

De nye jordbundskort

Anders Bjørn Møller
Institut for Agroøkologi
Aarhus Universitet

Overblik

1. Kort fortalt.
2. Data grundlaget for de nye kort:
 - a. Jordprøver.
 - b. Information om dræning.
 - c. Forklarende variable.
3. Metoder.
4. Nøjagtighed.
5. De vigtigste forklarende variable.
6. Kort på landsplan og lokalt.
7. Effekt af analysemetode.
8. Beregning af usikkerheder.
9. Kombination med tørvekort.
10. Model for jordens drænklasses.
 - a. Nøjagtighed.
 - b. Forklarende variable.
 - c. Kort.
11. Hvad mangler?

Kort fortalt

Nye kort i 10 m opløsning.

Jordprøver fra Jordklassificeringen,
Profildata basen, Skovregistringen, SEGES,
SINKS.

Mere end 100 forklarende variable.

Modeller baseret på beslutningstræer
(xgboost).

Kort over jordens tekstur (fire fraktioner),
kulstof, humus og dræntilstand.

Jordbundskort for fire dybder:

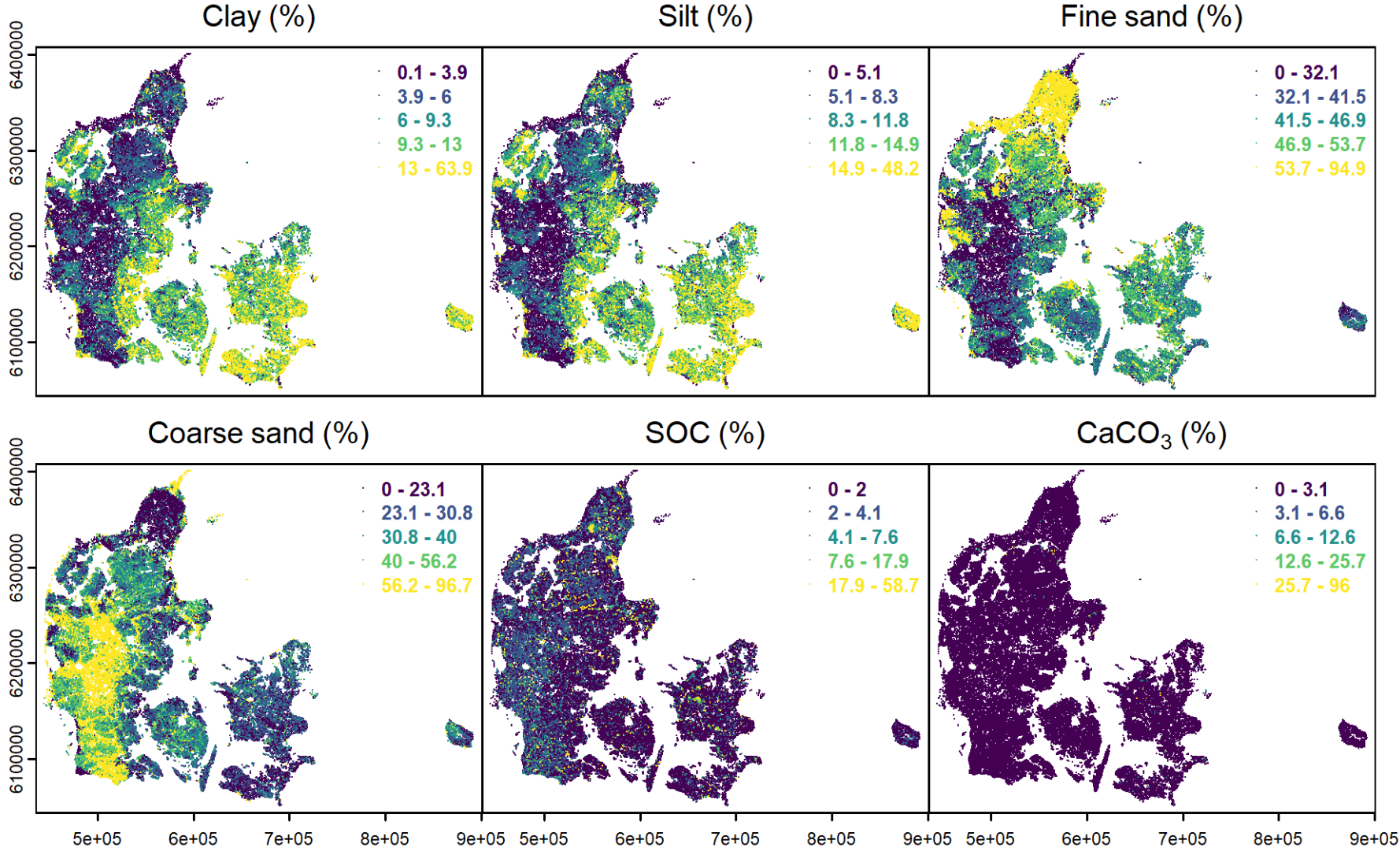
0 – 30 cm

30 – 60 cm

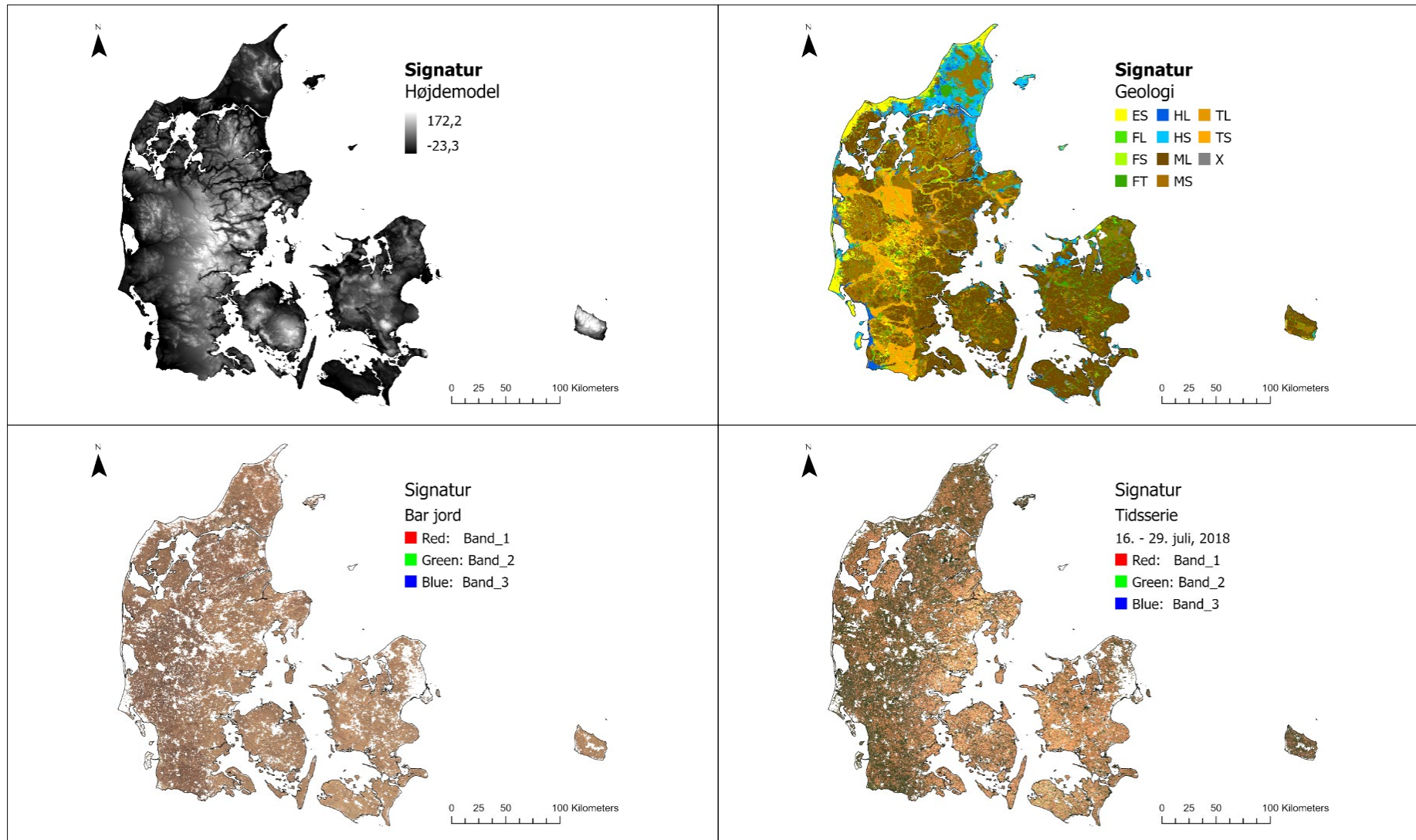
60 – 100 cm

100 – 200 cm

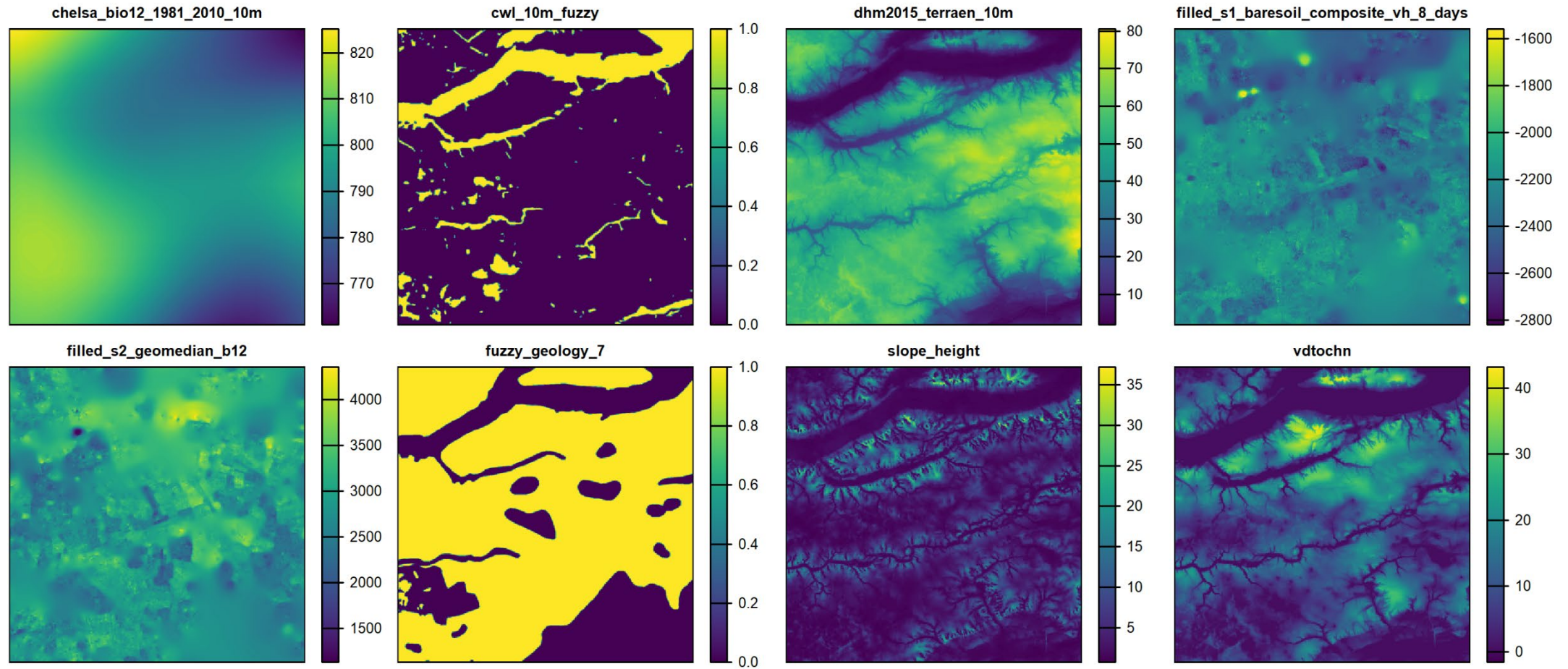
Jordprøver



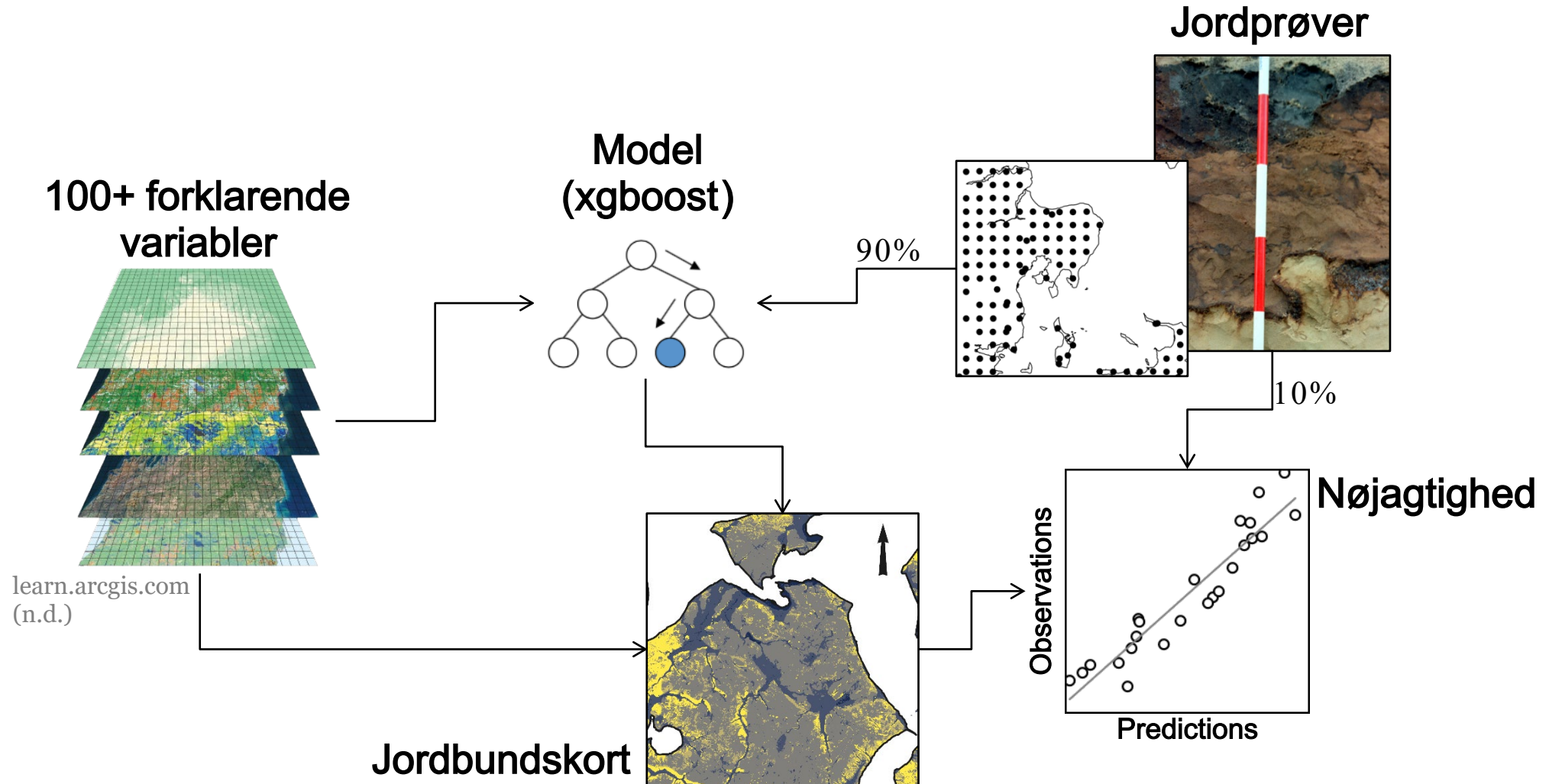
Forklarende variable



Forklarende variable



Metode til kortlægning

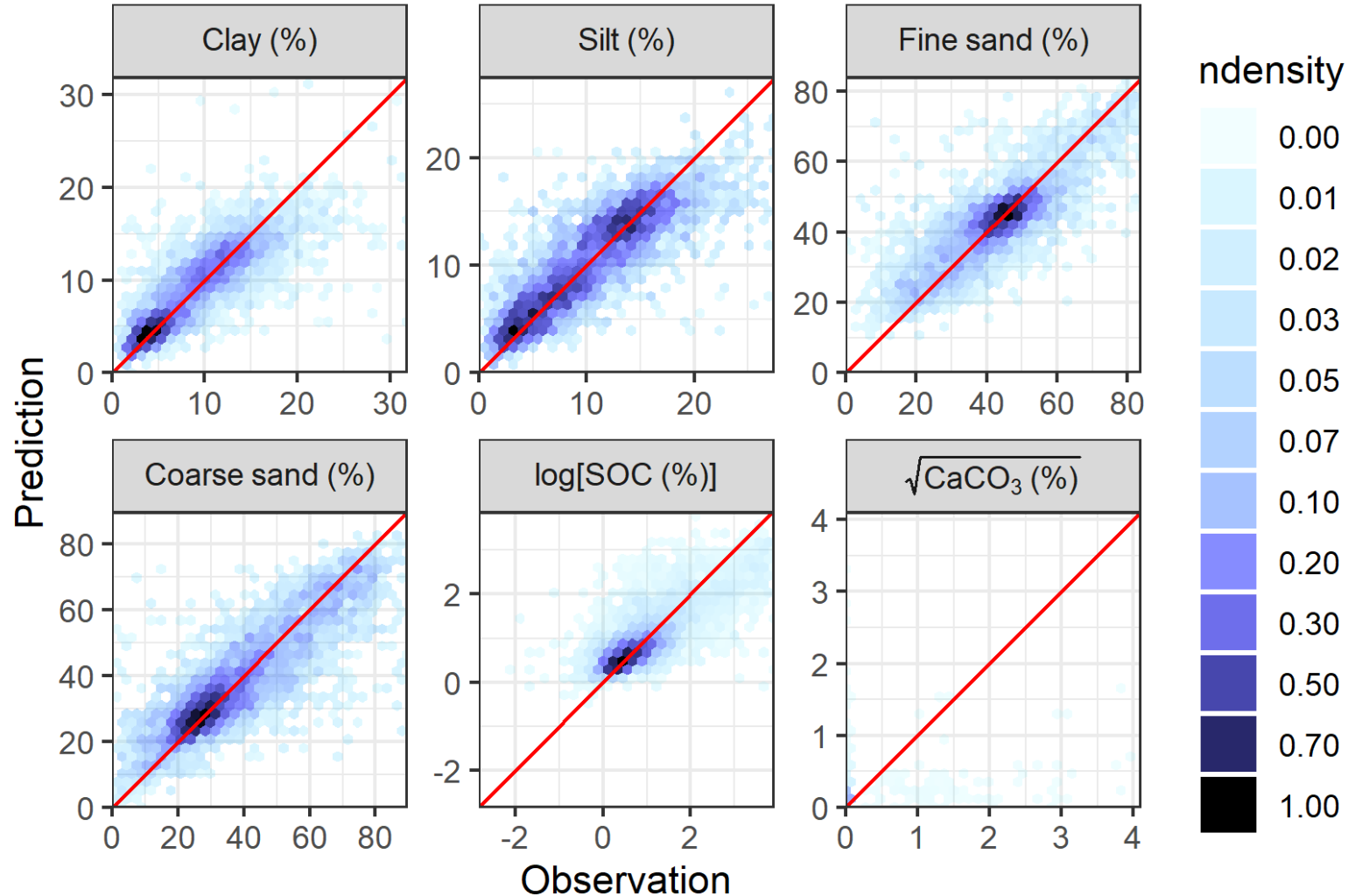


learn.arcgis.com
(n.d.)

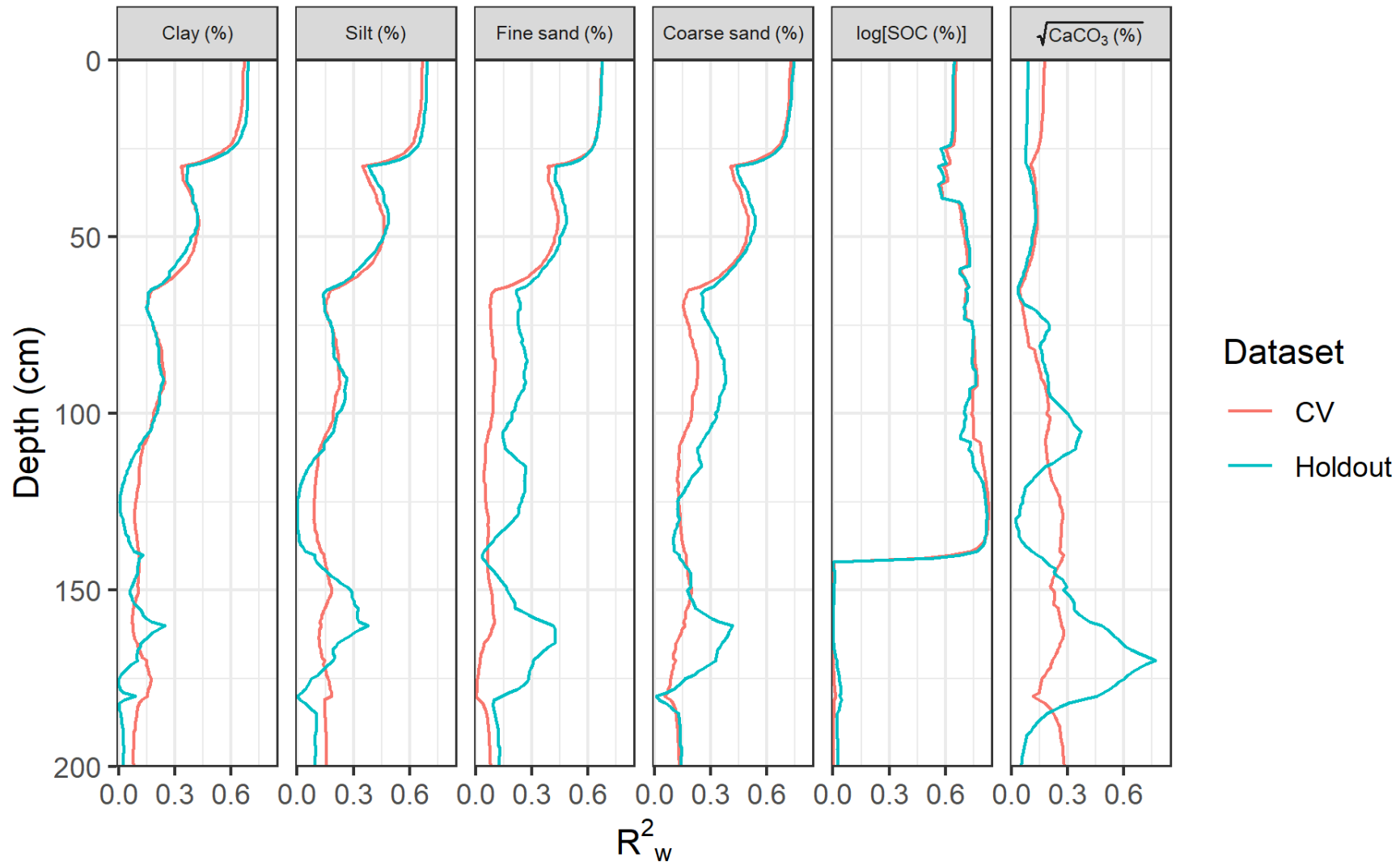
Jordbundskort

Nøjagtighed

Accuracy at 0 - 30 cm depth, Holdout



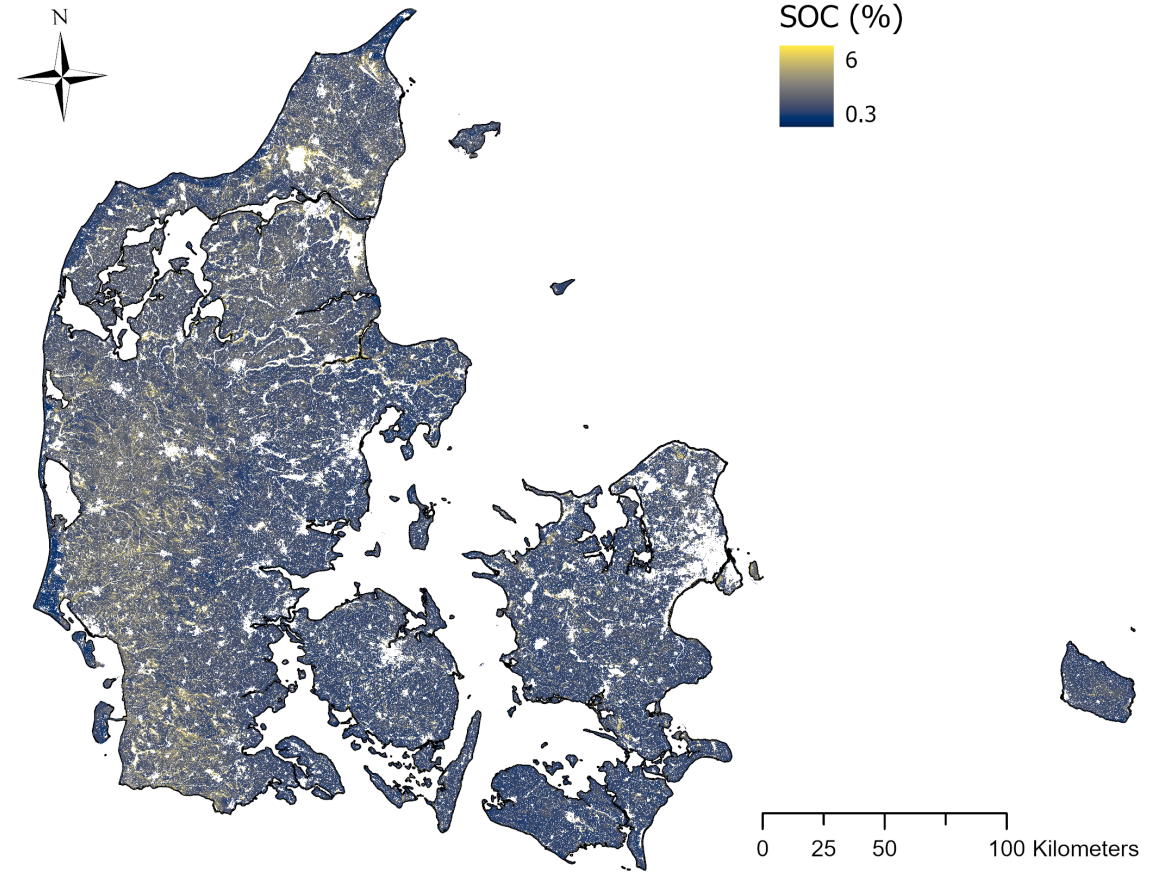
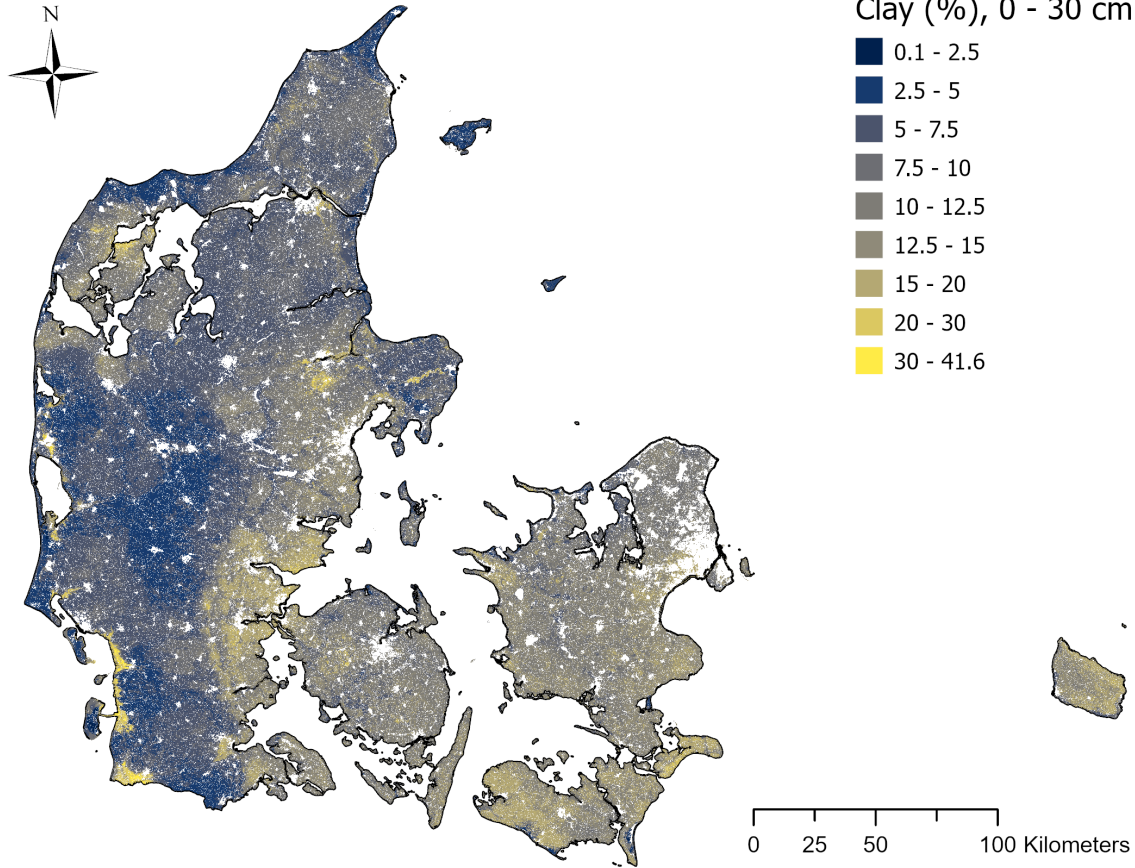
Nøjagtighed med dybden



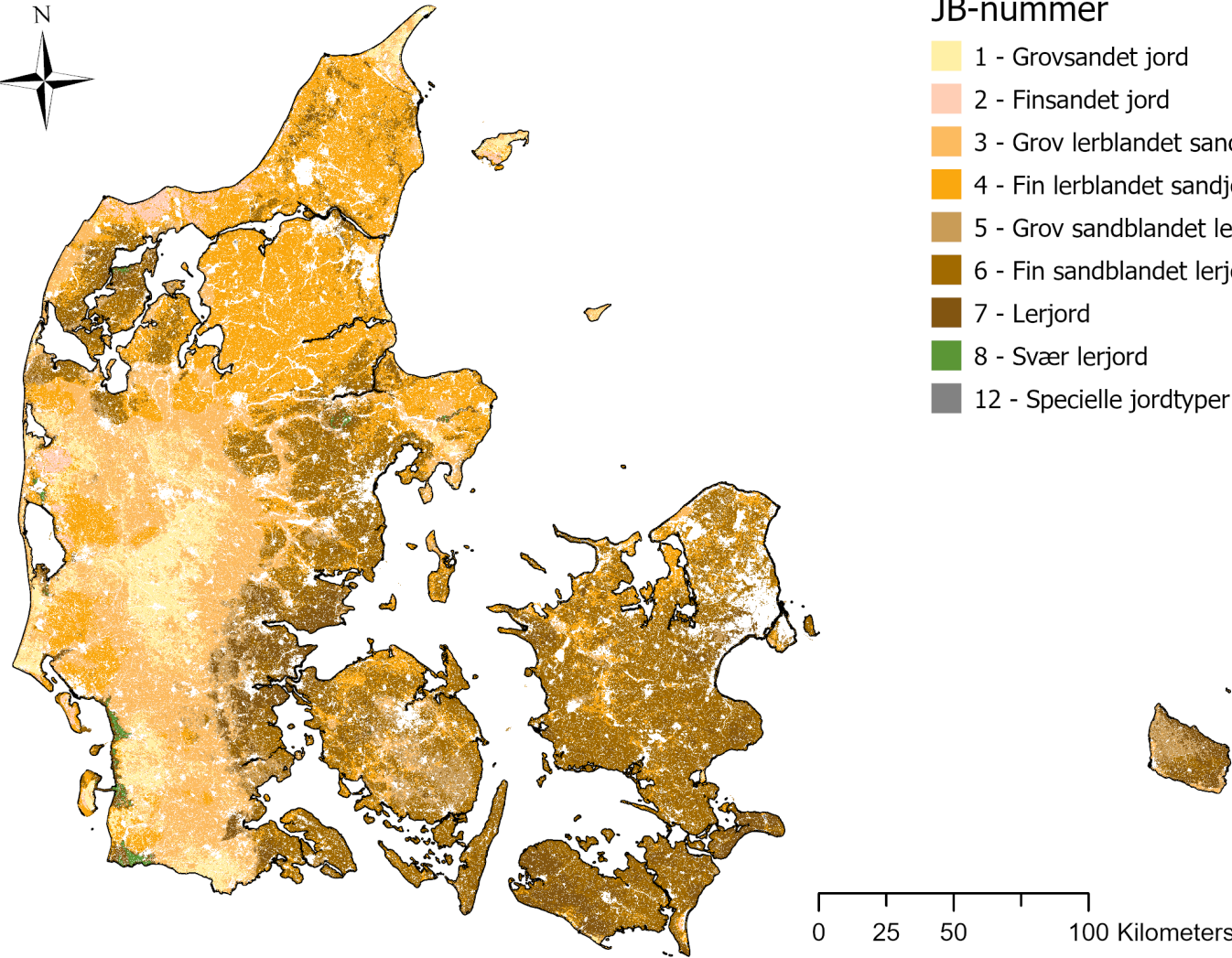
Nøjagtighed med og uden bar jord

Fraktion	R^2_w		RMSE _w	
	Bar jord	Øvrige	Bar jord	Øvrige
Ler	0.69	0.65	3.0	3.4
Silt	0.71	0.67	3.0	3.4
Finsand	0.68	0.59	7.3	10.3
Grovsand	0.76	0.66	8.3	12.2
Kulstof	0.53	0.45	1.9	7.2
Kalk	0.02	0.11	2.2	2.6

