

Grønn laser som verktøy for kartlegging av elvebunn

Av Ingrid Alne og Ragnhild Hammeren

Ingrid Alne og Ragnhild Hammeren studerer begge til sivilingeniør bygg- og miljøteknikk ved NTNU med fordypning i vassdragsteknikk, og går nå femte året. De skal begge skrive master dette semesteret, hvor Ingrid skal fortsette med validering og modellering av grønn laser-data, mens Ragnhild skal skrive om temaet skred i magasin. Norsk vannforening ga stipend til delfinansiering av denne studien og artikkelen er tilbakemelding til foreningen.

Bakgrunn

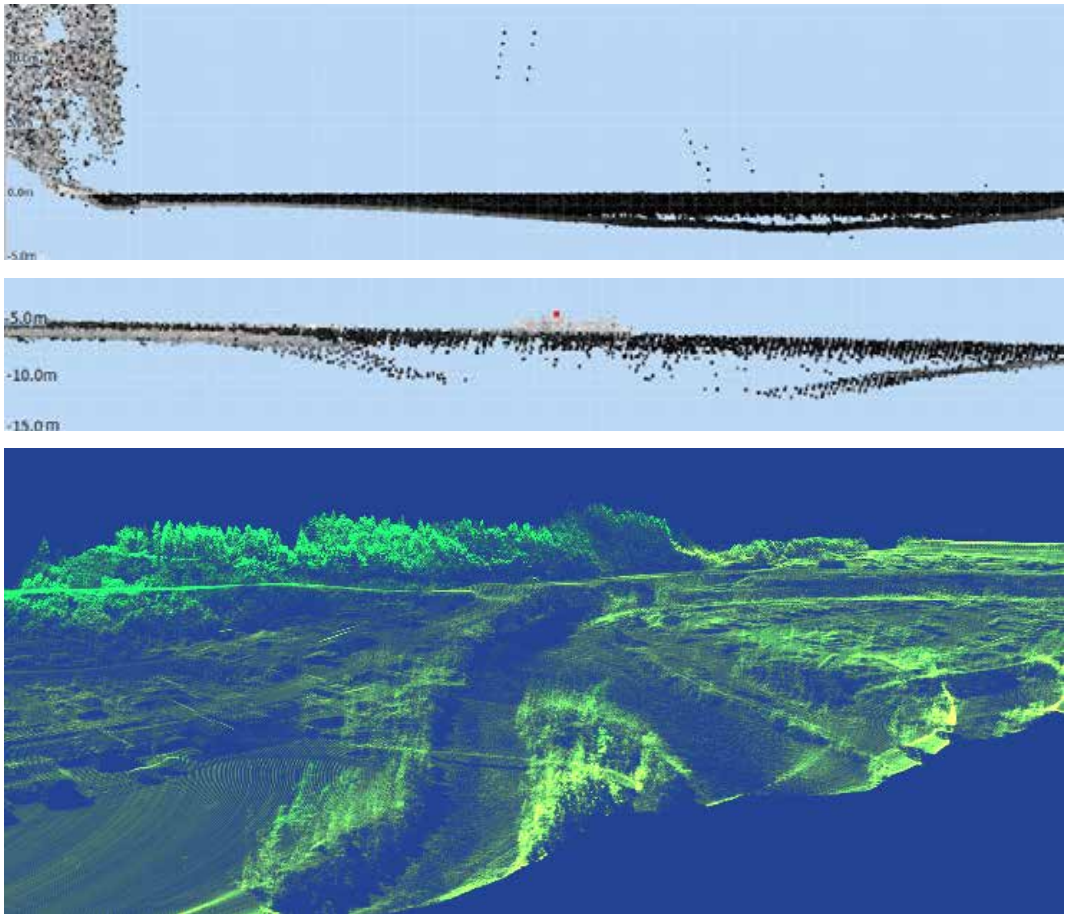
Mange norske reguleringsanlegg kommer opp for revisjon fremover, og krav om ekstra tapping av vann for miljøtiltak er skissert fra styresmaktene. Det blir viktig å finne et optimalt nivå på tappingen for å kunne benytte vannressursene på best mulig måte, både med hensyn til miljøet og kraftprodusenter. I denne sammenheng er detaljerte modeller av vassdrag sentralt, noe som innebærer et stort behov for nøyaktig terrengkartlegging av vassdrag. Tidligere har slik kartlegging blitt utført gjennom målinger vadende eller fra båt, men i de senere årene har forskning på bruk av laser fra fly for dette formålet vært økende.

Om bruken av grønn laserteknologi

I høst ble det gjennomført en studie på grønn laserteknologi av to studenter ved NTNU. Grønn laser kan, i motsetning til rød laser, penetrere vannoverflaten og skanne topografien under vann, batymetrien. Studien gikk ut på å evaluere grønn lasermetoden som verktøy til kartlegging av elvebunn. Denne typen informasjon er nyttig ved evaluering av flomrisiko, sedimenttransport og -akkumulering, kartlegging av habitat og som basis for både hydrauliske modeller og terrengmodeller. Prosjektet ble gjennomført i samarbeid med Statkraft, som ønsket å teste teknologien på to av sine regulerte vassdrag, Tokkeåi i Telemark

og Ljungan i Sverige. Disse elvene har ulik karakteristikk og danner derfor et godt grunnlag for å kunne sammenligne påvirkningen av fysiske faktorer. Det østerrikske firmaet Airborne Hydro-mapping (AHM) ble brukt som leverandør av grønn laserdata. Studietur til Innsbruck og AHMs kontor ble gjennomført med økonomisk støtte fra Vannforeningen for å lære om teknologien og prosessering av data.

Skanning av elv med grønn laser utføres som regel ved hjelp av småfly, da fly er bedre egnet enn for eksempel drone og helikopter. Laseren skanner i et sirkulært mønster med en vinkel på 20°. Laseren sender ut bølger med lengder på 532nm, som er innenfor det blågrønne spekteret av bølgelengder. Dette gjør at punkter fra både vannoverflate og bunn oppnås fra skanningen. Etter en flyvning har man en punktsky med 20 til 50 punkter per kvadratmeter som må prosesseres for å kunne håndtere punktene videre. Selve skanningen tar ikke mer enn noen timer, men den påfølgende prosesseringen er tidkrevende og kan ta flere måneder, avhengig av størrelsen på dataene. Denne prosessen innebærer flere ulike steg som alle påvirker kvaliteten på det endelige resultatet. AHM har selv utviklet en programvare for prosessering og visualisering av store datamengder.



Resultatene av denne studien

Studien viser at grønn laser er svært effektiv i forhold til tradisjonelle metoder, da man har mulighet til å dekke hele elvestrekninger på kort tid samtidig som man oppnår et høyt detaljnivå. Figurene under viser to tverrsnitt fra laserskanningen og en illustrasjon av punktskyen.

Den detaljerte skanningen resulterer i store mengder data som kan være vanskelig å håndtere med tradisjonell programvare som ArcGIS eller Surfer. Kvaliteten på skanningen er i noen tilfeller begrenset av fysiske faktorer som vann-

dybde, humusinnhold, værforhold og luftbobler. Sistnevnte har tidligere vært en utfordring i elver med mye stryk, men viste seg å være et mindre problem enn antatt i dette prosjektet. Humusinnholdet derimot, reduserer hvor dypt laseren kan skanne og resulterte i en skannedybde på 3,5 meter i Ljungan i motsetning til 10 meter i Tokkeåi. De dypere seksjonene i Ljungan mangler derfor punkter fra elvebunnen, men disse kan kartlegges med ekkolodd for å oppnå et helhetlig bilde av batymetrien.