

DRAAGKRACHT VAN DE BOVENLAAG IN HET RUILVERKAVELINGSGEBIED OLDELAMER

Bearing capacity of the top soil in the Oldelamer land consolidation area

A. M. van den Akker¹⁾ en H. J. M. Zegers²⁾

INLEIDING

Ter voorbereiding van een ruilverkaveling is een deel van de Friese gemeente Weststellingwerf bodemkundig onderzocht. Het onderzochte gebied ligt ten westen en ten zuidwesten van Wolvega. De totale oppervlakte bedraagt 4250 ha. Circa 350 ha petgaten en rietlanden zijn niet in het onderzoek betrokken. Binnen het gebied ligt een aantal woonkernen, waarvan Nijelamer, Oldelamer, Oldetrijne, Sonnega en Wolvega de voornaamste zijn (fig. 1).

Ongeveer tweederde deel van het gebied heeft een bodem van moerige gronden en veengronden. De vertraptingsverschijnselen op deze in grasland liggende gronden waren aanleiding om tevens een onderzoek naar de stevigheid of draagkracht van de bovenlaag in te stellen.

In dit artikel zal na een summier beschrijving van de bodemgesteldheid worden ingegaan op de samenstelling en eigenschappen van de bovenlaag, en wel in het bijzonder op de weerstand die de diverse gronden aan de druk van de hoeven van het vee en van de wielen van landbouwwerktuigen kunnen bieden.

¹⁾ Rayon noord, Stichting voor Bodemkartering.

²⁾ Afdeling Opdrachten, Stichting voor Bodemkartering.

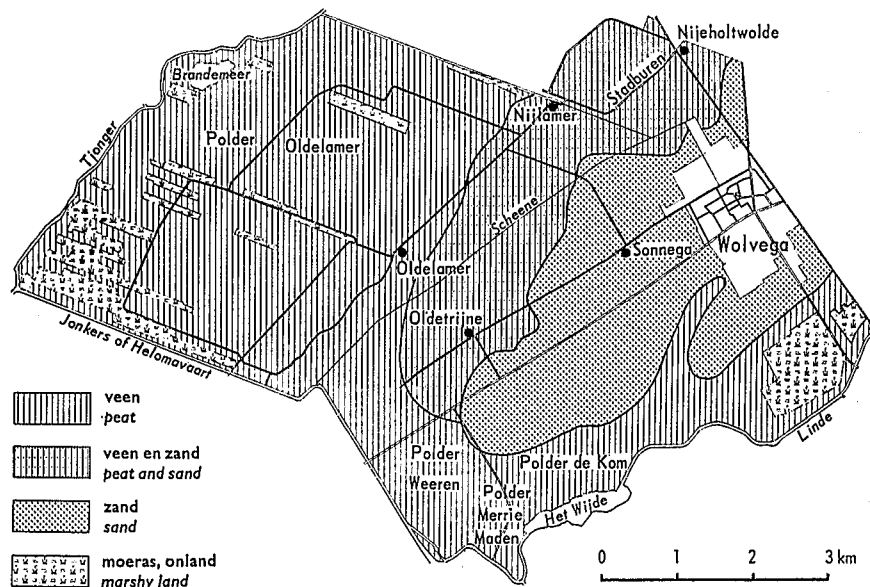


Fig. 1. Situatiekaart met indeling in bodemlandschappen
Fig. 1. Location plan divided into soil landscapes

DE BODEMGESTELDHEID

Algemeen

Het onderzochte gebied heeft de volgende stratigrafische opbouw: keileem - dekzand - veen - klei (fig. 2). Naar gelang van het materiaal en de dikte van de bovenste lagen kunnen drie landschappen worden onderscheiden:

- het dekzandlandschap bij Wolvega-Sonnega,
- het veenlandschap bij Nijelamer-Oldelamer en langs de Linde,
- het landschap langs de Scheene, dat een overgangsvorm is tussen het zand- en veenlandschap (fig. 1).

Bodemkundige indeling

Delen we de bodem behalve naar het moedermateriaal en de gelaagdheid ook in naar de kenmerken, die het gevolg zijn van fysische en chemische veranderingen – al dan niet onder invloed van het grondwater –, dan blijkt dat in het dekzandlandschap humuspodzolgronden, eerdgronden en vaaggronden¹⁾ voorkomen. De eerdgronden en een deel der humuspodzolgronden worden tot de hoge en middelhoge zandgronden gerekend. Hierin stijgt het grondwater zelden of nooit tot in de bovengrond. De overige humuspodzolgronden en de vaaggronden zijn lage of zeer lage zandgronden met gemiddeld hogere grondwaterstanden.

De gronden in het veenlandschap worden naar de dikte van het veenpakket onderscheiden in veengronden met zand ondieper dan 120 cm –m.v. en diepe veengronden (zand dieper dan 120 cm –m.v.). Het veenpakket bestaat uit zeggeveen, dat grotendeels is afgedekt met een dunne laag (40–60 cm) veenmosveen. Over een kleine oppervlakte – langs de Kerkeweg in Oldelamer – is het veenmosveen ingedroogd tot schalter.