Landsdækkende kort



Landsdækkende kort

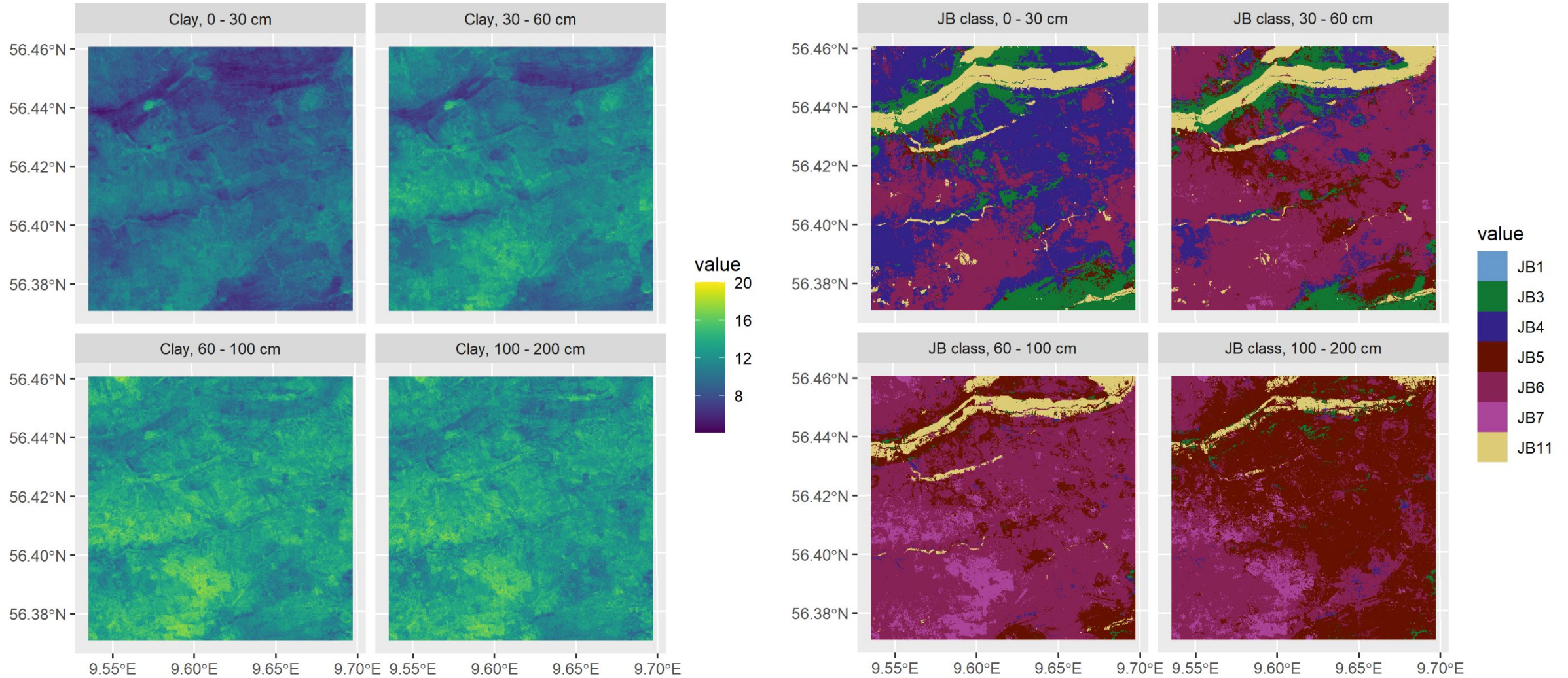


JB-nummer

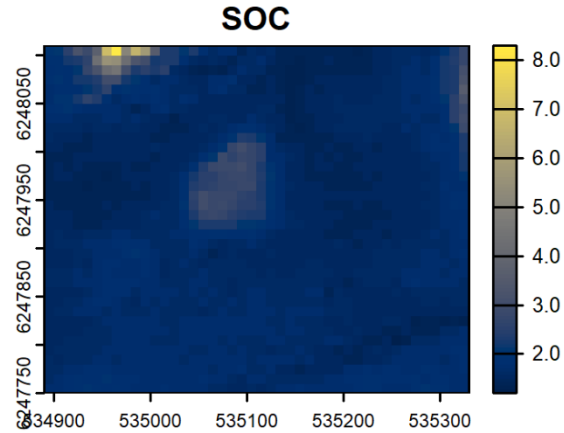
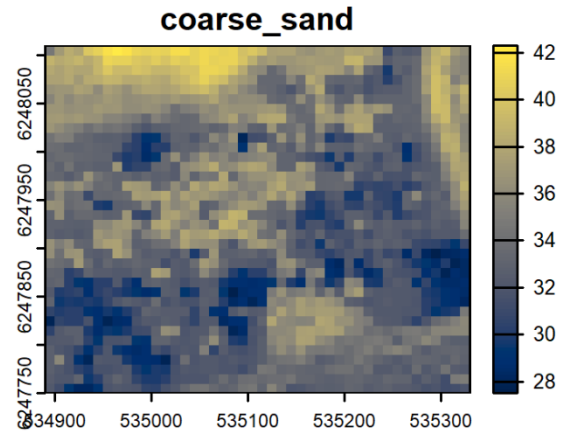
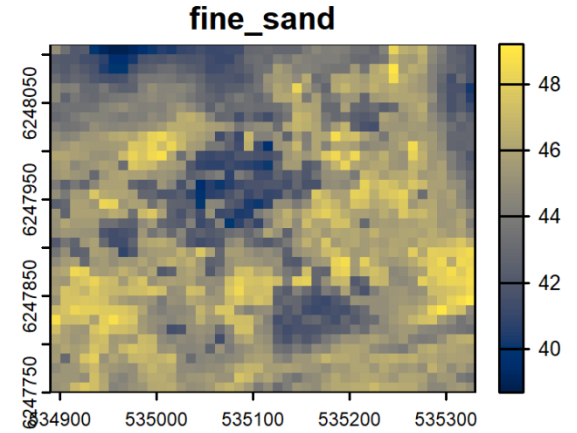
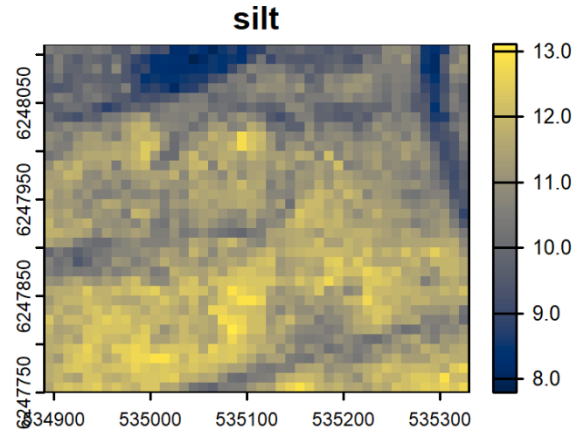
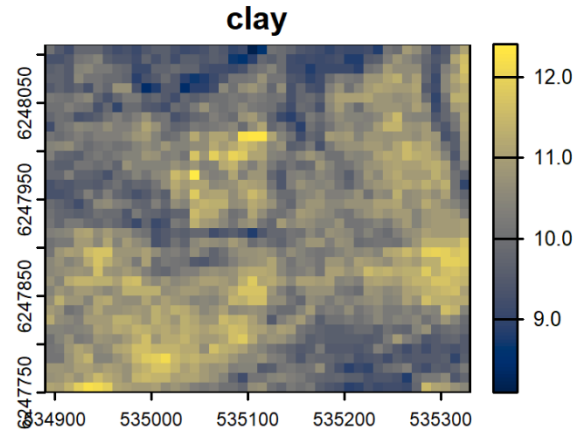
- 1 - Grovsandet jord
- 2 - Finsandet jord
- 3 - Grov lerblandet sandjord
- 4 - Fin lerblandet sandjord
- 5 - Grov sandblandet lerjord
- 6 - Fin sandblandet lerjord
- 7 - Lerjord
- 8 - Svær lerjord
- 12 - Specielle jordtyper

0 25 50 100 Kilometers

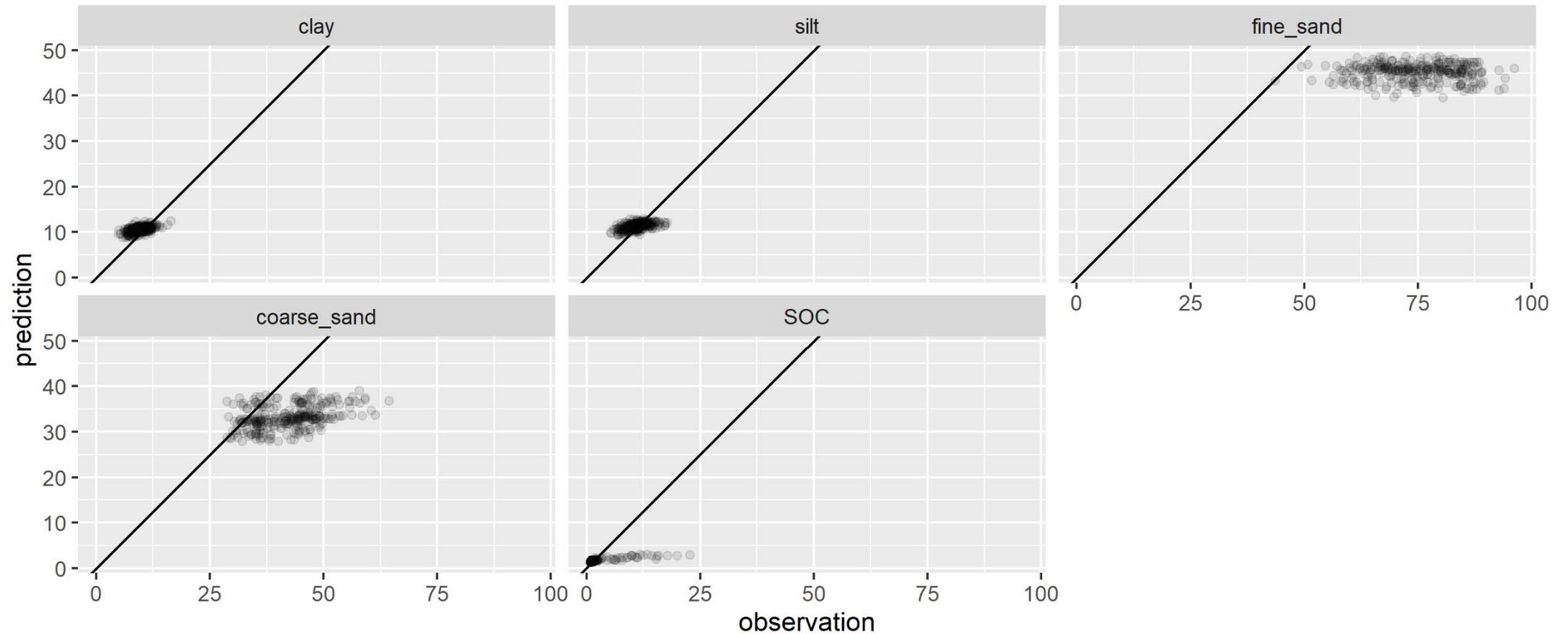
Lokale eksempler



Kort på markniveau



Nøjagtighed på markniveau



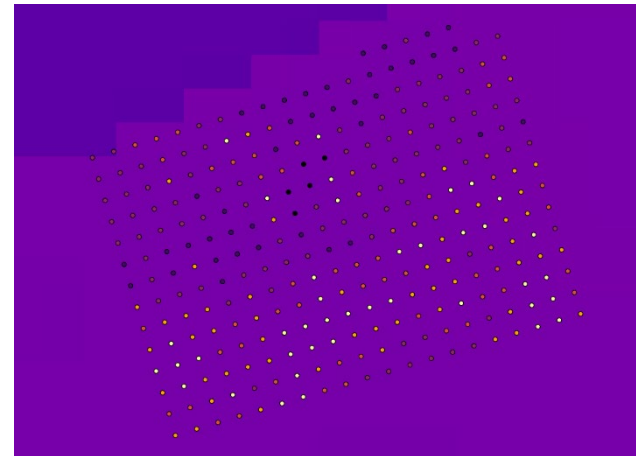
Nøjagtighed på markniveau

2023

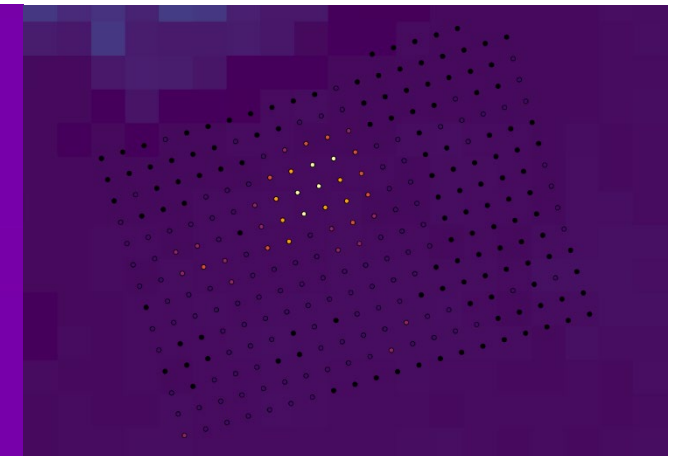
Fraktion	R ²	RMSE
Ler	0.32	1.8
Silt	0.29	2.0
Finsand	0.00	31.0
Grovsand	0.15	11.1
Kulstof	0.74	2.9

