

# Droner gir nye muligheter i hydrologi

Rune Storvold  
Forskningsjef, Norut Northern Research Institute  
Amanuensis 2, NTNU/AMOS

# Norut Northern Research Institute

## hva og hvem er vi:

BODØ  
NARVIK  
TROMSØ  
ALTA  
SETERMOEN

- Et nasjonalt institutt for anvendt forskning og innovasjon innen teknologi og samfunnsvitenskap
- Virksomhet i Tromsø, Alta, Bodø og Narvik
- Ca 120 ansatte
- Del av Arktisk Senter for Ubemannede Fly
- Air and Space gruppe på 40 forskere og ingeniører

# Droneforskningen på Norut



Operasjonelle  
plattformer



Instrumenter og  
algoritmer



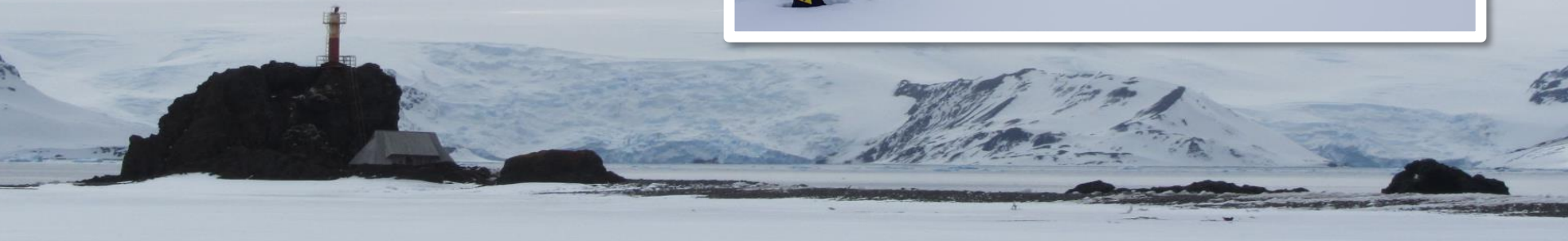
Kontroll systemer  
og kommunikasjon

- Luftfartøy, avionikk, operasjoner, standarder, sikkerhet og risikovurderinger
- Nyttelast sensor systemer, integrasjon, algoritmeutvikling og datanalyse
- Nyttelast sanntids kontroll systemer, kommunikasjons-systemer, sanntids ombord data analyse
- Tjenesteutvikling, regelverk, operasjonskonsept, prosedyrer

