

Er laser bedre enn bildematching?

Terje Gobakken

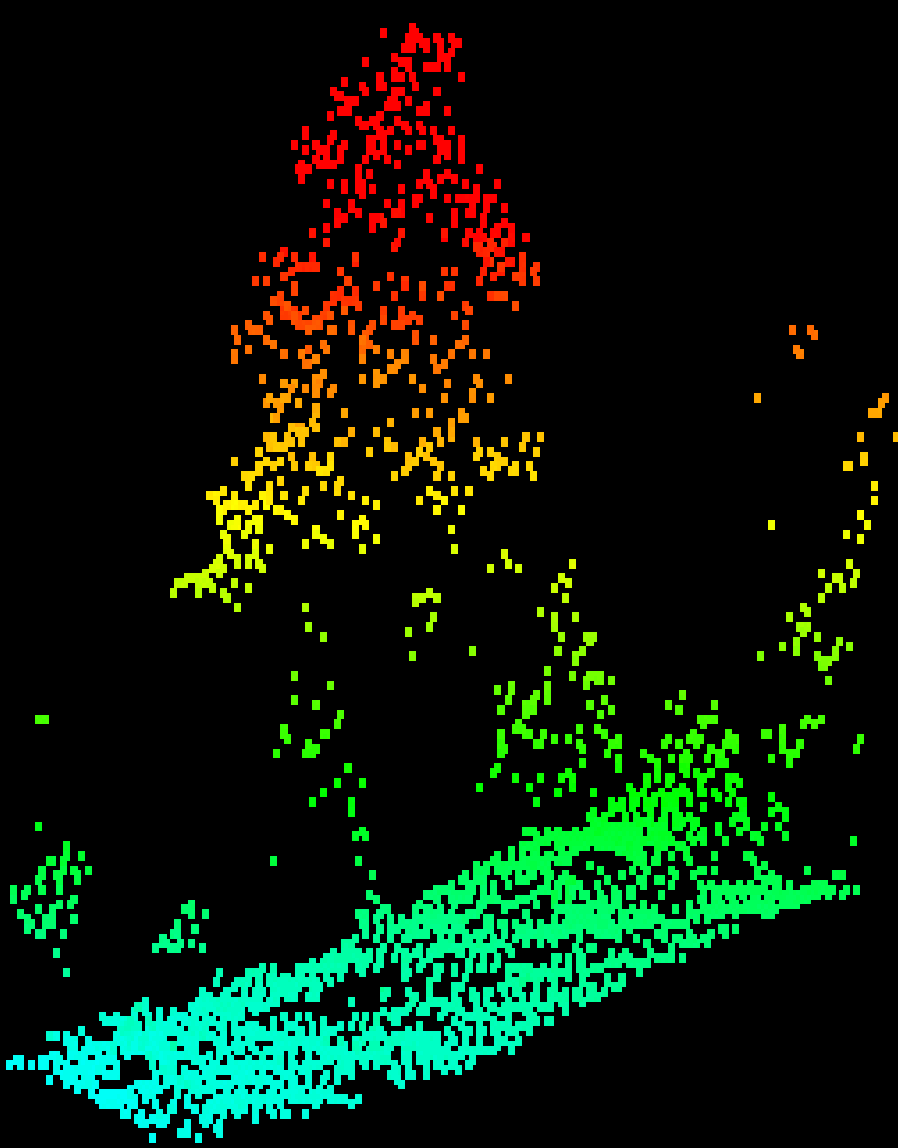
Skogplanseminar 11-12 februar 2020, Hurdalsjøen Hotell

Terje Gobakken, Lennart Noordermeer, Hans Ole Ørka, Ole Martin Bollandsås,
og Erik Næsset

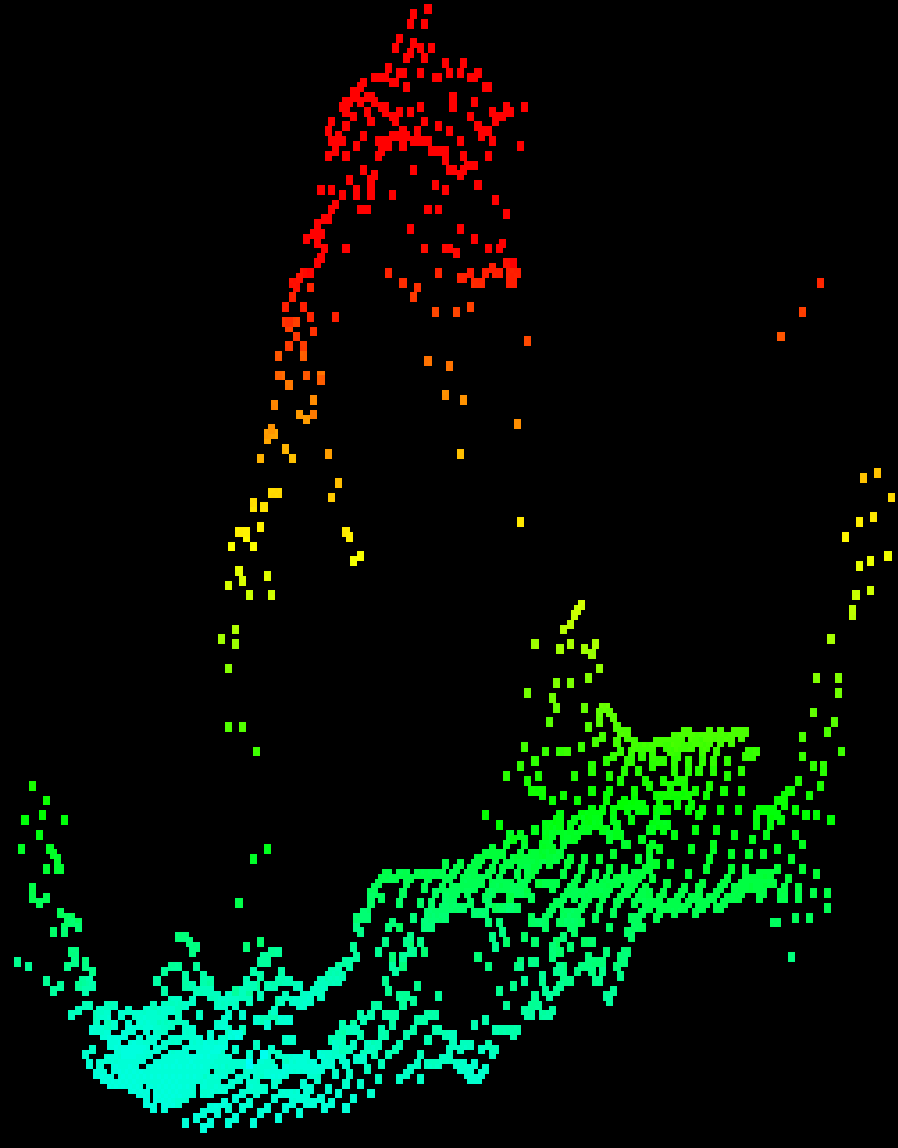
Flybåren laserscanning:



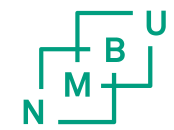
Sammenligning av 3D-data fra laserscanning og bildematching



Airborne laser scanning (ALS)



Bildematching
Digital aerial photogrammetry (DAP)



En renessanse for flybildene?

I løpet av de siste 10-12 år har flyfotens laserskanning utviklet seg til å bli den viktigste metoden for datafangst til skogbruksplanlegging. Så er vi nå ved et vendepunkt der flybilder vil gjennomvaskes som den viktigste kilden til informasjon om skogområdene?

AV: SVERRE RASDAL, NORSK SKOGBRUK, NORSK SKOGBRUKSRESEARCH, SVERRE RASDAL, NORSK SKOGBRUKSRESEARCH

Les artikkelen Norsk Skogbruk i 2007 (s. 4, side 30-32) for reaksjoner fra en plerist i de fra Eilertsen og Geir som i 2005 var ute med å lansere skogbruksplanlegging. I tillegg er det mange som har uttrykt interesse for å bruke flyfotens laserskanning til å kartlegge skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging. I tillegg er det mange som har uttrykt interesse for å bruke flyfotens laserskanning til å kartlegge skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging.

Med alle de gamle teknologier og metoder for skogbruksplanlegging som laser, GPS, GIS og andre teknologier som er blitt utviklet de siste årene, er det ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging. I tillegg er det mange som har uttrykt interesse for å bruke flyfotens laserskanning til å kartlegge skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging.

Et annet spørsmål ved den gamle metode er muligheten for å bruke flyfotens laserskanning til å kartlegge skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging. I tillegg er det mange som har uttrykt interesse for å bruke flyfotens laserskanning til å kartlegge skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging.

LASERSKANNING OG DATA
I 2002 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging med laserskanning utført. Denne oppskriften ble senere implementert i Norge. I 2007 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging utført i Norge. I 2007 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging utført i Norge. I 2007 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging utført i Norge.

LASERSKANNING OG DATA
I 2002 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging med laserskanning utført. Denne oppskriften ble senere implementert i Norge. I 2007 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging utført i Norge. I 2007 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging utført i Norge.

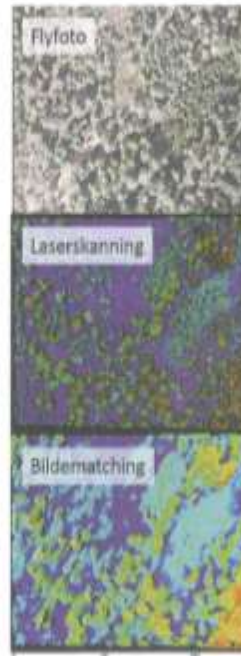
LASERSKANNING OG DATA
I 2002 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging med laserskanning utført. Denne oppskriften ble senere implementert i Norge. I 2007 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging utført i Norge. I 2007 ble den første kommersielle laser-skanningen av skogbruksplanlegging utført i Norge.

«Artikkelen i Norsk Skogbruk i 1997 er trolig den første skriftlige beretningen om laserskanningens potensiale for skogbruksplanlegging.»

De nye flyfotens laserskanning er en metode som gir gode resultater. I de senere år er det laget et stort antall bilder som har vært utvasket og bearbejdet for å gi et bedre bilde av skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging.

GENNØYSE AV FLYBILDER
Flyfotens laserskanning har vært en metode som gir gode resultater. I de senere år er det laget et stort antall bilder som har vært utvasket og bearbejdet for å gi et bedre bilde av skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging.

GENNØYSE AV FLYBILDER
Flyfotens laserskanning har vært en metode som gir gode resultater. I de senere år er det laget et stort antall bilder som har vært utvasket og bearbejdet for å gi et bedre bilde av skogområdene. Det er ikke uten grunn at artikkelen gikk langt i å uttrykke en interesse for skogbruksplanlegging.



Figur 1: Flyfoto og bearbejdet flyfoto som viser resultatet av laserskanning og bildematching.

NORSK SKOGBRUK

FAGBLAD FOR SKOGBRUK - BIOENERGI - SKOGINDUSTRI

Lim i Tyskland:

Storforbruker av norsk tømmer 4

Portrettet: Helge Urstrømmen 10

Store skogskader i vest 14

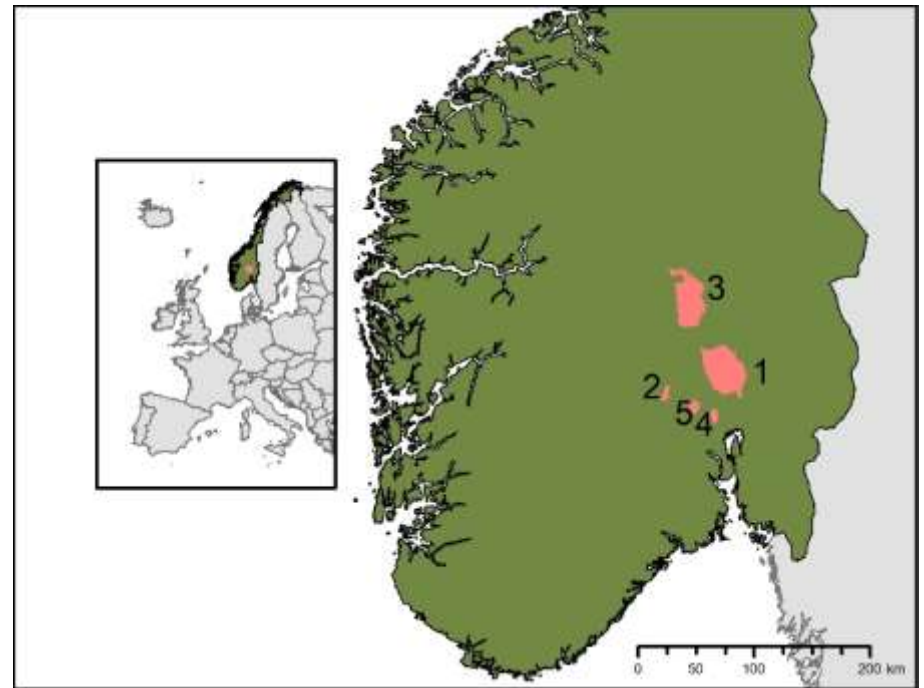
Bakgrunn og målsetting

- Nøyaktighetene til de vanligste biofysiske skogegenskapene estimert med både ALS og DAP har blitt sammenlignet i flere studier.
 - Små studieområder.
- Målet vårt var å sammenligne nøyaktighetene av DAP- og ALS-baserte takster for et stort område.



Studieområder

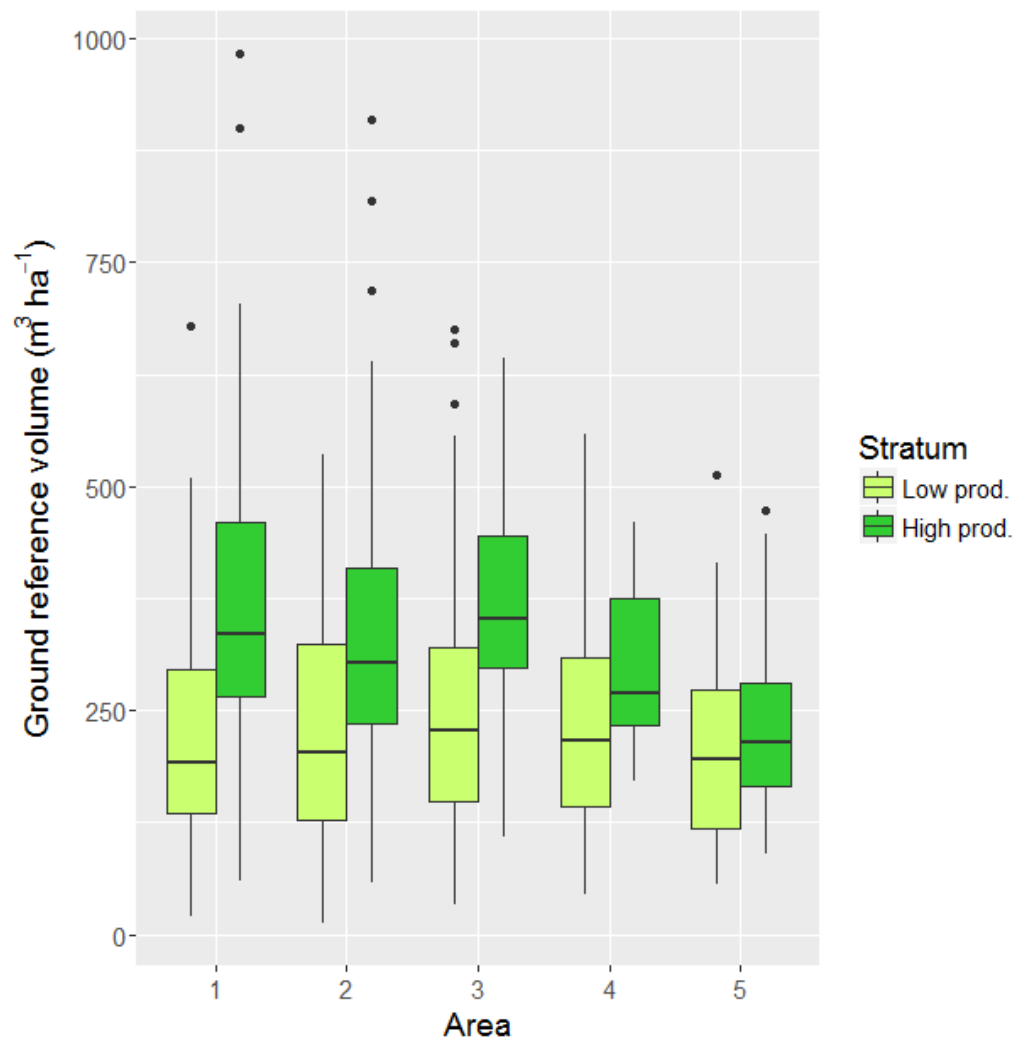
Område	Navn	Areal (ha)	Antall flater
→ 1	Hadeland	73364	184
2	Krødsherad	25575	99
3	Nordre Land	57119	153
4	Hole	8113	55
5	Tyristrand	5160	103
Total		169330	594



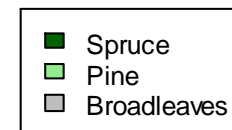
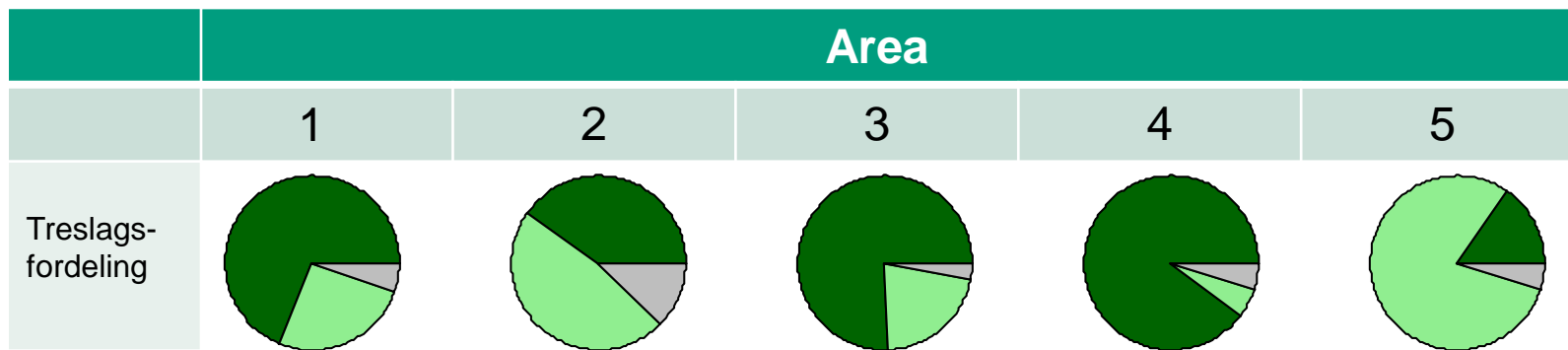
- Laserdata og flybilder innsamlet som en del av nasjonale program
- Samme programvare og innstillinger for matching av billedata for alle områder



