorregister, worden alleen aan de Landinrichtingsdienst verstrekt.

1.4.3 De magneetband

De magneetband met het digitale gegevensbestand van het ruilverkavelingsgebied "Rossum-Oost", wordt alleen aan de Landinrichtingsdienst verstrekt. Deze band zal vergezeld gaan van een toelichting, waarin o.a. de gebruiksmogelijkheden van dit bestand beschreven zullen worden.

Met het digitale bestand is het mogelijk de bodem- en grondwatertrappenkaart door een computer-gestuurde digitale-tekentafel te laten vervaardigen: de lijnen op de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn bij Stiboka op deze manier getekend. Het is ook mogelijk om een kaart te vervaardigen van een selectie van de gegevens uit het digitale bestand.

Voor diverse vormen van bodemgebruik kunnen interpretatiekaarten worden gemaakt, wanneer de relatie kaarteenheid-geschiktheidsklasse aan het bestand is toegevoegd.

Ook de gegevens van de boorstaten kunnen zeer snel beschikbaar komen en op bepaalde aspecten worden bekeken.

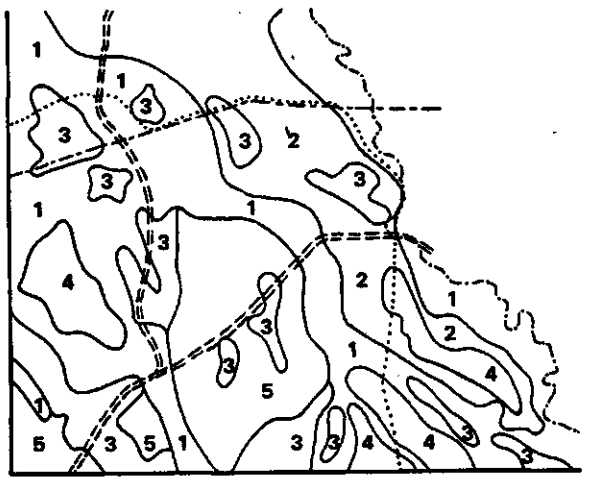
1.4.4 Gebruik van de kaarten

Binnen vrijwel ieder kaartvlak komen plekken voor waarvan de profielopbouw en/of grondwatertrap afwijkt van de in de legenda voor dat kaartvlak gegeven omschrijving, de zgn. onzuiverheden. Deze zijn door hun geringe afmetingen bij de gebruikte kaartschaal niet afzonderlijk weergeven. Getracht is de totale oppervlakte van de onzuiverheden binnen elk kaartvlak te beperken tot maximaal 30%. Kaartschaal en boringsdichtheid bepalen de hoeveelheid informatie op een kaart. Meer of gedetailleerder informatie wordt niet verkregen door de kaart te vergroten - zoals ten onrechte nog al eens verwacht wordt - maar door een meer gedetailleerd onderzoek. Bij vergroting neemt de waarnemingsdichtheid per cm^2 kaartvlak, en daarmee de nauwkeurigheid van de vergrote kaart, namelijk sterk af (Steur en Westerveld, 1965).

2 BESCHRIJVING VAN HET GEBIED

2.1 Geologie

Voor een goed begrip van de bodemopbouw en de verbreiding van de verschillende gronden is enig inzicht in de geologie van het gebied noodzakelijk. Daarom beschrijven we in deze paragraaf beknopt welke afzettingen in het gebied aan of dicht aan de oppervlakte voorkomen, wanneer ze ontstaan zijn en tot welke formatie ze behoren. In tabel 1 staat een overzicht van de afzettingen die in het ruilverkavelingsgebied aan of dicht aan de oppervlakte voorkomen. Op afb. 2 staan de afzettingen, die in het noordoostelijk deel van het gebied voorkomen, weergegeven.



8200103-61.2646-2

LEGENDA

Formatie van Singraven

1 beekafzettingen; 50 - 150 cm dik

2 beekafzettingen en restanten van veen; 20 - 50 cm dik

Formatie van Twente

3 jong dekzand

4 oud dekzand

5 Beuningen complex; 0 - 50 cm dik

0 500 1000

==== weg

------ kanaal

—·—·— Dinkel

..... grens van het gebied

Afb. 2 Geologisch overzichtskaartje van het noordoostelijk deel van het gebied.
Ontleend aan de geologische kaart van het noordelijk deel van het Dinkeldal (Van der Hammen en Wijmstra, 1971)

CHRONOSTRATIGRAFIE					LITHOSTRATIGRAFIE	AFZETTINGEN IN RUILVERKAVELING ROSSUM-OOST
KWARTAIR	HOLOCEEN	SUBATLANTICUM SUBBOREAAL ATLANTICUM BOREAAL PREBOREAAL			FORMATIE VAN SINGRAVEN	zandige beekafzettingen ("beekleem en beekklei")
	PLEISTOCEEN	LAAT	WEICHSELIEN	LAAT	FORMATIE VAN TWENTE	jong dekzand (I en II)
				PLENI-GLACIAAL		oud dekzand II laag van Beuningen/ Beuningen Complex
				VROEG		oud dekzand I zand + "lössachtige" leem
			EEMIEN			
		MIDDEN	SAALIEN		FORMATIE VAN DRENTE	keileem
		VROEG				
TERTIAIR						leem of klei

Tabel 1 Stratigrafisch overzicht van de afzettingen
die in het gebied binnen 120 cm - mv. kunnen worden aangetroffen

8200103-61.2646

Het gebied ligt tussen de stuwwal van Ootmarsum (in het noordwesten) en de stuwwal van Oldenzaal (in het zuidoosten), die tijdens de voorlaatste ijstijd (Saalien) ontstaan zijn. De afzettingen die in het gebied aan de oppervlakte voorkomen dateren voor het grootste deel uit het Pleistoceen en het Holoceen. Op één plaats komt gestuwd tertiair materiaal aan de oppervlakte voor.

2.1.1 Afzettingen uit het Tertiair/oude klei

Ten zuiden van Het Everlo komt op de flank van de stuwwal van Oldenzaal gestuwde tertiaire klei (oude klei) aan de oppervlakte voor. Het is zware klei, waarop het water stagneert. Hierdoor zijn de tertiaire kleigronden, ondanks hun hoge ligging toch betrekkelijk nat.

2.1.2 Afzettingen uit het Pleistoceen

2.1.2.1 Keileem

Keileem is een mengsel van zand, leem, grind en keien, dat ontstaan is direct onder een gletscher of onder het landijs tijdens het Saalien. Het materiaal behoort tot de Formatie van Drente. De keileem, die plaatselijk voorkomt, ligt in dit gebied direct op de tertiaire afzettingen of is hiervan gescheiden door een zandlaag.

2.1.2.2 Dekzand

Dekzand bestaat uit fijne zanden die tot de Formatie van Twente behoren. Het is een windafzetting die tijdens het Weichselien in verschillende perioden is afgezet. In het grootste deel van het ruilverkavelingsgebied ligt dekzand aan de oppervlakte.

Binnen het dekzand wordt onderscheid gemaakt in oud dekzand I, oud dekzand II, jong dekzand I en jong dekzand II (tabel 1). Tussen oud dekzand I en oud dekzand II komt vrijwel in heel Nederland een dunne, grindhoudende laag voor: de laag van Beuningen. Wanneer deze laag erg dik is wordt gesproken van het Beuningen Complex.

Geologisch onderzoek in het Dinkeldal (Van der Hammen en Wijmstra, 1971), waarvan het ruilverkavelingsgebied deel uit maakt, onthulde dat in betrekkelijk grote delen van het Dinkeldal jong dekzand en oud dekzand II ontbreken en het Beuningen Complex aan de oppervlakte ligt (afb. 2). Jong dekzand wordt aangetroffen in betrekkelijk brede of in smallere ruggen, die meestal dezelfde richting hebben als de huidige stroompjes of dalen (in dit gebied ZO - NW).

2.1.3 Afzettingen uit het Holoceen/zandige beekafzettingen

In de huidige brede en vlakke dalen ligt een 50 tot 150 cm dikke laag zandige of lemige beekafzettingen op oud dekzand I, Beuningen Complex en plaatselijk op oud dekzand II. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Singraven en dateren uit het Subatlanticum. Aan de basis van deze afzettingen kan een veenlaag uit het Boreaal of Preboreaal aanwezig zijn. Op de iets hoger gelegen delen naast de dalen ligt een dunnere laag beekafzettingen over de oudere afzettingen. Op de meeste plaatsen op het Beuningen Complex, maar lokaal ook op jong of oud dekzand. Veenresten in de dalen duiden erop dat hier eertijds een laag moerig materiaal aanwezig geweest is die nadat de gronden in gebruik werden genomen als weiland grotendeels verdwenen is.

2.2 Landschap

De flank van de stuwwal van Oldenzaal in het zuiden van het gebied, met de weinig of niet door erosie aangetaste tertiaire-kleigronden ligt het hoogst (ca. 35 m + NAP). Ten noorden hiervan komen hier en daar hoge dekzandruggen voor. Het noordelijk deel van het gebied ligt lager (ca. 21 m + NAP) en bestaat uit dekzand met een tamelijk vlakke ligging. Dit vlakke gebied wordt doorsneden door de stroomdalen van de Roelinksbeek en Linderbeek, die van zuid naar noord stromen.

Opvallend zijn de hoog in het terrein gelegen "oude bouwlanden". Het zijn de oudste ontginningen, die door eeuwenlange bemesting met potstalmest geleidelijk werden opgehoogd, waardoor ze een humushoudende bovengrond kregen, die op veel plaatsen dikker dan 80 cm is.

Van recentere datum zijn de zgn. oudere ontginningsgronden, die door bemesting met potstalmest een humushoudend dek met een dikte van 30-50 cm hebben gekregen. Deze gronden liggen in de omgeving van de bebouwing en op enkele hoger in het terrein gelegen perceeltjes.

Na de komst van de kunstmest zijn veel meer gronden in cultuur genomen: de jongere ontginningen. Het humushoudende dek van deze gronden is dunner dan 30 cm en plaatselijk zelfs dunner dan 15 cm.

Het grootste deel van de grond is in gebruik als grasland. Ook op de "oude bouwlanden" komt tegenwoordig blijvend grasland en kunstweide voor. Snijmaïs is vrijwel het enige akkerbouwgewas dat verspreid over het gebied op de zandgronden wordt verbouwd. De natte, laaggelegen gronden, vnl. beekleemgronden zijn veelal bebost. Op veel plaatsen zijn de bospercelen gemeenschappelijk bezit van verschillende eigenaren in de omgeving. Op enkele hoger gelegen perceeltjes die om de een of andere reden niet in cultuur gebracht zijn, komt bos of heide voor. Langs wegen, perceelsgrenzen en op erven staat veel opgaande begroeiing. Het ruilverkavelingsgebied is over het algemeen rijk en weelderig begroeid.

De bebouwing bestaat uit enkele groepjes boerderijen, die aan de rand van de oude bouwlanden staan, en uit enkele verspreid over het gebied staande boerderijen.

2.3 Ontwatering, verkaveling en ontsluiting

Om de afwatering te verbeteren zijn in dit gebied beken gekanaliseerd, verbreed, uitgediept en voorzien van stuwen. Door het grote verhang van zuid naar noord kan het overtollige water vrij snel afgevoerd worden. Aan de detailontwatering wordt echter weinig aandacht besteed. Smalle, ondiepe slootjes met een matige onderhoudstoestand verhinderen een snelle waterafvoer, waardoor bij de percelen in de lager gelegen gronden nog vrij veel wateroverlast optreedt.

De verkaveling is niet ideaal te noemen, er komen nogal wat kleine, grillig gevormde percelen voor. Veel boeren hebben de grond her en der verspreid in het gebied, weinig land ligt direct bij de bedrijfsgebouwen. Hoewel de oude bouwlanden als aaneengesloten complexen bij elkaar liggen, is ook daar het landgebruik nogal versnipperd.

