



Skredspesialistfunksjonen

FoU-rapport Portabelt time-laps kamera

Ressursavdelinga

30235-GEOL-1

Fv53 Tyin v/Tørvemyre (Skredkamera) 02/21/2017 12:21:26



Njål Farestveit



Statens vegvesen

Vest

Ressurs

Geo- og skredseksjonen

Postadr.

Telefon

www.vegvesen.no



Oppdragsrapport

Nr. 30235-GEOL-1

Labsysnr.

Skredspesialistfunksjonen

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
		Skredspesialistfunksjonen i Region vest	12
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
		1.3.2017	1
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Njål Farestveit, Julie Bjørlien, John Børre Veum	
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
			Julie Bjørlien
Sammendrag			

Det er gjennom Skredspesialistfunksjonen i Region vest, og Geodataseksjonen i Region vest, utviklet et flyttbart kamera til bruk i ulike skredssammenhenger. Kameraet har vært i bruk til daglig skredvarsling og er unikt i den forstand at det produserer live overføring uten ekstern strømtilførsel. Rapporten beskriver selve systemet, bruksområder, og forslag til utvikling og andre bruksområder.

Emneord

Skred kamera varsling

INNHold

1	INNLEDNING	4
1.1	Rapportens innhold.....	4
2	Portabelt time-laps kamera.....	5
2.1	Teknisk beskrivelse av kamera og brenselcelle.....	5
2.1.1	Bruksområder	8
2.1.2	Kostnader	12
2.1.3	Videre arbeid/ forbedringer.....	12
3	Oppsummering og konklusjon	13
4	Vedlegg	13

1 INNLEDNING

1.1 Rapportens innhold

Skredspesialistfunksjonen i Statens vegvesen Region vest, har sammen med Geodatasetaksjonen i Region vest, utviklet en portabel kameraløsning for et kamera til bruk i skredfarevurderinger. Installasjon og drift av disse frittstående kameraløsningene blir utført av Statens vegvesen sin elektroentreprenør gjennom driftskontrakten for elektroarbeid.

Utgangspunktet var å få til en robust kameraløsning som kunne overføre stillbilder i sann tid. (Se Vedlegg 1. Prosjektbeskrivelse portabelt time-laps kamera.). Kameraløsningen som er utviklet er bedre enn først påtenkt. Vi har fått til en løsning der det overføres video i sann tid, i tillegg til å lagre bilder på en FTP-server med jevne mellomrom. Det er mulig å fjernstyre kameraet via internett (zoom), så lenge en kjenner IP-adressen og er påkoblet kameraet via Statens vegvesen sin påloggings klient. Bilder sendes over GSM-nettet. Kameraet får strøm fra en brensel/solcelle. Statens vegvesen Region vest har etablert supportavtale med leverandøren for brensel/solcelle systemet.

Kameraet er portabelt i den forstand at det ikke trenger ekstern strømforsyning, og internett tilkobling. For å få en robust løsning, så har vi montert utstyret på ulike master. Slik sett så er det noe infrastruktur som har vært nødvendig på de to lokalitetene hvor vi har hatt kameraet i bruk til skredvarsling. For kameraet er det nødvendig å ha tilkomst til å etterfylle metanol som brensel, og det må være GSM-dekning.

Kameraløsningen var i bruk vinteren 2015/2016 ved E39 i Romarheimsdalen nord for Bergen i Hordaland. Denne vinteren var brenselcelle eneste strømkilde. Her skulle det bygges en fangvoll som snøskredsikring, og kameraet ble brukt for å kunne følge med på værutvikling, snøoppbygging og naturlig utløste skred. Et eksternt firma (Skred A/S), som brukte kameraet for å utarbeidet daglig skredvarsel for anlegget. I tillegg så hadde byggeledelse og skredsakkyndige på Geo- og skredseksjonen mulighet til å følge med i løseområdene ved anleggsområdet ved bruk av kameraet.

