



RISIKO FOR PAKNING I PRAKSIS

Projektansat **Hans Christian Givard Carstensen** (Kandidatstuderende AU, Agrobiologi), Per Schjønning og Mathieu Lamandé.

Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi

Forskningscenter Foulum

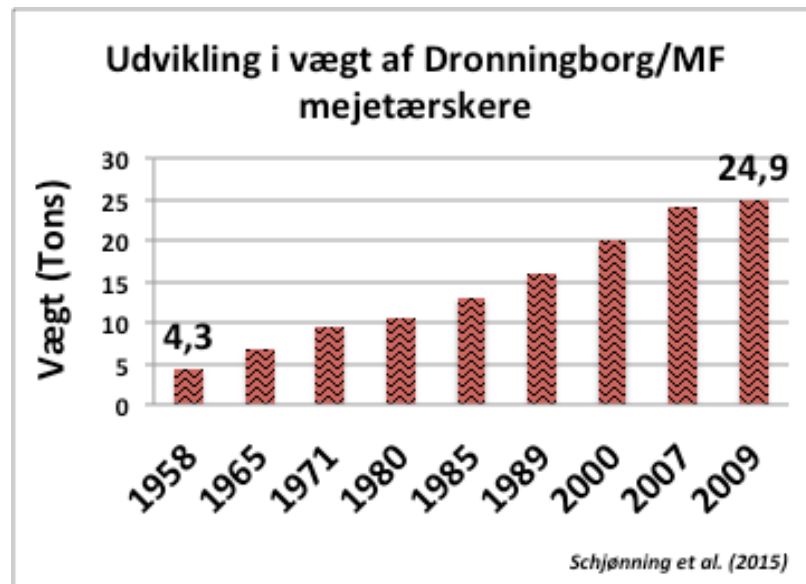
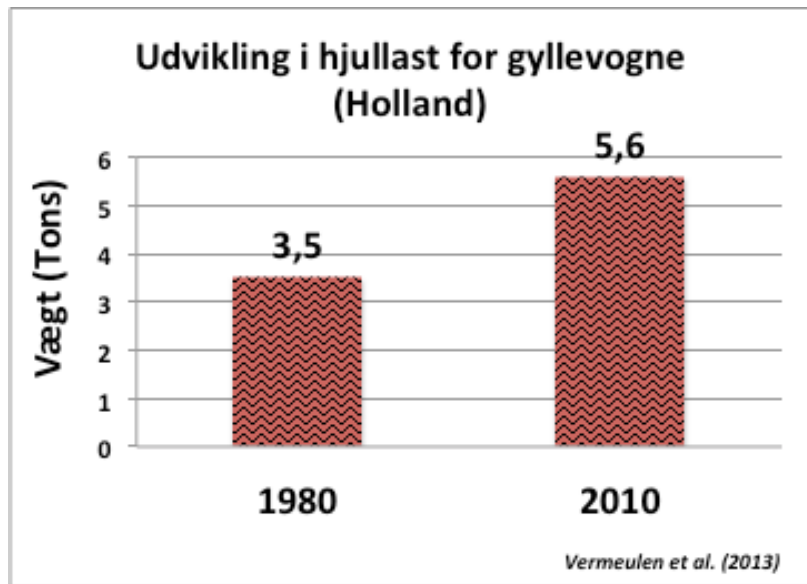


Disposition

- **Er jordpakning en reel risiko?**
- **Undersøgelse af jordpakning i praksis**
- **Anvendelse af Terranimo[®]**
- **Resultat af undersøgelse**
- **Løsningsmuligheder til at begrænse risiko for jordpakning i praksis**