2014

Ler



Humus



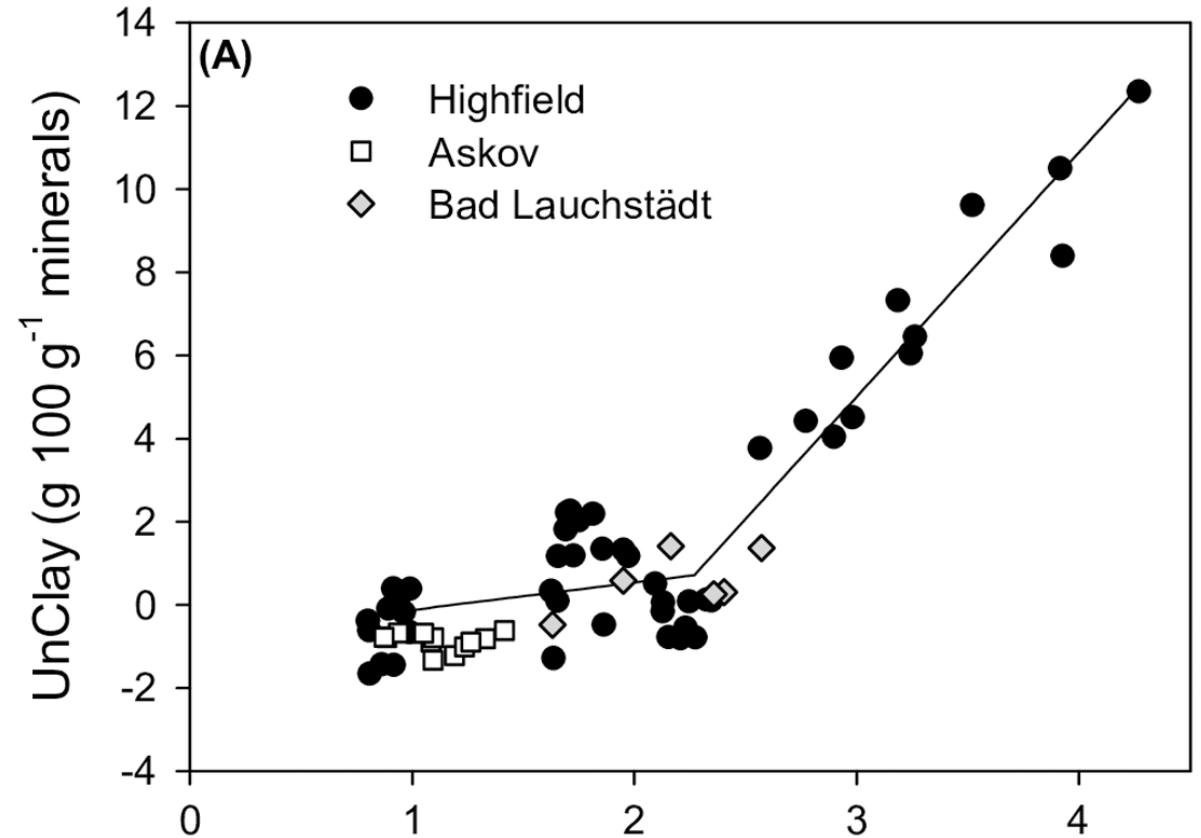
Analysemetode

I den Danske Jordklassifikation må ltes teksturen uden forudgående fjernelse af humus.

Humus medvirker til, at lepartikler aggregerer.

Hvis humus ikke fjernes, vil en del af jordens le rindhold derfor måles som silt i stedet.

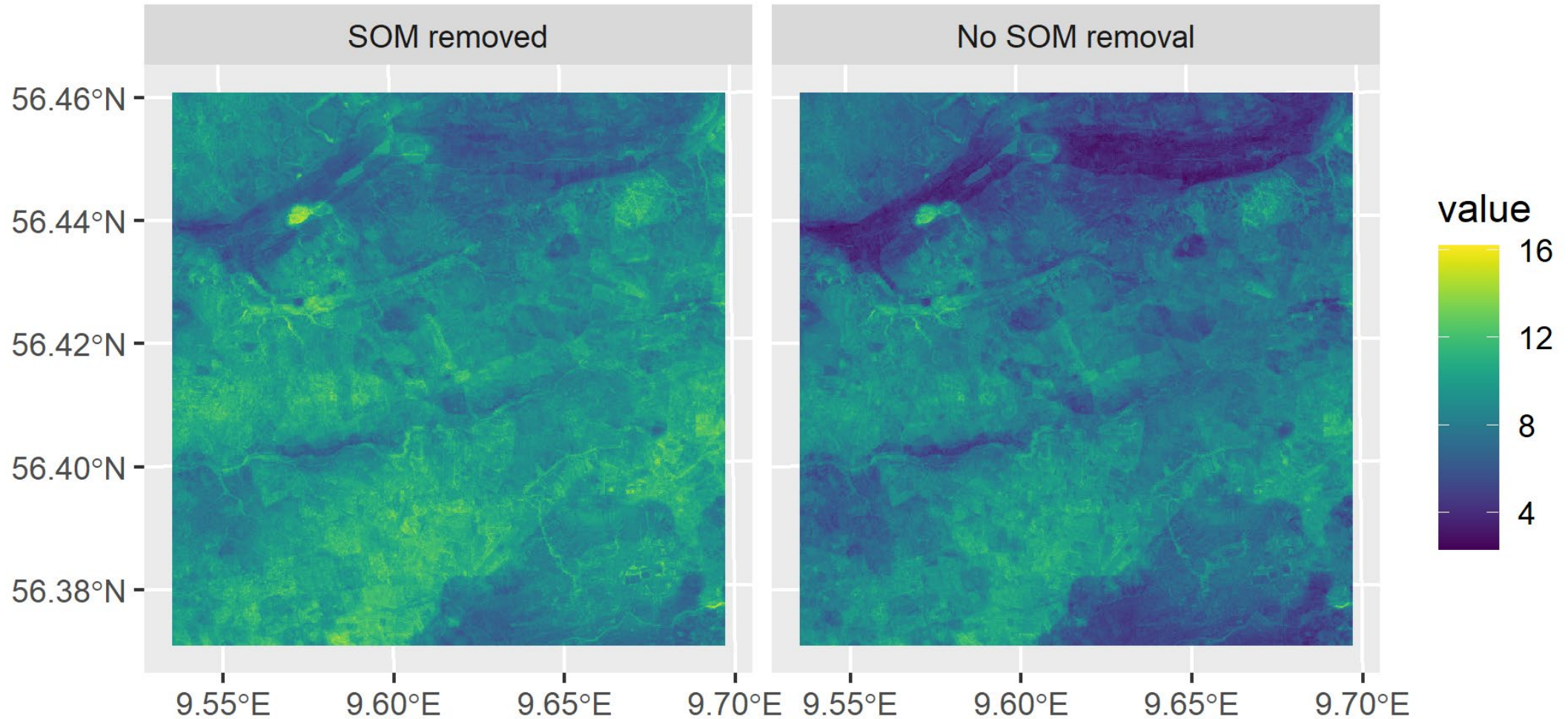
Ved moderne analysemetoder fjernes humus derfor som regel fra prøven før måling af teksturen.



Lund Jense et al., 2017: Soil texture analysis revisited: Removal of organic matter matters more than ever. PLOS one 12(5): e0178039.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178039>

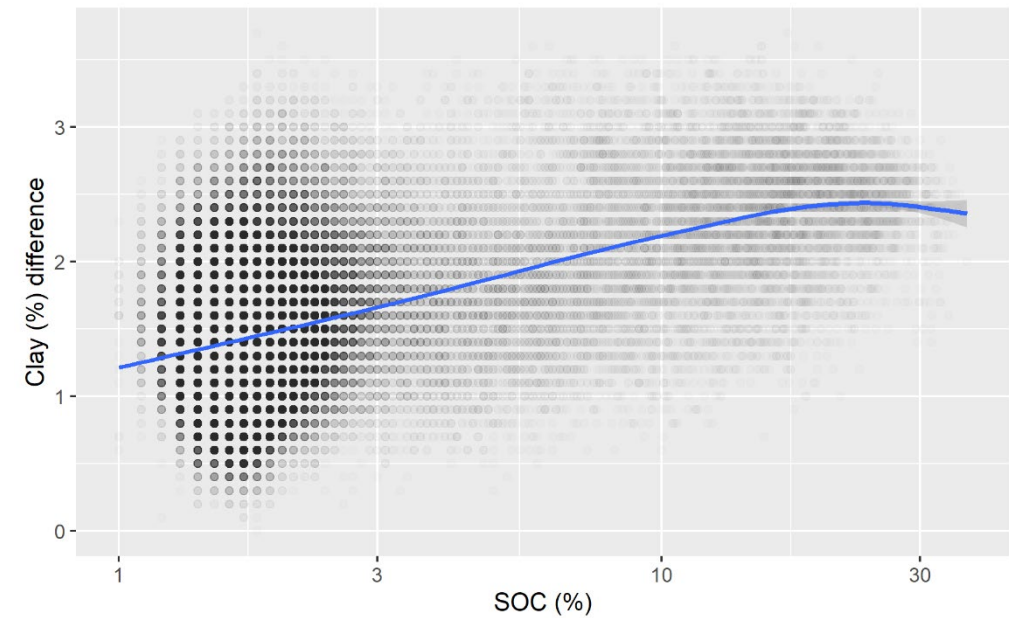
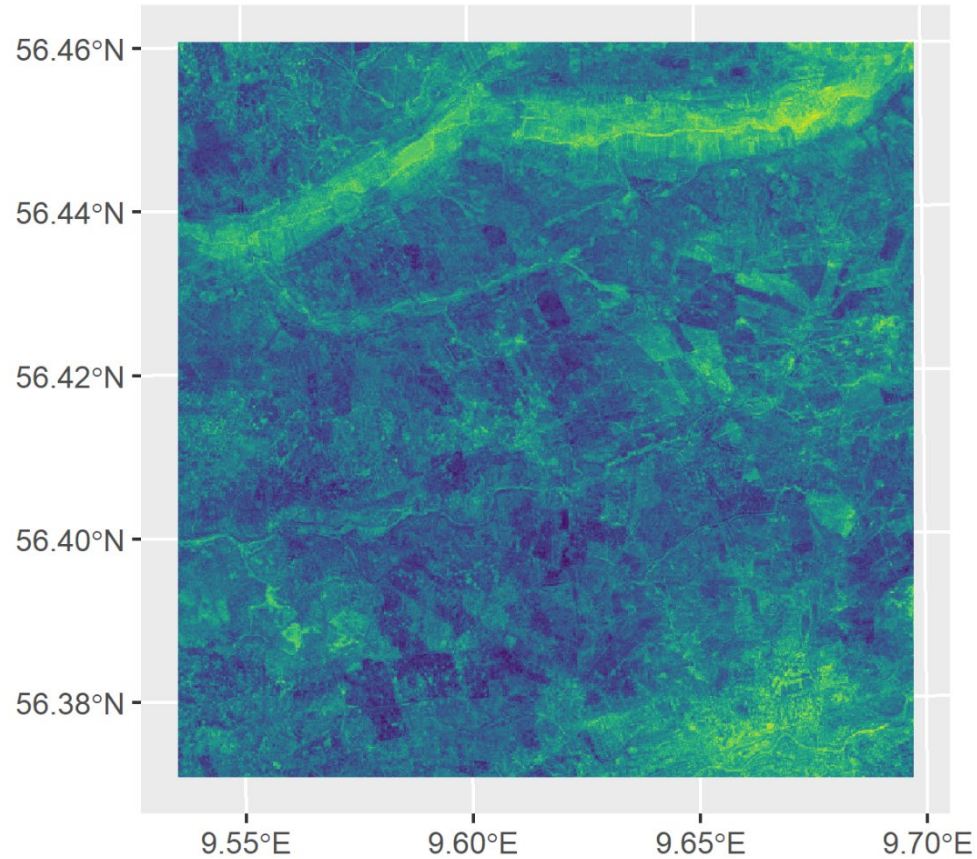
Effekt af analysemetode

