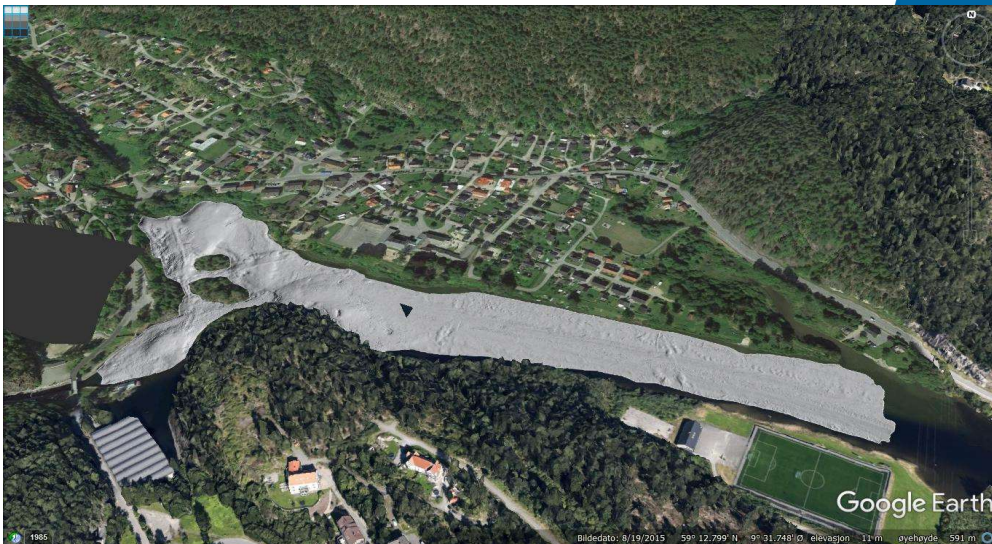


Rapport

Bunnkartlegging ved Skotfoss i Skienselva 2022



Oppdragsgiver : NVE

Dato: 30.05.2022

Innholdsfortegnelse

1. Generelt.....	3
1.1. Oppdragsgiver.....	3
1.2. Oppdragstaker	3
1.3. Oppdragsinfo.....	3
1.4. Koordinat- og høydesystem	4
1.5. Nøyaktighet	4
1.6. Levering av digitale data.....	4
1.7. Oppbevaring for rådata.....	4
1.8. Kvalitetssikring	5
1.9. Rapportar	5
2. Datainnsamling.....	6
2.1. Dato	6
2.2. Personell.....	6
2.3. Dybdeområde	6
2.4. Målemetode.....	6
2.5. Lydavgjøring	6
2.6. Forhold under gjennomføringen	7
2.7. Observasjoner.....	7
3. Prosessering og beregning av data	10
4. Leveranse	11

1. Generelt

1.1. Oppdragsgiver

Oppdragsgiver	NVE Region Sør
Adresse	3103 Tønsberg
Kontaktperson	Svein Arne Jerstad
Prosjektnamn	Skredsikring, Skotfoss bunnkartlegging
Saksnummer hos oppdragsgiver	202203460

1.2. Oppdragstaker

Oppdragstaker	Terratec AS
Adresse	Vækerøveien 3 0281 Oslo
Prosjektleder	Halvor Holvik
Prosjektnavn	NVE Skotfoss bunnkartlegging 2022
Prosjektnr	15704

1.3. Oppdragsinfo

Formålet med kartleggingen var å skaffe til veie detaljert batymetri i forbindelse med vurdering av fare for skred/utglidning.

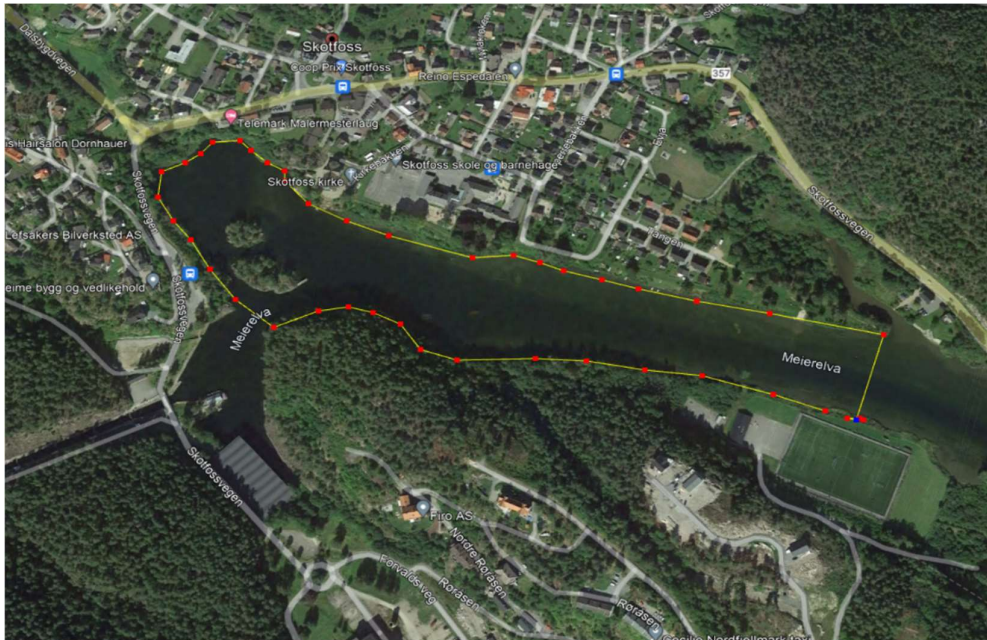
Datainnsamling er utført av vår underleverandør Nearshore AS. Det er benyttet multistrålekartlegging fra båt og vannscooter.