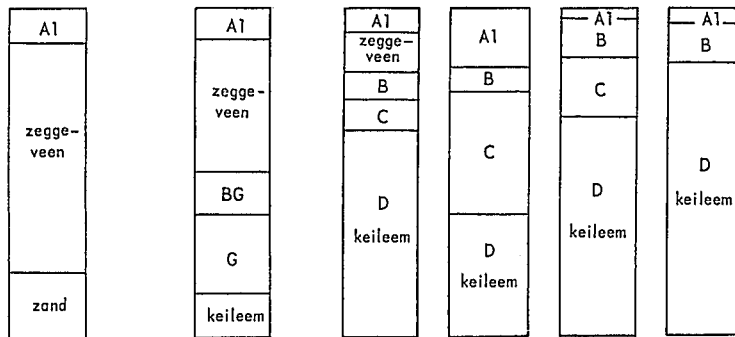
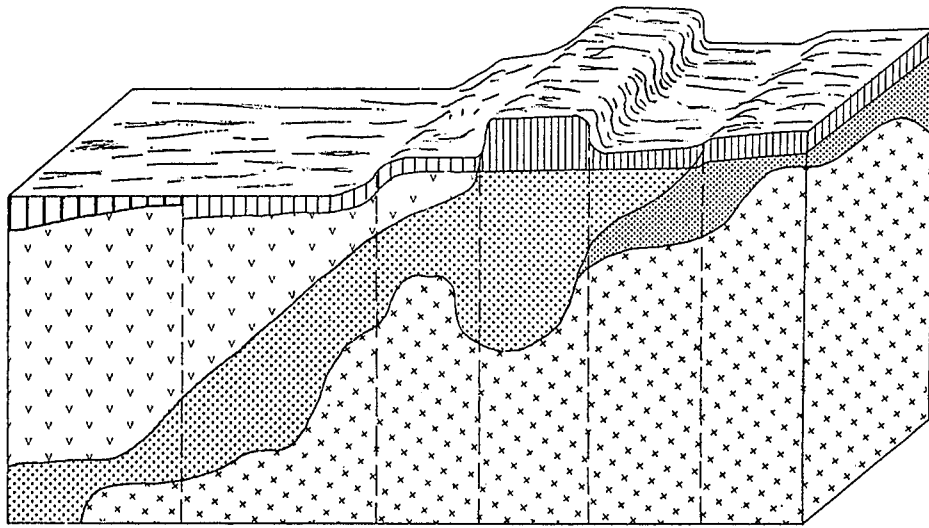
In het overgangsgebied tussen het dekzandlandschap en het veenlandschap liggen moerige gronden. Ze komen ook voor als laagten tussen de zandgronden en als zandopduikingen tussen de veengronden. Het zijn zandgronden met een moerige bovengrond van 10 à 20 cm dik of met een moerige tussenlaag van 10 à 15 cm.

Behalve zandgronden (totale oppervlakte circa 765 ha), veengronden (circa 2 785 ha) en moerige gronden (circa 620 ha) ligt in het onderzochte gebied ook een zeer kleine oppervlakte kleigronden (circa 2 ha), en wel in de polder De Merriemaden. Hierin kunnen nog worden onderscheiden gronden met een 40 à 80 cm dikke laag van zware zeeklei, die op een ondergrond van veen rust, en de oude klei- of keileemgronden met een zanddek van 30 à 40 cm.

De waterhuishouding

Doordat in Nederland gedurende een deel van het jaar de neerslag de verdamping overtreft, worden in de periode augustus tot en met april gemid-

¹⁾ Indeling volgens Systeem van bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling, 1966)



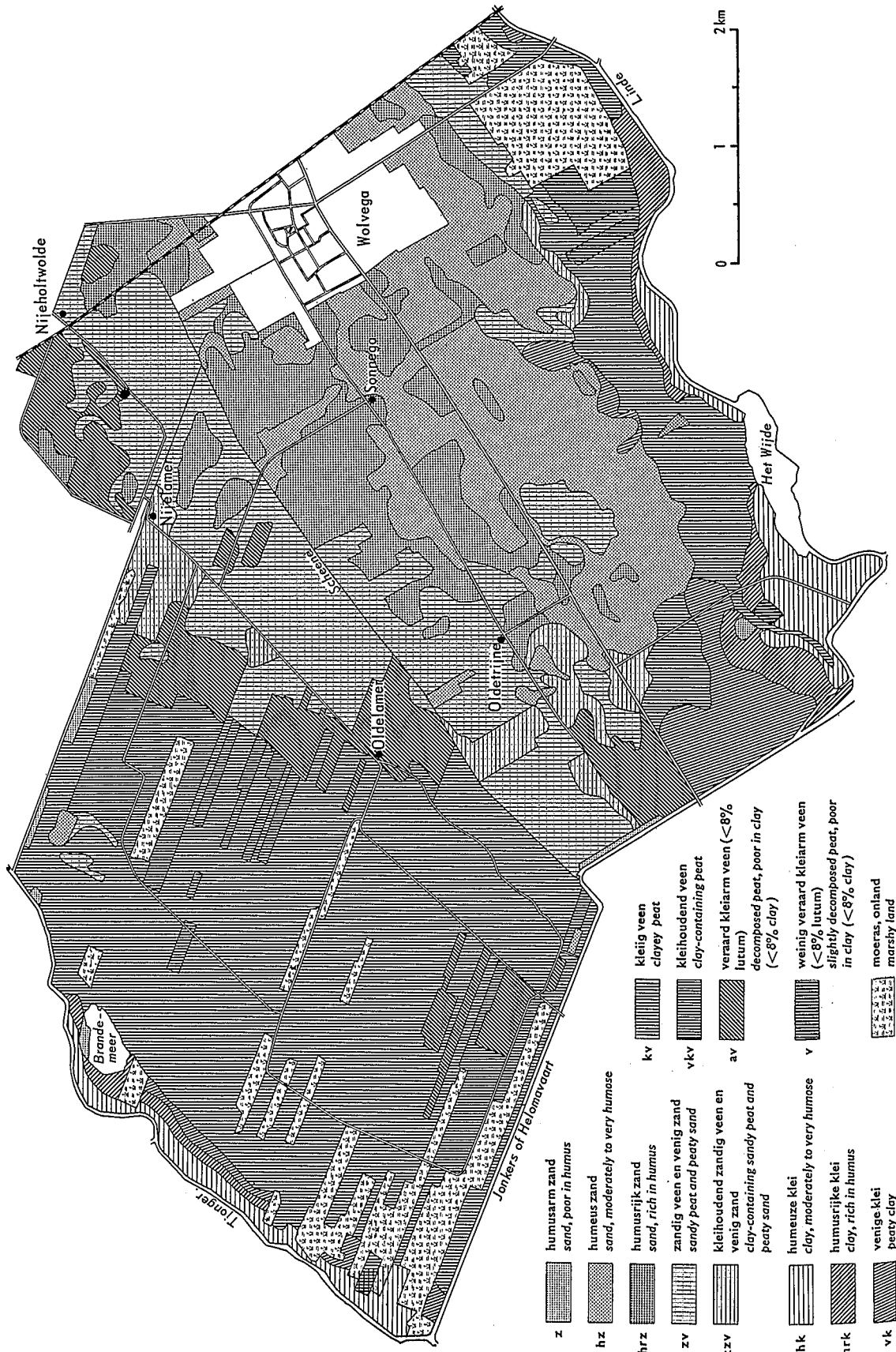
- | | | | |
|--|--|--|---|
| | moerige A1, lutumrijk
clayey peaty A1 horizon | | matig fijn zand, leemarm of zwak lemig
moderately fine sand, loam-poor or slightly loamy |
| | moerige A1, lutumarm
clay-poor peaty A1 horizon | | uiterst fijn of zeer fijn zand, zeer sterk lemig
extremely fine or very fine sand, extremely loamy |
| | minerale A1
mineral A1 horizon | | keileem
boulder clay |
| | zeggeveen
sedge peat | | |

