

NN31396.1839.2

STICHTING
VOOR
BODEMKARTERING

WAGENINGEN

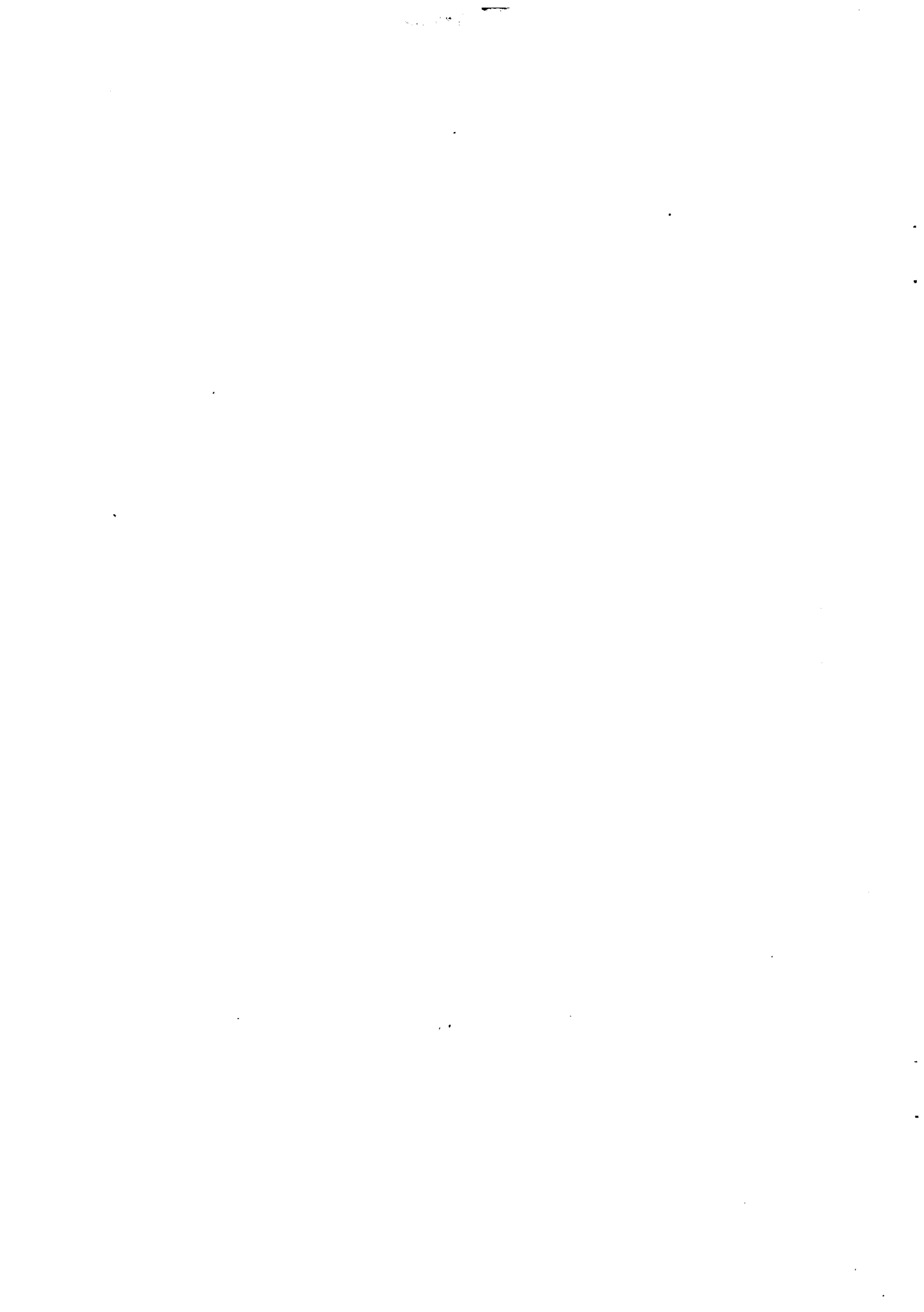


Rapport nr. 1839

De bodemgesteldheid van de
proefboerderij te Valthermond

Rapport nr. 1839

De bodemgesteldheid van de
proefboerderij te Valthermond



St. R. 1839 II

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

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

Project nr. 303.2167

Rapport nr. 1839

DE BODEMGESTELDHEID VAN DE
PROEFBOERDERIJ TE VALTHERMOND

E. van Dodewaard
J.M.J. Dekkers

Wageningen, 1985

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

ISN 221700.02

136/4.85/lem

	INHOUD	Blz.
	WOORD VOORAF	7
	SAMENVATTING	9
1	INLEIDING	11
2	KARTERING EN INDELING	13
2.1	Kartering	13
2.2	Indeling van de gronden	16
2.3	Indeling van de grondwatertrappen	16
2.4	Bodemgeschiktheidsclassificatie	17
2.4.1	Interpretatie-procedure	17
2.4.2	Beoordelingsfactoren	19
2.4.2.1	Ontwateringstoestand	19
2.4.2.2	Vochtleverend vermogen	19
2.4.2.3	Stevigheid van de bovengrond	20
2.4.2.4	Structuurstabiliteit in verband met verstuiven	21
3	RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	23
3.1	De bodemgesteldheid	23
3.2	Beschrijving van de gronden	24
3.2.1	Kalkloze zandgronden	25
3.2.2	Moerige gronden	27
3.2.3	Veenkoloniale veengronden	29
3.3	Waterhuishouding	32
3.3.1	Algemeen	32
3.3.2	Beschrijving van de grondwatertrappen	32
3.4	Reliëf	34
3.5	Boorpuntencode	34
3.6	Analyse-uitslagen van genomen grondmonsters	35
3.7	De bodemgeschiktheid voor akkerbouw	36
4	CONCLUSIES	39
	LITERATUUR	41
	WOORDENLIJST	43

AFBEELDINGEN

1	Situatiekaart met veldkaartindeling	11
2	Ligging van verwerkte percelen en perceelnummering	14
3	Schema van de interpretatie-procedure	17
4	Niet-gediepwoelde veldpodzolgrond	25
5	Gediepwoelde veldpodzolgrond	26
6	Gediepwoelde dampodzolgrond	27
7	Niet-gediepwoelde broekeerdgrond	28
8	Niet-gediepwoelde veenkoloniale veengrond (iVz2)	30
9	Schematische doorsnede met berekende GHG en GLG ten opzichte van zomer- en winterpeil	33

TABELLEN

1	Indeling van de grondwatertrappen	16
2	Gradaties in ontwateringstoestand	19
3	Gradaties in vochtleverend vermogen	20
4	Gradaties in stevigheid van de bovengrond	20
5	De oppervlakte van de eenheden op de bodem- kaart (bijlage 1) en de grondwatertrappenkaart (bijlage 2) in ha	24
6	Profielchets van veldpodzolgrond Hn32	26
7	Profielchets van dampodzolgrond iWp	28
8	Profielchets van broekeerdgrond iWz	29
9	Profielchets van veenkoloniale veengrond iVz1	31
10	Profielchets van veenkoloniale veengrond iVz2	31
11	Profielchets van veenkoloniale veengrond iVc	31
12	Het percentage proefvelden van 1000 m ² waarin geen of ten minste één grondwatertrappen- reliëfgrens voorkomt	34
13	Analyse-uitslagen	35
14	Bodemgeschiktheid voor akkerbouw	37
15	Geschiktheidsklassen voor akkerbouw	37

BIJLAGEN

1	Bodemkaart, schaal 1 : 2500
2	Grondwatertrappen-reliëfkaart, schaal 1 : 2500
3	Boorpuntencodekaart, schaal 1 : 1250

WOORD VOORAF

In opdracht van de Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum te Assen heeft de Stichting voor Bodemkartering op een terrein nabij Valthermond een bodemkundig-hydrologisch onderzoek verricht.

Het onderzoek werd in het najaar van 1984 uitgevoerd door E. van Dodewaard, G. Kamping en J.M.J. Dekkers. De coördinatie van het onderzoek berustte bij laatstgenoemde. De organisatorische leiding had het hoofd van de afdeling Opdrachten, ir. B.J.A. van der Pouw. Tot hem of tot de heer Dekkers kunt u zich wenden voor nadere informatie of toelichting.

Verder spreken wij bij deze een bijzonder woord van dank uit aan de grondgebruikers voor het mogen betreden van de percelen en aan het secretariaat van waterschap De Veenmarken voor het beschikbaar stellen van gegevens.

De directeur van de
Stichting voor Bodemkartering

Dr.ir. F. Sonneveld

SAMENVATTING

De Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum te Assen wil een proefboerderij opzetten nabij Valthermond. Daarom heeft zij de Stichting voor Bodemkartering gevraagd een bodemkundig-hydrologisch onderzoek uit te voeren op een aantal percelen ten noorden van Valthermond om de actuele bodemgeschiktheid voor akkerbouw te bepalen en om te beoordelen in hoeverre het terrein zich leent voor de opzet van een proefboerderij.

De onderzochte percelen maken deel uit van het oudere veenkoloniale gebied. Alle kenmerken van die veenkoloniën worden in het onderzochte gebied aangetroffen. De breedte van de percelen bedraagt ca. 85 m en de lengte ca. 1250 m. De perceelsgrenzen worden gevormd door een wijk aan de ene kant en een zwetsloot aan de andere kant.

Tijdens het veldbodemkundig onderzoek zijn 10 boringen per ha uitgevoerd, waarvan 9 tot 1,20 m en 1 tot ca. 1,50 m diepte.

Binnen het onderzochte gebied komen drie hoofdgroepen gronden voor (bijlage 1). De grootste oppervlakte (ca. 77 ha) wordt ingenomen door de moerige gronden (10 tot 40 cm veen tussen 0 en 80 cm diepte). Dan volgen ca. 16 ha veengronden (meer dan 40 cm veen tussen 0 en 80 cm diepte) en tenslotte ca. 7 ha zandgronden (minder dan 10 cm veen binnen de genoemde diepten). Het humusgehalte van de bovengrond bedraagt bij de moerige gronden en veengronden 12 tot 20% en bij de zandgronden 8 tot 15%. De hoogste humusgehalten komen in het midden van de percelen voor en de laagste nabij de wijken. Nabij de zwetsloot neemt het humusgehalte een tussenpositie in. De dikte van de bovengrond bedraagt 15 à 25 cm.

De percelen met de nummers 61, 62, 63, 65, 66, 67 en 68 zijn geheel of gedeeltelijk gediepwoeld met behoud van de bovengrond (ca. 46 ha). Door de diepere grondbewerking is de droogtegevoeligheid van de gronden afgenomen, omdat de plantewortels dieper in de ondergrond kunnen doordringen. Bovendien nemen door deze ingreep de groeiverschillen binnen het perceel af, omdat plaatselijke beperkingen, behalve het reliëf, worden opgeheven.