Clay (%), 0 - 30 cm depth

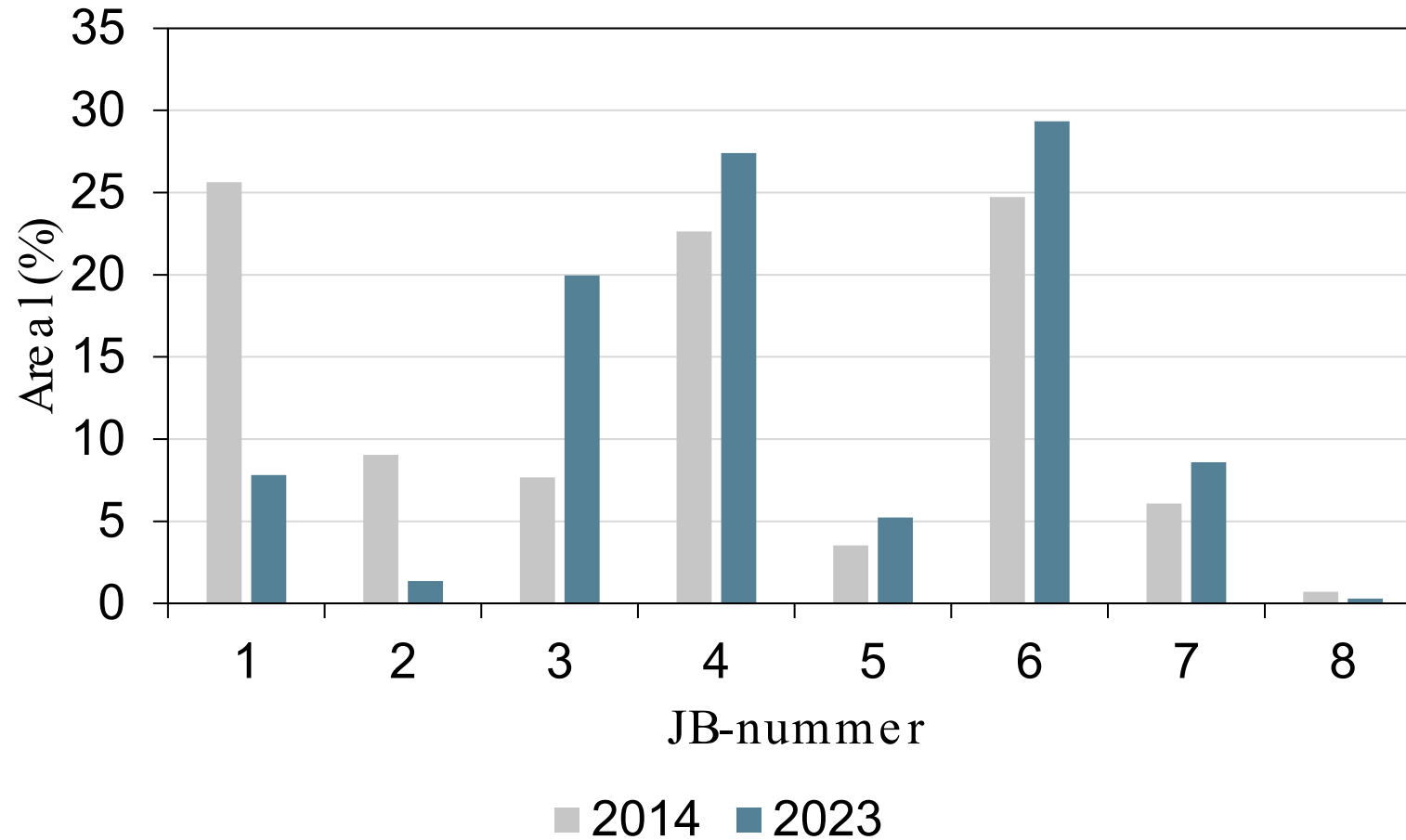


Effekt af analysemetode

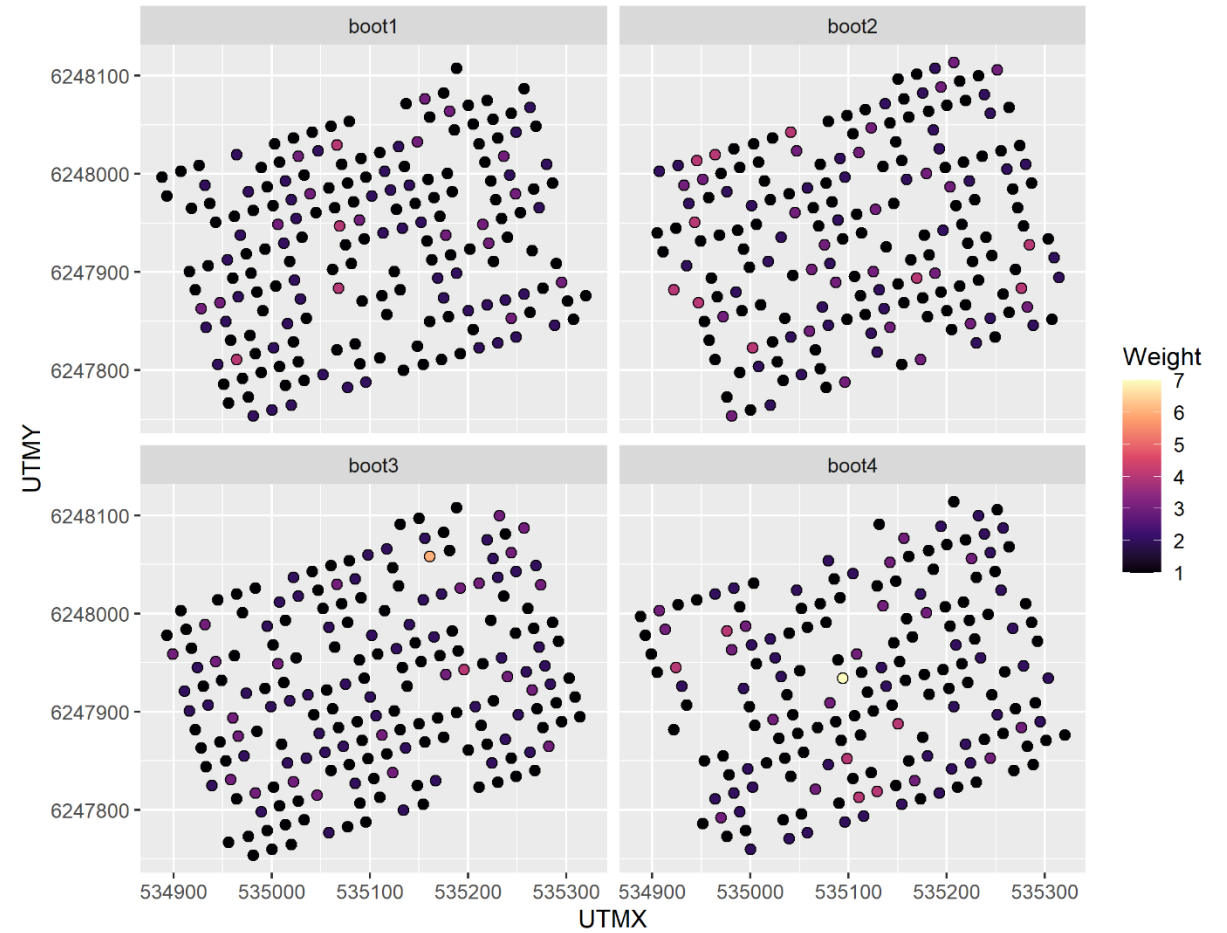
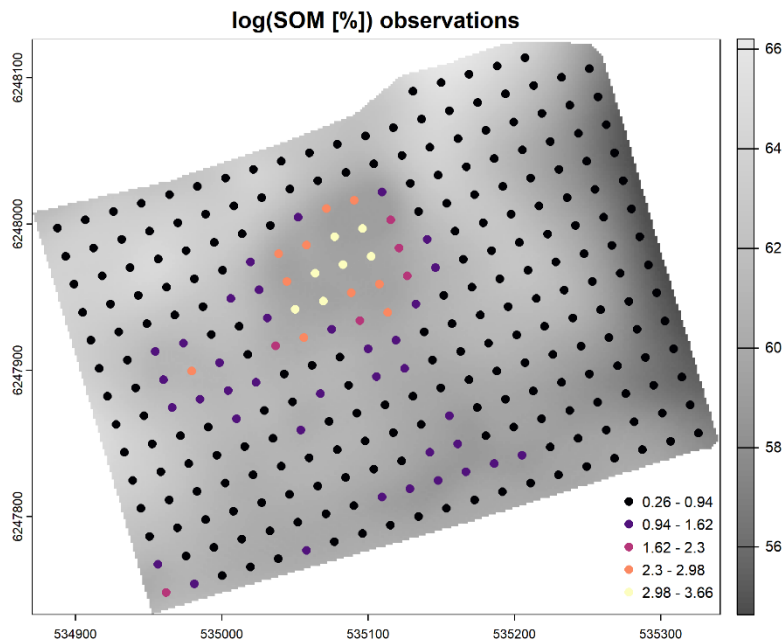
Effect of SOM removal, clay (%) difference



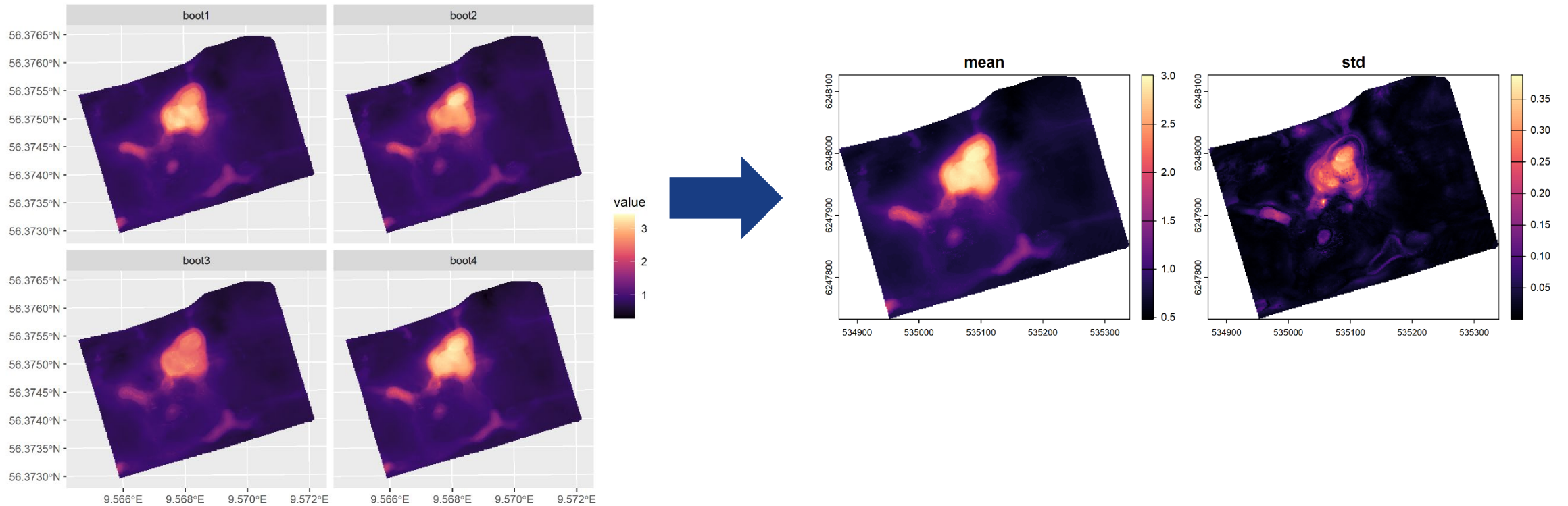
Ny fordeling af JB (kun mineraljorde)



Beregning af usikkerheder



Gentagne modelkørsler



Kortlægning af drænklasser

Very well-drained soils



Well-drained soils



Moderately well-drained soils



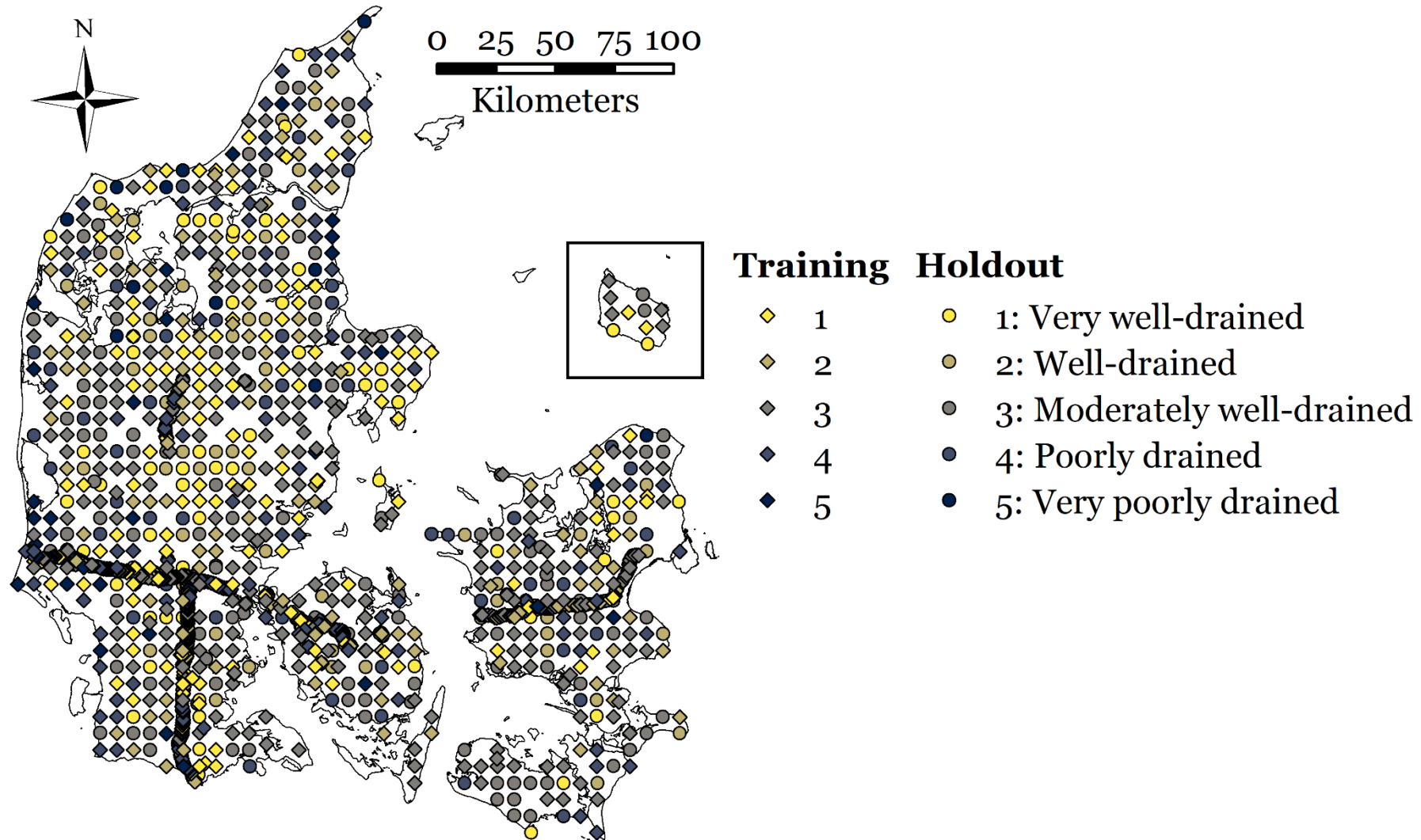
Poorly drained soils



Very poorly drained soils



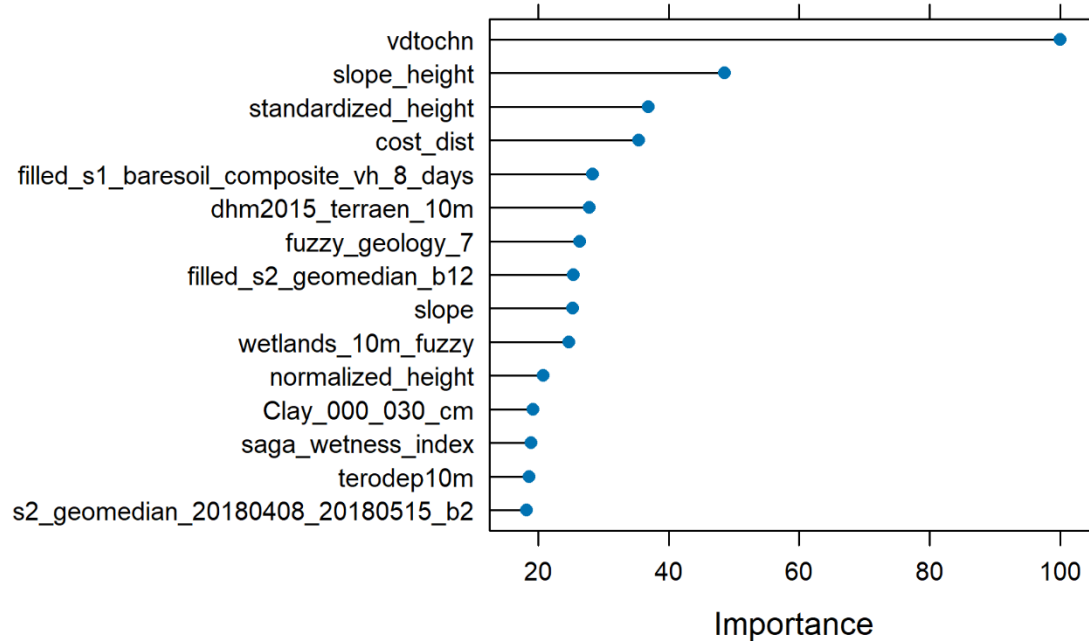
Drænklasser fra profiler



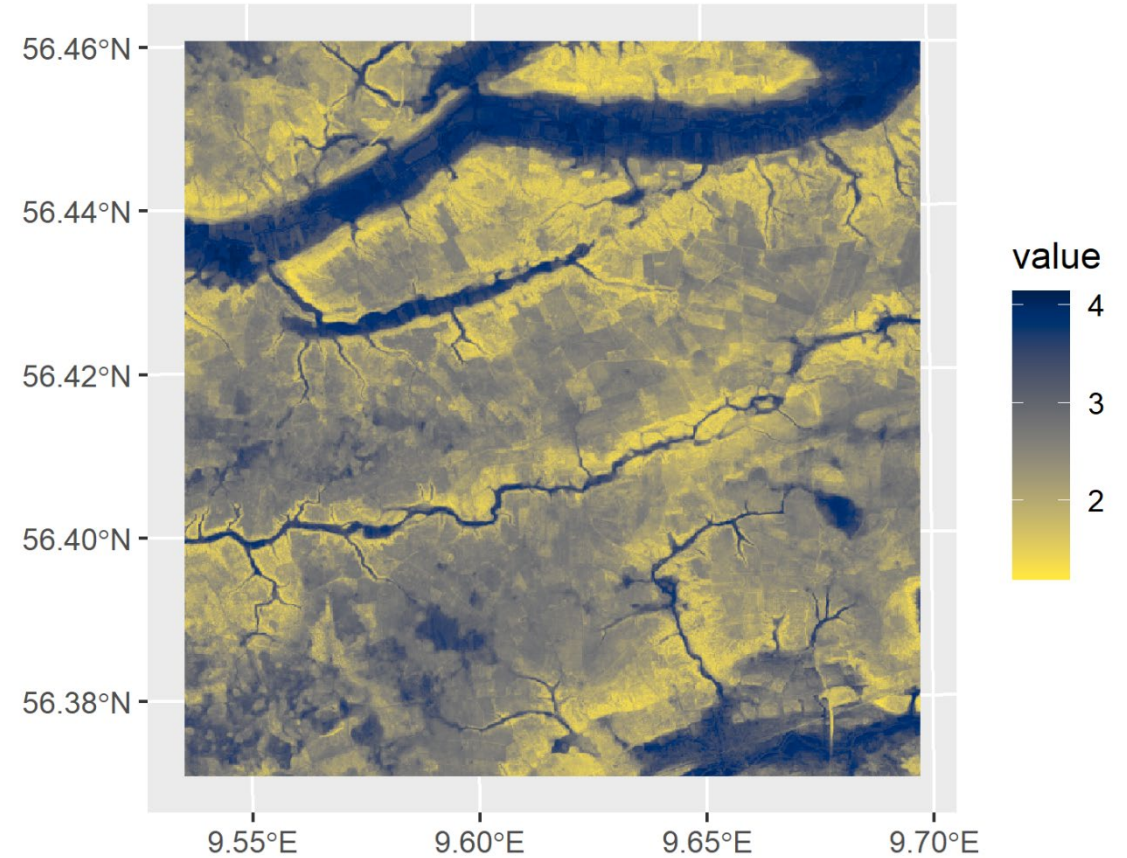
Model for jordens drænklasser

Nøjagtighed : 51%

Gennemsnitlig afvigelse: 0.76 klasse



Mean soil drainage class



Hvad mangler?

Kulstof -kort kombineres med nyt tørve kort.