Fig. 2. Driedimensionale doorsnede van de bodem en een schematische voorstelling van de daarin voorkomende bodemprofielen

Fig. 2. Three-dimensional cross-section of the soil and a schematic representation of the soil profiles occurring therein

deld hogere grondwaterstanden gemeten dan in de maanden mei, juni en juli.

Uit het navolgende zal blijken dat toeneming van het vochtgehalte van de grond nauw samenhangt met vermindering van de draagkracht van het



grasland. Dit brengt vooral in de tweede helft van de weideperiode, dus in augustus-oktober, problemen mee.

Bij de hoge en middelhoge zandgronden stijgt het grondwater slechts zelden tot boven 40 cm -m.v. Bij de lage en zeer lage zandgronden, de moerige gronden en de veengronden daarentegen worden in de periode augustus t/m maart dikwijls grondwaterstanden boven dat niveau gemeten.

In de maanden mei, juni en juli dalen de grondwaterstanden in de lage en zeer lage zandgronden tot 120 à 200 cm -m.v.; op enkele zeer lage plekken tot 80 à 120 cm -m.v. In een deel van de moerige gronden (omgeving Stad-buren) variëren ze dan van 80 tot 120 cm, in het grootste deel echter van 50 tot 80 cm -m.v. In de veengronden bij Oldelamer dalen de grondwaterstanden in droge perioden tot circa 60 cm, langs de Linde tot 70 à 80 cm -m.v.

Samenstelling en eigenschappen van de bovenlaag

Gezien het onderwerp van het artikel is het van belang dat in de bodembeschrijving het accent op de bovenlaag gelegd wordt.

Onder 'bovenlaag' wordt in dit artikel verstaan:

- bij de zandgronden: de humushoudende bovenste horizont (de A1- of Aan-horizont);
- bij de moerige gronden, de veengronden en de kleigronden: de veraarde veenbovenlaag, het zanddek of het kleidek.

In figuur 3 is de bovenlaag van het onderzochte gebied ingedeeld in twaalf eenheden. Bij die indeling is vooral gelet op humus- en lutumgehalte en bij de veenbovengronden op veraarding en klei- of zandbijmenging. De moerige bovengronden zijn mede naar het organische-stofgehalte ingedeeld in: veen, zandig veen en venig zand, venige klei en kleilig veen (fig. 4). Daarnaast is de term 'kleihoudend' gebruikt om enkele kleinere oppervlakten aan te geven, die met kleimodder zijn bemest of waar een restant van vroegere kleidekken bij de ontginning door de bovengrond is gemengd.

Uitgangspunt van deze keuze van indelingskenmerken was, dat zij in sterke mate samenhangen met de waterhuishouding, de stevigheid van de grond en de kwaliteit van het gras. Bij de zandgraslandgronden in dit gebied is het humusgehalte en de dikte van de bovenlaag de basis voor de vochtreserve in de zomermaanden. De hoge en middelhoge humuspodzolgronden hebben periodiek te lijden van vochttekort, waardoor groeivertragingen van het gras optreden.

De klei- en zanddekken bij de veengronden zijn humeus of humusrijk en hebben daardoor een vrij stevige bovenlaag.