Feltdata



Feltdata





Fjernanalysedata

ALS	Område				
	1	2	3	4	5
Instrument	Two Leica ALS70	Riegl LMS Q-1560			
Sesong	Med og uten lauv	Sommer			
Punkttetthet, m ⁻²	15	12	4	10	8

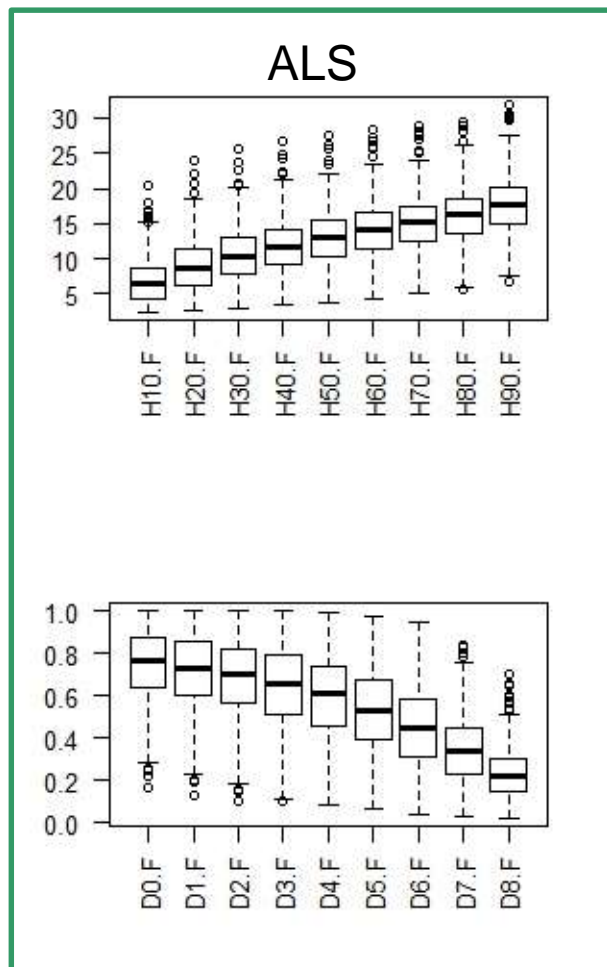
DAP	Område				
	1	2	3	4	5
Kamera	Vexcel UltraCamEagle and Vexcel UltraCamXp	Two Vexcel UltraCam Eagle	Leica DMCIII	Vexcel UltraCam Eagle and Leica DMCIII	Vexcel UltraCam Eagle
Sesong	Sommer				
Punkttetthet, m ⁻²	33	37	33	29	24
Side og forward overlapp (%)	20/60	20/80			

Metode

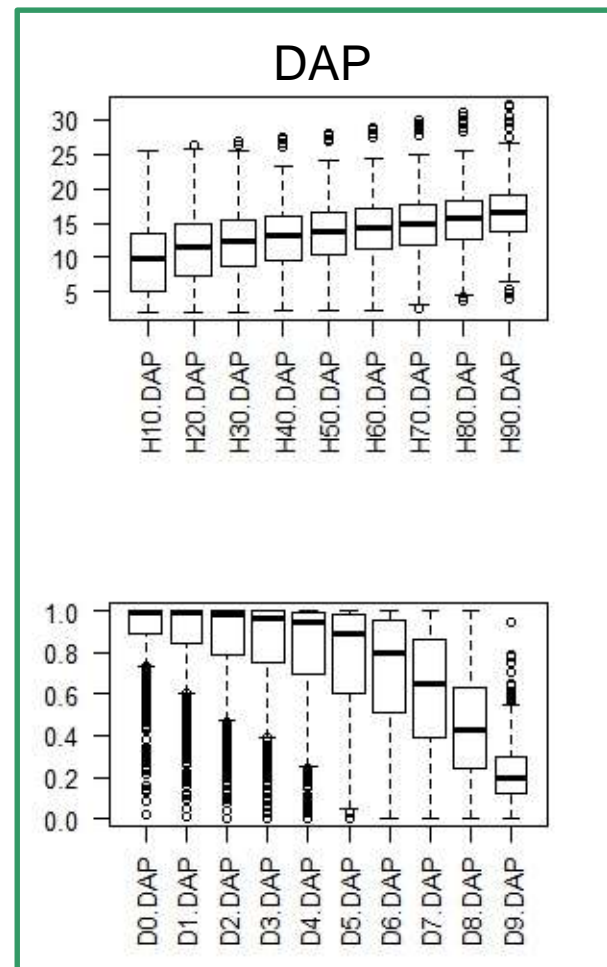
- Høydepersentiler og tetthetsmålinger fra de to punktskyene. Både første og siste retur for ALS.
- Ikke-lineær regresjon.
 - Lokale modeller for de fem områdene
 - Regionale modeller som dekker alle områder
 - Regionale modeller med fire dummyvariabler som representerer de fem områdene