Het gebied is matig tot slecht ontsloten. Verharde wegen lopen veelal tot een boerderij en gaan daarachter over in een zandweg. Deze zandwegen zijn in natte perioden zeer moeilijk begaanbaar, waardoor de grondgebruikers vrij grote moeilijkheden hebben om afgelegen percelen met hun zware landbouwwerktuigen te bereiken. Langs veel zandwegen zijn half verharde rijwielpaden aangelegd.

3 DE BODEMKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 1)

De bodemkaart, schaal 1 : 10 000, geeft de bodemgesteldheid van het gebied weer tot een diepte van 1,20 m - mv. Deze kaart bevat ook alle informatie van de grondwatertrappenkaart (bijlage 2, hoofdstuk 4), omdat beide kaarten een eenheid vormen en o.a. bij de geschiktheidsbeoordeling gezamenlijk worden geraadpleegd.

Een verklaring van de gebruikte terminologie vindt u in aanhangsel 6.

3.1 De kartering

Bij de kartering verrichtten we gemiddeld ruim 1 boring per ha tot een diepte van 1,20 m - mv., in gronden met grondwatertrap V en op plaatsen waar keileem in de ondergrond ondieper dan 1,20 m - mv. voorkomt, is tot 1,50 m - mv. geboord. De hierbij verkregen gegevens legden we in code op veldkaarten, schaal 1 : 5000 vast. Van 1448 boringen is een profielbeschrijving gemaakt. De gegevens van de profielbeschrijvingen zijn in digitale vorm op een magneetband gezet. Deze magneetband wordt alleen aan de Landinrichtingsdienst verstrekt. Naar verschillen in profiel- en veldkenmerken (Westerveld, 1963) tekenden we in het veld de bodemgrenzen op de veldkaarten, schaal 1 : 5000 in. Om de schattingen van het humusgehalte en de textuur te controleren, namen we uit 6 profielen 13 grondmonsters (zie aanhangsel 3). De definitieve bodemkaart is getekend op schaal 1 : 10 000.

3.2 Indeling van de legenda

De legenda omschrijft en verklaart de eenheden, die we op de bodemkaart hebben onderscheiden. De verschillende soorten gronden staan er zodanig in gegroepeerd dat de legenda de wijze van indeling overzichtelijk weergeeft.

De gronden zijn gedetermineerd volgens het Systeem van bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling, 1966), een morfometrisch classificatiesysteem, dat de meetbare kenmerken van het bodemprofiel als indelingscriterium gebruikt.

Hoewel indeling en codering van de gronden grotendeels overeenkomen met die van de legenda van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, hebben we in dit gebied met het oog op het doel van het onderzoek en de meer gedetailleerde kartering, gemeend op bepaalde punten van de landelijke legenda te moeten afwijken of de onderverdeling te moeten verfijnen. Zo lieten we op het hoogste indelingsniveau de grondsoort prevaleren: zandgronden, beekleemgronden en oude kleigronden. Op de lagere niveaus hebben we de indeling naar de dikte en textuur van de bovengrond en de bodemvorming wat verfijnd.

3.3 Onderscheiden eenheden en kaarteenheden

Op de bodemkaart zijn verschillende eenheden onderscheiden nl.:
- legenda-eenheden;
- toevoegingen;
- grondwatertrappen;
- overige onderscheidingen.

De legenda-eenheden bestaan voor ten minste 70% van de oppervlakte van elk afzonderlijk kaartvlak uit de door de codering en kleur aangegeven eenheid, d.w.z. uit gronden met een groot aantal overeenkomende kenmerken en eigenschappen. Iedere legenda-eenheid heeft een afzonderlijke code en meestal een afzonderlijke kleur, en is door een lijn begrensd: de bodemgrens.

De toevoegingen hebben betrekking op kenmerken die niet als indelingscriterium zijn gebruikt, maar wel op de bodemkaart thuishoren. Ook de vergraven gronden hebben we als toevoeging aangegeven. Voor zover de begrenzing niet samenvalt met de bodemgrens is een onderbroken lijn gebruikt.

De grondwatertrappen geven de diepte en de fluctuatie van het grondwater weer. De kaartvlakken zijn met een grijze lijn begrensd en de codes zijn ook in het grijs aangegeven. De grondwatertrappen worden beschreven in hoofdstuk 4 en staan ook op de grondwatertrappenkaart (bijlage 2).

De overige onderscheidingen omvatten de niet in het onderzoek betrokken terreingedeelten en water. Ze zijn met een lijn begrensd en hebben een eigen code of signatuur.

Een combinatie van legenda-eenheid + grondwatertrap + eventuele toevoeging(en) heet kaarteenheid. Bijvoorbeeld:

legenda-eenheid	Hn53
toevoeging	.../x
grondwatertrap	III*
vormen te zamen kaarteenheid	Hn53/x-III*

Kaarteenheden dienen als beoordelingseenheid bij het vaststellen van de bodemgeschiktheid (hoofdstuk 5). Bij elke legenda-eenheid hoort ten minste één kaarteenheid, maar afhankelijk van het aantal combinaties met grondwatertrappen en toevoegingen zullen er doorgaans (veel) meer kaarteenheden voorkomen.

3.4 Beschrijving van de gronden

Er komen in het gebied twee soorten gronden voor: zandgronden en overige gronden. Tot de overige gronden behoren beekleem- en oudekleigronden.

Binnen deze gronden hebben we in dit gebied in totaal 22 legenda-eenheden, 5 toevoegingen en 5 grondwatertrappen onderscheiden. In de volgende paragrafen behandelen we de belangrijkste kenmerken en eigenschappen van de gronden per soort en per legenda-eenheid.

In de tabellen "gegevens per kaarteenheid" vermelden we per kaarteenheid het humusgehalte van de bovengrond, de GHG en GLG, de bewortelbare diepte, de oppervlakte en de bodemgeschiktheidsklasse voor weidebouw bij huidige en verbeterde ontwatering en voor snijmaïsteelt bij huidige ontwatering. Bovendien kozen we uit elke legenda-eenheid ten minste één kaarteenheid, waarvan we een profielschetst maakten. De profielschetsen staan in aanhangsel 1.

3.4.1 De zandgronden 1125,8 ha = 78,4%

Zandgronden zijn minerale gronden, die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaan.

Naar hun profielopbouw zijn ze onderverdeeld in humuspodzolgronden, eerdgronden en vaaggronden

3.4.1.1 Humuspodzolgronden (H) 576,7 ha = 40,2%

Humuspodzolgronden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van een duidelijke humuspodzol-B-horizont. Ze hebben een dunne (<30 cm) of matig dikke (30-50 cm) A1-horizont, die op een B-horizont rust . Slechts sporadisch treffen we in dit gebied tussen de A1- en B-horizont een duidelijke A2-horizont (uitspoelingslaag) aan. Bij de ontginning is deze op de meeste plaatsen met de bovengrond vermengd. De B-horizont is roodbruin of bruin tot vaalbruin van kleur, afhankelijk van o.a. de diepteligging van het grondwater. De droogste humuspodzolgronden hebben de felst gekleurde B-horizont. De laag onder de B-horizont (C-horizont) bestaat veelal uit bleekgrijs zand waarin plaatselijk roestvlekken voorkomen.

Naar de dikte van de humushoudende bovengrond zijn veldpodzol- en laarpodzolgronden onderscheiden.

3.4.1.1.1 Veldpodzolgronden (Hn) 554,8 ha = 38,7%

Veldpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een dunne (<30 cm) humushoudende bovengrond (A1-horizont).

Ze komen als grote aaneengesloten oppervlakten voor ten oosten van Volthe, in het zuiden en noordwesten en in kleinere oppervlakten en "kopjes" verspreid over het gebied. De gronden liggen relatief hoog in het zwak golvende terrein. Ze grenzen aan of worden omgeven door beekeerdgronden, gooreerdgronden, vlakvaaggronden en beekleemgronden.

Bij de ontginning zijn veel veldpodzolgronden vrij ondiep (tot 20 à 30 cm - mv.) verwerkt, waardoor op sommige plaatsen resten van de A2- en B2-horizont in de bovengrond voorkomen. Deze ondiepe verwerking is niet met een toevoeging aangegeven. Na de ontginning zijn

de veldpodzolgronden op verschillende plaatsen nog eens dieper verwerkt (meestal >40 cm - mv.) waardoor het materiaal uit de A-, B- en C-horizont als een bonte massa zowel in het profiel als aan de oppervlakte voorkomt. Deze verwerking, aangegeven met toevoeging F, is meestal uitgevoerd om een stugge of verkitte B-horizont te breken, waardoor de waterhuishouding verbetert en de bewortelbare diepte toeneemt. Plaatselijk zijn de gronden afgegraven (toevoeging A) en er zijn ook verschillende percelen verwerkt en vlakgeschoven (toevoeging F), om beter aangepast te zijn aan de eisen die moderne mechanisatie stelt. De lager gelegen veldpodzolgronden hebben behoefte aan een goede ontwatering om vertrapping zoveel mogelijk te vermijden.

In het noordoosten van het gebied en het Voltherbroek komt een geringe oppervlakte (5,4 ha) veldpodzolgronden voor, waarvan de bovengrond bestaat uit zeer sterk lemig, zeer fijn zand: legenda-eenheid Hn37. De ondergrond hiervan bestaat op de meeste plaatsen uit zwak en sterk lemig zand, waarin plaatselijk een lössachtige leemlaag kan voorkomen. De gronden hebben een gering waterbergend vermogen. De B2-horizont is smerend (kazig) en de C-horizont bevat roestvlekken. Vooral de bovengrond is minder goed doorlatend dan bij de zwak lemige veldpodzolgronden (legenda-eenheid Hn53), waardoor de gronden in natte perioden eerder vertrapt worden.

Bij de grootste oppervlakte veldpodzolgronden (439,2 ha) bestaat de bovengrond uit sterk lemig, zeer en matig fijn zand (M50: ca. 140-160 µm): legenda-eenheid Hn45. Het verschil in zandgrofheid is zeer klein, daardoor was het niet mogelijk de zeer fijnzandige gronden van de matig fijnzandige te onderscheiden. De hoogst gelegen gronden met legenda-eenheid Hn45 hebben meestal het laagste leemgehalte en een zandgrofheid van ca. 150-160 µm. De dikte van de B-horizont varieert. De C-horizont is plaatselijk gelaagd en bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand tot sterk lemig, zeer fijn zand. Plaatselijk komt er een dunne, lössachtige leemlaag in voor. Het waterbergend vermogen van deze gronden is kleiner dan van de zwak lemige veldpodzolgronden (legenda- eenheid Hn53). Bij een kleine oppervlakte ten zuiden van Volthe komt keileem in de ondergrond voor (toevoeging x). De keileemlaag is dun, begint tussen ca. 60 en 120 cm - mv. en stagneert de verticale waterbeweging. In het zuiden van het gebied begint bij deze gronden plaatselijk oude (tertiaire) klei tussen 40 en 120 cm - mv. (toevoeging t). De oude klei is slecht doorlatend, waardoor deze gronden ondanks hun relatief hoge ligging in natte perioden vrij nat zijn. In droge perioden zijn ze daarentegen vrij droog.