De moerige gronden en de veengronden hebben hoge gehalten organische

Fig. 3. Indeling van het onderzochte gebied naar de grondsoort van de bovenlaag. N.B. Met 'kleihoudend' wordt bedoeld, dat de grond bemest is geweest met kleimodder of vermengd is met een vroeger kleidek

Fig. 3. Classification of the area under investigation according to the characteristics of the top soil. Note: Clay-containing means manured with clayey mud or mixed with a former clay cover

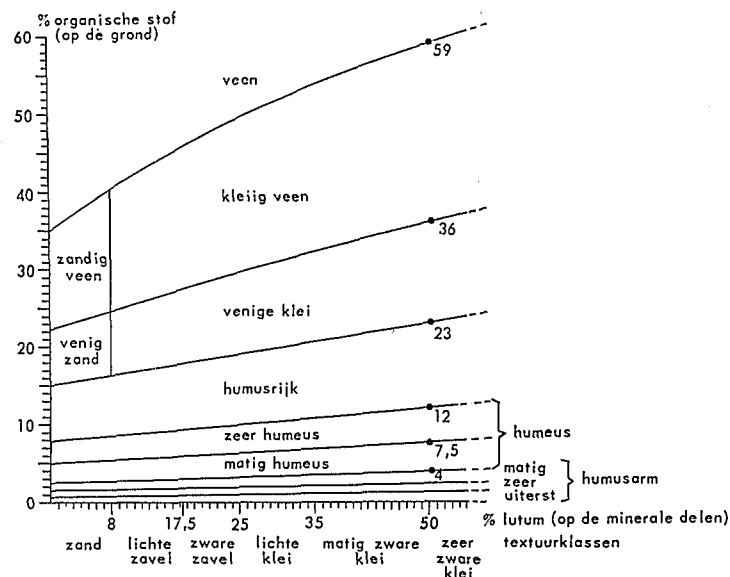


Fig. 4. Indeling en benaming van de grond naar het gewichtspercentage organische stof (humus)

Fig. 4. Soil classification and nomenclature according to the percentage by weight of organic matter (humus)

Translations: % organische stof (op de grond) – organic matter (in % on the soil); % lutum (op de minerale delen) – < 2 micron fraction (in % on organic-free soil); veen – peat; zandig veen – sandy peat; kleilig veen – clayey peat; venig zand – peaty sand; venige klei – peaty clay; humusrijk – rich in humus; zeer/matig humeus – very/moderately humose; matig/zeer/uiteerst humusarm – moderately/very/extremely poor in humus; zand – sand; lichte/zware zavel – light/heavy sandy clay; matig zware/zeer zware klei – moderately heavy/very heavy clay

stof in de bovenlaag. Hoe hoger het organische-stofgehalte, des te groter is het poriënvolume en des te groter de hoeveelheid vocht die de bovenlaag kan bevatten. Een van de gevolgen van deze hoge organische-stofgehalten in de bovenlaag is de geringere stevigheid of draagkracht in natte toestand.

Opmerkelijk is dat een lutumrijke bovengrond (vk en kv) na vertrapping, vooral in de voorzomer, moeilijker te herstellen is dan een lutumarme bovengrond (zv en v). De lutumrijke gronden drogen namelijk hard op. De lutumarme bovengronden geven na een bewerking met de rol vrij goede resultaten te zien.

Overigens wordt de draagkracht van grasland niet alleen bepaald door de eigenschappen van de grond, maar ook door die van het gewas. Een dichte, viltige zode heeft een grotere draagkracht dan een zode van overwegend polenvormende grassen. Ook de dichtheid van het totale grasbestand speelt een rol. Een open plek vergroot de kans op vertrappingsverschijnselen. Maar omdat het onderzoek naar de eigenschappen van het gewas niet tot de competentie van de Stichting voor Bodemkartering behoort, zal in dit artikel de stevigheid of draagkracht van de bovenlaag alleen gezien worden in samenhang met de grondwaterinvloed.

HET ONDERZOEK NAAR DE DRAAGKRACHT

Methode van onderzoek en verwerking van de gegevens

Bij het onderzoek werd gebruik gemaakt van een penetrometer (fig. 5). De weerstand die werd ondervonden, wanneer een conus met een dwarsdoorsnede van 5 cm² in de grond werd gedrukt, was een maat voor de stevigheid of draagkracht van die grond.

De grens voor het al of niet gevoelig zijn voor vertrapping, ligt bij een weerstand van 7 kg/cm². Gronden met een weerstand kleiner dan 5 kg/cm² zijn al sterk gevoelig (Schothorst, 1965). Hiervan uitgaande is de bovenlaag van het onderzochte gebied ingedeeld in drie stevigheidsklassen (tabel 1).

De waarnemingen zijn verricht op veldjes van 100 m². Per veldje zijn op twintig plekken de weerstanden gemeten op 5, 10, 20 en 30 cm diepte. De grond is in stevigheidsklassen ingedeeld naar de weerstand, die op 5 cm diepte, dus direct onder de zode, werd ondervonden.

Er is gemeten in een droge periode: in september 1965 (grondwaterstanden dieper dan 40 cm) en in een natte periode: van december 1965 tot maart 1966 (grondwaterstanden 30 cm of ondieper).

