

Bewustwording ondergrondverdichting

Presentatiemateriaal 'voorkomen en beheersen van ondergrondverdichting'

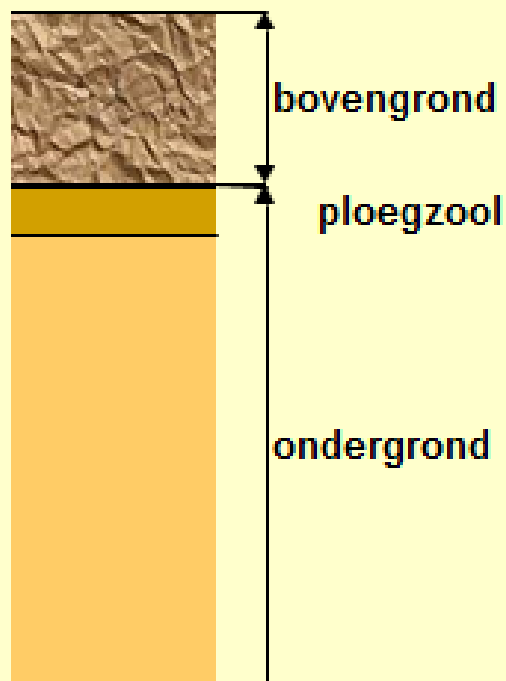
Wageningen UR - Alterra

Jan van den Akker



Definitie ondergrond

Ondergrondverdichting

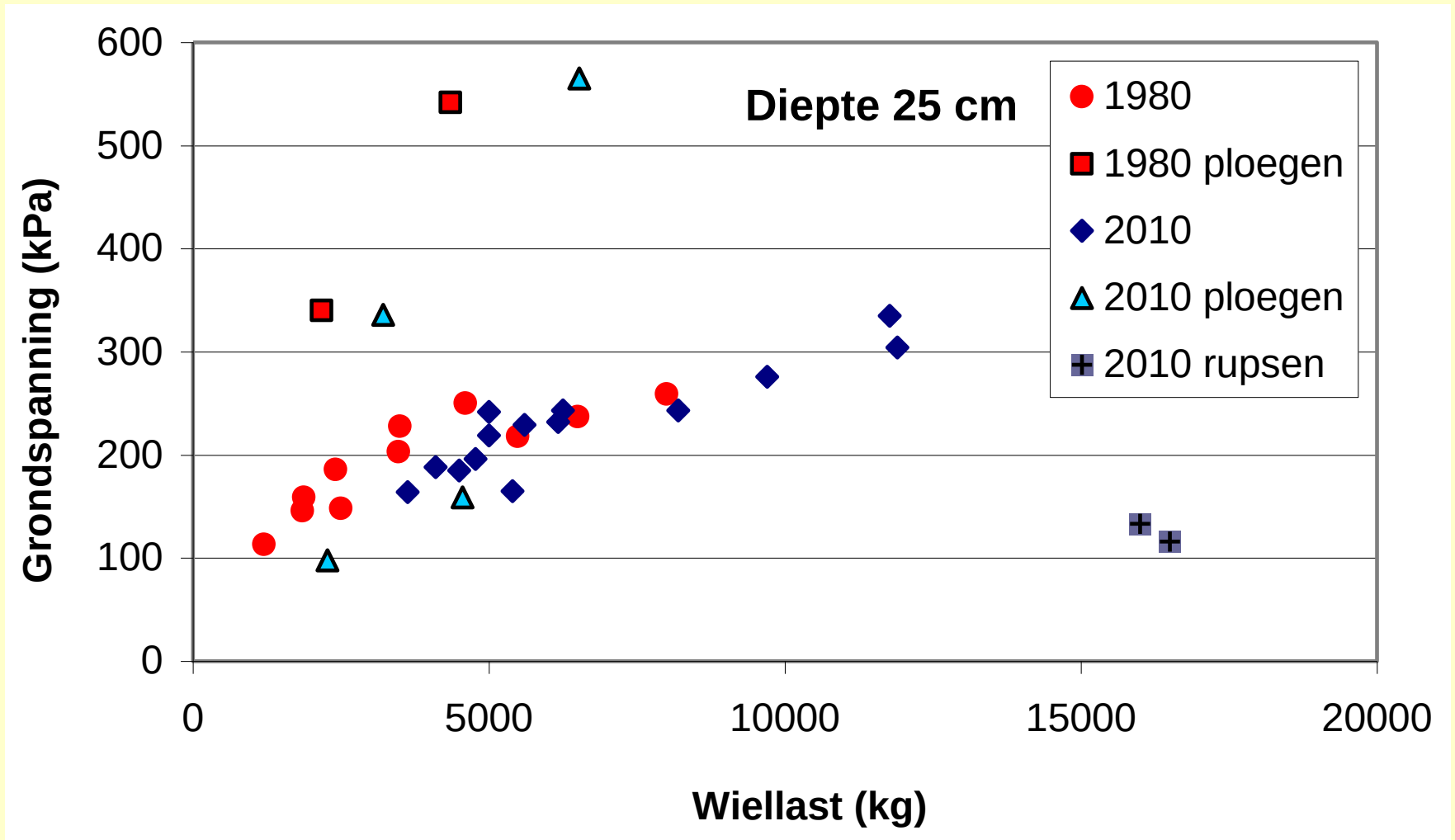


Risico	Effect	Herstel
-	---	+
0 / -	--	-
0 / -	-	--

Oorzaak



Grondspanning 25 cm diep 1980 en 2010



Constructie Risicokaart ondergrondverdichting

Bodemkaart 1 : 50 000 =>
sterkte ondergrond

Landgebruikskaat =>
machinegebruik (wiellasten)

STAP 1:

Belasting > Sterkte =>
verdichting ondergrond

STAP 2:

Beschouwing herstel-vermogen
ondergrond

STAP 3:

Constructie Risicokaart
ondergrondverdichting

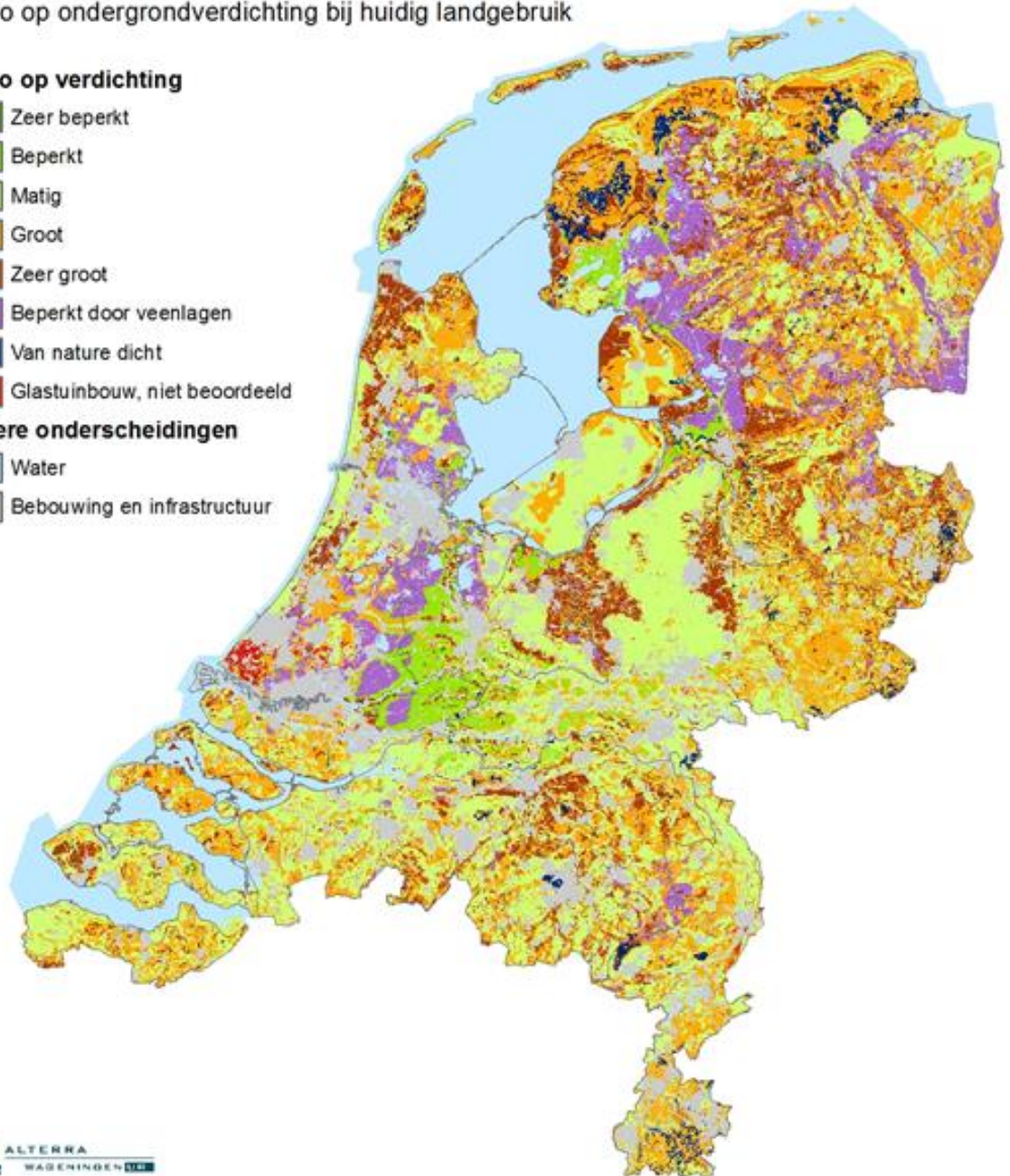
Risico op ondergrondverdichting bij huidig landgebruik

Risico op verdichting

-  Zeer beperkt
-  Beperkt
-  Matig
-  Groot
-  Zeer groot
-  Beperkt door veenlagen
-  Van nature dicht
-  Glasuinbouw, niet beoordeeld

Verdere onderscheidingen

-  Water
-  Bebouwing en infrastructuur



Risico op ondergrondverdichting Gelderland en meetlocaties

Resultaat dichtheidsmetingen

Provincie Gelderland

Risico op verdichting bij actueel bodemgebruik

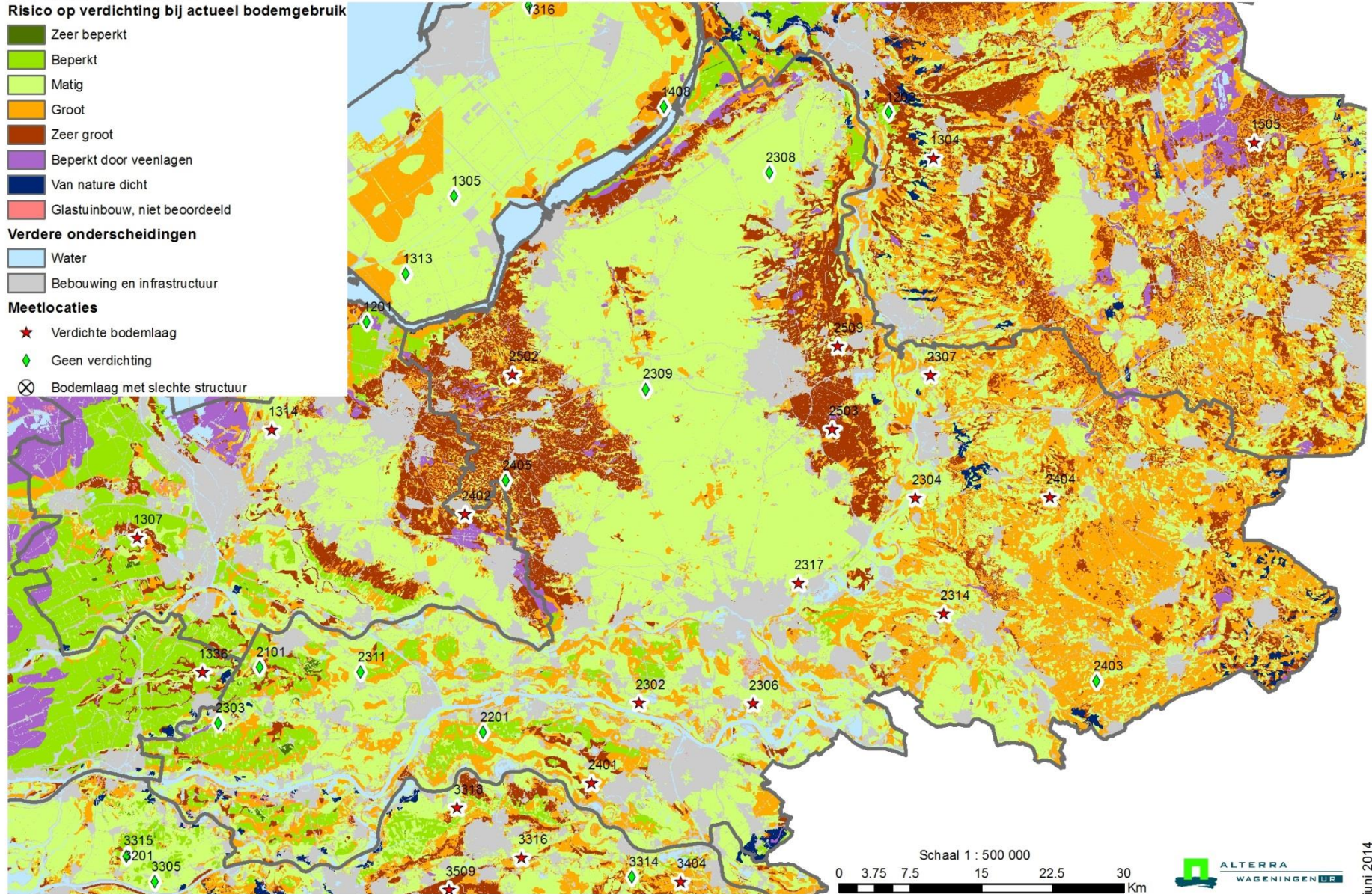
- Zeer beperkt
- Beperkt
- Matig
- Groot
- Zeer groot
- Beperkt door veenlagen
- Van nature dicht
- Glastuinbouw, niet beoordeeld

