

D2-4 Funksjonskrav for skreddeteksjon og -varsling

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Plassering.....	3
1.3	Tekniske krav	3
1.4	Varighet og sesong	3
2	Dimensjonerende skredhendelse	4
2.1	Skredfaglig dokumentasjon	4
3	Skreddeteksjon, prosessering og analyse	4
3.1	Interesseområde	4
3.2	Hvilke data skal data skal detekteres	5
3.3	Skredtyper og værforhold	5
3.4	Soneinndeling i deteksjonsområdet:.....	6
3.5	Tilpassing av terskelverdier	7
3.6	Prosesseringstid.....	7
4	Dataflyt og varsling.....	8
4.1	Generelt om dataflyt og varsling	8
4.2	Signalanlegg.....	10
4.3	SCADA-system	10
4.4	Kamerasystem	10
4.5	Leverandørens database	10
4.6	SMS og E-post.....	11
4.7	RegObs.....	11
4.8	Naturfareportalen RESPONS	14
5	Systemovervåking og logger	15
5.1	Logging av signaloverføring	15
5.2	Logging av driftsstans	15
5.3	Systemovervåking og feilretting.....	15
6	Datapresentasjon.....	16
6.1	Presentasjonsløsning på nett	16
6.2	Nedlastning av data.....	16
7	Faglig oppfølging	17
7.1	Møter og faglig oppfølging i driftsfasen	17
7.2	Årlig rapportering	17

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Nordland fylkeskommune skal bygge et skredvarslingsanlegg for fv.7420 i Bjærangsfjorden. Dette anlegget skal bestå av signalanlegg og radarsystem som skal detektere snøskred og sørpeskred i skredløpene Storrøna og Kvitrona.

Det skal etableres 4 signalpunkter (stopplys) som kommuniserer med radaren. Trafikken stoppes dersom det detekteres skred i definerte områder. Dersom skredene stopper i trygg avstand før de når vegen skal vegen åpnes automatisk.

Dette dokumentet beskriver funksjonskrav til radarsystemet, hvilke skredhendelser det skal detektere og hvilke signaler og varsler det skal sende fra seg.

1.2 Plassering

Det er lagt til grunn at radarsystemet (inkl. 'radarskap', omtalt i kapittel D1) skal plasseres på [mast](#) med høyde 4 meter. Masta skal etableres (UTM sone 33):

- N 7404171
- Ø 444367

For installasjonen av radarsystemet og tilhørende infrastruktur, vises det til beskrivelsen i kapittel D1.

1.3 Tekniske krav

For øvrige tekniske krav mtp. materialvalg og teknisk utførelse mv., vises det til beskrivelsen i kapittel D1.

1.4 Varighet og sesong

Krav til hvor mange sesonger målingene skal foregå, og varighet på hver av sesongene, er regulert av driftsavtalen til prosjektet, se vedlegg D2-5

2 Dimensjonerende skredhendelse

2.1 Skredfaglig dokumentasjon

For generell bakgrunnsinformasjon om tidligere skredhendelser, viser vi til skredfaglig rapport som ligger ved konkurransegrunnlaget som vedlegg D2-1 Skredfaglig rapport.

For Storrøna utgjør sørpeskred en betydelig andel farlige skred. Sørpeskredene løsner lavere enn snøskredene. Skredmassene til sørpeskredene vil normalt utgjøre en mindre overflate enn snøskredene.

Dimensjonerende skredhendelse for **Storrøna** vil ifølge beregninger ha følgende hovedegenskaper:

- Tid fra skred løsner til vegen treffes snøskred: 41-61 s
- Tid fra skred løsner til vegen treffes sørpeskred: 30 s (fra løsnereområdet 500 moh.)
- Skredbevegelse, retning i senterlinje: N135°- N234° (øverst) – N190° (nederst)
- Skredbevegelse, retning i senterlinje: N190°
- Lengde skredløp for snøskred langs terreng (til veg): ~1920 m (fra øvre del av løsnereområdet)
- Lengde skredløp for sørpeskred langs terreng (til veg): ~1080 (fra øvre del av løsnereområdet)

