

# Bruk av hogstmaskin som taksator

Terje Gobakken

Skogplanseminar 11-12 februar 2020

Hurdalsjøen Hotell

# Registreringer på prøveflater



- I dagens lasertakster brukes det data fra manuelle registreringer på prøveflater:
  - Diameter
  - Treslag
  - Høyde (prøvetrær)

# Posisjonering av prøveflater

- Nøyaktig posisjonering av flatene er viktig. Dette gjøres i hovedsak ved logging av GPS-data og etterprosessering.
- Feltarbeid er ressurs- og tidkrevende.





# Hogstmaskinen som taksator

Formål: Utvikle metoder for å redusere kostnadene knyttet til innsamling av felldata til takstformål ved å bruke data samlet inn under ordinære avvirkninger med hogstmaskin, i stedet for fra manuelt registrerte prøveflater.

- Ved avvirkning registreres det data om trærne:
- Diameter
- Treslag
- Lengde (til siste kapp)
- Dette tilsvarer (nesten) det som vanligvis registreres manuelt på prøveflater.



# Oversikt over posisjoneringssystemet

To GPS-antenner  
montert bak på  
maskinen

Sensorer registrerer  
maskinens bevegelser og  
dermed aggregatets  
posisjon relativ til GPS-  
antennene

Bare sving på kрана  
registreres med maskinens  
eksisterende sensorer

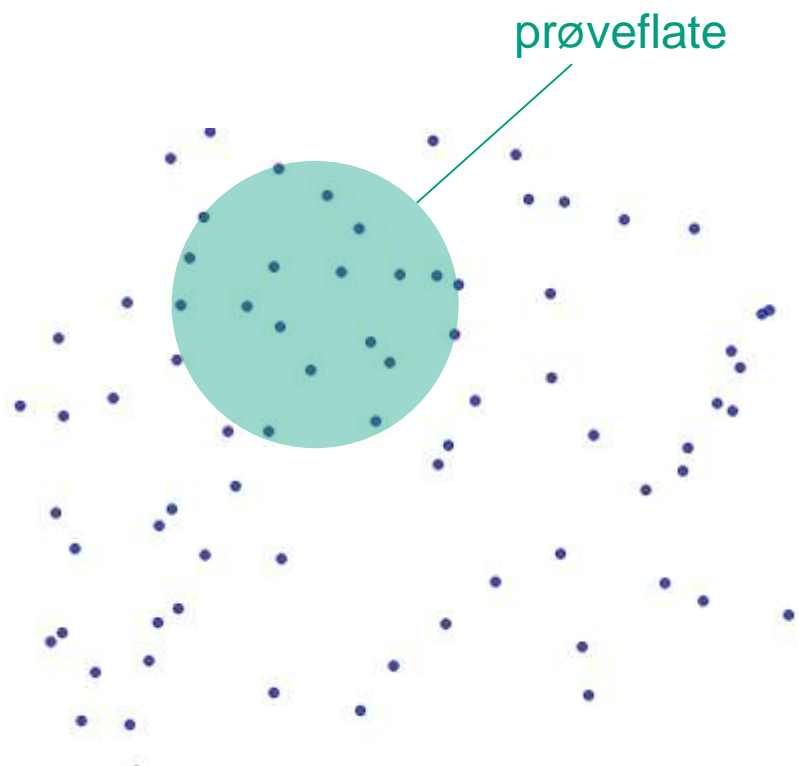


# Resultater

Resultater etter gjentatte kontrollmålinger viste gjennomsnittlig posisjoneringsfeil på mindre enn 1 m.