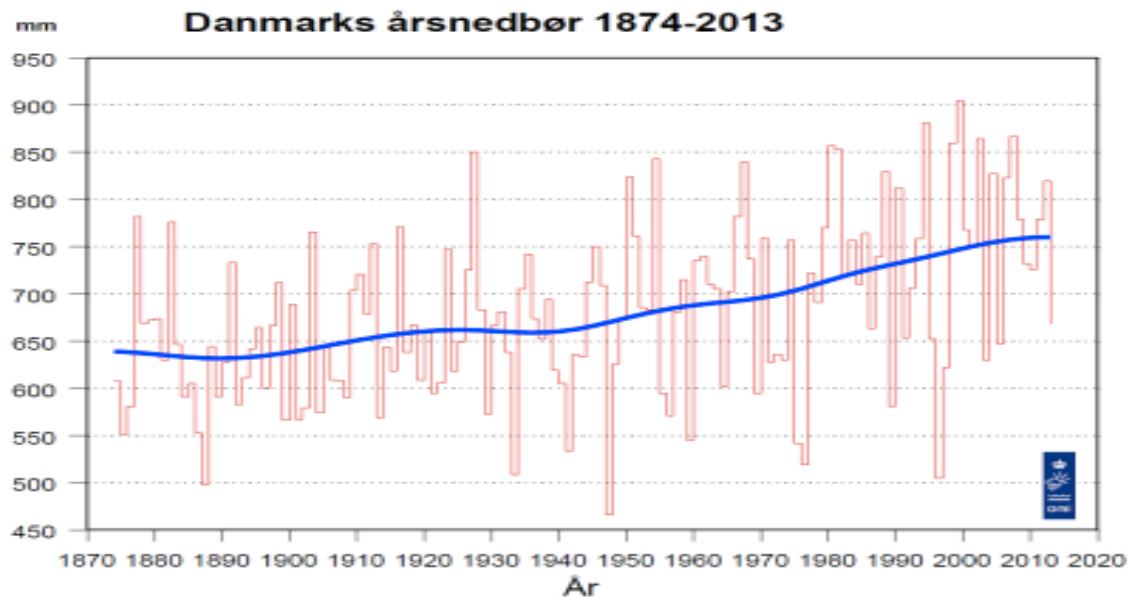
Er jordpakning en reel risiko

- Generelt stigende hjullast i landbruget



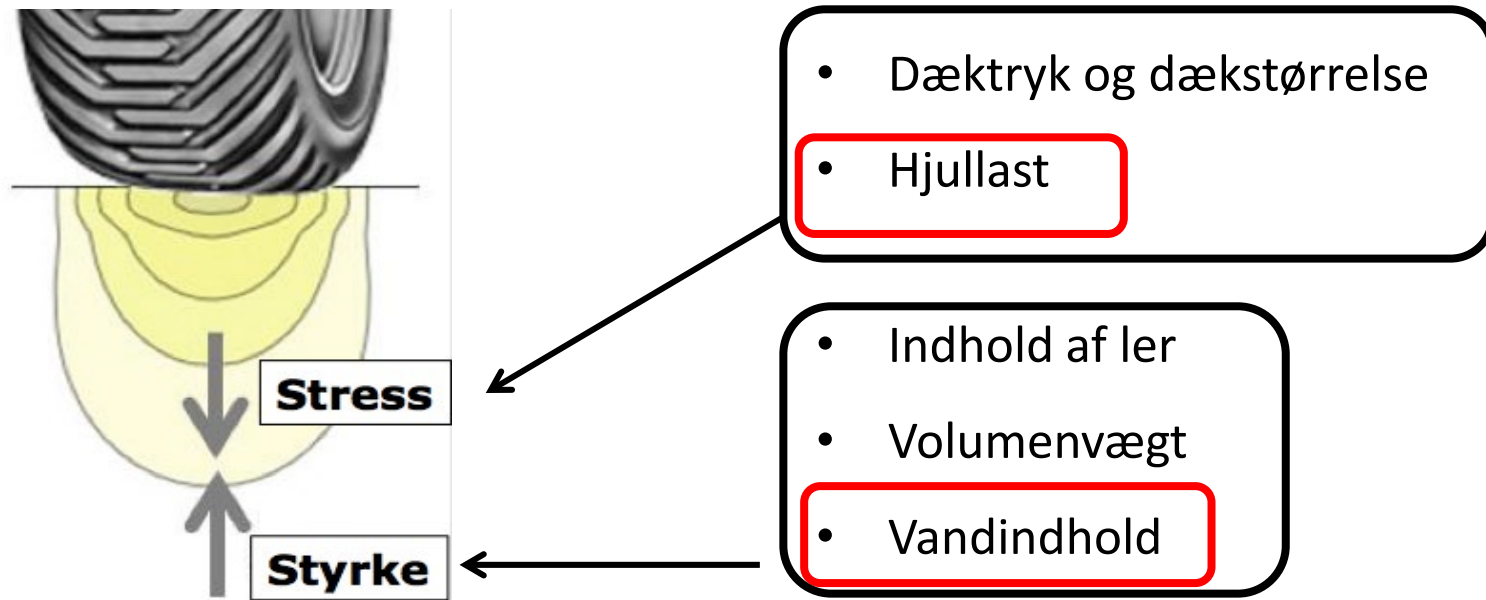
Er jordpakning en reel risiko

➤ Vådere klima



Er jordpakning en reel risiko

- Risikoen afhænger af forholdet mellem jordens styrke og den stress som kommer fra maskinerne.



Undersøgelse af jordpakning i praksis

- RECARE (5 årigt EU-projekt, 2013-2018)
 - Trusler mod dyrkningsjorden
 - Danmark: fokus på jordpakning.
- Undersøge, hvor slemt det står til med jordpakning i danske marker med typisk anvendte maskiner. Herunder at udpege, hvilke operationer og på hvilke ejendomme og jordtyper, at der især er behov for at ændre på nuværende praksis.