Verdere onderscheidingen

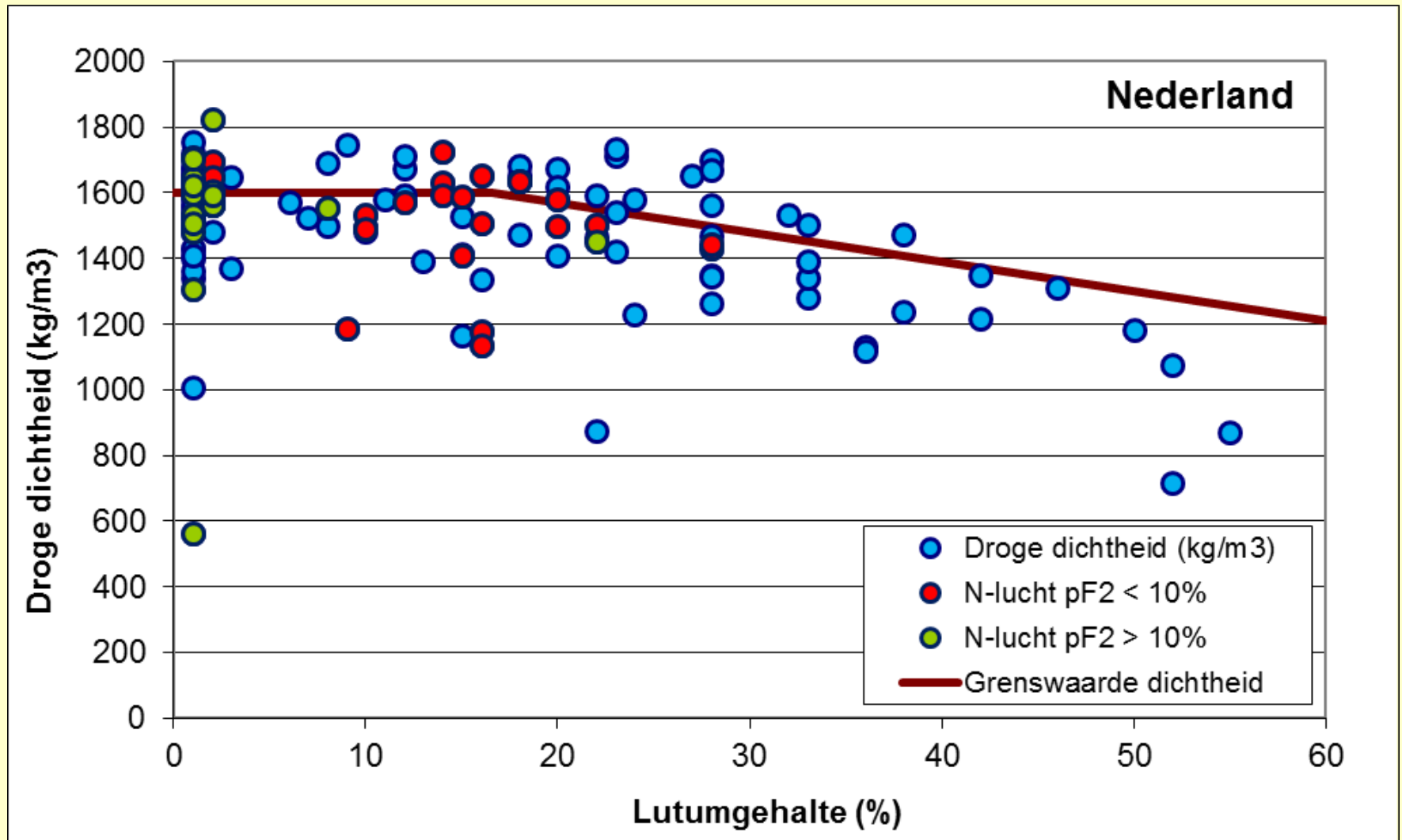
- Water
- Bebouwing en infrastructuur

Meetlocaties

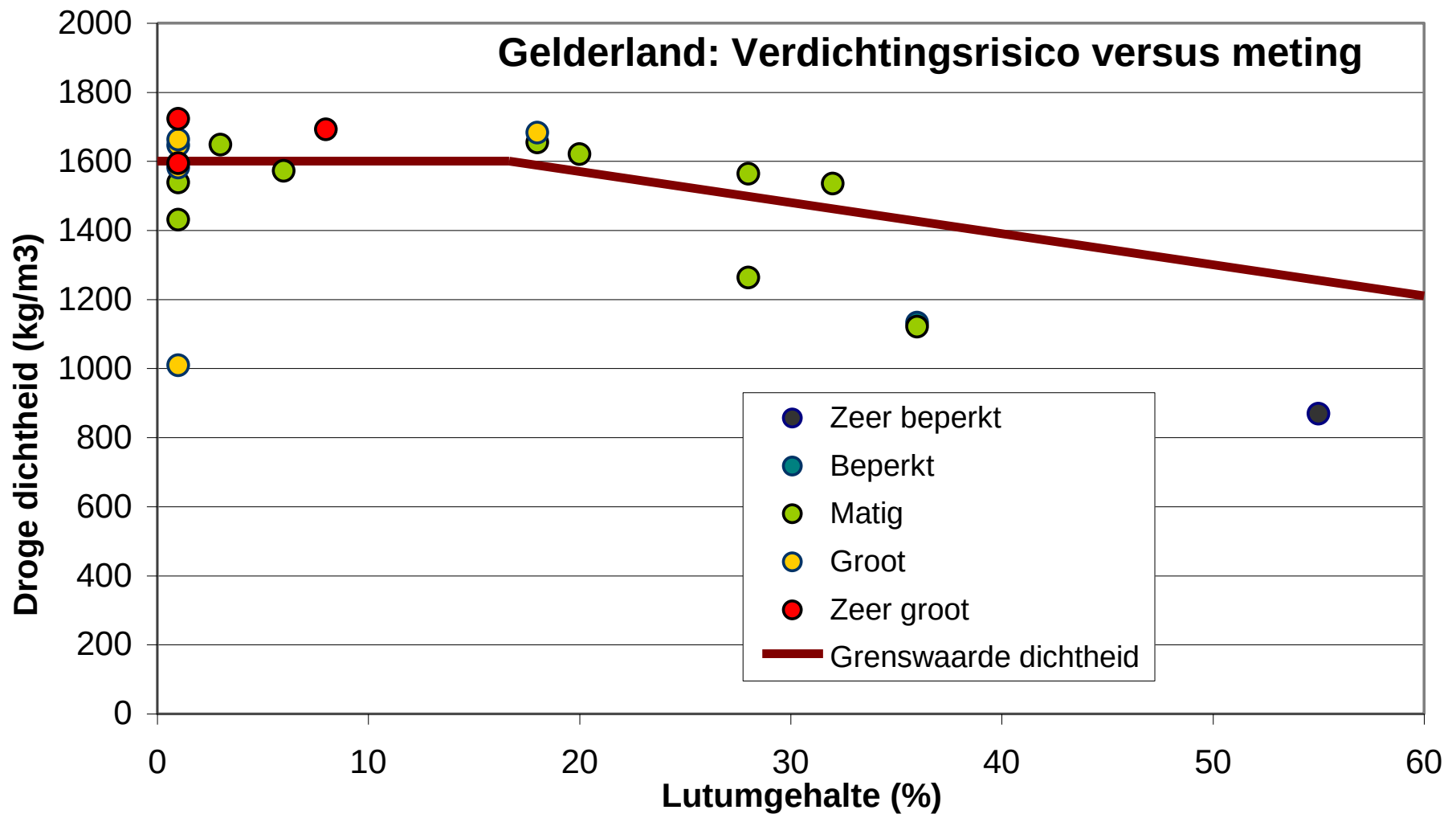
- ★ Verdichte bodemlaag
- ◆ Geen verdichting
- ⊗ Bodemlaag met slechte structuur



Verdichting Nederland



Verdichting Gelderland: risico en meting



Gemiddelde relatieve dichtheid en oppervlakte verdicht

alle risicoklassen

	Nederland	Gelderland	Noord-Brabant	Zeeland
Gemiddelde relatieve dichtheid	0.946	0.963	0.978	0.966
Gemiddelde relatieve porositeit	1.09	1.05	1.01	1.05
Relatieve oppervlakte verdicht (%)	45	62	67	43

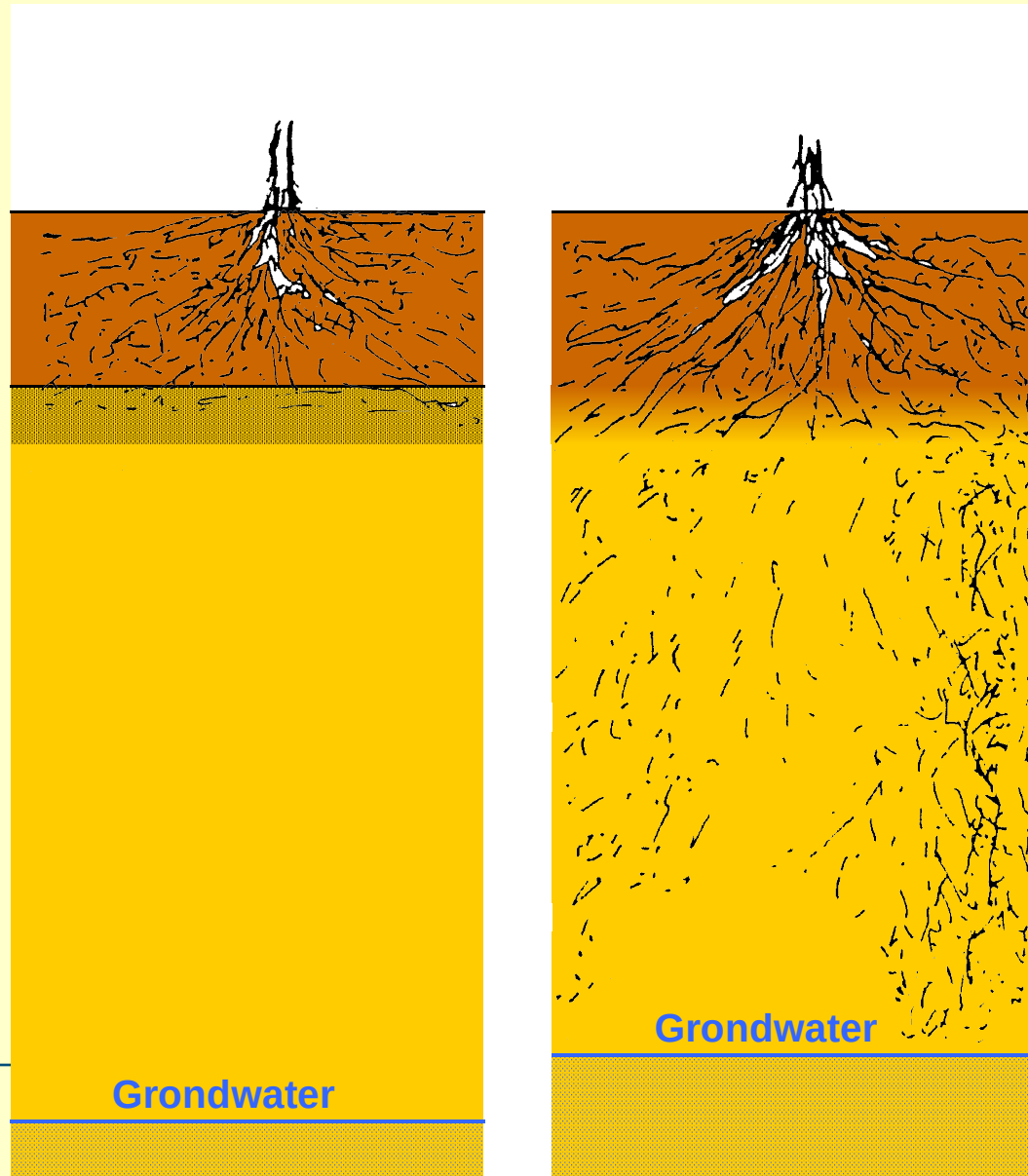
alleen risicoklassen 3, 4 en 5

	Nederland	Gelderland	Noord-Brabant	Zeeland
Gemiddelde relatieve dichtheid	0.949	0.972	0.978	0.966
Gemiddelde relatieve porositeit	1.07	1.04	1.01	1.05
Relatieve oppervlakte verdicht (%)	47	66	68	43

