



Kravdokument

Oppdrag:

Skreddeteksjon steinsprang fv. 7702 Røyken

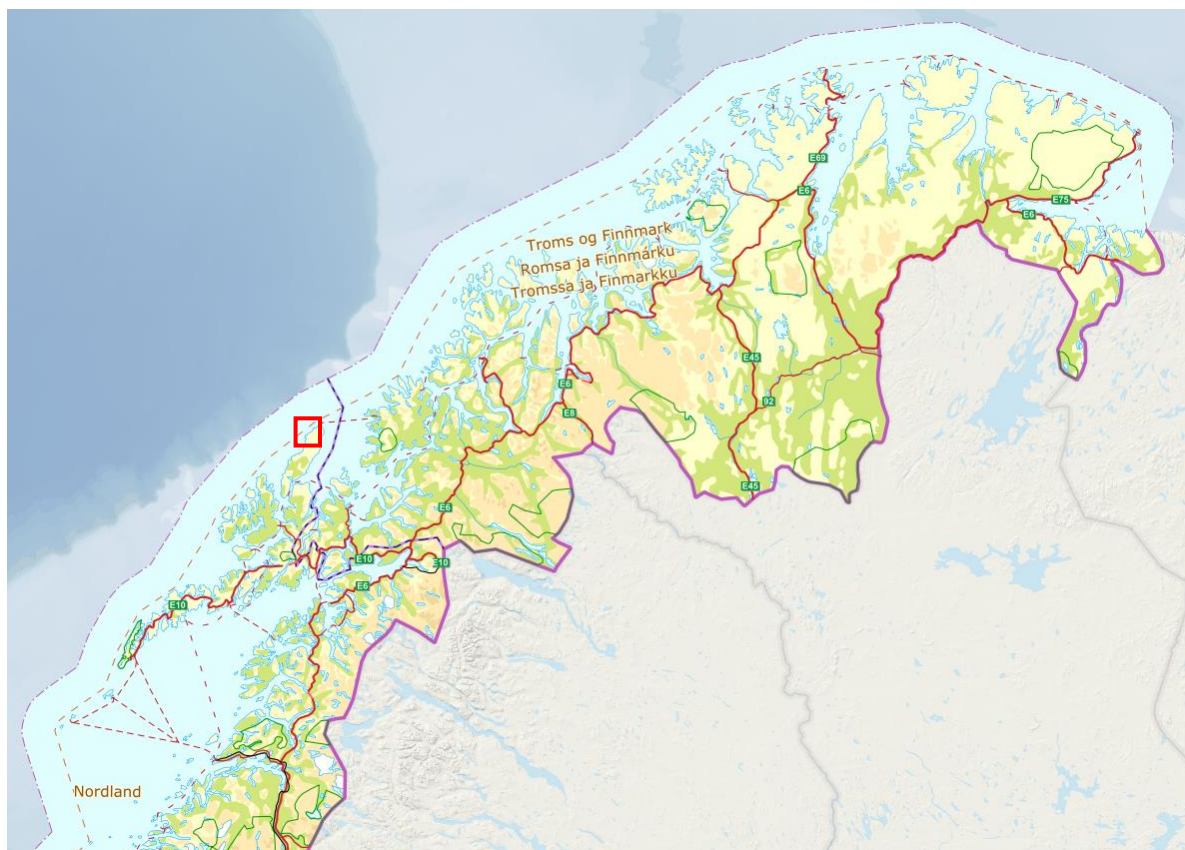
INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Plassering og infrastruktur som leveres av oppdragsgiver	3
1.1	Tekniske krav	4
1.2	Varighet og sesong	4
2	Steinsprang	5
2.1	Skredfaglig dokumentasjon	5
2.2	Egenskaper	5
3	Skreddeteksjon, prosessering og analyse	6
3.1	Deteksjonsområde	6
3.2	Hvilke data skal registreres	7
3.3	Skredstørrelse og værforhold	7
3.4	Prosesseringstid	8
4	Dataflyt	8
4.1	Kamerasystem	8
4.2	Leverandørens database	8
4.3	SMS og E-post	8
5	Systemovervåking og logger	9
5.1	Logging av driftsstans	9
5.2	Systemovervåking og feilretting	9
6	Datapresentasjon	9
6.1	Presentasjonsløsning på nett	9
6.2	Nedlastning av data	10
7	Faglig oppfølging	10
7.1	Test av anlegget	10
7.2	Møter og faglig oppfølging i driftsfasen	10
7.3	Årlig rapportering	11