Nyt JB-kort leveres til LBST 1. marts, 2024.

Usikkerhed for nye teksturkort beregnes ved gentagne modelkørsler.

Drænedea realer kortlægges i 10 m opløsning.

Plantetilgængeligt vand beregnes på baggrund af nye kort.



Validering af de nye digitale kort. Hvor stor er variation i tekstur mv. indenfor marken

Chefkonsulent Leif Knudsen

Plantekongres, Herning, 10. januar 2024

Hvorfor er det vigtigt at kunne beskrive variationen i tekstur?

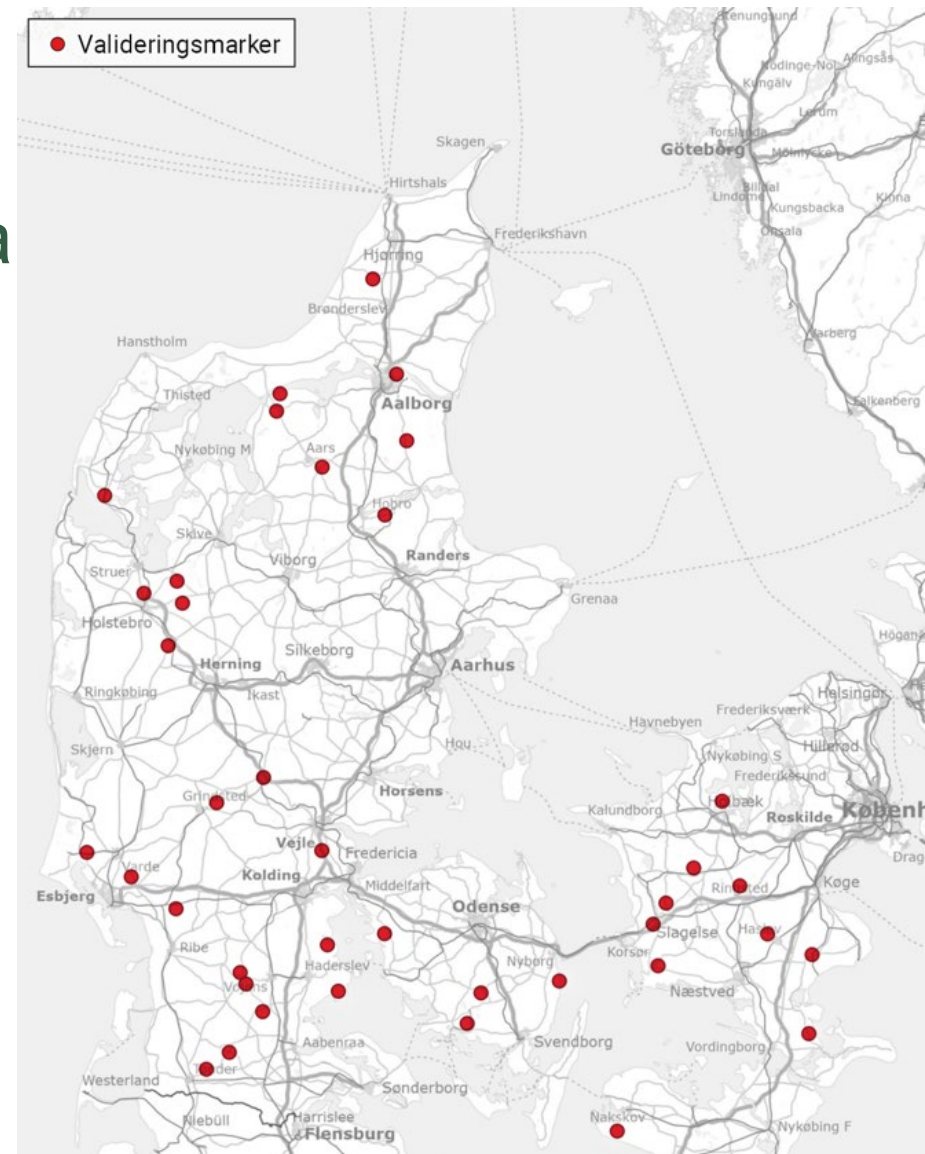
Tekstur indgår som parameter i beregningen af:

- Næringsstofbehov
- Kalkbehov
- Udvaskning af kvælstof
- Udledning af klimagasser
- Fremspiring
- Lovgivning bl.a. N-normer, jordbearbejdningsstidspunkter...

Derfor er beskrivelsen af tekstur et vigtigt input i positionsbestemt plantedyrkning

Nye digitale jordbundskort – hvor godt passer de?

- 41 marker kortlagt med 1 teksturprøve pr. ha
 - Tjek af nøjagtighed på punktniveau
 - Tjek af nøjagtighed på markniveau
 - Tjek af nøjagtighed indenfor marken
- 1 hel bedrift kortlagt
 - Tjek af nøjagtighed på bedriftsniveau
- Teksturprøver fra MarkAnalyseOnline
- Teksturprøver fra landsforsøgene
- Validering på Landmand.dk



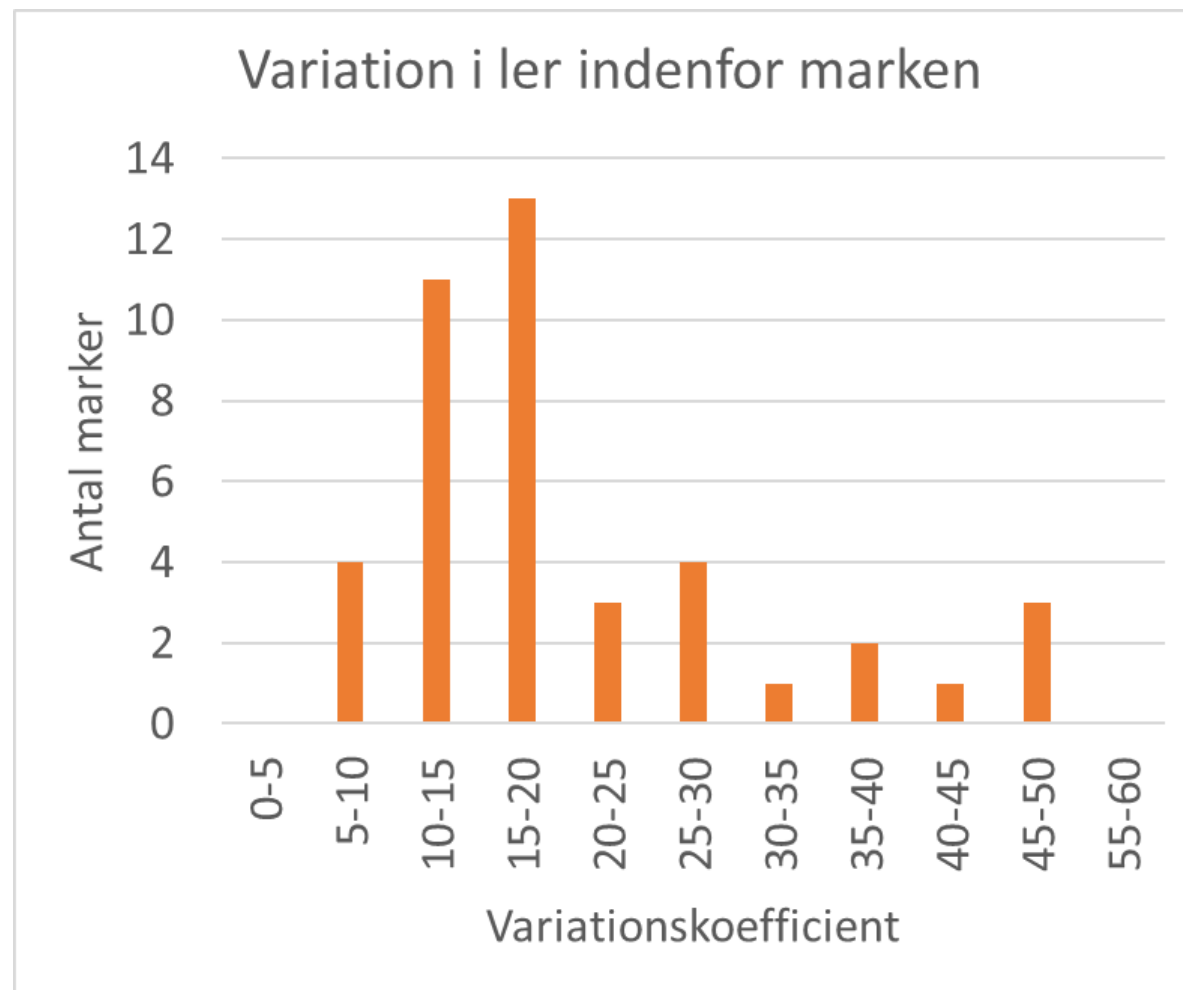
Variation i lerindhold i 41 valideringsmarker

Mellem 41 marker

Gns. lerindhold, pct.	10,0
St.afvigelse	4,1

Indenfor markeren: Variationskoefficient:

	Ler%
Gns.	20
Minimum	5
Maksimum	48



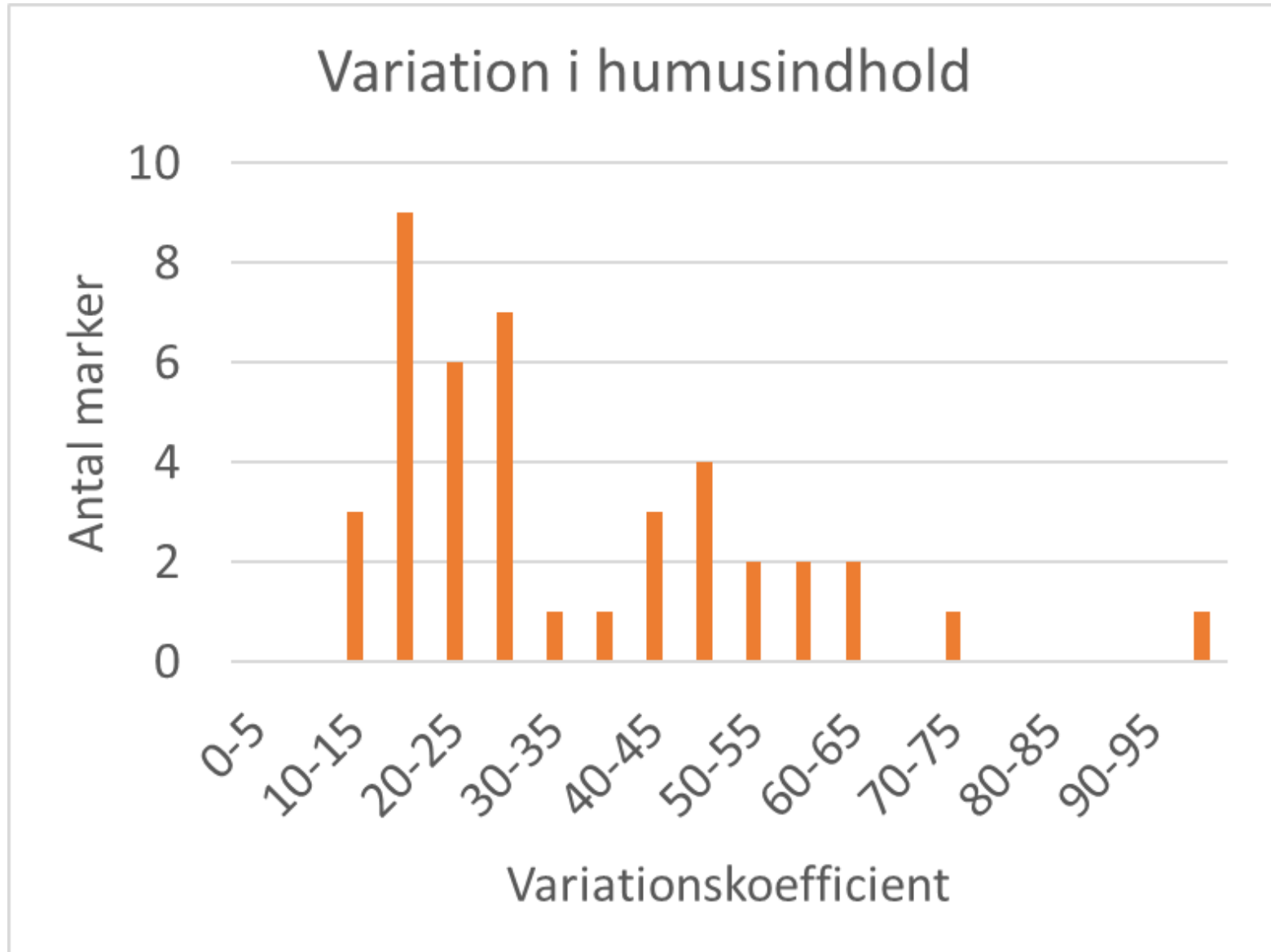
Variation i humusindhold i marken

Mellem 41 marker

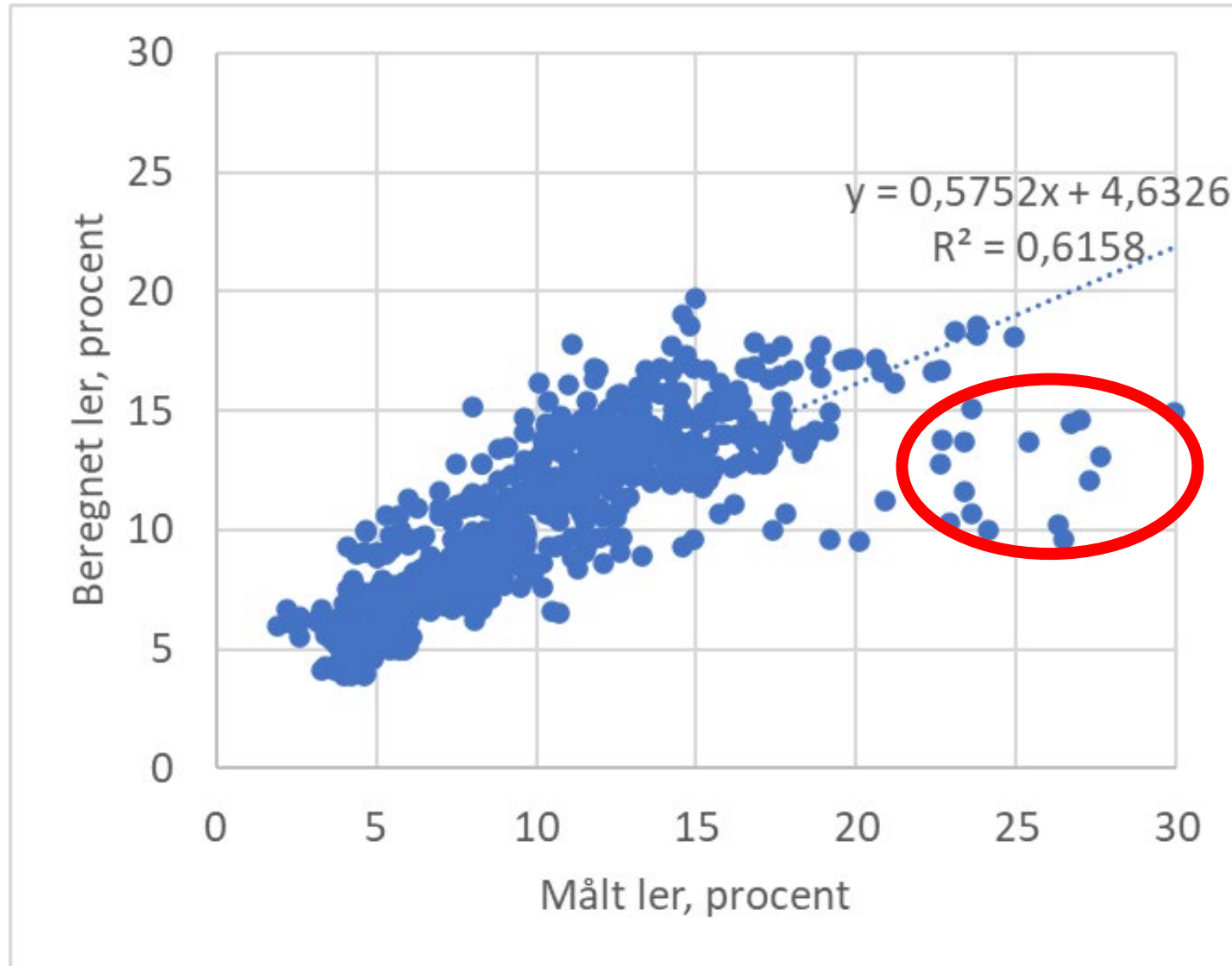
Gns. humusindhold, pct.	3,1
St.afvigelse	0,97