De afwatering van het gebied is in het algemeen vrij goed (bijlage 2). In de percelen 61 t/m 66 komen voor de teelt van akkerbouwgewassen vrijwel geen te natte gronden voor. In de percelen 67 t/m 71 liggen over betrekkelijk kleine oppervlakten gronden die wel iets te nat zijn (ca. 13 ha).

Uit de analysecijfers blijkt dat de pH-KCl van het moerige materiaal laag is; deze varieert van ca. 2,9 tot 3,4. De meeste planten zijn niet in staat om lagen met een pH-KCl < 3,5 te doorwortelen. Hierdoor zijn de niet-gediepwoelde gronden slechts bewortelbaar tot de onderkant van de bouwvoor, wat de gronden droogtegevoelig maakt.

De verwerkte gronden met een goede ontwatering (grondwatertrap - Gt - VI) zijn het meest geschikt voor de teelt van akkerbouwgewassen. Ze liggen vooral in de percelen 61, 62, 63, 65, 66, 67 en 68 (ca. 23 ha).

Gronden met beperkte mogelijkheden (ca. 41 ha) komen voor binnen de verwerkte moerige gronden en veengronden met Gt V*, de verwerkte zandgronden en moerige gronden met Gt VII, de niet-verwerkte veengronden met Gt VI en tenslotte alle niet-verwerkte moerige gronden en veengronden met Gt III* en V*. De niet-verwerkte veengronden op Gt VI zullen na een diepere grondbewerking gaan behoren tot de gronden met ruime mogelijkheden. De niet-verwerkte gronden met Gt III* en V* zijn behalve iets te nat ook iets te droog. Een diepere grondbewerking heft in ieder geval de droogtegevoeligheid op.

De gronden met weinig mogelijkheden (ca. 36 ha) liggen binnen de niet-verwerkte zandgronden en moerige gronden met Gt VI en VII en bij de veengronden op Gt VII; deze zijn alle veel te droog. Een diepe grondbewerking zal de gronden minder droogtegevoelig maken. Verder vindt men binnen deze klasse twee kleine oppervlakten gronden die veel te nat zijn; deze zullen in ieder geval beter moeten worden ontwaterd. De zandgronden en moerige gronden met Gt VI zullen na een diepe grondbewerking tot de klasse met ruime mogelijkheden gaan behoren.

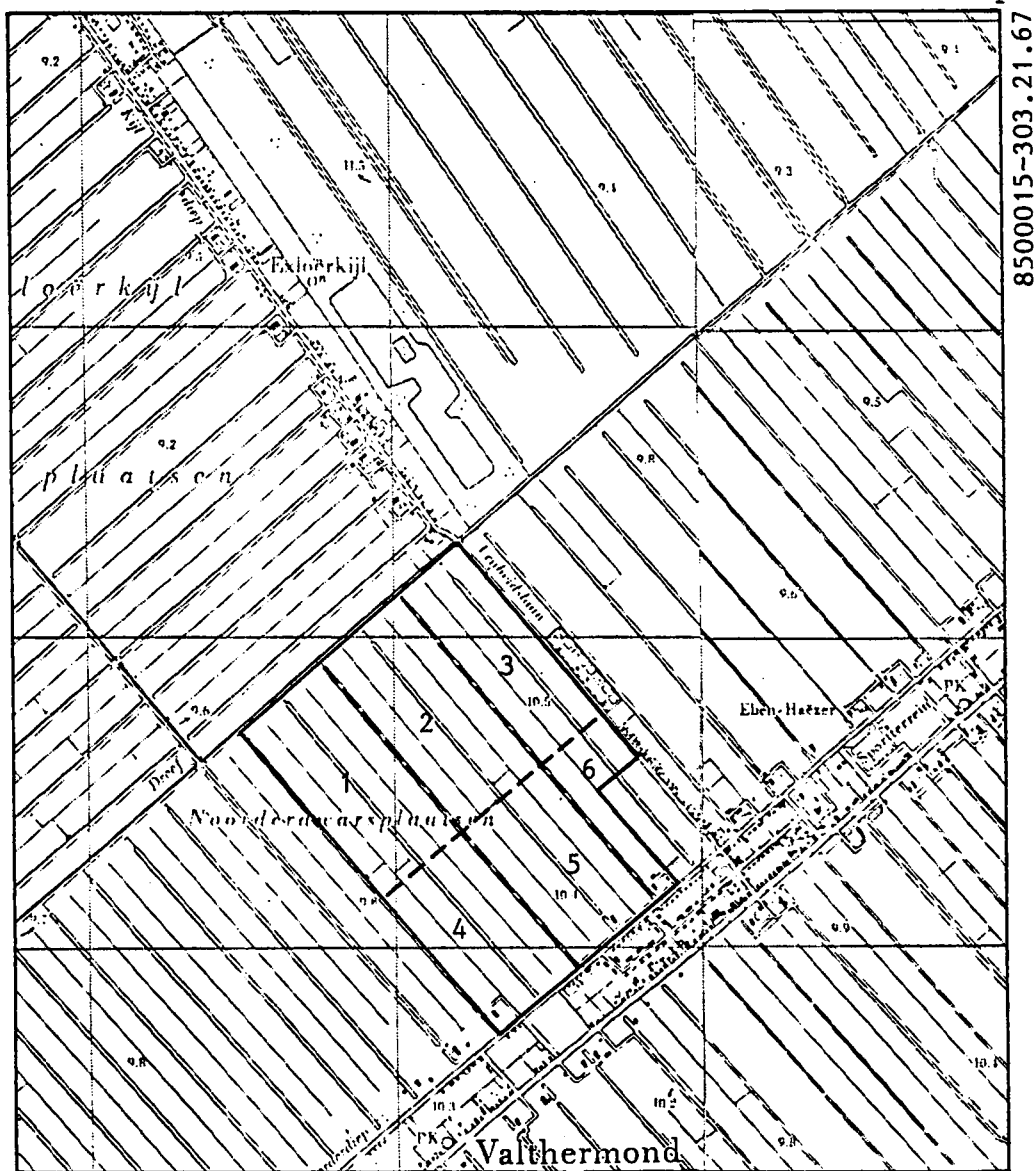
Het gebied waarin de onderzochte gronden liggen, behoort tot de oudere veenkoloniën. Hierdoor sluiten de gronden weinig aan bij gronden in een jong veenkoloniaal gebied. Wanneer we de zandgronden buiten beschouwing laten, bestaat binnen het totale veenkoloniale gebied thans nog 43% van de oppervlakte uit veengronden en 57% uit moerige gronden. In dit gebied komen 83% moerige gronden voor en 17% veengronden. Verder valt het op dat er in dit gebied minder gronden voorkomen met een podzolprofiel. Splitsen we de moerige gronden op in dampodzolgronden en broek-eerdgronden, dan blijkt het landelijk gemiddelde op resp. 43% en 14% te liggen en in dit gebied op resp. 35% en 48%. Binnen de veengronden treffen we in dit gebied helemaal geen podzolprofiel in de ondergrond aan, terwijl dit landelijk toch bij ca. 13% voorkomt.

De gronden zijn qua reliëf gelijk aan de overige veenkoloniale gronden. Per perceel varieert de hoogte van het maaiveld op korte afstand niet zo veel. De percelen met het minste reliëf zijn 61, 71, 70 en 69 en met het meeste reliëf 62, 63 en 66. Op de percelen met het minste reliëf kan 59 tot 84% van de proefvelden (afm. 25x40 m) worden aangelegd zonder dat hierin een grondwatertrappengrens (maatgevend voor het reliëf) voorkomt. Op de percelen met het meeste reliëf bedraagt dit aantal 37 tot 50%.

Het produktievermogen van de gronden wijkt niet belangrijk af van de overige, soortgelijke veenkoloniale gronden. Wellicht is het iets aan de lage kant vanwege het vrij lage leemgehalte van de bouwvoor.

1 INLEIDING

De opdrachtgever heeft de Stichting voor Bodemkartering gevraagd een bodemkundig-hydrologisch onderzoek uit te voeren in een gebied ten noorden van Valthermond (afb. 1) om op basis van de resultaten de actuele bodemgeschiktheid voor akkerbouw te geven en om te beoordelen of het gebied zich leent voor de opzet van een proefboerderij. Met deze gegevens zal het Consulentenschap voor Bodem-, Water- en Bemestingszaken in de Akkerbouw en Tuinbouw een advies voor bodemverbetering opstellen.



8500015-303.21.67

Schaal 1:25 000
Topografie: Top.krt 17F

Afb. 1. Situatiekaart met veldkaartindeling.

Voor een proefboerderij stelt men als eis dat de bodem over vrij grote oppervlakten uniform is; dat de maaiveldshoogte op korte afstand niet te veel varieert en dat de gronden representatief zijn voor, in dit geval, het veenkoloniale gebied van Nederland. Tijdens het veldbodemkundig onderzoek is speciaal nagegaan in hoeverre de gronden voldoen aan de gestelde eisen.

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

- hoofdstuk 2: kartering en indeling;
- hoofdstuk 3: resultaten van het onderzoek;
- hoofdstuk 4: conclusie.

In de woordenlijst vindt u enkele termen verklaard.

Bij het rapport behoren drie kaarten (bijlage 1, 2 en 3). Op bijlage 1 is de bodemgesteldheid weergegeven en op bijlage 2 staat de verbreiding van de grondwatertrappen, alsmede een beeld van het reliëf; beide bijlagen hebben schaal 1 : 2500. Op bijlage 3, de boorpuntencodekaart schaal 1 : 1250, is van iedere boring in code de horizontdikte, de aard van de horizont en de eventuele verwerkingsdiepte aangegeven.

2 KARTERING EN INDELING

2.1 Kartering

Het onderzochte gebied ligt ten noorden van Valthermond (afb. 1) en heeft een oppervlakte van ca. 100 ha. De gronden worden momenteel gebruikt voor de teelt van akkerbouwgewassen.