Variable fra fjernanalyse

Høydepersentiler →

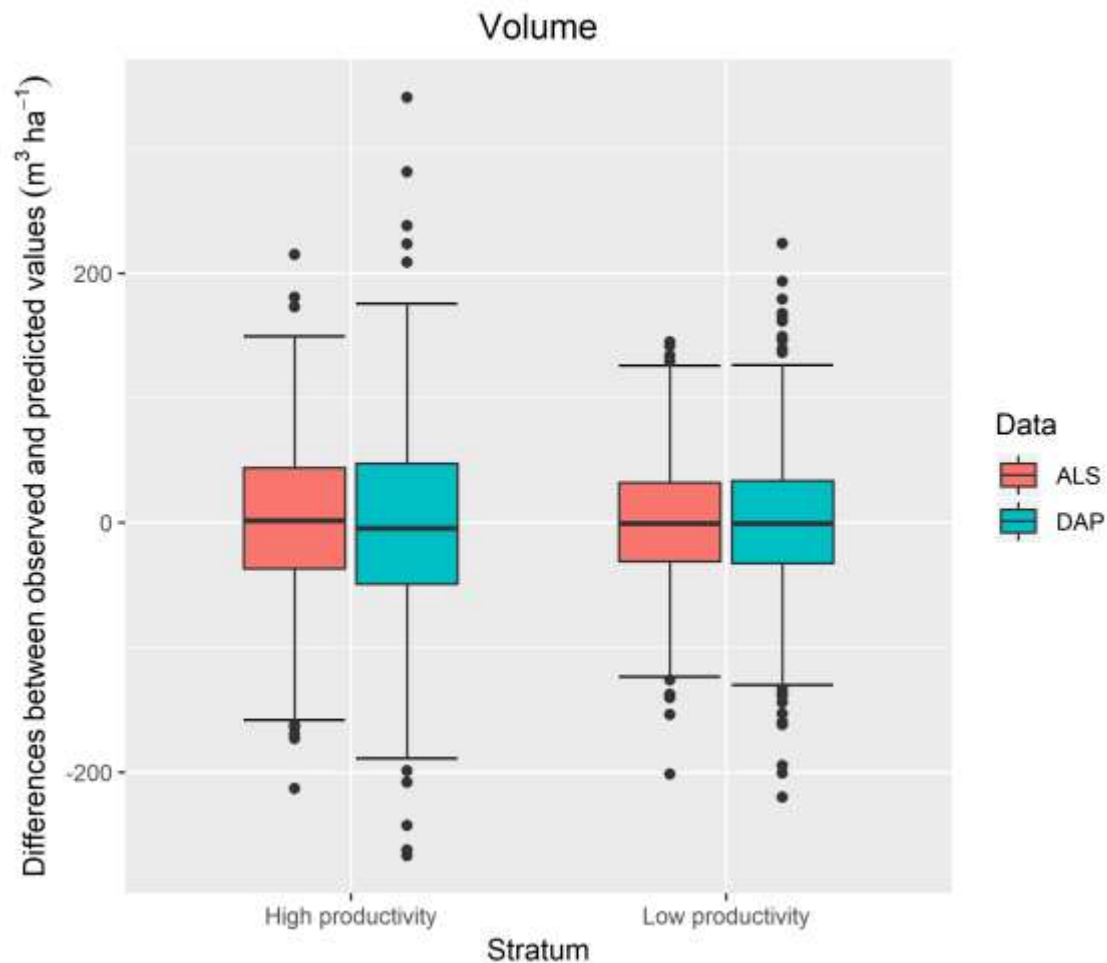


Tetthetsvariabler →



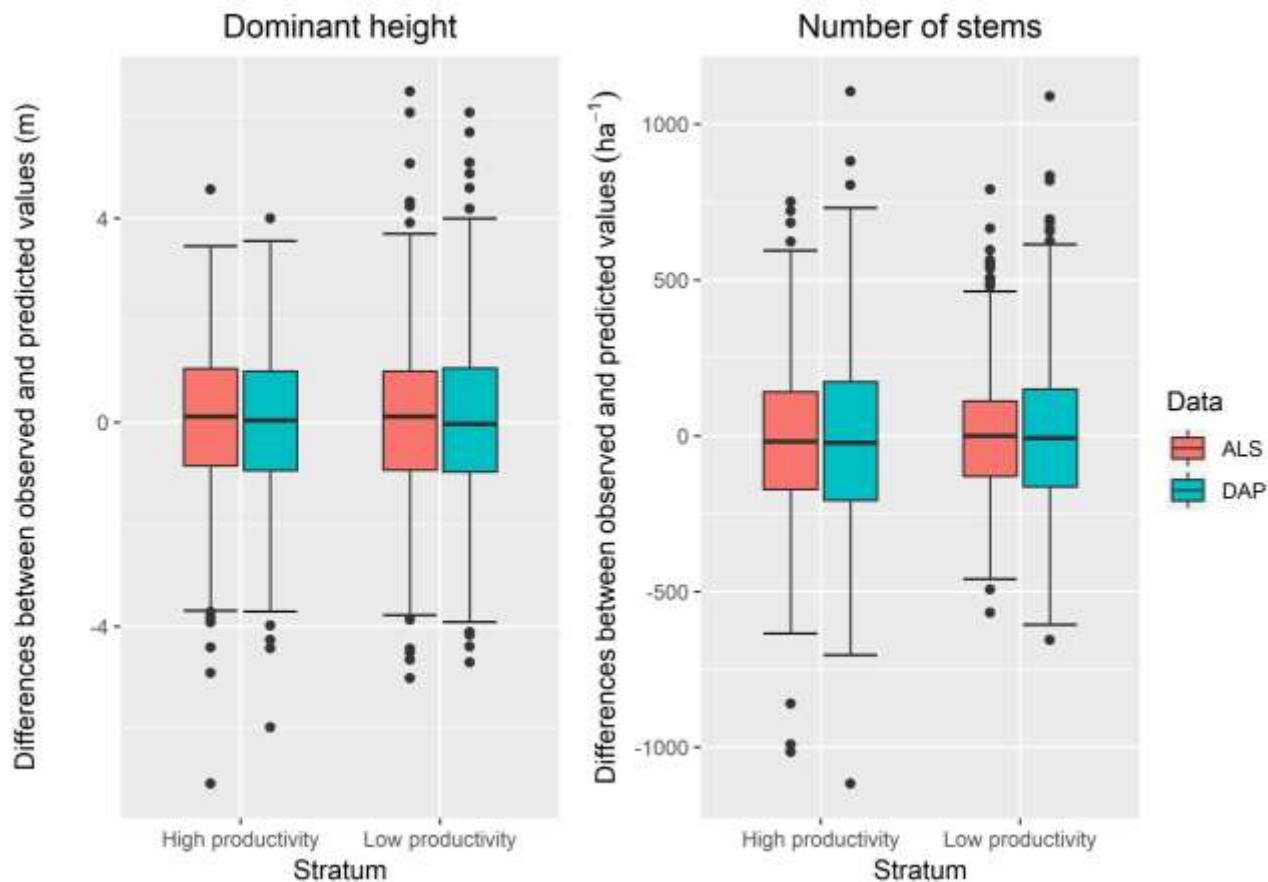
Resultater