Dimensjonerende skredhendelse for **Kvitrona** vil ifølge beregninger ha følgende hovedegenskaper:

- Tid fra skred løsner til vegen treffes av snøskred/sørpeskred: 54-68 s
- Skredbevegelse, retning i senterlinje: N184°- N225° (øverst) – N210° (nederst)
- Lengde skredløp langs terreng (til veg): ~1588 m (fra øvre del av løsnereområdet)

3 Skreddeteksjon, prosessering og analyse

3.1 Interesseområde

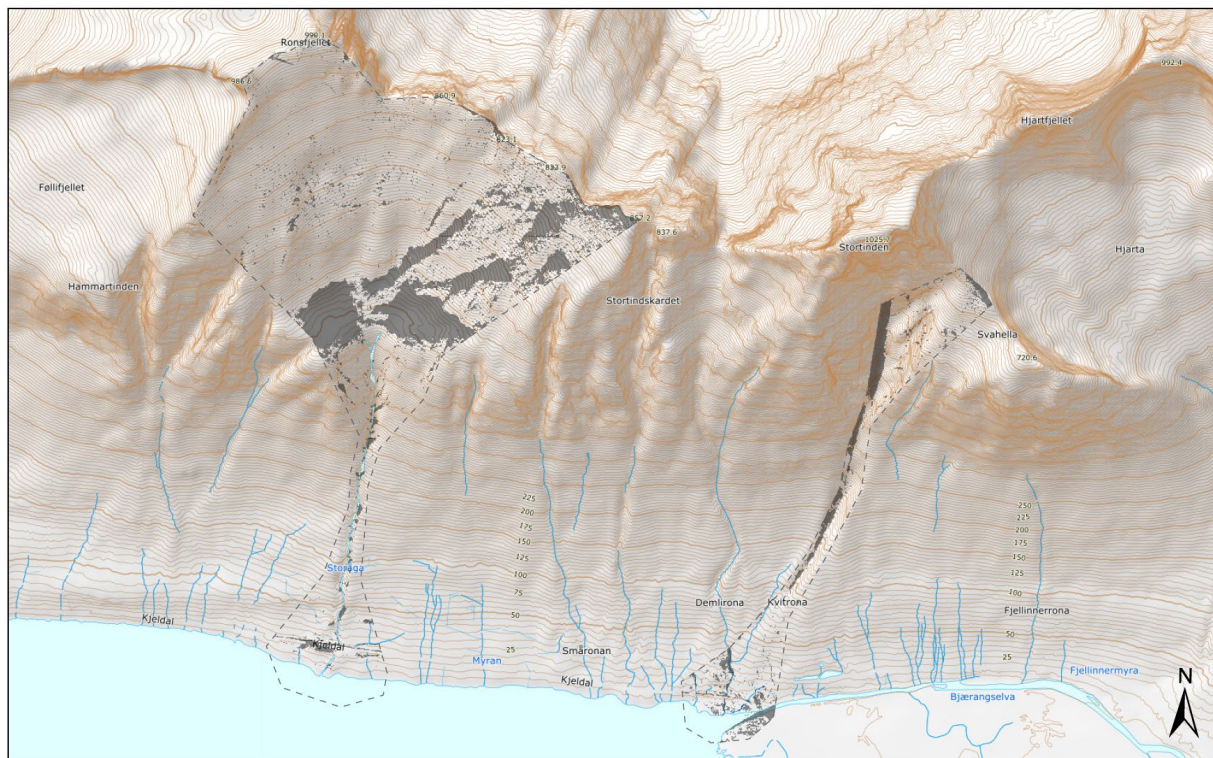
Radarsystemet skal kunne overvåke og varsle skred i hele interesseområdet (se figur 1), det vil si skredområdet som strekker seg fra toppen av løsnereområdene (ved ca. 990 moh) og helt ned til vegen (ved ca. 5 moh). Det skal legges til tilstrekkelige marginer både i avstand og åpningsvinkler slik at alle interessante hendelser blir detektert.

