

# Karbonlagring i jord; - kva seier forskinga?

Line Tau Strand, NMBU

Voss 23.11.2023,



# Jordforskning?





# Kva er avgjerande for karbonlagringa i jord?



- Produktivitet

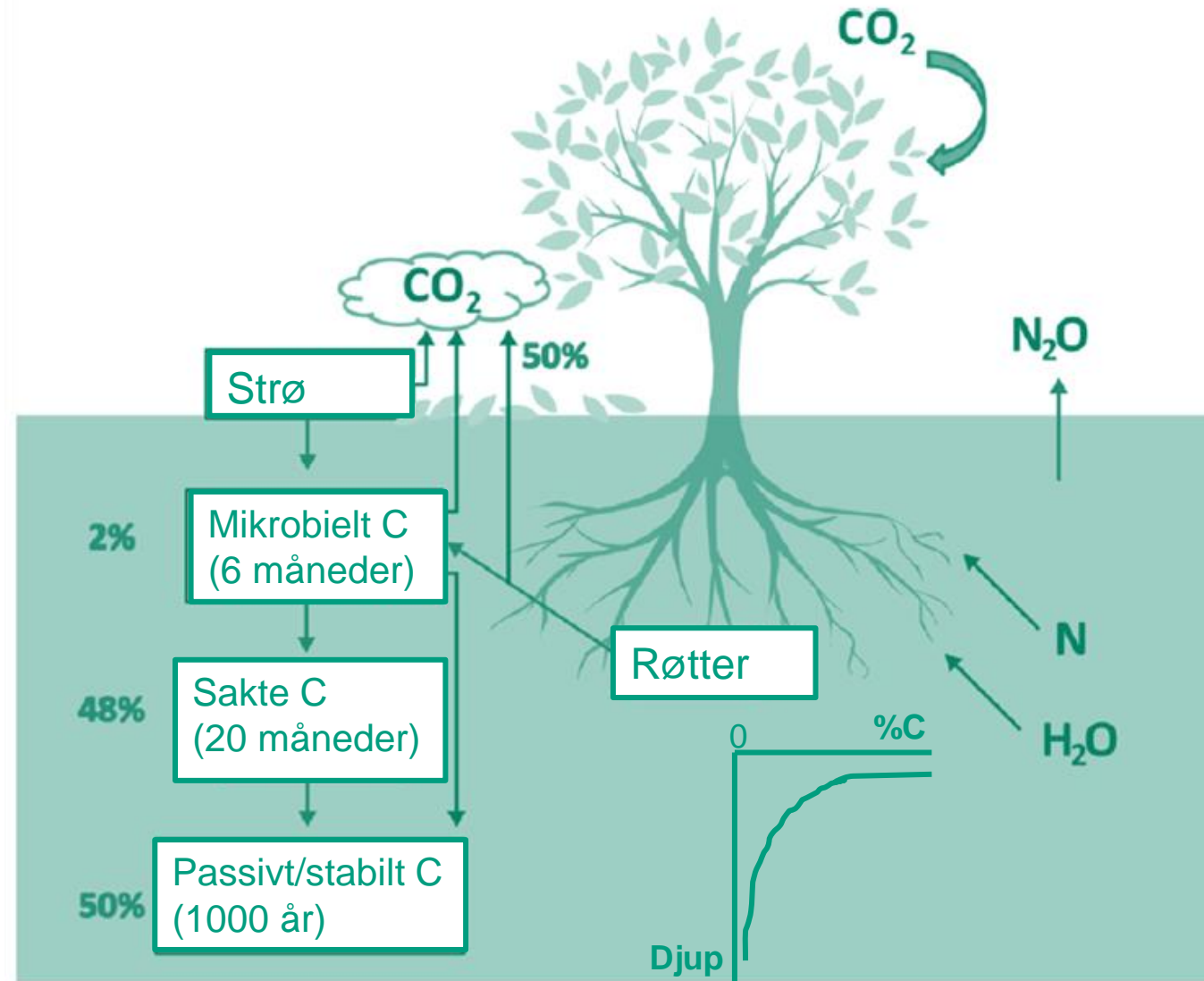
- Nær samanheng mellom C lagre i vegetasjon og C lagre i jord
- Auke i netto primærproduksjon → auka innhald av organisk materiale i jord

- Stabilitet

- Godt nedbrote organisk materiale er meir stabilt C enn lite nedbrote organisk materiale
- Karbon i djupare jordlag er meir stabilt enn det ein finn høgare opp i jorda
- Organisk materiale i jord med god lufttilgang er meir stabilt en organisk materiale i vassmetta jord
- Organisk C bunde til mineral materiale (leire og oksidar er meir stabilt enn frie/partikulært organisk C

- Bruk og skjøtsel

- Korleis blir produktiviteten påverka?
- Korleis blir stabiliteten påverka?



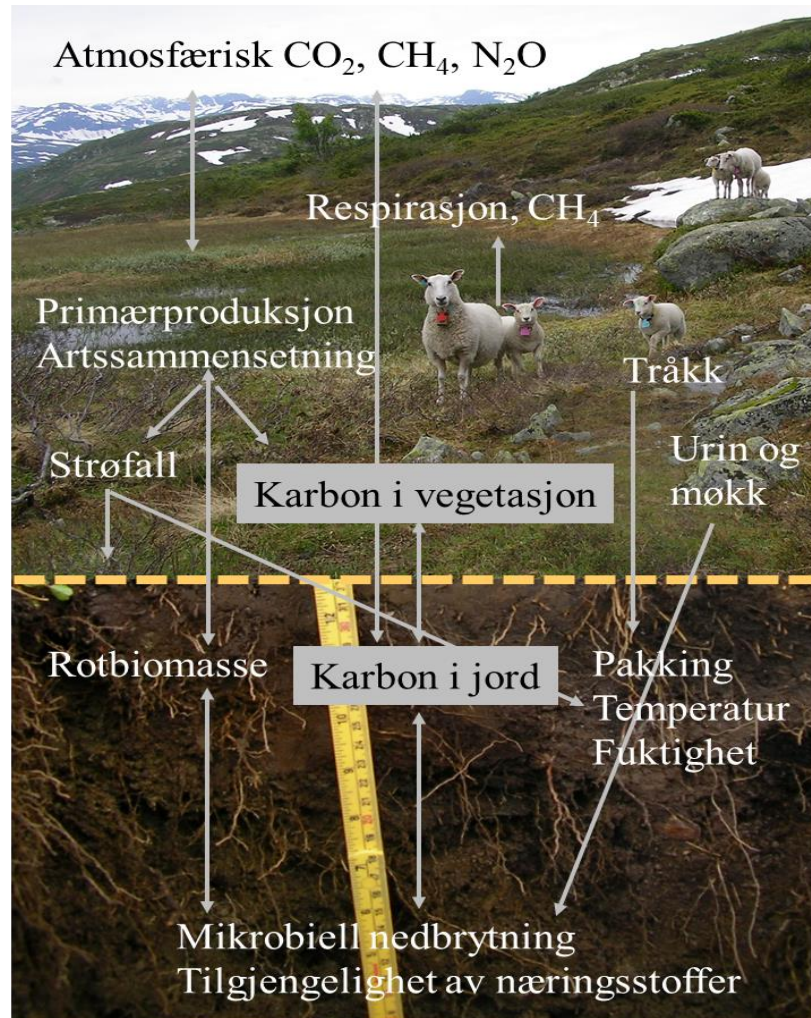
# Bruk og skjøtsel: Karbondynamikk og beiting → SUSCOW prosjektet (2021-2025)



