

Opmåling af vandløb med droner

Indlæg d. 16. marts 2023 til
Faxe Kommune



SpectroFly ApS

SpectroFly siden 2013

Indehaver, Robert Nøddebo Poulsen

4 ansatte + 3 freelance (5 dronepiloter)

Landmåling & GIS

Specielle kompetencer

- Opmåling og afsætning med GPS og totalstation
- Landmåling m. droner / Remote sensing - fotogrammetri & billedanalyse
 - Ukrudtskortlægning – Invasive arter
 - Marin Kortlægning – habitatkortlægning
 - Ortofoto, højdemodeller, højdekurver, punktskyer,
- Drone som en service (daas)
- Digitalisering
- Online GIS & 3D visualisering
- Dræning & afvanding (rådgivning, projektering og digitalisering)
- Udtagningskonsulent / byggerådgiver (minivådområder – klima-lavbund)
- Vandløb (Opmåling, regulativkontrol, databehandling, digitalisering og rådgivning)
- Salg & drift af online målestationer i vandløb & søer



Mange typer droner

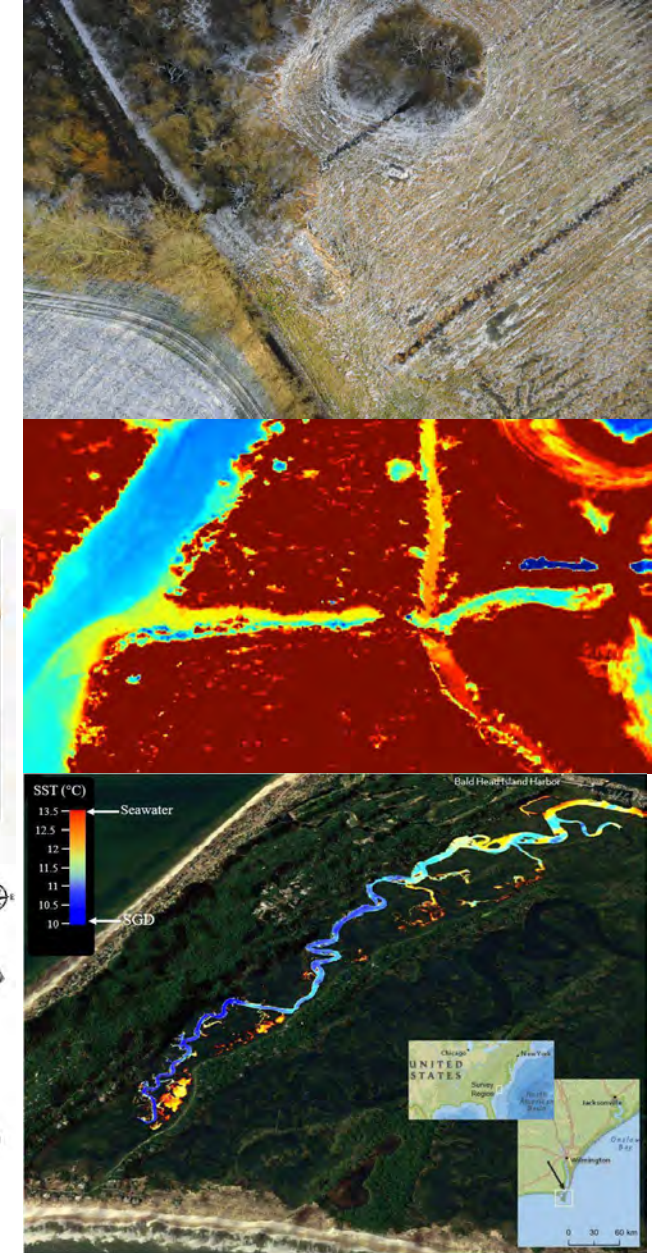
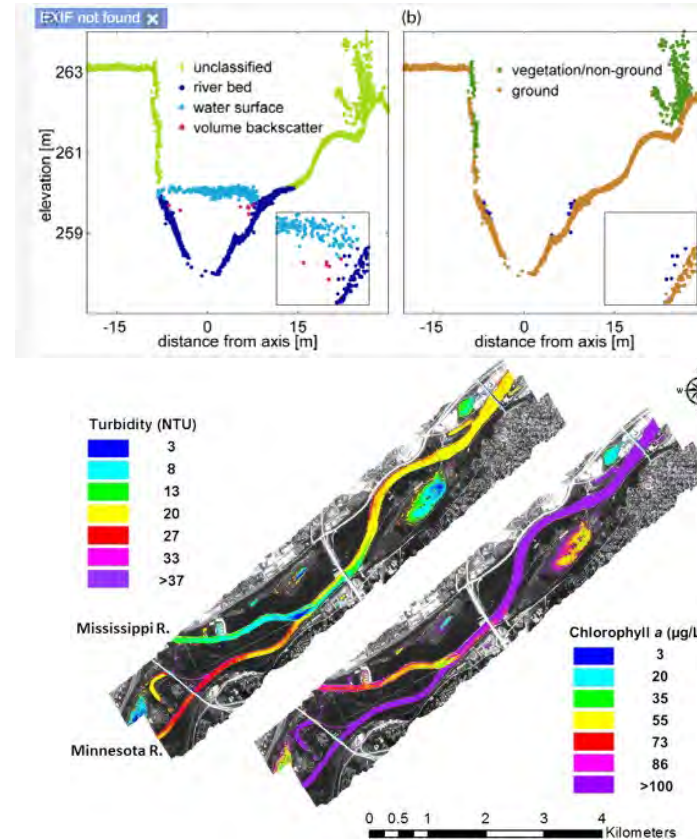
- Droner på jorden
- Droner i luften
- Droner på vandet
- Droner under vandet