De veldpodzolgronden die in het noordwesten van het gebied, ten noorden en ten zuiden van Het Everlo en in kleine vlakken verspreid over het gebied voorkomen, hebben een zwak lemige, matig fijnzandige bovengrond (leemgehalte: 10-17%; M50: 160-170 µm): legenda-eenheid Hn53. Ze beslaan 110,2 ha. De B- en C-horizont zijn op de meeste plaatsen zwak lemig; op enkele plaatsen in het noordwesten van het gebied leemarm. De B-horizont is op sommige plaatsen wat verkit. Deze gronden zijn vrij goed doorlatend, maar door de lage ligging t.o.v. het grondwater, komt plaatselijk wateroverlast voor. Het grootste deel van deze gronden is verwerkt en/of geëgaliseerd (toevoeging F). Ten noorden van Het Everlo komt bij een kleine oppervlakte keileem (toevoeging x) in de ondergrond voor, beginnend tussen ca. 60 en 120 cm - mv.; het is meestal een dunne tussenlaag. De keileem stagneert de verticale waterbeweging.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor			Pro-fiel-schets nr.
							weidebouw		snijmais-teelt	
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
Hn37-III	6	15	110	35	1,4	0,1	2.1	1.2	3.1	
Hn37-V	8	15	130	35	3,0	0,2	2.1	1.4	3.1	1
Hn37/F-V	4	15	140	50	0,6	<0,1	2.1	1.4	3.1	
Hn37-V*	7	25	140	40	0,4	<0,1	1.4	1.4	2.2	
Hn45-III	7	15	90	35	5,9	0,4	2.1	1.1	3.1	
Hn45/F-III	4	15	100	50	1,0	0,1	2.1	1.1	3.1	
Hn45-III*	6	25	110	40	4,8	0,3	1.1	1.1	2.1	
Hn45/F-III*	5	25	110	45	0,5	<0,1	1.1	1.1	2.1	
Hn45-V	7	15	140	40	80,5	5,6	2.1	1.3	3.1	
Hn45/t-V	6	20	180	40	2,6	0,2	2.1	1.3	3.1	
Hn45/t,F-V	6	20	200	40	4,7	0,3	2.1	1.3	3.1	
Hn45/F-V	5	15	140	45	12,7	0,9	2.1	1.3	3.1	
Hn45-V*	7	30	160	40	210,0	14,6	1.3	1.3	2.2	2
Hn45/x-V*	6	25	160	40	4,3	0,3	1.3	1.3	2.2	
Hn45/t-V*	5	25	ca.200	40	1,2	0,1	1.3	1.3	2.2	
Hn45/F-V*	5	30	160	45	39,5	2,8	1.3	1.3	2.2	
Hn45/t,A-V*	4	35	>200	45	1,7	0,1	1.3	1.3	2.2	
Hn45/t,F-V*	5	30	ca.200	45	5,6	0,4	1.3	1.3	2.2	
Hn45-VI	6	45	180	40	58,3	4,1	2.2	2.2	2.2	
Hn45/F-VI	5	60	180	45	5,9	0,4	2.2	2.2	2.2	
Hn53-III	7	15	100	40	3,9	0,3	2.1	1.3	3.1	
Hn53/F-III	5	15	100	50	7,6	0,5	2.1	1.3	3.1	
Hn53-III*	6	25	110	40	5,5	0,4	1.3	1.3	2.2	
Hn53/F-III*	4	25	110	50	15,5	1,1	1.3	1.3	2.2	
Hn53/x-V	7	10	140	40	4,1	0,3	2.3	2.2	3.1	
Hn53/x,F-V	4	10	130	45	3,2	0,2	2.1	1.3	3.1	
Hn53/F-V	5	20	140	45	0,6	<0,1	2.1	1.3	3.1	
Hn53-V*	8	35	160	40	35,1	2,4	2.2	2.2	2.2	3
Hn53/F-V*	5	25	145	45	9,2	0,6	1.3	1.3	2.2	
Hn53-VI	6	45	180	45	19,7	1,4	2.2	2.2	2.2	
Hn53/F-VI	4	50	180	50	5,8	0,4	2.2	2.2	2.2	

3.4.1.1.2 Laarpodzolgronden (cHn) 21,9 ha = 1,5%

Laarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met een matig dikke (30-50 cm) humushoudende bovengrond (A1-horizont). Ze komen in vrij kleine oppervlakten verspreid over het gebied voor. Meestal vormen ze de overgang van de veldpodzol- naar de enkeerdgronden.

Oorspronkelijk waren het veldpodzolgronden, maar door eeuwenlange bemesting met materiaal uit de potstal en door bewerking is op deze gronden een matig dikke, humeuze bovengrond ontstaan. Deze gronden zijn langer in cultuur (oudere ontginningen) dan de veldpodzolgronden (zie 2.2).

In dit gebied komen alleen laarpodzolgronden voor met een bovengrond die hoofdzakelijk bestaat uit sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand (M50: 140-160 µm) legenda-eenheid cHn45.

Het leemgehalte van deze gronden hangt voornamelijk samen met de samenstelling van de plaggen, die in de potstal gebruikt werden.

De B-horizont is plaatselijk wat stug of verkit, waardoor de vochtvoorziening en de beworteling van het gewas gestoord worden.

De ondergrond bestaat in hoofdzaak uit zwak en sterk lemig, matig fijn zand, dat redelijk goed doorlatend is. De ligging t.o.v. het grondwater is vrij gunstig.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor			Pro-fiel-schets nr.
							weidebouw		snijmais-teelt	
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
cHn45-V*	8	35	160	45	15,1	1,1	1.1	1.1	2.1	4
cHn45-VI	7	45	180	45	6,8	0,5	1.3	1.3	1.2	

3.4.1.2 Eerdgronden 444,4 ha = 30,9%

Eerdgronden zijn zandgronden met een minerale eerdlaag en zonder duidelijke podzol-B binnen 50 cm.

De eerdgronden zijn naar aard en dikte van de eerdlaag en het al dan niet voorkomen van roest onderverdeeld in enkeerdgronden, gooreerdgronden en beekeerdgronden.

3.4.1.2.1 Enkeerdgronden (EZ) 248,1 ha = 17,3%

Enkeerdgronden zijn eerdgronden met een dikke (>50 cm) minerale eerdlaag, die in dit gebied op veel plaatsen zelfs dikker dan 80 cm is.

Ze liggen meestal relatief hoog in het landschap. De dikke minerale eerdlaag is ontstaan door de eeuwenlange bemesting van de akkers met

potstalmest. Potstalmest bestond uit een mengsel van mest, huisafval, heideplaggen, grasplaggen en bosstrooisel. Afhankelijk van de aard en de hoeveelheid van de gebruikte mest en de duur van de bemesting vertonen de humushoudende bovengronden onderling verschillen.

Naar de kleur van de minerale eerdlaag zijn de enkeerdgronden onververdeeld in bruine en zwarte enkeerdgronden. Bruine enkeergronden ontstonden waarschijnlijk wanneer men vooral bosstrooisel en grasplaggen in de potstal gebruikte en zwarte wanneer heideplaggen het hoofdbestanddeel van de potstalmest vormden. Binnen één complex enkeerdgronden kunnen zelfs perceelsgewijs kleurverschillen voorkomen, die waarschijnlijk ontstaan zijn doordat de ene grondgebruiker heideplaggen en de andere bosstrooisel of grasplaggen in de potstal gebruikte.

3.4.1.2.1.1 Bruine enkeerdgronden (.bEZ) 233,9 ha = 16,3%

Bruine enkeerdgronden hebben een bruine minerale eerdlaag, die aan bepaalde kleureisen voldoet (De Bakker en Schelling, 1966). Enkeerdgronden die een minder dan 40 cm dikke, zwarte op een bruine A1-horizont hebben, zijn in dit gebied ook tot de bruine enkeerdgronden gerekend.

Ze komen voor als grote, aaneengesloten vlakken tussen Rossum en Volthe en als kleine vlakken verspreid over het gebied.

De bouwvoor is matig humeus (5-8% humus) en op de meeste plaatsen donker bruingrijs. Beneden de bovenste 30 à 40 cm neemt het humusgehalte meestal af (tot 3 à 6%). De bovengrond bestaat uit sterk tot zeer sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand (leemgehalte: 25-35%; M50: 140-160 µm) en bevat ook wat lutum.

De grootste oppervlakte (143,4 ha) heeft een humushoudende bovengrond die dikker is dan 80 cm: legenda-eenheid dbEZ46. De overige 90,5 ha heeft een 50-80 cm dikke bovengrond: legenda-eenheid bEZ46.

Op de overgang naar de C-horizont komt op de meeste plaatsen een 10 tot 20 cm dikke, zwak lemige laag voor, die ca. 2% humus bevat. Plaatselijk is in deze overgangslaag een humuspodzol-B ontwikkeld.

De C-horizont bestaat vrijwel overal uit zwak lemig, matig fijn zand (M50: ca. 160 µm). Dit zand heeft een vrij losse pakking en is goed bewortelbaar.

Een kleine oppervlakte van de gronden is afgegraven (toev. A).

Dankzij het hoge leemgehalte en vooral dankzij de dikte van de humushoudende laag hebben de gronden een zeer goed vochthoudend vermogen. Ze behoren tot de beste gronden in dit gebied.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor weidebouw		snijmaïs-teelt	Pro-fiel-schets nr.
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
bEZ46-V*	6	35	160	80	16,5	1,2	1.1	1.1	2.1	
bEZ46/A-V*	7	30	160	70	0,6	<0,1	1.1	1.1	2.1	
bEZ46-VI	6	60	180	80	41,7	2,9	1.1	1.1	1.1	5 + 6
bEZ46-VII	6	90	>200	80	31,7	2,2	1.3	1.3	1.2	
dbEZ46-III*	6	35	110	60	1,1	0,1	1.1	1.1	2.1	
dbEZ46-V	6	20	140	80	0,8	0,1	2.1	1.1	3.1	
dbEZ46-V*	6	30	160	100	6,0	0,4	1.1	1.1	2.1	
dbEZ46-VI	6	60	180	100	32,6	2,3	1.1	1.1	1.1	
dbEZ46-VII	6	90	>200	110	102,9	7,1	1.3	1.3	1.2	7

3.4.1.2.1.2 Zwarte enkeerdgronden (.zEZ) 14,2 ha = 1,0%

Zwarte enkeerdgronden hebben een minerale eerdlaag, die niet aan de criteria voor de bruine voldoet. De bovengrond is grijszwart van kleur. Op sommige plaatsen gaat de zwarte bovengrond over in een bruine. Het zwarte dek is bij deze gronden altijd dikker dan 40 cm. Ze komen verspreid over het gebied in kleine oppervlakten voor en liggen meestal in de directe omgeving van de humuspodzolgronden.

De bovengrond bestaat uit zeer fijn en matig fijn zand (M50: 160 µm) en bevat iets minder leem dan die van de bruine enkeerdgronden (leemgehalte: 18-30%). Het lutumgehalte bedraagt 5-8% en neemt dieper in het profiel wat af.

Een deel van deze gronden (8,2 ha) heeft een humushoudende bovengrond die dikker is dan 80 cm: legenda-eenheid dzEZ45. De resterende 6,0 ha heeft een 50-80 cm dikke bovengrond: legenda-eenheid zEZ45.

Bij deze gronden komt op veel plaatsen een humuspodzol-B-horizont onder het humushoudende dek voor.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor			Pro-fiel-schets nr.
							weidebouw		snijmais-teelt	
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
zEZ45-V*	6	30	160	70	2,6	0,2	1.1	1.1	2.1	
zEZ45-VI	5	50	170	80	1,3	0,1	1.1	1.1	1.1	8
zEZ45-VII	5	90	>200	80	2,1	0,2	1.3	1.3	1.2	
dzEZ45-VI	6	60	170	100	2,1	0,2	1.1	1.1	1.1	
dzEZ45-VII	6	90	>200	100	6,1	0,4	1.3	1.3	1.2	9

3.4.1.2.2 Gooreerdgronden (.Zn) 15,4 ha = 1,0%

Gooreerdgronden zijn eerdgronden met een 15-50 cm dikke minerale eerdlaag, met hydromorfe kenmerken, dus zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont, en met weinig of geen roest in het profiel; als er roest voorkomt moet deze dieper dan 35 cm beginnen of over meer dan 30 cm onderbroken zijn.

Verspreid over het gebied komen kleine oppervlakten van deze gronden voor. Ze vormen vaak de overgang van de humuspodzolgronden naar de beekeerd- en beekleemgronden. In deze overgangsgebieden hebben we binnen de gooreerdgronden plaatselijk zwak ontwikkelde humuspodzolgronden en beekeerdgronden aangetroffen. De bovengrond is zwartgrijs en plaatselijk bruingrijs van kleur en over het algemeen matig humeus (5-8% humus).