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Nordland fylkeskommune skal etablere skredeteksjon i form av et radarsystem ved skredpunktet Røyken langs fv. 7702 forbi Bleikskleiva i Andøy kommune. Skredproblemet på vegstrekningen er steinsprang. Et radarsystem skal plasseres i terrenget i nordlig ende av skredområdet for å detektere steinsprang. Sammen med radar skal et kamerasystem dokumentere skredhendelser. Resultater og overvåking av fjellsiden gjøres tilgjengelig via en nettportal. Formålet med prosjektet er å skaffe erfaring med detektering av steinsprang ved hjelp av dopplerradar, samt samle data fra steinspranghendelser for dette skredpunktet.



Figur 1. Rød firkant viser lokalitet for testprosjektet.

1.2 Plassering og infrastruktur som leveres av oppdragsgiver

Oppdragsgiver skal levere:

- Mast og fundament
- 230V strømtilførsel 16A kurs
- Ruter for trådløst internett (4G)

Det er lagt til grunn at radarsystem og kamerasystem skal plasseres på mast av typen [Lattix 4425](#) med høyde 4 meter. Masta skal plasseres av oppdragsgiver på forhånd. Plassering kan avvike med noen få meter.

UTM sone 33

- N 7687356
- Ø 539296

1.1 Tekniske krav

For å detektere og dokumentere steinsprang, samt overvåke vegen og fjellsiden skal det installeres:

- Radarsystem
- PTZ kamera
- Fast kamera
- Skap
- Innfestninger, tilkoblinger, skjerming etc. besørgeres av leverandør.

Krav til radar

Det skal benyttes dopplerradar. Funksjonskrav til radar er gitt i dette dokumentet (f.eks. avsnittene 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 og 6.1)

Krav til kamerasystem

- Kamerasystemet skal gjøre opptak av skredaktivitet i deteksjonsområdet, og følge denne langs hele skredløpet til og med vegen.
- Det skal monteres minst et PTZ kamera som følger steinspranget
- PTZ kamera skal ha minimum ha 30x optisk zoom.
- Kamera som ikke skal bevege seg under en skredhendelse (fast kamera), men kan være styrbart.
- Fast kamera skal se skredutsatt veg og nedre del av skredområde
- Fast kamera skal ha vinkel på synsfelt (AOV) i størrelsesorden 25° (kameraet kan ha zoom)
- Oppløsning kamerasystem: minst 1080p.
- Bilder pr. sekund: minst 60
- Kameraet må være i stand til ta bilder som tjener formålet i både dagslys og tussmørke
- Kamerasystemet skal monteres på radarmasten.

Øvrige krav til kamerasystem er gitt i dette dokumentet (f.eks. avsnitt 4.1 og 6.1)

Resultater og overvåkning av fjellsiden gjøres tilgjengelig via en nettportal, se 6.1.

1.2 Varighet og sesong

Hele anlegget skal være operativt hele året.

For varighet av kontrakt, se avtaledokument.