Sensorer til droner i luften

Sensorer bestemmer dronen anvendelse og afledte data

- Optisk RGB kamera
- Multispektralt kamera
- Hyperspektralt kamera
- Infrarødt kamera
- LIDAR
- SONAR
- Radar
- Magnetrometer
- Methan



Optimering af vandløbs tilstand

- Optimering habitater kræver overvågning i tid og rum
 - Traditionelt – opmålinger med GPS og totalstation
- Opmåling af skikkelse
 - Rød LIDAR – 3D over vandflade
 - Grøn LIDAR – 3D over og under vandflade

Inspektion og kortlægning med drone

Udvidet indblik i vandløbshabitaters tilstand

- Brinknedskridninger
- Grødevækst
- Strømrendebredde
- Sedimentaflejringer

Invasive arter



Almindelig vandpest (Elodea canadensis)

Canadisk gyldenris (Solidago canadensis)

Sildig gyldenris (Solidago gigantea)

Glansbladet hæg (Prunus serotina)

Japansk pileurt (Reynoutria japonica)

Kæmpe-pileurt (Reynoutria sachalinensis)

Hybrid-pileurt (Reynoutria bohemica)

Orange balsamin (Impatiens capensis)

Småblomstret balsamin (Impatiens parviflora)

New zealandsk korsarve (Crassula helmsii)

Stor andemads-bregne (Azolla filiculoides)

Rynket rose* (Rosa rugosa)

Galizisk sumpkrebs/Tyrkerkrebs (Astacus leptodactylus)

Invasive arter (national liste – 13 arter)

Kæmpe pileurt	Erosion		)
Kæmpe bjørneklo	Biodiversitet Erosion Sundhedsfarlig	Langs vandløb	
Alm. vandpest	Lys	Vandløb, søer & damme	Udtørring, frost sfa. vandstandssænkning
Rød hestehov	Erosion	Langs veje, vandløb og søer	Slåning og græsning



Vandpest. Foto: Kristian Peters. Wikimedia Commons. GNU FDL



Rød Hestehov. Foto: Sigfrid Lundberg, CC-BY-SA-2.0

Reynoutria sachalinensis af Beentree . CC BY-SA 3.0 .

Forebyggelse af spredning er den billigste metode

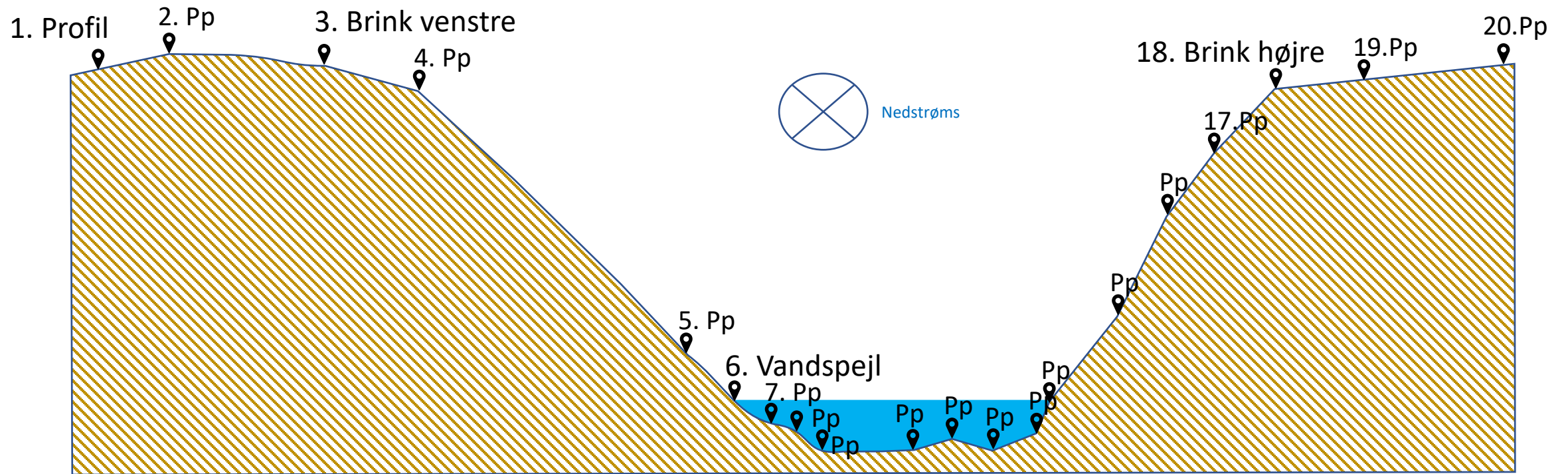
Kommunale vandløbspleje og driftsopgaver