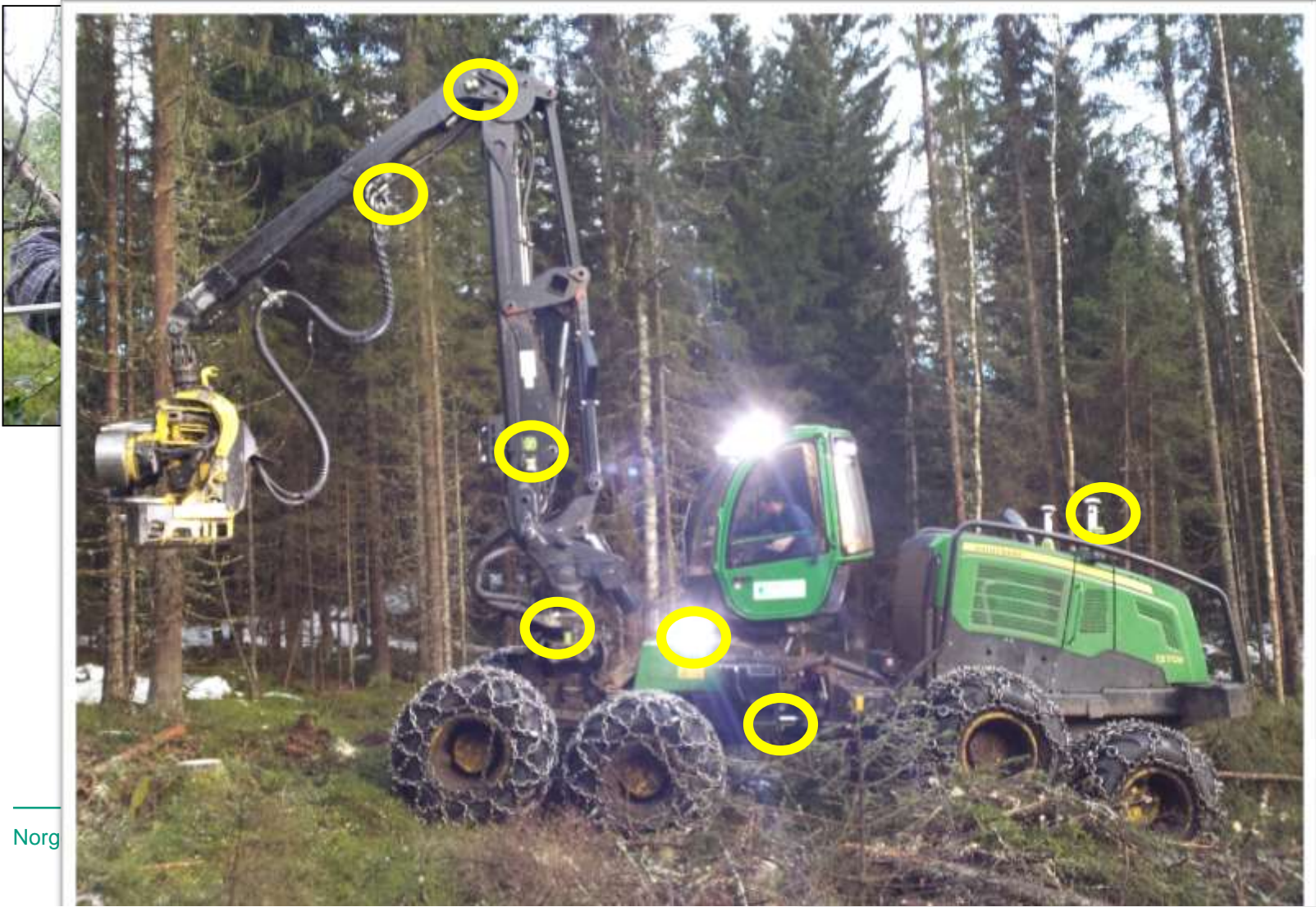


# Videre i prosjektet



- Bruke innsamlede data fra hogstmaskinen som felldata i en lasertakst.
- Sammenligne med bruk av ordinære felldata.
- Utvikle metoder for praktisk bruk (kombinere med manuelle feltregistreringer).