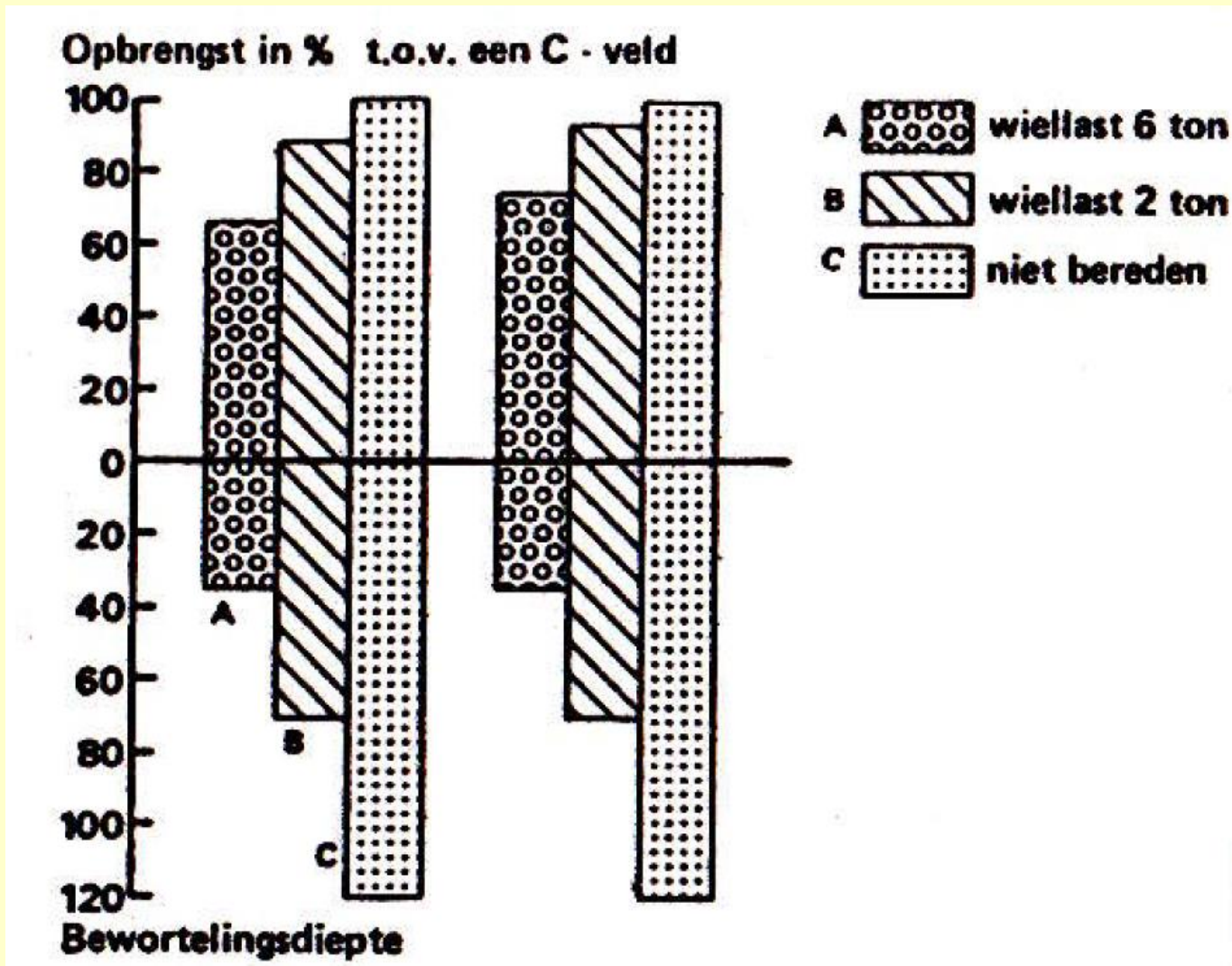
Conclusies

- Het risico op ondergrondverdichting is groot.
- Mogelijk deels natuurlijk herstel door krimp en zwel en biologische processen (?)
- In de open voor rijden tijdens het ploegen maakt ondergrondverdichting onvermijdelijk
- Veel wiellasten zijn zo groot, dat het ondergrondverdichting onvermijdelijk is.
- Lage bandspanningen (< 1 bar (?)) en rupsen bieden mogelijkheden
- Ca. 50% van de Nederlandse ondergronden zijn te dicht.

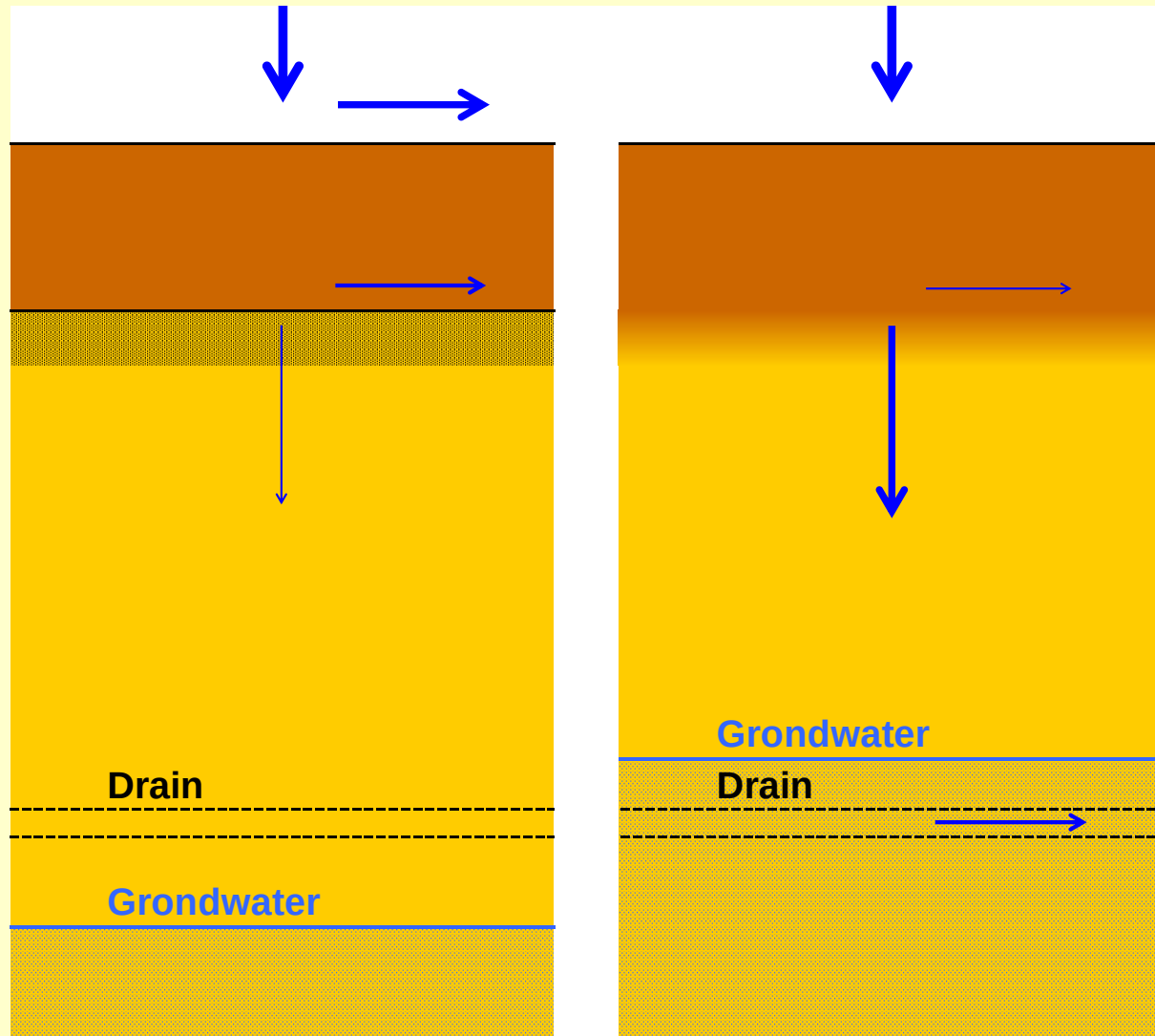
Effecten ondergrondverdichting: beperking beworteling



Opbrengst en bewortelingsdiepte Westerhoven '83 en '84



Effecten ondergrondverdichting: beperking infiltratie



Conclusies effecten

- Het effect op bodenfysische kwaliteit is groot (beperking diepte worteling en lage infiltratiecapaciteit)
- Meer droogteschade, beregeningsbehoefte verdubbelt
- Effecten op opbrengsten kunnen groot zijn (> 35% verliezen)
- Meer natschade
- Meer kans op verslemping
- Afspoeling kan verdubbelen bij hevige regenval

Conclusies

- Wiellasten overschrijden in veel gevallen de draagkracht van de ondergrond
- Ploegen met wielen in de open voor is een belangrijke oorzaak van ondergrondverdichting (ploegzool)
- Ongeveer 50% van de ondergrond in Nederland is oververdicht
- Het effect op bodenfysische kwaliteit is groot (beperking diepte beworteling en lage infiltratiecapaciteit)
- Effecten op opbrengsten kunnen groot zijn (> 35% verliezen)
- Afspoeling kan verdubbelen
- Beregeningsbehoefte verdubbelt

Vervolg en aanbevelingen

PRISMA 3: Vergroten van het bewustzijn en realiseren van gedragsverandering rond bodemverdichting in risicogebieden

- PREVENTIE: voorkomen is beter dan genezen
- Voorlichting, factsheets, brochures, film enz enz

Maar er is meer nodig!

- Herstel van de infiltratiecapaciteit en berging
- Revitalisering van de ondergrond en bevorderen herstelcapaciteit: grotere bewortelingsdiepte en mogelijkheden voor bodemleven

Hoe?

- Losmaken – herstellen – weerbaar maken - preventie

Meer onderzoek dat gepresenteerd kan
worden:

Vergelijking **BAND** versus **RUPS**

- Kenmerken Band en Rups en de “wiellasten”
- Meting grondspanningen
- Berekeningen grondspanningen
- Bepaling effect op de dichtheid mbv grondmonsters
- Conclusies

Bepalen maximale bodembelasting



Bandenmaat
Max. wiellast
veld / weg



Min. Banddruk
Footprint
Contactdruk

Drukverdeling

Bodemmechanisch
model SOCOMO

Piekspanningen op
25 en 50 cm diepte



WWW.soilcompaction.EU



SOILCOMPACTION.EU

[Home](#) [Terranimo](#) [Projects](#) [Links](#) [Contact](#)

[\[Log In \]](#) [Forgot password](#)

WELCOME TO SOILCOMPACTION.EU

The www.soilcompaction.eu web site was created in a cooperation between

- Aarhus University, Department of Agroecology, Research Centre Foulum, Denmark
- Agroscope Research Station ART, Zürich, Switzerland
- Bern University of Applied Sciences, Zollikofen, Switzerland

The web site is intended for exchange of information for scientists and stakeholders interested in soil compaction issues. The website hosts Terranimo®, a Terramechanical model for the simulation of stress under agricultural machinery and for decisions on sustainable agricultural field traffic.



Photo: J.A. Nielsen

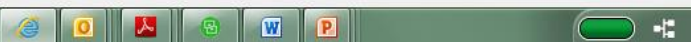
Web site provided by [Aarhus University, Faculty of Science and Technology, Department of Agroecology](#).
Report technical problems to webmaster: [Poul Lassen](#). Optimized for screen size 1024x768

View Images Cache Tools Validate | Browser Mode: IE9 Document Mode: IE9 standards

Console Script Profiler Network

Search HTML...

Style Trace Styles Layout Attributes



EN

100%

10:4

SOILCOMPACTION.EU

[Home](#) [Terranimo](#) [Projects](#) [Links](#) [Contact](#)
[\[Log In \]](#) [Forgot password](#)
[Home](#) [Help / Introduction](#)

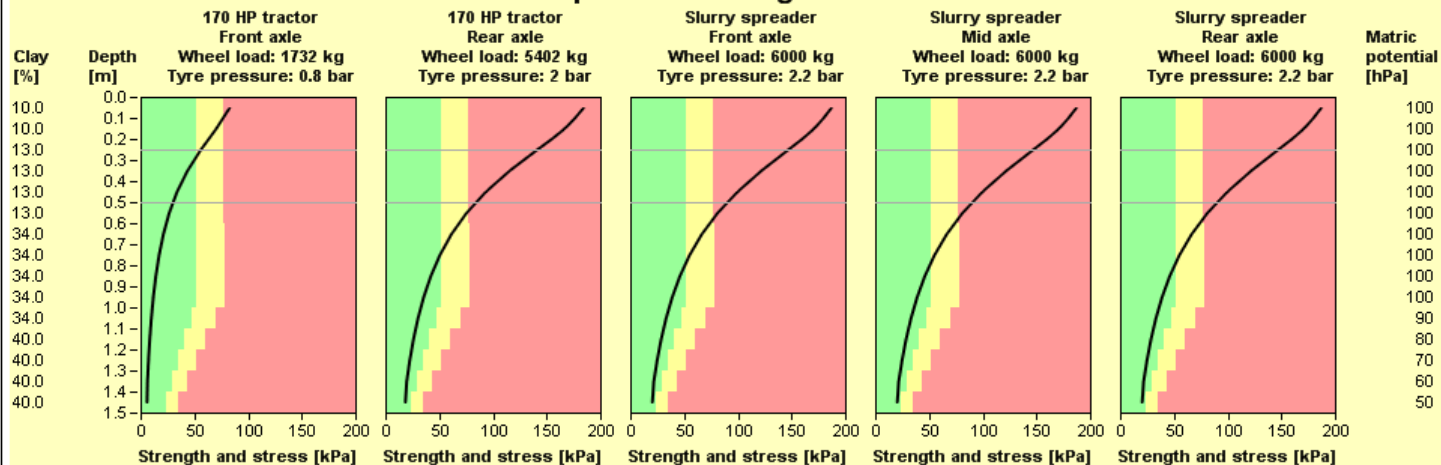
TERRANIMO

Language      
[Select machine](#)
[Describe site](#)
[Results: Contact stress](#)
[Results: Profile soil strength and stress](#)

RESULTS: PROFILE SOIL STRENGTH AND STRESS ?