Ten noorden van Volthe en in het zuiden van het gebied komt in totaal 9 ha gooreerdgronden met een zeer sterk lemige, zeer fijnzandige bovengrond voor: legenda-eenheid tZn37. Ten noorden van Volthe is deze bovengrond ontstaan door bijmenging met beekleem.

De resterende gooreerdgronden hebben een bovengrond die op de meeste plaatsen uit sterk lemig, zeer en matig fijn zand bestaat (M50: 140-160 µm). Bij 3,1 ha is de bovengrond 15-30 cm dik: legenda-eenheid tZn45. De overige 3,3 ha heeft een 30-50 cm dikke bovengrond: legenda-eenheid cZn45.

Bij legenda-eenheid tZn45 komen plaatselijk dunne beekleem- en lössachtige-leemlagen in de ondergrond (<120 cm - mv.) voor. Een kleine oppervlakte gooreerdgronden heeft tertiaire klei in de ondergrond (toevoeging t). Deze afwijkende lagen verstoren de verticale waterbeweging.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor			Pro-fiel-schets nr.
							weidebouw		snijmaïs-teelt	
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
tZn37-V	6	20	140	30	8,0	0,5	2.1	1.4	3.1	10
tZn37/t,F-V	6	20	180	45	1,0	0,1	2.1	1.4	3.1	
tZn45-III	6	15	110	25	0,5	<0,1	2.1	1.1	3.1	
tZn45/t-III	6	15	110	30	1,0	0,1	2.1	1.1	3.1	
tZn45/t,F-III	6	10	110	40	0,3	<0,1	2.1	1.1	3.1	
tZn45-V*	6	30	160	35	1,3	0,1	1.3	1.3	2.2	11
cZn45-III	6	15	110	35	0,4	<0,1	2.1	1.1	3.1	
cZn45/F-III	6	20	110	40	0,2	<0,1	2.1	1.1	3.1	
cZn45-V*	6	35	190	40	2,7	0,2	1.1	1.1	2.1	12

3.4.1.2.3 Beekeerdgronden (.Zg) 180,9 ha = 12,6%

Beekeerdgronden zijn eerdgronden met een 15 à 50 cm dikke minerale eerdlaag, met hydromorfe kenmerken, dus zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de A-horizont, en met roest die binnen 35 cm - mv. begint en doorgaat tot ten minste 120 cm - mv. De roest kan over ten hoogste 30 cm onderbroken zijn.

Ze komen verspreid over het gebied voor, vaak als grillig gevormde vlakken.

Het humusgehalte van de bovengrond varieert van ca. 4-8%. Direct onder de bovengrond komt voornamelijk zwak tot sterk lemig, matig fijn zand voor. Plaatselijk komen hierin dunne beekleem-, lössachtige-leemlagen of beide voor. In het zuidoosten van het gebied komen een aantal vlakken beekeerdgronden voor, waarin in de ondergrond keileem is aangetroffen (toevoeging x). Overigens troffen we niet bij elke boring, die we in deze vlakken deden, keileem aan. Plaatselijk komt hier ook wat grindrijk materiaal voor.

Er zijn nogal wat percelen beekeerdgronden geheel of gedeeltelijk verwerkt of geëgaliseerd (toevoeging F). Deze verwerkte beekeerdgronden behoren volgens het Systeem van bodemclassificatie eigenlijk tot de vaaggronden, maar gezien de ligging hebben we ze toch tot de beekeerdgronden gerekend.

Door bijmenging met beekleem heeft een oppervlakte beekeerdgronden een bovengrond, die bestaat uit zeer sterk lemig, zeer fijn zand. Bij 63,2 ha hiervan is de bovengrond 15-30 cm dik: legenda-eenheid tZg37 en bij 8,3 ha is de bovengrond 30-50 cm dik: legenda-eenheid cZg37. Deze laatste eenheid komt voor in de omgeving van enkele oud-bouwlandcomplexen.

De bovengrond van de overige beekeerdgronden bestaat uit sterk lemig, zeer en matig fijn zand (leemgehalte ca. 18-32%; M50: ca. 140-160 µm) en is bij 105,2 ha 15-30 cm dik: legenda-eenheid tZg45. De resterende 4,2 ha heeft een 30-50 cm dikke bovengrond: legenda-eenheid cZg45.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor			Pro-fiel-schets nr.
							weidebouw		snijmaïs-teelt	
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
tZg37-II	10	5	70	30	0,9	0,1	3.1	1.2	3.2	
tZg37-III	7	15	90	30	25,2	1,8	2.1	1.2	3.1	
tZg37/x-III	7	10	90	30	3,3	0,2	2.1	1.2	3.1	
tZg37/x,F-III	6	10	90	40	3,6	0,3	2.1	1.2	3.1	
tZg37/F-III	6	15	100	40	5,8	0,4	2.1	1.2	3.1	
tZg37-III*	5	30	110	40	4,1	0,3	1.2	1.2	2.2	13
tZg37-V	6	20	140	40	11,9	0,8	2.1	1.4	3.1	
tZg37/F-V	7	15	150	50	0,3	<0,1	2.1	1.4	3.1	
tZg37-V*	6	30	160	40	7,1	0,5	1.4	1.4	2.2	
tZg37/F-V*	6	30	150	50	1,0	0,1	1.4	1.4	2.2	
tZg45-III	6	15	100	30	25,4	1,8	2.1	1.1	3.1	
tZg45/x-III	6	10	110	30	1,3	0,1	2.1	1.1	3.1	
tZg45/F-III	5	20	110	40	15,5	1,1	2.1	1.1	3.1	
tZg45-III*	6	25	110	40	11,4	0,8	1.1	1.1	2.2	14
tZg45/F-III*	5	25	110	40	2,9	0,2	1.1	1.1	2.2	
tZg45-V	6	20	140	40	18,8	1,3	2.1	1.3	3.1	
tZg45/x-V	6	10	140	40	1,2	0,1	2.1	1.3	3.1	
tZg45/x,F-V	5	10	130	40	3,4	0,2	2.1	1.3	3.1	
tZg45/F-V	5	20	140	40	5,0	0,4	2.1	1.3	3.1	
tZg45-V*	6	25	170	40	16,1	1,1	1.3	1.3	2.2	
tZg45/x-V*	6	25	160	40	0,4	<0,1	1.3	1.3	2.2	
tZg45/A-V*	4	25	150	40	0,1	<0,1	1.3	1.3	2.2	
tZg45/F-V*	5	30	170	45	3,5	0,2	1.3	1.3	2.2	
tZg45/F-VI	5	50	180	45	0,3	<0,1	1.3	1.3	2.2	

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor weidebouw		snijmais-teelt	Pro-fiel-schets nr.
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
cZg37-V	6	20	150	40	0,5	<0,1	2.1	1.2	3.1	
cZg37-V*	5	30	160	40	7,8	0,5	1.2	1.2	2.2	15
cZg45-V	6	20	150	40	1,2	0,1	2.1	1.1	3.1	
cZg45-V*	12	30	160	40	2,5	0,2	1.1	1.1	2.1	16
cZg45-VI	4	45	170	40	0,5	<0,1	1.3	1.3	1.2	17

3.4.1.3 Vaaggronden/vlakvaaggronden (Zn) 104,7 ha = 7,3%

Vaaggronden zijn gronden waarvan de horizonten dermate zwak of onduidelijk (vaag) ontwikkeld zijn, dat ze niet voldoen aan de maatstaven die gelden voor o.a. podzolgronden en eerdgronden. De vaaggronden in dit gebied hebben roest in de C-horizont. Er komen alleen vlakvaaggronden voor.

Deze gronden liggen verspreid over het gebied, veelal op de overgang van de humuspodzolgronden naar de beekeerd- en beekleemgronden. De grootste oppervlaktes liggen in het noorden en noordoosten van het gebied.

Veel vaaggronden in dit gebied zijn ontstaan doordat bij het ploegen tijdens de ontginning het materiaal uit de boven- en ondergrond met elkaar vermengd is, waardoor een vrij lichtgekleurde bovengrond ontstond. Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 1 tot 7%; op de meeste plaatsen is het ca. 2 tot 4%. De dunne, homogene bovengrond van de niet verwerkte, laaggelegen vlakvaaggronden bestaat uit zwak en sterk lemig, matig fijn zand.

Een kleine oppervlakte van deze gronden, in het zuiden van het gebied, heeft tertiaire klei in de ondergrond (toevoeging t). Plaatselijk komen dunne (10-20 cm dikke) beekleem- of lössachtige leemlagen in het profiel voor.

In de buurt van de beekleemgronden bestaat de bovengrond uit zeer sterk lemig, zeer fijn zand: legenda-eenheid Zn37 (8,0 ha) of uit sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand: legenda-eenheid Zn45 (81,8 ha). Deze bovengrond is van nature vrij zwaar, of door verwerking (toevoeging F) vermengd met beekleem, waardoor zwaardere gronden ontstonden.

In het noorden en noordoosten van het gebied heeft een oppervlakte van 14,9 ha een zwak lemige, matig fijnzandige bovengrond: legenda-eenheid Zn53.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor weidebouw		snijmais-teelt	Pro-fiel-schets nr.
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
Zn37-III	5	15	90	30	3,5	0,2	2.1	1.2	3.1	
Zn37-V	4	15	140	35	2,2	0,2	2.1	1.4	3.1	18
Zn37/F-V	4	15	140	40	0,7	0,1	2.1	1.4	3.1	
Zn37-V*	4	25	160	35	1,6	0,1	1.4	1.4	2.2	
Zn45-II	10	5	60	30	3,3	0,2	3.1	1.1	3.2	
Zn45/F-II	6	5	60	30	0,8	0,1	3.1	1.1	3.2	
Zn45-III	2	15	110	30	31,5	2,2	2.1	1.1	3.1	
Zn45/t,F-III	4	10	110	40	2,3	0,2	2.1	1.1	3.1	
Zn45/F-III	2	15	100	40	11,1	0,8	2.1	1.1	3.1	19
Zn45/F-III*	2	35	110	40	1,4	0,1	1.1	1.1	2.2	
Zn45-V	3	15	125	40	12,2	0,9	2.1	1.3	3.1	20
Zn45/F-V	2	20	140	40	2,6	0,2	2.1	1.3	3.1	
Zn45-V*	4	30	160	40	9,0	0,6	1.3	1.3	2.2	
Zn45/H-V*	3	40	160	40	1,0	0,1	1.3	1.3	2.2	
Zn45/F-V*	2	30	160	40	6,8	0,5	1.3	1.3	2.2	
Zn53-II	7	5	70	20	1,7	0,1	3.1	1.3	3.2	
Zn53-III	7	15	110	30	5,6	0,4	2.1	1.3	3.1	21
Zn53/F-III	2	15	90	30	4,7	0,3	2.1	1.3	3.1	22
Zn53-V*	3	35	160	30	2,9	0,2	2.2	2.2	2.2	

3.4.2 Overige gronden 279,0 ha = 19,4%

Tot de overige gronden hebben we minerale gronden gerekend waarvan de bovengrond uit leem bestaat (beekleemgronden) of waarin binnen 40 cm - mv. tertiaire (oude) klei voorkomt (oude-kleigronden).

3.4.2.1 Beekleemgronden (Ln) 274,2 ha = 19,1%

Beekleemgronden komen voornamelijk in het noorden en oosten van het gebied voor. Bij deze gronden ligt een leempakket aan de oppervlakte. Dit pakket bevat 45 tot 80% leem en 8 tot >25% lutum. Het is stug en bevat bruinoranje roestvlekken. Deze gronden zijn erg heterogeen opgebouwd waardoor er binnen één kaartvlak nogal wat variatie in profielopbouw kan voorkomen.

De leemlaag is zeer slecht doorlatend, waardoor in regenrijke perioden wateroverlast optreedt. Bij beweiden uit zich dat in vertrapping van de bovengrond. In droge perioden treedt plaatselijk verdroging op.

De dikte van het leempakket varieert: bij 16,8 ha is het 10 à 30 cm dik (legenda-eenheid Ln1) en bij 243,1 ha is het 40 à 80 cm (legenda-eenheid Ln2.)