# Hogstmaskin og skogkartlegging



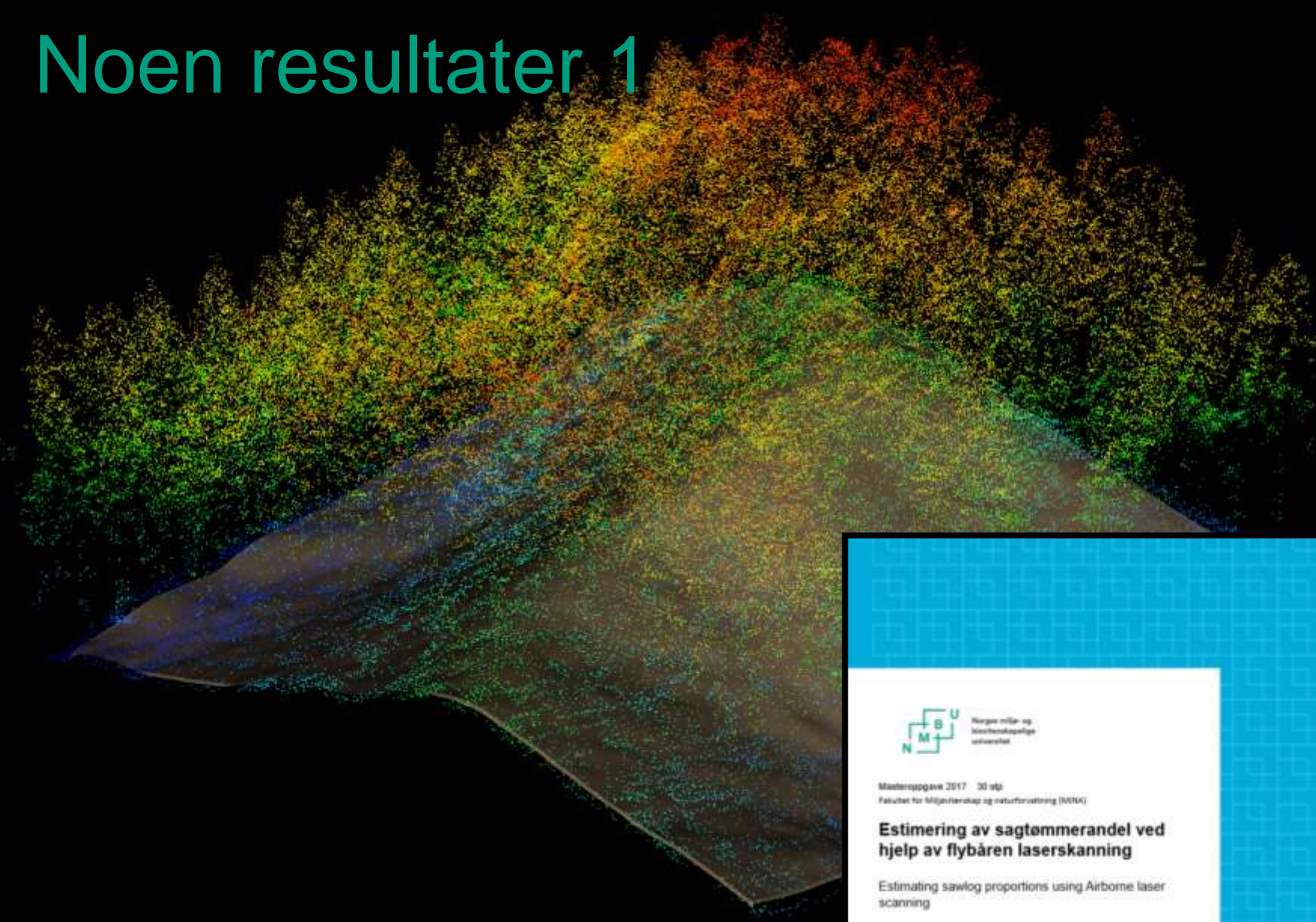
**NOI**  
**SKO**

ektor Eri  
Skogele  
adig fle  
vanske  
og