Indenfor marken:
Variationskoefficient:

	Humus
Gns.	29
Minimum	7
Maksimum	92

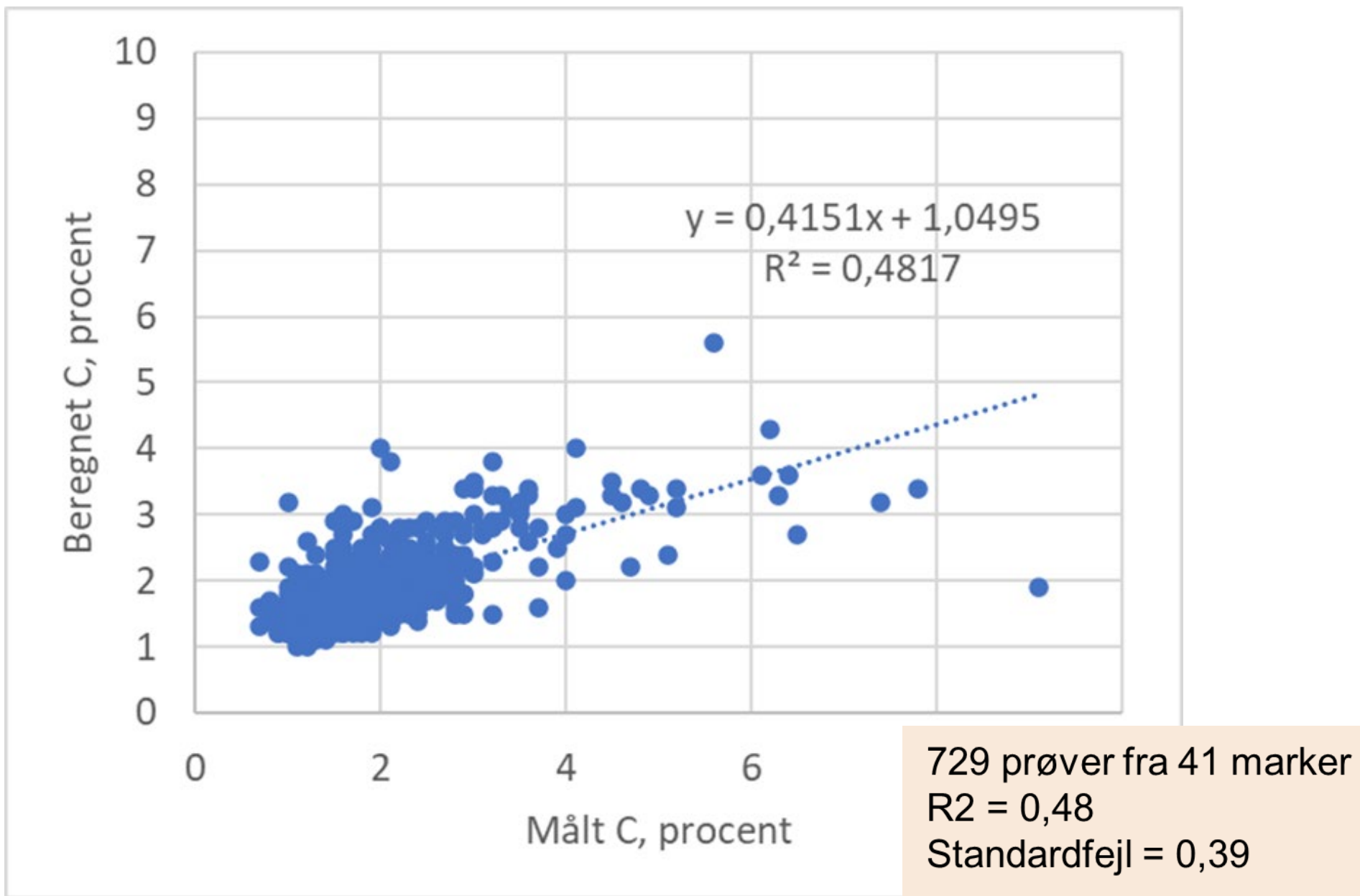


Validering 729 prøver fra 41 valideringsmarker

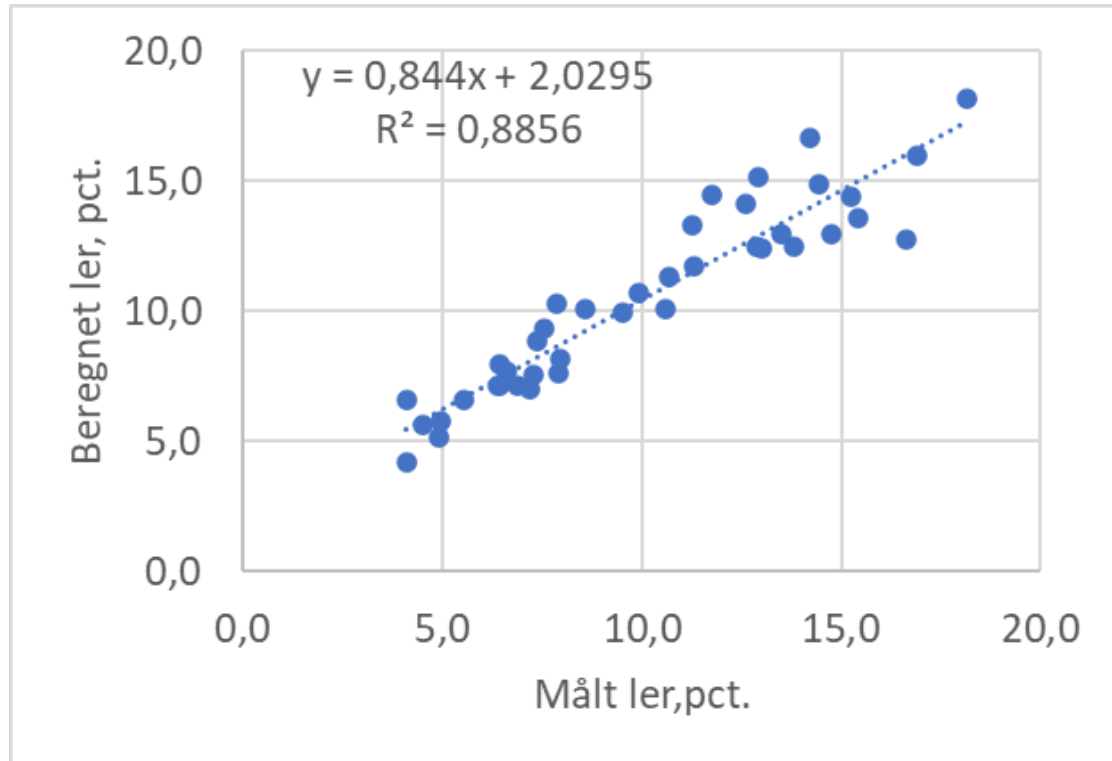


729 prøver fra 41 marker
 $R^2 = 0,62$
Standardfejl = 2,2 pct. ler

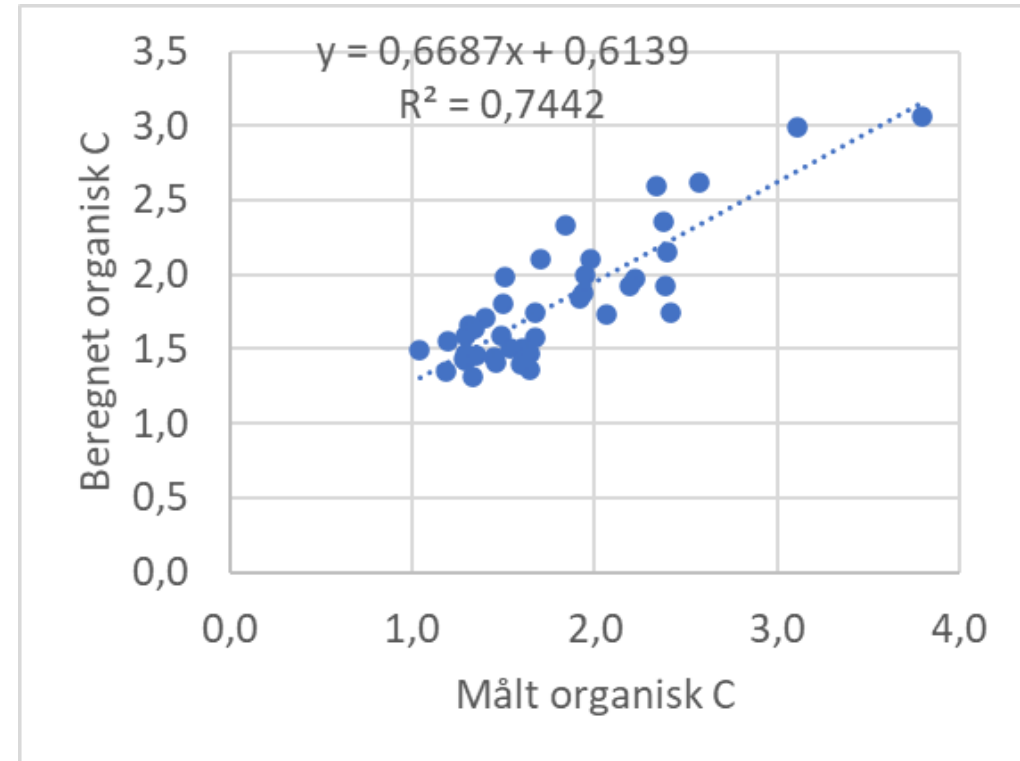
Validering af organisk C (humus)