2 Steinsprang

2.1 Skredfaglig dokumentasjon

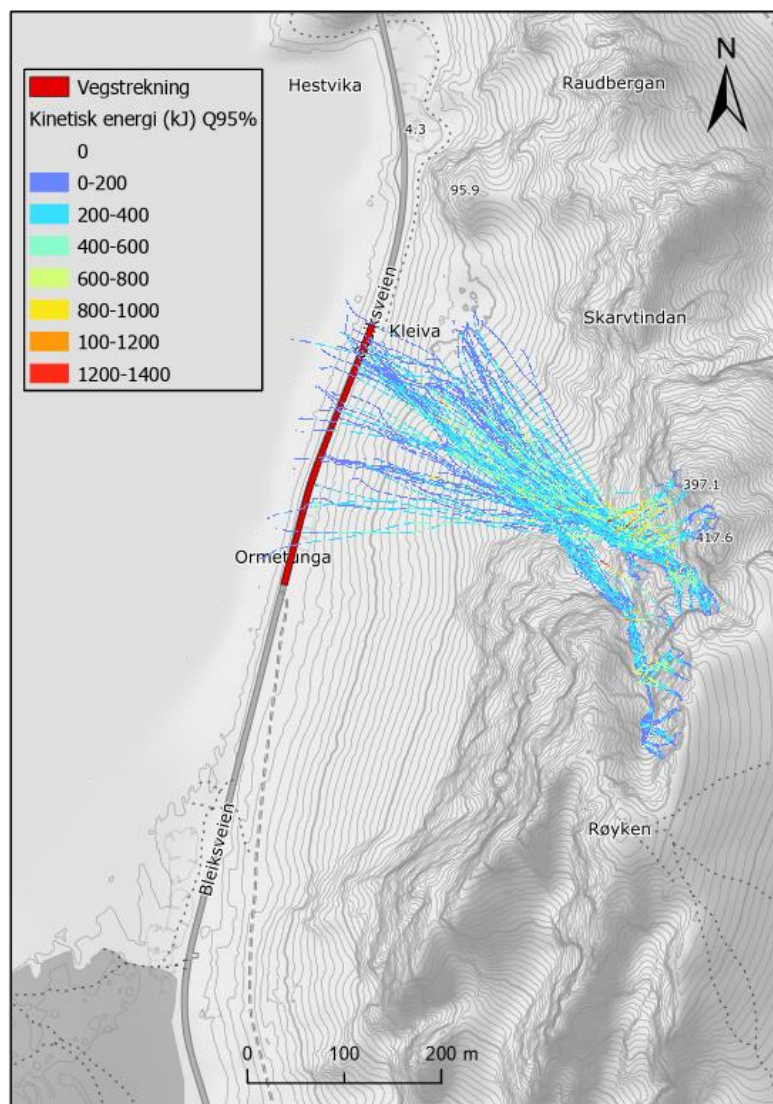
For generell bakgrunnsinformasjon om tidligere skredhendelser, se skredfaglig rapport.

2.2 Egenskaper

Egenskaper til steinsprang er tolket ut fra modelleringer i RAMMS. Modelleringene er kalibrert ut fra tidligere dokumenterte hendelser.

Ifølge modellering vil steinsprang ha følgende hovedegenskaper:

- Maksimale skredhastigheter (øvre del): 48-59 m/s
- Tid fra skred løsner til vegen treffes: 25-77 s
- Skredbevegelse, retning i senterlinje: 290° (rygg skredvifte) – 355° (nordre renne)



Figur 2. Eksempel på beregningsresultat i RAMMS::Rockfall med 0,5 m³ blokker som viser kinetisk energien til blokkene.