- Kvantifisere karbonlagra i beiteområder både utmark og innmarksbeite i Norge (manglende data for utmark → utmark prioritert)
  - jordlagre ★ Data undervegs
  - biomasse ☆ Usikre data så langt
- Karbonlagringspotensiale ved beiting
  - Samanlikning med alternativ bruk ☆ Skogsdrift / naturleg – data undervegs
  - Korleis vil beiting påvirke lagra?
- Langtidseffektar av beiting (Setesdal) ★ Alt feltarbeid gjort no i 2023 – data undervegs
- Betre datagrunnlag for modellar for få finne karbonavtrykket til ulike driftsformer kor bruk av utmark/beiting inngår ★ Arbeidet er godt i gang – modellen klar til å motta data frå felta

# Korleis vil utmarksbeiting påverke karboninnhaldet i jorda?

SUSCOW prosjektet, 2021-2025



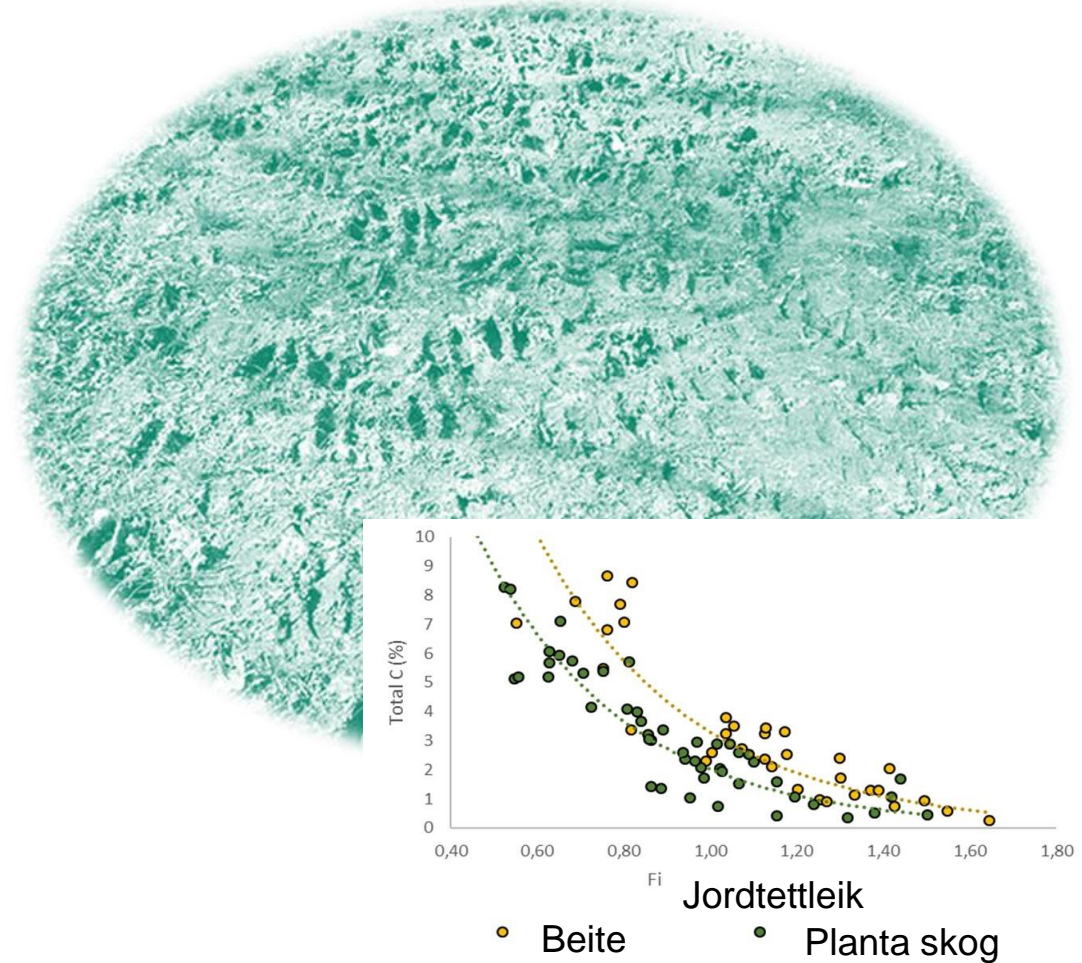
- Kva vil 3 månader med beiting ha å seie på desse områda?
  - Produktivitet? (plante)
  - Stabilitet (jordkarbon)
  - Meir eller mindre karbon i jorda?