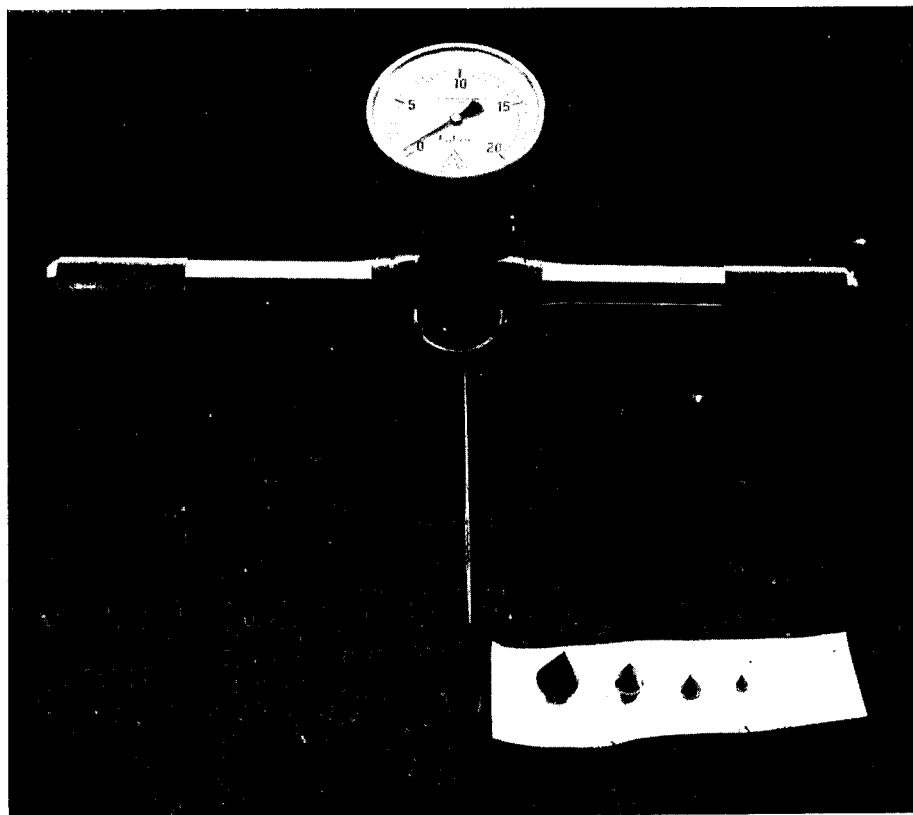


Foto: Stiboka R30-28

Fig. 5. De penetrometer met vier bijbehorende conussen
Fig. 5. The penetrometer and its four cones

TABEL 1. De onderscheiden stevigheidsklassen
 TABLE 1. *The bearing capacity classes distinguished*

Klasse <i>Class</i>	Gemeten weerstand <i>Penetration resistance measured</i>	Omschrijving <i>Definition</i>
I	> 7 kg/cm ²	Niet gevoelig voor vertrapping <i>Not susceptible to poaching</i>
II	7-5 kg/cm ²	Gevoelig voor vertrapping <i>Susceptible to poaching</i>
III	< 5 kg/cm ²	Sterk gevoelig voor vertrapping <i>Highly susceptible to poaching</i>

In de droge periode is het onderzoek op tien veldjes uitgevoerd. Daarbij bleek dat in de maanden mei, juni en juli alle onderzochte bovenlagen ongevoelig voor vertrapping waren. In de natte periode zijn op 107 veldjes weerstanden gemeten. Weliswaar gebeurde dit buiten de weideperiode, maar de vochtigheidstoestand van het grasland kwam toen overeen met die in het natte deel van die periode (grondwaterstanden 30 cm of ondieper).

RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

Droge periode

Uit de metingen is gebleken, dat de bovenlaag van sommige gronden in droge toestand aanmerkelijk steviger is dan onder natte omstandigheden. In droge toestand waren alle gronden tot 20 à 30 cm voldoende stevig (gemeten weerstand: 10 à 12 kg/cm²), terwijl daaronder de weerstand snel terugliep tot 5 à 7 kg/cm² (zie fig. 6).

In de natte periode daarentegen zijn in die zelfde gronden, vooral op 5 cm diepte, aanzienlijk kleinere weerstanden gemeten (3 à 6 kg/cm²). Op 10, 20 en 30 cm waren de weerstanden toen gemiddeld 8,5, 7,8 en 4,9 kg/cm².

Bij vergelijking van de resultaten valt het op dat bij toeneming van het vochtgehalte van de grond de weerstand het sterkst afneemt in de laag van 0-10 cm.

Natte periode

Tabel 2 geeft een indruk van de uitkomsten der metingen in de maanden december 1965 tot maart 1966. Hierin is in procenten uitgedrukt hoeveel maal er > 7, 7-5 en < 5 kg/cm² weerstand is gemeten in negen soorten bovenlagen in het onderzochte gebied. Wanneer meer dan 70% van de waarnemingen betrekking had op één van deze drie weerstandsklassen, werd de desbetreffende bovenlaag ingedeeld in de daarmee corresponderende stevigheidsklasse. Dergelijke hoge percentages kwamen slechts bij twee van de negen onderscheiden bovenlagen voor. In de meeste gevallen was indeling in een combinatie van stevigheidsklassen nodig.