Lokale modeller



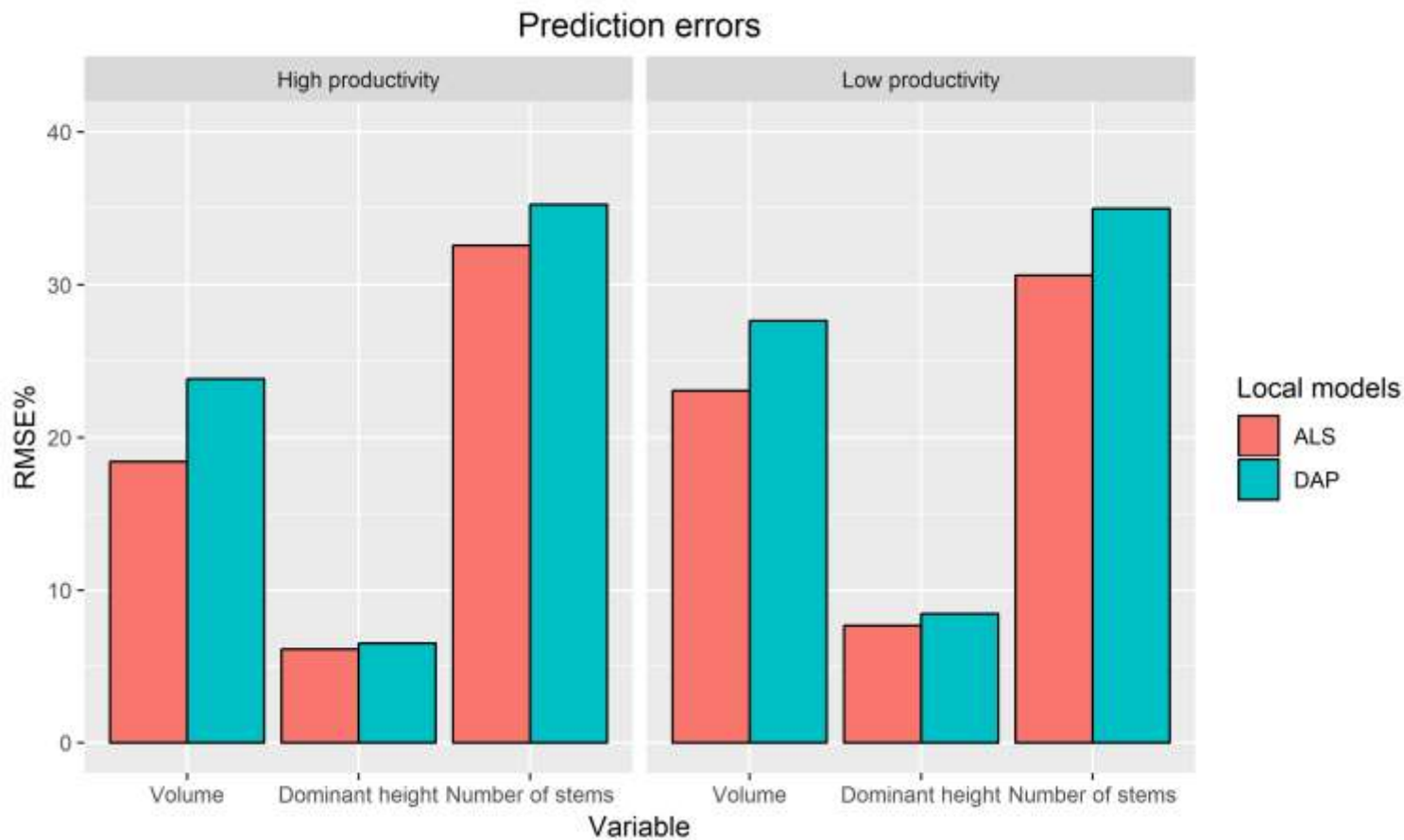
Resultater

Lokale modeler

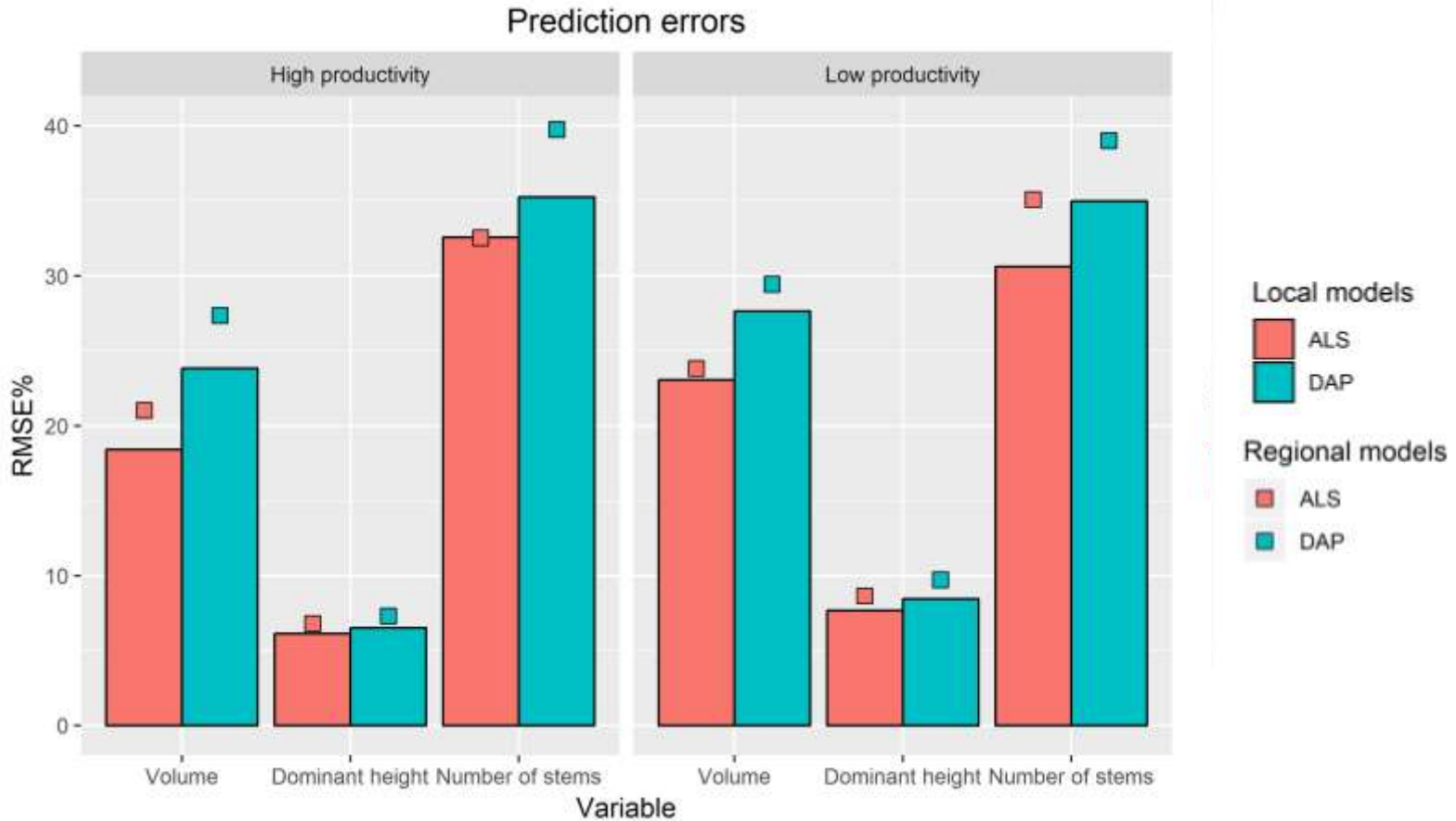
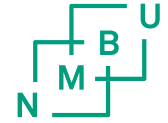


