

EEN ROBUUSTE BODEM ALS BASIS VOOR AGROPRODUCTIESYSTEMEN

Johan Bouma
em.hgl bodemkunde WU

Nederlandse Vereniging voor Techniek in de
Landbouw, 10 maart 2015

Negen miljard consumenten in 2050 :
voedselproductie heeft hoge prioriteit.

Belangrijke ontwikkelingen in de landbouw:
mechanisatie, genetische modificatie gewassen,
precisie landbouw (pl) (= differentiatie
management binnen perceel) .

Kernpunt van dit betoog: bij pl accent op:
rijpatronen, bemesting, toediening biociden,
gebruik sensoren. Te weinig op bodem, met name
ook op het punt van bodemverdichting en
bewerkbaarheid.

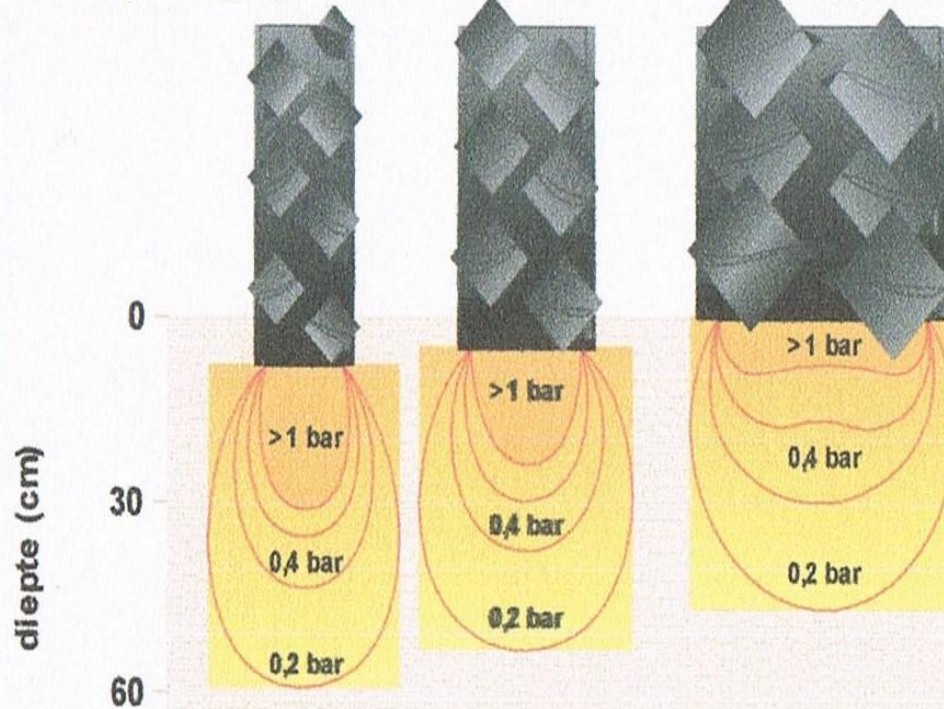


Principe lage bodemdruk

bandspanning: 3,0 bar

1,5 bar

0,75 bar



insporing:
(Söhne, 1953)

8,0 cm

5,5 cm

2,0 cm

IRS



Hoe erg is de verdichting?

Voorstel is gedaan voor een maat voor bodemkwaliteit (Bouma, 2002) en daarbij is ook gekeken naar de relatieve gevoeligheid van bodemverdichting op de gewasopbrengst:

$(\text{water-limited yield} / \text{potential yield}) \times 100.$



Luvisol Nigeria



Acrisol China



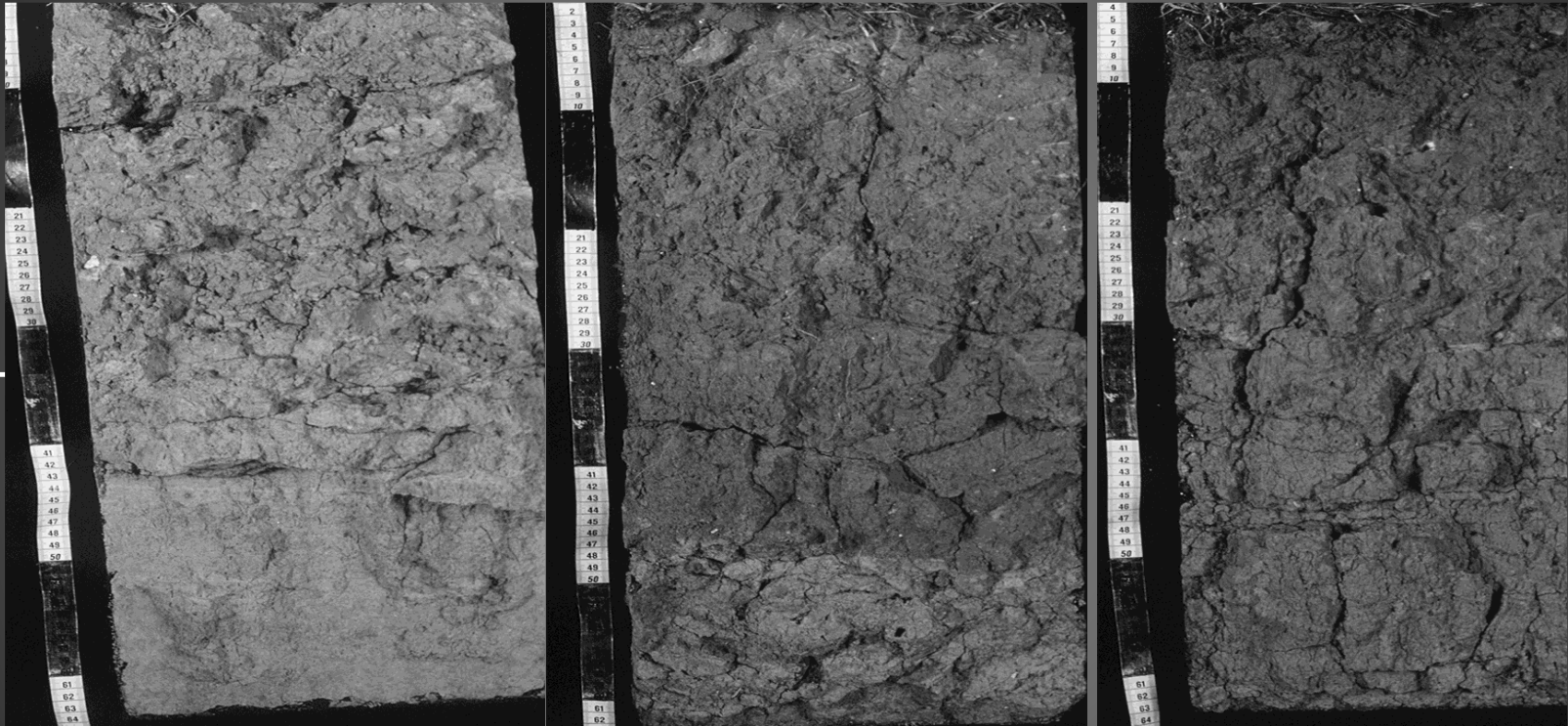
Ferralsol Kenya

Renn

Some examples :

	Pot.Prod. (Mg/ha)	LQ (water-lim)	LQ (erosion)	LQ (comp.)
Ferric Luvisol (Nigeria):	14	90	75	55