Unntaket er skyggeområder i inne i interesseområdet som følge av terrengformasjoner og skog som står i veien for radarens siktlinje. Dette vil gjelde dype bekkeløp og områder bak tett skog. Her vil deteksjonsmulighetene være begrenset.

Følgende interesseområde skal som et minimum inngå i leveransen:

- Asimutvinkler mot interesseområdet: 345N°- 055N° (70°)
- Elevasjonsvinkler mot interesseområdet: 18° - (-1,5)°
- Avstander fra radar plassering: ca. 1035-2940

Leverandørens forventede dekningsområde og skyggeområder, ut fra terreng og gitt plassering av radarsystemet, skal plottes inn i kart som presenteres ved oppstart.



Figur 1: Stiplet linje indikerer interesseområdet for skredovervåking. Grå felt indikerer radarskygger.

3.2 Hvilke data skal data skal detekteres

Radarsystemet skal 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, relatere dem til ulike soner, måle signalstyrke og beregne varigheter, målte hastigheter og skredstørrelser/kategorier. For detaljer, se krav til hvilke data som skal brukes og presenteres under de ulike avsnittene i dette dokumentet (f.eks. avsnitt 3.3, 3.4, 4.7, 4.8, 5.1, 5.2, 6.1 og 6.2).

3.3 Skredtyper og værforhold

Radarsystemet skal uavhengig av vær- og lysforhold varsle om alle snøskred og sørpeskred som potensielt kan komme til å treffe vegen.

Snøskred

Alle skredstørrelser f.o.m. str. 2 og t.om. skredstørrelse 5 iht. den europeiske skalaen for snøskredstørrelser¹. Varsling videre av disse skredstørrelsene til relevante mottakere skal skje iht. beskrivelse i avsnitt 4.

Siden det ikke finnes ett eksakt kriterium for hva som havner i hvilken kategori av skredstørrelser, vil det naturlig nok være rom for et visst skjønn. Leverandøren og Oppdragsgiver vil bruke innkjøringsfasen (om det finnes noe slik, ev. «første sesong») til å enes om kriteriene som skal brukes i klassifiseringen

Sørpeskred

Sørpeskred inngår ikke i EAWS-skalaen, men skredstørrelsen kan angis som en tilnærming til denne skalaen.

¹ Skredstørrelse \geq EAWS str. 2 (<https://www.varsom.no/snoskredskolen/snoskredvarselet-forklaring/snoskredstorrelser/>)

Værforhold

Kravene til deteksjon og varsling gjelder både i dagslys og mørke og i godt og krevende vær. 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 svært lave temperaturer, kraftig vind, tett snøfokk og mye nedbør.

3.4 Soneinndeling i deteksjonsområdet:

Vi deler deteksjonsområdet inn i soner som vist i Figur 2 og Tabell 1.