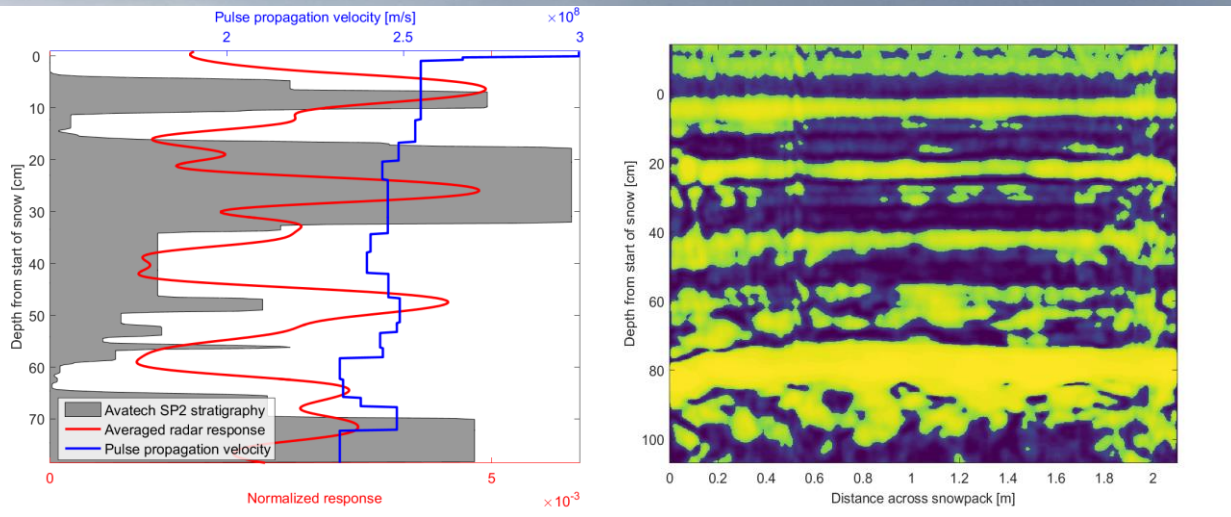
# Snø målinger

## Drone applikasjoner

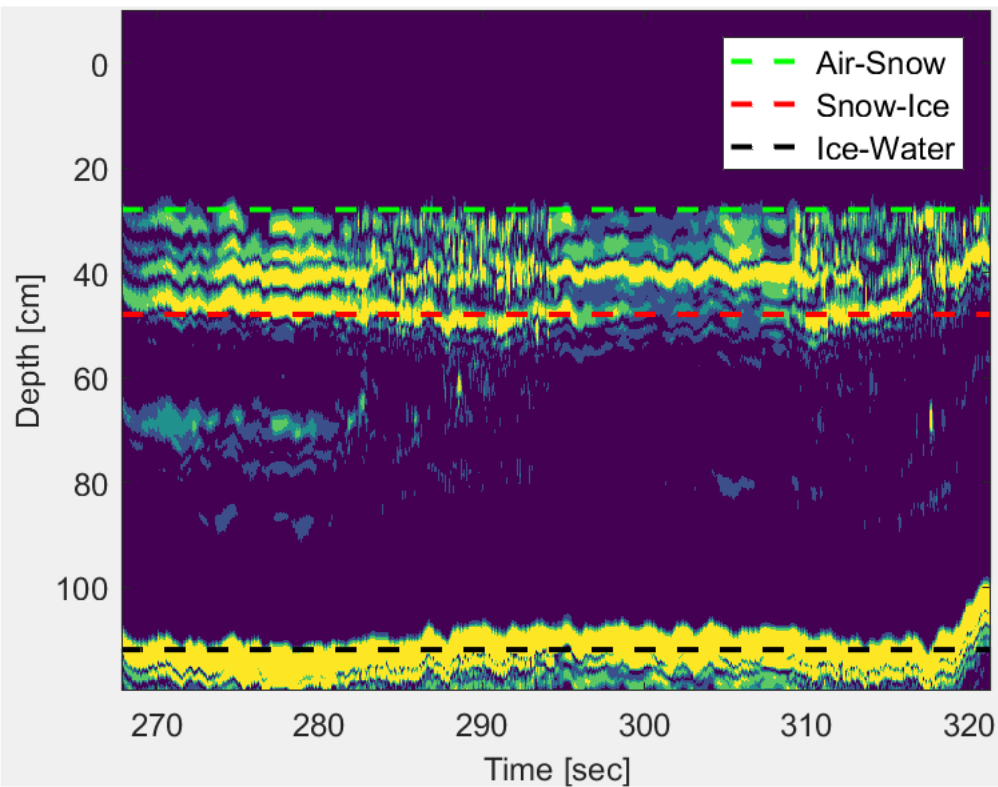
- Vannekvivalent
- Stratigrafi
- Snø og istykkelse på vann og elver
- Snøskred