Orthic Acrisol (China)	8	90	50	85
Orthic Ferralsol (Zambia)	23	50	40	30

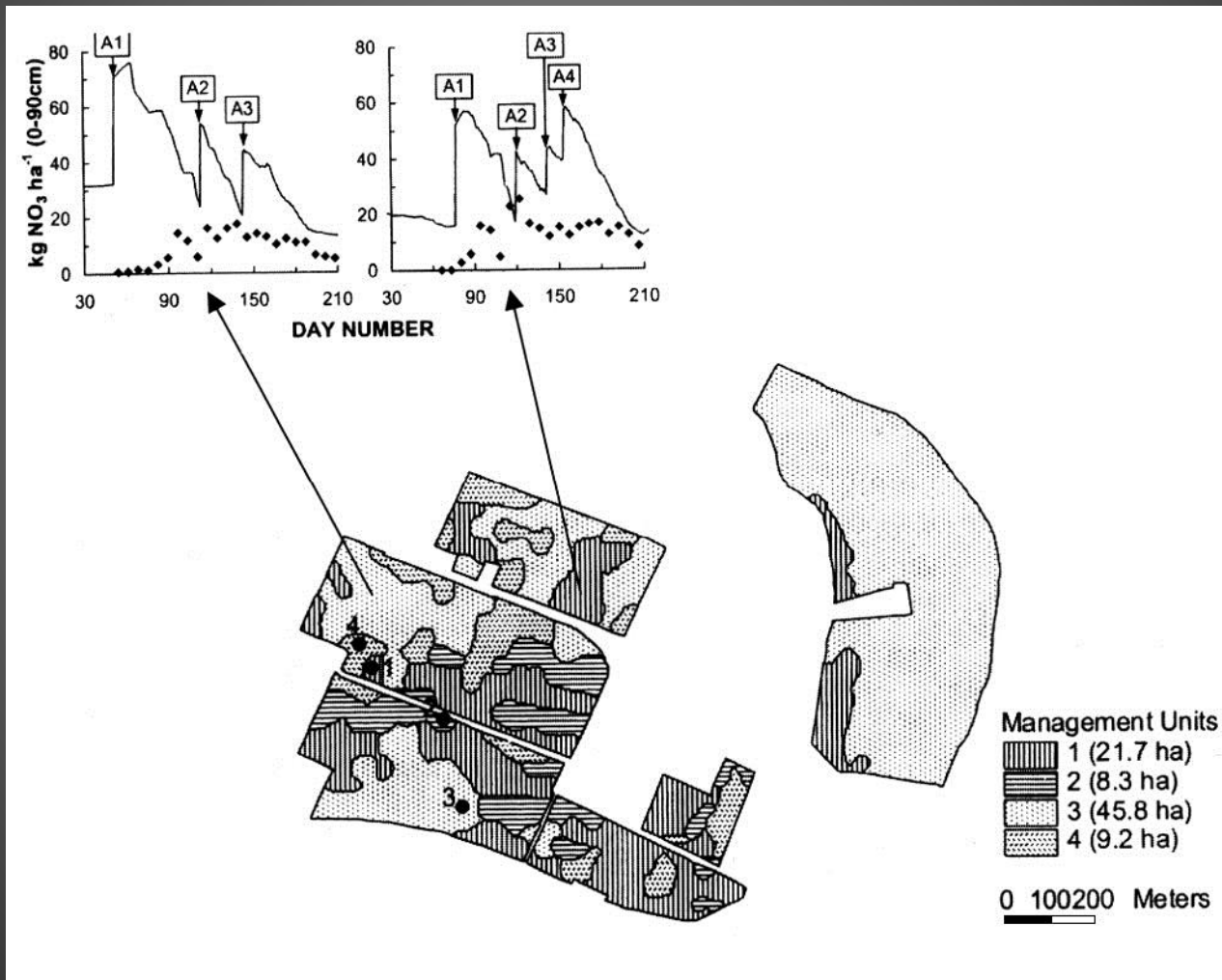
Hetzelfde bodemtype kan verschillende structuren hebben als functie van het gevoerde management. (=bodemclassificatie versus functionaliteit). Voorbeeld voor een matig zware kleigrond