☒ Compare soil strength and stress ☐ Stress

Compare soil strength and stress

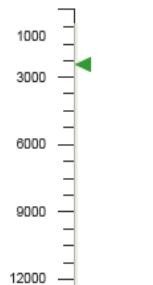


Web site provided by [Aarhus University, Faculty of Science and Technology, Department of Agroecology](#).

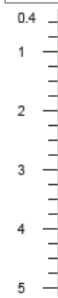
Report technical problems to webmaster: [Poul Lassen](#). Optimized for screen size 1024x768

Machinery properties

Wheel load ?
2500 kg

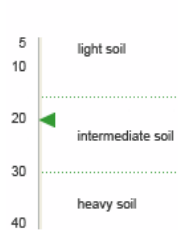


Tyre inflation pressure ?
1.00 bar

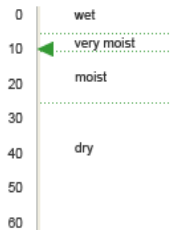


Soil properties

Clay content ?
20 %

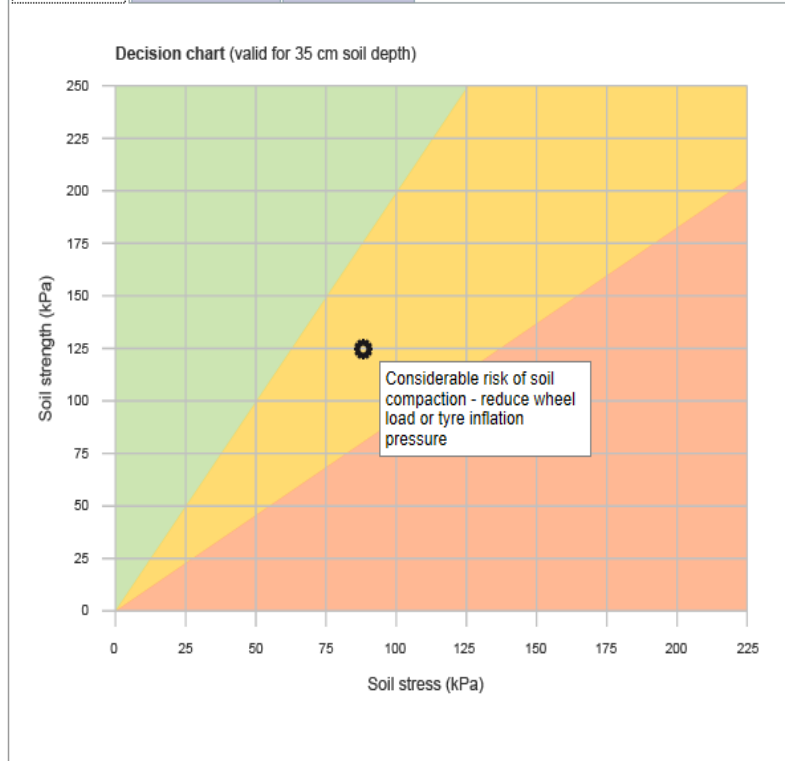


Soil water suction ?
10 cbar



Results

Decision chart Nomogram Stress Nomogram Soil



Soil stress	89 kPa	0.89 bar
Soil strength	125 kPa	1.25 bar

Bedankt voor uw aandacht

Vergelijking **BAND** versus **RUPS**

- Kenmerken Band en Rups en de “wiellasten”
- Meting grondspanningen
- Berekeningen grondspanningen
- Bepaling effect op de dichtheid mbv grondmonsters
- Conclusies

Vervaet 617 met rups Zuidberg



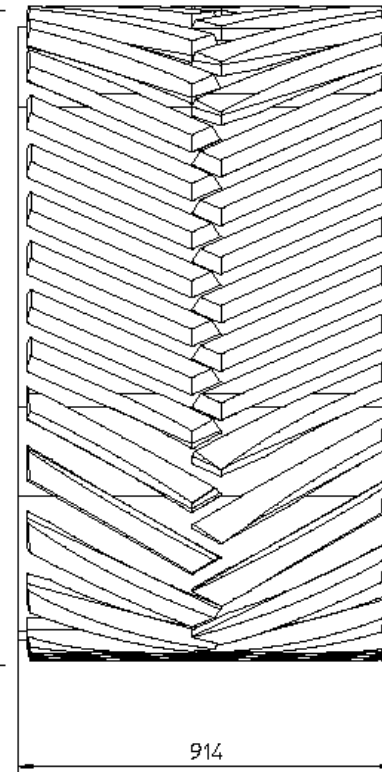
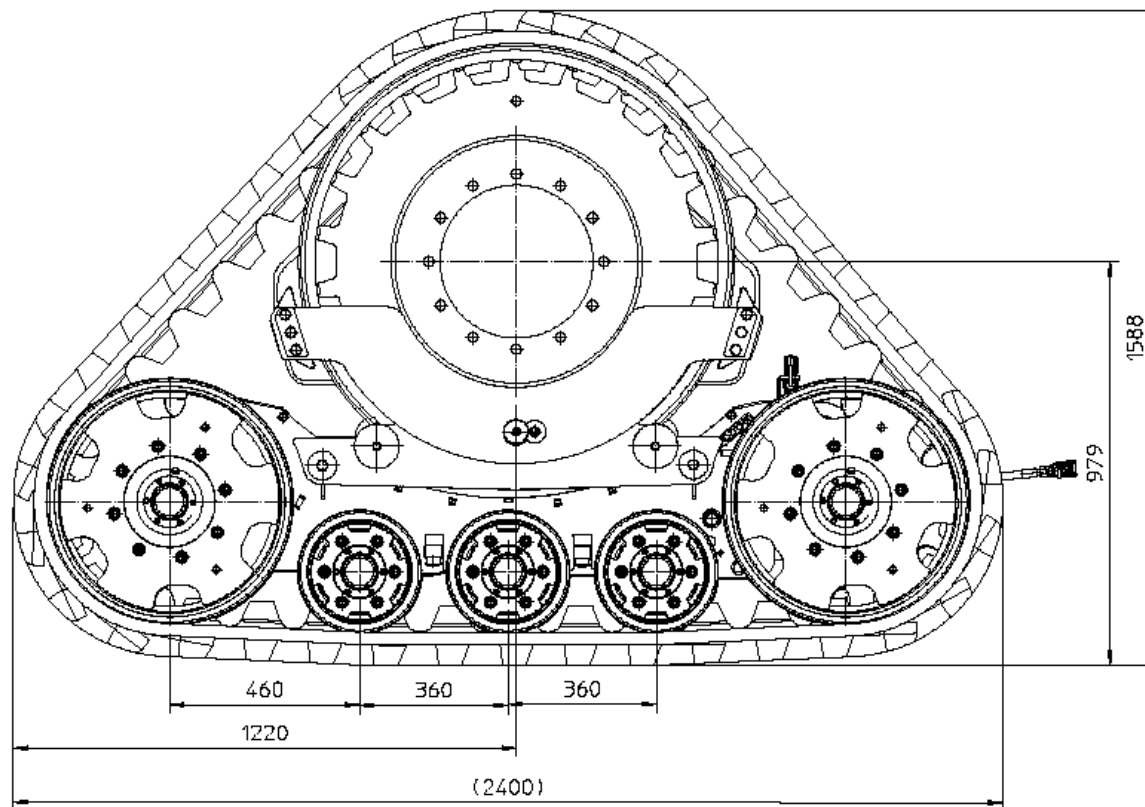
Declarer: The Intellectual property rights and the know-how on the performed work and on all of the provided information and/or products rest with Zuidberg, unless otherwise agreed by the parties.
In written form. The definition, disclosure, copying or any other use of the information and/or products provided by Zuidberg is forbidden, unless otherwise agreed by the parties or provided by the law.

WWW.ZUIDBERG.COM

Rev	USR	Date

designed:	MvdH	03/09/2012
checked:	MC	07/12/2012
released:	MvdH	07/12/2012
weight (kg)		
Pcs	Qty	Description

1212	1800023 0	A3	
12	TRACK_SET_F_VERVEAT_BE617		
	Article code	CEM code	Remarks



Vervaet 617 met voor UltraFlex banden Michelin



Meting wiellasten en bandspanningen



Meting voetprint (contactvlak band – grond)



Voetprint Rups



Voetprint Band



Bietenrooier Loonbedrijf Wisse op tracks

Gewichten bij volle bunker

(1 = rooier omhoog , 2 = rooier omlaag)

Voor: Tracks (Voetprint: $90 \times 1,95 = 17.550 \text{ cm}^2$)

LV 1 = 14.150 kg 2 = 8.800 kg

RV 1= 16.760 kg 2= 12.690 kg

Achter: 900/60R32 MegaXbib T2 176 A8

(Voetprint: $90 \times 115,6 = 10.410 \text{ cm}^2 \rightarrow 1,3 \text{ bar}$)

LA 1 = 8.800 kg 2= 10.300 kg

RA 1 = 8.770 kg 2= 10.480 kg

TOTAAL Gewicht: 48.470 kg

Hoeveelheid bieten: $48.470 - 32.420 = \mathbf{16.050 \text{ kg}}$

Bietenrooier Loonbedrijf Louwerse op Cerexbib

Gewichten bij volle bunker

(1 = rooier omhoog, 2 = rooier omlaag)

Voor: IF900/60R38 Cerexbib 184 A8 (Voetprint: 92X 117,33 = 10.795 cm² → L 1,6 bar **R 1,7 bar**)

LV 1 = 10.600 kg 2 = 7.930 kg

RV 1 = 14.150 kg 2 = 11.950 kg

Achter: 900/60R32 MegaXbib T2 176 A8 (Voetprint: 91x 96 = 8.736 cm² → L 1,3 bar R 1,4 bar)

LA 1 = 8.750 kg 2 = 9.480 kg

RA 1 = 8.250 kg 2 = 9.100 kg

Totaal Gewicht : 41.750 kg

Hoeveelheid bieten: 41.750 – 24.520 = **17.230 kg**

Meting insporingsdiepte



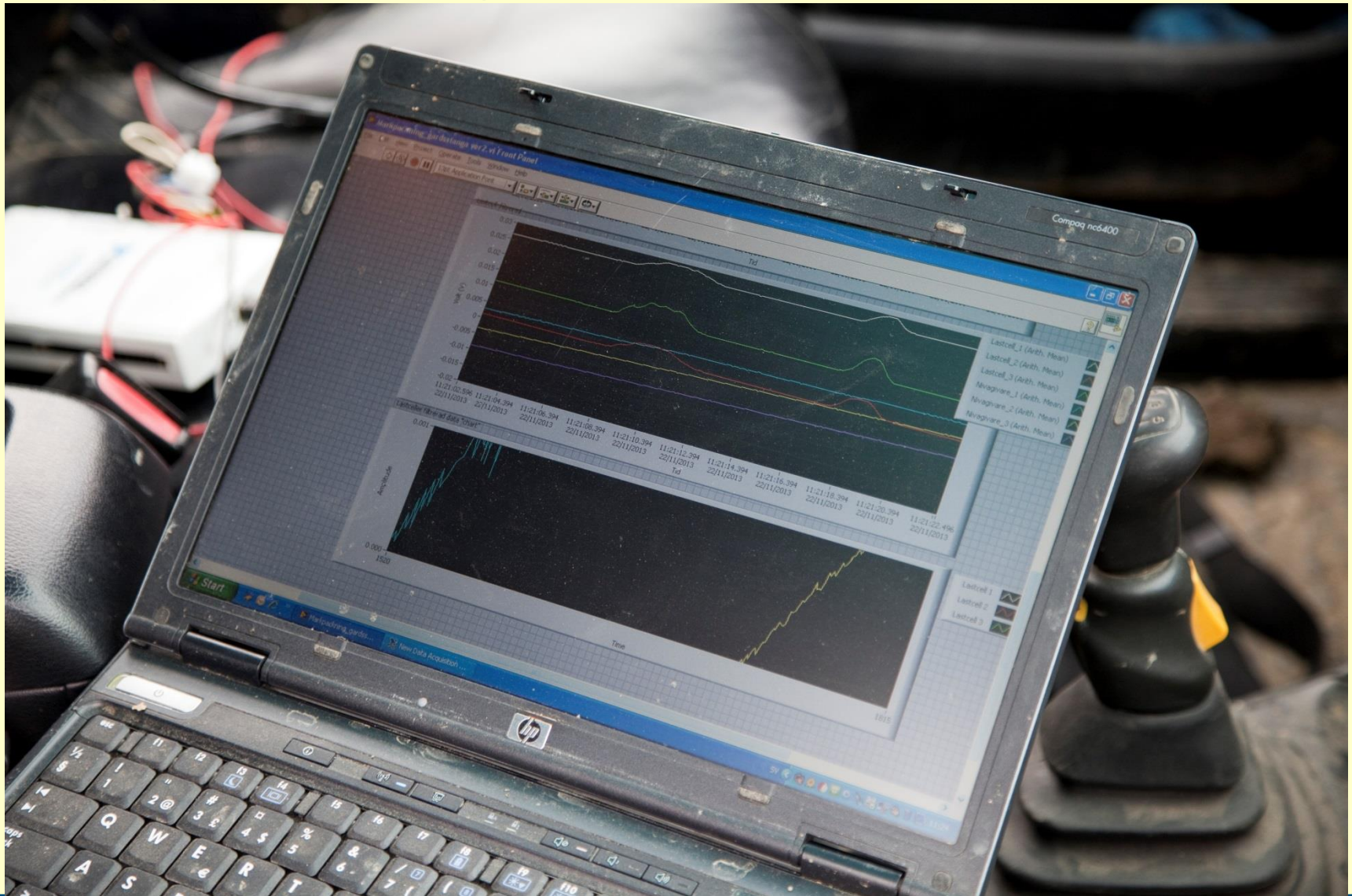
Insporingdiepte Rups - Band

	Gemiddelde insporing (cm)	
	links	rechts
band 1 x	9,33	9,60
rups 1x	8,77	9,93
band 2 x	10,30	10,03
rups 2x	9,93	11,27
band 3 x	18,97	18,93
rups 3 x	10,97	12,93