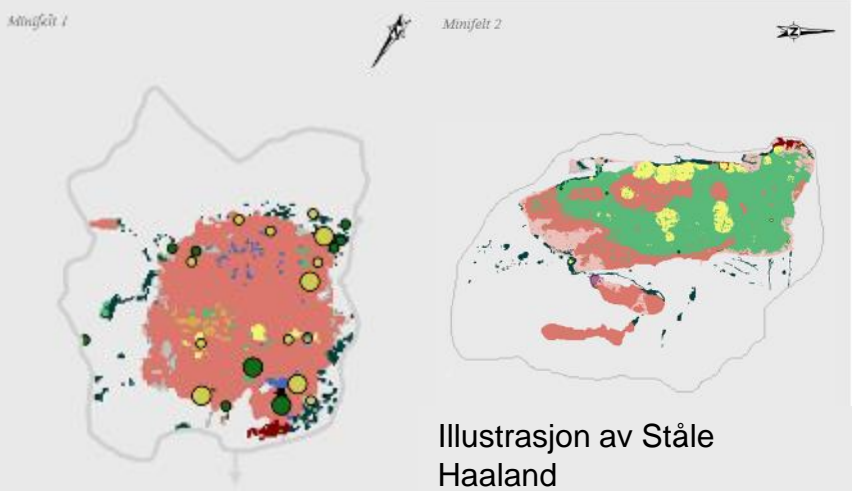
# Korleis verkar beitande dyr på karbonlagringa



- Dyreslag og dyretettleik
- Beitepreferanse
  - Endra plantesamanseting
  - Endra biomasse (C i vegetasjon)
  - Endra rot/top høve
- Tråkk og tramping (tett jord)
- Urin og ekskrementer
- Omfordeling av næringsstoff (i området)
- Eksport av næring (frå området)



# Utmark → kor mykje karbon? Korleis måle ei endring?



- Røsslyng *Calluna vulgaris* + Blålyng *Phyllodoce caerulea*
- Strø
- Sivfamilien *Juncaceae* + Starrfamilien *Cyperaceae*
- Kråkefotfamilien *Lycopodiaceae*
- Gressfamilien *Poaceae*, hovedsakelig Blåtopp *Molinia caerulea*
- Blokkebær *Vaccinium uliginosum*
- Blåbær *Vaccinium myrtillus*
- Krekking *Empetrum nigrum* sp.
- Bjørnemoser *Polytrichum* sp. + Sigdmoser *Dicranum* sp.
- Torvmoser *Sphagnum* sp.
- Reinlav *Cladonia* sp.
- Vannspeil
- Minerogent materiale på lavdekket fjell i dagen
- Bjørk *Betula pubescens* > 1 m
- Bjørk *Betula pubescens* < 1 m
- Tørr bjørk *Betula pubescens*
- Furu *Pinus sylvestris* > 1 m
- Furu *Pinus sylvestris* < 1 m
- Tørr furu *Pinus sylvestris*



- Stor romleg variasjon
- Mykje stein
- Grunne jordsmonn
- Mangler tettleiksdata
- Vanskelig å måle små endringer i et materiale med mye karbon i utgangspunktet

Strand, L. T., et al. (2008). *Ambio* 37(1): 18-28.

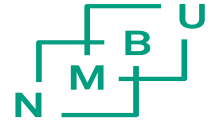
Table 1. Properties and characterization of the small headwater catchments at Storgama, Telemark.

Catchment	Area (m <sup>2</sup> )	Slope (%)	Aspect (degrees)	Rock exposure (%)	Soil depth (cm)	Maximum soil depth (cm)	Soil volume (m <sup>3</sup> )	Calluna coverage* (%)	Tree crown coverage* (%)	totC (kg m <sup>-2</sup> )	
1	264	19	326°	61	20	48	21	88	8	13.4	(3.2)
2	231	8	320°	66	17	48	15	26	1	14.4	(5.1)
3	30	9	320°	74	10	30	0.8	67	15	3.2	(1.9)
4	78	11	210°	46	16	53	7	75	12	8.0	(4.5)
5	75	16	232°	51	18	46	7	91	4	7.3	(1.1)
6	98	9/7†	8°/352°†	61	34	95	13	56	20	11.8	(5.1)
7	57	21	106°	88	14	38	0.9	70	28	5.2	(5.6)
8	88	13	206°	58	19	65	7	75	20	6.5	(1.3)
9	48	20	180°	64	12	34	2	76	21	4.1	(1.0)
11	64	7	334°	67	24	65	5	56	18	12.5	(7.5)
12	268	7	226°	45	20	68	29	74	15	0.2	(4.7)

\*Coverage of calluna and tree crown is calculated with reference to the vegetation covered area. †Catchment 6 has two outlets.



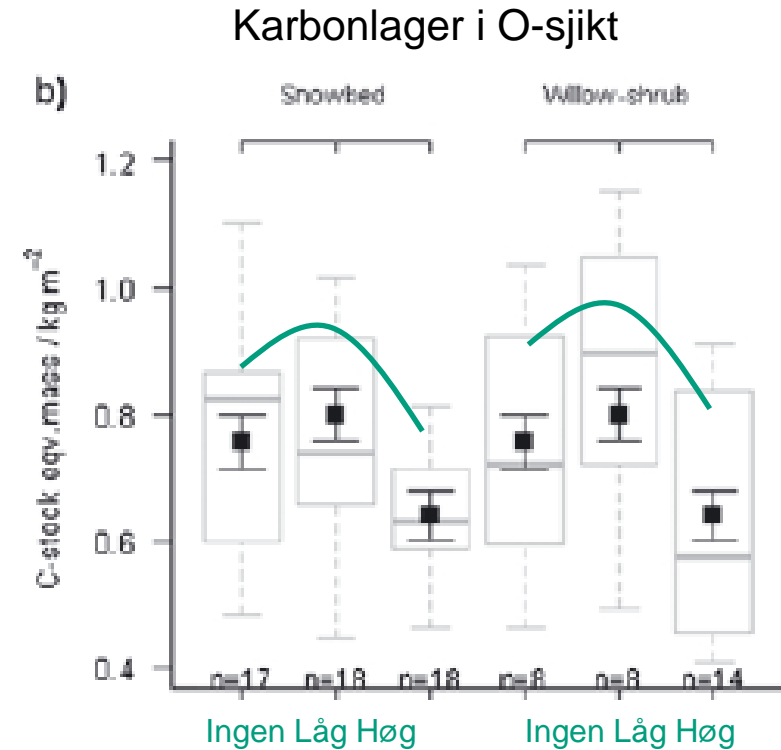
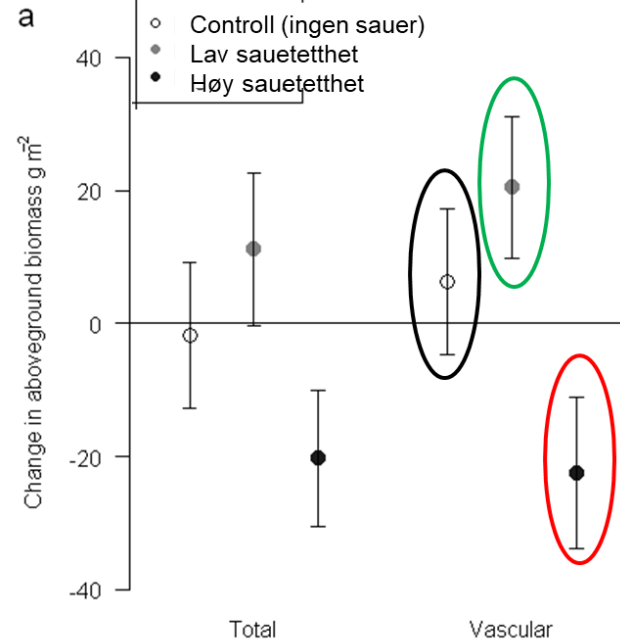
# Endring i jordkarbon etter 7 år med ulikt beitetrykk