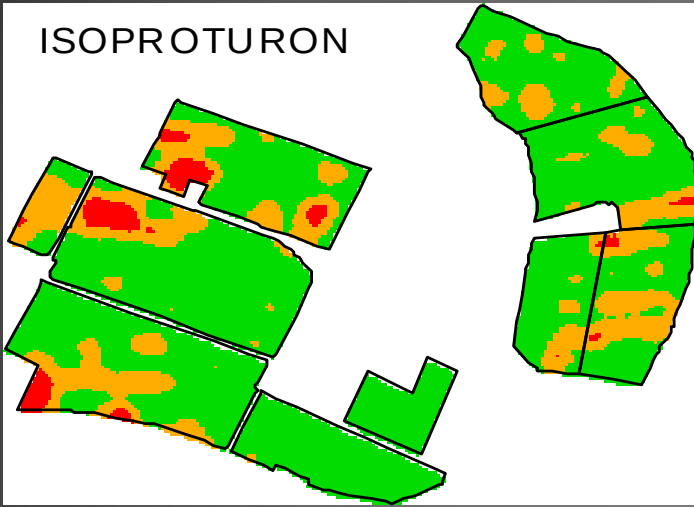
	Bulk density	org.matter
	Kg m-3	

- | | | |
|--------------------------------|------|-----|
| • High-tech arable land (left) | 1.68 | 1.7 |
| • Organic farming (middle) | 1.47 | 3.3 |
| • Permanent meadow (right) | 1.38 | 5.0 |

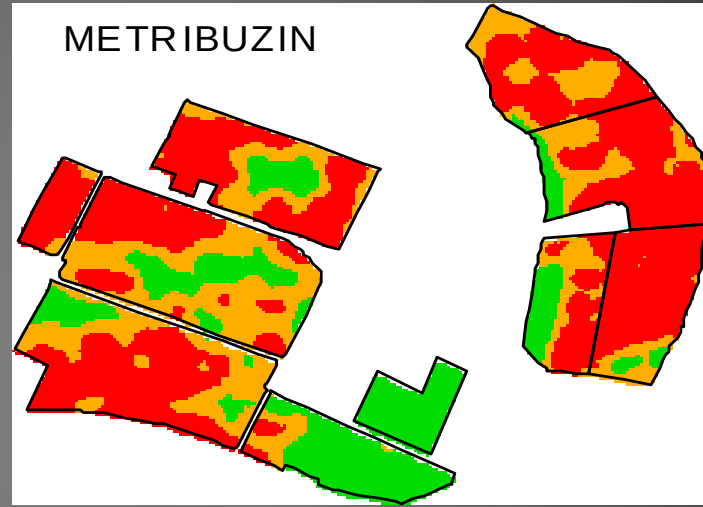
Precisielandbouw heeft de toekomst. Nu vooral gericht op agro-chemicalieën. Voorbeeld Boer van Bergeijk, Zd Holland. Meer aandacht nodig voor voorkomen van verdichting.