Vandløbspleje/vedligehold	Regulativ kontrol	Regulativ revision
Grødeskæringspraksis	Opm. af skikkelse (Geom /teor.)	Indsamling af datagrundlag
Kantklipping	Vandstandsregninger	Beskrivelse af vandløb
Træplantning	Vandføringskontrol (Q/H)	Opmåling af vandløbet
Restaurering	Strømrøndebredde	Udarbejdelse af kortmateriale
Vand på terræn	Invasive arter	Krav til arbejdsbælter og placering af hegn
Kontrol m. leverandører	Lodsejerhenvendelser	Nuværende og fremtidig pleje
Lodsejerhenvendelser		

Traditionel opmåling af vandløbs skikkelse



#. Pp – Profilpunkt





Vandføringsmålinger

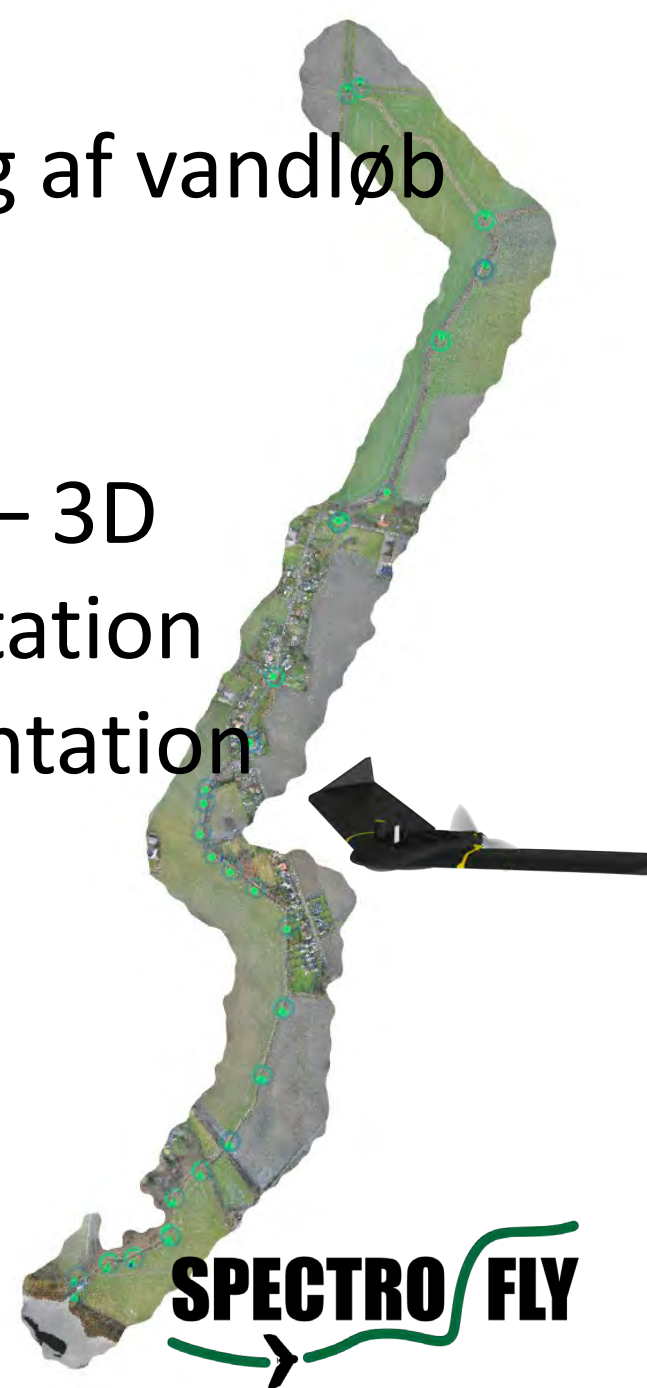


SPECTRO FLY



Dronekortlægning af vandløb

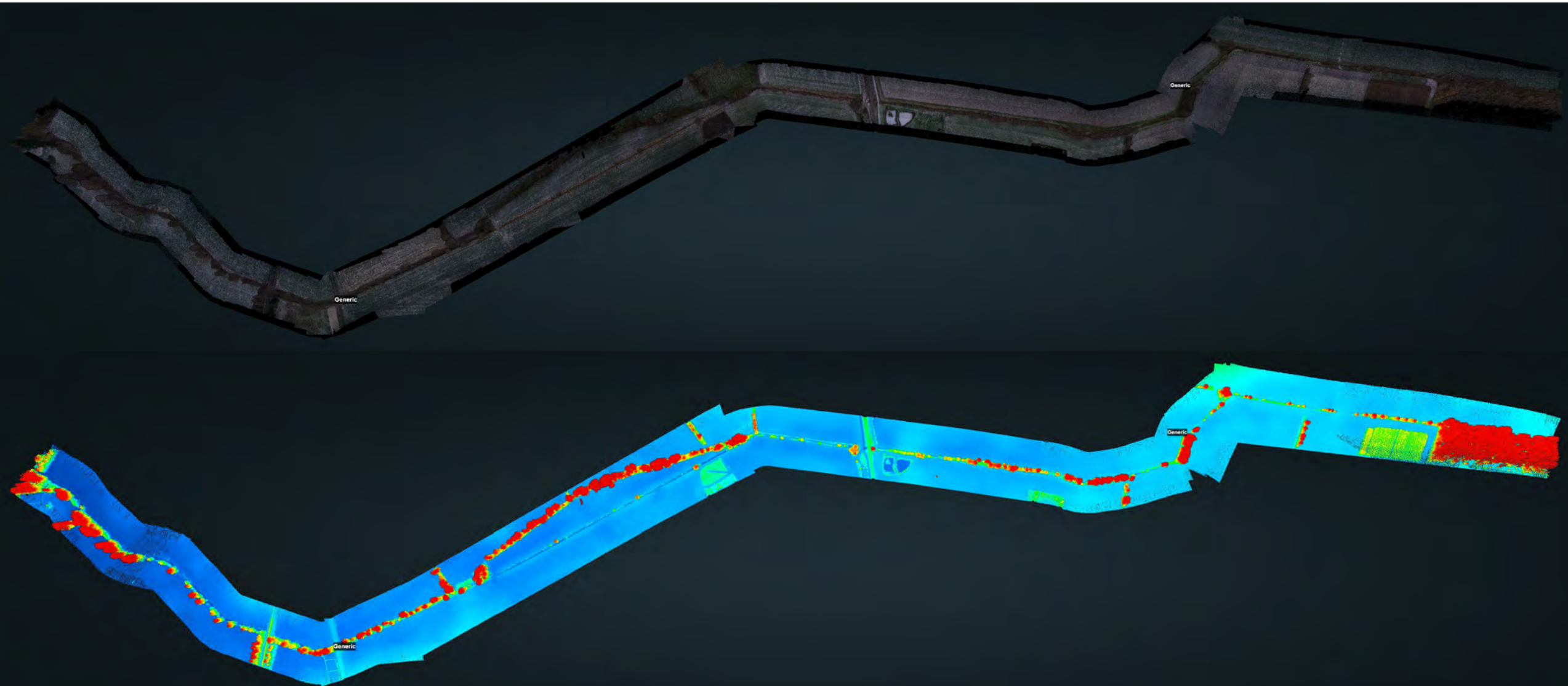
- Målfast kort
- Digital tvilling – 3D
- Fotodokumentation
- Videodokumentation

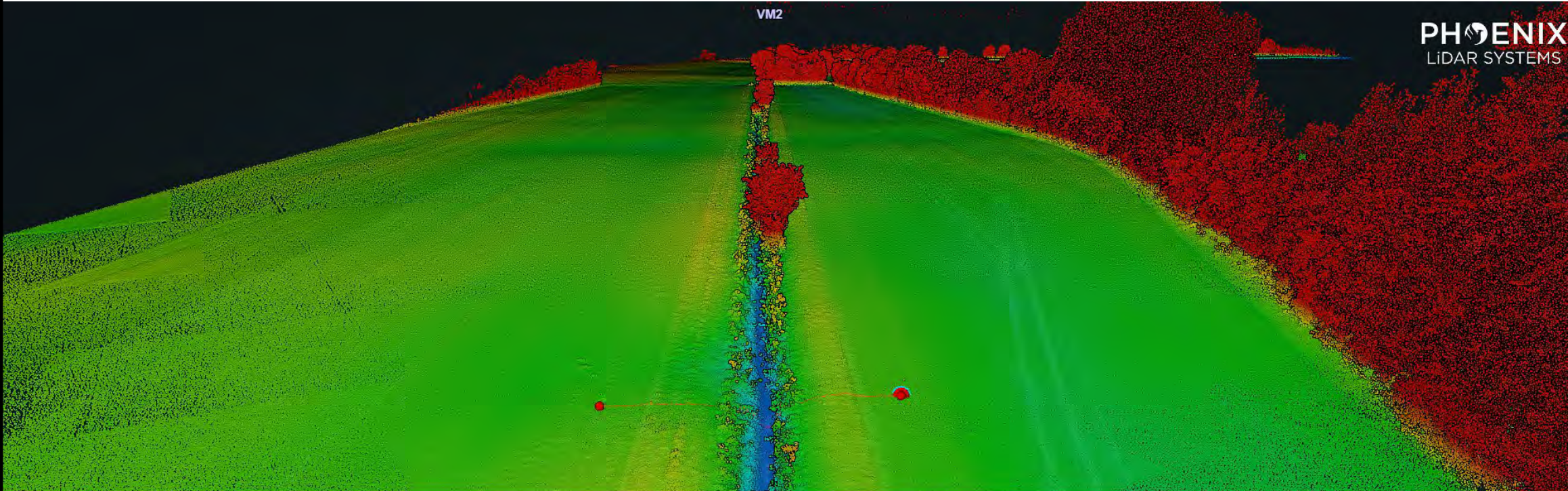


Opmåling af vandløb med LIDAR_{rød}

- [Vivede Mølleå, Faxe](#)
- [St. Vejle å, Ishøj](#)