- Både mengde og kvalitet av organisk materiale i jord er påverka av sauetettleiken

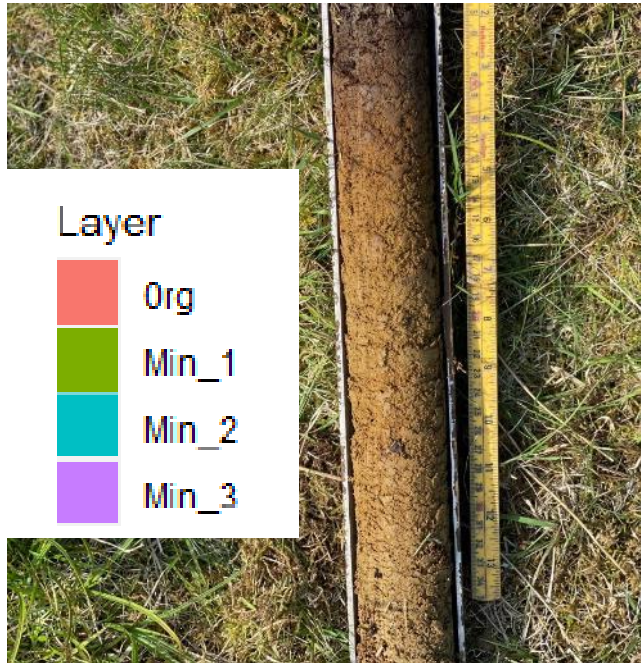


- Høg dyretettleik 80 sau pr km<sup>2</sup>
- Låg dyretettleik: <25 sau pr km<sup>2</sup>
- Control: ingen beitedyr

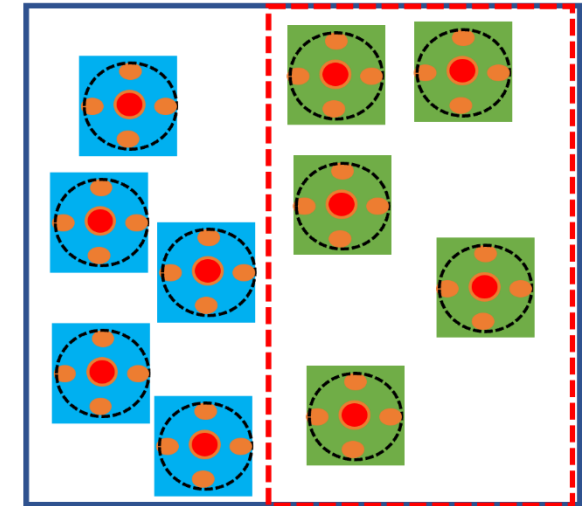
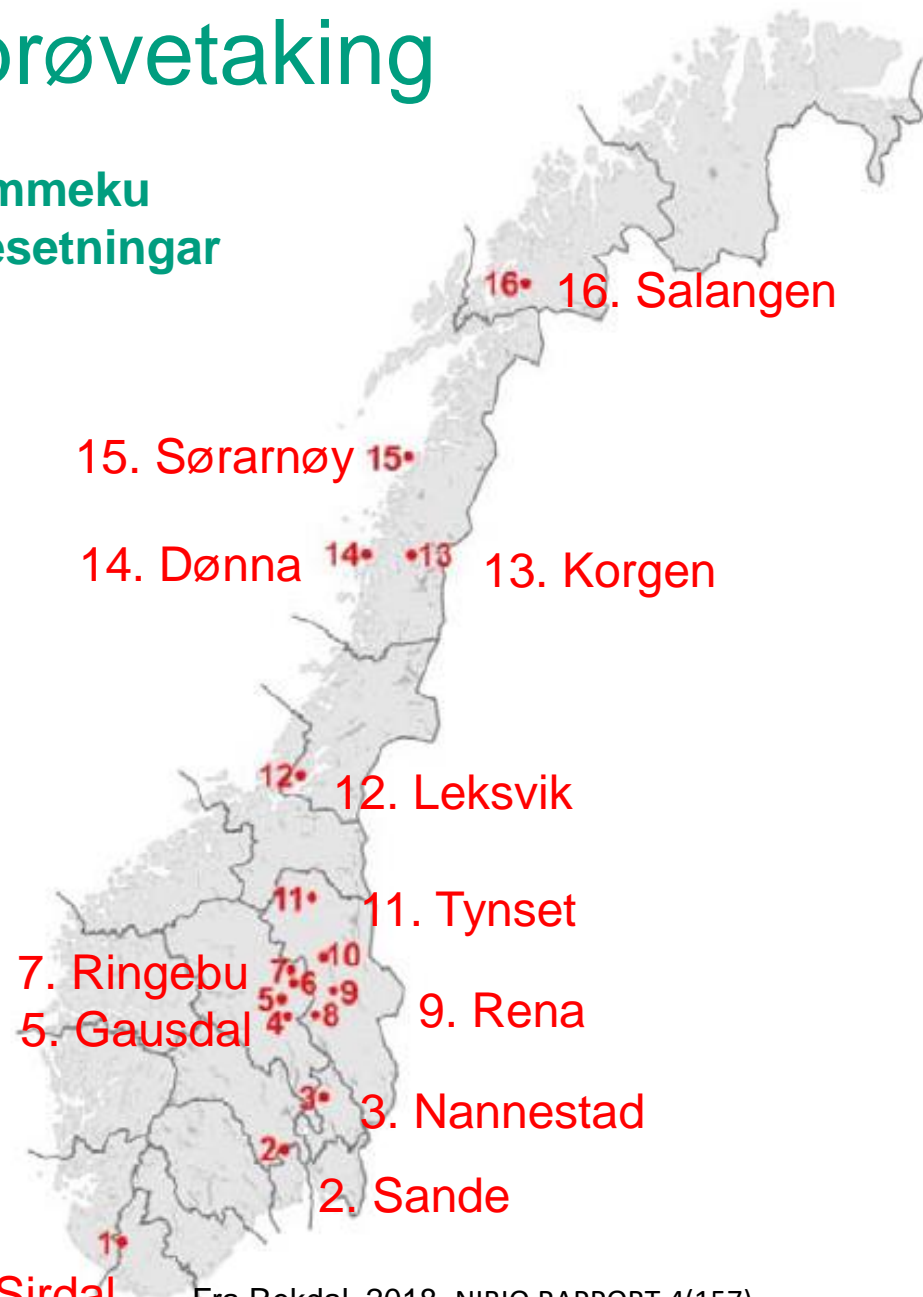