# UWB Radar 0,5-6.0 GHz FMCV



# UWB Radarover snødekt vann

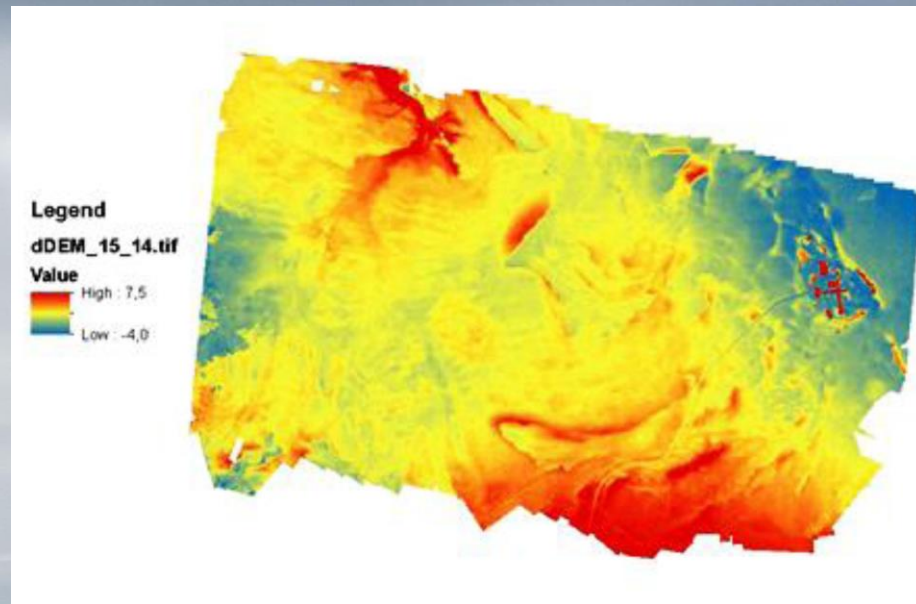


# SfM fotogrammetri

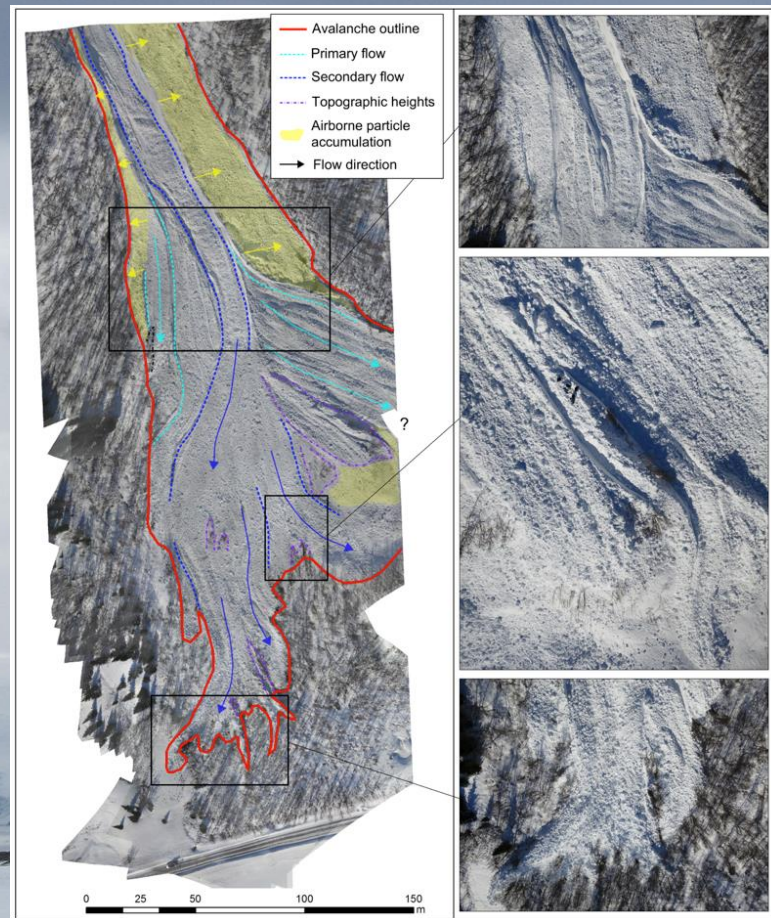
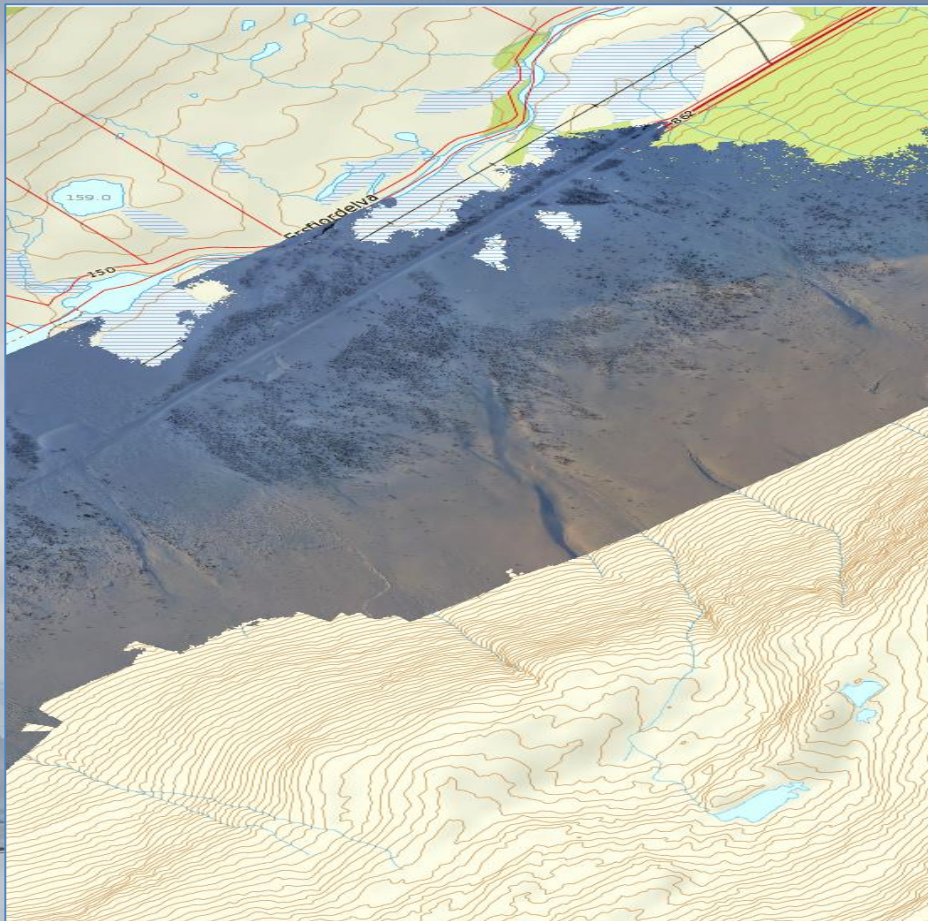
Courtesy of: Bikas Bhattacharai and John Burkhart