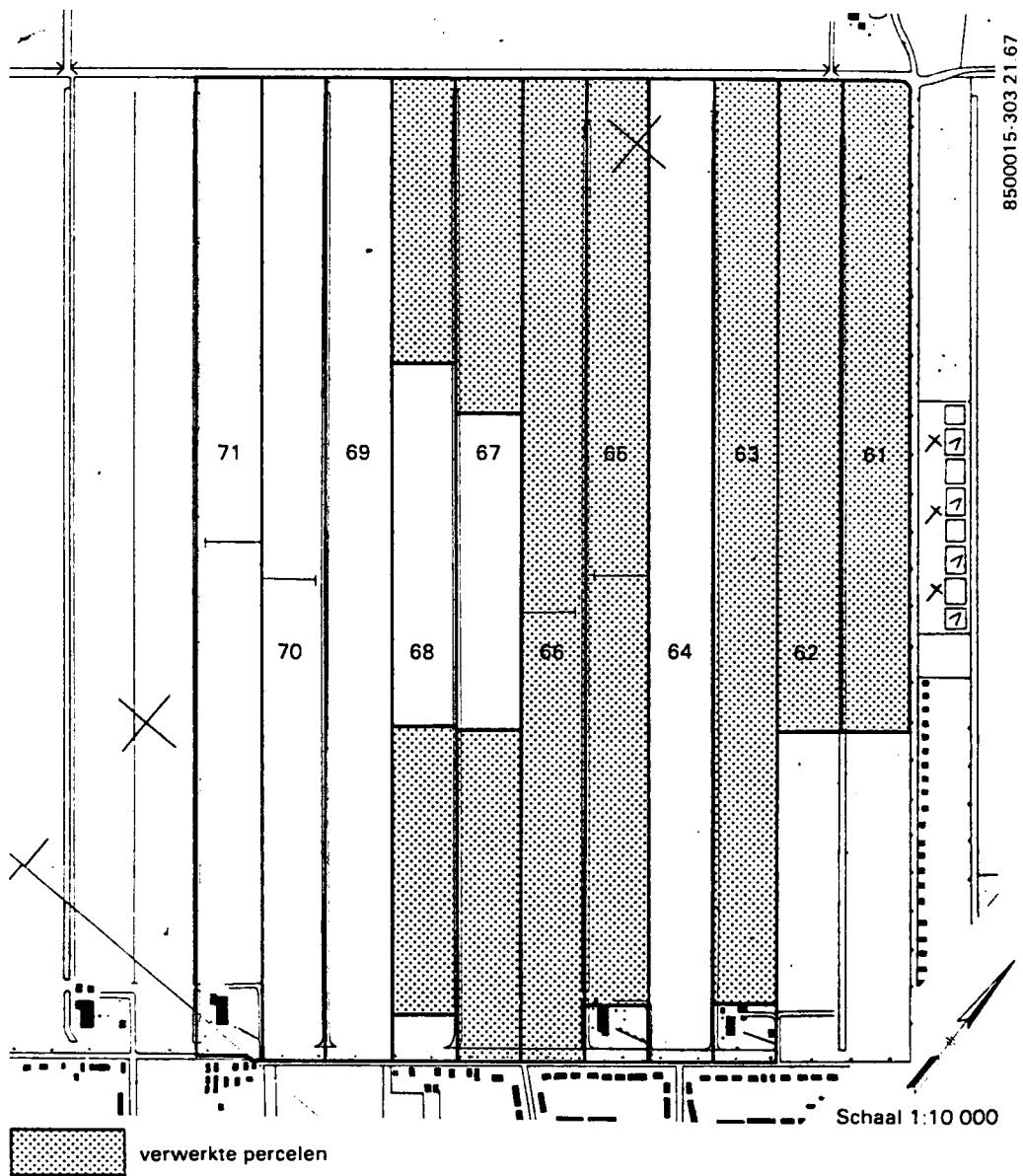
Met een handboor hebben wij tien boringen per ha uitgevoerd, waarvan één tot ca. 1,50 m - mv. en negen tot 1,20 m - mv. Dit wijkt enigszins af van wat in eerste instantie is afgesproken; de diepere boringen zouden tot ca. 2,50 m - mv. worden uitgevoerd om na te gaan of er keileem in de ondergrond voorkomt. Bij nader inzien bleek dat de keileem in dit gebied nergens binnen 2,50 m - mv. voorkomt. Ter compensatie hebben we, vooral bij de verwerkte zandgronden en moerige gronden, zogenaamde triplo-boringen uitgevoerd. In plaats van één boring per punt zijn drie boringen per punt verricht met een onderlinge (dwars)afstand van ca. 30 cm. Op deze manier wordt een beter inzicht verkregen in de heterogene profielopbouw. Op de boorpuntencodekaart, waar per punt één boring is beschreven, is van de triplo-boringen het gemiddelde profiel aangegeven.

De opdrachtgever heeft voor ons geïnformeerd welke percelen een diepere grondbewerking hebben ondergaan. Deze percelen hebben we op de bodemkaart met een raster aangegeven (zie ook afb. 2). Verder is gebruik gemaakt van een topografische kaart uit 1954 waarop de onderzochte percelen nog stonden aangegeven met een aantal dwarssloten. Ook de situatie van de vroegere dwarssloten is in de basis van de bodemkaart verwerkt.

De dikte van de verschillende horizonten is gemeten en de textuur en het organische-stofgehalte van het materiaal zijn door schatting vastgesteld. Ter controle op de schattingen zijn op vijf verschillende plaatsen uit een profielwand in totaal 17 grondmonsters genomen. Op het laboratorium van de Stichting voor Bodemkartering is hiervan alleen het organische-stofgehalte en de pH-KCl (zuurgraad) bepaald. Tegelijk met de monstername zijn van de profielwanden foto's gemaakt, die in dit rapport zijn opgenomen.

Het grondwaterstandsverloop bepaalt in belangrijke mate de gebruikswaarde van een grond. Bodemkaart en grondwatertrappenkaart vormen daarom een geheel en dienen o.a. voor de geschiktheidsbeoordeling van de gronden steeds gezamenlijk te worden geraadpleegd.

De fluctuatie van het grondwater is geschat door in het veld profiel- en veldkenmerken te bestuderen. Verder hebben we gedurende het onderzoek regelmatig grondwaterstanden gemeten in boorgaten. Het jaarlijks wisselend verloop van de grondwaterstand wordt schematisch gekarakteriseerd met een gemiddeld hoogste en een gemiddeld laagste grondwaterstand (afgekort resp. GHG en GLG) (Van Heesen, 1971).



Afb. 2 Ligging van verwerkte percelen en perceelsnummering

Onder de GHG (GLG) verstaan we het rekenkundig gemiddelde over ten minste acht achtereenvolgende jaren van de hoogste (laagste) drie grondwaterstanden per hydrologisch jaar (1 april - 31 maart). Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geheel geperforeerde buizen van 2 à 3 m lengte.

Voor het onderzoek in dit gebied konden wij niet over betrouwbare meerjarige gegevens beschikken, afkomstig van grondwaterstandsbuizen. In het onderzochte gebied staan wel twee buizen die zijn gebruikt voor een onderzoek van het waterschap De Veenmarken (Van Bakel, 1984), maar deze zijn niet goed bruikbaar: buis 9 staat op de grens van perceel 68 en 69 en buis 10 op de grens van 62 en 63 (zie bijlage 2). In buis 9 is de grondwaterstand opgenomen vanaf 1978 tot 1983 en in buis 10 vanaf 1978 tot nu toe. Qua tijd voldoen ze dus geen van beide aan de gestelde eis van 8 jaar. De buizen staan in de slootkant en daarom verwachten wij dat de hoogste gemeten standen in de buizen niet helemaal overeenkomen met de grondwaterstanden in de percelen. Toch hebben wij over de jaren waarin is gemeten, de GHG en de GLG berekend, voor zover dit mogelijk was. Hierbij dient te worden opgemerkt dat er nogal wat meetgegevens ontbreken van de wintermaanden, dat er niet altijd consequent is gemeten op de 14e en 28e van de maand en dat van 1982 geen gegevens bekend zijn.

De grondwatertrappenkaart is tevens gebruikt om het reliëf aan te geven. Proefvelden moeten namelijk zo vlak mogelijk liggen. Om de vlakteligging per perceel aan te geven zijn wij uitgegaan (zoals afgesproken met de opdrachtgever) van proefvelden ter grootte van 1000 m². De afmetingen bedragen 40x25 m en de veldjes komen in de lengterichting over het perceel te liggen. De kans op een uniforme samenstelling van de bouwvoor is dan het grootste. Op doorzichtig papier hebben wij de veldjes van genoemde afmeting uitgezet, dit over de percelen op de grondwatertrappenkaart gelegd en vervolgens een telling uitgevoerd, waarbij we in het zuiden van het gebied zijn begonnen. Per perceel hebben wij in procenten uitgedrukt hoeveel veldjes er systematisch kunnen worden aangelegd waarbinnen geen of waarbinnen ten minste één grondwatertrappen-reliëfgrens voorkomt. Het interval tussen twee grondwatertrappengrenzen bedraagt 25 à 40 cm.

Op de bodemkaart is de verbreiding van de gronden en tevens (in grijs) van de grondwatertrappen aangegeven. Daarnaast is een aparte grondwatertrappenkaart gemaakt. Beide kaarten zijn op schaal 1 : 2500.

Op de boorpuntencodekaart, schaal 1 : 1250, zijn van iedere boring per horizont de aard en de dikte vermeld en tevens het organische-stofgehalte van de bovengrond en de eventuele verwerkingsdiepte.

2.2 Indeling van de gronden

Bij de indeling van de gronden in het gebied hebben we gebruik gemaakt van het Systeem van bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling, 1966).

Wij hebben in eerste instantie (kalkloze) zandgronden, moerige gronden en veengronden onderscheiden.

Zandgronden zijn minerale gronden, waarvan het minerale gedeelte tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit zand bestaat. Onder zand verstaan wij mineraal materiaal, dat minder dan 8% lutumfractie bevat en minder dan 50% leemfractie. Binnen de zandgronden zijn alleen veldpodzolgronden onderscheiden; deze hebben een duidelijke bruine inspoelingslaag (podzol-B-horizont) bestaande uit amorfe humus.

Moerige gronden zijn minerale gronden met 10 à 40 cm moerig materiaal beginnend binnen 40 cm - mv. Onder moerig materiaal verstaan wij materiaal dat bij 0% lutum meer dan 15% organische stof bevat. Naar het voorkomen van een duidelijke bruine inspoelingslaag (podzol-B-horizont) zijn de moerige gronden onderverdeeld in dampodzolgronden en broekeerdgronden.

Veengronden zijn gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan (voor moerig materiaal zie moerige gronden). De veengronden zijn verder onderverdeeld naar de begindiepte van de zandondergrond: 40-80 cm - mv.; 80-120 cm - mv. en dieper dan 120 cm - mv. In dit verslag zijn de veengronden veenkoloniale veengronden genoemd.

Tot slot merken we op dat de bovengronden bij alle voorkomende bodemeenheden als niet-moerig zijn beschouwd, ook als ze meer dan 15% humus bevatten.

2.3 Indeling van de grondwatertrappen

Om het grondwaterstandsverloop op een kaart te kunnen weergeven, gebruiken we de landelijke grondwatertrappenindeling. Elke grondwatertrap is gedefinieerd door een combinatie van een zeker GHG- en GLG-traject. Bij dit gedetailleerde onderzoek zijn enkele GLG-waarden nauwkeuriger aangegeven dan bij bovengenoemd systeem. Er zijn in dit gebied vijf grondwatertrappen onderscheiden (tabel 1).

Tabel 1 Indeling van de grondwatertrappen.

Grondwatertrap	GHG in cm - mv.	GLG in cm - mv.
III	0 - 25	80 - 120
III*	25 - 40	80 - 120
V* ')	25 - 40	120 - 140
VI ')	40 - 80	120 - 160
VII ')	80 - 140	160 - 220

') de waarden voor het GLG-niveau zijn bij deze grondwatertrappen preciezer aangegeven dan in het landelijke systeem.