# Noen resultater 1

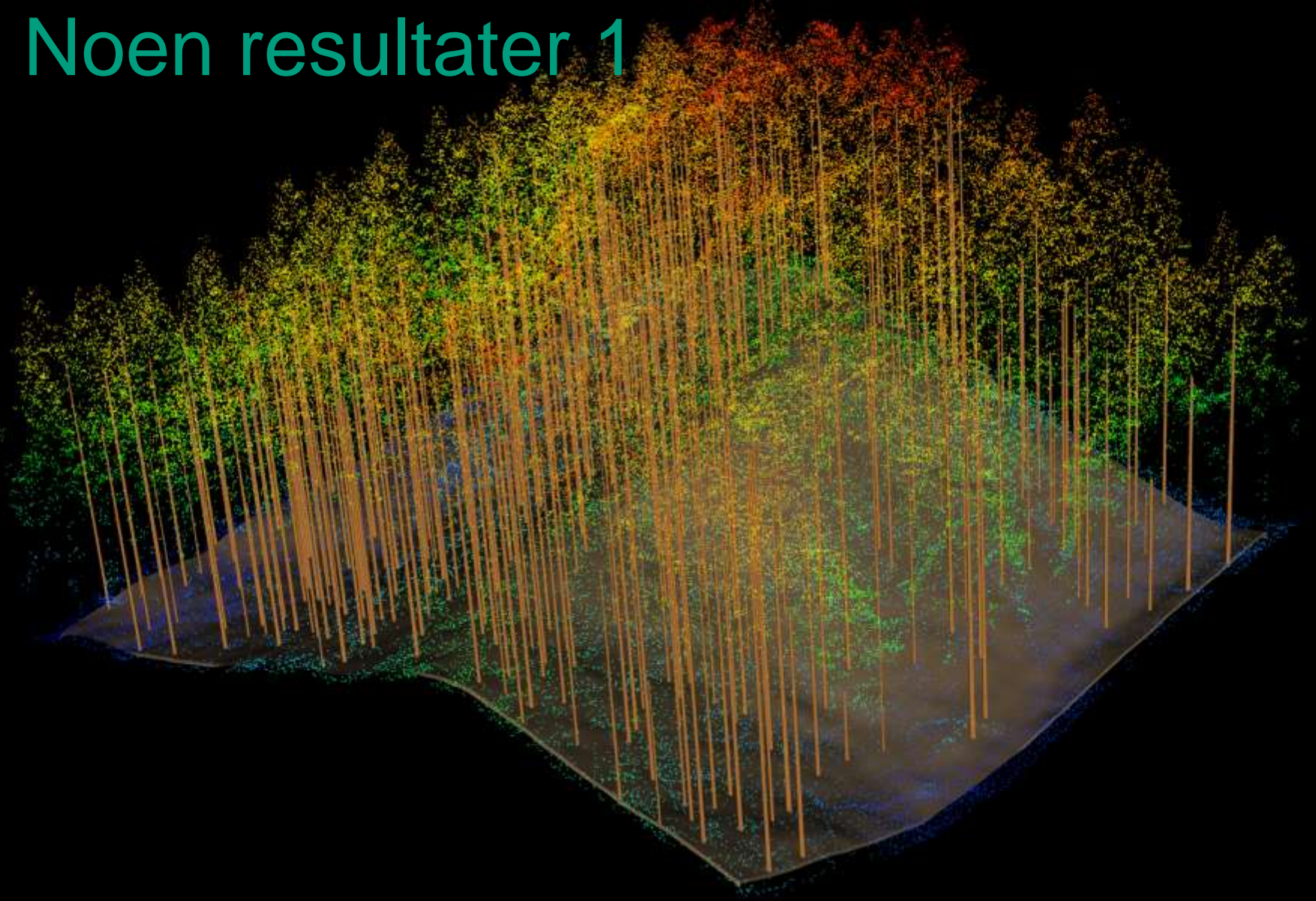


Masteroppgave 2017 30 ssp  
Fakultet for Miljøvitenskap og Naturforvaltning (NINA)