Validering på gennemsnit af marken, 40 valideringsmarker

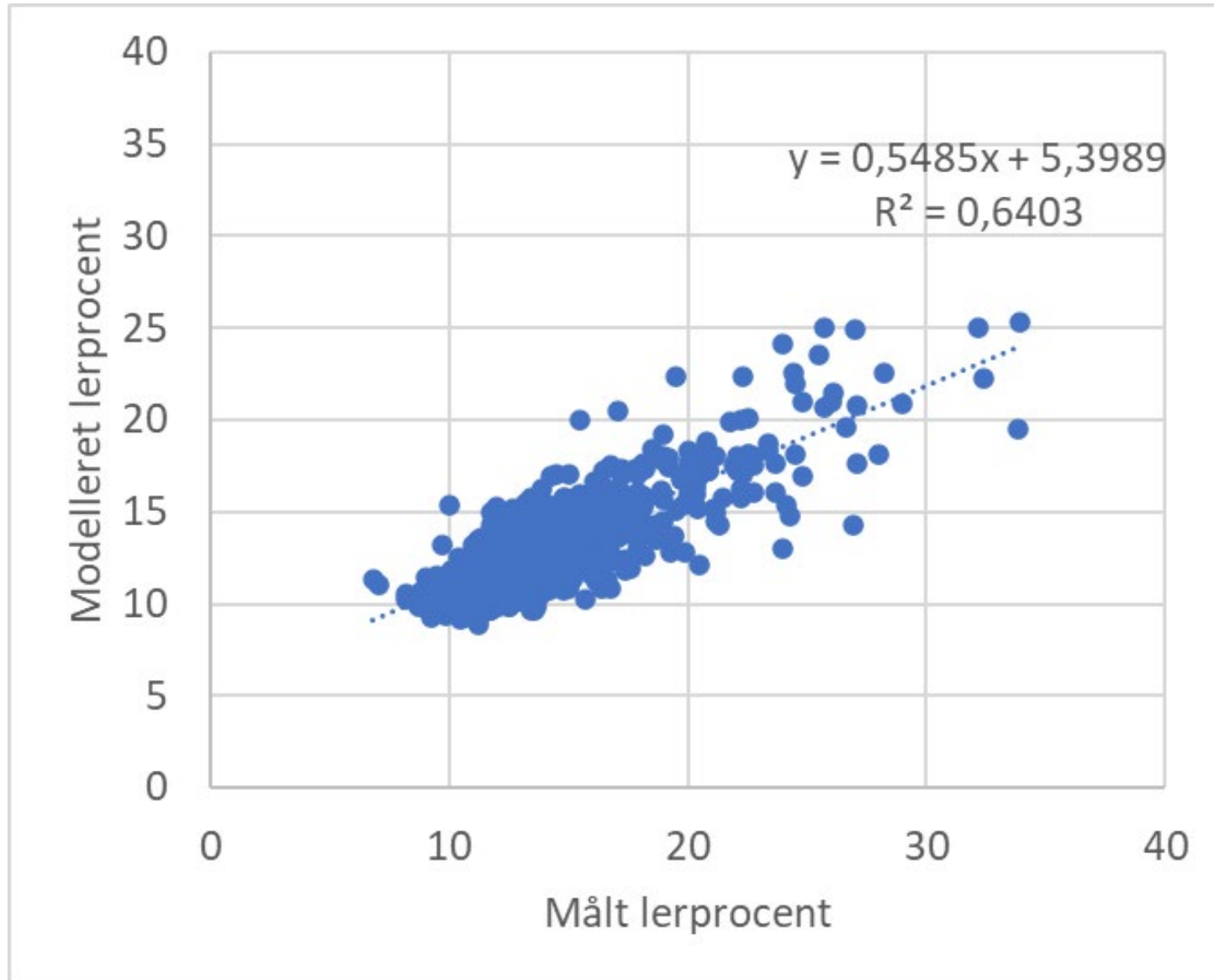


40 marker
 $R^2 = 0,88$
Standardfejl = 1,2 pct. ler



41 marker
 $R^2 = 0,74$
Standardfejl = 0,22 pct. kulstof

Validering på bedriftsniveau, 1 bedrift i Østjylland



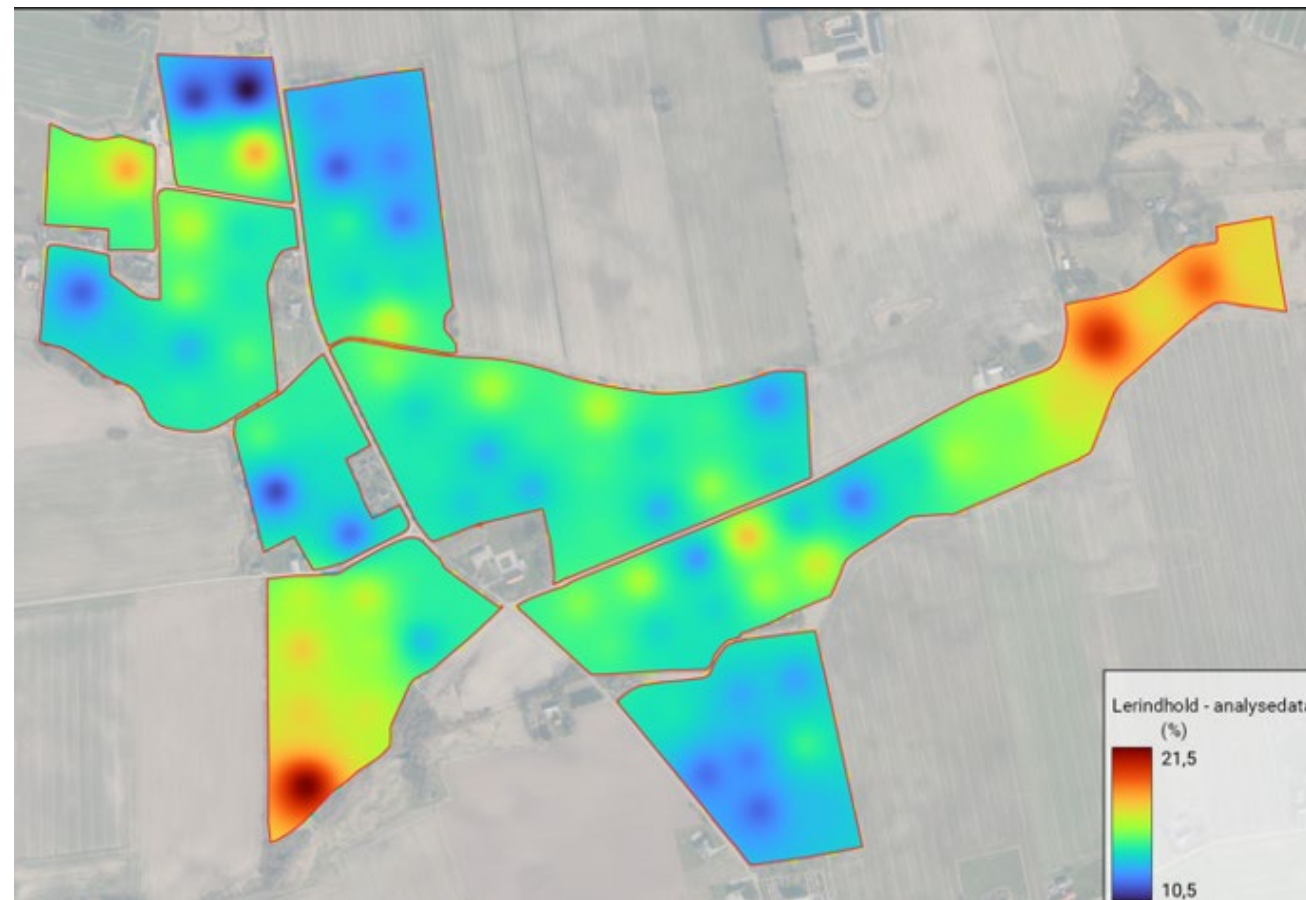
Data stillet til rådighed af
Velas

460 prøver i alt – 2 pr. ha

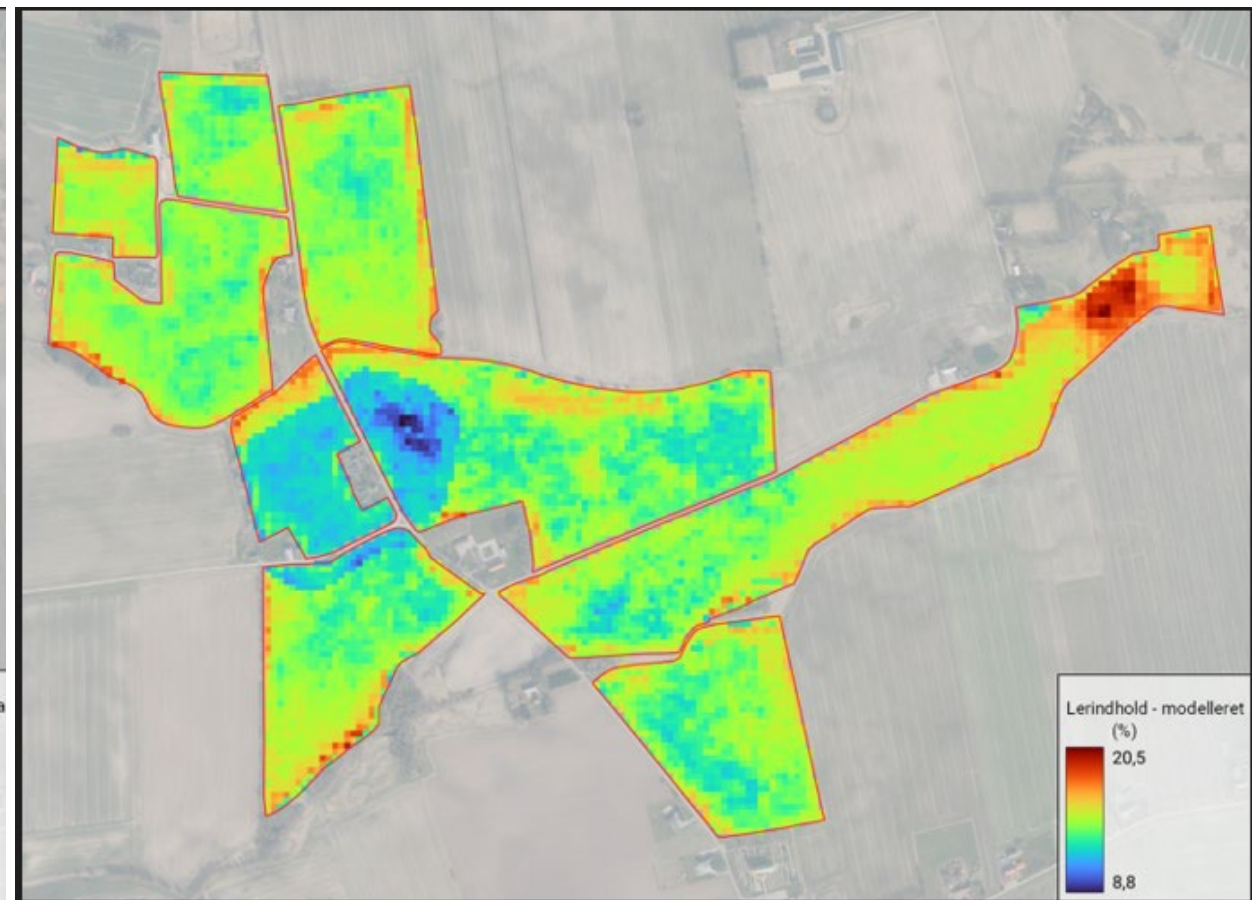
Kun bestemmelse af ler

Standardfejl: 1,8 pct. ler
 $R^2=0,64$

Sammenligning af analyser og model på gruppe af marker



Interpoleret fra analyser, 2 pr. ha

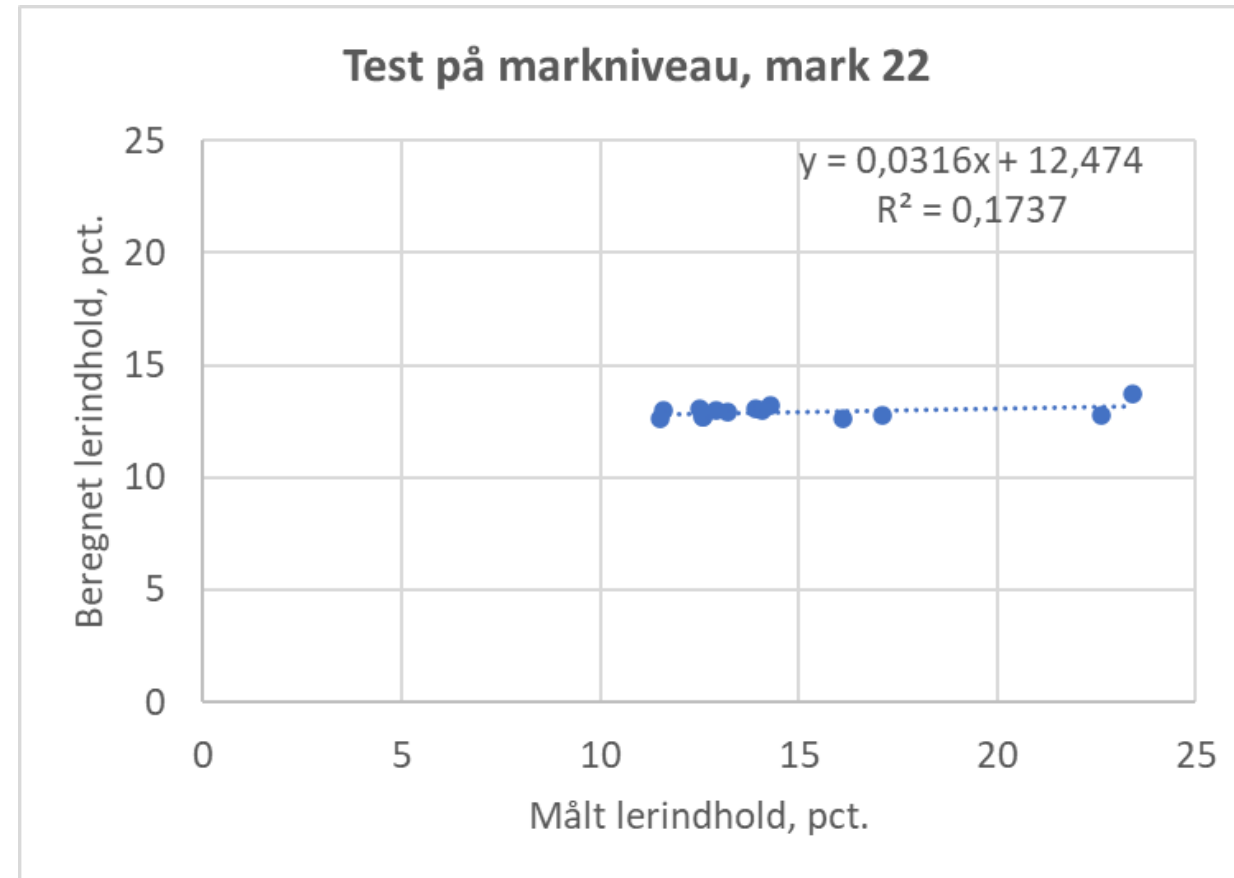
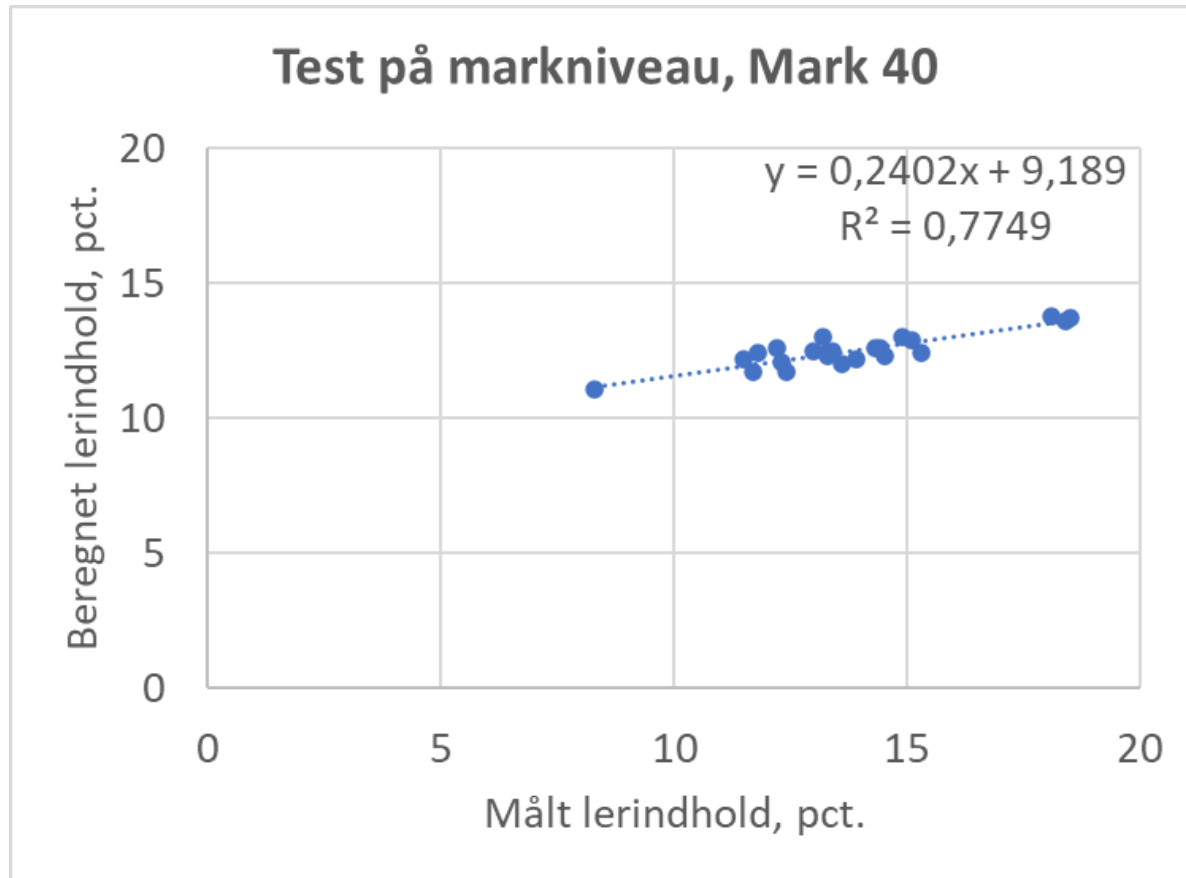


Fra digitalt jordbundskort

Oversigt over valideringer

	Antal prøver	Antal marker	R2	Standard-fejl
			Ler	
Valideringsmarker	708	41	0,62	2,2
Markniveau		40	0,89	0,9
Fra				
MarkAnalyseOnline	2603		0,54	2,8
Fra forsøgsdatabase	4055		0,57	2,5
Fra én bedrift	460		0,64	1,8
			Organisk C	
Valideringsmarker	729	41	0,48	0,39
Markniveau		41	0,74	0,22
Fra				
MarkAnalyseOnline	2590	-	0,64	1,6
Fra forsøgsdatabase	4023	-	0,43	0,54
Fra én bedrift	460	-	-	-

Kan modellen beskrive variationen i ler indenfor marken?



Validering af nye kort af landmand på landmand.dk

The image shows a screenshot of the landmand.dk website interface. On the left, a map displays soil data with a color-coded legend. A red arrow points from a specific location on the map to a detailed data panel on the right.

Humus og kulstof pct. 0-30 cm

0-2 pct humus 0-1,2 pct kulstof
2-3 pct humus 1,2-1,7 pct kulstof
3-4 pct. humus 1,7-2,3 pct. kulstof
4-6 pct. humus 2,3-3,5 pct. kulstof
6-10 pct. humus 3,5-5,8 pct. kulstof
> 10 pct. humus > 5,8 pct. kulstof

Nye kort fra Aarhus U

- JB 0-30 cm
- Ler 0-30 cm
- Humus 0-30 cm
- Kulstof 6-12 pct
- Kulstof over 12 pct.

JB kort fra Landbrugs

- JB, Landbrugsstyrels

Marker med mere

- Egne jordprøver
- Andres marker
- Mine Marker 2023
- Ortofoto

Information

Mark 2023

- Cvr : 40620052
- Marknr : 14-0

Information

Jordprøve

- Mark: 14-0
- År: 2022
- Humus pct. : 1,97
- Ler pct. : 5,3
- Silt pct. : 3
- Fint sand pct. : 17,9
- Groft sand pct. : 71,9
- JB: 3
- Corg pct. : 1,14
- Dexter index : 4,6385

ES ION

Resume af resultat af spørgeundersøgelse

	JB/ler	Humus	Fremspiring følger ler	Egnethed til positionsbestemt dyrkning
	Procent af besvarelser			
Passer godt	60	70	70	21
Passer rimeligt	28	24		41
Passer dårligt	12	5	30	38

35-45 bevarelse fra landmænd med valideringsmarker

Passer de nye digitale jordbundskort?

- På markniveau beskrives ler- og humusindhold godt
- På punktniveau er beskrivelsen tilfredsstillende
- Variationen indenfor den enkelte mark beskrives kun i nogle marker tilfredsstillende
- Kortet for den enkelte mark bør vurderes kritisk, før det bruges som input i positionsbestemt dyrkning

Spørgsmål og kommentarer!

JB nr

- | | |
|---|-------|
|  | JB 1 |
|  | JB 2 |
|  | JB 3 |
|  | JB 4 |
|  | JB 5 |
|  | JB 6 |
|  | JB 7 |
|  | JB 8 |
|  | JB 9 |
|  | JB 10 |
|  | JB 11 |

Tak til vores sponsorer

guld



Knowledge grows

Brøns Group

Dansk
Planteværn

Kemi
Biologi
Bioteknologi

sølv

WEKOAGRO
MACHINERY

miljøservice
...en del af naturens kredsløb

DATALOGISK

Sejet
planteforædling

Nordic
microbes

bronze

dlg

DANGØDNING
PRÆCISION • EFFEKTIVITET • KVALITET
- en del af KLIMA løsningen

Danish Agro
Cultivating Value

agromek
26.-29. november 2024

VA
Vestjyllands Andel
Sammen om praktisk innovation

særlige sponsorer



DLF



CORTEVA™
agriscience



FRESH MEAT