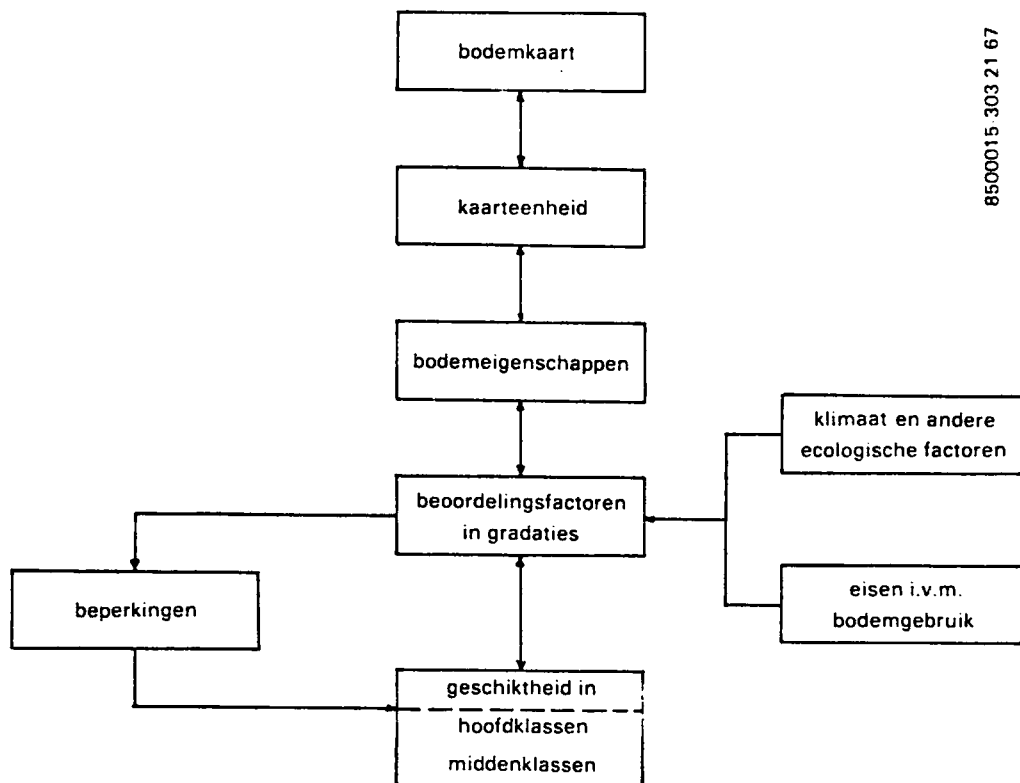
2.4 Bodemgeschiktheidsclassificatie

2.4.1 De interpretatie-procedure

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

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

Bij de beoordeling hebben we alleen rekening gehouden met de eigenschappen van de gronden zoals die op de bodemkaart zijn weergegeven. Afbeelding 3 geeft schematisch de procedure weer die we bij het interpreteren van de bodemkaart hebben gevolgd.



Afb. 3 Schema van de interpretatie-procedure.

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

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

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

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

Door het bestaande en het voor een bepaald gebruiksdoel van de grond vereiste of gewenste niveau van een beoordelingsfactor te vergelijken, kunnen we beperkingen afleiden. De beoordelingsfactoren geven de positieve aspecten van de bodemgesteldheid, de beperkingen zijn de negatieve kanten ervan. Bijvoorbeeld: bij de beoordelingsfactor ontwateringstoestand is de beperking wateroverlast en bij vochtleverend vermogen gevoeligheid voor verdroging. In par. 2.4.2 worden de beoordelingsfactoren en hun gradaties besproken.

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

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

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

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

Op het tweede niveau wordt iedere hoofdklasse in een aantal middenklassen onderverdeeld. Bij dit gedetailleerde onderzoek zijn de middenklassen in onderklassen verdeeld. Hierin zit geen volgorde van waardering.

2.4.2 Beoordelingsfactoren

2.4.2.1 Ontwateringstoestand

De ontwateringstoestand geeft een aanduiding van de mate waarin het poriënstelsel van de grond met lucht is gevuld. Het gaat vooral om het deel van de grond met de meeste plantewortels en het intensiefste bodemleven; gewoonlijk is dit de bovenste 50 cm. Met lucht gevulde poriën zijn nodig voor de zuurstofvoorziening van de plantewortels en het aërobe bodemleven. Verder is de ontwateringstoestand van invloed op de stevigheid van de grond. Daarom is de ontwateringstoestand ook sterk bepalend voor de bereikbaarheid en de bereikbaarheid van de grond.

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

Tabel 2 Gradaties in ontwateringstoestand.

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

Gradatie 5 komt binnen de onderzochte gronden niet voor.

2.4.2.2 Vochtleverend vermogen

Onder het vochtleverend vermogen van de grond verstaan we de hoeveelheid vocht die in een groeiseizoen van 150 dagen (15 april - 15 september) in een 10%-droogtejaar aan het gewas kan worden geleverd. Een 10%-droogtejaar is een droog jaar dat gemiddeld één keer per tien jaar voorkomt. De bruto-opbrengst van het gewas is in belangrijke mate van het vochtleverend vermogen afhankelijk.

De grootte van het vochtleverend vermogen wordt bepaald door:
- de dikte van de bewortelbare zone en de hoeveelheid vocht (beschikbaar vocht) die daarin kan worden vastgehouden;

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

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

Tabel 3 Gradaties in vochtleverend vermogen.

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

Gradatie 5 komt binnen de onderzochte gronden niet voor.

2.4.2.3 Stevigheid van de bovengrond

De stevigheid van de bovengrond geeft het weerstandsvermogen van de grond aan tegen het berijden met landbouwmachines en het betreden door vee. Is deze weerstand onvoldoende dan treden er bij akkerbouw moeilijkheden op bij de grondbewerking, de verzorging van de gewassen en het oogsten. Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 4).

Tabel 4 Gradaties in stevigheid van de bovengrond¹⁾.

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

¹⁾ Bepaald met een penetrometer met een conus van 5 cm² en bij een grondwaterstand overeenkomend met de GVG op gronden die reeds enkele jaren in gebruik zijn als grasland en daardoor een zode hebben gekregen.

¹⁾ Gradatie 3 komt binnen de onderzochte gronden niet voor.

2.4.2.4 Structuurstabiliteit in verband met verstuiven

Als een grond gevoelig is voor verstuiven, kan dit leiden tot verlies van organische stof in de bouwvoor (verschraling), beschadiging van kiemplanten en verlies van zaaizaad en kunstmest. Verstuiving komt vooral in het voorjaar voor bij de gronden van het open veenkoloniale gebied en bij droge, leemarme zandgronden, zoals veldpodzolgronden. Het verschijnsel kan zo'n omvang aannemen, dat sloten en greppels geheel dichtstuiven en dat een dikke laag verstoven materiaal het bouwland en de wegen overdekt.

De (akkerbouw)gronden in dit gebied die ernstig kunnen verstuiven, zijn op grond van andere beoordelingsfactoren (vooral het vochtleverend vermogen) nagenoeg alle tot de geschiktheidsklasse 3 (weinig mogelijkheden voor akkerbouw) gerekend. Bij de gronden die enigermate kunnen verstuiven, is dit niet van zodanig belang geacht dat het van invloed op de geschiktheidsbeoordeling is geweest.

3 DE RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

3.1 Bodemgesteldheid

De onderzochte gronden maken deel uit van het veenkoloniale gebied. Dit is ontstaan door een grotendeels systematische afgraving van het grote veenmoeras. Hoewel de oorspronkelijke dikte van de veenlaag niet meer kan worden vastgesteld, mogen we aannemen dat de dikte 3 m en meer zal hebben bedragen (De Smet, 1969). Het veen rustte op een zwak golvende dekzandondergrond. Voor een uitvoerige verslaggeving van ontginningsgeschiedenis e.d. verwijzen wij naar Bodemkaart, 1978.

Het gebied wordt nu gekenmerkt door een wijds open landschap. De percelen zijn ca. 1250 m lang en ze worden gescheiden door wijken met een onderlinge afstand van ca. 170 m. Tussen de wijken in heeft een zwetsloot gelegen, waarvan thans alleen een greppel over is. Het gebied vertoont enig reliëf. De hoogste, verspreid liggende gedeelten vormen de zandkoppen die geheel uit zand zijn opgebouwd. De laagste, verspreid liggende gedeelten zijn de komvormige laagten waarin veengronden voorkomen. De grootste oppervlakte echter beslaan de gronden die een tussenpositie innemen: de moerige gronden. In tabel 5 is de oppervlakte van de eenheden op de bodem- en grondwatertrappenkaart aangegeven.

De gronden hebben een zogenaamde veenkoloniale bovengrond. Het is een homogeen mengsel van zand (afkomstig uit de wijken), veen en opgebracht organisch materiaal. De dikte van het dek varieert in het algemeen van 15 tot 25 cm. Het dek bevat 8 tot 20% humus, plaatselijk zelfs meer dan 20%. De laagste humusgehalten worden in het algemeen aangetroffen langs de wijken. In het midden van het perceel is het humusgehalte het hoogst en in de nabijheid van de zwetsloot neemt het weer af.

Een flink aantal percelen is diep verwerkt, veelal gediepwoeld met behoud van bovengrond. Dit geldt vooral voor de percelen die bestaan uit moerige gronden en zandgronden. Bij de moerige gronden worden het vaste veen en andere materialen vermengd met zand uit de ondergrond. Bij de zandgronden is vooral de diepere zandondergrond losgemaakt tot een diepte van 60 à 100 cm. Door een diepere grondbewerking worden de doorlatendheid en bewortelbaarheid van de gronden meestal aanzienlijk verbeterd. Verder blijkt dat bij een diepere grondbewerking de uniformiteit van een perceel toeneemt omdat plaatselijk onvolkomenheden, zoals een slecht doorlatende laag, worden opgeheven.

Tabel 5 De oppervlakte van de eenheden op de bodemkaart (bijlage 1) en de grondwatertrappenkaart (bijlage 2) in ha.