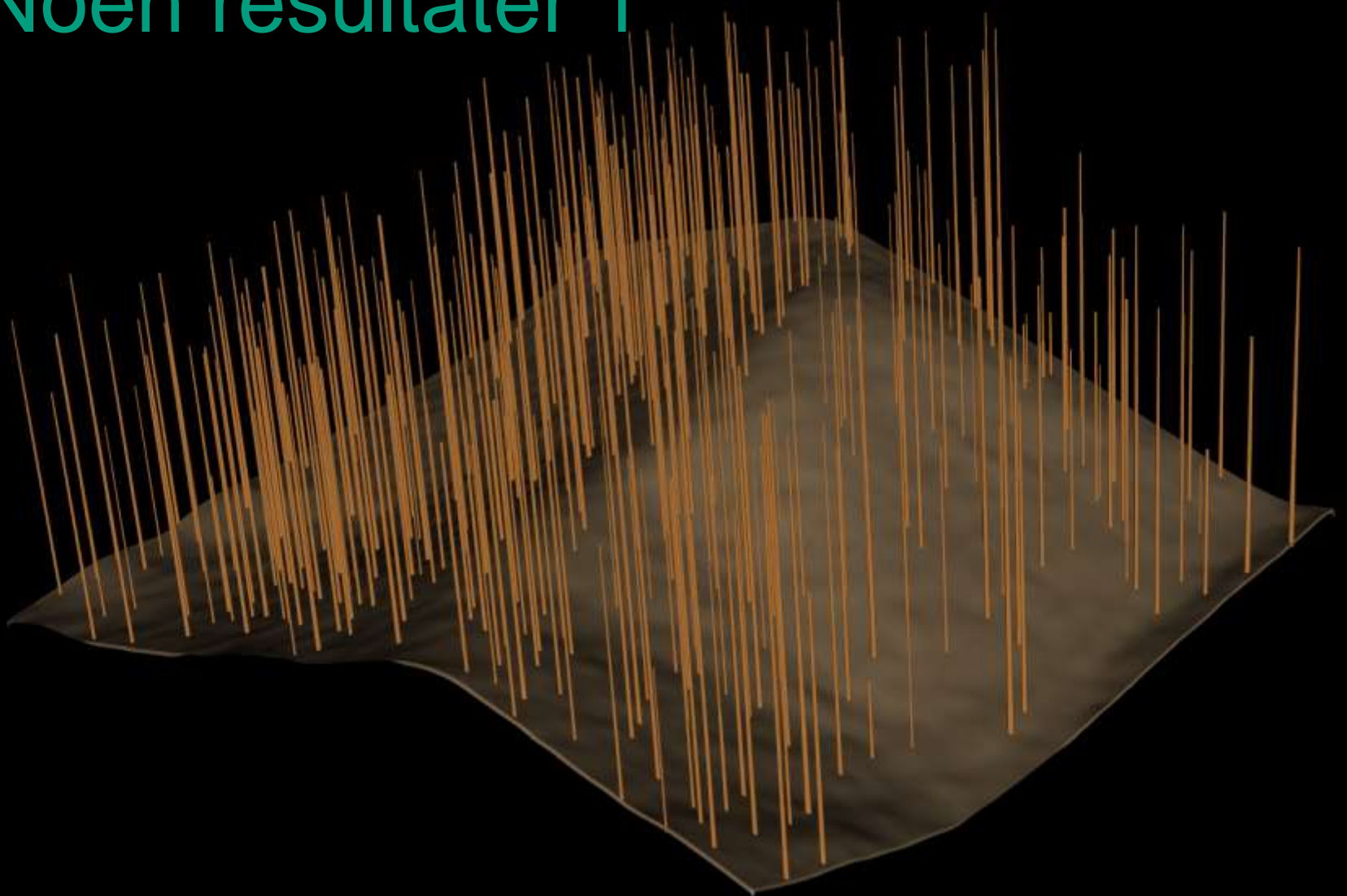
## Estimering av sagtømmerandel ved hjelp av flybåren laserskanning