# Lokaliteter og jordprøvetaking



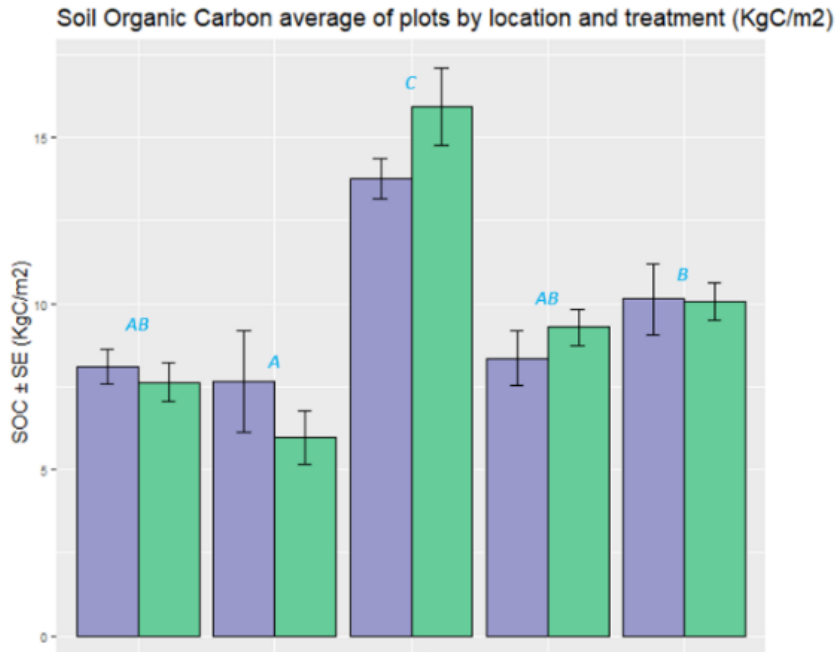
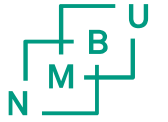
## Ammeku besetninger



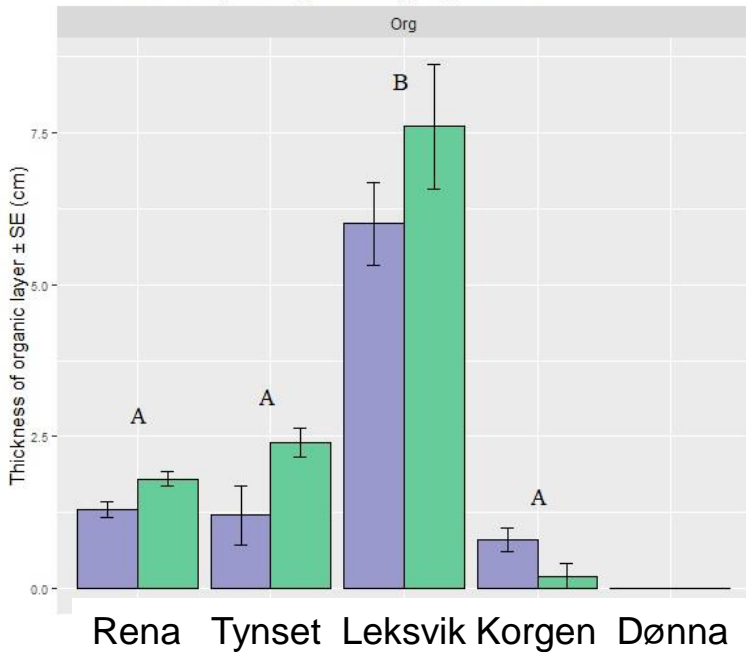
- = Beita
- = Ikke beita
- = Jordprøver til kjemiske og tetthetsanalyser



# Karbon lagre i jord, utmarksbeite og ikke beita naboområde



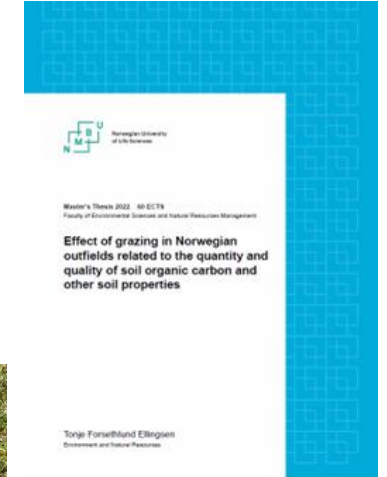
Thickness of organic layer average by location



Beita  
 Ikke beita

Location	Mean total C stock ton/ha	SD (ton/ha)
9 Rena	78.6	12.0
11 Tynset	68.2	27.0
12 Leksvik	148.4	22.5
13 Korgen	88.2	15.5
14 Dønna	102.4	18.5

Ned til 30 cm





Utmarksbeite – kva skal vi samanligna med – kva er den alternative bruken? Korleis få gode tall for jordkarbon?