In figuur 7 zijn de gronden van het onderzochte gebied in kaart gebracht

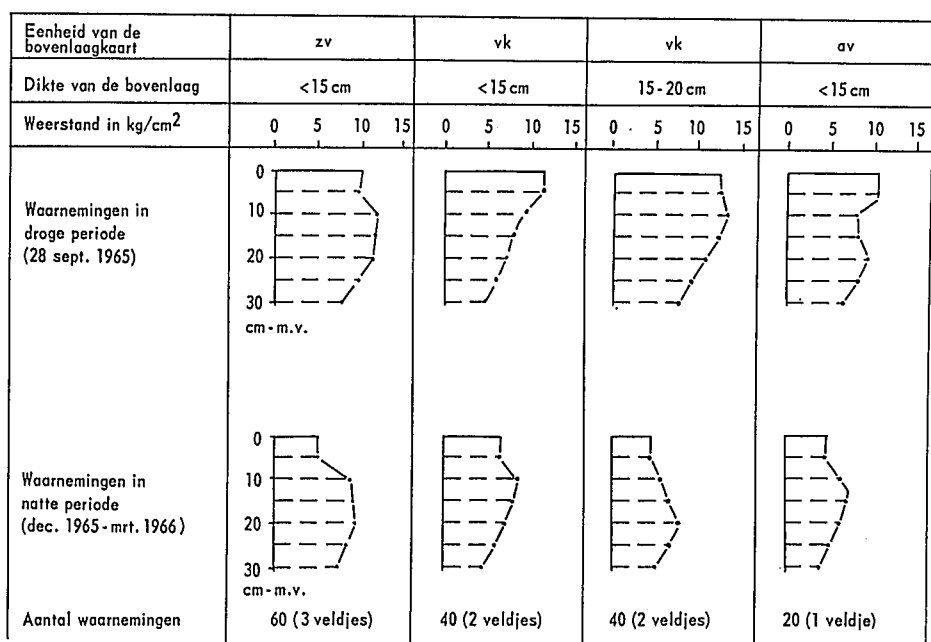


Fig. 6. Weerstanden, in een droge en in een natte periode gemeten in de bovenste 30 cm van enkele eenheden van de bovenlaagkaart (fig. 3)

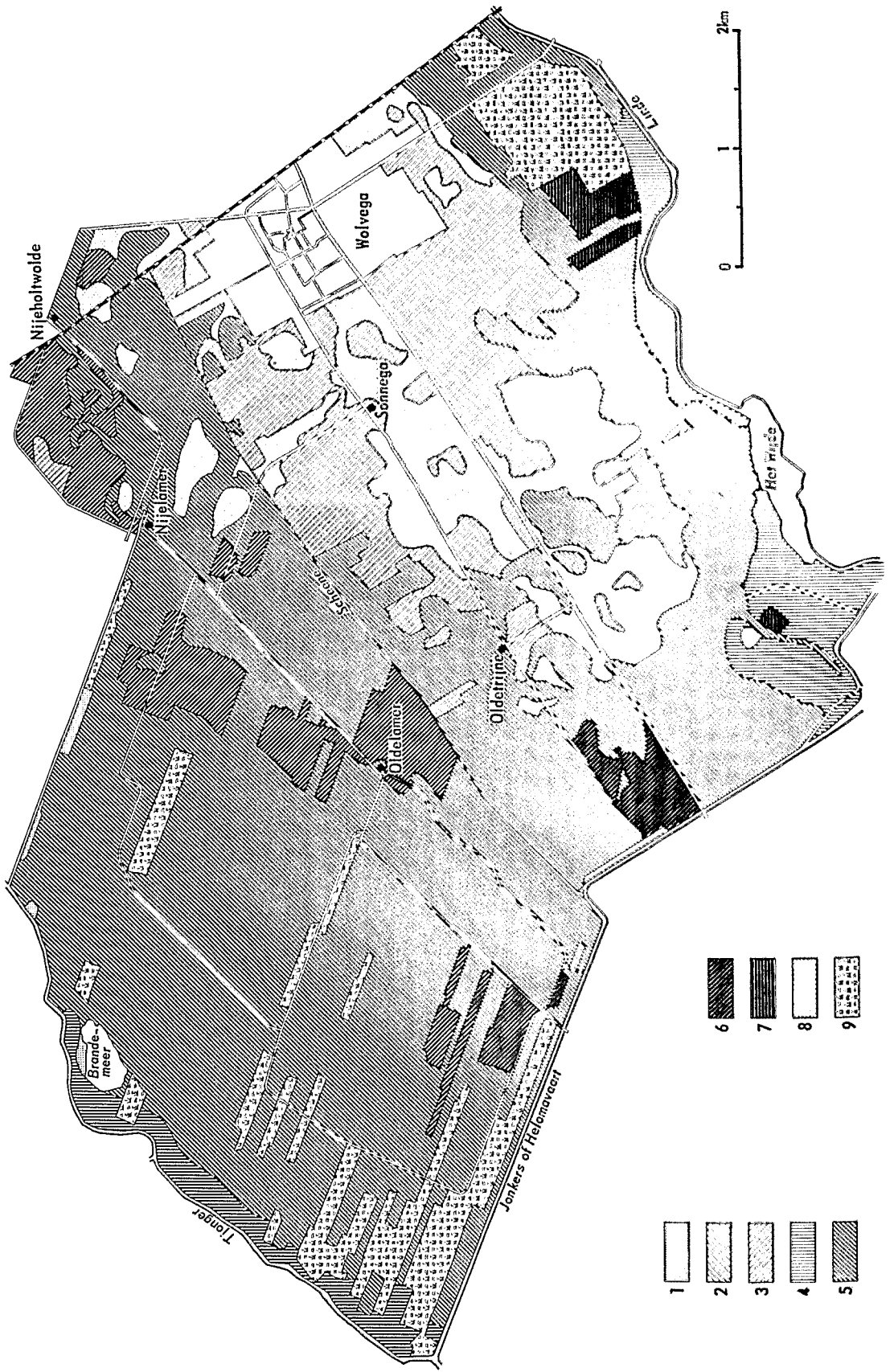
Fig. 6. Penetration resistance measured in a dry and a wet period in the top 30 cm of a number of units of the top soil map in fig. 3