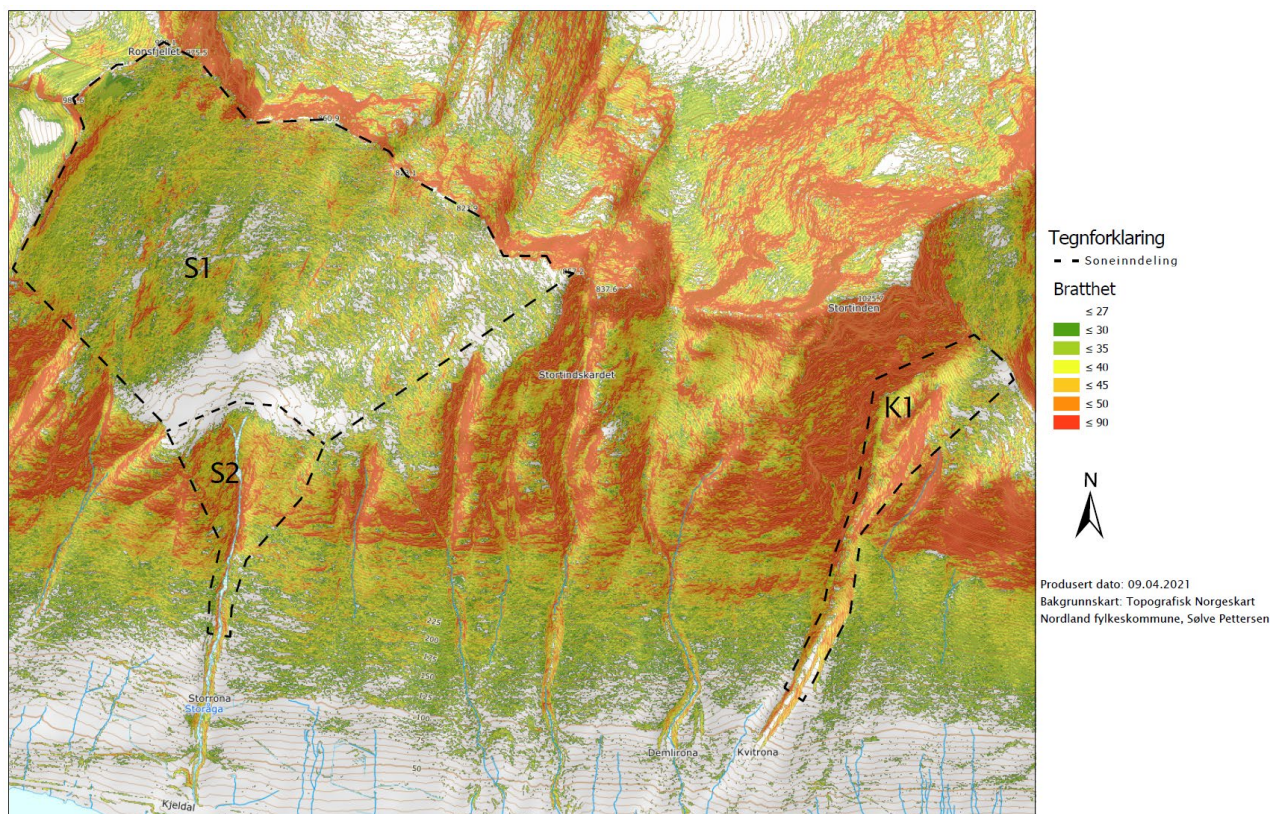
Tabell 1: Soner i deteksjonsområdet (se også Figur 2)

Sone	Definisjon	Terrengbeskrivelse/høyder	Horisontal avstand fra radarplassering
S1	Løsneområde snøskred Storrøna	ca. 500 – ca. 990 moh	ca. 1950-2750 m
S2	Løsneområde sørpeskred Storrøna	ca. 170 – ca. 500 moh	ca. 1450-1950 m
K1	Løsneområde Kvitrona	ca. 150 – ca. 800 moh	ca. 1800 – 2700 m

Terskelverdi for varsling i de tre sonene skal kunne justeres uavhengig av hverandre.

Justeringer av ovennevnte høyder og avstander vil måtte tilpasses etter hvert som oppdragsgiver og leverandør får mer erfaring med måleresultatene. Forum for slike tilpasninger, blir driftsmøtene omtalt i avsnitt 3.5.

Sone for stengning av veg uten automatisk gjennåpning (sikkerhetsone) tilpasses i dialog med leverandør.



Figur 2: Soneinndeling er angitt vha. svart stiplet linje og benevnes med bokstav og tall.

3.5 Tilpassing av terskelverdier

Med *terskelverdier* menes de kriterier som må oppnås for at en målt bevegelse skal klassifiseres av radarsystemet som et skred som potensielt kan treffe vegen og derfor skal utløse en skredalarm (jamfør signal 1, se avsnitt 4.1 og 4.2).

Terskelverdi for varsling i de tre sonene (se figur 2) skal kunne justeres uavhengig av hverandre.