Legenda- eenheid + eventuele toevoeging	Grondwatertrap					Subtotaal		Totaal per legenda- eenheid
	III	III*	V*	VI	VII	niet- verwerkt	verwerkt	
Veldpodzol- gronden								
Hn32				0,3	1,8	2,1		
Hn32 →				<u>0,2</u>	<u>5,0</u>		5,2	
Totaal				0,5	6,8			7,3
Dampodzol- gronden								
iWp			0,3	4,8	5,9	11,0		
iWp →			<u>0,1</u>	<u>7,7</u>	<u>13,7</u>		21,5	
Totaal			0,4	12,5	19,6			32,5
Broekeerd- gronden								
iWz		1,4	1,6	21,9	0,7	25,6		
iWz →			<u>0,1</u>	<u>14,1</u>	<u>4,4</u>		18,6	
Totaal		1,4	1,7	36,0	5,1			44,2
Veenkoloniale veengronden								
iVz1		1,2	0,2	3,2	0,1	4,7		
iVz1 →				<u>0,3</u>			0,3	
Totaal		1,2	0,2	3,5	0,1			5,0
iVz2	0,1	5,6	0,2	1,9		7,8		
iVz2 →			<u>0,1</u>	<u>0,5</u>			0,6	
Totaal	0,1	5,6	0,3	2,4				8,4
iVc	0,1	1,9	0,2	0,2		2,4		
iVc →			<u>0,1</u>	<u>0,1</u>			0,2	
Totaal →	0,1	1,9	0,3	0,3				2,6
Totaal	0,2	10,1	2,9	55,2	31,6	53,6	46,4	100,0

3.2 Beschrijving van de gronden

Bij de beschrijving van de gronden zijn we min of meer globaal te werk gegaan omdat alle detailinformatie per boring op de boorpuntencodekaart (bijlage 3) voorkomt. Van iedere bodemeenheid is een schematische profielschets gegeven, steeds van een niet diep verwerkt profiel. Op de foto's in het rapport wordt een goed beeld gegeven van de profielopbouw van de verwerkte gronden. De verbreiding van de gronden is op de bodemkaart (bijlage 1) weergegeven.

3.2.1 Kalkloze zandgronden

De zandgronden in het gebied bestaan geheel uit zand, afgezien van een plaatselijk voorkomend leem- of veenlaagje (< 10 cm).

Hn32 Veldpodzolgronden met een humusrijke bovengrond van 15 à 25 cm dikte in zwak lemig, zeer fijn zand

Het humusgehalte van de bovengrond varieert in het algemeen van 8 tot 15%, het leemgehalte van 12 tot 16% en de zandgrofheid van 130 tot 150 μm .

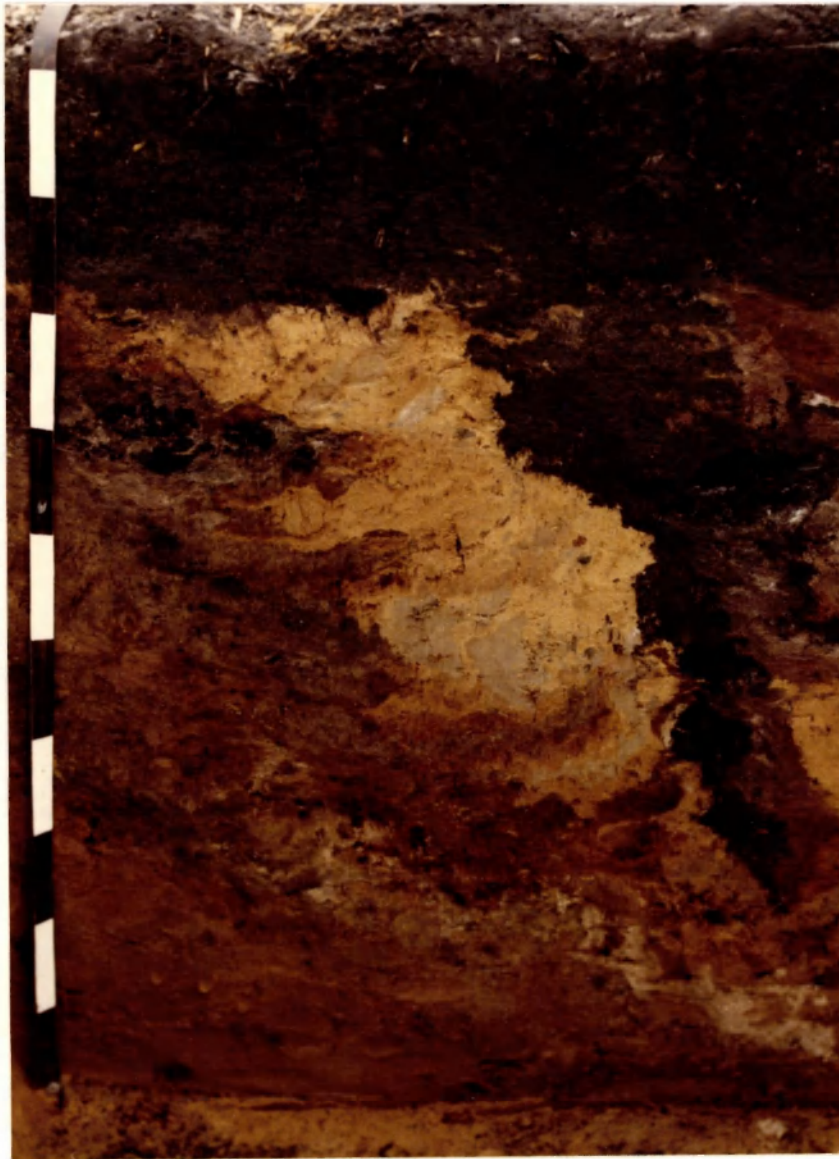
De textuur van de zandondergrond vertoont enige variatie. In het algemeen varieert het leemgehalte in het zeer fijne zand van 12 tot 22%. Plaatselijk worden dunne, zeer sterk lemige laagjes aangetroffen en verder ca. 10 cm dikke zogenaamde waterhardlagen. Dit zijn lagen met een donkerbruine kleur die meestal niet zo goed doorlatend zijn. Verder zijn de gronden in het algemeen wel goed doorlatend.



8500015-303.21.67

R51-217

Afb. 4 Niet-gediepwelde veldpodzolgrond.



8500015-303.21.67

R51-214

Afb. 5 Gediepwoelde veldpodzolgrond.

De bewortelbare diepte bedraagt in de niet-verwerkte gronden ca. 50 cm en in de verwerkte gronden ca. 80 cm.

Tabel 6 Profielschets van veldpodzolgrond Hn32.

Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Leem (%)	M50 (μm)
0- 20	humusrijk, zwak lemig, zeer fijn zand	13	14	140
20- 55	zwak lemig, zeer fijn (bruin) zand	2	14	140
55- 90	sterk lemig, zeer fijn zand	-	20	130
90-120	zwak lemig, zeer fijn zand	-	14	140

3.2.2 Moerige gronden

De moerige gronden zijn onderverdeeld in dampodzolgronden en broekeerdgronden. De dampodzolgronden worden gekenmerkt door een duidelijke podzol-B-horizont (bruine inspoelingslaag); bij de broekeerdgronden ontbreekt deze horizont of is slechts zeer zwak ontwikkeld.



8500015-303.21.67

R51-215

Afb. 6. Gediepwoelde dampodzolgrond.

iWp Dampodzolgronden met een humusrijke tot venige bovengrond van 15 tot 25 cm dikte in zwak lemig, zeer fijn zand

Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 12 tot 20%, het leemgehalte van 12 tot 16% en de zandgrofheid van 130 tot 150 μm .

De onderliggende veenlaag van 10 tot 40 cm dikte bestaat uit min of meer veraard onherkenbaar veen, jong veenmosveen (bolster) of broekveen of een combinatie van genoemde veensoorten. Plaatselijk vindt men op de overgang van veen naar zand een dunne gliedelaag. De B2-horizont is plaatselijk wat stug. In de diepere ondergrond komen hier en daar waterhardlagen voor en zeer sterk lemige lagen van 10 à 20 cm dikte.

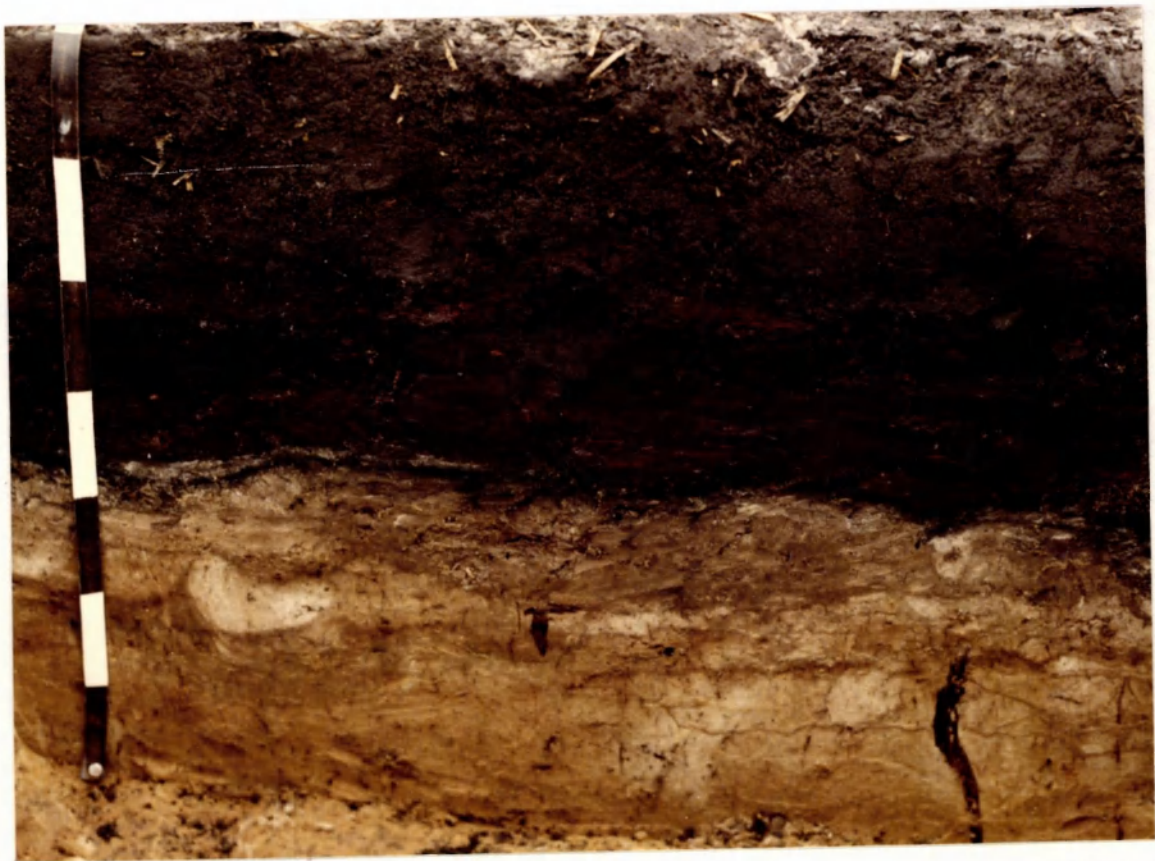
Bij de verwerkte gronden kan het voorkomen dat het moerig materiaal dieper dan 40 cm - mv. begint; ze behoren dan volgens het Systeem van bodemclassificatie tot een andere bodemeenheid.

Afgezien van de hier en daar voorkomende waterhardlagen en zeer sterk lemige lagen is de doorlatendheid van de gronden goed.