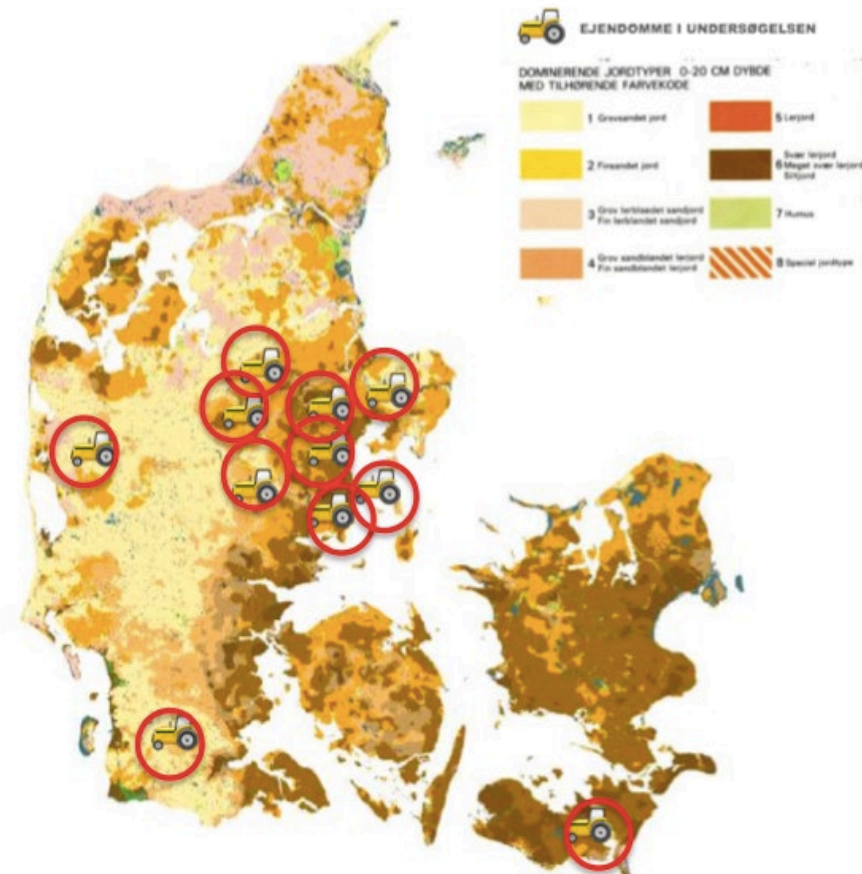
Dataindsamling

➤ 11 ejendomme

- Jordtyper
- Afgrøder
- Driftstyper
- Dyrkningssystemer

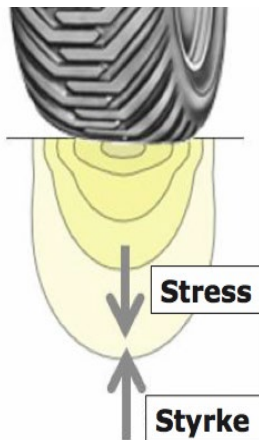
➤ 2 Marker

➤ 2 Høstår



Terranimo®

- Gratis online beslutningsstøtteværktøj (www.terranimo.dk)



Terranimo® is a model for prediction of the risk of soil compaction due to agricultural field traffic

Start Terranimo® by clicking one of the buttons to the right

The different versions provide country-specific soil types

Terranimo® Global

Terranimo® Finland

Terranimo® Denmark

Terranimo® Switzerland

Terranimo® Norway

Terranimo® Belgium-Flanders



An introduction to Terranimo®



Vejledning på dansk



Terranimo[®]

Start Hjælp / Introduktion Pdf Report **TERRANIMO[®] DANMARK** Sprog Dansk Log ind

Vælg maskine Beskriv marken (jord og vand) Resultat: Trædefladestress Resultat: Styrke og stress i dybden

Maskinpark

Traktor

Selvkørende

Anhænger

Nulstil ændringer i maskindata

Gyllespreder **330 HK traktor**

Klik på rød cirkel for at vælge aksel

Klik på dæk ikon for at vælge dæk-tryk og -belastning

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

Terranimo[®]

GetWeatherData OK

TERRANIMO[®] DANMARK

Sprog Dansk Log ind

Vælg maskine Beskriv marken (jord og vand) Resultat: Trædefladestress Resultat: Styrke og stress i dybden

Mark information

Jordbehandling ☒ Nej ☐ Ja (kun hvis pløjet fornylig) Vælg lokalitet Breddegrad 56,48 Længdegrad 9,58