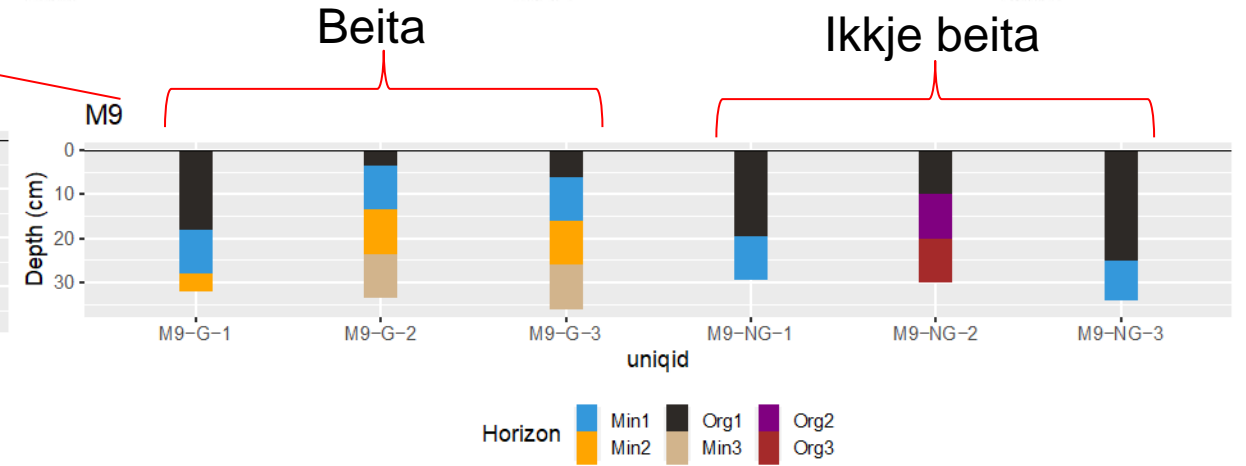
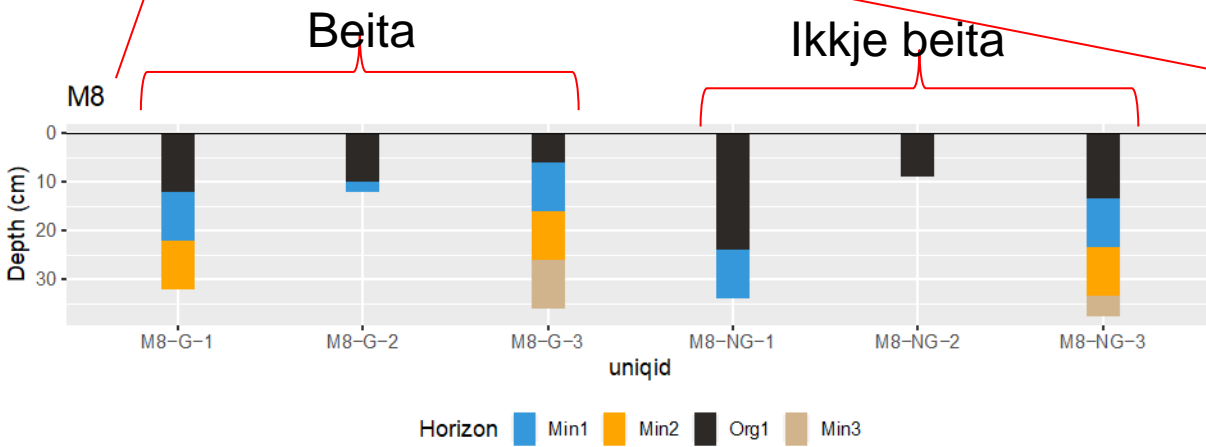
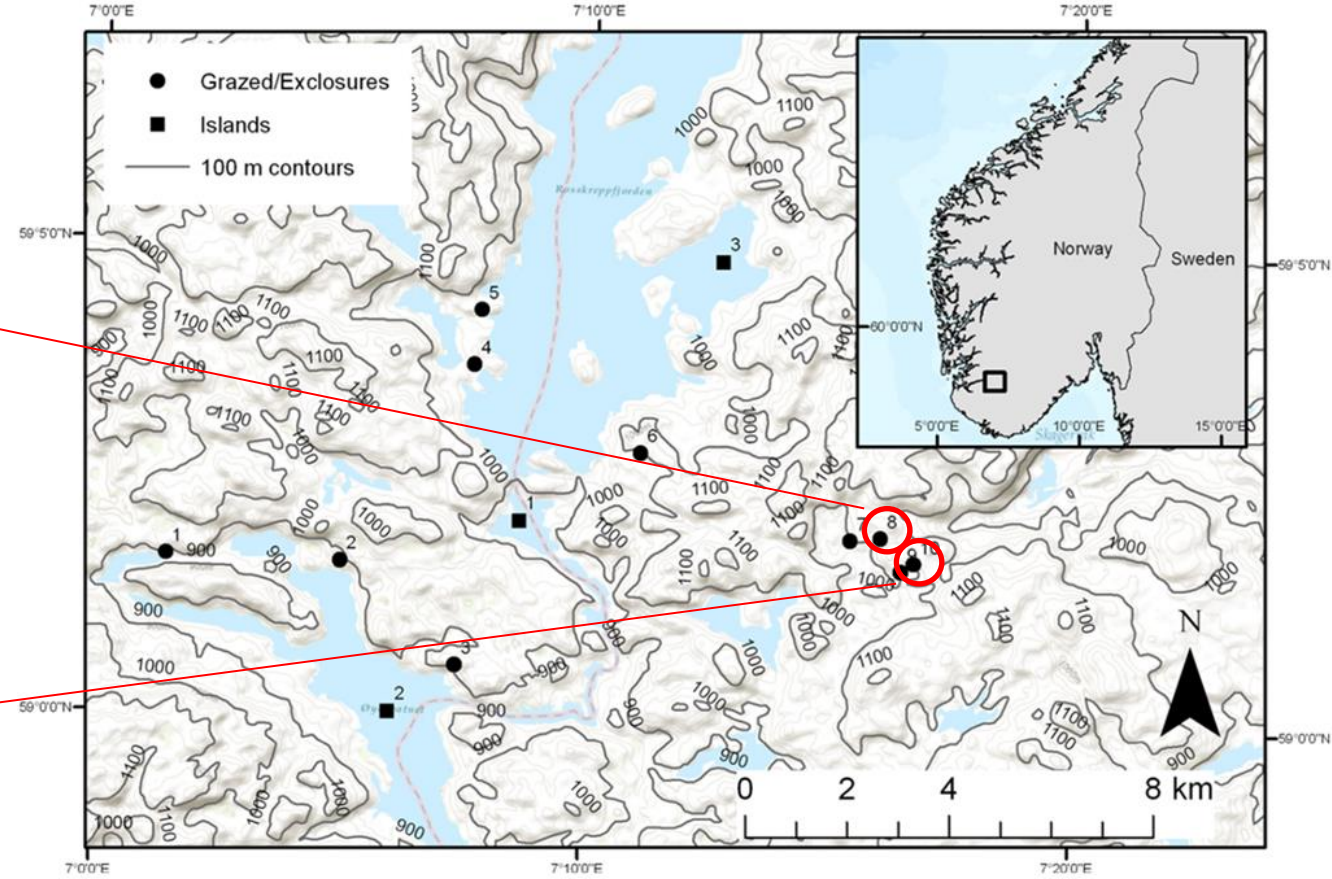
# Samanlikne inngjerda områder utan beiting med liknande område med beiting (Setesdalen)