De humeuze bovengrond is op de meeste plaatsen slechts enkele centimeters dik, bij een kleine oppervlakte (14,2 ha) 15 à 30 cm: legenda-eenheid pLn2. Het humusgehalte varieert van ca. 2 tot 12%.

Plaatselijk komt op de leemlaag een 10 à 15 cm dikke zandlaag voor. De diepere ondergrond (C-horizont) bestaat uit sterk lemig en zwak lemig, fijn zand, waarin plaatselijk een zeer fijnzandige, lössachtige leemlaag voorkomt; ook deze laag belemmert de verticale waterbeweging.

Verspreid over het gebied zijn percelen beekleemgronden verwerkt (toevoeging F). Hierbij is getracht de gronden te verbeteren door de leemlaag d.m.v. diepploegen te mengen met zand uit de ondergrond. Met deze methode worden pas goede resultaten bereikt wanneer de gronden ook dieper ontwaterd worden, maar dat is hier niet gebeurd.

In het Voltherbroek en het Oude Broek zijn deze gronden veelal bebost.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor			Pro-fiel-schets nr.
							weidebouw		snijmaïs-teelt	
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
Ln1-III	12	10	90	30	16,3	1,1	3.1	3.1	3.2	23
Ln1/F-III	5	20	110	40	0,3	<0,1	3.1	1.2	3.2	
Ln1/F-III*	5	25	120	40	0,2	<0,1	1.2	1.2	3.2	
Ln2-II	7	5	70	20	20,8	1,5	3.1	3.1	3.2	24
Ln2-III	7	15	110	30	181,1	12,6	3.1	3.1	3.2	25
Ln2/F-III	5	15	90	40	10,7	0,7	3.1	3.1	3.2	
Ln2-III*	6	25	110	30	1,7	0,1	3.1	3.1	3.2	
Ln2/F-III*	5	25	110	40	0,4	<0,1	3.1	3.1	3.2	
Ln2-V	6	10	140	30	19,7	1,4	3.1	3.1	3.2	
Ln2/F-V	4	20	140	40	6,1	0,4	3.1	3.1	3.2	
Ln2-V*	5	25	150	30	2,4	0,2	3.1	3.1	3.2	
Ln2/F-V*	4	25	140	40	0,2	<0,1	3.1	3.1	3.2	
pLn2-III	9	5	100	30	11,9	0,8	3.1	3.1	3.2	26
pLn2-V	8	10	130	30	2,3	0,2	3.1	3.1	3.2	

3.4.2.2 Oude-kleigronden (KR) 4,8 ha = 0,3%

In het zuidelijk deel van het gebied komt een geringe oppervlakte oude-kleigronden voor: legenda-eenheid KR. In deze gronden begint op

de meeste plaatsen binnen 40 cm - mv. tertiaire (oude) klei. Deze oude klei is groengrijs van kleur en bevat 8 tot 20% lutum en meer dan 50% leem. In de bovengrond kan wat dekzand voorkomen. Een deel van deze gronden is verwerkt (toevoeging F).

De oude klei is slecht doorlatend; in natte perioden treedt wateroverlast op doordat de verticale doorlatendheid zeer klein is. Hierdoor komt in natte perioden vertrapping van de bovengrond voor.

Gegevens per kaarteenheid

Kaart-eenheid	Humus-gehalte van de boven-grond(%)	GHG	GLG	Bewortel-bare diepte	Oppervlak-te		Bodemgeschiktheidsklasse voor			Pro-fiel-schets nr.
							weidebouw		snijmais-teelt	
		(cm-mv.)		(cm-mv.)	(ha)	(%)	huidig	na in-greep	huidig	
KR-V	6	20	180	30	1,5	0,1	3.1	1.4	3.2	
KR/F-V	6	20	200	40	3,3	0,2	3.1	1.4	3.2	27

3.5 Toevoegingen

Toevoegingen gebruiken we om bepaalde profielkenmerken, die over een gedeelte of over het gehele oppervlak van één of meer overigens van elkaar verschillende legenda-eenheden voorkomen, aan te geven. Deze profielkenmerken horen wel thuis op de bodemkaart, maar we hebben ze niet als indelingscriterium gebruikt omdat anders het aantal legenda-eenheden onnodig groot zou worden. Ze zijn met een signatuur aangegeven op de bodemkaart en grondwatertrappenkaart.

3.5.1 Toevoegingen die betrekking hebben op keileem en oude klei

x Keileem tussen 40 en 120 cm - mv. beginnend

Bij een kleine oppervlakte gronden tussen Volthe en de zuidgrens van het gebied komt keileem in de ondergrond voor. Het is meestal een tussenlaag.

t Oude klei (tertiaire klei) tussen 40 en 120 cm - mv. beginnend

In het zuiden van het gebied komt een kleine oppervlakte gronden voor waarin tussen 40 en 120 cm - mv. oude klei begint. De oude klei gaat door tot dieper dan 120 cm - mv.: zgn. oude-kleiondergrond.

3.5.2 Vergraven gronden

A Afgegraven

Een kleine oppervlakte gronden in het midden en zuiden van het gebied is tot ca. 40 cm - mv. afgegraven.

H Opgehoogd

In het noorden van het gebied is een zeer kleine oppervlakte gronden ca. 40 cm opgehoogd.

F Verwerkt en/of geëgaliseerd

Gronden die tot ten minste 30 à 50 cm - mv. verwerkt zijn, of die geëgaliseerd zijn komen als kleine en grote oppervlakten, verspreid over het gebied voor. Wanneer een perceel geëgaliseerd is, is daar in de meeste gevallen een diepere grondbewerking aan voorafgegaan.

3.6 Overige onderscheidingen

Met overige onderscheidingen hebben we de gedeelten van het gebied die niet in het onderzoek zijn betrokken, zoals wegen, water, bebouwing, aangegeven. Ze zijn met een lijn afgegrensd.

4 DE GRONDWATERTRAPPENKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 2)

4.1 Inleiding

De gebruikswaarde van de grond berust vooral op bodemfactoren die sterk door de diepte van het grondwater worden beïnvloed, bijvoorbeeld het vochtleverend vermogen, de aëratie en de stevigheid van de bovengrond. Daarom geeft de bodemkaart informatie over de grondwaterstandsfluctuatie. Omdat het niet mogelijk is één kaart te maken die de verbreiding van zowel de bodemeenheden als van de grondwatertrappen in kleuren weergeeft, hebben we op de bodemkaart alleen de bodemeenheden van kleuren voorzien. Voor de verbreiding van de grondwatertrappen hebben we een afzonderlijke kaart vervaardigd, de grondwatertrappenkaart. Deze bevat dezelfde informatie, maar alleen de grondwatertrappen zijn ingekleurd.

4.2 Het grondwaterstandsverloop

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 treden ook van jaar tot jaar verschillen op in grondwaterstand op hetzelfde tijdstip.

Het jaarlijks wisselend verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats kunnen we tot een geschematiseerde curve herleiden. Deze kan gekarakteriseerd worden door een gemiddeld hoogste, gecombineerd met een gemiddeld laagste grondwaterstand. Onder de gemiddeld hoogste (laagste) grondwaterstand (afgekort GHG resp. GLG) verstaan we het rekenkundig gemiddelde over ten minste 8 zo mogelijk achtereenvolgende jaren van de hoogste (laagste) drie grondwaterstanden per hydrologisch jaar (1 april - 31 maart). Hierbij gaan we uit van metingen op of omstreeks de 14e en de 28e van elke maand.

4.3 Indeling van de grondwatertrappen

De waarden die we voor de GHG en de GLG vinden kunnen van plaats tot plaats vrij sterk variëren. Daarom is de klasse-indeling, die is ontworpen op basis van de GHG en de GLG, betrekkelijk ruim van opzet (tabel 2). Elk van deze klassen - de grondwatertrappen (Gt's) - definiëren we door een combinatie van een zeker GHG- en GLG-traject (bijv. GHG 40-80 cm en GLG meer dan 120 cm beneden maaiveld, Gt VI).

Tabel 2 Indeling van de grondwatertrappen

Grondwatertrap (Gt)	I	II	III	IV	V	VI	VII
gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm beneden maaiveld (GHG)	<20	<40	<40	>40	<40	40-80	≥80
gemiddeld laagste grondwaterstand in cm beneden maaiveld (GLG)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120

Grondwatertrap I en IV zijn in dit gebied niet onderscheiden
Een * achter Gt-code III en V duidt op een "droger deel", om de gedachten te bepalen met een GHG dieper dan 25 cm - mv.

Wanneer aan een kaartvlak een bepaalde grondwatertrap is toegekend, wil dat zeggen dat de GHG en GLG van de gronden binnen het vlak, afgezien van afwijkingen ten gevolge van onzuiverheden, zullen variëren binnen de grenzen gesteld voor de betreffende grondwatertrap. Daarmee geven we dus informatie over de grondwaterstanden die we er omstreeks juni-september (GLG) en omstreeks december-februari (GHG) in een gemiddeld jaar mogen verwachten.

4.4 Kartering van de grondwatertrappen

Bij de kartering (zie 4.1) schatten we welke grondwatertrap aan een grond moet worden toegekend. Uit de profielopbouw en vooral uit kenmerken die met de actuele waterhuishouding samenhangen, zoals roest- en reductievlekken en bepaalde blekingsverschijnselen, leiden we de GHG en GLG en daaruit de grondwatertrap af. Kennis hiervan wordt verkregen door bestudering van het bodemprofiel op plaatsen waar gedurende een lange reeks van jaren de grondwaterstanden zijn opgemeten, nl. bij stambuizen van de Dienst Grondwaterverkenning TNO (zie aanhangsel 2). Verder maken we bij de kartering, vooral bij het trekken van Gt-grenzen, gebruik van landschappelijke en topografische kenmerken (bijv. reliëf, bodemgebruik) en andere kenmerken (bijv. slootwaterstanden en vegetatie).

Op een aantal plaatsen hebben we grondwaterstandsbuizen geplaatst waarin gedurende de kartering grondwaterstanden zijn opgenomen (zie aanhangsel 2). Hoewel de korte waarnemingsperiode geen berekening van de GHG en GLG toelaat, geven de waarnemingen, vooral als we ze in verband brengen met grondwaterstanden elders, enig houvast bij de schatting van de GHG en GLG en daarmee bij de toekenning van de grondwatertrappen.

Op verzoek van de Landinrichtingsdienst hebben we bij gronden met grondwatertrap III en III* per boorpunt aangegeven of de GLG tussen 80-100 cm - mv. of tussen 100 en 120 cm - mv. voorkomt en hebben we bij gronden met grondwatertrap V en V* tot 150 cm - mv. geboord om per boorpunt aan te kunnen geven of de GLG dieper of ondieper dan 150 cm - mv. voorkomt. Het was echter niet mogelijk om deze informatie bij de gebruikte kaartschaal betrouwbaar in afzonderlijke kaartvlakken weer te geven. Deze informatie is daarom alleen op de magneetband vastgelegd.

4.5 Beschrijving van de grondwatertrappen

Grondwatertrap II: GHG <40 cm - mv. 27,5 ha = 1,9%
GLG 50-80 cm - mv.

Gronden met grondwatertrap II liggen in het Volterbroek, Oude Broek en in enkele komvormige laagten verspreid over het gebied. Door de lage ligging van deze gronden wordt de afvoer van overtollig water ernstig gehinderd, waardoor in het voor- en najaar, maar ook in de zomer, de grondwaterstanden na veel regenval snel tot aan of zelfs boven het maaiveld stijgen. In het voorjaar blijft de hoge wintergrondwaterstand lang gehandhaafd met als gevolg een late voorjaarsontwikkeling van de gewassen.

De laaggelegen beekleemgronden en sterk lemige zandgronden waarbij deze grondwatertrap voorkomt, zijn in natte toestand zeer gevoelig voor vertrapping. Een gelukkige bijkomstigheid is dat de grootste oppervlakte gronden met deze Gt bebost is.