Jordens tekstur

☐ Vælg jordtype (JB-nr)
☒ Tekstur fra Jorddatabasen
☐ Manuel input af tekstur

Hent jorddata

Horisont	Nedre grænse [cm]	Ler [%]	Silt [%]	Sand [%]	Organisk stof [%]	Volumenvægt [g/cm ³]
A	30	6,2	30,9	62,9	6,1	1,39
B	70	6,3	27,2	66,4	2,8	1,48
C	120	8,5	22,3	69,2	0,0	1,58

Jordvand

☐ Vælg vandstatus
☐ Manuel valg af vandpotentiale
☒ DAISY vandpotentiale

Vælg afgrøde Vinter-hvede DAISY dato 01-02-2016

Beregn DAISY vandpotentiale

Nr.	Nedre grænse [cm]	Vandpotentiale [hPa]
1	10	7
2	20	6
3	30	8
4	40	10
5	50	10
6	60	11
7	70	11
8	80	13
9	90	16
10	100	21
11	110	25
12	120	28
13	130	30
14	140	31
15	150	32

Kort Satellit

Google

Nulstil tekstur- og vanddata

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

Terranimo[®]

➤ Output:

- Jordpakningsindeks (SCI)

$$\text{Log} \left(\frac{\text{Vertikal stress}}{\text{Jordstyrke}} \right)$$



Aksel	Jorddybde [m]														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Foraksel	0,27	0,18	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bagaksel	0,70	0,67	0,58	0,45	0,36	0,27	0,19	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Foraksel	0,72	0,70	0,62	0,49	0,40	0,32	0,23	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Midterste aksel	0,72	0,70	0,62	0,49	0,40	0,32	0,23	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bagaksel	0,72	0,70	0,62	0,49	0,40	0,32	0,23	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