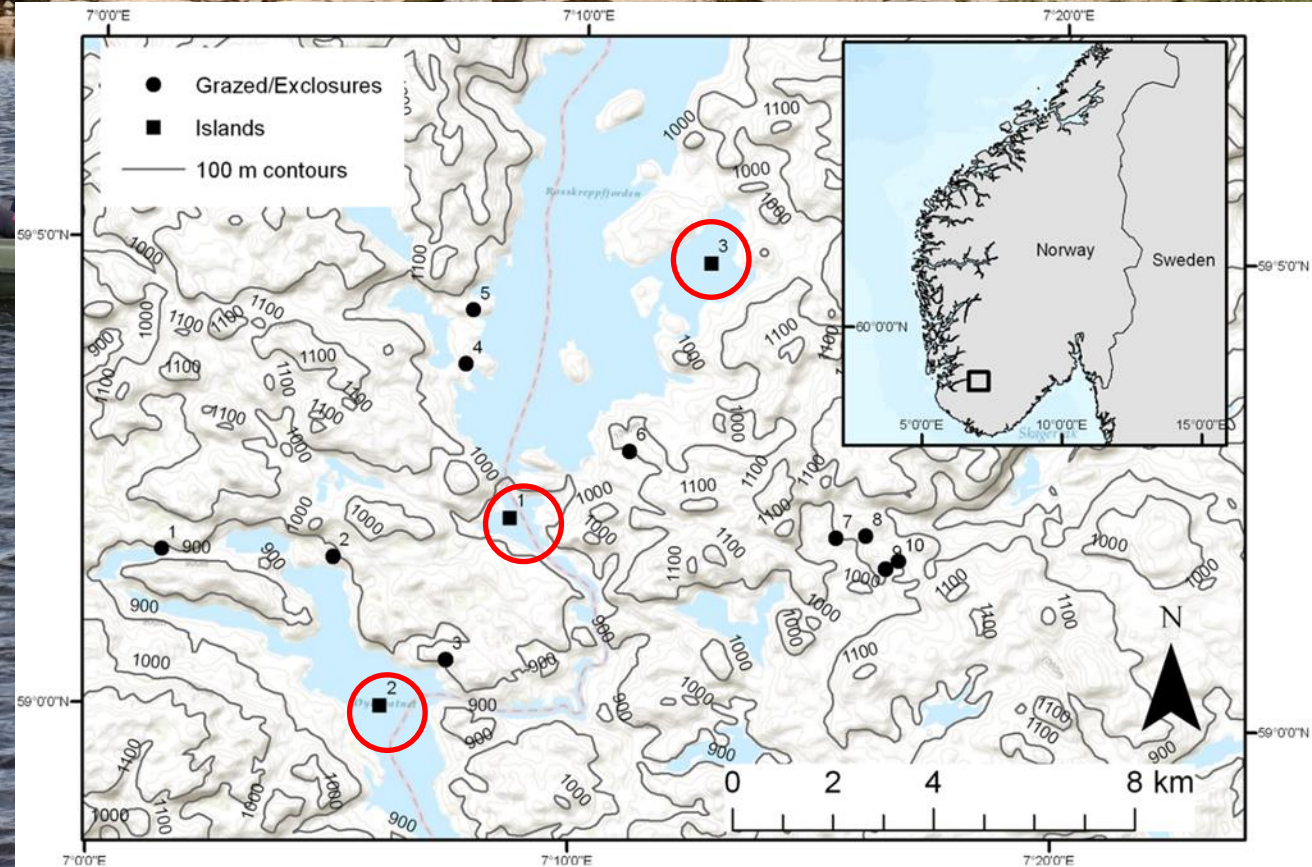
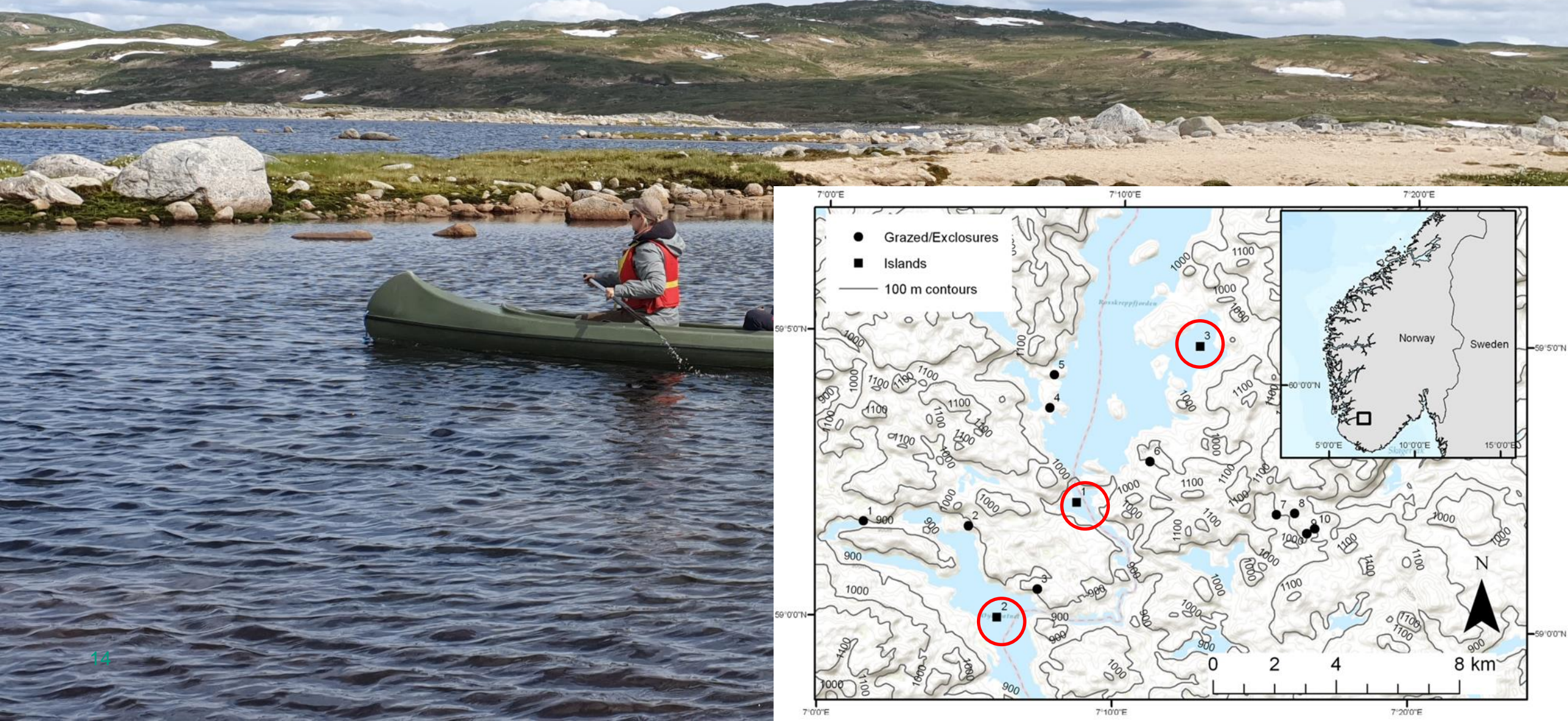