Beregning og kontroll av data er utført av Terratec AS.

Oppdraget er utført i henhold til kravspesifikasjonen i forespørselen og oppdragstakers tilbud av 01.03.2022.

Leveransen omfatter :

- Punktskyer av elvebunnen på LAS-format
- Terrengmodell på Geotiff- og Ascii xyz-format
- Kotekart på shape-format
- Backscatter informasjon på kmz- og TIF-format



Kartutsnitt over elvestrekning som har blitt bunnkartlagt

Denne rapporten omhandler arbeidet som er utført og de produkter som er levert.

1.4. Koordinat- og høydesystem

Horisontalt datum og projeksjon	EUREF89, UTM32
Høydedatum	NN2000 (HREF2018B)

1.5. Nøyaktighet

Dybde dataene har en nøyaktighet innenfor 10 cm,

1.6. Levering av digitale data

Dataene er levert på mail til.

1.7. Oppbevaring for rådata

All rådata er lagret hos Terratec AS og blir oppbevart i 5 år etter leveranse.

1.8. Kvalitetssikring

Kvalitetssikring er utført i samsvar med Terratec AS sitt kvalitetstyringssystem.

1.9. Rapportar

Rapporter tilhørende prosjektet blir levert digitalt, kopi blir lagret hos Terratec AS sammen med rådata.

2. Datainnsamling

2.1. Dato

Datainnsamlingen er utført 5 og 19 mai 2022

2.2. Personell

Datainnsamlingen er utført av Halvor Mohn og Bjørn Tore Dalva

2.3. Dybdeområde

Dybdeområde for bunnkartleggingen har vært 0.5 – 10meter

2.4. Målemetode

De dypeste områdene har blitt målt opp med et Kongsberg EM2040C multistråleekkolodd, installert om bord på en Askeladden2505 halvdekket båt med påhengsmotor, vindskjerm og kalesje, beregnet for hurtig og lett vint mobilisering på båthenger, liten lastebil eller med helikopter. Svingerhodet er montert plant med skutebunnen i en gjennomføring, vinklet 12° mot styrbord for å følge skrogfasongen. Ekkoloddet sender ut 400 stråler i 130° vifteform tvers under båten i en bredde som dekker 4.5-5 x vandyp på flat bunn. Vinklingen av hodet medfører størst dekningen til den ene siden, noe som tas hensyn til ved oppmåling langs land for å få målinger så grunt som mulig. I tillegg til selve ekkoloddet består systemet av en Ixsea(iXblue) Octans fiberoptisk gyro (FOG) som både gir heading og kompenserer for roll/pitch/heave, samt en Trimble SPS852 GPS/GLONASS-mottaker som får RTK-korreksjoner (CPOS) via mobilnettet (3G/4G/LTE) for posisjonsnøyaktighet på centimeternivå.

2.5. Lydavgjøring

På grunn av vertikal bøyning kan selv små variasjoner i vannets lydshastighet, særlig i overflaten, gi store utslag på måleresultatene. For å kunne ta hensyn til denne effekten benyttes en SAIV SD204 CTD-probe som før surveyet, blir sluppet ned til bunnen og trukket med jevn hastighet opp gjennom vannsøylen. Instrumentet logger konduktivitet, trykk og temperatur hvert sekund og etter overføring til PC beregner tilhørende program, stedets lydshastighetsprofil basert på internasjonalt anerkjente formler (UNESCO). Denne overføres og aktiviseres i ekkoloddet før logging av data. I tillegg benyttes en skrogmontert Valeport Mini-SVS sensor som fanger opp lydshastighetsendringer nært svingerhodet.

2.6. Forhold under gjennomføringen

Første del av oppmålingen ble gjennomført på dagtid den 5. mai 2022 under opplett og vindstille. Båten ble sjøsatt og tatt opp fra beredskapsrampe like nedenfor Skien brannstasjon, ca. 3.5km lengre nede i elven. Etter måling av lyd hastighetsprofil ble det gjort en kontroll av kalibrering og verifisering av alle systemer og deretter målt langs linjer med mellom 5-10m innbyrdes avstand i de dypeste partiene. Nært land ble linjene lagt vesentlig tettere og strålen vinklet opp til mellom 70° mot siden for best mulig dekning inn mot strandlinjen og det ble for det meste oppnådd dekning opp til mellom 1-1.5m vanddyb.