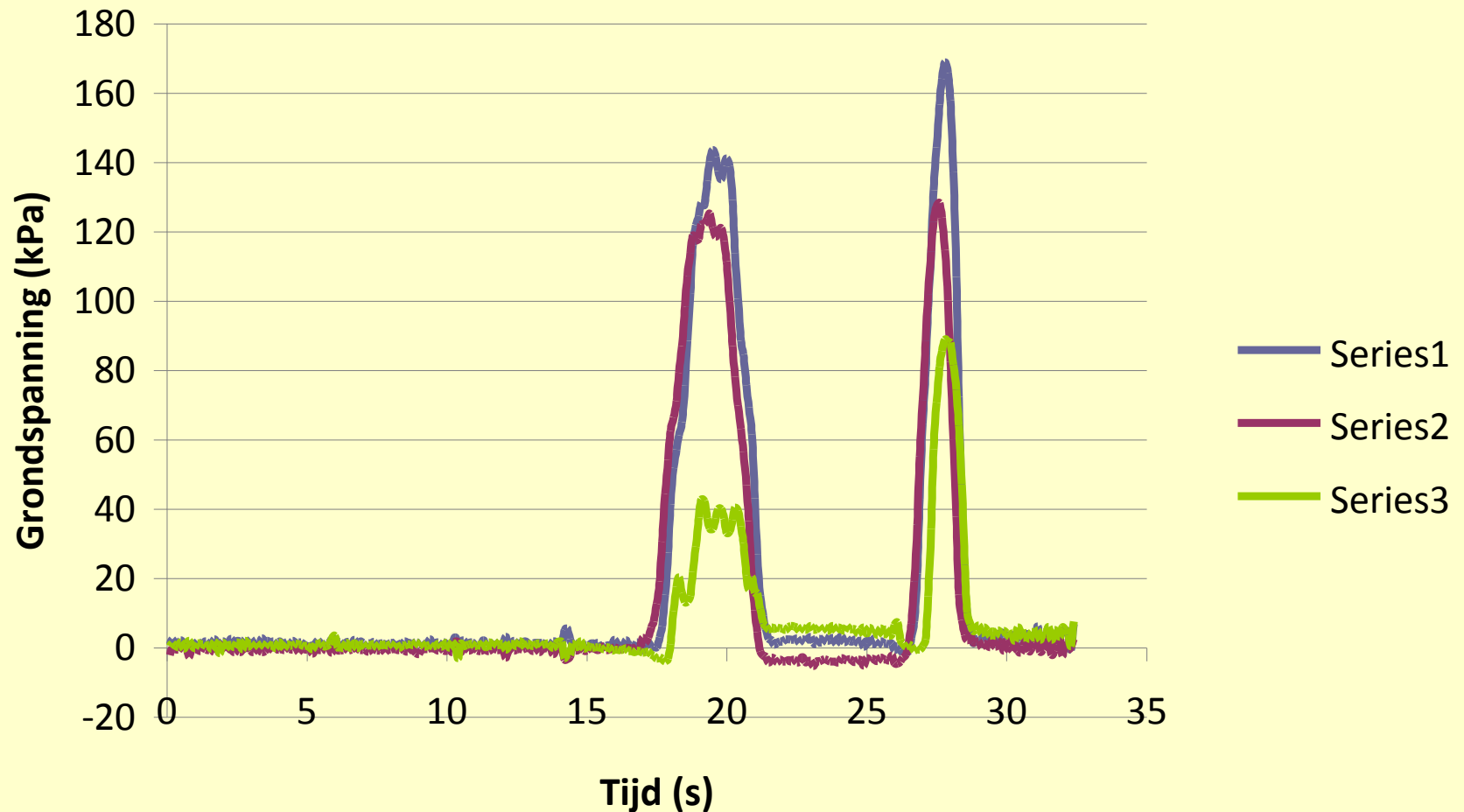
Drukcellen



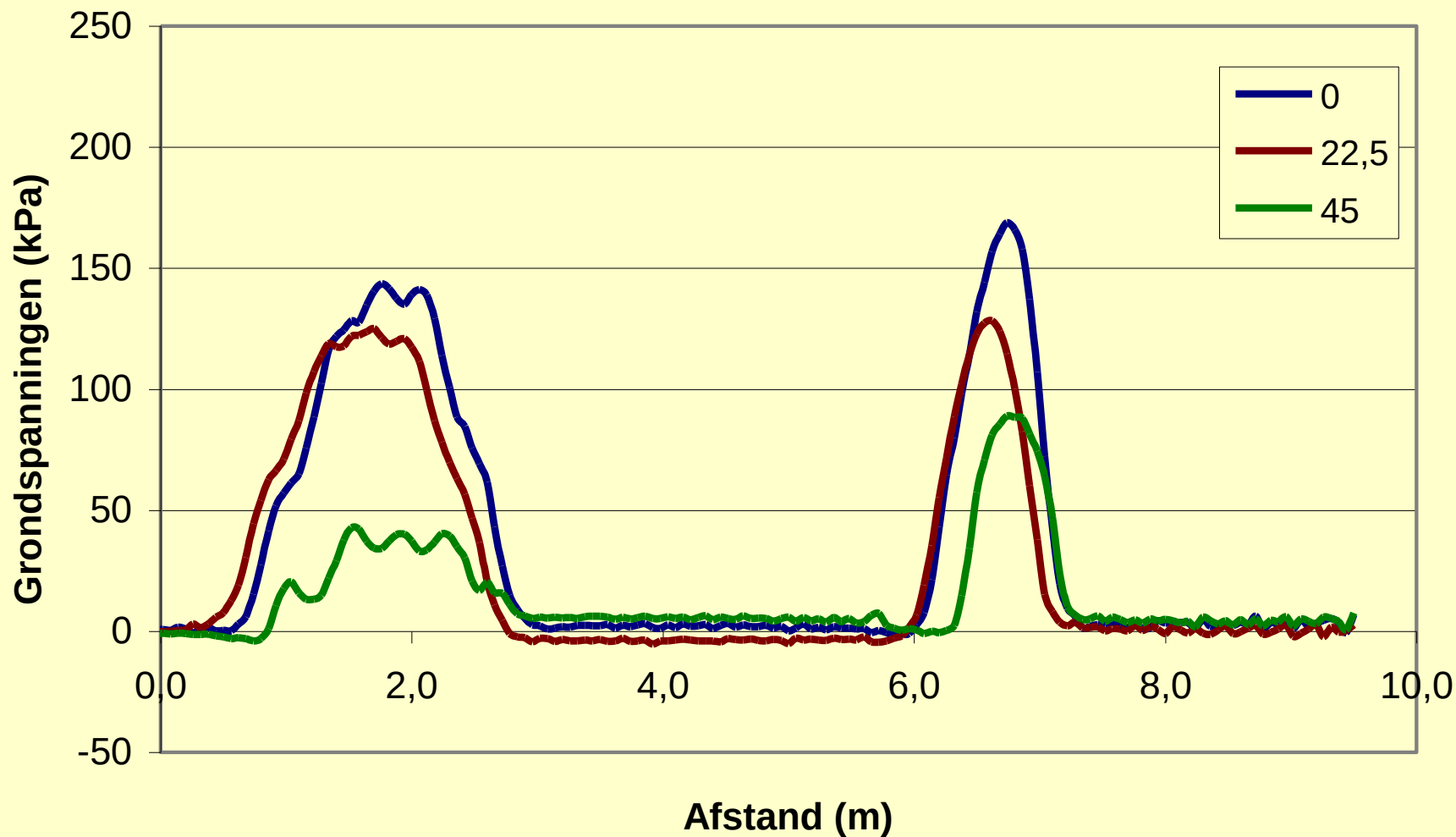
Meting grondspanningen



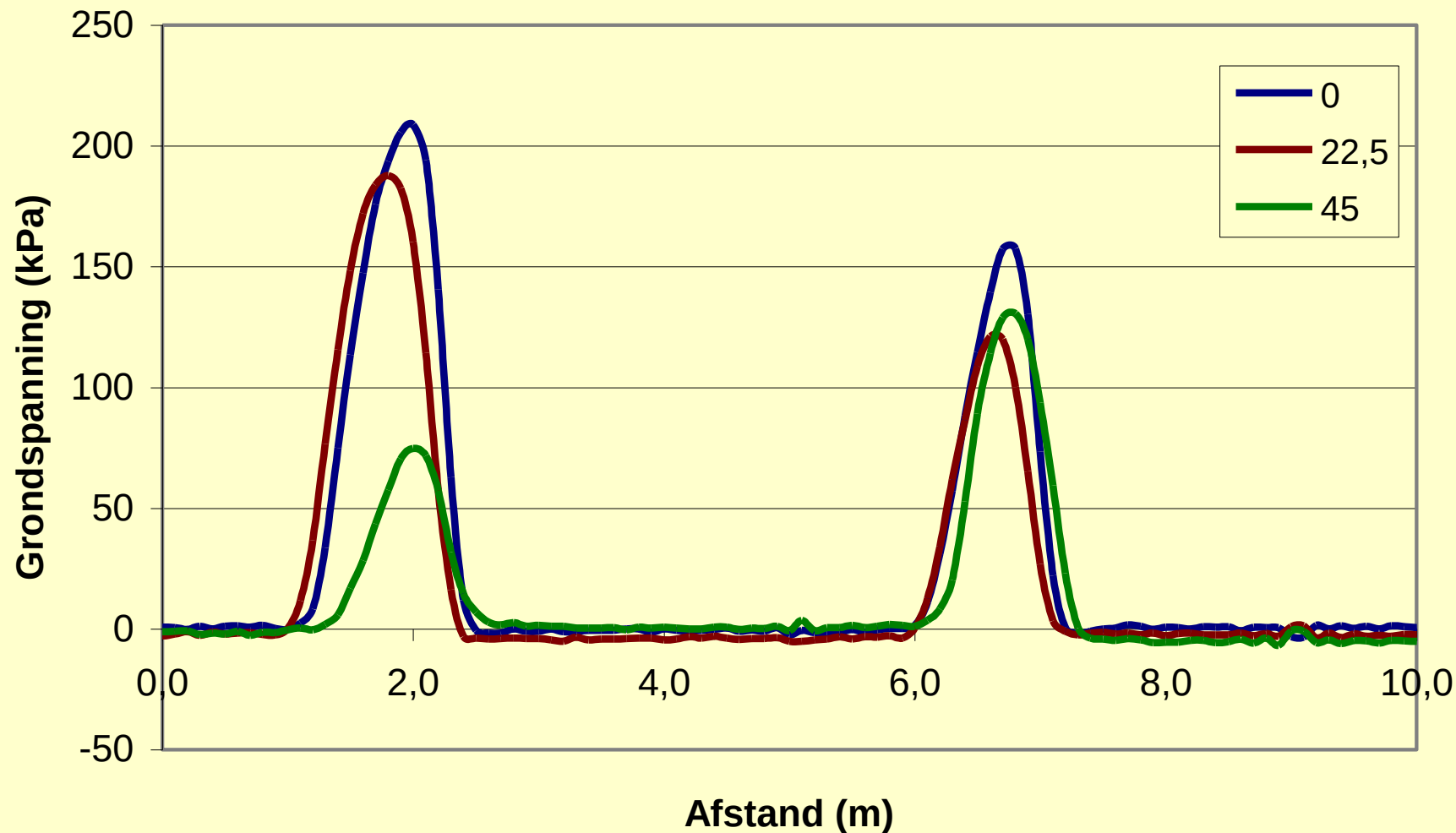
Rupsband, meting rechter rups 16.760 kg



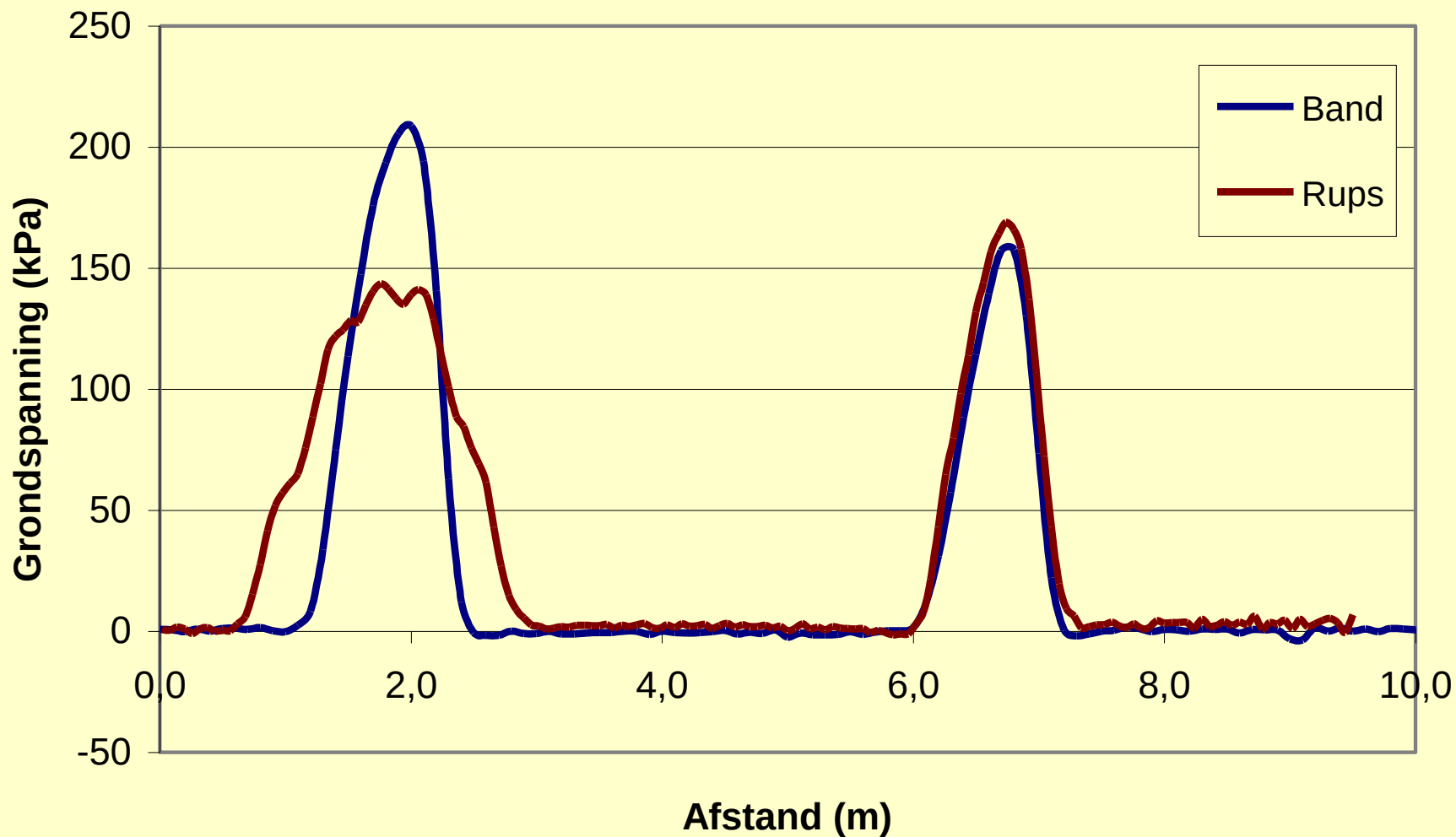
Rupsband, rechter rups 16.760 kg, spanning op ca 20 cm



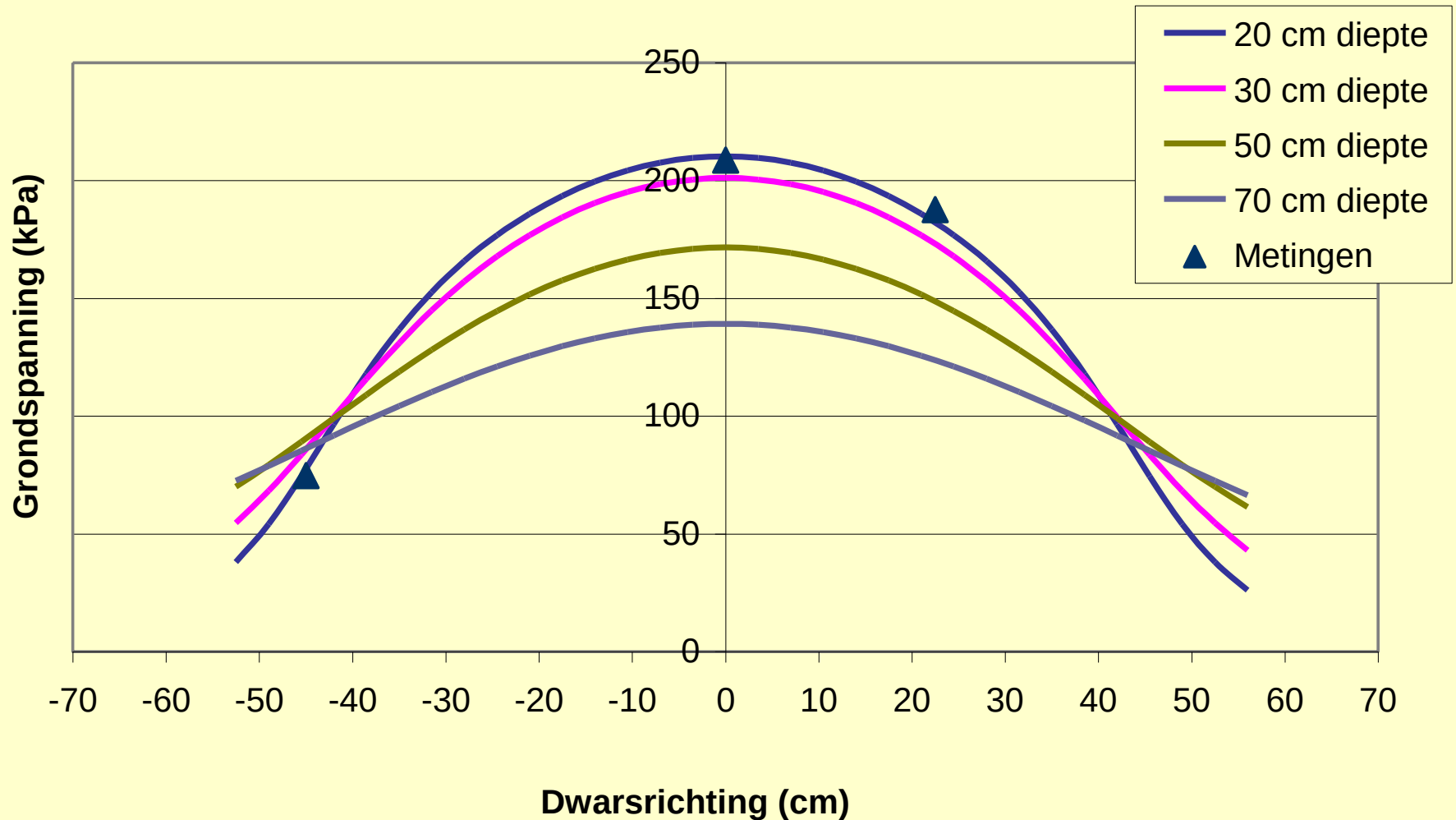