Vinteren 2016/2017 er kameraet satt opp langs Fv 53 Tyin – Årdal i Oppland fylke. Denne vinteren er systemet supplert med en solcelle i tillegg til brenselcelle som strømkilde. På denne strekningen er det etablert forebyggende snøskredkontroll ved bruk av Wyssen-tårn, og det leveres daglig skredvarsel for strekningen av firmaet Wyssen Norge. Kameraet brukes til å følge med på værutvikling, snøoppbygging, naturlig utløste skred og skred utløst ved bruk av sprengstoff.

Kameratypen som er brukt, er kjent fra annet bruk i Statens vegvesen. Det brukes samme type kamera og datainnsamlingssystem som for det landsdekkende Vegværsystemet (www.vegvar.no). Vegvær har 355 værstasjoner og ca 80 frittstående kamera. Kameraene benyttes av entreprenører for å sjekke forholdene på utvalgte punkter langs vegnettet, og da spesielt som beslutningsstøtte sett opp mot vinterdrift. Kamera brukes også av Vegtrafikksentralen for å overvåke trafikkflyt. De fleste kamera er også tilgjengelig for publikum via nettsiden www.vegvesen.no/trafikkbeta.

Denne rapporten inneholder erfaringer med bruken av kameraløsningen til skredvarsling, og en teknisk beskrivelse av utstyret.

Selv om vi har valgt å montere kameraet forholdsvis permanent på master, så hadde det vært mulig å ha utstyret montert på en enklere mast/ fundament. Slik sett så kan denne typen kameraløsning være utstyr som raskt kan etableres i forbindelse med en skredhendelse, der en for eksempel trenger å følge med utviklingen i et løснеområde under opprydning.

2 Portabelt time-laps kamera

2.1 Teknisk beskrivelse av kamera og brenselcelle

Kameraet som er brukt er av typen Axis Q1765-LE, og brenselcellen er av typen «Smart Energy Station». Kameraet ble valgt fordi det både er zoombart, og fordi det trekker forholdsvis lite strøm (Figur 1). Dataoverføring skjer via datasamlingsnettet til Statens vegvesen med TDC som nettleverandør.

Det utvikles en del varme i forbindelse med brenselcellen, og det er derfor viktig at denne står plassert slik at den ikke snør ned (Figur 2 til 4).



Figur 1. Kamera og brenselcelle under montering ved E39 i Romarheimsdalen vinteren 2015/2016. (Foto John Børre Veum).



Figur 2. Brenselcellen med infrastruktur for dataoverføring montert ved E39 vinteren 2015/2016. Alt utstyret utenom selve kameraet får plass i Zargeskassen. (Foto: John Børre Veum).



Figur 3. Nærbilde komponenter for brenselcelle og dataoverføring.



Figur 4. Kamera og brenselcelle slik det står montert vinteren 2016/2017 ved Fv 53 Tyin – Årdal. Det er her valgt en gittermast for å få brenselcellen over snødekket, og for å kunne ha en integrert løsning med solcellepanel som ekstra strømforsyning. Kameraet er plassert i toppen av masten, over den høyden som brøytebil kaster snø.

2.1.1 Bruksområder

Kameraet brukes til å følge med på værutvikling, snøoppbygging, naturlig utløste skred og skred utløst ved bruk av sprengstoff. I og med at bildene lagres på en FTP server, så har vi muligheten til å sammenligne bilder fra år til år, etter noen års bruk. Dette gir oss et grunnlag for å vurdere optimal plassering av forebyggende snøskredkontroll.

Ved å sammenligne en tidsserie av bilder, så kan en vurdere hvor mye snø som er kommet i et område. Andre faretegn som naturlig utløste skred og oppsprekking av snødekket gir et grunnlag for å vurdere skredfare i det området som kameraet dekker (Figur 5 til 8).

Ett annet bruksområde er at det er mulig å få god oversikt i et område i forbindelse med forebyggende snøskredkontroll. Det er viktig å vite at det ikke er mennesker og dyr i et område i forbindelse med sprengning (Figur 9 og 10).

