

Bilag 1 - Kravspesifikasjon

Elvebunnskartlegging på oppdrag fra NVE

Innhold

Elvebunnskartlegging på oppdrag fra NVE	1
1 Datakilder	2
2 Krav ved innsamling data og leveranser	3
2.1 GENERELT OM KRAV METODE OG LØSNINGSFORSLAG	3
2.2 PUNKTTETTHET OG PUNKTNØYAKTIGHET	3
2.3 PRODUKTSPEFISIKASJON FKB-LASER	3
2.4 POSISJONERING	3
2.5 HØYDE- OG GRUNNRISSE REFERANSE.....	3
2.6 KRAV TIL KORREKSJONER DATAINNSAMLING FRA EKKOLODD	4
2.7 KONTROLLFLATER OG TVERRPROFILER	4
2.8 DATAPROSESSERING	4
2.9 DATALEVERANSER.....	4
2.10 SLUTTRAPPORT OG TEKNISK RAPPORT	5
3 Prosjektgjennomføring /prosjektoppfølgning.....	6
3.1 FREMDRIFTSPLAN.....	6
3.2 TIDSPUNKT FOR MÅLEARBEIDENE	6
3.3 KONTAKTPERSONER I NVE OG INFORMASJON TIL KOMMUNER	6
3.4 KONTAKT MED REGULANT	7
3.5 PROSJEKTOPPFØLGING	7
3.6 SIKKERHET.....	7

Elvebunnskartlegging på oppdrag fra NVE

Kravspesifikasjon

I forbindelse med naturfarekartlegging og sikringstiltak langs vassdrag trengs gode høydedata som beskriver terrenget, både under vann av elvebunn og elvekant inn på land.

Det skal utføres kartlegging med tilstrekkelig overlapp mellom land- og vannområder og kartleggingen skal være heldekkende innenfor dekningsområdet. Utstrekning kartlegging inn på land skal dekke områdene angitt for hver elvestrekning i områdeavgrensing i bilag 6.2 Kartvedlegg.

Denne kravspesifikasjonen gjelder særskilt krav som stilles til teknisk utstyr, type og omfang av datainnsamling, prosessering av data og dataleveranser. Samt dokumentasjon og rapportering av datainnsamlingen, prosessering og resultater.

Oppdragsgiver forutsetter at kravspesifikasjonen benyttes både ved utarbeidelse av tilbud og under gjennomføring av oppdraget.

1 Datakilder

Flere av kartleggingsområdene dekkes av tidligere innsamlete laserdata langs vassdragene på land, kartlagt gjennom Geovekst eller Ny nasjonal høydemodell (NDH). Disse dataene er tilgjengelig gjennom <https://hoydedata.no> med noen få unntak (se liste nedenfor).

Dekning og tidspunkt for tidligere og planlagte laserskanninger (2017) for områdene som skal kartlegges (Kartverket);

Rauma: Dekket av 2 pkt/m² laserdata fra 2014.

Jølstra: Dekket av 5 pkt/m² laserdata fra 2015.

Nausta: Dekket av 2 pkt/m² laserdata fra 2012 (ikke lagt inn i hoydedata.no pga. manglende metadata).

Eidselva: Planlagt laserskannet med 5 pkt/m² i NDH 2017.

Lærdalselva: Vestre del er dekket av 2 pkt/m² laserdata fra 2014 (ikke lagt inn i hoydedata.no pga. manglende metadata), østre del er planlagt laserskannet med 5 pkt/m² i NDH 2017.

Vosso: Dekket av hovedsakelig 5 pkt/m² ellers 2 pkt/m² laserdata fra 2016.

Etneelva: Planlagt laserskannet med 5 pkt/m² i NDH 2017.

Figgjo: Østre del er dekket av 5 pkt/m² laserdata fra 2015, mens vestre del er skannet med 5 pkt/m² laserdata NDH fra 2016.