Rechter band voor 14150 kg, bandspanning 1,7 bar,
grondspanning op ca 20 cm



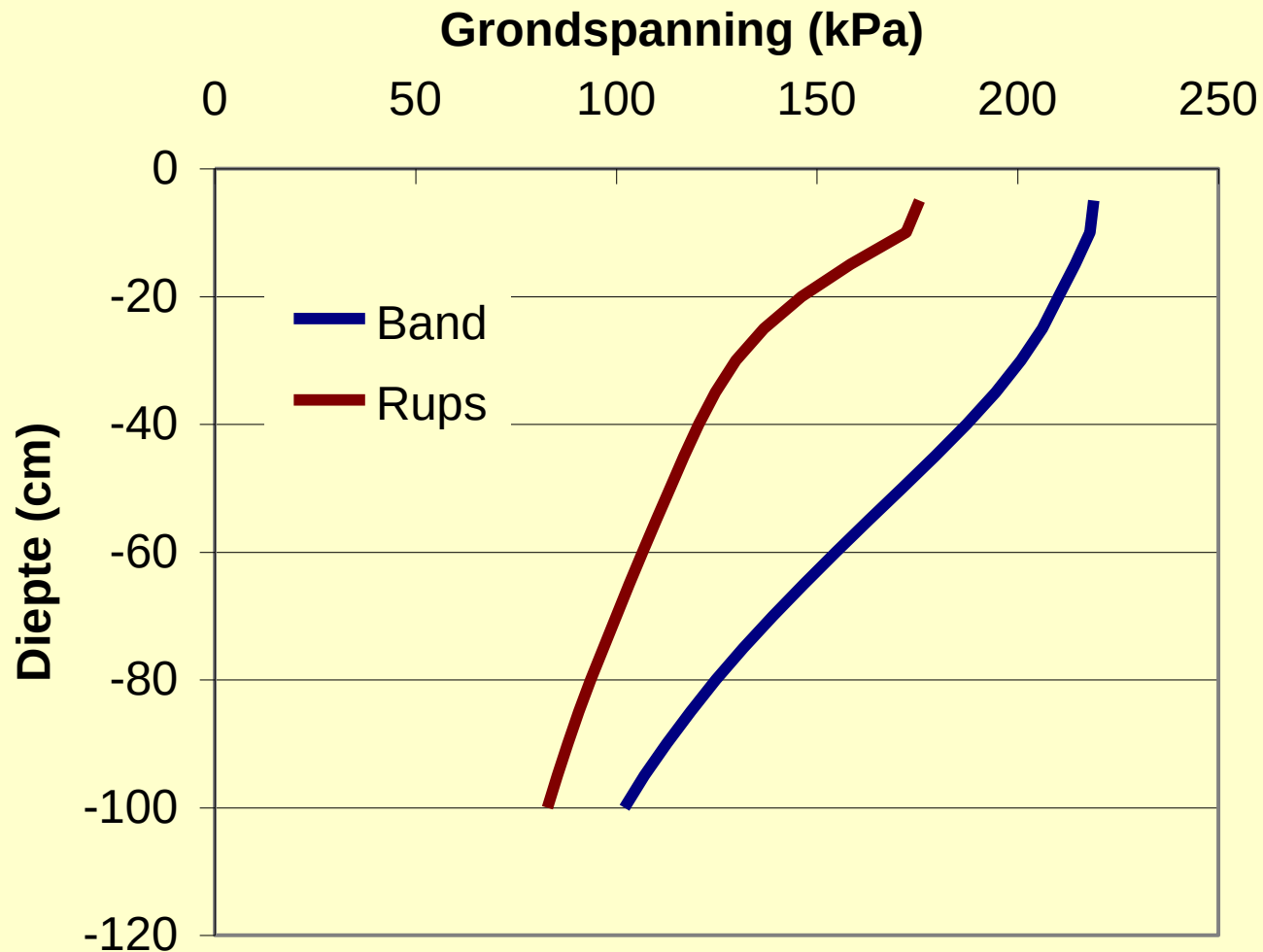
Vergelijking grondspanning Rups – Band op ca 20 cm diepte



Berekende spanningen onder band op 4 diepten



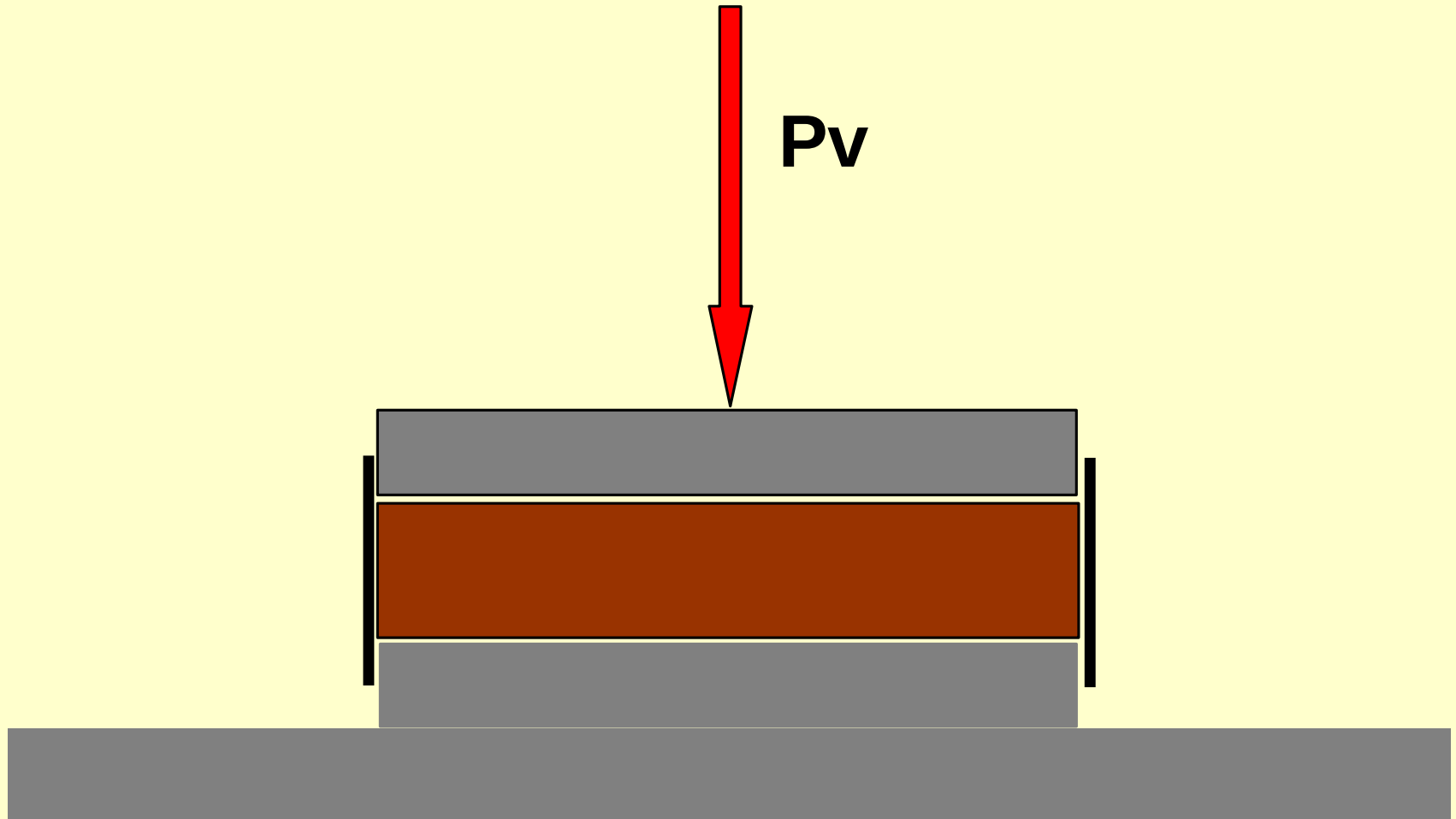
Berekende grondspanningen Rups – Band in de diepte