Grondwatertrap III: GHG <40 cm - mv. 381,2 ha = 26,5%
GLG 80-120 cm - mv.

Grondwatertrap III komt verspreid over het gebied voor in de lagere delen en ingesloten laagten, waar overtollig regenwater, vnl. door de minder goede detailontwatering, niet voldoende snel kan worden afgevoerd.

De hoogste grondwaterstanden komen voor tussen 0 en 20 cm - mv.; plaatselijk stijgt de grondwaterstand zelfs boven het maaiveld. Gronden met een zware, slecht doorlatende bovengrond, o.a. beekleemgronden kampen zeer snel met wateroverlast. Hierdoor hebben deze vertrappingsgevoelige gronden nog minder draagkracht. Het overtollige regenwater moet verdampen of door greppels worden afgevoerd. Bij zwak lemige, goed doorlatende zandgronden, wordt het overtollige water sneller afgevoerd.

In het noorden van het gebied zijn vrij veel beekleemgronden met deze grondwatertrap bebost, dit houdt zeer zeker verband met het hoge leemgehalte en de natheid van deze gronden, waardoor ze voor de landbouw weinig geschikt zijn.

Grondwatertrap III*: GHG <40 cm - mv. 49,5 ha = 3,4%
GLG 80-120 cm - mv.

Grondwatertrap III* is het "drogere deel" van grondwatertrap III, d.w.z. dat de GHG meestal tussen 25 en 40 cm - mv. ligt.

Deze grondwatertrap komt in kleinere oppervlakten verspreid over het gebied voor. Het zijn meestal hoger gelegen kopjes binnen complexen lage natte gronden, of ze vormen de overgang van de natte naar de

drogere gronden. De hoogste grondwaterstand komt bij hoge uitzondering tot aan het maaiveld. Deze extreem hoge standen zullen maar van korte duur zijn.

Gedurende de winterperiode geven de meeste gronden met deze grondwatertrap wat draagkracht en berijdbaarheid betreft minder problemen dan lager gelegen nattere gronden, alleen beekleemgronden en zeer sterk lemige zandgronden zijn in natte perioden moeilijk berijdbaar. Tijdens het groeiseizoen kan er voornamelijk bij de zwak lemige zandgronden plaatselijk vochttekort ontstaan, waardoor een groeidepressie optreedt.

De GLG ligt bij gronden met grondwatertrap III* doorgaans tussen ca. 100 en 120 cm - mv.

Grondwatertrap V: GHG <40 cm - mv. 214,6 ha = 15,0%
GLG >120 cm - mv.

Grondwatertrap V komt verspreid over het gebied in tamelijk kleine oppervlakten voor bij gronden die minder goed ontwaterd zijn, of die storende lagen, zoals beekleem of oude klei, in de ondergrond hebben.

In gronden zonder storende lagen komt de GLG tussen 120 en ca. 150 cm - mv. voor, in gronden met keileem (toev. x) tussen 150 en 200 cm - mv. en in de deels hoog gelegen gronden met oude klei (toev. t) plaatselijk dieper dan 200 cm - mv.

Gronden met deze grondwatertrap zijn in de winter herhaaldelijk te nat en wanneer er gedurende het groeiseizoen weinig regen valt, kan vochttekort ontstaan waardoor een groeidepressie optreedt.

Grondwatertrap V*: GHG <40 cm - mv. 414,1 ha = 28,8%
GLG >120 cm - mv.

Grondwatertrap V* is het "drogere deel" van grondwatertrap V, d.w.z. dat de GHG meestal tussen 25 en 40 cm - mv. ligt.

Deze grondwatertrap komt verspreid over het gebied voor; bij de middelhoog gelegen gronden. De grootste oppervlakte ligt bij Volthe.

In het zuiden van het gebied waar in de ondergrond oude klei (toev. t) voorkomt, kan het grondwater zeer diep wegzakken.

Gronden met grondwatertrap V* zijn goed geschikt voor zowel bouwland als grasland; in natte perioden zijn deze gronden nog redelijk berijdbaar, in droge perioden kan tijdens het groeiseizoen enig vochttekort ontstaan.

Grondwatertrap VI: GHG 40-80 cm - mv. 175,0 ha = 12,2%
GLG >120 cm - mv.

Grondwatertrap VI komt verspreid over het gebied voor, voornamelijk bij de humuspodzolgronden en enkeerdgronden. De grondwaterstand stijgt zelden tot boven 40 cm - mv. Deze gronden kennen geen wateroverlast en worden tot de droge gronden gerekend. In droge perioden kan vooral bij de humuspodzolgronden wel enig vochttekort ontstaan, waardoor de groei vertraagd wordt. Bij de enkeerdgronden zal zelden vochttekort optreden.

De GLG ligt in dit gebied overwegend dieper dan 150 cm - mv. en op veel plaatsen zelfs dieper dan 200 cm - mv. Het zijn goede en bedrijfszekere gronden waarop men praktisch altijd verkeren kan. Gronden met deze grondwatertrap hebben een vroege voorjaarsontwikkeling.

Grondwatertrap VII: GHG >80 cm - mv. 142,8 ha = 9,9%
GLG >120 cm - mv.

Grondwatertrap VII komt voor bij de hoogst gelegen gronden van het gebied: de enkeerdgronden. Omdat de enkeerdgronden een dikke minerale eerdlaag hebben, kunnen ze betrekkelijk veel en gedurende lange tijd vocht leveren aan het gewas. Behalve de dikte hebben de textuur en het organische-stofgehalte van het humeuze dek grote invloed op de vochthuishouding van de grond. In extreem lange droge perioden zal het gewas een groeidepressie vertonen. De gronden met deze grondwatertrap kampen nooit met wateroverlast. Het zijn de beste en meest bedrijfszekere landbouwgronden in dit gebied. Ze hebben een lang groeiseizoen.

5 DE BOORPUNTENKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 3)

De boorpuntenkaart geeft de indeling van de veldkaarten en de plaatsen waar boringen verricht zijn, weer. Het gebied bestaat uit 39 veldkaarten.

Totaal zijn er 1448 boringen beschreven. De boringen zijn per veldkaart genummerd. De erbij behorende profielbeschrijvingen zijn opgenomen in het boorregister, dat in digitale vorm evenals deze kaart alleen aan de opdrachtgever wordt verstrekt.

6 DE BODEMGESCHIKTHEIDSCLASSIFICATIE VOOR WEIDEBOUW EN SNIJMAÏSTEELT

6.1 Inleiding

De bodemkaart geeft het voorkomen en de verbreiding van de gronden door middel van kaarteenheden weer. De eigenschappen van de gronden, zoals opeenvolging van horizonten, textuur, organische-stofgehalte, grondwaterstanden enz., zijn in de voorgaande hoofdstukken beschreven.

In dit hoofdstuk geven we informatie over het gedrag van de gronden in allerlei gebruikssituaties: hoe gevoelig is de grond voor vertrapping bij beweiden of voor insporing bij berijden, hoeveel vocht kan de grond leveren aan de gewassen, enz. Bovendien wordt de geschiktheid van de grond voor verschillene vormen van bodemgebruik aangegeven. Daartoe hebben we de gegevens van de kaarteenheden gecombineerd met gegevens over het klimaat en andere, ecologische factoren en met de eisen van het bodemgebruik en vertaald in informatie over het gedrag en de geschiktheid van de gronden.

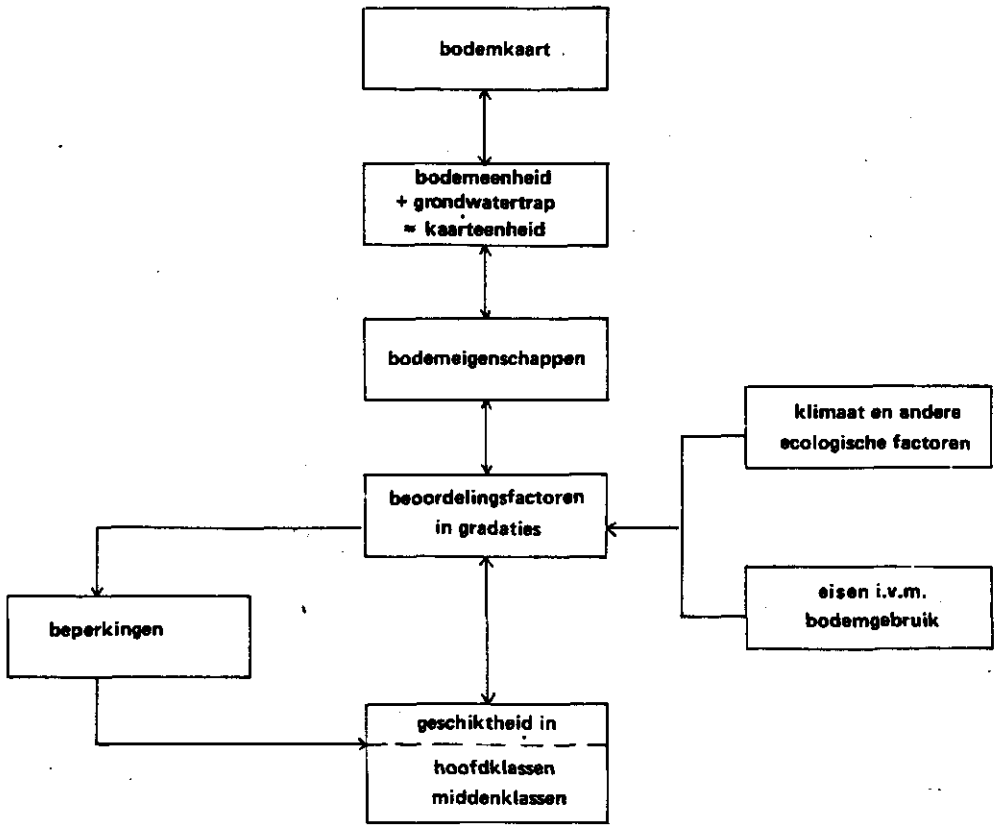
Deze interpretatie geschiedt volgens een schema dat landelijk wordt toegepast en waarvoor landelijke normen gelden (Haans red., 1979).

6.2 Het interpretatiesysteem

Afbeelding 3 geeft schematisch de procedure weer, die we bij het interpreteren van de bodemkaart hebben gevolgd. Object van interpretatie zijn de afzonderlijke kaarteenheden van de bodemkaart of, preciezer gezegd, de tot een bepaalde kaarteenheid behorende verzameling gronden. Bij de interpretatie hebben we alleen rekening gehouden met de eigenschappen van de gronden, zoals die op de bodemkaart zijn weergegeven, d.w.z. zoals die bestonden bij de opname. Onzuiverheden die binnen een kaarteenheid kunnen voorkomen, blijven in het algemeen bij de interpretatie buiten beschouwing.

Als eerste stap in de interpretatieprocedure ontlenen we aan de legenda van de bodem- en grondwatertrappenkaart en de beschrijving van de gronden in het rapport 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 stevigheid van de bovengrond. Een beoordelingsfactor is meestal een "bouwsel" van verscheidene bodemeigenschappen. Zo bepalen eigenschappen als organische-stofgehalte, textuur en ook de vochttoestand de beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond, die het gedrag van de grond



Afb. 3 Schema van de interpretatieprocedure

bij betreding en berijding karakteriseert. Soms spelen ook niet-bodemkundige factoren een rol, zoals bij de beoordelingsfactor vochtleverend vermogen, waarbij naast bodemkundige factoren ook klimaatsfactoren (neerslag en verdamping) van invloed zijn.

De beoordelingsfactoren die van belang zijn bij de interpretatie voor weidebouw zijn ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en stevigheid van de bovengrond. Van belang bij de interpretatie voor snijmaïsteelt zijn ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en bewerkbaarheid/berijdbaarheid.