Hååna: Planlagt laserskannet med 5 pkt/m² i NDH 2017.

Litleåna/Kvina: Hovedsakelig dekket av 2 pkt/m² laserdata fra 2010, søndre del dekket av 5 pkt/m² laserdata fra 2015.

Tovdalselva: Søndre del er dekket av 5 pkt/m² laserdata fra 2014, mens nordre del er planlagt skannet med 5 pkt/m² i NDH 2017.

Numedalslågen: Nordre del er dekket av 5 pkt/m² laserdata fra 2015, mens søndre del er planlagt skannet med 5 pkt/m² i NDH 2017.

2 Krav ved innsamling data og leveranser

2.1 Generelt om krav metode og løsningsforslag

Elvebunnskartleggingen og kartleggingen på land skal gjennomføres med teknikker som gir heldekkende kartlegging av elvebunn, grunner, lavvannssoner og elvebredd samt terrengformasjoner på land som angitt i kravspesifikasjon og områdeavgrensningene for hver elvestrekning. Det skal utarbeides en detaljert homogen terrengmodell innenfor hele kartleggingsområdet, med krav til punkttetthet og nøyaktighet som oppgitt i kap. 2.2.

I tilbudet skal det være beskrivelse av løsningsforslag mht. fremgangsmåte fra planlegging oppstart til levering av endelig leveranse som viser at leverandøren er i stand til å levere data som tilfredsstillende beskriver krav for datainnsamling, prosessering og sammenstilling av data og dataleveranse og rapportering.

2.2 Punkttetthet og punktnøyaktighet

Det stilles krav til leveranse av 4 punkt per m² for elvebunn. Det stilles krav til leveranse av 5 punkt per m² for bakkepunkt på land. Det er krav til at innmålinger skal ha minimum punktnøyaktighet +/- 10 cm både i grunnriss og høyde.

2.3 Produktspesifikasjon FKB-laser

Ved kartleggingen av områder med laserskanning skal dette følge kravene i [Produktspesifikasjon FKB-Laser versjon 2.0 2013-02-01](#)

2.4 Posisjonering

Der det eventuelt ikke er RTK/CPOS-dekning (sanntids RTK med virtuelle baser) i området kan det brukes totalstasjon eller tilsvarende utstyr for posisjonering. Utstyret må da kunne levere koordinatbestemmelser med tilsvarende nøyaktighet som RTK/CPOS.

2.5 Høyde- og grunnriss referanse

Alle horisontale georefererte data skal refereres til UTM sone 32 og vertikale georefererte data skal refereres til NN2000.

2.6 Krav til korreksjoner datainnsamling fra ekkolodd

For å kompensere for forhold som medfører unøyaktigheter skal anvendes et system som registrerer/korrigerer for:

- Bølgebevegelser (roll, pitch, heave) Bevegelsessensor
- Retning/kurs – gyrokompass
- Lys- og lydhastighet i vann
- Tid – synkronisering
- Evt. offsets mellom ulike instrumenter i fartøyet.

Målefartøy og utstyr skal være kalibrert i forhold til systematiske feil i oppsettet og disse skal det korrigeres for enten i sanntid eller i etterprosesseringen.

2.7 Kontrollflater og tverrprofiler

Det skal måles inn og dokumenteres kontrollflater både på land og under vann innenfor hver enkelt strekning som kartlegges. Dette skal følge kravene i standarden ([Produksjon av Basis Geodata](#)) og [Produktspesifikasjon FKB-Laser versjon 2.0 2013-02-01](#)

Det skal måles inn tverrprofiler for hver enkelt strekning som kartlegges. Disse skal måles inn fordelt jevnt fordelt over hele elvestrekningen samt dekkende både små og store vanddyp og skal avsluttes inn på land på begge sider av elva. Det skal måles inn minimum 1 tverrprofil hver km for elver kortere enn 5 km, 1 tverrprofil hver 2 km for elver mellom 5 og 10 km, 1 tverrprofil hver 3 km for elver mellom 10 km og 50 km og 1 tverrprofil hver 5 km for elver lengre enn 50 km.