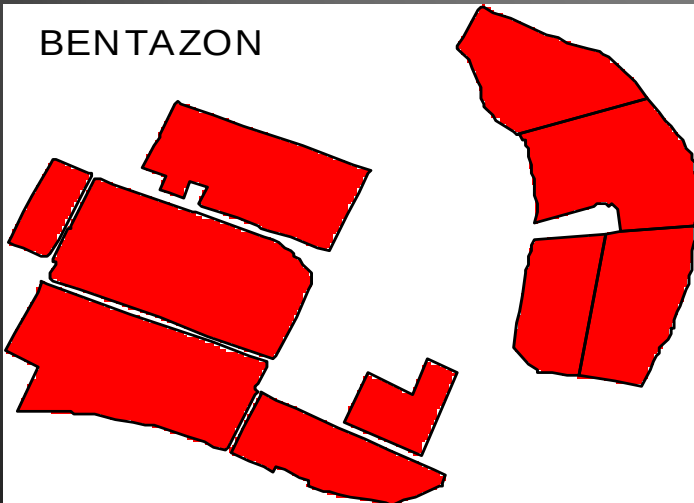
ISOPROTURON



METRIBUZIN



BENTAZON



Pesticide leaching



No risk



Low risk



High risk



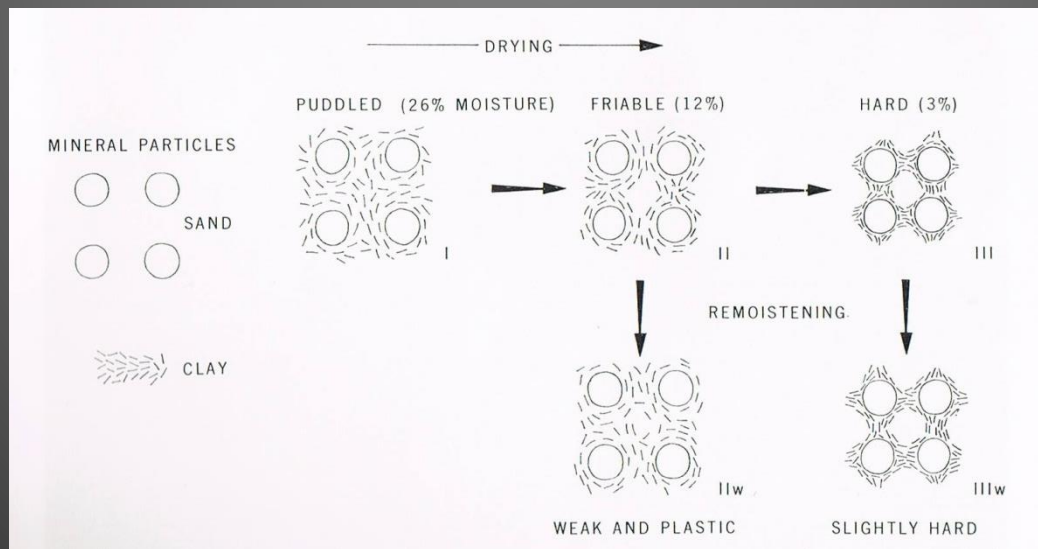
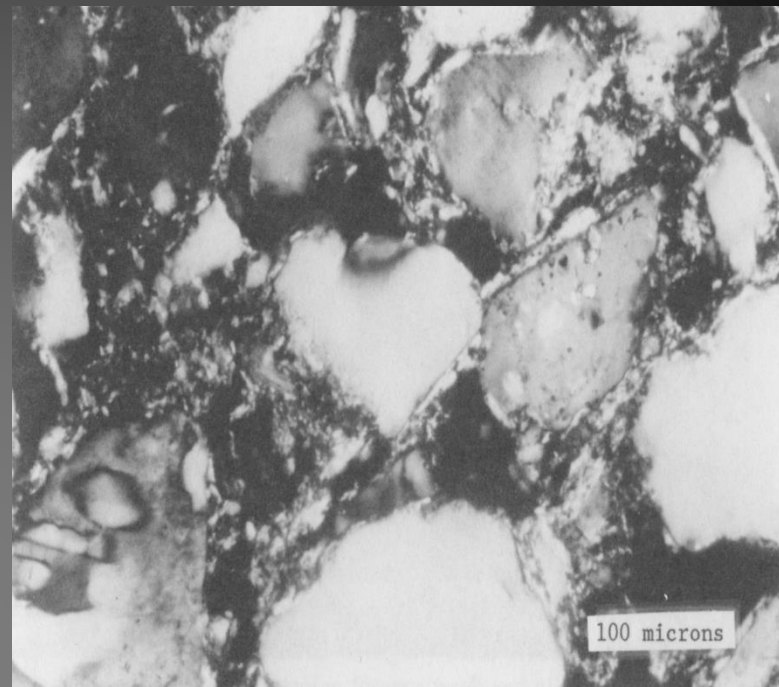
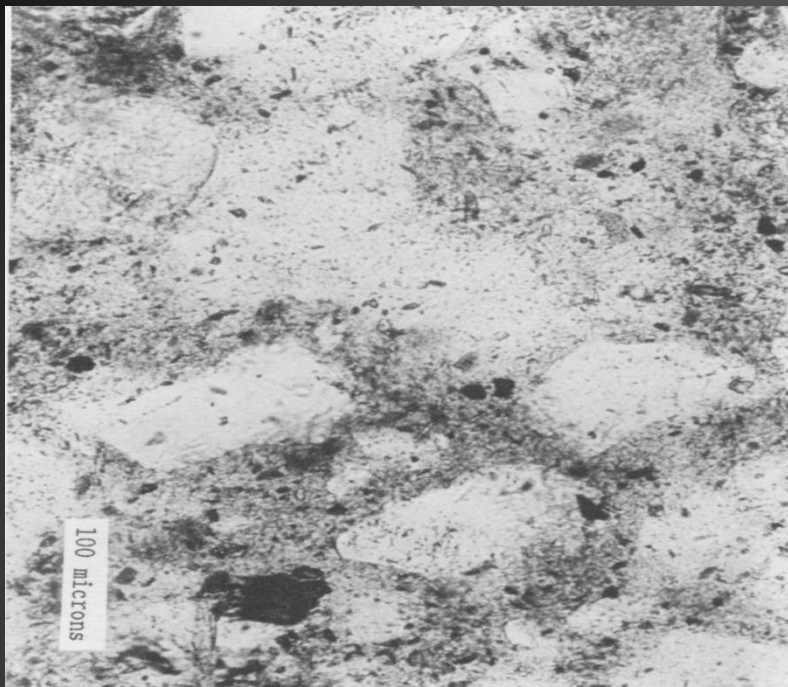
0 250 500 Meters