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

Vergelijken we het bestaande met het voor een bepaald gebruiksdoel van de grond vereiste of gewenste niveau van een beoordelingsfactor, dan kunnen we beperkingen indentificeren. De beoordelingsfactoren geven de aspecten van de bodemgesteldheid; de beperkingen zijn de negatieve kanten ervan. Bijvoorbeeld: bij de beoordelingsfactor ont-

wateringstoestand is de beperking wateroverlast en bij vochtleverend vermogen gevoeligheid voor verdroging. In paragraaf 6.3 bespreken we de beoordelingsfactoren en hun gradaties.

Bij de volgende stap in de interpretatieprocedure plaatsen we de kaarteenheden in de klassen van de bodemgeschiktheidsclassificaties voor weidebouw en snijmaïsteelt.

Onder bodemgeschiktheid verstaan we de mate waarin de eigenschappen van een grond voldoen aan de eisen die een bepaalde vorm van bodemgebruik, hier weidebouw en snijmaïsteelt, er aan stelt. Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie groeperen we de gronden naar hun geschiktheid voor de betreffende vorm van bodemgebruik.

De beoordelingsfactoren gebruiken we als instrument om kaarteenheden in geschiktheidsklassen te plaatsen. Bepaalde combinaties van gradaties, toegekend aan relevante beoordelingsfactoren, leiden tot bepaalde geschiktheidsklassen. Om kaarteenheden in geschiktheidsklassen te plaatsen met behulp van de gradaties van de relevante beoordelingsfactoren, zijn in overleg met teelt- en gewasdeskundigen sleutels ontworpen.

De bodemgeschiktheidsclassificatie heeft twee niveaus. Het hoogste niveau, dat van de hoofdklassen, maakt onderscheid in:

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

Het tweede niveau verdeelt iedere hoofdklasse in een aantal middenklassen, omschreven in termen van het betreffende bodemgebruik; hierin zit geen volgorde van waardering.

Of de geschiktheid die met de geschiktheidsklasse wordt aangeduid, ook werkelijk verwezenlijkt kan worden, hangt echter niet alleen van bodemkundige factoren af. Eisen die liggen op het gebied van de landinrichting, de economie en de bedrijfsvoering zijn mede van groot belang. Deze aspecten hebben we niet beoordeeld; we gaan er van uit dat aan een aantal in dit verband belangrijke voorwaarden - randvoorwaarden of achtergrondveronderstellingen - voldaan is. In paragraaf 6.4 en 6.5 bespreken we de bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw en snijmaïsteelt.

Behalve de actuele geschiktheid, dat is de geschiktheid die geldt voor de bestaande bodemgesteldheid, afgeleid uit de gradaties van de beoordelingsfactoren, kunnen we ook bepalen welke geschiktheid de gronden zullen hebben na bepaalde ingrepen, bijv. verbeterde ontwatering. Als gevolg van zo'n ingreep zullen de gradaties van sommige beoordelingsfactoren veranderen en daarmee de geschiktheid. We spreken dan van: geschiktheid voor (met naam genoemde gebruiksvorm) na (met naam genoemde ingreep), kortweg: geschiktheid na ingreep. De geschiktheidsclassificatie na ingreep geeft geen informatie over de kosten verbonden aan de ingreep, maar geeft alleen antwoord op de vraag wat de geschiktheid zal zijn na realisering van een nieuwe bodemkundige en hydrologische situatie.

6.3 De beoordelingsfactoren

Het belangrijkste element van de interpretatie is het vaststellen van de gradaties van de beoordelingsfactoren voor de kaarteenheden, omdat daarop de plaatsing van de gronden in geschiktheidsklassen is gefundeerd.

6.3.1 Ontwateringstoestand

De ontwateringstoestand heeft betrekking op de frequentie en de lengte van de perioden waarin de grond niet of maar gedeeltelijk met water is verzadigd. Het gaat vooral om dat deel van de grond waarin het bodemleven zich voornamelijk afspeelt en waarin de plantewortels zich bevinden; gewoonlijk is dit de bovenste 50 à 100 cm.

De ontwateringstoestand duidt op de mate waarin het poriënstelsel van de grond met lucht is gevuld en de wijzigingen die zich hierin in de loop van het jaar onder invloed van neerslag, verdamping en afvoer voordoen. In Nederland met zijn doorgaans ondiepe grondwaterstanden bepaalt de diepte van de grondwaterstand het luchtgehalte in belangrijke mate. Daarom nemen we voor deze beoordelingsfactor een grondwaterstand en wel de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling aan.

Er zijn vijf gradaties (tabel 3).

Tabel 3 Gradaties in ontwateringstoestand en de daarmee overeenkomende grondwatertrappen (Gt) en gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG).

Gradatie	Benaming	Grondwatertrap	GHG volgens Gt-indeling (cm - mv.)	GHG-refentiewaarde (cm - mv.)
1	zeer diep	VII, VII*	>80	>80
2	vrij diep	IV, VI	40-80	40-80
3	matig diep	II*, III*, V*	<40 "droger deel"	25-40
4	vrij ondiep	II, III, V soms I	<40 "natter deel"	15-25
5	zeer ondiep	I soms II	<40 "zeer nat deel"	<15

6.3.2 Vochtleverend vermogen

Het vochtleverend vermogen geeft de hoeveelheid vocht aan, die de grond in een groeiseizoen van 150 dagen (15 april-15 september) en in een 10% droogtejaar aan het gewas kan leveren. De grootte ervan wordt bepaald door de hoeveelheid beschikbaar vocht in de bewortelbare zone vermeerderd met de hoeveelheid, die vanuit het grondwater aan de bewortelbare zone kan worden geleverd.

Er zijn vijf gradaties (tabel 4).

Tabel 4 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

Het vochtleverend vermogen van de grond hangt af van:
- de aard en opbouw van het bodemprofiel; belangrijk zijn vooral de dikte en het vochthoudend vermogen (beschikbaar vocht) van de bewortelbare zone en het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond. In hoog boven het grondwater gelegen gronden is de bijdrage aan de vochtleverantie door capillair aangevoerd water van weinig of geen betekenis (hangwaterprofielen). In laaggelegen gronden is de voorziening vanuit het grondwater vrijwel onbeperkt (grondwaterprofielen). In de gronden met een tussenliggende positie, zgn. (grondwater) contactprofielen, is de aanvulling vanuit het grondwater sterk gekoppeld aan de grootte van het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond;
- het grondwaterregime; hiervan zijn vooral de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG: de grondwaterstand rond 14 april) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van betekenis.

6.3.3 Stevigheid van de bovengrond

De stevigheid van de bovengrond geeft het weerstandsvermogen van de grond aan tegen betreding door vee en het berijden met landbouwmachines. Is deze weerstand onvoldoende dan treden op grasland vertrapping en spoorvorming op die beweidingsverliezen, beschadiging van de zode en achteruitgang van het grasland tot gevolg hebben.

Tabel 5 Gradaties in stevigheid van de bovengrond.

Gradatie	Benaming	Indringingsweerstand* (MPa)	Omschrijving
1	groot	>0,75	nagenoeg niet gevoelig voor vertrapping bij beweiden of insporing bij berijden
2	matig	0,5-0,75	matig gevoelig voor vertrapping bij beweiding of insporing bij berijden
3	gering	<0,5	sterk gevoelig voor vertrapping bij beweiden en insporing bij berijden

*De indringingsweerstand wordt omstreeks half april vastgesteld aan bovengronden die ten minste enkele jaren in gebruik zijn als grasland en daardoor een zode hebben gekregen en bij een grondwaterstand die ongeveer overeenkomt met de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG). De omschrijving van de gradaties is afgestemd op de betekenis voor de weidebouw en geldt voor alle typen gronden. De grenswaarden voor indringingsweerstand gelden slechts voor gronden met een bovengrond van zavel, klei of moerig materiaal. Ze zijn gemeten met een penetrometer met een 5 cm^2 conus. Op zandgronden wordt meestal gemeten met een 1 cm^2 conus. De dan geldende penetrometergrenswaarden staan nog niet voldoende vast.

6.3.4 Bewerkbaarheid/berijdbaarheid

De bewerkbaarheid/berijdbaarheid geeft het weerstandsvermogen aan van de grond tegen berijden door landbouwmachines (vooral in de nattere perioden) en de mogelijkheid om de grond te bewerken (voorjaarsgrondbewerking).

Er zijn drie gradaties (tabel 6). De gradaties van deze beoordelingsfactor worden afgeleid uit de textuur (leem- en organische-stofgehalte) en de ontwateringstoestand.

Tabel 6 Gradaties in berijdbaarheid/bewerkbaarheid.

Gradatie	Omschrijving
1	gemakkelijk berijdbaar/bewerkbaar over meestal een breed vochtgehalte-traject
2	tamelijk gemakkelijk berijdbaar/bewerkbaar over een betrekkelijk breed vochtgehalte-traject
3	moeilijk berijdbaar/bewerkbaar over een nauw vochtgehalte-traject

6.4 De bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw zijn de volgende beoordelingsfactoren, die we in paragraaf 6.3 hebben besproken, vooral van belang:

- ontwateringstoestand, omdat deze van invloed is op de zuurstofvoorziening van de wortels en dus op de grasproduktie; bovendien beïnvloedt deze mede de stevigheid van de bovengrond;
- vochtleverend vermogen, omdat dit in hoge mate bepalend is voor de grasproduktie;
- stevigheid van de bovengrond, omdat deze de mogelijkheden voor het beweiden en berijden van de grond bepaalt.

De grootte van het vochtleverend vermogen wordt bepaald door de hoeveelheid beschikbaar vocht in de bewortelbare zone, vermeerderd met de hoeveelheid, die vanuit het grondwater kan worden nageleverd. Van meerjarig gras is bekend dat de grootste concentratie van de wortels zich in de bovenste 20 cm van de grond bevindt. Dit wordt veroorzaakt door het regelmatig beweiden en maaien van het grasland.

De geschiktheidsclassificatie voor weidebouw geldt voor een intensief weidebedrijf, gericht op de melkveehouderij, met een oppervlakte van ca. 20 ha of meer en een bezetting van ca. 2,5 stuks grootvee per ha gras plus groenvoedergewassen(snijmaïs). Het vee wordt geweid in aantallen van vele tientallen stuks. Gedurende de weideperiode gaan deze koppels tweemaal daags naar de centrale melkstal. Van de stal wordt de drijfmest uitgereden over het land op tijdstippen, die voor de bedrijfsvoering en de grasgroei zo gunstig mogelijk zijn. Er wordt veel stikstof als kunstmeststikstof gegeven (ca. 300 kg N per ha). Verzorging en onderhoud van het grasland en de winning van hooi en ruwvoer, enz. worden meestal met zware werktuigen uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting zijn zodanig dat het mogelijk is moderne beweidingstechnieken toe te passen. 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.

Tabel 7 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen voor weidebouw en in tabel 8 staat het resultaat van de geschiktheidsclassificatie voor de huidige toestand en na ingreep, d.w.z. na verbetering van de ontwateringstoestand door ontwatering.

Tabel 7 Omschrijving van de geschiktheidsklassen voor weidebouw.

1	Gronden met ruime mogelijkheden voor weidebouw
1.1	Goed berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie; weinig beweidingsverliezen
1.2	Enigszins beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren. Vrij goede gronden, die ondanks een redelijke tot goede ontwatering nog enigszins gevoelig zijn voor schade ten gevolge van berijden en beweiden.
1.3	Goed berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen. Vrij goede gronden, die bij een redelijke tot goede ontwatering in droge jaren iets vocht te kort komen.
1.4	Enigszins beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren. Vrij goede gronden, die bij een redelijke tot goede ontwatering, enerzijds gevoelig zijn voor schade ten gevolge van berijden en beweiden en anderzijds in droge jaren iets vocht te kort komen.
2	Gronden met beperkte mogelijkheden voor weidebouw
2.1	Beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie; matige beweidingsverliezen. Gronden die te nat zijn; alleen in droge jaren kan groeistagnatie optreden.
2.2	Goed berijdbaar; matige bruto-grasproduktie in droge jaren; weinig beweidingsverliezen. Gronden, waarbij ook in normale jaren een groeistagnatie kan optreden ten gevolge van vochttekort; deze gronden hebben een redelijke tot goede ontwatering.
2.3	Beperkt berijdbaar; matige bruto-grasproduktie in droge jaren; matige beweidingsverliezen in natte jaren. Gronden, die te nat zijn en daarbij ook in normale jaren een groeistagnatie kan optreden ten gevolge van vochttekort.
3	Gronden met weinig mogelijkheden voor weidebouw.
3.1	Zeer beperkt berijdbaar; matige of hoge bruto-grasproduktie; grote beweidingsverliezen. Gronden die altijd te nat zijn.
3.2*	Goed berijdbaar; lage of matige bruto-grasproduktie; weinig beweidingsverliezen. Gronden, die elk groeiseizoen vocht te kort komen.