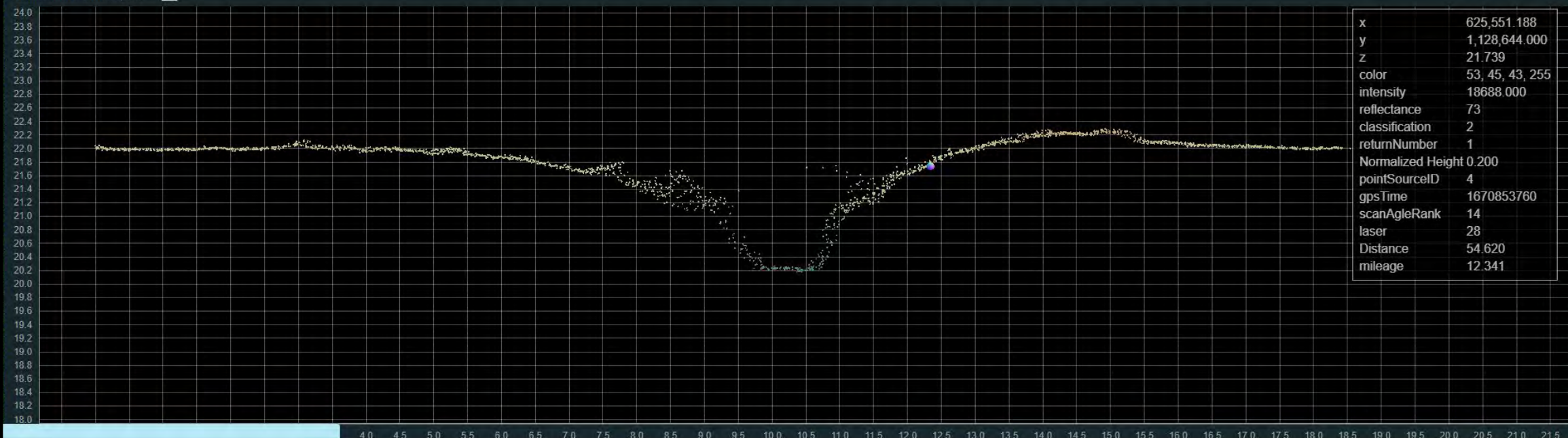
Eksempel: LIDAR opmåling af Vivede Mølleå





2D Profile

Number of Points: 4,640



Kortlægning af vand på terræn

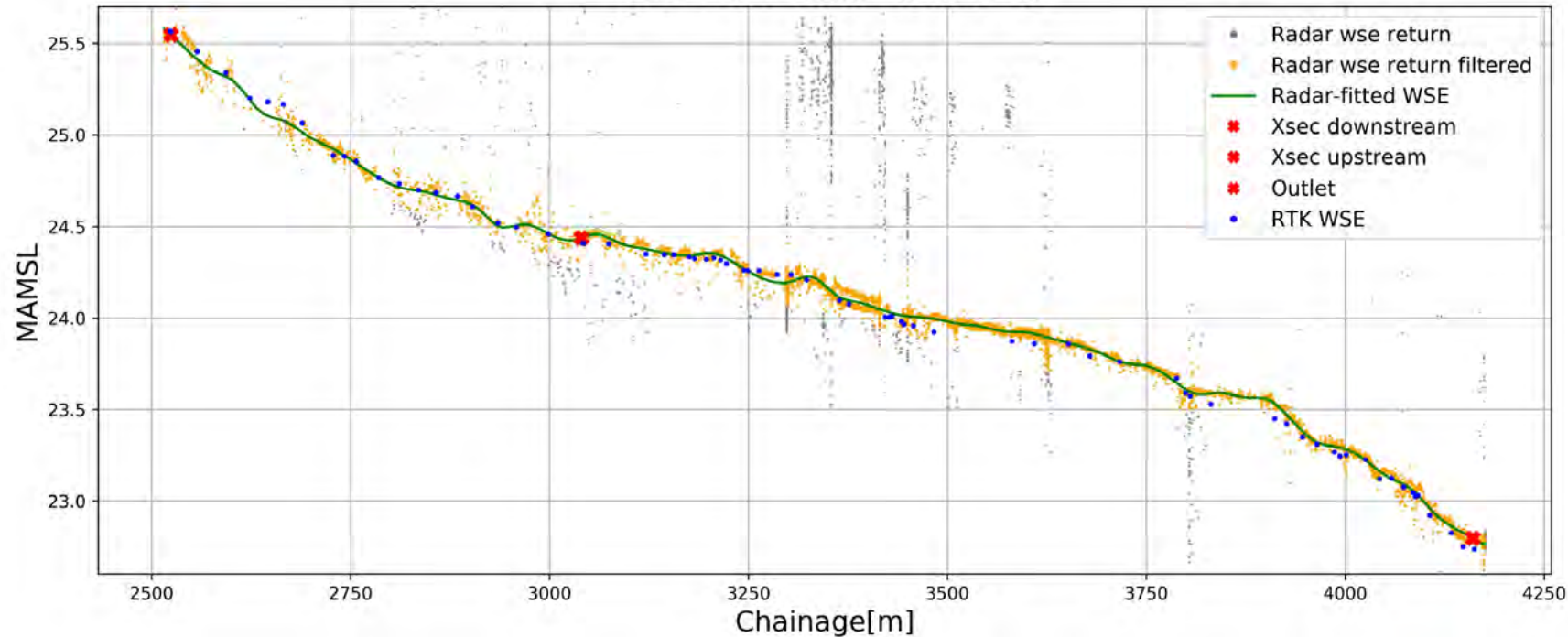
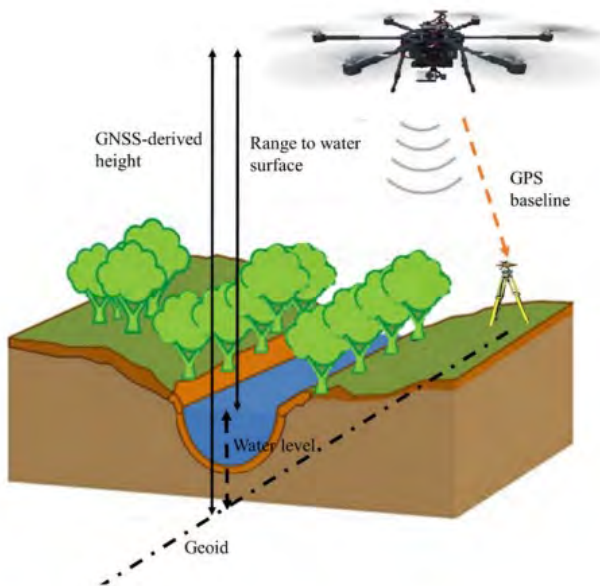