De bewortelbare diepte bedraagt in de niet-verwerkte gronden ca. 25 cm en in de verwerkte gronden 60 à 90 cm.

Tabel 7 Profielschets van dampodzolgrond iWp.

Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Leem (%)	M50 (µm)
0- 20	venig, zwak lemig, zeer fijn zand	16	14	140
20- 35	veraard veen			
35- 40	gliede			
40- 60	sterk lemig, zeer fijn (bruin) zand	-	23	140
60-120	zwak lemig, zeer fijn zand	-	14	145



R51-213

Afb. 7. Niet-gediepwoelde broekeerdgrond.

iWz Broekeerdgronden met een humusrijke tot venige bovengrond van 15 tot 25 cm dikte in zwak lemig, zeer fijn zand

Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 12 tot 20%, het leemgehalte van 14 tot 17% en de zandgrofheid van 130 tot 150 μm .

De onderliggende veenlaag bestaat vooral in het westelijk gedeelte uit jong veenmosveen (bolster) op een dunne laag zeggeveen of uit onherkenbaar, min of meer veraard veen dat soms is ingedroogd. Hier en daar komt alleen zeggeveen voor. Op vrij veel plaatsen treft men op de overgang van veen naar zand een dunne meerbodemiaag aan. De ondergrond bestaat uit zwak tot sterk lemig, zeer fijn zand. Plaatselijk hebben we zeer sterk lemige laagjes aangetroffen of waterhardlagen van 5 à 10 cm dikte.

Bij de verwerkte gronden begint het moerige materiaal plaatselijk dieper dan 40 cm - mv.

Afgezien van de plaatselijk voorkomende zeer sterk lemige lagen en waterhardlagen is het profiel in het algemeen goed doorlatend.

De bewortelbare diepte bedraagt in de niet-verwerkte gronden ca. 25 cm en in de verwerkte gronden 60 à 90 cm.

Tabel 8 Profielschets van broekeerdgrond iWz.

Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Leem (%)	M50 (μm)
0- 20	venig, zwak lemig, zeer fijn zand	18	14	140
20- 40	jong veenmosveen (bolster)	-	-	-
40- 50	zeer sterk lemig, zeer fijn zand (meerbodemiaag)	-	35	120
50- 90	zwak lemig, zeer fijn zand	-	17	140
90-120	zwak lemig, zeer fijn zand	-	12	145

3.2.3 Veenkoloniale veengronden

iV... Veenkoloniale veengronden met een humusrijke tot venige bovengrond van 15 tot 25 cm dikte in zwak lemig, zeer fijn zand

Op basis van de begindiepte van de zandondergrond hebben wij drie eenheden onderscheiden:



8500015-303.21.67

R51-216

Afb. 8 Niet-gediepwoelde veenkoloniale veengrond (iVz2).

iVz1-zand beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.;
 iVz2-zand beginnend tussen 80 en 120 cm - mv.;
 iVc -zand beginnend dieper dan 120 cm - mv.

Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 12 tot 20%, het leemgehalte van 12 tot 17% en de zandgrofheid van 130 tot 150 μm .

De onderliggende veenlaag bestaat meestal uit min of meer ver-aard, los veenmosveen van 20 à 50 cm dikte op broek- of zeggeveen. Hoofdzakelijk in het westelijk deel van het gebied komt in plaats van los veenmosveen jong veenmosveen (bolster) voor. In het natste gedeelte (Gt III en III*) rust de bovengrond plaatselijk rechtstreeks op broek- of zeggeveen. In dit geval zijn de gronden minder draagkrachtig dan elders.

Op de overgang van veen naar zand komt op vrij veel plaatsen een meerbodemplaat voor van ca. 10 cm dikte. De zandondergrond is verder opgebouwd uit zwak en sterk lemig, zeer fijn zand. Plaatselijk komt zeer sterk lemig zand voor in lagen van 10 tot 20 cm dikte of een waterhardlaag van 5 tot 10 cm dikte.

Afgezien van de plaatselijk voorkomende meerbodem, zeer sterk lemig lagen en waterhardlagen zijn de gronden goed doorlatend.

De bewortelbare diepte bedraagt in het algemeen ca. 25 cm en in de verwerkte gronden, die betrekkelijk weinig voorkomen, ca. 80 cm.

Tabel 9 Profielschets van veenkoloniale veengrond iVz1.

Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Leem (%)	M50 (μ m)
0- 20	venig, zwak lemig, zeer fijn zand	16	14	140
20- 55	jong veenmosveen (bolster)	-	-	-
55- 70	zeggeveen	-	-	-
70-100	sterk lemig, zeer fijn zand	-	30	130
100-120	zwak lemig, zeer fijn zand	-	14	145

Tabel 10 Profielschets van veenkoloniale veengrond iVz2.

Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Leem (%)	M50 (μ m)
0- 20	humusrijk, zwak lemig, zeer fijn zand	14	14	145
20- 40	veenmosveen	-	-	-
40- 90	zeggeveen	-	-	-
90-100	meerbodem	-	-	-
100-120	sterk lemig, zeer fijn zand	-	22	130

Tabel 11 Profielschets van veenkoloniale veengrond iVc.

Diepte (cm - mv.)	Omschrijving	Humus (%)	Leem (%)	M50 (μ m)
0- 20	venig, zwak lemig, zeer fijn zand	18	14	145
20- 60	los veenmosveen	-	-	-
60-130	zegge-/broekveen	-	-	-
130-140	meerbodem	-	-	-
140-150	zwak lemig, zeer fijn zand	-	14	140

3.3 Waterhuishouding

3.3.1 Algemeen

Het onderzochte terrein behoort tot waterschap De Veenmarken waar een zomerpeil wordt aangehouden van 8,60 m + NAP en een winterpeil van 8,10 m + NAP. De maaiveldsligging van het onderzochte gebied bevindt zich ongeveer tussen 9,60 m en 10,50 m + NAP. Uit de gegevens die ons ter beschikking staan van buis 9 en 10 (situatie zie bijlage 2), hebben wij een schematische dwarsdoorsnede gemaakt van de fluctuatie van het grondwater tussen beide buizen in (afb. 9). Uit deze schematische dwarsdoorsnede blijkt o.a. dat het berekende GHG-niveau ca. 1,10 m hoger ligt dan het winterpeil en dat het berekende GLG-niveau ca. 10 cm lager ligt dan het zomerpeil.

In het algemeen komen plaatselijk in het westelijk deel van het gebied de natste gronden voor (Gt III, III* en V*) en in het overige deel van het gebied de droogste gronden (Gt VI en VII). De verbreiding van de grondwatertrappen is weergegeven op de grondwatertrappenkaart (bijlage 2).

3.3.2 Beschrijving van de grondwatertrappen

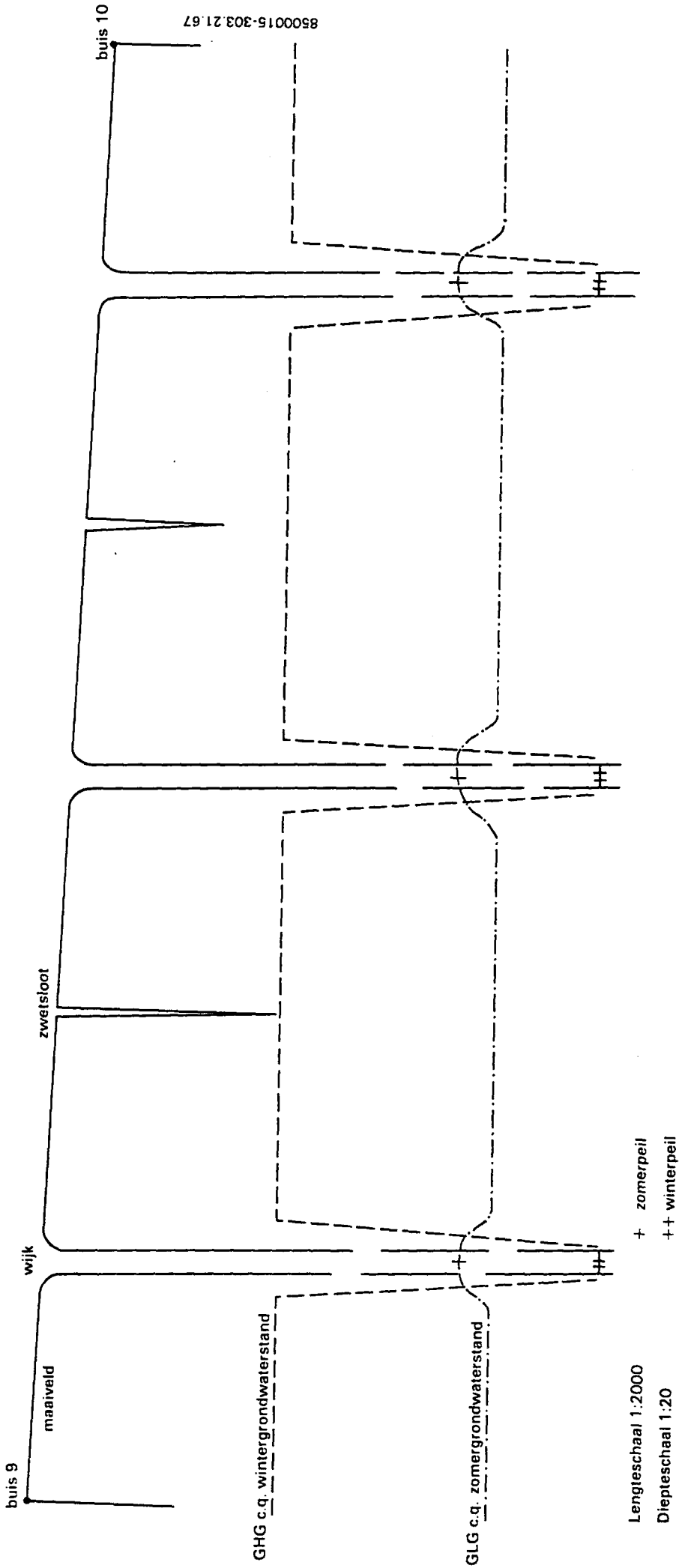
III: GHG = 0-25 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv. Grondwatertrap III is toegekend aan slechts twee kleine vlakken veengronden. Ze vormen de natste gronden van het gebied. Het is niet uitgesloten dat hier gedurende enige tijd plasvorming optreedt.

III*: GHG = 25-40 cm - mv.; GLG = 80-120 cm - mv. Grondwatertrap III* komt over enkele vrij grote oppervlakten voor, hoofdzakelijk binnen de veengronden. Het zijn vrij natte gronden.

V*: GHG = 25-40 cm - mv.; GLG = 120-140 cm - mv. Grondwatertrap V* is op enkele plaatsen over vrij kleine oppervlakten aangetroffen, zowel bij de veengronden als de moerige gronden. Ook deze gronden zijn vrij nat.