2.8 Dataprosessering

Oppmålingsdata fra elvebunnskartlegging, grunne områder og på land innenfor områdeavgrensning skal settes sammen og detaljert homogen sammenhengende terrengmodell skal utarbeides iht. spesifiserte krav i denne kravspesifikasjonen.

2.9 Dataleveranser

Dataleveranse skal omfatte følgende;

- LAZ-filer som dekker hele kartleggingsområdet (felles for ekkolodd og laser) inndelt kartbladvis (1:1000) leveranse som i NDH.
- Ortofoto for hele kartleggingsområdet.
- RGB farget punktsky for hele kartleggingsområdet.
- Fire digitale terrengmodeller (DTM), der både fullstendig interpolert og ikke-interpolert DTM produseres ved bruk av triangulering og «natural neighbors»:
 - DTM nr. 1 for hele kartleggingsområdet som ikke omfatter graderte data i utløpet sjø, uten interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.

- DTM nr. 2 for hele kartleggingsområdet, som også omfatter graderte data i utløpet sjø, uten interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.
- DTM nr. 3 for hele kartleggingsområdet som ikke omfatter graderte data i utløpet sjø, med interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.
- DTM nr. 4 for hele kartleggingsområdet, som også omfatter graderte data i utløpet sjø, med interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.
- Fire digitale overflatemodeller (DOM), der både fullstendig interpolert og ikke-interpolert DOM produseres ved bruk av «bin with maximum value». Void Fill metode skal være «natural neighbor».
 - DOM nr. 1 for hele kartleggingsområdet som ikke omfatter graderte data i utløpet sjø, uten interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.
 - DOM nr. 2 for hele kartleggingsområdet, som også omfatter graderte data i utløpet sjø, uten interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.
 - DOM nr. 3 for hele kartleggingsområdet som ikke omfatter graderte data i utløpet sjø, med interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.
 - DOM nr. 4, for hele kartleggingsområdet, som også omfatter graderte data i utløpet sjø, med interpolert «no-data» verdier, i ASCII-format (x, y og z) og som 1 meter GRID på GeoTIFF-format.
- Metadata for hvert enkelt kartleggingsområde leveres på SOSI-format iht. likelydende krav som dataleveranser til ny nasjonal høydemodell.
- Tverrprofil på ASCII-format (x,y,z), der punktene skal være korrigert inn på en rett linje.
- Dekningsoversikt (polygon) for hvert enkelt kartleggingsområde, som dokumenterer eventuell manglende dekning pga. stryk el. Leveres på SOSI/shape-format.
- Plott som dokumenterer kravet til punkttetthet og punktnøyaktighet (jfr. kap. 2.2).
- Plott som dokumenterer kontrollflatene benyttet

Alle punkter leveres på LAZ-format, klassifisert iht. ASPRS v 1.2.

Klassifiserte terrengpunkt under vann skal kodes med klasse 16

Uklassifiserte punkt i vann skal kodes med klasse 15

Klassifiserte terrengpunkt på land skal kodes med klasse 2

Uklassifiserte punkt på land skal kodes med klasse 1

2.10 Sluttrapport og teknisk rapport

Sluttrapport skrevet på norsk i pdf-format (uten skrivebeskyttelse) som beskriver benyttet utstyr, målemetoder, måletidspunkt, gjennomføring av målearbeidene, nøyaktighet, kontrollflater, sammensying av data for homogent resultat, beskrivelse av analyse og prosessering av data, eventuelle spesielle forhold og om dataleveranser.

Sluttrapporten skal ha NVEs profil og publiseres i NVEs rapportserie for eksterne rapporter.