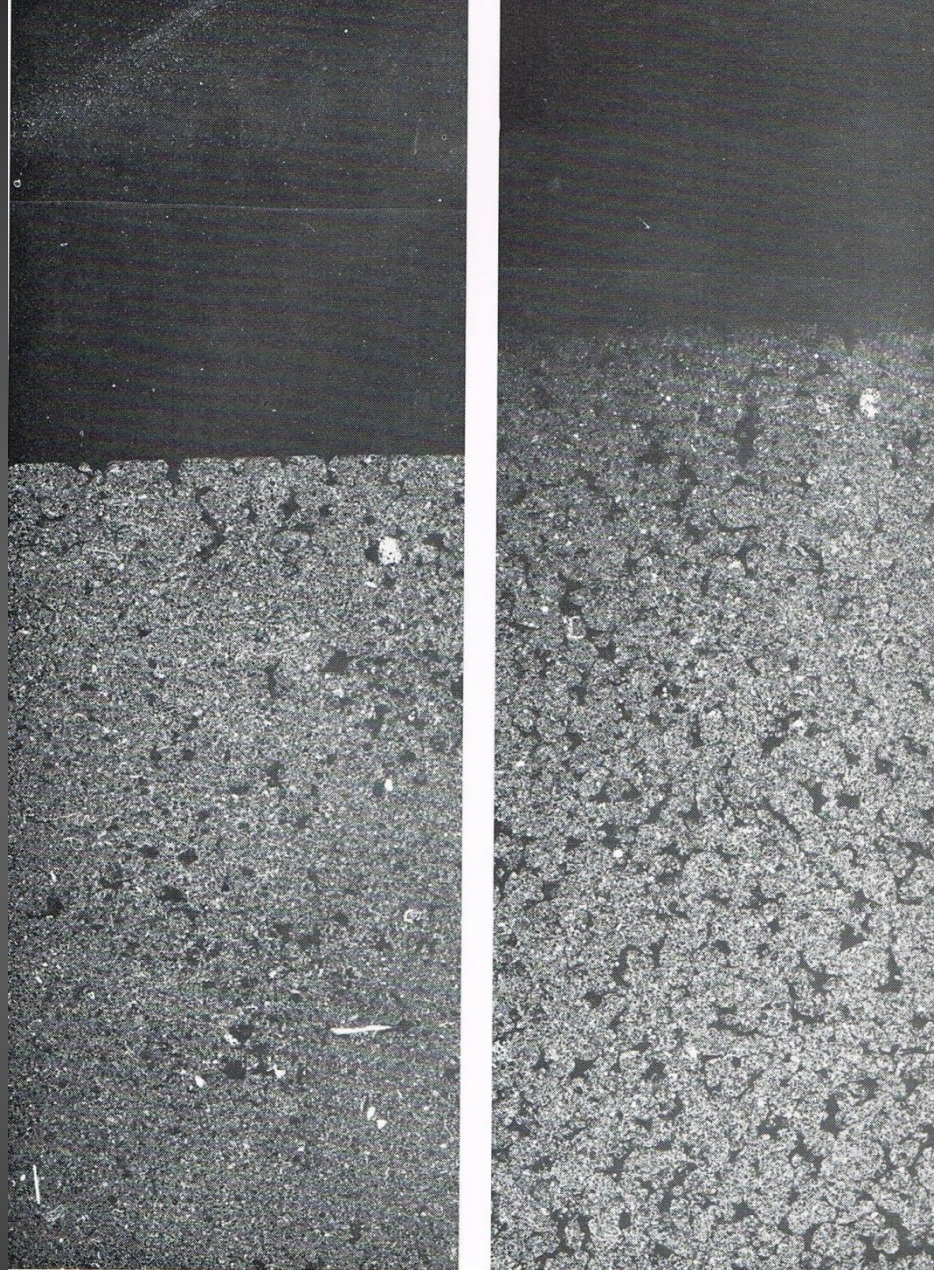


Twee aspecten verdienen nog aandacht:

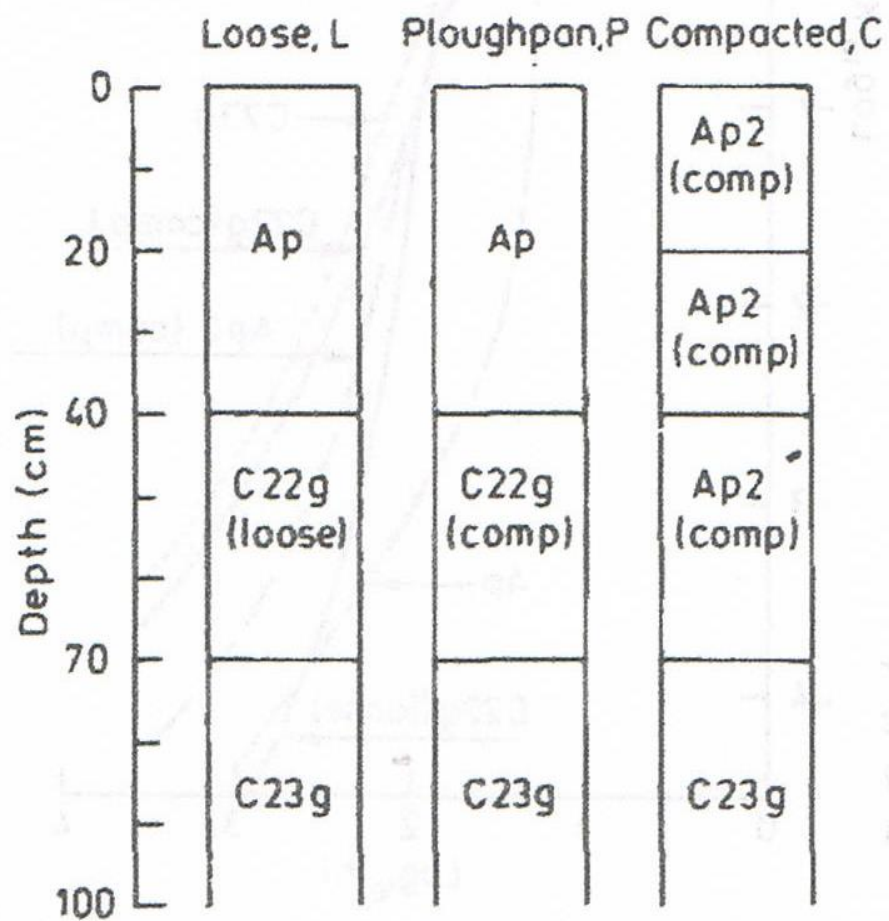
1. Versmering versus verdichting
2. Onverzadigde doorlatendheid van de bodem speelt essentiële rol







Vochtgehalte beide 21 vol%; druk 1.5 kg/cm². 9% grote poriën links, 18% rechts.