Terskelverdiene må tilpasses slik at antall stenginger pga. små skred som *ikke* vil kunne treffe vegen blir så få så mulig. Dette skal ikke gå på bekostning av varsling av skred som potensielt *kan* treffe veg.

Terskelverdier vil være gjenstand for stadig utvikling og forbedring gjennom prosjektet. Varsling av sørepeskred og samtidig unngå uønskede stengninger vurderes som en særlig utfordring. Terskelverdier blir derfor tema under jevnlig driftsmøter (beskrivelsen i D1, prosess 76.94 og driftsavtalen D2-5).

3.6 Prosesseringstid

Deteksjon, prosessering og signaloverføring må foregå så raskt som mulig for å ikke miste verdifull varslingstid. Kravet er at dette skal foregå innen 3-5 sekunder fra skredet løsner.

Leverandør må skissere tidsforløpet og presentere den tid som vil bli brukt fra skredet oppdages, via prosessering til det blir sendt signal til signalanlegget (med rødt stoppsignal).

4 Dataflyt og varsling

4.1 Generelt om dataflyt og varsling

Data skal lagres av leverandøren i egnet databaseløsning (se avsnitt 4.5) og presenteres i egnet presentasjonsløsning på nett (dashboard/webgrensesnitt) (se avsnitt 6.1).

Data om detekterte skredhendelser skal sendes til mottakersystemer listet opp nedenfor og etter konseptet som er skissert i Tabell 2.

- Signalanlegg (se avsnitt 4.2)
- SCADA-system (se avsnitt 4.3)
- Kammersystem (se avsnitt 4.4)
- Leverandørens database (se avsnitt 4.5)
- SMS (se avsnitt 4.6)
- E-post (se avsnitt 4.6)
- regObs (se avsnitt 4.7)
- Naturfareportal (se avsnitt 4.8)

Tabell 2: Oversikt over varsling/dataflyt ved deteksjon (med referanse til soner omtalt i Tabell 1 og Figur 2)

Hendelse	Funksjon trafikkstyring	SCADA	Leverandørs database	SMS/Epost	regObs (api.nve)	Naturfare-portal
Når skred løsner i sone S1, S2 eller K1 (løsneområdene)	Lys på for alle stengepunkter	Varsel om stengt veg pga. skred mot veg	Se avsnitt 4.5	Melding sendes: «Bjærangsfjorden: Skred har løsnet. Fv. 7420 er midlertidig stengt»	-	-
Når skred stopper før sikkerhetsone	Lys av for alle stengepunkter. Gjelder ikke dersom skred allerede har truffet sikkerhetssone	Varsel om åpnet veg pga. at skred ikke traff veg	Se avsnitt 4.5	Melding sendes: «Bjærangsfjorden: Skred nådde ikke veg. Fv. 7420 åpnes.»	Registreres som skredhendelse (iht. avsnitt 4.7)	Registreres som skredeteksjon (iht. avsnitt 4.8)
Når skred treffer sikkerhetssone Storrøna	Flankelys for Kvitrona av. Øvrige lys holdes på. Dersom skred har truffet sikkerhetssone i Kvitrona skal alle lys holdes på.	Varsel om stengt veg pga. skred på veg i Storrøna	Se avsnitt 4.5	Melding sendes: «Bjærangsfjorden: Skred Sannsynligvis på veg i Storrøna. Fv. 7420 holdes stengt»	Registreres som skredhendelse (iht. avsnitt 4.7)	Registreres som skredeteksjon (iht. avsnitt 4.8)
Når skred treffer/passerer sikkerhetssone Kvitrona	Flankelys for Storrøna av. Øvrige lys holdes på. Dersom skred har truffet sikkerhetssone i Storrøna skal alle lys holdes på.	Varsel om stengt veg pga. skred på veg i Kvitrona	Se avsnitt 4.5	Melding sendes: «Bjærangsfjorden: Skred Sannsynligvis på veg i Kvitrona. Fv. 7420 holdes stengt»	Registreres som skredhendelse (iht. avsnitt 4.7)	Registreres som skredeteksjon (iht. avsnitt 4.8)
Driftsstans/feil på anlegget		Varsel om at anlegget er ute av drift	Intern feilmelding, se ellers avsnitt 4.5	Melding sendes: «Bjærangsfjorden: Skredvarslingsanlegget ved fv. 7420 er midlertidig ute av drift»	-	Registreres som ute av drift (iht. avsnitt 4.8)
Normal drift uten feil		Status om at anlegget fungerer som det skal	Intern statusoversikt, se ellers avsnitt 4.5	Melding sendes: «Bjærangsfjorden: Skredvarslingsanlegget ved fv. 7420 er tilbake i drift»		Registreres som ute av drift (iht. avsnitt 4.8)