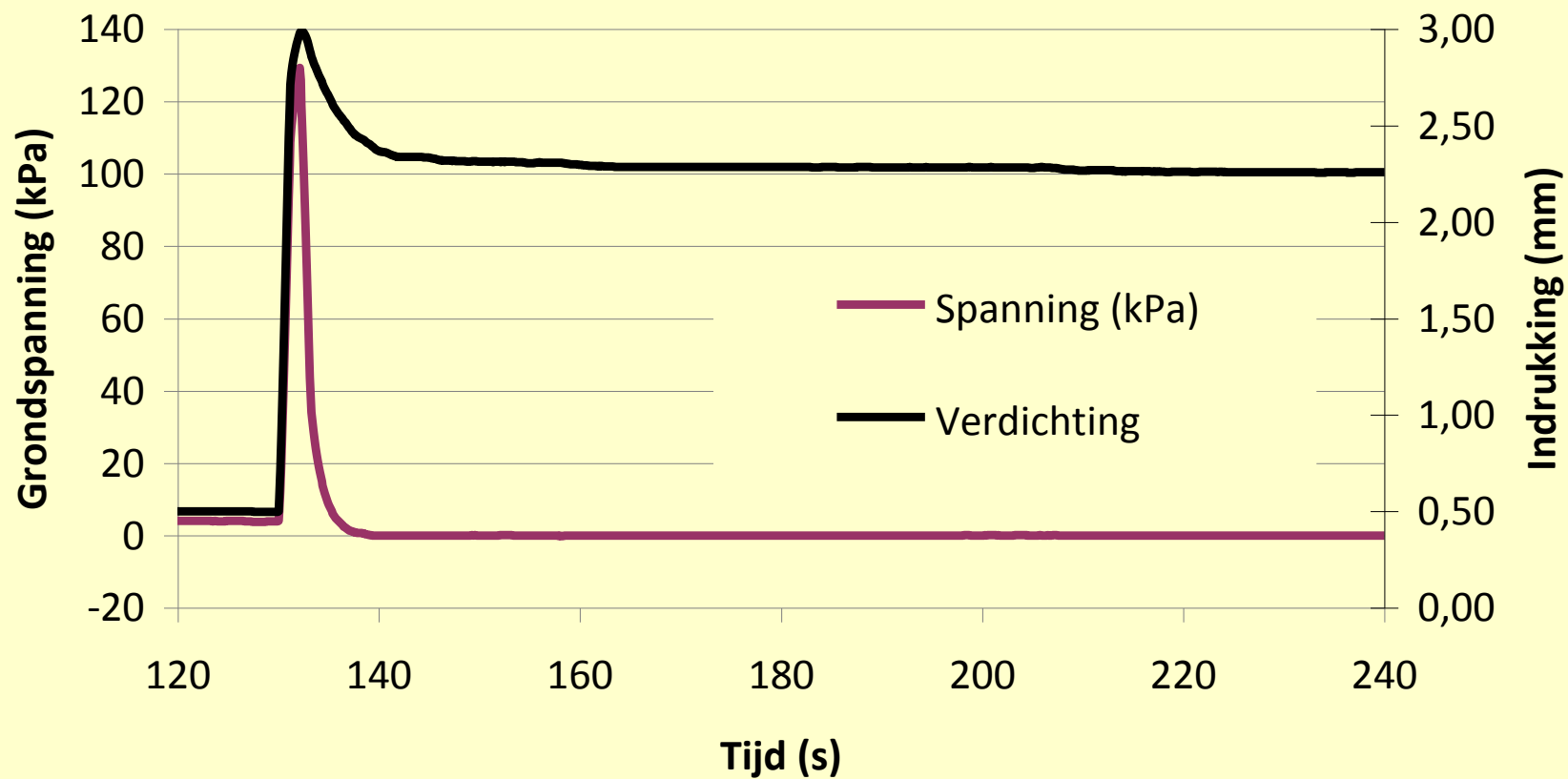
Grondmonsters op 20, 30, 50 en 70 cm diepte



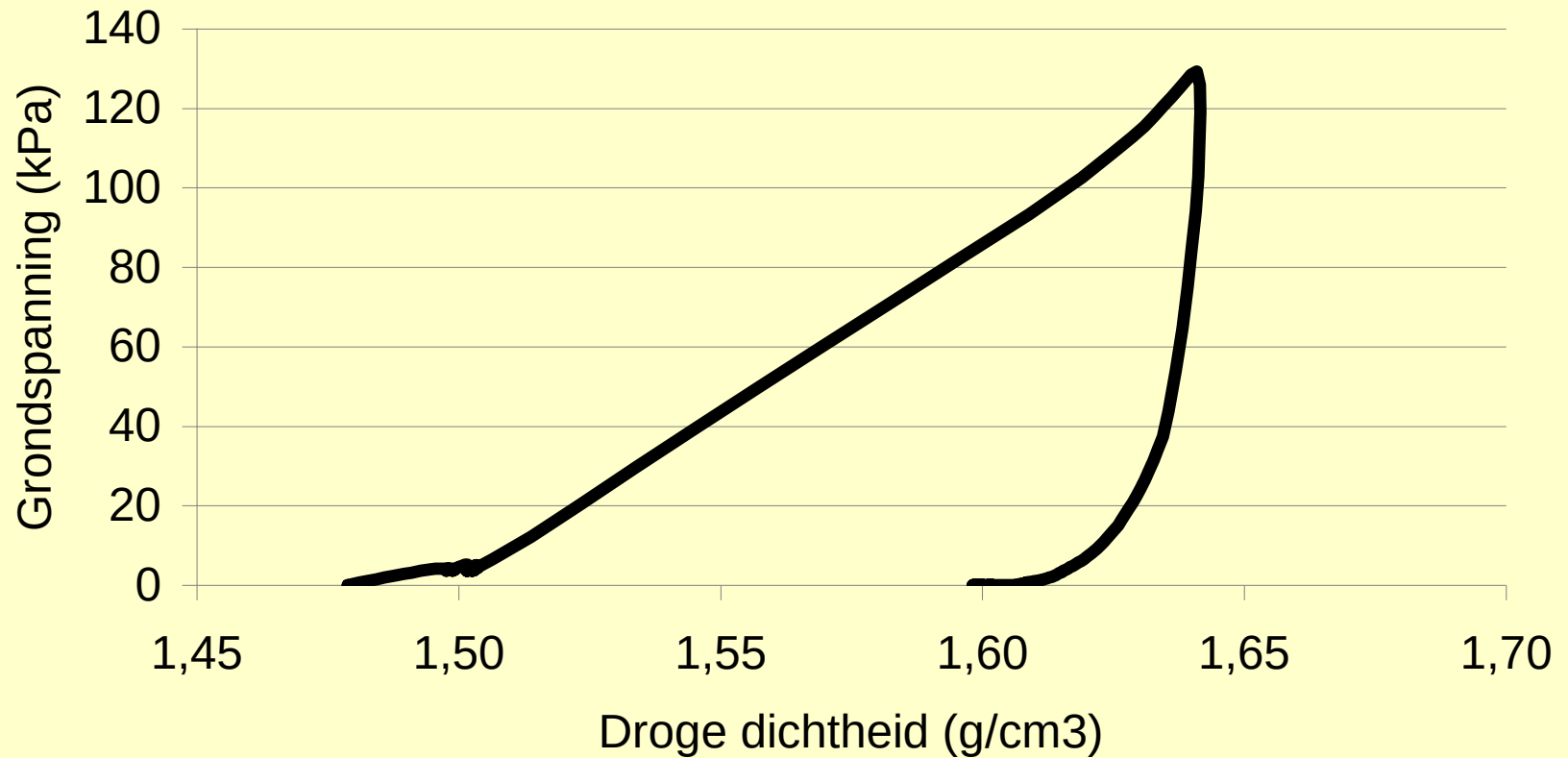
Samendrukkingsproef



Grondmonster op 30 cm diepte



Grondmonster op 30 cm diepte



Conclusies

- Rupsen maken lage gronddrukken mogelijk bij grote lasten
- Rupsen beperken de inspoordiepte
- Grote wiellasten vereisen grote bandspanningen, daarmee verdwijnt het voordeel van lagedrukbanden
- De ondergrond verdicht nog steeds!

Bedankt voor uw aandacht

Bepalen typerende bodembelasting



Bandenmaat
Max. wiellast
veld / weg



Min. Banddruk
Footprint
Contactdruk

Drukverdeling

Bodemmechanisch
model SOCOMO



Piekspanningen op
25 en 50 cm diepte

Conclusies onderzoek bodembelasting

- Vergelijk 1980 – 2010 (gemiddelden)
 - Wiellasten verdubbeld
 - Banden 70% breder
 - Banddruk 20% lager
 - **Grondspanningen 20% hoger**
- Verlagen spanningen in ondergrond mogelijk door
 - Bovenoverploegen
 - Toepassing rubber rupsbanden
 - Toediening drijfmest via aanvoersleepslang

Conclusies onderzoek risico op ondergrondverdichting

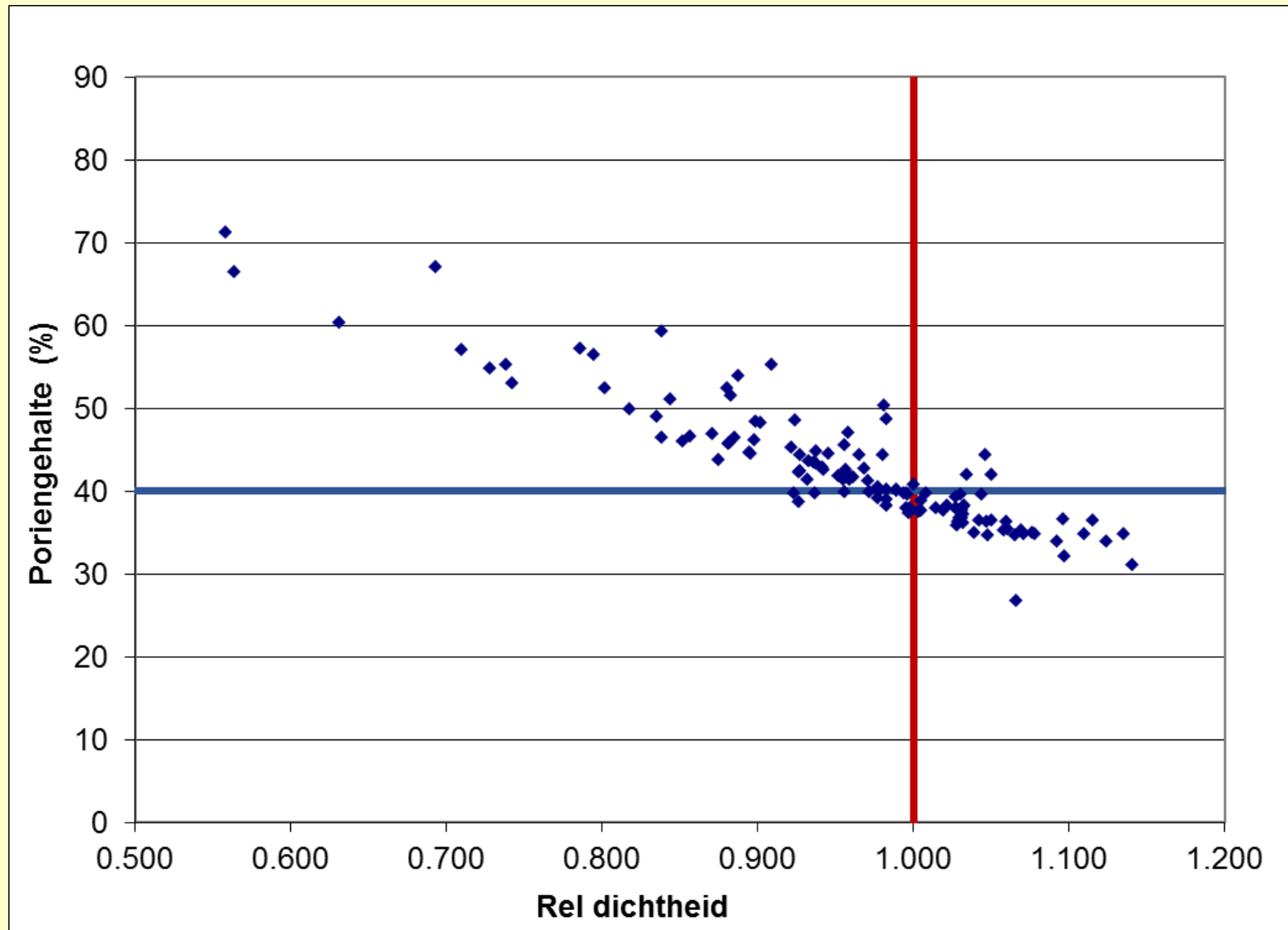
- Het risico op ondergrondverdichting is groot.
- Mogelijk deels natuurlijk herstel door krimp en zwel en biologische processen (?)
- In de open voor rijden tijdens het ploegen maakt ondergrondverdichting onvermijdelijk
- Veel wiellasten zijn zo groot, dat het ondergrondverdichting onvermijdelijk is.
- Lage bandspanningen (< 1 bar (?)) en rupsen bieden mogelijkheden