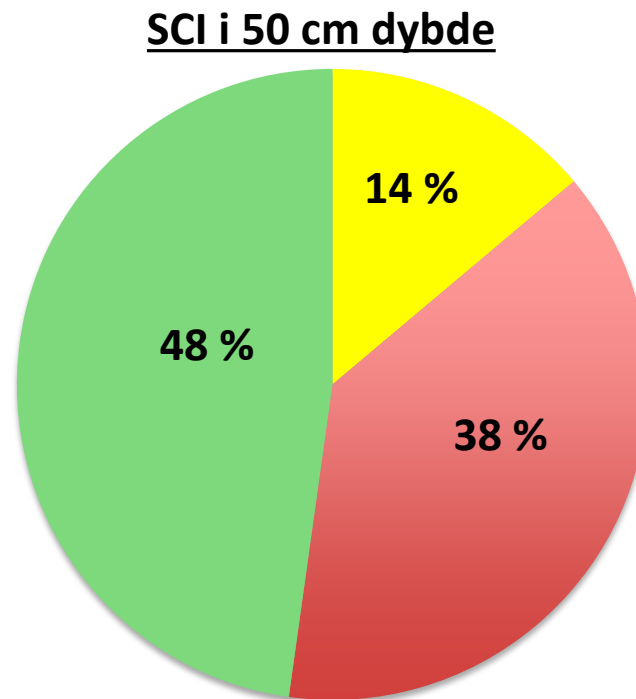
SCI > 0,2: Høj pakningsrisiko

0 < SCI < 0,2: Moderat pakningsrisiko

SCI = 0: Ingen pakningsrisiko

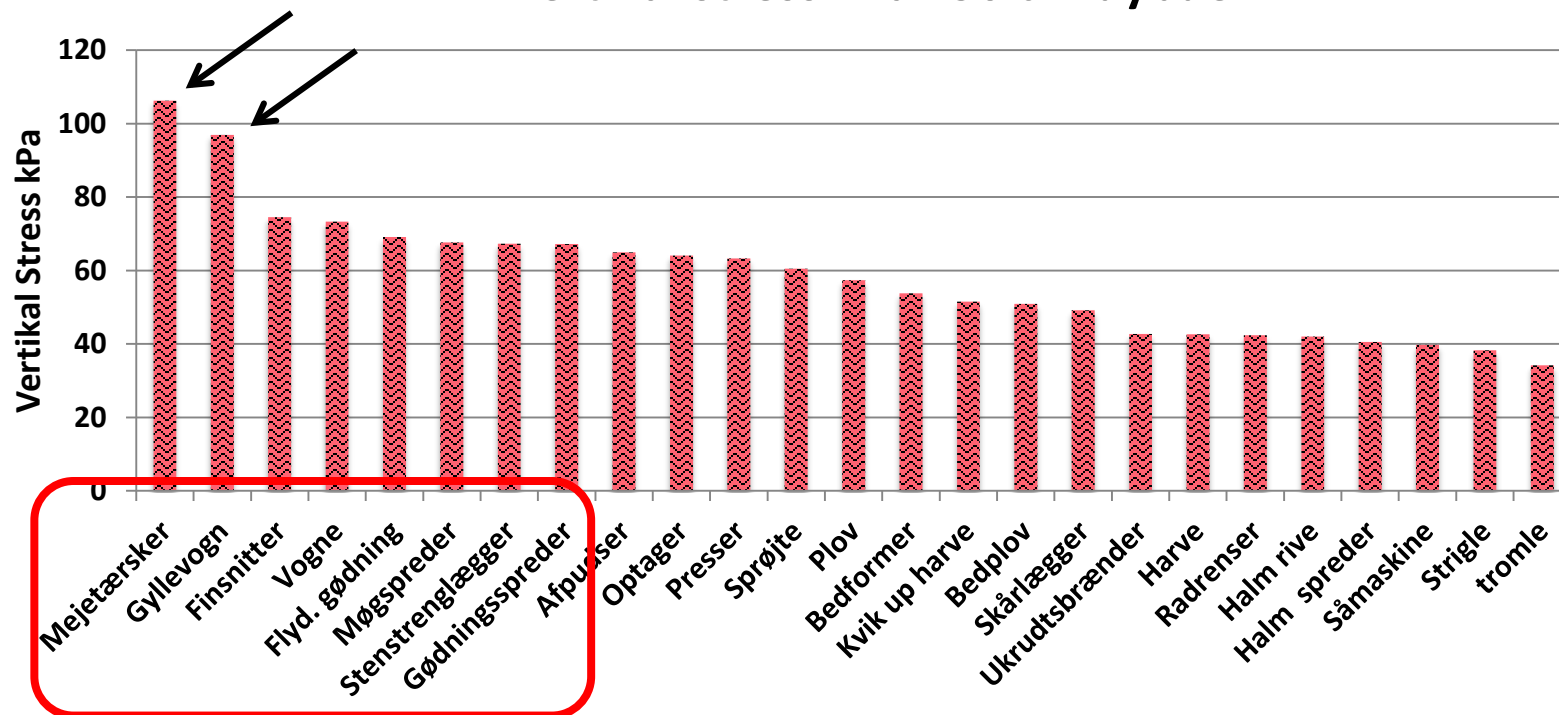
Resultat af undersøgelse

- 11 ejendomme
- 45 marker
- 14 afgrøder
- 25 maskiner
- 612 simuleringer



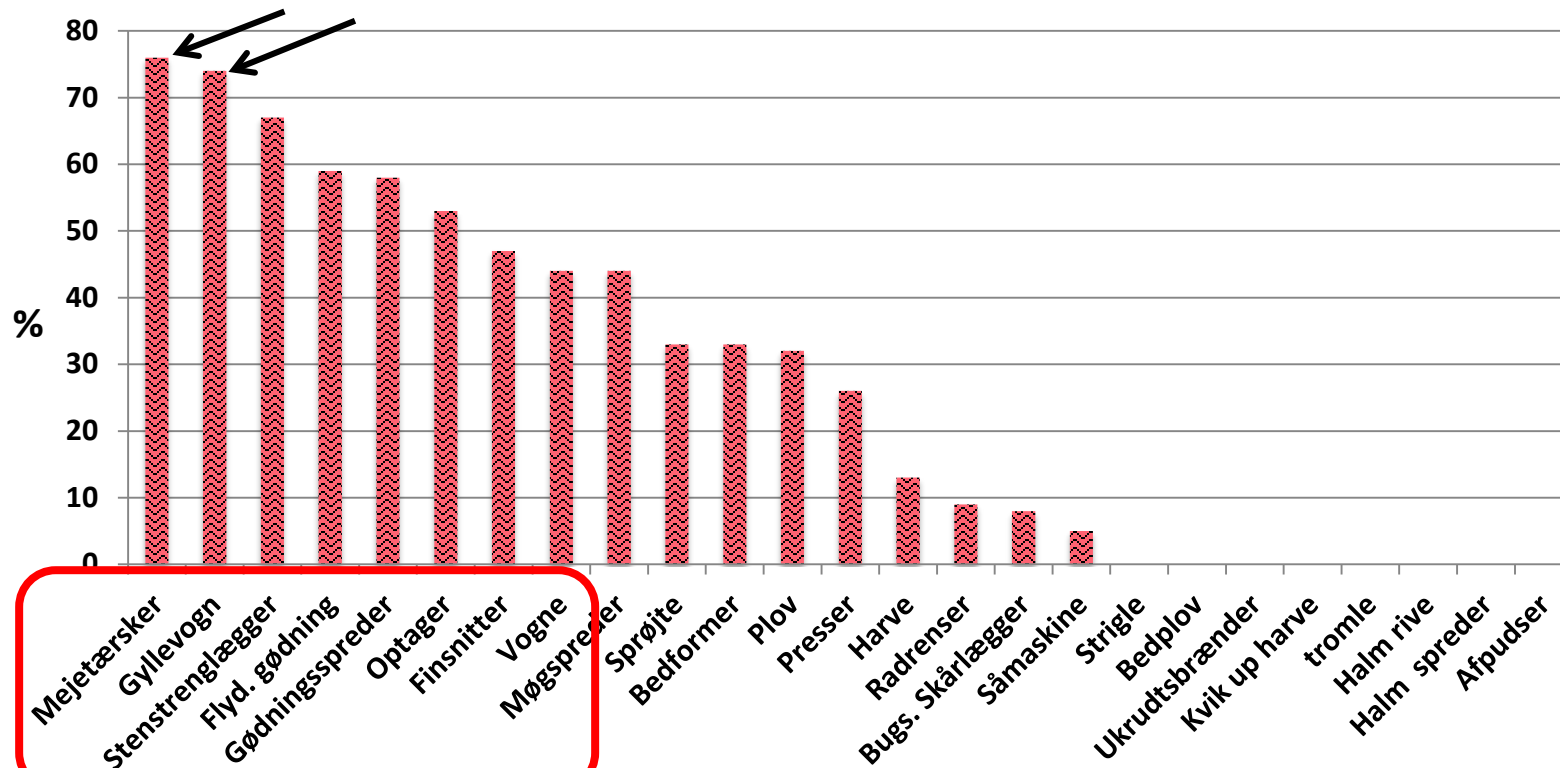
Resultat af undersøgelse

Vertikal stress kPa i 50 cm dybde



Resultat af undersøgelse

Antal overkørsler pr. maskine, hvor SCI > 0,2 i 50 cm dybde



Løsningsmuligheder



Udgangspunkt

Aksel	Jorddybde [m]															
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	
Bagaksel	0,70	0,67	0,58	0,45	0,36	0,27	0,19	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Foraksel	0,72	0,70	0,62	0,49	0,40	0,32	0,23	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

1. Dæktryk

Aksel	Jorddybde [m]															
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	
Bagaksel	0,51	0,50	0,43	0,33	0,26	0,19	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Foraksel	0,42	0,42	0,37	0,27	0,22	0,16	0,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