VI: GHG = 40-80 cm - mv.; GLG = 120-160 cm - mv. De grootste oppervlakte van het gebied heeft grondwatertrap VI. Hij komt op alle bodemeenheden in meer of mindere mate voor. Grondwatertrap VI is voor deze gronden wel gunstig.

VII: GHG = 80-140 cm - mv.; GLG = 160-220 cm - mv. Grondwatertrap VII wordt in een vrij groot deel van het gebied aangetroffen, voornamelijk op de zandgronden en moerige gronden. Het zijn de droogste gedeelten van het terrein.



Afb. 9 Schematische doorsnede met berekende GHG en GLG ten opzichte van zomer- en winterpeil

3.4 Reliëf

Zoals is afgesproken met de opdrachtgever, is de grondwatertrappenkaart (bijlage 2) ook maatgevend voor het reliëf. De grondwatertrappengrenzen vormen ook de reliëfgrenzen, eveneens met intervallen van 25 à 40 cm. Dit alles berust op schattingen en niet op exacte hoogtemetingen. We hebben de hoogtepuntenkaart van dit gebied nog wel geraadpleegd, maar deze bleek ongeschikt om hiermede het reliëf per perceel aan te geven. Per 100 ha was slechts op 67 plaatsen de maaiveldshoogte ingemeten. In tabel 12 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 12 Het percentage proefvelden van 1000 m² waarin geen of ten minste één grondwatertrappen-reliëfgrens voorkomt. Het interval tussen twee opeenvolgende grenzen (het verschil in maaiveldsligging) bedraagt 25 à 40 cm.

Perceel- nummer	Geen grondwater- trappen- reliëfgrens	Ten minste één grond- watertrappen- reliëfgrens
61	84	16
62	37	63
63	50	50
64	55	45
65	53	47
66	50	50
67	53	47
68	57	43
69	59	41
70	62	38
71	64	36

Uit tabel 12 blijkt dat perceel 61 het meest geschikt is voor de aanleg van proefvelden met een zo gelijkmatig mogelijke ligging van het maaiveld en perceel 62 het minst geschikt.

3.5 Boorpuntencode

Van iedere boring is in code de profielopbouw aangegeven van 0 tot 1,20 m of 1,50 m diepte. Hieruit blijkt de variatie in profielopbouw tussen de verschillende boringen. De verschaft gegevens lenen zich bijzonder goed voor een eventueel grondverbeteringsadvies.

Op de boorpuntencodekaart (bijlage 3) is het volgende onderscheiden:

- veldkaartindeling (1 t/m 6);
- nummer van de boring (per veldkaart);
- dikte en diepte van de horizonten;
- samenstelling van de horizonten (bv. zand of veen, humusgehalte, leemgehalte, zandgrofheid);
- verwerkingsdiepte.

3.6 Resultaten van de grondmonsteranalyses

Op vijf verschillende plaatsen (zie bijlage 1) zijn grondmonsters en foto's (afb. 4 t/m 8) genomen. De nummers van de foto's zijn gelijk aan de monsternummers. Van de monsters zijn het humusgehalte en de pH-KCl bepaald. In onderstaande tabel vindt u de analyseresultaten.

Tabel 13 Analyseresultaten.

Monster-nummer	Bodem-eenheid	Laagdiepte in cm - mv.	Humusgehalte (glv. in %)	pH-KCl	Opmerkingen
4a	Hn32	0-20	14	5,0	
b		20-35	2,7	3,7	
c		35-55	1,3	4,0	
d		55-65	1,5	4,2	
5a	Hn32	0-20	13	4,4	
b	(verwerkt profiel)	20-50	2,4	3,7	matig humusarm gedeelte
c		20-50	1,1	4,1	zeer humusarm gedeelte
d		20-75	17	3,7	moerig gedeelte
6a	iWp	0-28	16	4,6	
b	(verwerkt profiel)	25-55	4,4	3,6	matig humeus gedeelte
c		25-55	10	3,3	humusrijk gedeelte
d		25-65	28	3,3	moerig gedeelte
7a	iWz	0-18	26	4,3	
b		18-35	87	3,3	
c		35-50	2,9	3,4	
8a	iVz2	0-20	16	5,0	
b		20-30	94	3,1	
c		30-60	97	2,9	

Gezien het geringe aantal monsters moeten de analyseresultaten als een indicatie worden beschouwd en mogen ze niet gelden als representatief voor het gehele gebied.

Het valt op dat de veenondergrond bij monster nummer 8 een zeer lage pH-KCl heeft. In een dergelijk milieu is geen beworteling mogelijk (Bodemkaart, 1978). De beworteling stagneert in het algemeen wanneer de pH-KCl lager is dan 3,5. Ook bij de moerige gronden (iWz en iWp) is de pH-KCl van de ondergrond iets te laag.

Tenslotte valt op dat het humusgehalte in de bovengrond van monster nummer 7 bijzonder hoog is.

3.7 De bodemgeschiktheid voor akkerbouw

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

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

De geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw geldt voor een zuiver akkerbouwbedrijf van ca. 30 ha met een bouwplan van 40% of meer hakvruchten en verder granen. Voor zover geen gebruik wordt gemaakt van loon- of combinatiewerk is de mechanisatiegraad zodanig, dat met een minimum aan mankracht de werkzaamheden aan bodem en gewas kunnen worden uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting maken het mogelijk de gewassen in eenheden van grote omvang te telen. De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau en het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheid wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit die eenheid bestaat. Bij de geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw zijn de volgende beoordelingsfactoren, die reeds in par. 2.4.2 zijn besproken, van belang: ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en stevigheid van de bovengrond.

Tabel 15 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen, zoals die in tabel 14 zijn aangegeven.

Tabel 14 Bodemgeschiktheid voor akkerbouw.

Hoofd- klasse	Geschiktheids- klasse (onderklasse)	Beoordelings- factoren 1) met <u>gradaties</u>			Kaarteenheden	Oppervlakte in ha
		n	v	d		
1	1.4 v	2	2	1	Hn32→-VI, iWp→-VI, iWz→-VI, iVz1→-VI, iVz2→-VI, iVc→-VI	22,9
2	2.1 n	3	1	2	iWp→-V*, iWz→-V*, iVz2→-V*, iVc→-V*	0,4
	2.3 v	2+1	3	1	Hn32→-VII, iWp→-VII, iWz→-VII, iVz1-VI, iVz2-VI, iVc-VI	28,4
	2.3 nv	3	3	2	iVz1-V*, iVz1-III*, iVz2-III*, iVz2-V*, iVc-III*, iVc-V*, iWp-V*, iWz-III*, iWz-V*	12,6
3	3.2 v	2+1	4	1	Hn32-VI, Hn32-VII, iWp-VI, iWp-VII, iWz-VI, iWz-VII, iVz1-VII	35,5
	3.1 nv	4	3	2	iVz2-III, iVc-III	0,2

- 1) n = ontwateringstoestand
v = vochtleverend vermogen
d = stevigheid van de bovengrond

Tabel 15 Geschiktheidsklassen voor akkerbouw.

<u>Hoofdklasse 1</u>	<u>Gronden met ruime mogelijkheden:</u> hoog opbrengstniveau'), enig teeltrisico, lichte vruchtwisseling
Onderklasse	1.4 v - soms vochttekort (iets te droog)
<u>Hoofdklasse 2</u>	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden:</u> vrij groot teeltrisico
Onderklasse	2.1 n - veelal beperkt berijdbaar (iets te nat)
	2.3 v - vochttekort (te droog)
	2.3 nv - soms vochttekort en beperkt berijdbaar (iets te nat en te droog)
<u>Hoofdklasse 3</u>	<u>Gronden met weinig mogelijkheden:</u> zeer groot teeltrisico
	3.2 v - groot vochttekort (veel te droog)
	3.1 nv - zeer beperkt berijdbaar en groot vochttekort (veel te droog en veel te nat)

') Normen voor "hoog" opbrengstniveau:

wintertarwe	> 5 500 kg per ha
zomertarwe	> 4 500 kg per ha
zomergerst	> 4 200 kg per ha
consumptie-aardappelen	> 35 ton per ha
suikerbieten	> 45 ton per ha.

Gronden met ruime mogelijkheden vindt men bij de diep verwerkte gronden op Gt VI; ze zijn iets te droog. Het zijn gedeeltelijk de percelen 61, 62, 63, 65, 66, 67 en 68 waar deze gronden voorkomen.

Gronden met beperkte mogelijkheden zijn aangetroffen bij de verwerkte gronden met Gt V*, die iets te nat zijn. Verder bij de verwerkte gronden op Gt VII en de niet-verwerkte veengronden op Gt VI, die te droog zijn. De niet-verwerkte veengronden op Gt VI lenen zich bijzonder voor een diepe grondbewerking. Na deze ingreep krijgen we gronden met ruime mogelijkheden. Tenslotte vindt men in deze klasse de niet-verwerkte gronden met Gt III* en V*. Deze gronden zijn zowel te nat als te droog. Door het uitvoeren van een diepe grondbewerking wordt in ieder geval de droogtegevoeligheid opgeheven.

De gronden met weinig mogelijkheden zijn aangetroffen bij de niet-verwerkte zandgronden en moerige gronden op Gt VI en VII en veengronden op Gt VII. Grote delen van de percelen 64, 69, 70 en 71 en minder grote delen van de percelen 67 en 68 hebben deze geschiktheid. De gronden zijn veel te droog. Door het uitvoeren van een diepe grondbewerking krijgen we gronden met ruime (Gt VI) en gronden met beperkte mogelijkheden (Gt VII). Verder behoren de veel te natte veengronden (Gt III) tot de klasse met weinig mogelijkheden. Deze zijn bovendien te droog. Een diepe grondbewerking zal alleen de droogtegevoeligheid wegnemen; zonder ontwatering blijven de gronden toch veel te nat. Het betreft slechts twee plekken van geringe oppervlakte.

4 CONCLUSIES

De gronden binnen het onderzochte gebied behoren tot de oudere veenkoloniën (vóór ca. 1840). Dit betekent dat een aanzienlijk deel van het veen is verdwenen. Binnen het veenkoloniale gebied in Nederland bestaat ca. 43% van de oppervlakte nog uit veengronden (afgeleid van Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000), terwijl binnen het onderzochte gebied ca. 17% uit veengronden bestaat. De oppervlakte die de moerige gronden innemen ligt boven het landelijk gemiddelde: landelijk bedraagt die ca. 57% en in dit gebied ca. 83%. Het gebied komt derhalve weinig overeen met een jong veenkoloniaal gebied, waarin de gronden nog een dik veenpakket bezitten. Splitsen we de moerige gronden op in dampodzolgronden en broekeerdgronden, dan blijkt dat deze landelijk resp. ca. 43% en ca. 14% voorkomen en in dit gebied resp. ca. 35% en ca. 48%. Bij deze percentages zijn de zandgronden buiten beschouwing gelaten.