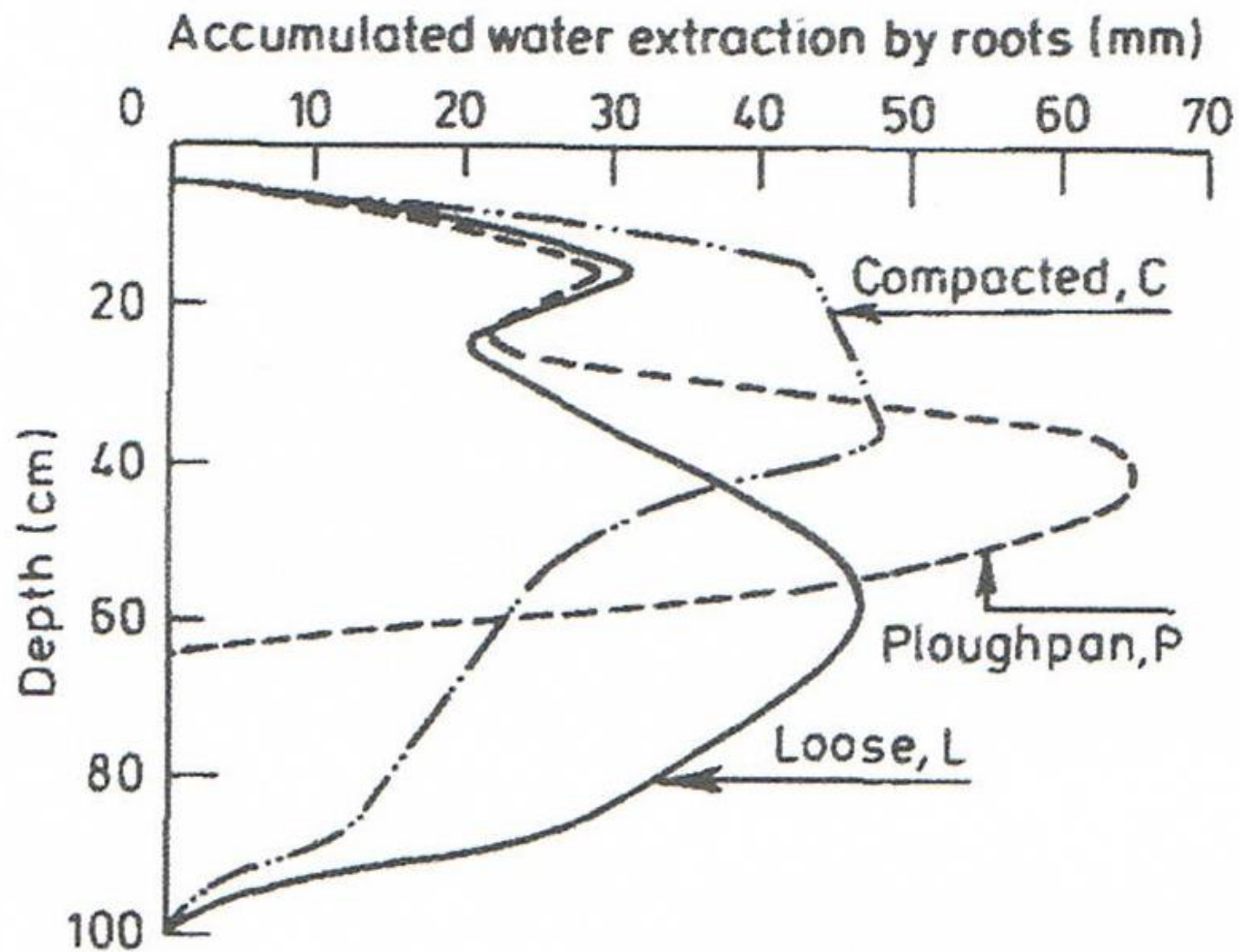












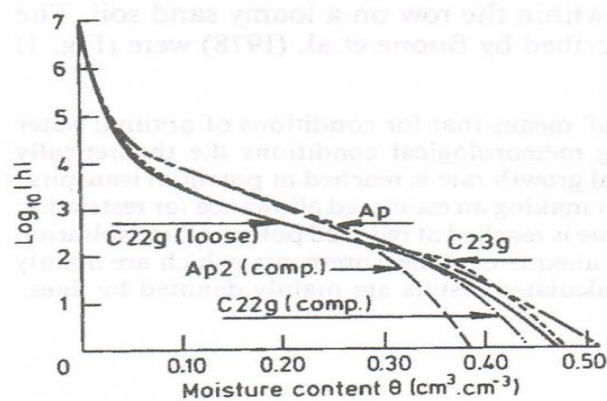


Fig. 2. Measured soil-moisture retention curves, $h(\theta)$, of the different layers of the loose, ploughpan and surface-compacted soils.