Vandspejlshøjdemålinger

- Radar sensor (altimeter)
- Stedvarierende Manning tal



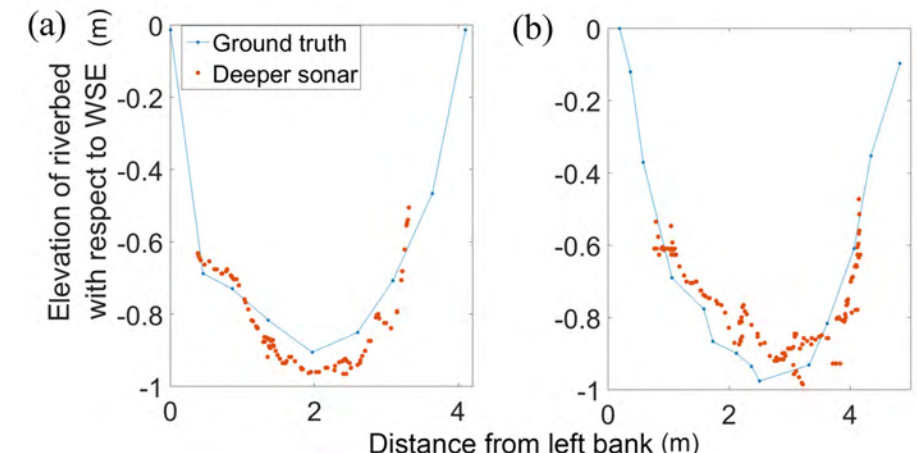
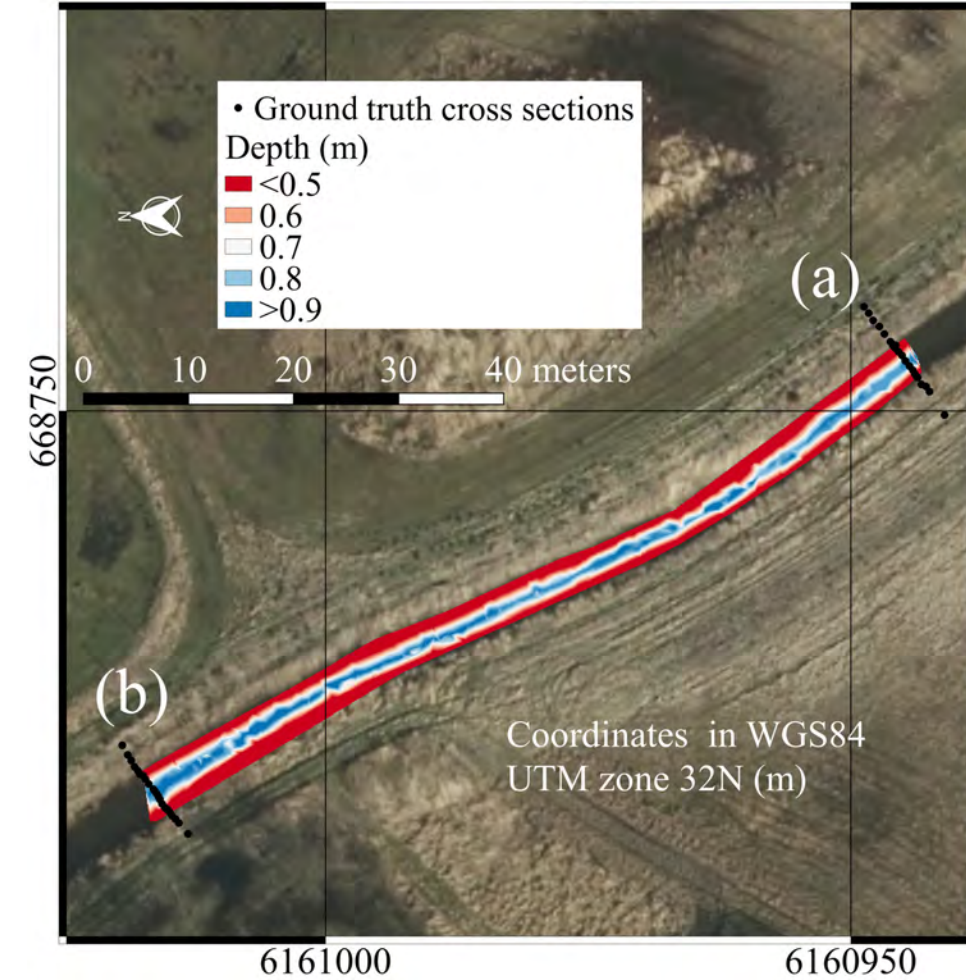
WSE from radar and RTK