Translations: eenheid van de bovenlaagkaart – unit of the top soil map; dikte van de bovenlaag – thickness of the top soil; weerstand in kg/cm² – penetration resistance in kg/cm²; waarnemingen in droge/natte periode – observations during a dry/wet period; aantal waarnemingen per x veldjes – number of observations per x fields

TABEL 2. Indeling van de belangrijkste eenheden van de bovenlaagkaart (fig. 3) op grond van de weerstanden, die in een natte periode op 5 cm diepte zijn gemeten

TABLE 2. Classification of the most important units of the top soil map (fig. 3) according to the resistances measured during a wet period at a depth of 5 cm

Kaarteenheden bovenlaagkaart <i>Units of top soil map</i>	Procentuele verdeling van de gemeten weerstanden <i>Percentage distribution of the resistance measured</i>			Totaal aantal waarnemingen <i>Total numbers of observations</i>	Stevigheds- klasse op vertrappings- kaart (fig. 7) <i>Bearing capacity class on map of fig. 7</i>
	>7 kg/cm ²	7-5 kg/cm ²	<5 kg/cm ²		
z	85,0%	15%	–	40	I
hk	28,3	71,7	–	60	II
hz	45,0	55,0	–	20	I+II
hrz	41,6	49,7	8,7%	300	II+I
zv	15,0	52,3	32,7	520	II+III
kzv	14,0	49,0	37,0	100	II+III
vk + kv	16,8	47,5	35,8	590	II+III
vkv	10,0	54,0	36,0	100	II+III
av	3,2	38,8	58,0	220	III+II



- 1 [White box]
- 2 [Diagonal hatching, top-left to bottom-right]
- 3 [Diagonal hatching, top-right to bottom-left]
- 4 [Vertical hatching]
- 5 [Horizontal hatching]

- 6 [Solid black box]
- 7 [Diagonal hatching, top-left to bottom-right]
- 8 [White box]
- 9 [Cross-hatching]

Fig. 7. Indeling van de bodem in stevigheidsklassen / Classification of the soil according to bearing capacity classes

ENKELVOLDIGE KAARTENHEIDEN / SINGLE MAPPING UNITS

1 = Stevigheidsklasse I: gronden, waarvan meer dan 70% van het kaartvlak een weerstand heeft $> 7 \text{ kg/cm}^2$

1 = Bearing capacity class I: soils of which more than 70% of the map area has a resistance of $> 7 \text{ kg/cm}^2$ *

Deze klasse omvat de veengronden met een zanddek zonder minerale erdlaag. Deze gronden zijn niet gevoelig voor vertrapping. De onzuiverheid (15%) heeft betrekking op kleine plekken waar een humusrijke of moerige bovengrond aanwezig is.

2 = Stevigheidsklasse II: gronden, waarvan meer dan 70% van het kaartvlak een weerstand heeft van 5 à 7 kg/cm^2

2 = Bearing capacity class II: soils of which more than 70% of the map area has a resistance of 5-7 kg/cm^2 **

Tot deze stevigheidsklasse behoren de veengronden met een humusrijk of een humeus kleidek, de lemige humuspodzolgronden en de keileemgronden.

Bij de dunne klei-op-veengronden komt plaatselijk een viltige zode voor, waardoor deze plekken, soms ook percelen, een betere draagkracht hebben (28,3% stevigheidsklasse I). Opmerkelijk is dat deze gronden langs de Tjonger minder stevig zijn dan langs de Linde. Bij de humuspodzolgronden zijn het vooral de uiterst en zeer fijnzandige veldpodzolgronden die in natte toestand gevoelig zijn voor vertrapping. Ook de sterk lemige veldpodzolgronden op keileem binnen 80 cm en de oude kleigronden (keileemgronden) zijn in natte omstandigheden gevoelig voor vertrapping.

3 = Stevigheidsklasse III: gronden, waarvan meer dan 70% van het kaartvlak een weerstand heeft $< 5 \text{ kg/cm}^2$

3 = Bearing capacity class III: soils of which more than 70% of the map area has a resistance of $< 5 \text{ kg/cm}^2$ **

In deze stevigheidsklasse zijn ingedeeld de opgespoten petgaten langs de Linde en enkele kleinere oppervlakten afgegraven gronden in de polder De Korn. Verder hebben ook alle stanken of ingraven in natte toestand deze stevigheidsklasse.

SAMENGESTELDE KAARTENHEIDEN / COMBINED MAPPING UNITS

4 = Stevigheidsklasse I + II**

4 = Bearing capacity class I + II**

Deze kaarteenheden omvat enkele percelen die enigszins onregelmatig bezand zijn.

5 = Stevigheidsklasse II + I

5 = Bearing capacity class II + I

Deze kaarteenheden komt voor in de moerige gronden met humusrijke zandbovengronden. Meer dan de helft van deze gronden (55%) is in natte toestand gevoelig voor vertrapping; de rest niet. Op deze gronden heeft vertrapping zelden ernstige gevolgen voor de zode.

6 = Stevigheidsklasse II + III

6 = Bearing capacity class II + III

Tot deze kaarteenheden behoren een gedeelte van de moerige gronden en het grootste gedeelte van de veengronden met een moerige bovengrond. Voor meer dan 70% zijn deze gronden gevoelig of sterk gevoelig voor vertrapping van de zode in natte toestand.

7 = Stevigheidsklasse III + II

7 = Bearing capacity class III + II

Deze kaarteenheden omvat de gronden met een veenbovengrond. Het grootste gedeelte van deze gronden is in natte toestand sterk gevoelig voor vertrapping.