4.2 Signalanlegg

Når radarsystemet oppdager at et skred har løsnet (iht. størrelser omtalt i 3.2), skal dette umiddelbart føre til at vegen blir stengt. Dette skal skje ved at signaler fra radaranlegget sendes via nettrelekontakt (potensialfritt) til en PLS som er koblet til Statens vegvesen sitt nett (se opplegg for kommunikasjon i automasjonsnettet i vedlegg D2-3). I dette nettet går signalene videre til et lokalt signalanlegg (med rødt stoppsignal) som tar seg av stenging og åpning av veg. Når skredet har stoppet, skal radarsystemet også oppdage dette og gi nytt signal om hvorvidt skredet har truffet vegen eller ikke.

For oversikt over hvilke signaler som radarsystemet skal sende til signalanlegget, se Tabell 2.

Alle signal som sendes til signalanlegg skal loggføres av leverandør (se nærmere beskrivelse i avsnitt 5.1).

4.3 SCADA-system

Radarsystemet skal sende informasjon til oppdragsgivers SCADA-system i tråd med konseptet gitt i Tabell 2. Denne kommunikasjonen er nærmere omtalt i beskrivelsen i kapittel D1 og vedlegg D2-2.

4.4 Kamerateam

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

- Visuelle videoopptak av detekterte skred fra 30 sekunder før første registrerte bevegelse til 30 sekunder etter siste registrerte bevegelse
- Termiske 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

Videoopptak og stillbilder skal presenteres kontinuerlig i leverandørens presentasjonsløsning (se avsnitt 6.1). Stillbilder skal også sendes til regObs (se avsnitt 4.7).

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

4.5 Leverandørens database

Leverandøren må selv lagre data om alle deteksjoner med relevante metadata i alle sesongene så lenge driftskontrakten 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).

4.6 SMS og E-post

SMS og E-post skal sendes automatisk iht. oppsett i Tabell 2 til mottakerliste hvor både oppdragsgiver og leverandør har tilgang til å oppdatere navn, adresse og telefonnummer (f.eks. i leverandørens webgrensesnitt eller annet egnet dokument med gjensidig skrivetilgang, se avsnitt 6.1). Mottakerlisten skal inneholde inntil 30 mottakere for hver av kommunikasjonsformene.

4.7 RegObs

Som bidrag til regional skredvarsling i Norge, skal alle deteksjoner som tolkes som snøskredhendelser sendes automatisk til NVEs registreringsløsning regObs (regobs.no) via regObs webAPI². Alle skred skal registreres som snøskred, selv om enkelte i realiteten kan være sørpeskred. Registreringen skal skje uavhengig av om skredet når vegen eller ikke. Det er kun objektet 'skredhendelse' i regObs som skal sendes, og kun data som det er rimelig å vite noe om eller mulig å beregne skal sendes over.