En viktig forutsetning for å kunne bruke kameraet er sikt. Nedbør og mørke setter begrensninger på bruken av kameraet.

Skredvarsel gjeldende fra 25/02/2016 07:00 - Gyldig 24 timer

Skredfarevurdering:

På befaring tirsdag ble det observert flere svake lag med hagl i nysnøen. Disse trenger forholdsvis lang tid til å stabilisere seg. I dag kom det 15 cm nysnø ved anlegget. I løpet av natten ventes temperaturen å falle. Torsdag formiddag ventes forholdsvis rask temperaturøkning og enkelte snøbyger. Temperaturøkningen kan føre til utløsning av skred. Disse kan være store nok til å nå ned i Område 1, men ikke i Område 2. For torsdag er det derfor fortsatt gult risikonivå for område 1. For område 2 er det grønt risikonivå.

Utsikt: Med lite varslet nedbør, rolige vindforhold og forholdsvis kaldt vær, ventes en gradvis stabilisering av snødekket fredag.

Tiltak:

Vurderes av entreprenør og byggherre.

Figur 5. Utklipp av daglig skredvarsel for anleggsområdet ved E39 i Romarheimsdalen. Skredvarselet er utarbeidet for torsdag som var siste arbeidsdag i arbeidsuken for anlegget. Figur 6 viser et bilde som er tatt fredag 26.2.2016, og illustrerer at en kan følge med i området på snødekket utviklingen selv om entreprenøren ikke er tilstede og kan videresende informasjon.

E39 Særelia skredkamera 02/26/2016 10:37:47



Figur 6. Bilde av løснеområdene ved anleggsområdet ved E39 i Romarheimsdalen 26.2.2016. Det er enkelt å se at det er gått flere skred i fjellsiden tidligere (varslet i skredvarselet gjengitt i Figur 5), som ikke har nådd anleggsområdet. Ved daglig skredvarsling er det viktig at de som varsler skredfare får tilbakemelding på hvordan varselet treffer. Kameraet gav god nytte til dette formålet. Solpåvirkning kan løse ut snøskred, og ved å følge med på bilder tatt gjennom dagen, så kan en vurdere skredfaren i forhold til soloppvarming.