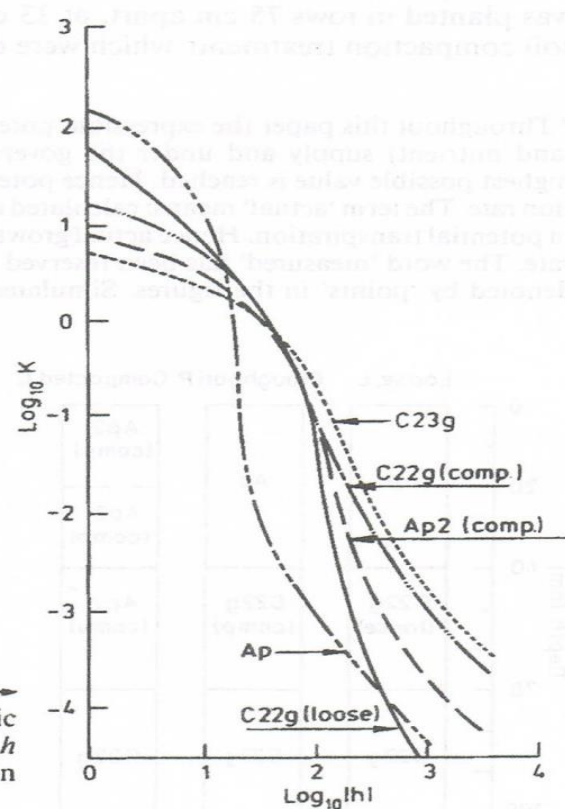
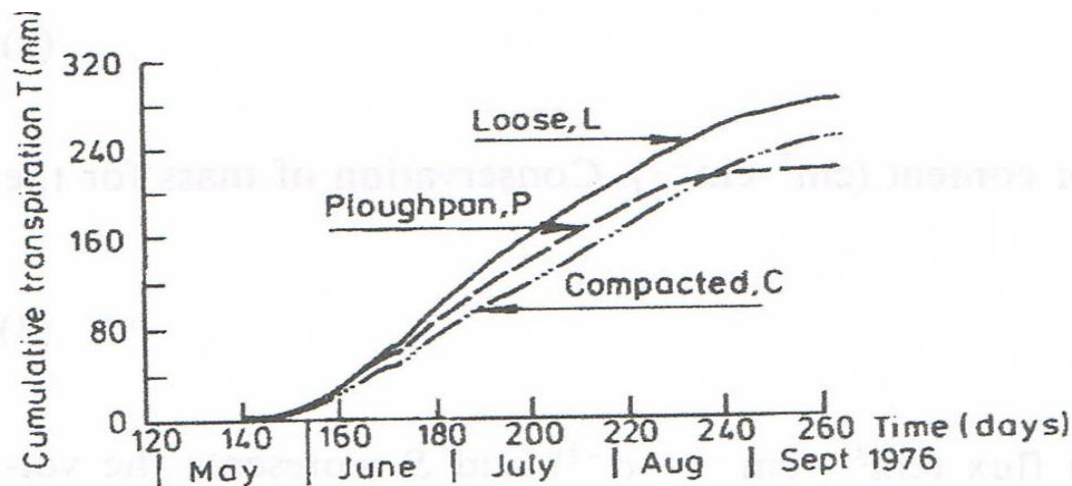


Fig. 3. Measured relations between the hydraulic conductivity K ($\text{cm} \cdot \text{d}^{-1}$) and the pressure head h (cm) of the different layers of the loose, ploughpan and surface-compacted soils.



Conclusies:

1. Bodemverdichting heeft een zeer significant effect op het producerend vermogen van de bodem. Verschillen tussen bodems zijn zeer groot, ook door klimaatsverschillen.
2. Bij precisielandbouw moet aan het voorkomen van bodemverdichting meer aandacht worden geschonken.
3. Dat kan door simulatie of meting van vochtgehalten en het definiëren van grenswaarden, zoals de Lower Plastic Limit.

Enkele relevante literatuur referenties

Boone, F.R., J. Bouma & L.A.H. de Smet, 1978. A case study on the effect of soil compaction on potato growth in a loamy sand soil. 1. Physical measurements and rooting patterns. Neth. J. agric. Sci. 26: 405-420.

Loon, C.D. van & J. Bouma, 1978. A case study on the effect of soil compaction on potato growth in a loamy sand soil. 2. Potato plant responses. Neth. J. agric. Sci. 26: 421-429.

Feddes, R.A., M. de Graaf, J. Bouma and C.D. van Loon, 1988. Simulation of water use and production of potatoes as affected by soil compaction. Potato Research 31:225-239.

Bouma, J. 1992. Effect of soil structure, tillage and aggregation upon soil hydraulic properties. Advances in Soil Science. Interacting Processes in Soil Science. (R.S. Wagenet, P. Baveye and B.A. Stewart (Eds.)), Lewis Publishers, Boca Raton-Ann Arbor-London-Tokyo: 1-37.

Bouma, J., B.J.van Alphen and J.J.Stoorvogel. 2002. Fine tuning water quality regulations in agriculture to soil differences. Environmental Science and Policy 5: 113-120.

Droogers, P., A. Fermont and J. Bouma. 1996. Effects of ecological soil management on workability and trafficability of a loamy soil in the Netherlands. Geoderma 73: 131-145..

Droogers, P., and J. Bouma. 1996. Effects of ecological and conventional farming on soil structure as expressed by water-limited potato yield in a loamy soil in the Netherlands. Soil Sci. Soc. Amer. J. 60: 1552-1558.

Bouma, J. 2002. Land quality indicators of sustainable land management across scales. Agric. Ecosystems & Environment 88 (2):129-136.