GCPs	Lat	Lon	Altitude	Measured Snow depth	snow depth from difference DEM
Bb7	78.940209	11.83753	62.34902	0.06	0.20
Bb4	78.943138	11.841812	61.87485	0.05	0.08
Ostwest	78.942966	11.832353	64.51966	0.19	0.23
Bb3	78.943092	11.830581	65.28956	0.11	0.14
Varde	78.944866	11.827695	63.55404	0	0.22
Bb2	78.943175	11.815726	58.77866	0.11	0.09
B3	78.943714	11.804485	58.17315	0.19	0.21

Mean difference of 0.08 m  
RMSE of 0.10



# Skred, beredskap og forebygging





# Isbreer, volumendringer

Survey (Grid)

Simple | Grid Options | Camera Config

Simple Options

Camera: Nikon D5100 35mm

Altitude (m): 1000

Angle [deg]: 114

Camera top facing forward

Flying Speed (est) 0: 30

Use speed for this mission

Add Takeoff and Land WP's

Use RTL

Split into x segments: 1

Display

Boundary

Markers

Grid

Internals

Footprints

Advanced Options

Control-S to save to file  
Control-O to load from file

Accept

©2016 Google, Map data ©2016 Tele Atlas, Imagery ©2016 TerraMetrics

Stats

Area:	19038795 m <sup>2</sup>	Pictures:	605	Flight Time (est):	1:11:42 Hours
Distance:	103.25 km	No. of Strips:	22	Photo every (est):	5:23 Seconds
Distance between images:	157 m	Footprint:	674.3 x 448.6 m	Turn Dia (at 45d):	262 m
Ground Resolution:	13.74 cm	Dist between lines:	202.29 m	Turn Dia:	0-0 m