Het grootste gedeelte van de gronden, namelijk ca. 87 ha, ligt vrij hoog ten opzichte van het grondwater (Gt VI en VII). Voornamelijk in het westelijk deel komen lager gelegen gronden voor (Gt III* en V*). Slechts twee kleine oppervlakten bestaan uit zeer natte gronden (Gt III).

Een groot gedeelte van de gronden is verwerkt, veelal gemengwoeld tot 60 à 100 cm diepte met behoud van bovengrond. Door de diepere grondbewerking is het vochtleverend vermogen vergroot als gevolg van een diepere bewortelbaarheid. Het bewortelbaar volume is vergroot en de plantewortels kunnen dichter bij het grondwater komen. Hierdoor kunnen ze langer profiteren van capillair grondwater. Bovendien is de doorlatendheid verbeterd. In het algemeen zullen ook de groeiverschillen door deze ingreep zijn afgenomen.

De gronden zijn in het algemeen weinig uniform, zij het niet anders dan in andere veenkoloniale gebieden. Zowel per bodemeenheid als per perceel zijn er verschillen. Zo is op een gediepwold perceel de bouwvoordikte overal gelijk. Op een niet-gediepwold perceel houdt de bouwvoordikte echter verband met de profielopbouw. Bij de veengronden en moerige gronden is de bouwvoor dunner dan bij de zandgronden; er wordt namelijk opgelet zo weinig mogelijk veen aan te ploegen. Het humusgehalte van de bouwvoor varieert binnen een perceel vrij sterk. Als regel geldt dat het humusgehalte het laagst is in een strook van ca. 10 m breedte langs de wijk, toeneemt naar het midden van het perceel en vervolgens weer afneemt naar de zwetsloot toe. Verder is het humusgehalte in het algemeen bij de zandgronden lager dan bij de veengronden en moerige gronden. Dit is dan ook een van de belangrijkste redenen om de toekomstige proefvelden in de lengterichting van de percelen te leggen. Verder dient hierbij nog te worden opgemerkt dat in de percelen die een diepere grondbewerking hebben ondergaan, de groeiverschillen per bodemeenheid zijn verkleind. De hoeveelheid beschikbaar vocht is nagenoeg gelijk geworden, waardoor verdrogingsverschillen nauwelijks meer voorkomen.

Er is een klein aantal grondmonsters genomen, waarvan de pH-KCl en het humusgehalte zijn bepaald. Het moerige materiaal heeft een lage pH-KCl (<3,5). Voor de meeste plantewortels is dit milieu te zuur, waardoor de bewortelbare diepte sterk wordt beperkt. Dat een gediepwoelde grond dieper bewortelbaar is dan een niet-gediepwoelde, komt dan ook vooral doordat de plantewortels de minder zure "zandbanen" gaan volgen.

Op korte afstand komen binnen één perceel geen grote hoogteverschillen voor. Het ene perceel heeft echter wel meer reliëf dan het andere. Het minste reliëf vertonen de percelen met de nummers 61, 69, 70 en 71, het meeste de percelen met de nummers 62, 63 en 66 en de overige percelen nemen qua reliëf een tussenpositie in. Het reliëf geeft tevens de geschiktheid van de percelen aan voor de aanleg van proefvelden ter grootte van 1000 m².

Een oppervlakte van 22,9 ha met een zo gelijk mogelijke maai-veldsligging biedt ruime mogelijkheden voor de verbouw van akkerbouwgewassen, namelijk de gediepwoelde gronden met Gt VI op de percelen 61 t/m 63 en 65 t/m 68. De overeenkomende gronden op de niet-gediepwoelde percelen zullen na ingreep ook sterk worden verbeterd.

De gronden met beperkte mogelijkheden vindt men verspreid over het gehele gebied en beslaan een oppervlakte van 41,4 ha. Hieronder vallen o.a. de verwerkte gronden met Gt VII, die wat te droog zijn en de iets te natte gronden met Gt III* en V*.

De gronden met weinig mogelijkheden liggen uitsluitend in de niet-gediepwoelde percelen en hebben een totale oppervlakte van 35,7 ha. Vooral de gronden met Gt VI kunnen door genoemde ingreep sterk worden verbeterd, zozeer zelfs dat ze tot de klasse met ruime mogelijkheden gaan behoren. Maar ook de gronden met Gt III*, V* en VII zullen door een diepe grondbewerking een verbetering ondergaan. De zeer natte gronden, waarvan maar een kleine oppervlakte voorkomt, zullen in ieder geval beter moeten worden ontwaterd alvorens een profielverbetering wordt toegepast.

Het produktievermogen van deze gronden verschilt niet veel van dat van andere oudere veenkoloniale gebieden. Wellicht is het iets aan de lage kant vanwege het vrij lage leemgehalte in de bovengrond.

LITERATUUR

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

Bakel, P.J.T. van, 1984. Analyse van het stuwpeilbeheer in 1983 zoals uitgevoerd door het waterschap De Veenmarken. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Wageningen. Nota nr. 1485.

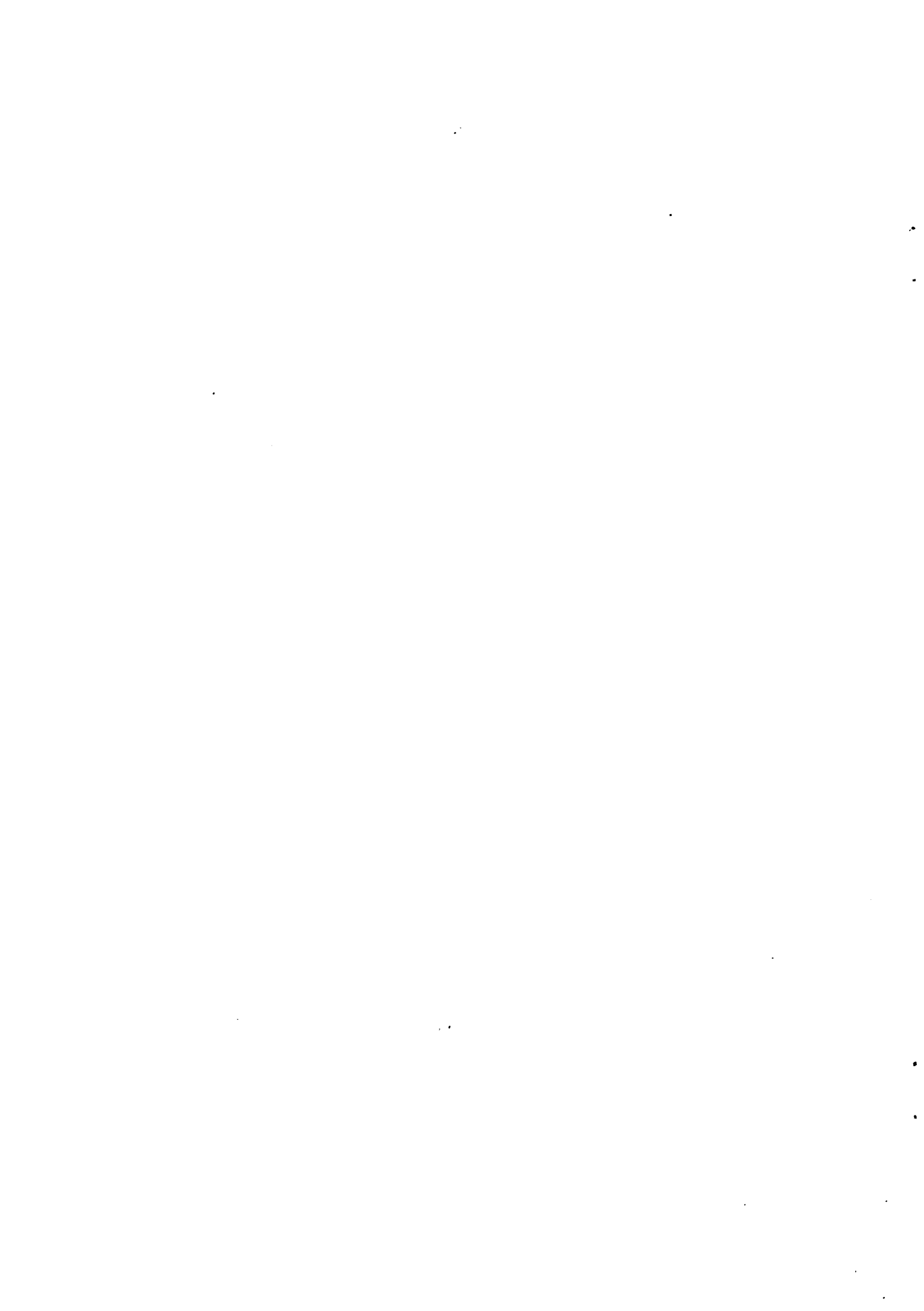
Bodemkaart, 1978. Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij de kaartbladen 17 West Emmen en 17 Oost Emmen. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

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

Heesen, H.C. van, 1971. De weergave van het grondwaterstandsverloop op bodemkaarten. Boor en Spade 17, 127-149.

Houben, J.M.M.Th., 1979. Bodemgesteldheid en diepte van beworteling. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1459.

Smet, L.A.H. de, 1969. De Groninger veenkoloniën (westelijk deel). Bodemkundige en landbouwkundige onderzoeken in het kader van de bodemkartering. Versl. Landbouwkundig Onderzoek 722. Wageningen.



WOORDENLIJST

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

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

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

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

doorlatendheid:

naam	K (m/dag)
gering	<0,05
matig	0,05-0,40
vrij groot	0,40-1,00
groot	>1,00

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

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

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

horizont: laag in de grond met kenmerken en eigenschappen die verschillen van de erboven en/of eronder liggende lagen; in het algemeen ligt een horizont min of meer evenwijdig aan het maaiveld.

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

leemfractie: minerale delen kleiner dan 50 μ m.

leemklassen:

naam	leemfractie (%)
leemarm zand	0 -10
zwak lemig zand	10 -17,5
sterk lemig zand	17,5-32,5
zeer sterk lemig zand	32,5-50
leem	>50

-mv.: beneden maaiveld.

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

μm : micrometer = 10^{-6} m.

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

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

organische stof (%)	naam	samenvattende naam
0 - 0,75	uiterst humusarm zand	
0,75- 1,5	zeer humusarm zand	humusarm
1,5 - 2,5	matig humusarm zand	----- mineraal
2,5 - 5	matig humeus zand	
5 - 8	zeer humeus zand	humeus

8 - 15	humusrijk zand	-----

15 - 22,5	venig zand	
22,5 - 35	zandig veen	moerig
35 -100	veen	

zand: mineraal materiaal dat minder dan 8% lutumfractie en minder dan 50% leemfractie bevat.

zandfractie: minerale delen tussen 50 en 2000 μm .

zandgrofheidsklassen:

naam	M50 (μm)
uiterst fijn zand	50- 105
zeer fijn zand	105- 150
matig fijn zand	150- 210
matig grof zand	210- 420
zeer grof zand	420-2000