Estimating sawlog proportions using Airborne laser scanning

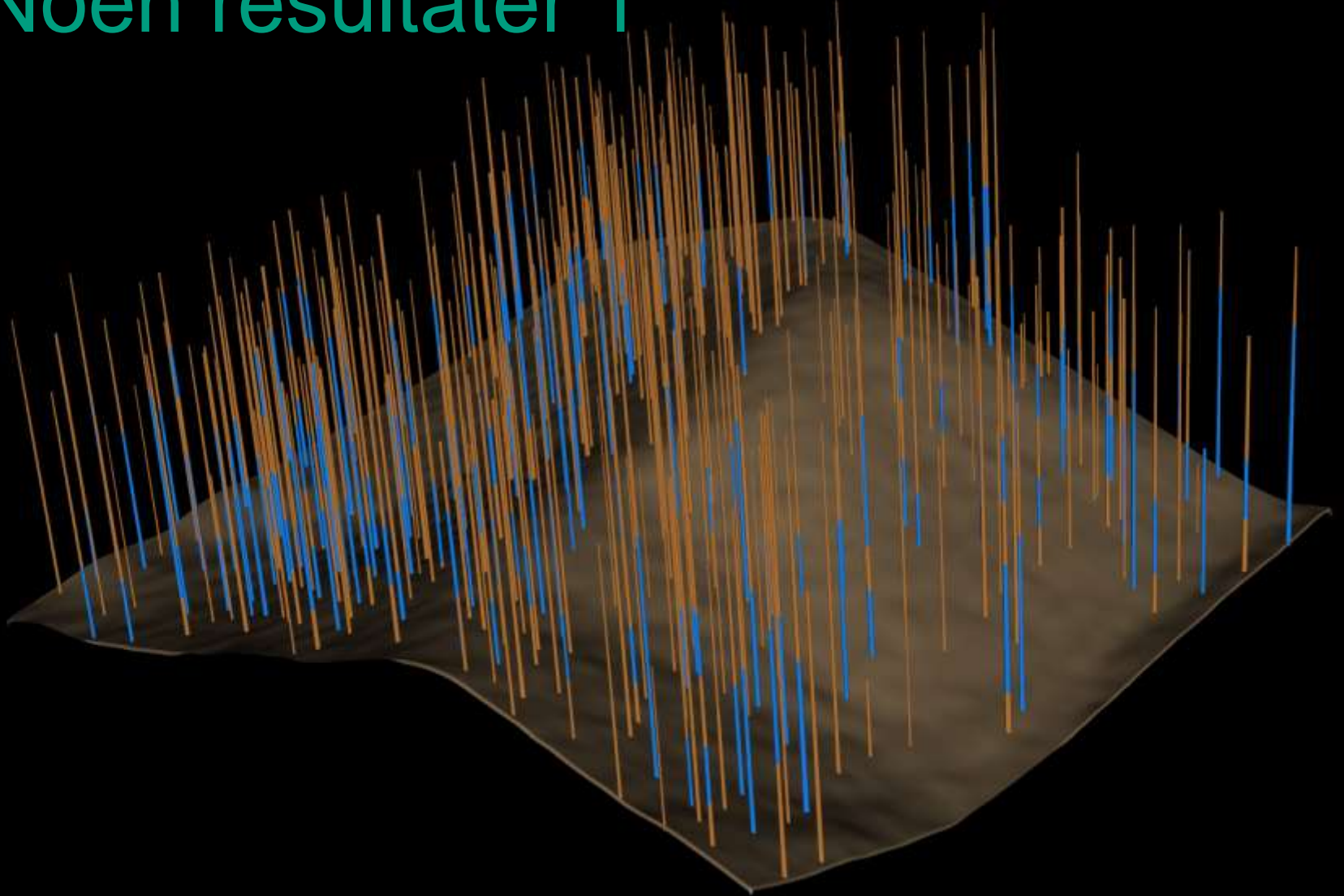
# Noen resultater 1



# Noen resultater 1



# Noen resultater 1



# Noen resultater 2

Hauglin, M., Hansen, E., Sørngård, E., Næsset, E., and Gobakken, T. 2018. Utilizing accurately positioned harvester data: modelling forest volume with airborne laser scanning. *Can. J. For. Res.* 48(8): 913-922.