Windows taskbar: 22:43 05/04/2016

# Isbre massebalanse og dynamikk



Sign in

Image © 2014 DigitalGlobe

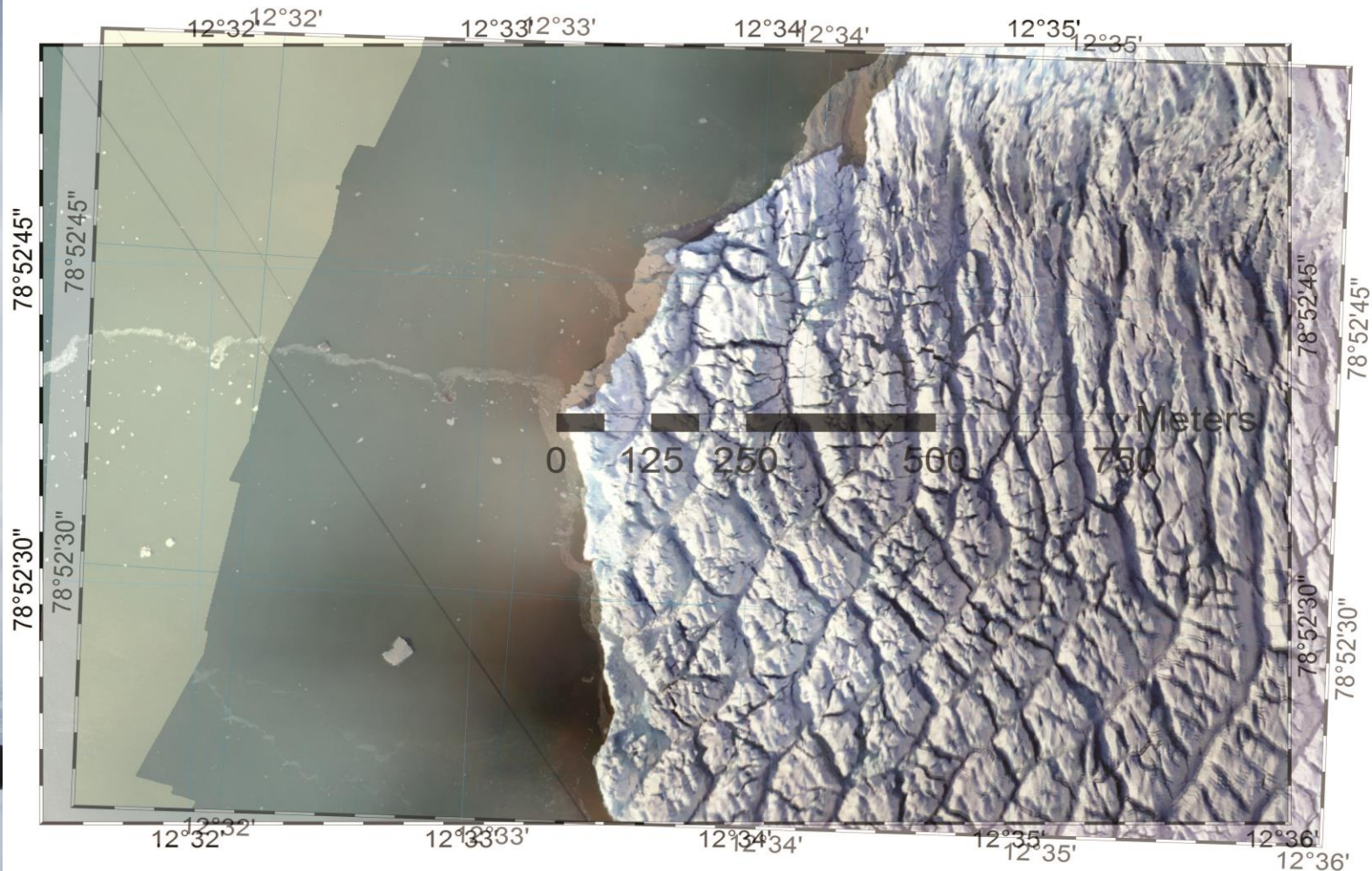
Google earth

78°51'50.77" N 12°36'49.14" E elev 183 m eye alt 4.97 km

2009

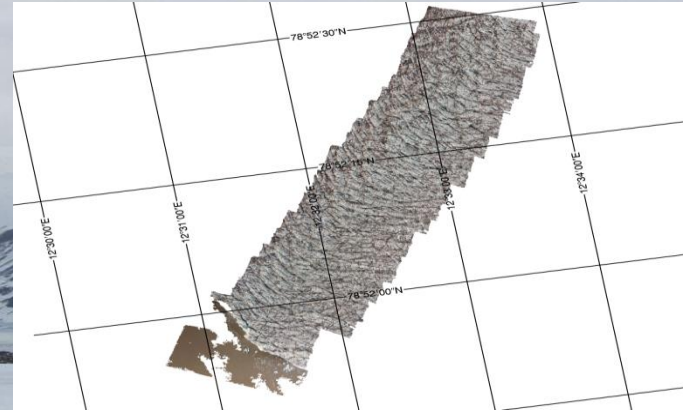
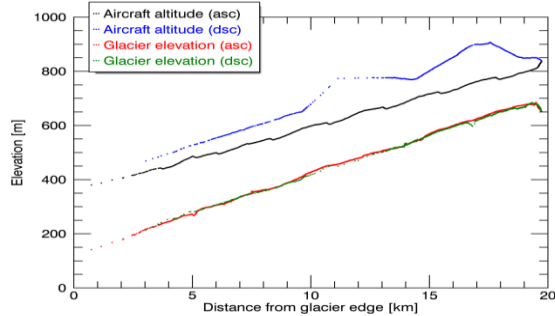
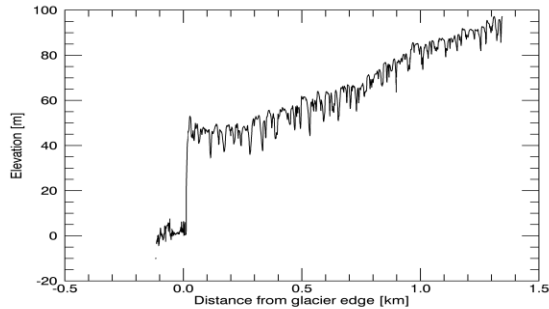
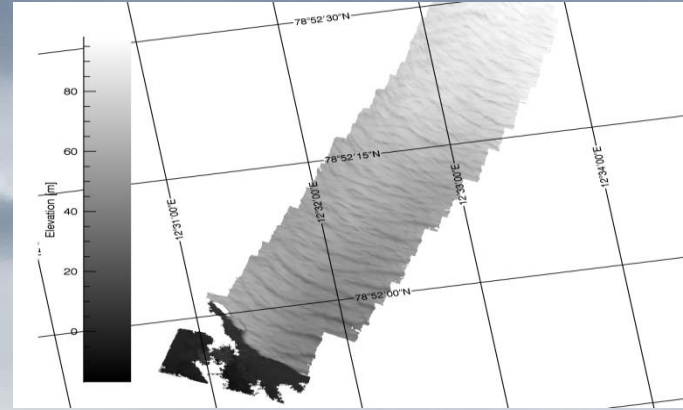
NO [taskbar icons] 07:55 22/10/2014

23. apr – 1. mai 2015

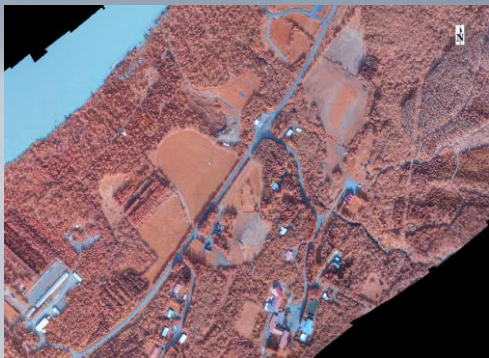


# Glaciologi, Dynamics and Surface models

- *Kronebreen and Kongsvegen Glaciers*



# SfM fotogrammetri



# Vannbegrenset vegetasjon Adventdalen, Svalbard



# Skjomen, 2014



# Laserskanning

Det finnes etter hvert små lette laserscanningsystemer som kan settes på multirotor eller fixed wing droner i størrelse 1-4 kg. Under vises en Riegl VUX-1UAV montert.

Forholdsvis dyrt oppsett pga krav om høykvalitets INS system. Denne ligger på ca 1500 KNOK. Det finnes billigere, men da med kortere rekkevidde lavere nøyaktighet.

Nøkkespesifikasjoner: 10mm RMS, opp til 200 scan/s opp til 500.000 pkt/s effektiv avstand 110-350 m.





# Drone Bathymetri Lidar



**Takk for oppmerksomheten!**