Det skal også leveres teknisk rapport fra datainnsamling som dokumenterer tidspunkt og tidsperiode for innsamling, måleutstyr og teknikker benyttet, nøyaktighet og kvalitet, bilder relevant for oppdraget, samt beskrivende tekst som dokumenterer gjennomføringen og eventuelle utfordringer.

3 Prosjektgjennomføring /prosjektoppfølgning

3.1 Fremdriftsplan

Oppdragstaker skal lage fremdriftsplan som viser når og hvordan oppdraget tenkes gjennomført.

I denne fremdriftsplanen skal det som minimum inngå når datainnsamling er planlagt gjennomført og inneholde de følgende frister fastsatt av oppdragsgiver:

Levering av foreløpig leveranse skal inneholde foreløpige prosesserte data og dekningspolygon, innen frist oppgitt i konkurransegrunnlaget for den enkelte elvestrekning.

Levering av endelig leveranse innen frist oppgitt i konkurransegrunnlaget for den enkelte elvestrekning.

Andre milepæler som oppdragstaker setter kan gjerne også tas med.

3.2 Tidspunkt for målearbeidene

Oppdragstaker har ansvar for å planlegge datainnsamlingen for best mulig måletidspunkt med tanke på vær, is, vegetasjonsforhold osv. Oppdragsgiver skal informeres i rimelig tid i forkant om planlagt tidspunkt for datainnsamlingen.

Målingene skal foretas i tidsrom der det ikke er flom og stor vannhastighet, samt legges til periode med minst mulig vegetasjon langs elvebredd og gjennomføres før det blir risiko for snø og is.

Datainnsamling med grønn laser skal utføres på tidspunkt med lav vannføring.

Datainnsamling med multistråleekkolodd eller lignende teknikker skal utføres på tidspunkt når det ikke er lav vannføring.

Datainnsamling skal være utført og kontrollert at det er tilstrekkelig dekning for samtlige områder, før det er fare for isdannelse senhøstes.

3.3 Kontaktpersoner i NVE og informasjon til kommuner

Oppdragstaker vil få navn, telefonnummer og e-post til en kontaktperson i NVE. Videre oppfølging i oppdraget omtales nedenfor.

NVE informerer kommunene om oppstart arbeider.

NVE sender i forkant av oppstart datainnsamling for hver enkelt elvestrekning en definert meldingstekst til kommunene, om oppmålingsarbeider og om mulig ferdsel på eiendommer, som den enkelte kommune bekjentgjør på kommunens nettsider, for varsling grunneiere.

3.4 Kontakt med regulant

Oppdragsgiver sørger for å varsle og etablere første kontakt med regulant ved behov senkning av produksjon for innsamling av elvebunnsdata innenfor lenser mv. Oppdragstaker er ansvarlig for etablering av praktisk avtale med regulant om senkning produksjon i tilstrekkelig tid før tidspunkt planlagt innmåling av slike områder.

3.5 Prosjektoppfølgning

Gjennom hele arbeidet og frem til leveransen skal oppdragstaker holde oppdragsgiver løpende orientert om framdrift samt eventuelle forhold som har betydning for gjennomføringen, kvalitet og leveranse til rett tid.

Det legges opp til et oppstartsmøte. Dette skal være ved fysisk oppmøte hos NVE. Det skal også avsettes tid til inntil to møter med oppdragsgiver i prosjektgjennomføringen.

Oppdragstaker skal levere kort statusrapport ukentlig. Denne skal som minimum inneholde kort status målearbeider, prosessering av data, utarbeidelse av leveranser og en dekningsoversikt kartlagte områder for hver strekning (georeferert kartutsnitt/polygon).

Oppdragstaker skal i rimelig tid informere oppdragsgiver dersom det oppstår utfordringer med innsamling data, pga. stryk, dammer, vegetasjon, grunne områder, vær, is mv.

3.6 Sikkerhet

Oppdragstaker skal utarbeide og dokumentere en risikovurdering og skal ha SHA-plan for arbeidene som utføres i felt. Dette skal dokumenteres som del av tilbudet.