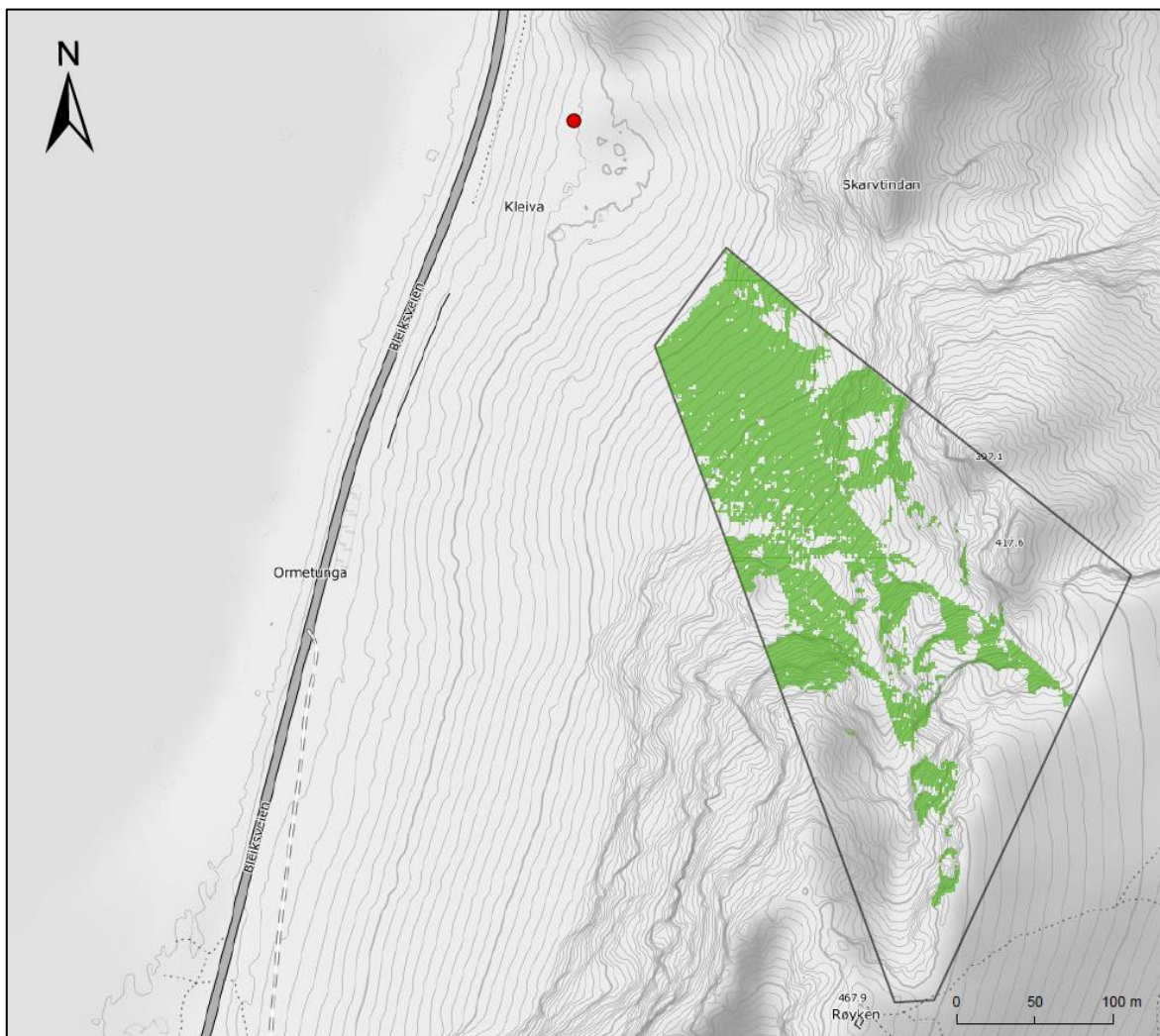
3 Skreddeteksjon, prosessering og analyse

3.1 Deteksjonsområde

Radarsystemet skal kunne detektere skred innenfor området vist i Figur 3. Unntaket er skyggeområder inne i deteksjonsområdet som følge av terrengformasjoner som står i veien for radarens siktlinje.

Følgende interesseområde skal som et minimum inngå i leveransen:

- Asimutvinkler mot deteksjonsområdet: N130°-N160° (30°)
- Elevasjonsvinkler mot deteksjonsområdet: 17-37° (20°)
- Avstander fra radarplassing: ca. 160-680 m



Figur 3: Deteksjonsområdet er markert med svart linje. Grønt område viser sikt fra prosjektert radarplassing innenfor deteksjonsområdet.