55 000 nøyaktig posisjonerte trær fra hogstmaskin

Delt inn 792 referanseflater på 400 m<sup>2</sup> hver.

Vanlige feltmålte prøveflater ble brukt som referanse.

Delt inn i stratum: middels (få observasjoner) og høy bonitet.

Ulike modelleringsmetoder ble testet.

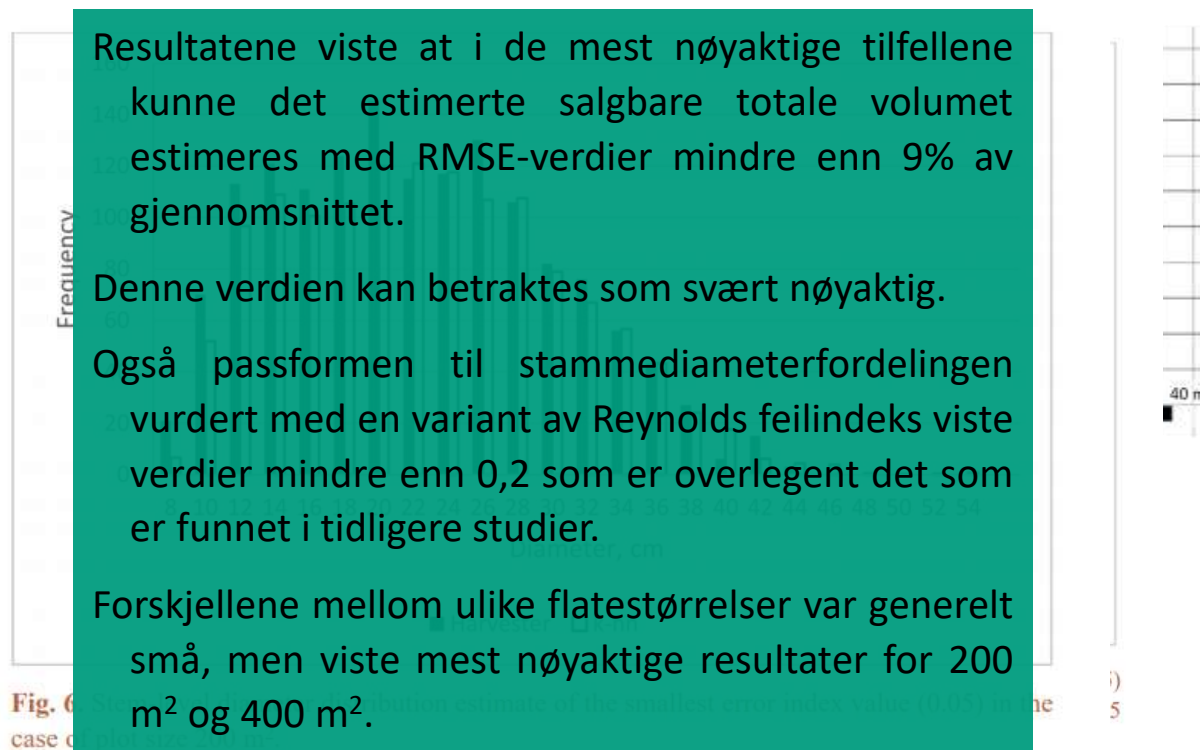
RMSEs mellom 19%–22% på høy bonitet basert på modeller fra hogstmaskindata og predikert på de vanlige flatene. RMSE for referansemodellen basert på vanlige flater var 25%.

Resultatene viser at modeller basert på hogstmaskindata gir prediksjoner med feil på sammen nivå som ved bruk av vanlige prøveflater



# Noen resultater 3

Maltamo, M., Hauglin, M., Næsset, E., and Gobakken, T. 2019. Estimating stand level stem diameter distribution utilizing harvester data and airborne laser scanning. *Silva Fenn.* 53.