Omfang av data som skal overføres er som følger:

Stedsinformasjon:

- Posisjon: koordinater for radarplassering (se avsnitt 1.2)
- Stedsnavn: «Fv.7420 Bjærangsfjorden»
- Varslingsregion (hentes fra regObs basert på koordinater)
- Kommune (hentes fra regObs basert på koordinater)
- Kildeangivelse: 'blank'
- Usikkerhet posisjon: 'eksakt'

Generell informasjon:

- Observert av: skreddeteksjon@nfk
- Gruppe: «NFK automatisk»
- Kompetanse³: «A – automatisert tjeneste»
- Tidspunkt observert: Tidspunkt [dd.mm.ååå tt:mm:ss] for ferdig tolkning av skredhendelse
- Tidspunkt registrert: Tidspunkt [dd.mm.ååå tt:mm:ss] for innsending til regObs

Skredhendelse:

- Tidspunkt for da skredet først ble detektert [dd.mm.ååå tt:mm:ss]
- Start—og stoppkoordinater (hentes fra radarsystemets start- og sluttposisjonering)
- Eksposisjon (blankt)
- Skredstørrelse (iht. EAWS-klassifisering⁴)
- Skredtype (her velges 'ukjent')
- Skredutløser (her velges alltid 'naturlig utløst')
- Terrenotype i løsnedområdet (her velges 'brattheng')
- Svakt lag (blankt)

² regObs webAPI: <http://api.nve.no/doc/regobs-webapi/>

³ Kompetanseklasser i regObs: <https://www.varsom.no/regobs/kompetanse/>

⁴ EAWS skredstørrelser, se <http://www.avalanches.org/>

- Bruddhøyde (blankt)
- Bruddbredde (blankt)
- Skredbanenavn: Storrøna/Kvitrona
- Kommentar (standardtekst med automatisk utfylling av enkelte tallverdier): *Skredet er automatisk detektert, og egenskaper og koordinater er estimert. Maksimal hastighet ble målt til ca. [xx] m/s, og skredet varte i [xx] sekunder.*
- Inntil tre stillbilder fra skredhendelsen skal lastes opp automatisk (f.eks. tatt etter 3, 18 sekunder etter første deteksjon og siste bilde tatt etter at skredet har stoppet). Bildene skal være rene, altså uten vannmerke eller logo fra leverandør eller oppdragsgiver. Følgende egenskaper oppgis:
 - Fotograf: Leverandørens firmanavn eller tilsvarende
 - Copyright: *Nordland fylkeskommune*
 - Retning: N
 - Bildetekst: *Bildet er lastet opp automatisk som følge av skreddeteksjon i Bjærangsfjorden*

Eksempel på registrering: <https://demo.regobs.no/registration/178771>

Endelige detaljer rundt integrasjonen med regObs avtales når leverandør og oppdragsgiver har sett på dette i fellesskap. Noen timer til dialog med NVE for endelige avklaringer om API-et må påregnes.

Oppdragsgiver ønsker primært å overføre mest mulig eksakte verdier med start- og sluttkoordinater, samt EAWS skredstørrelser beregnet av radarsystemet.

Det er bare i varslingssesongen (jf. vedlegg D2-5) at data skal sendes til regObs. Dersom radarsystemet går utover varslingssesongen, så skal integrasjonen med regObs uansett slås av.

4.8 Naturfareportalen RESPONS

Naturfareportalen er vegsektorens webløsning for visning av dynamiske naturfaredata, administrert av Statens vegvesen. Her er det opprettet et system for registrering av informasjon fra skredtekniske anlegg. Her skal leverandør fra andre sesong registrere:

- Regelmessige systemstatusoppdateringer
- Deteksjonsdata når skred detekteres

Systemstatusoppdateringer skal sendes hvert 10. minutt og skal gi beskjed om de ulike systemene og sensorene som inngår er operative. Registreringene skal inneholde følgende informasjon:

- Leverandør-ID
- Anleggs-ID
- Tidspunkt for registrering
- Systemstatus (leveres for hver enhet som inngår deteksjonsanlegget)
 - Enhets-ID
 - Operativt: Ja/nei
 - Feilmelding/feilkode

Deteksjonsdata skal registreres når et skred er detektert og ferdig tolket. Registreringene skal inneholde følgende informasjon:

- Leverandør-ID
- Anleggs-ID
- Tidspunkt for registrering
- Skreddeteksjon
 - Tidspunkt for start deteksjon
 - Tidspunkt for ferdig registrert og tolket deteksjon
 - Skredets varighet
 - Startkoordinat
 - Stoppkoordinat
 - EAWS Skredstørrelse
 - Maks. hastighet [m/s]
 - Skredbanenavn

Objekter og parametere oppgitt her er foreløpige, men oversikten viser omfanget av registreringene og hvilke datatyper som skal inngå. Deteksjonsdata skal i første omgang inneholde et utvalg av parameterne som også registreres i regObs.