8 = Niet in het onderzoek betrokken (overwegend zandgronden)

8 = Area not investigated (predominantly sandy soils)

9 = Moeras, onland

9 = Marshy land

* Measured with a penetrometer

** Het eerste cijfer geldt voor meer dan de helft van de kaartvlakken / The first figure is applicable to over half of the mapped area

overeenkomstig deze indeling. Aldus werd een overzicht verkregen van de mate van draagkracht van de graslandgronden in het gebied.

Het beeld dat deze figuur van de verschillen in draagkracht geeft, stemt overeen met de vertrapingsverschijnselen, die in de zeer regenrijke maanden mei, juni en juli 1965 in dit gebied zijn geconstateerd. In die periode zijn veelvuldig grondwaterstanden binnen 30 cm, soms binnen 10 cm -m.v. gemeten. Volledigheidshalve dient te worden vermeld, dat de mate van vertrapping binnen de onderscheiden klassen nogal verschilde. De verklaring hiervoor is reeds eerder gegeven. De vertrapingsverschijnselen zijn niet alleen afhankelijk van de stevigheid van de grond, maar ook van andere factoren, zoals dichtheid van de zode en intensiteit van beweiding.

Ten slotte volgt nog voor de moerige gronden en de veengronden een overzicht van de procentuele verdeling van de gemeten waarden over de drie stevigheidsklassen.

Stevigheidsklasse	Moerige gronden	Veengronden
I	19,3%	11,4%
II	65,0%	42,2%
III	15,7%	46,4%

Uit deze verhoudingscijfers kan worden afgeleid, dat de moerige gronden minder trapegevoelig zijn dan de veengronden.

VERBETERINGSMOGELIJKHEDEN

Een grotere stevigheid in de bovengrond kan worden verkregen door verlaging van de grondwaterstand, vooral in de periode augustus-november, waarin overwegend te hoge grondwaterstanden voorkomen. Toch zullen in de periode waarin de neerslag de verdamping overtreft de moerige bovengronden, ook bij lagere grondwaterstanden, steeds te veel en te lang het vocht vasthouden, zodat de kansen voor vertrapping aanwezig blijven.

Verschraling van de bovengrond door het aanbrengen van een zanddek geeft de meeste zekerheid dat een stevige bovengrond wordt verkregen.

SAMENVATTING

Aansluitend aan een bodemkartering is in het gebied rondom Oldelamer een onderzoek ingesteld naar de draagkracht van het grasland. De bodem van dit gebied bestaat uit veen- en moerige gronden (\pm 3 400 ha), zandgronden (\pm 765 ha) en een kleine oppervlakte kleigronden (\pm 2 ha). De draagkracht is bepaald door metingen in de bovenlaag met een penetrometer, waarvan de conus een doorsnede van 5 cm² had. Als de conus in de grond kon worden gedrukt met een kracht, die kleiner is dan 7 kg/cm², werd de draagkracht van die grond als onvoldoende beschouwd.

Er zijn metingen verricht in een droge en in een natte periode. In de droge periode was de draagkracht van alle gronden voldoende groot. In de natte periode daarentegen liepen de resultaten van de metingen sterk uiteen. Gronden met een bovenlaag van humusarm zand of van humeuze klei bezaten ook dan voldoende draagkracht. Bij de gronden waarvan de bovenlaag hoge gehalten organische stof bevat en al dan niet lutumrijk is – in het algemeen

de gronden met periodiek hoge grondwaterstanden – was de draagkracht aanzienlijk minder.

Door diepere ontwatering zal een grotere draagkracht kunnen worden verkregen. In perioden met veel regenval bestaat de kans, dat de bovenlaag het water onvoldoende snel doorlaat, zodat dan nog vertrapping kan plaatsvinden. Bezanden geeft de meeste zekerheid voor de verbetering van de draagkracht.

April 1967

SUMMARY

In connection with a soil survey an investigation was made into the bearing capacity of the grassland in the area around Oldelamer where the soil consists of peat and peaty soils (about 3400 ha), sandy soils (about 765 ha), and a small area of clayey soils (about 2 ha). The bearing capacity was determined by measurements in the top soil with a penetrometer having a cone with a cross section surface of 5 cm². When the cone could be pressed into the soil with a force of less than 7 kg/cm² the bearing capacity of the soil was considered to be insufficient.

Measurements were taken during a dry and a wet period. During the dry period the bearing capacity of all soils was adequate, but during the wet period the results of the measurements showed considerable differences. Soils with a top soil of humuspoor sand or humous clay had an adequate bearing capacity, but the bearing capacity was considerably less in soils of which the top soil has high organic matter contents and a high or low clay percentage (in general, the soils with periodically high water tables).

Deeper drainage will enhance the bearing capacity. In periods of heavy rainfall there is a possibility that the top soil has an insufficient infiltration capacity, in which case poaching damage still can occur. A sand cover gives the best guarantee of improved bearing capacity.

LITERATUUR

- Akker, A. M. van den*, 1966: De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Oldelamer; Rapport Stiboka nr. 629.
- Bakker, H. de en J. Schelling*, 1966: Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Wageningen.
- Schothorst, C. J.*, 1965: Weinig draagkrachtig grasland I en II. Landbouwvoorlichting 22, 492–500 en 701–706.
- Schaaf, D. van der*, 1965: Effecten van zodevertrapping. Landbouwkundig Tijdschrift 77, 4, 171–177.
- Schothorst, C. J.*, 1966: Klink van veengrond na diepere ontwatering. Cultuurtechnisch Tijdschrift 6, 1, 13–21.