# Øyer som ikkje har vore beita av sau på 50 år





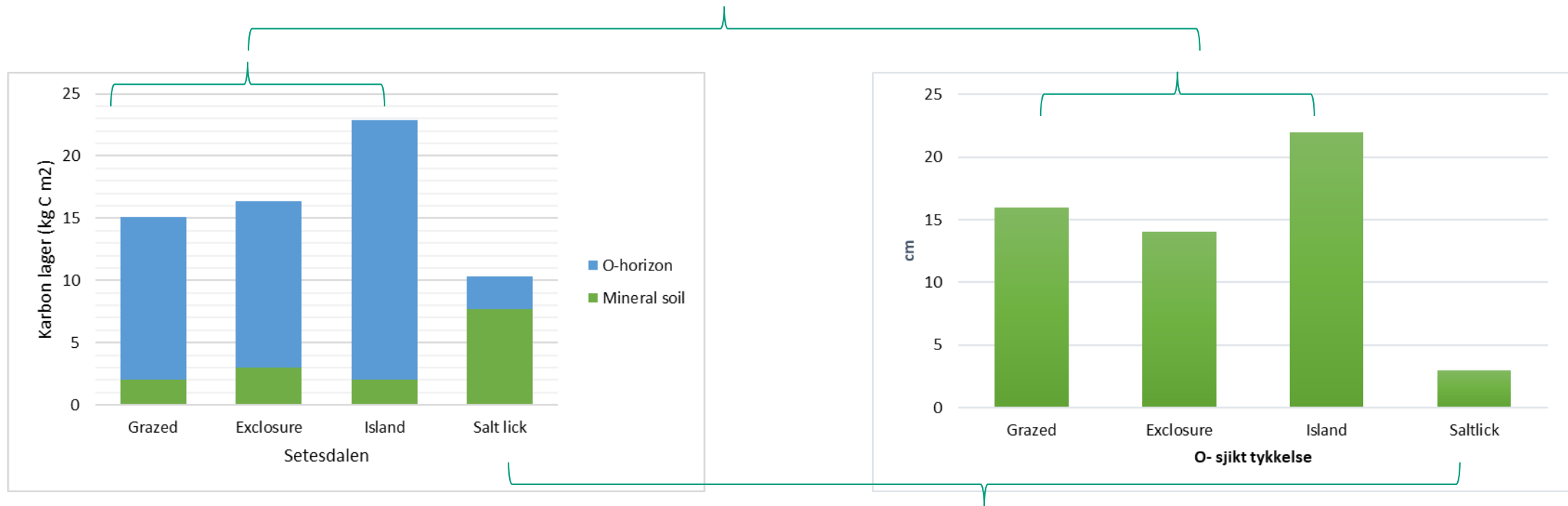
Kva er produksjons potensiale til desse stadane?  
Stabilitet til det organiske materiale i jorda?





# Karbonlagring – stabilt jordkarbon?

Tatt fra Speed et al 2014



Fra Suscow prosjektet –  
upubliserte data



# Mykje laboratorie arbeid att



Foto: George Furey

Rotvasking –  
rot/top høve, blir  
det påverka av  
beiting?



Kvalitet på det organiske materiale:

- Tot C seier lite om stabiliteten
- Finne det mineralbunde C og det partikulært bunde C
- $^{14}\text{C}$  datering av ulike fraksjonane
- Relatere desse funna til ulike jordmonntypar, landskapsposisjonar og vegetasjonstypar og beitetrykk
- Innspel til modellering





## Takk for meg og takk til:

SUSCOW- prosjektet: «Dyrehelse og karbondynamikk i berekraftig husdyr produksjonssystem» 2021-2025, NFR prosjektnr 320699

Vegard Martinsen, Georg Furey, Tonje Ellingsen, Jan Mulder, Gunnar Austrheim, Agnes Austrheim, Paige Heavyside og familien Speed for bidrag i felt, figurer og bilder