Resultater

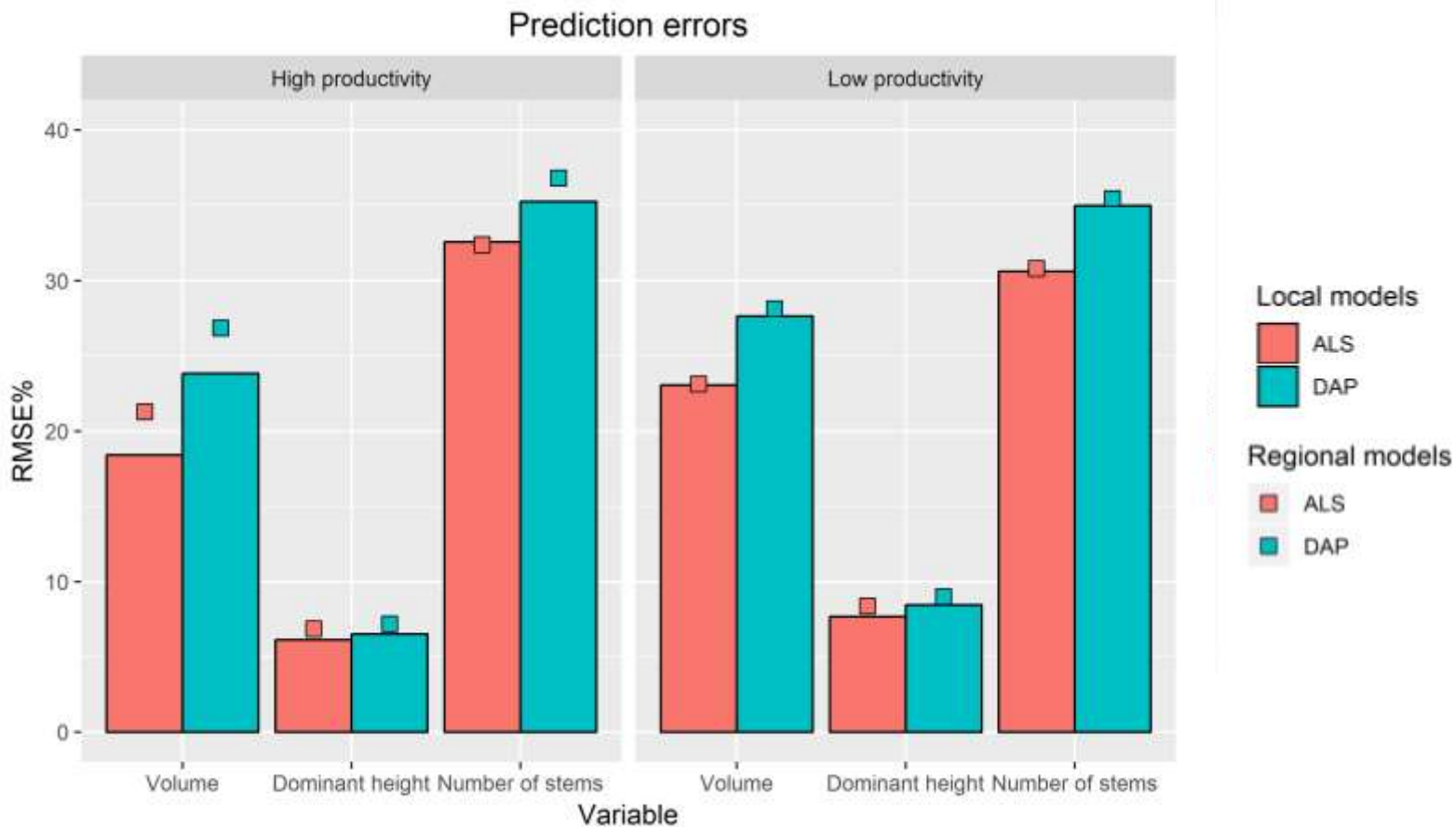
Lokale modeller



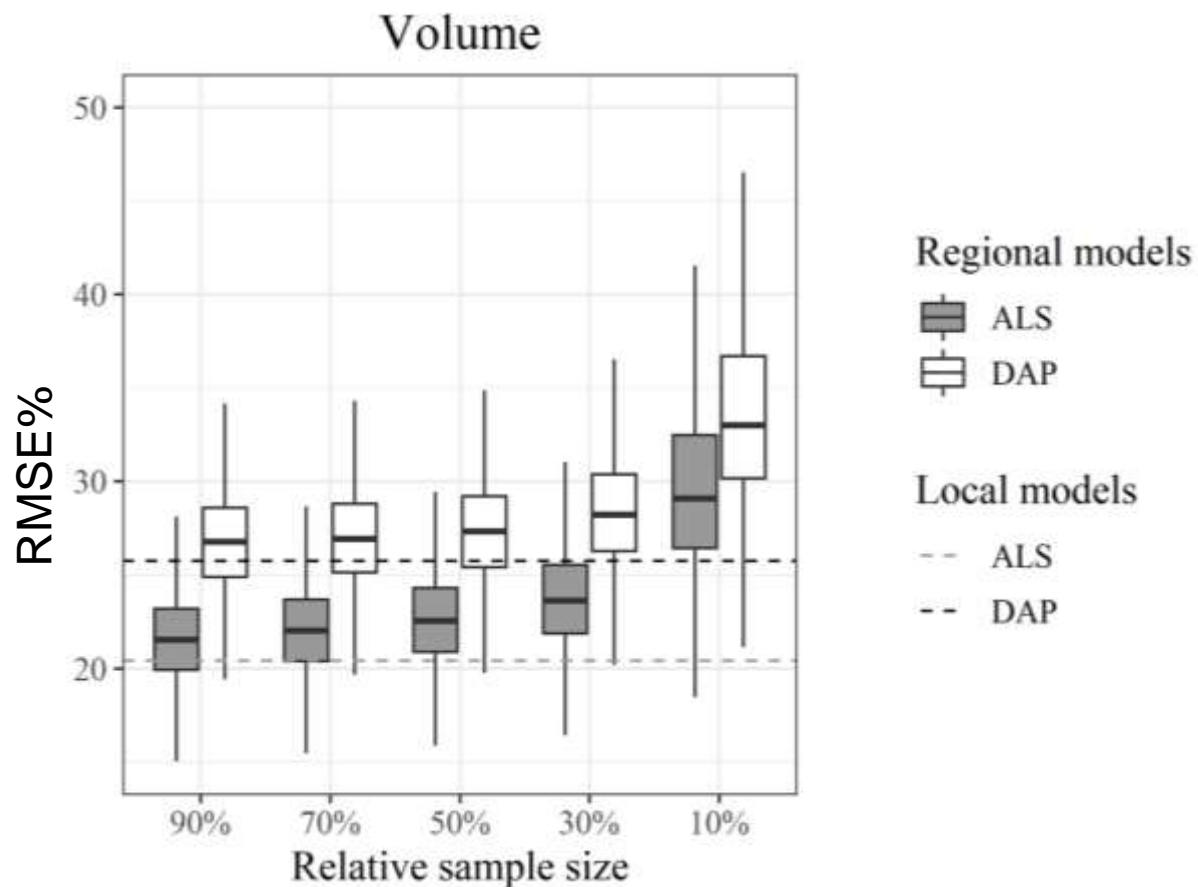
Lokale modeller + regionale modeller



Lokale modeller + regionale modeller med dummy-variabel



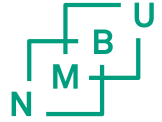
Konsekvenser av å redusere prøveflateantallet



Cost+Loss-analyse

- Total kostnad: takstkostnader + kostnader som følge av beslutninger (tidspunkt sluttavvirkning) basert på feil i takstdata.
- Sammenlignet feil i ALS og DAP data for prøveflater på Hadeland.
- Resultatene viser DAP er like bra som ALS når man ser på feil i beslutningene selv om ALS-taksten er litt mer nøyaktig.
- ALS er litt bedre enn DAP først dersom takstdataene benyttes i mer enn 15 år

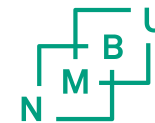




Konklusjon

- DAP nesten like bra som ALS.
- Å lage store regionale takster vil redusere presisjonen til sluttproduktet.
- Bare små forskjeller mellom områdene ble funnet, og forskjellene var størst ved bruk av ALS i områder med lav produktivitet.
- Den økonomiske verdien av skogtakstproduktet er så langt bare vurdert for studieområde 1 (Hadeland).
 - Den noe større feilen i DAP påvirker ikke beslutningene.

DAP vs ALS



Parameter	Fordel	Hvorfor
Flyplanlegging	Bildematching	Striper / mye overlapp
Tid / areal	Bildematching	Fly høyere og raskere
Flyforhold	ALS	Flere flytimer
Effektivitet	ALS	Rask prosessering ?
Produkt	ALS	Penetrering av vegetasjon
Oppløsning	Bildematching	Høyere punkttetthet
Nøyaktighet	Begge	Samme
Pris for dataene	Bildematching	Fly høyere og raskere