* Is in ruilverkavelingsgebied Rossum-Oost niet onderscheiden.

6.5 De bodemgeschiktheidsclassificatie voor snijmaïsteelt

Vanaf 1970 heeft de snijmaïsteelt zich in ons land sterk uitgebreid. Deze ontwikkeling hangt nauw samen met de intensivering van de veehouderij, waarbij op de rundveehouderijbedrijven een grotere vraag naar ruwvoer ontstond. Om aan deze vraag te voldoen, tracht de rundveehouder de opbrengst van het grasland te verhogen en vervangt hij vaak een deel van het grasland door snijmaïs.

Snijmaïs levert meer kVEM/ha dan vele andere gewassen, het kan jarenlang zonder vruchtwisseling verbouwd worden en het kan veel organische mest verdragen.

Tabel 8 Bodemgeschiktheid voor weidebouw bij huidige toestand en na ingreep

Legenda-eenheid + toevoeging(en)	Huidige toestand					Toestand na ingreep				
	Grondwatertrap	Beoordelingsfactoren			Bodemgeschiktheidsklasse	Grondwatertrap	Beoordelingsfactoren			Bodem geschiktheidsklasse
		ontwateringstoestand	vochtleverend vermogen	stevigheid van de bovengrond			ontwateringstoestand	vochtleverend vermogen	stevigheid van de bovengrond	
Hn45, Hn45/F, dbEZ46, tZn45, tZn45/F, Zn45/F, tZg45, tZg45/F	III*	3	1	1	1.1					
cHn45, bEZ46, bEZ46/A, dbEZ46, zEZ45, cZn45, cZg45	V*	3	1	1	1.1					
bEZ46, dbE46, zEZ45, dzEZ45	VI	2	1	1	1.1					
tZg37, Ln1/F	III*	3	1	2	1.2					
cZg37	V*	3	1	2	1.2					
Hn53, Hn53/F	III*	3	1	2	1.3					
Hn45, Hn45/x, Hn45/t, Hn45/t,A, Hn45/F, Hn45/t,F, Hn53/F, tZn45, tZg45, tZg45/x, tZg45/A, tZg45/F, Zn45, Zn45/H, Zn45/F	V*	3	2	1	1.3					
cHn45, tZg45/F, cZg45	VI	2	2	1	1.3					
bEZ46, dbEZ46, zEZ45, dzEZ45	VII	1	2	1	1.3					
Hn37, tZg37, tZg37/F, Zn37	V*	3	2	2	1.4					
Hn37, tZg37, tZg37/x, tZg37/x,F, tZg37/F, Zn37	III	4	1	2	2.1	III*	3	1	2	1.2
Hn45, Hn45/F, tZn45, tZn45/t, tZn45/t,F, cZn45, cZn45/F, tZg45, tZg45/x, tZg45/F, Zn45, Zn45/t,F, Zn45/F	III	4	1	2	2.1	III*	3	1	1	1.1
Hn53, Hn53/F, Zn53, Zn53/F	III	4	2	2	2.1	III*	3	2	1	1.3
Hn37, Hn37/F, tZn37, tZn37/t,F tZg37, tZg37/F, Zn37, Zn37/F	V	4	2	2	2.1	V*	3	2	2	1.4
Hn45, Hn45/t, Hn45/t,F, Hn45/F, Hn53/x,F, Hn53/F, tZg45, tZg45/x, tZg45/x,F, tZg45/F, Zn45, Zn45/F	V	4	2	2	2.1	V*	3	2	1	1.3
dbEZ46, cZg45	V	4	1	2	2.1	V*	3	1	1	1.1
cZg37	V	4	1	2	2.1	V*	3	1	2	1.2
Hn53, Zn53	V*	3	3	1	2.2					
Hn45, Hn45/F, Hn53, Hn53/F	VI	2	3	1	2.2					
Hn53/x	V	4	3	2	2.3	V*	3	3	1	2.2
tZg37	II	5	1	3	3.1	III*	3	1	2	1.2
Zn45, Zn45/F	II	5	1	3	3.1	III*	3	1	1	1.1
Zn53	II	5	1	3	3.1	III*	3	2	1	1.3
Ln2	II	5	1	3	3.1	III*	3	2	3	3.1
Ln1	III	4	2	3	3.1	III*	3	1	3	3.1
Ln1/F	III	4	2	3	3.1	III*	3	1	2	1.2
Ln2, Ln2/F	III	4	2	3	3.1	III*	3	2	3	3.1
pLn2	III	4	1	3	3.1	III*	3	2	3	3.1
Ln2, Ln2/F	III*	3	2	3	3.1					
Ln2, Ln2/F, pLn2	V	4	2	3	3.1	V*	3	2	3	3.1
KR, KR/F	V	4	3	3	3.1	V*	3	3	3	3.1
Ln2, Ln2/F	V*	3	2	3	3.1					

Voor de teelt van snijmaïs moeten de gronden goed ontwaterd zijn en een groot vochtleverend vermogen hebben. Een grond is goed geschikt voor snijmaïsteelt als er over een reeks van jaren gemiddeld een hogere opbrengst met snijmaïs op wordt gehaald dan met goed grasland. Op gronden waar snijmaïs lagere of dezelfde opbrengsten levert, is snijmaïsteelt niet aantrekkelijk, omdat de kosten voor de verbouw van snijmaïs aanmerkelijk hoger zijn dan de exploitatie van goed grasland en de teelt bovendien meer risico's inhoudt.

Tabel 9 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen voor snijmaïsteelt en in tabel 10 staat het resultaat van de geschiktheidsclassificatie.

Tabel 9 Omschrijving van de geschiktheidsklassen voor snijmaisteelt.

1		Gronden met ruime mogelijkheden
	1.1	Hoog opbrengstniveau, weinig teeltrisico, goed berijd- en bewerkbaar (Hoge zandgronden met een dikke humeuze bovengrond)
	1.2	Opbrengstniveau; weinig teeltrisico, goed berijd- en bewerkbaar en enigszins beperkt vochtleverend vermogen (Hoge en zeer hoge zandgronden met dikke resp. matig dikke humeuze bovengrond)
2		Gronden met beperkte mogelijkheden
	2.1	Matig teeltrisico, matige ontwatering, enigszins beperkt berijd- en bewerkbaar (Middelhoge zandgronden)
	2.2	Groot teeltrisico, matige ontwatering met of een enigszins beperkte berijd- en bewerkbaarheid of een beperkt vochtleverend vermogen (Hoge en middelhoge zandgronden)
3		Gronden met weinig mogelijkheden
	3.1	Zeer groot teeltrisico, matige tot slechte ontwatering, beperkt berijd- en bewerkbaar (Lage zandgronden)
	3.2	Zeer groot teeltrisico, matige tot slechte ontwatering, zeer beperkt berijd- en bewerkbaar (Beekleem, tertiaire-kleigronden en de zeer lage zandgronden)

Tabel 10 Bodemgeschiktheid voor snijmaïsteelt bij huidige toestand.

Legenda-eenheid + toevoeging(en)	Grondwatertrap	Beoordelingsfactoren			Bodemgeschiktheidsklasse
		ontwateringstoestand	vochtleverend vermogen	berijdbaarheid/bewerkbaarheid	
bEZ46, dbEZ46, zEZ45, dzEZ45	VI	2	1	1	1.1
cHn45, cZg45	VI	2	2	1	1.2
bEZ46, dbEZ46, zEZ45, dzEZ45	VII	1	2	1	1.2
Hn45, Hn45/F, dbEZ46	III*	3	1	1	2.1
bEZ46, bEZ46/A, dbEZ46, zEZ45	V*	3	1	1	2.1
cHn45, cZn45, cZg45	V*	3	2	1	2.1
Hn53, Hn53/F	III*	3	2	1	2.2
tZg37	III*	3	1	2	2.2
tZg45, tZg45/F, Zn45/F	III*	3	1	1	2.2
Hn37, Hn45, Hn45/x, Hn45/t, Hn45/t,A, Hn45/F, Hn45/t,F	V*	3	2	1	2.2
Hn53	V*	3	3	1	2.2
Hn53/F, tZn45, tZg37, tZg37/F, tZg45, tZg45/x, tZg45/A, tZg45/F, Zn37, Zn45, Zn45/H, Zn45/F, Zn53	V*	3	2	1	2.2
cZg37	V*	3	1	2	2.2
Hn45, Hn45/F, Hn53, Hn53/F, tZg45/F	VI	2	3	1	2.2
Hn37, Hn45, Hn45/F, tZn45, tZn45/t, tZn45/t,F, cZn45, cZn45/F, tZg37, tZg37/x, tZg37/x,F, tZg37/F, tZg45	III	4	1	2	3.1
tZg45/x, tZg45/F, Zn37, Zn45, Zn45/t,F, Zn45/F, Zn53, Zn53/F	III	4	1	2	3.1
Hn53, Hn53/F	III	4	2	2	3.1
Hn37, Hn37/F, Hn45, Hn45/t, Hn45/t,F, Hn45/F, Hn53/x, Hn53/x,F, Hn53/F	V	4	2	2	3.1
tZn37, tZn37/t,F, tZg37, tZg37/F, tZg45, tZg45/x, tZg45/x,F, tZg45/F, Zn37, Zn37/F, Zn45, Zn45/F	V	4	2	2	3.1
dbEZ46, cZg37, cZg45	V	4	1	2	3.1
tZg37, Zn45, Zn45/F, Zn53, Ln2	II	5	1	2	3.2
Ln1, Ln1/F	III	4	2	2	3.2
Ln2, Ln2/F, pLn2	III	4	2	3	3.2
Ln1/F	III*	3	2	2	3.2
Ln2, Ln2/F	III*	3	2	3	3.2
Ln2, Ln2/F, pLn2	V	4	2	3	3.2
KR, KR/F	V	4	3	3	3.2
Ln2, Ln2/F	V*	3	2	3	3.2

7 LITERATUUR

Bakker, H. de en J. Schelling, 1966. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Pudoc, Wageningen.

Buitenhuis, A., 1963. De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Ageler Esch-Reutum. Rapport nr. 589, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Haans, J.C.F.M. (ed.), 1979. De interpretatie van bodemkaarten. Rapport van de Werkgroep Interpretatie Bodemkaarten, stadium C. Rapport nr. 1463, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Hammen, T. van der and T.A. Wijmstra, 1971. The Upper Quaternary of the Dinkel valley. Mededelingen van de Rijks Geologische Dienst, nieuwe serie no. 22.

Heesen, H.C. van en G.J.W. Westerveld, 1966. Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart. Cultuurtechnisch Tijdschrift 5-5: 189-207.

Rutten, G. m.m.v. K. Dontje, 1969. De bodemgesteldheid van het proefblok II van het ruilverkavelingsgebied Volthe de Lutte, rapport nr. 827. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Scholten, A. en G. Rutten, 1975. De bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid van het ruilverkavelingsgebied Weerselo-Dulder. Rapport nr. 1140, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

Steur, G.G.L. en G.J.W. Westerveld, 1965. Bodemkaart en kaartschaal Cultuurtechnisch Tijdschrift 5, pp. 55-74.

Westerveld, G.J.W., 1963. Bodemkundig onderzoek in ruilverkavelingsgebieden. Cultuurtechnisch Tijdschrift 3, pp. 116-123.