Registreringene skal sendes som JSON-strenger til et REST endepunkt. Systemet er ellers under utvikling, og endelige detaljer for innsending vil presenteres for leverandøren når dette er klart.

5 Systemovervåking og logger

5.1 Logging av signaloverføring

Alle utgående signaler fra radarsystemet til signalanlegget (se avsnitt 4.2) skal loggføres med type signal, tid for hendelsen og tid for når signalet ble sendt.

5.2 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, som regnes fra/til 1. november. Det skiller mellom tre typer driftsstans som skal loggføres:

- Uønsket driftsstans for radarsystem
- Uønsket driftsstans for server
- Planlagt driftsstans/vedlikehold
- Driftsstans som følge av forhold utenfor leverandørens kontroll

Undervegs i prosjektet skal data om driftsstans vises og kunne lastes ned fra presentasjonsløsningen på nett (se kapittel 6.1).

5.3 Systemovervåking og feilretting

Driftsavtalen (vedlegg D2-5) inkluderer systemovervåking med automatisk feilsøking, vedlikehold, befaringer/visitasjoner og øvrig egeninnsats. Dette skal omfatte både selve radarinstallasjonen og tilhørende programvare.

6 Datapresentasjon

6.1 Presentasjonsløsning på nett

Så lenge driftsavtalen gjelder og sesongen pågår (se vedlegg D2-5), skal informasjon om måleresultatene umiddelbart legges ut på en egnet webløsning 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 å kvantifisere, stedfeste, avgrense og kartlegge skredhendelsene:

- Varighet totalt på skredhendelsen [mm:ss]
- Maks. hastighet langs radarens siktelinje [m/s]
- Mål for maks. signalstyrke, f.eks. maks. intensitet [db]
- Avstander til detekterte skredbevegelser, maks. og min. [m]
- Ytre avgrensning horisontalt (asimutvinkler) for detekterte skredbevegelser, maks. og min. [°]
- Ytre avgrensning vertikalt (elevasjonsvinkler) for detekterte skredbevegelser, maks. og min. [°]
- Estimerte skredstørrelse iht. EAWS-standard
- Omriss eller varmekart/heatmap av hvor i terrenget skredet ble detektert, plottet på et fritt tilgjengelig nettbasert topografisk kart (WMS) med høydekoter.
- Videofilm (visuelt og termisk) som tas opp automatisk når skredet går (se avsnitt 4.4)
- Stilbilder hvert 3. Sekund

Det skal også gis tilgang til rådata som momentan hastighet, signalstyrke, avstand, elevasjonsvinkel, asimutvinkel for hvert tidssteg for cellene.

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 4.4) for visuell inspeksjon av skredområdet.

6.2 Nedlastning av data

Ved prosjektslutt skal alle data om skredhendelser og driftsstans 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 5.2 og 6.1). Filer for video og stilbilder skal også leveres.

7 Faglig oppfølging

7.1 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 er omtalt i beskrivelsen i kapittel D1.

7.2 Årlig rapportering

I forkant av årlig fakturering den skal følgende sammenfattes i en kort rapport som oppsummerer skredsesongene (fra/til 1. november):

- Alle deteksjoner med viktigste metadata (datarapport)
- Alle meldinger/signal som har vært sendt fra radarsystemet til signalanlegget
- Akkumulert driftsstans
- Eventuelle mangler i henhold kontrakt
- Tiltak som er gjort mtp. kvalitetsutvikling