3.2 Hvilke data skal registreres

Radarsystemet og kamerasystemet skal til sammen detektere og samle data fra skred fra de løsner, mens de er i gang og til de stopper. Systemet skal avgrense området hvor skredbevegelsen til enhver tid foregår, måle signalstyrke, beregne varigheter og hastigheter. Data fra alle detekterte steinspranghendelser, uavhengig av størrelse, skal lagres.

Det er særlig interessant å bestemme tiden det tar fra stein løsner (detekteres) til de når veg. Da det ikke er gitt krav til at radar skal dekke nedre område mot veg, er det avgjørende at kamerasystemet gjør opptak i dette området.

Se krav til hvilke data som skal brukes og presenteres under de ulike avsnittene i dette dokumentet (f.eks. avsnitt 4.1, 4.2, 5.1 og 6.1)

3.3 Skredstørrelse og værforhold

Radarsystemet skal uavhengig av vær- og lysforhold detektere steinsprang på størrelse med en fotball (diameter ca. 22 cm) sett fra en avstand på 300 meter.

Eksempel på krevende vær som må håndteres er: Temperaturer rundt null grader med tilhørende utfordringer med for eksempel regn og våt snø som fester seg eller fryser fast på radar, perioder med lave temperaturer, svært kraftig vind, tett snøfokk og mye nedbør.

Falske detekteringer på grunn av værutfordringer skal minimeres samtidig som det kan detekteres skred i henhold til krav.

3.4 Prosesseringstid

Deteksjon, prosessering og signaloverføring må foregå så raskt som mulig. Kravet er at dette skal foregå innen 3 sekunder fra skredet løsner.

4 Dataflyt

4.1 Kammersystem

For alle skreddeteksjoner skal det leveres stillbilder og filmopptak. Det er radarsystemet som sender signal til kammersystem slik at alle skred blir automatisk dokumentert. Følgende dokumentasjon skal leveres fra kammersystemet:

- Visuelle videoopptak av detekterte skred fra 30 sekunder før første registrerte bevegelse til 30 sekunder etter siste registrerte bevegelse
- Visuelle stillbilder for hvert 3. sekund mens skredet går

Oppdragsgiver, skal utenom de automatiske opptakene under skredhendelser, til enhver tid ha fjerntilgang til kamera for visuell inspeksjon av skredområdet, herunder zoom og panorere.

4.2 Leverandørens database

Leverandøren må selv lagre data om alle deteksjoner med relevante metadata så lenge kontrakten gjelder. Driftsdata om oppetid, nedetid, hvilke signal som er sendt og annen systeminformasjon må også lagres. Leverandøren må ha backup-rutiner som sikrer at data ikke forsvinner.

Underveis i prosjektet skal data vises og kunne lastes ned fra presentasjonsløsningen på nett (se avsnitt 6).

4.3 SMS og E-post

SMS og E-post skal sendes automatisk til mottakerliste hvor både oppdragsgiver og leverandør har tilgang til å oppdatere navn, adresse og telefonnummer.

Det skal sendes ut varsel dersom:

- Skred detekteres.
- Systemet er nede (og oppe igjen).

5 Systemovervåking og logger

5.1 Logging av driftsstans

All driftsstans skal loggføres med type driftsstans, tid start, tid slutt, årsak/begrunnelse og akkumulert driftsstans. Akkumulert driftsstans skal summeres per år

- Uønsket driftsstans
- Planlagt driftsstans/vedlikehold
- Stans utenfor leverandørens kontroll

Det kan være nødvendig å slå av radar når Andøya Space AS utfører kritiske operasjoner som rakkettoppskytning. Dialog med andre aktører som kan bli forstyrret, samt aktivering/deaktivering av radarsystem regnes som en del av driftsoppgavene.

5.2 Systemovervåking og feilretting

Avtalen inkluderer systemovervåking med automatisk feilsøking, vedlikehold, befaringer/visitasjoner og øvrig egeninnsats. Dette skal omfatte både selve radarsystemet, kamerasystemet og tilhørende programvare.