Resultatene viste at i de mest nøyaktige tilfellene kunne det estimerte salgbare totale volumet estimeres med RMSE-verdier mindre enn 9% av gjennomsnittet.

Denne verdien kan betraktes som svært nøyaktig.

Også passformen til stammediameterfordelingen vurdert med en variant av Reynolds feilindeks viste verdier mindre enn 0,2 som er overlegent det som er funnet i tidligere studier.

Forskjellene mellom ulike flatestørrelser var generelt små, men viste mest nøyaktige resultater for 200 m<sup>2</sup> og 400 m<sup>2</sup>.

# Noen resultater 4

Fischer, C., Høibø, O.A., Vestøl, G.I., Hauglin, M., Hansen, E.H., and Gobakken, T. 2018. Predicting dynamic modulus of elasticity of Norway spruce structural timber by forest inventory, airborne laser scanning and harvester-derived data. *Scand. J. For. Res.* 33(6): 603-612.

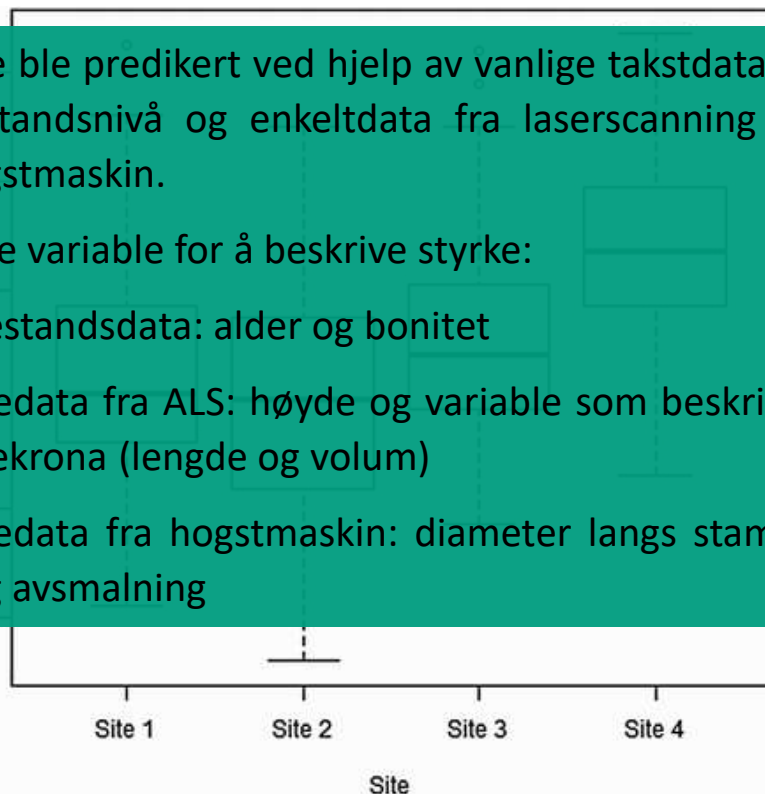
Styrke ble predikert ved hjelp av vanlige takstdata på bestandsnivå og enkeltdata fra laserscanning og hogstmaskin.

Viktige variable for å beskrive styrke:

- Bestandsdata: alder og bonitet
- Tredata fra ALS: høyde og variable som beskriver trekrona (lengde og volum)
- Tredata fra hogstmaskin: diameter langs stamen og avsmalning



Maskinell styrkesortering - Dynagrade





# Hogstmaskin og skogkartlegging



# Nøyaktighet på treposisjoner fra hogstmaskin



- Resultat av kontrollmålinger:

			Antall	Feil i treposisjon i meter			
				En GPS-antenne		To GPS-antenner	
				stammer	Gjennomsnitt	Maks	Gjennomsnitt
Kontrollmåling	19. feb.	16	3.41	14.52	0.99	1.83	
	25. feb.	12	2.19	6.28	0.93	1.25	

Gjennomsnittlig avvik bedre enn en meter og det er der vi må være for å kunne bruke dataene videre