Oppervlakten met risico op ondergrondverdichting

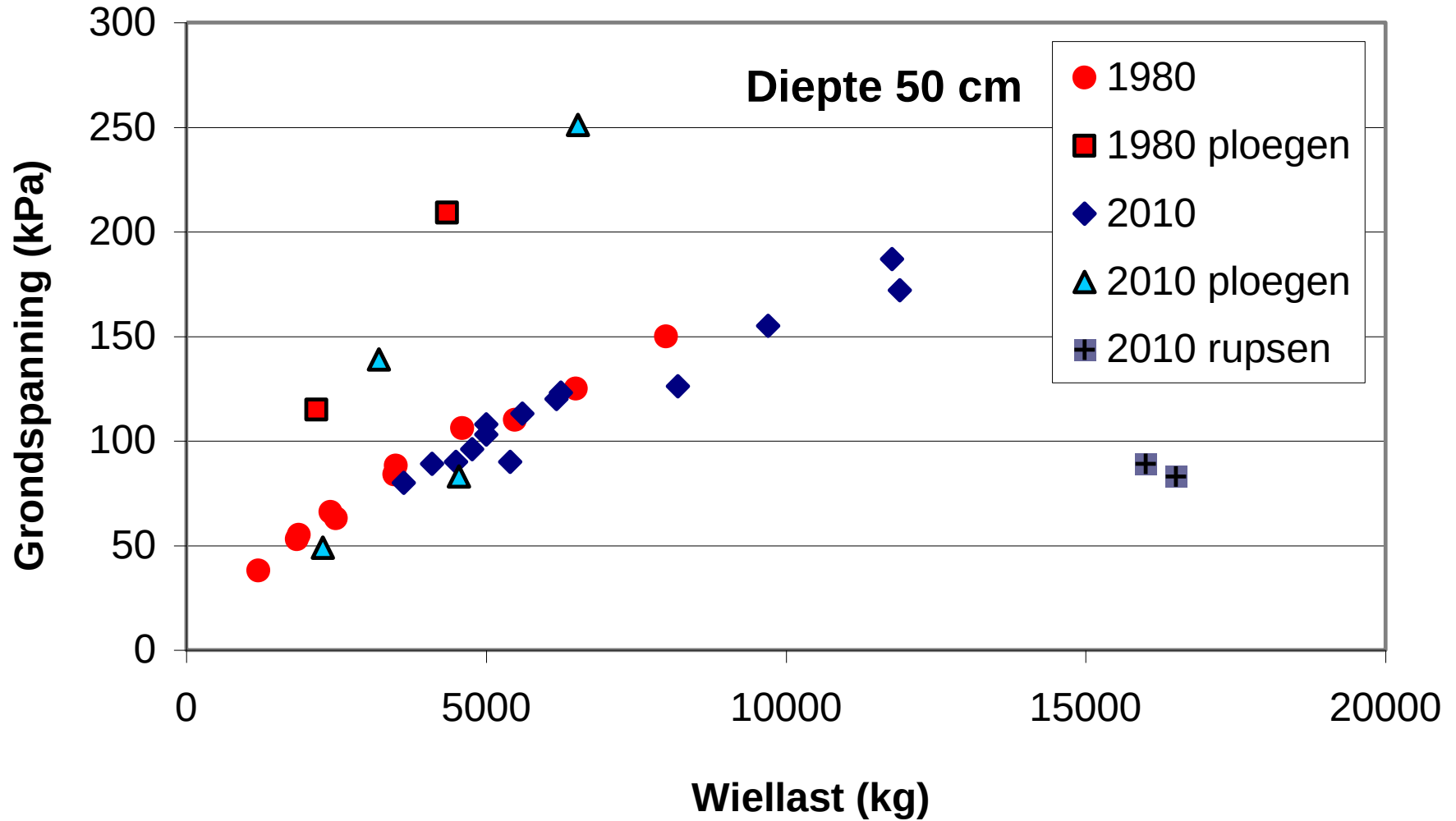
Gebied	Risico- klasse	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte (%)	Risico op verdichting
Nederland	1	2486	0.1	zeer beperkt
Nederland	2	104536	4.5	beperkt
Nederland	3	977806	41.6	matig
Nederland	4	890740	37.9	groot
Nederland	5	373550	15.9	zeer groot
Nederland Totaal		2349119		

Gebied	Risico- klasse	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte (%)	Risico op verdichting
Noord-Brabant	1	87	0.0	zeer beperkt
Noord-Brabant	2	5176	1.4	beperkt
Noord-Brabant	3	194491	52.6	matig
Noord-Brabant	4	118347	32.0	groot
Noord-Brabant	5	51525	13.9	zeer groot
Noord-Brabant Totaal		369626		

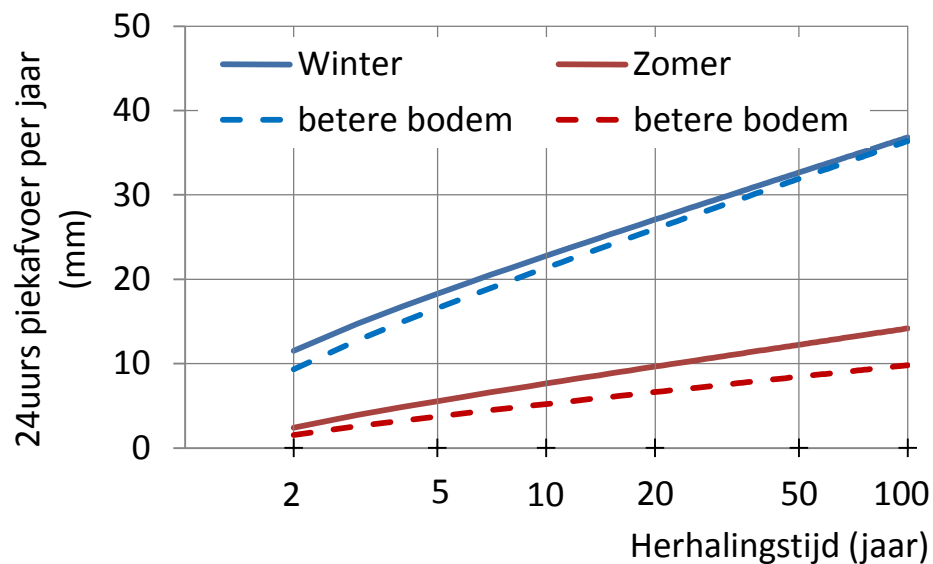
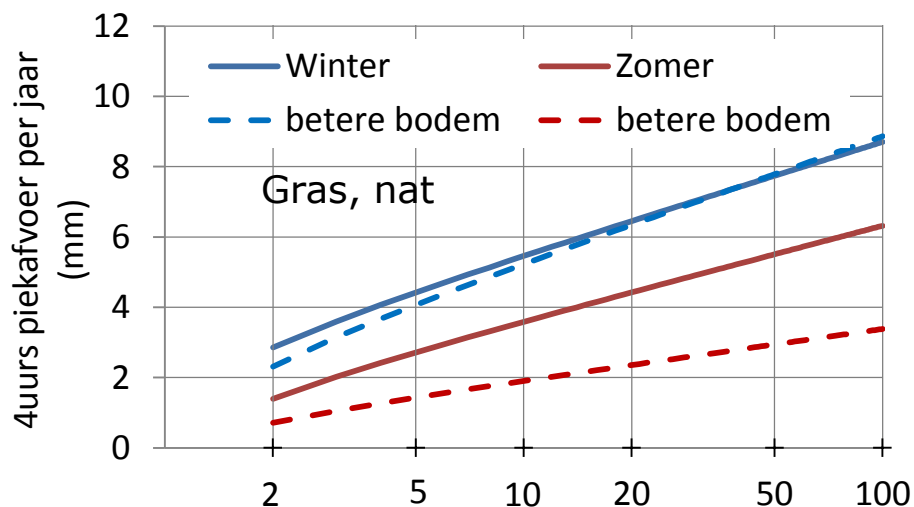
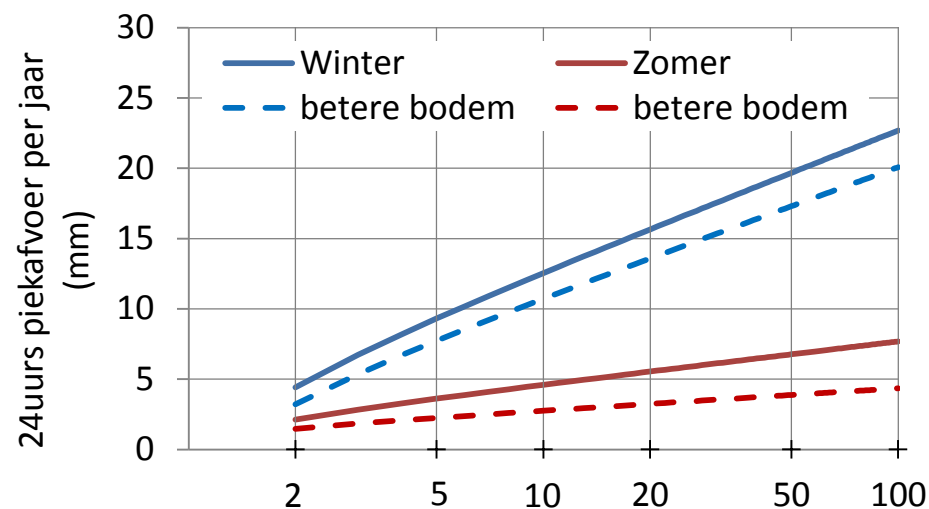
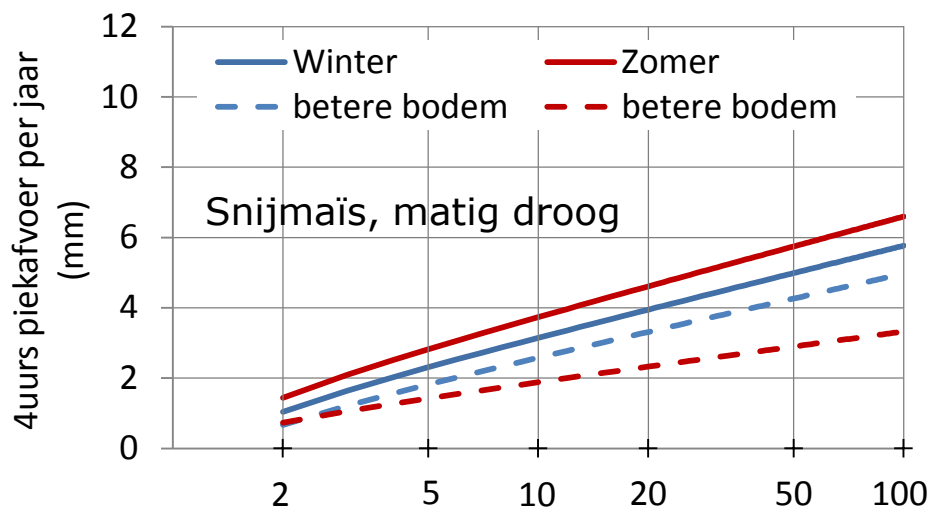
Verdichtingscriteria relatieve dichtheid en porositeit



Grondspanning 50 cm diep 1980 en 2010

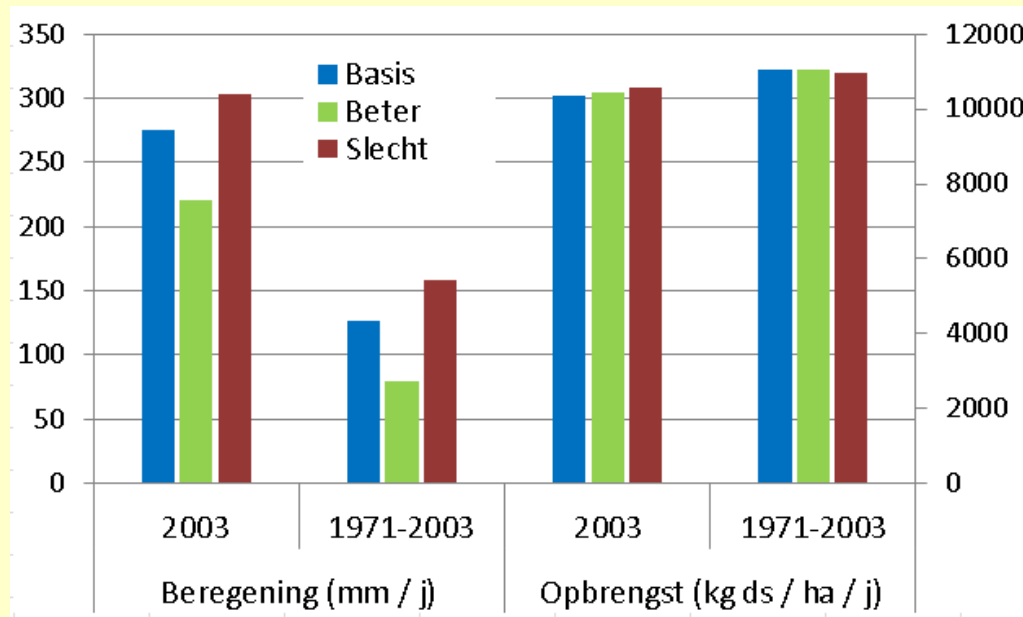


Effect bodemverbetering (modelberekening)



Droogte en opbrengst: berekening

Berekening met praktijkregels gesimuleerd om maximale opbrengst te realiseren (maat voor beregeningsbehoefte)



Bodemverbetering: kleinere beregeningsbehoefte (50 mm/j)