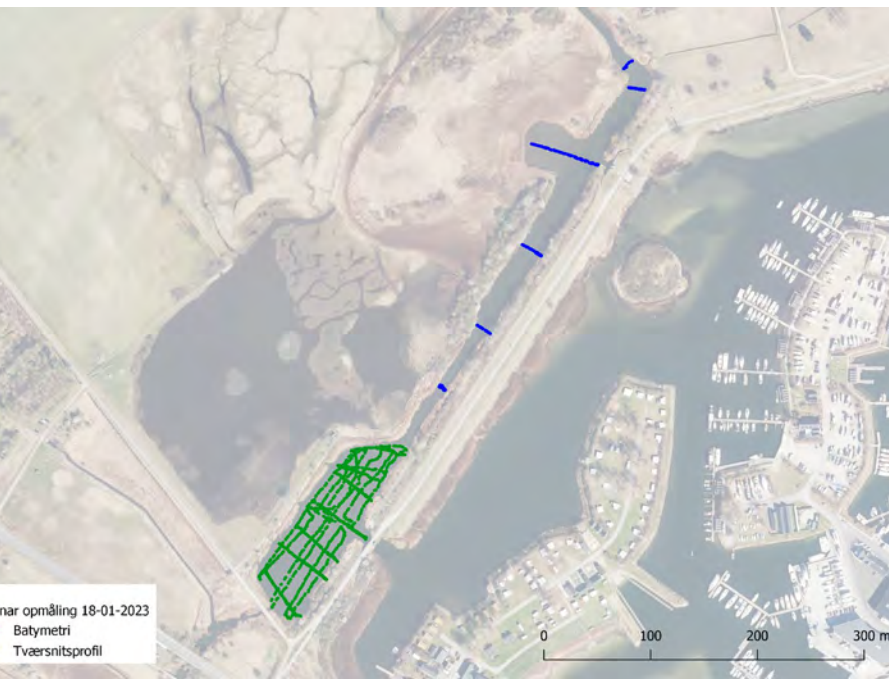
Sonar

Sonar – echo sounder (lyd)

- 1 – 500 kHz, fra 1 til flere forskellige frekvenser og vinkler



Eksempel: Sonaropmåling af St. Vejle å



Droneopmåling m. sonar



SPECTRO FLY

Drone i a box – drone as a service

- Autonom flyvning og automatisk genopladning
- Beyond Visual Line of Sight (BVLOS)
- Remote operatør (inden for nærmere def. Regler)