Det forventes ikke at det utføres arbeid/tilgjengelighet utenfor ordinær arbeidstid.

6 Datapresentasjon

6.1 Presentasjonsløsning på nett

Så lenge avtalen gjelder skal informasjon om måleresultatene umiddelbart legges ut på en egnet presentasjonsløsning (på nett) som leverandøren tilbyr og som oppdragsgiver har brukertilgang til. Denne skal være tilstrekkelig oversiktlig, enkel, brukervennlig og rask slik at oppdragsgiver kan finne fram til informasjon om deteksjonene uten å være ekspertbruker.

Følgende eller tilsvarende informasjon skal vises for hver skreddeteksjon for å kvantifisere, stedfeste, avgrense og kartlegge skredhendelsene:

- Varighet totalt på skredhendelsen [mm:ss]
- Maksimal hastighet (m/s), i retning mot radar.
- Maksimal signalstyrke
- Omriss eller varmekart/heatmap av hvor i terrenget skredet ble detektert, plottet på et fritt tilgjengelig nettbasert topografisk kart (WMS) med høydekoter.
- Videofilm som tas opp automatisk når skredet går (se avsnitt 4.4)
- Stillbilder hvert 3. Sekund
- Video og foto skal tidfestes nøyaktig.

I tillegg skal relevant systeminformasjon vises. Dette inkluderer operativ status, systemlogger (jfr. avsnitt (5.1 og 5.2) og akkumulert driftsstans gjennom sesongen.

Oppdragsgiver skal gjennom løsningen ha fjerntilgang til kamerasystem (se avsnitt 4.1) for visuell inspeksjon av skredområdet.

6.2 Nedlastning av data

Ved prosjektslutt skal alle data overføres til oppdragsgiver i egnet maskinlesbart format (f.eks. CSV). Slike data skal også være tilgjengelig for nedlastning til enhver tid i leverandørens presentasjonsløsning (se avsnitt 6.1).

Filer for video og stillbilder skal også leveres.

7 Faglig oppfølging

7.1 Test av anlegget

Oppdragsgiver har til intensjon og utføre tester av anlegget i samarbeid med leverandør. Oppdragsgiver vil stå for tilsdeværelse på anlegget og kostnader knyttet til ytre forhold rundt testene. Under testing skal leverandør være tilgjengelig digitalt for å på kort tid gjøre justeringer slik at systemene yter i henhold til kravspesifikasjoner. Kort responstid i forbindelse med testing av anlegg regnes som en del av driftsoppgavene.

Oppdragsgiver har som intensjon og utføre følgende tester:

Test av sensitivitet

Varighet: 1 dag

Antall tester: 1-2

Tidsrom: Februar-April

Utførelse: Det kastes baller eller andre objekter ned fra toppen av fjellet

Fullskalatest

Varighet: Flere økter over flere dager. Behov for justering av instillinger vil påvirke varighet.

Antall tester: 1

Tidsrom: Mai-Juni

Utførelse: Rensk av løse blokker i løsneområdene

7.2 Møter og faglig oppfølging i driftsfasen

Leverandør og oppdragsgiver skal ha jevnlig driftsmøter for å gå gjennom hendelser, validere deteksjoner og avdekke ev. feildeteksjoner eller manglende deteksjoner, drive kvalitetsutvikling og optimalisere terskelverdier. Omfang av disse avhenger av aktivitetsnivå på steinsprang, evt. falske alarmer etc. Det vil også være behov for møter i forbindelse med planlegging av eventuelle tester.

Andre møter:

Oppstartsmøte

Oppsummeringsmøte hvert kvartal

Møter gjennomføres på Teams.

7.3 Årlig rapportering

I forkant av siste fakturering skal følgende sammenfattes i en kort rapport som oppsummerer skredsesongen:

- Alle deteksjoner med viktigste metadata (datarapport)
- Akkumulert driftstans
- Eventuelle mangler i henhold kontrakt
- Tiltak som er gjort mtp. kvalitetsutvikling