Takstkostnad	Begge	Takstkostnad vs. feil

Skogtakst flyfoto kan lasertakster

Skogen vokser og skogressursdata blir fort utrolig presise. Nå trenger næringslivet ikke lenger laserdata er dyrt. Er gratis flyfoto godt nok?

TEKST: TRINE SOLVÅG/STYRENS HÅNDT

Prosjektet National Digital Height Model (NDHM) er det største landbruksprosjektet i Norge noensinne. Målet er å gi svært presise høydedata for hele landet. I skogsmasker benyttes laser scanning og

drone data for å lage 3D-modeller av terrenget. Alle skogsmasker har nå høyde data i dagens

NORSK NR. 2 2019 SKOGBRUK



MOTIALE 7 - MARS 2019

TAGBLAD FOR
SKOGBRUK – BIOENERGI – SKOGINDUSTRI



Portrett: Per Skorge Overtar i Skogeierforbundet

Ny regjeringsplattform
– skogbruket er fornøyd

Fylkesmennene tar første
skritt i regionreformen

Tilgangen på skogsmaskiner
begrenser avvirkingen

«En viktig beskrivelse i stående
skogmasse i hvert bestand er
dagens skogplantakster.»

«... skogressurdata, som kreves for å bli
ansatt i beregningene for å beregne
masse. For småskoger der det tidligere er
brukt laser, har man i tillegg til fly-
og gratis nytte av eksisterende skogressurdata
fra NCH, som taler basert på flyfoto kan
være et godt alternativ.
En viktig beskrivelse i stående skog-
masse i hvert bestand er dagens skog-
plantakster. Dette kan vi oppnå
ved å bruke flyfoto i skogmasse 3-5, som
der kan vi være andre informasjonsbehov
som gjør at man ikke ønsker å bruke
laserdata.»

3D-data fra laser

3D-data fra flyfoto

Elmia

SkogsElmia

6-8 JUNI 2019 - JONKÖPING

U
B
M
N