SPECTRO FLY

Regulativ og opmålingsdata i online GIS system

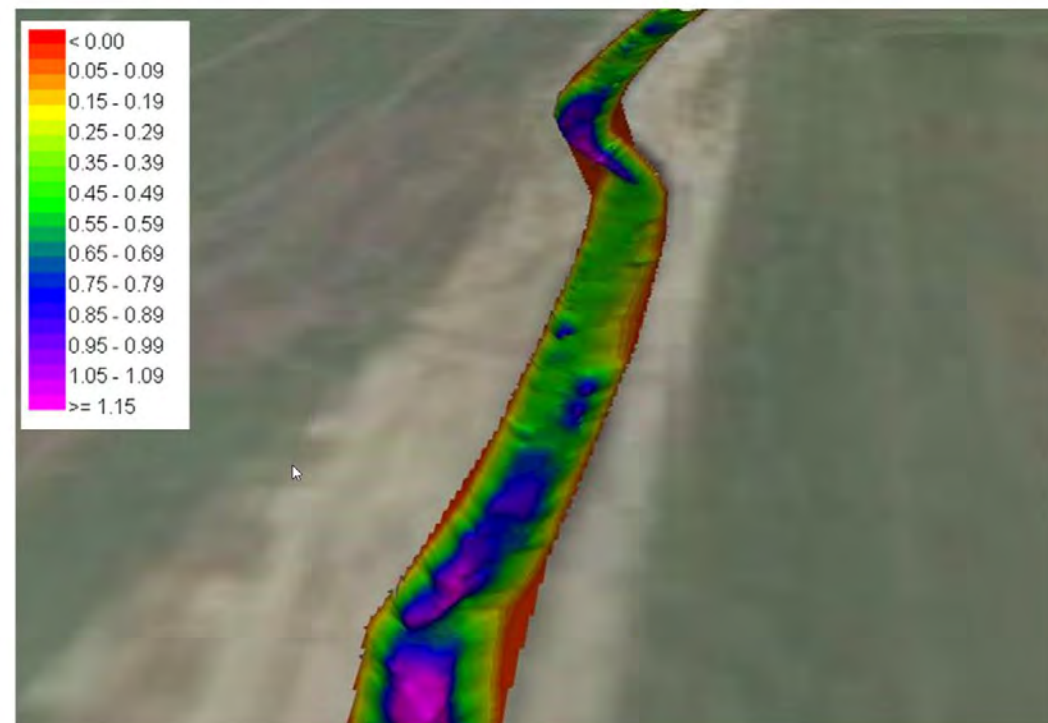
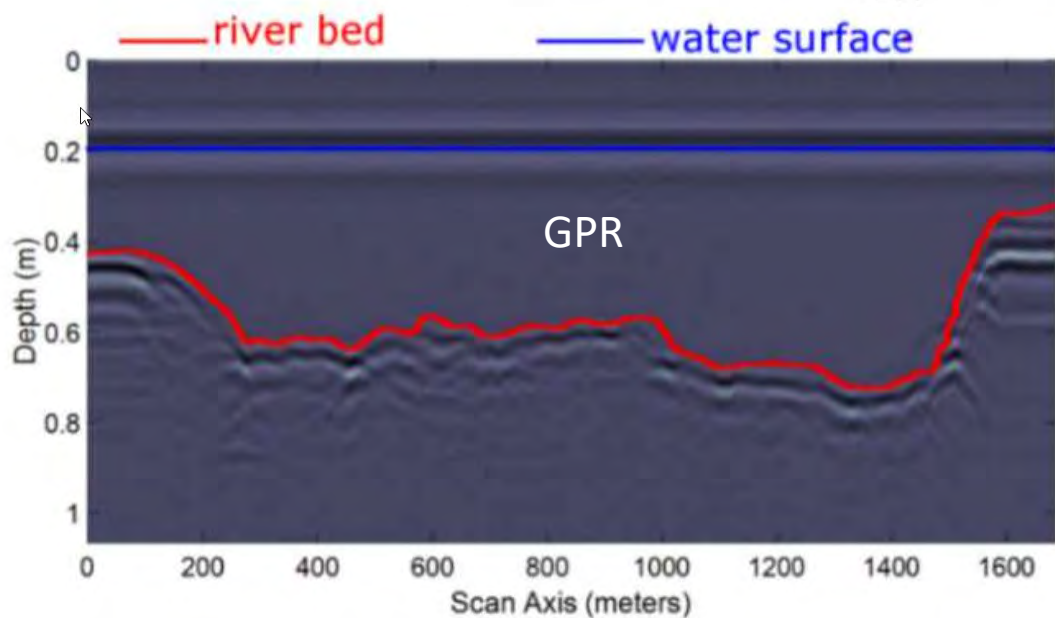
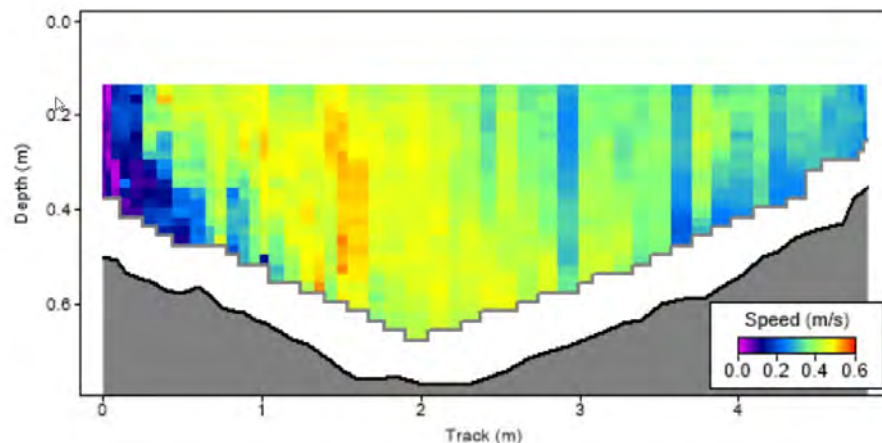
- Eksempel Lolland

Målinger med drone-båd

- Ekkolod
- LIDAR
- ADCP
- GPR
- Div. vandkvalitets parametre



Målinger af vandløbsbatymetri



Stationære målesystemer (online)

- Vandstand – tryk, radar
- Vandføring – Q/H, Laser, ADCP
- Vandkvalitet – Temp, Ledningsevne, Turbiditet, Blå grøn alger, chlorophyl, ammonium, nitrat, klor
- Billeder