2. Dækstørrelse

Aksel	Jorddybde [m]														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Bagaksel	0,39	0,39	0,34	0,25	0,20	0,14	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Foraksel	0,50	0,50	0,44	0,34	0,28	0,22	0,15	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3. Hjullast
- 2000 kg:

Aksel	Jorddybde [m]															
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	
Bagaksel	0,50	0,45	0,37	0,24	0,15	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Foraksel	0,42	0,38	0,33	0,21	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

4. Vent til jord tjenlig
- 100 hPa

Aksel	Jorddybde [m]															
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	
Bagaksel	0,42	0,40	0,33	0,20	0,13	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Foraksel	0,37	0,35	0,29	0,18	0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Løsningsmuligheder

Udgangspunkt



Aksel	Jorddybde [m]															
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	
Bagaksel	0,70	0,67	0,58	0,45	0,36	0,27	0,19	0,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Foraksel	0,72	0,70	0,62	0,49	0,40	0,32	0,23	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Kombination

1+2+3+4 =

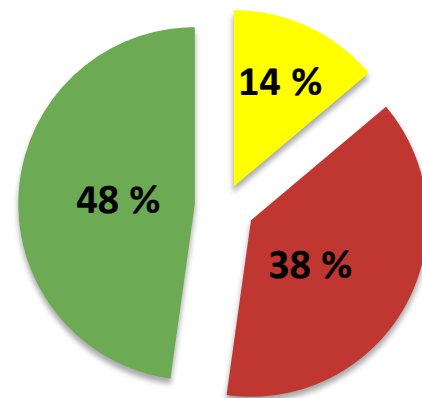
Aksel	Jorddybde [m]														
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Bagaksel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Foraksel	0,06	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

INGEN PAKNINGSRISIKO!

Konklusion

- Risiko for jordpakningsskader i 50 cm dybde i over 50 % af overkørsler, som har været foretaget i høstår 2014 og 2015
- Mejetærsker og gyllevogn identificeret som de "værste" markoperationer mht. risikoen for jordpakningsskader

SCI i 50 cm dybde



Mindre pakningsrisiko i øvre jordlag:

- Reducer dæktryk
- Større dæk

Mindre pakningsrisiko dybere jordlag:

- Kør når der er tørt
- Reducer hjullast