De aller grunneste områdene langs land og over en banke utenfor Skotfoss kirke, dvs. mellom 1.5-0.5m vanddyb ble kartlagt den 19. mai med Nearshore Survey AS sin survey vannscooter, utrustet med Norbit WBMS 400kHz multistråleekkolodd. Denne kan måle helt opp til mellom 0.3-0.4m. For det meste ble det oppnådd dekning opp til mellom 0.4-0.5m vanddyb på måletidspunktet. Sistnevnte ble bestemt av GNSS-målinger, både vha. kalibrert system om bord i båten, samt Leica stiknings-GNSS (GPS1200 m/CPOS). Høyden ble bestemt til hhv. 5.31 og 5.33m (NN2000) på de to måletidspunktene og det er benyttet middelvei på 5.32 for begge datasettene.

Merk: På NVE sin stasjonsside for vannstandsmåler ved Farelva står det oppgitt høyde = 5.4-5.5m i samme periode og vi konkluderer med at disse verdiene må referere til et annet datum.

2.7. Observasjoner

Under det første surveyet var det en del strøm/vannføring (225m³/sec), noe som medførte en fartsforskjell på 2-3 kts (1-1.5 m/sec) motstrøms vs. medstrøms i området i Meierelva som viser noen små langsgående kanter/overganger i datasettet, men detaljer som synketømmer, sjøledninger mm. er likevel svært godt synlig. Videre var det påfallende å observere hvor stor forskjell det var i lyd hastighet mellom området ved Skotfoss og området ved utsettingsrampen lengre nede i elven. På det andre surveyet var vannføringen redusert til 112-114m³/sec og hastigheten i elven betydelig redusert. Sikten var også mye bedre og det var derfor mye raskere og tryggere å måle opp det svært grunn partiet langs østsiden av elven og lengst nord. Langs vestsiden var det et bergparti med overheng og mye vegetasjon, samt konstruksjoner med tømmer og betong som gjorde det vanskelig å få god dekning helt inn mot land og det er derfor ikke oppnådd bunndeteksjon like grunt som langs øststiden.

Lengst nord lå det et svanepar på reir som vi var blitt varslet om på forhånd. Ved rolig og gradvis tilnærming virket det som hunnen knapt nok enset vår tilstedeværelse. Hannen som i begynnelsen var litt mer på vakt, glemte både fru og avkom når han borte ved kirken ble tilbudt nystekte boller fra det lokale bakeriet.



Kontrollmåling av vannspeilets høyde, like nedenfor Skotfoss kirke.



Skotfoss kirke



Bratt berg med overheng langs vestsiden gav GNSS-skygge nært land



Bildet over visualiserer backscatter fra Kongsberg EM2040C systemet som indikerer ansamlinger med bløte sedimenter i de dype områdene (mørke partier) og høyere reflektivitet nært land og på grunt vann (lyse partier). Merk: Dette er utelukkende basert på variasjon av reflektivitetsstyrke i de øverste centimeterne og forteller ikke noe om hverken sedimenttykkelse eller styrke. Hardhetsdata fra de aller grunneste områdene, målt med Norbit-systemet var derimot for upresise til at de to datasettene kunne sammenstilles da variasjonen blir for stor så tett på svingerhodet.

3. Prosessering og beregning av data

Etter avsluttet datainnsamling og preprossesering er det utført fjerning av målestøy/spikes og deretter er dataene blitt høydekorrigert og tilpasset NN2000. Det er deretter eksportert xyz-data med 10-15cm punktavstand som har blitt griddet i Surfer. Ved hjelp av GlobalMapper har det blitt fremstilt skyggerelieff som kmz-file og GEO-tiff, samt 25x25cm XYZ-fil (både dybde og bunnhardhet).




Det er utført en kontroll av systematiske avvik mot eksisterende data fra 2016 (NVE Skiens og Porsgrunnselva 2016). Det er endringer i elvebunnen i denne perioden og det er dermed ikkje grunnlag for å justere datasettet. Det er en mistanke om at 2016 datasettet ligger ca. 11 cm lavere enn 2022. Med to uavhengige datasett er denne differansen innenfor det som kan forventes av målemetoden. Skal datasettet benyttes til endringsanalyse bør det vurderes om datasettene skal justeres mot hverandre.

Data er videre behandlet i Terrasolid programvare hvor terrengmodellen er gjennomgått visuelt for å kontrollere modellen. Punktskyen er klassifisert til klasse 40 som er i henhold til Statens Kartverks spesifikasjon Punktsky 1.0.

Det er generert koter på 0.25 meter som leveres på shape-format. Det er skilt på høydekurver og forsenkningskurver i egne lag.

4. Leveranse

Dataene er levert på mail til oppdragsgivers kontaktperson/prosjektleder Svein Arne Jerstad i en zippet-fil med følgende innhold :

Navn	Type
 Backscatter	Filmappe
 Punktsky	Filmappe
 Terrengmodell	Filmappe

- Backscatter informasjon på kmz- og TIF-format
- Punktskyer av elvebunnen på LAS-format
- Terrengmodell på Geotiff- og Ascii xyz-format
Kotekart med 0,25 m ekv. på shape-format