E39 Sætreli skredkamera 04/02/2016 12:30:05

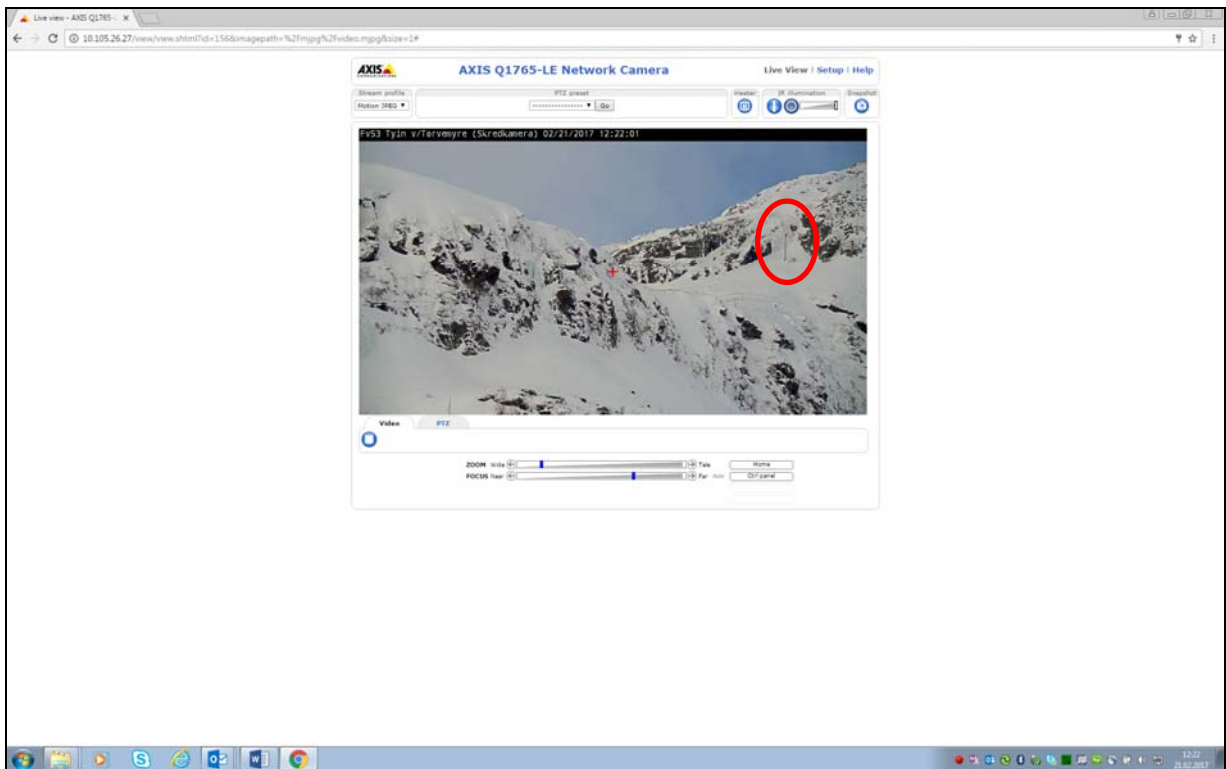


Figur 7. Bilde av fjellsiden ved E39 4.2.2016 klokken 12:30. I dette utsnittet er det ikke gått skred.

E39 Sætreli skredkamera 04/02/2016 13:20:06



Figur 8. Bilde av fjellsiden ved E39 4.2.2016 klokken 13:20. I dette utsnittet er det gått et skred i venstre bildekant (rødt omriss). Billedokumentasjonen daterer skredet til et tidspunkt mellom klokken 13.20 og 12:30 den 4.2.2016. Merk at det står dato og tid på alle bilder som blir arkivert.



Figur 9. Skjerm bilde av styringspanelet for kameraet pålogget gjennom SVV-nettet. Utsnittet viser innzoomet bilde av den ene Wyssen-tårnet (rød ellipse), langs Fv 53 Tyin – Årdal 21.2.2017.



Figur 10. Maksimalt utsnitt fra kameraet slik det står ved Fv 53 Tyin – Årdal 21.2.2017. De to nærmeste tårnene er vist med rød ellipse.

2.1.2 Kostnader

Kameraet med kommunikasjon koster ca kr 15 000, og komplett brensel/ solcelle løsning koster ca kr 200 000. I tillegg så kommer det utgifter til transport og montering. Vi har benyttet Mesta Elektro gjennom driftskontrakten for elektro i Region vest til å få utført disse arbeidene. I Romarheimsdalen ved E39 kom monteringskostnadene på ca kr 15 000, og ved Fv 53 Tyin – Årdal var det en kostnad på ca kr 80 000 inkludert mast, fundament og alle komponenter for å feste utstyret til masten.

Drift av kameraløsningen utløser kostnader med sending av data via GSM-nettet, ca kr 10 000 årlig. Metanol til drift av brenselcellen utgjør årlig ca kr 5000, og Mesta elektro betales ca kr 10 000 for å utføre etterfyllingen årlig.

2.1.3 Videre arbeid/ forbedringer

Når denne kamera løsningen brukes til overvåking av løseområder for snøskred, så ser vi at det hadde vært en stor fordel å ha et zoombart og styrbart kamera (PTZ-kamera). Slike kamera finnes i kameranettverket til Geodataseksjonen, hvor det er fast strømtilførsel. Vi ønsker å teste et slikt kamera med brenselcelle og solcellepanel som strømkilde ved Rv 13 Vikafjellet. Muligheten for å styre kamera gir et mye større bruksområde for kameraet ved at det dekker større deler av en utsatt fjellside. Teknisk er dette mulig, men spørsmålet er om en må etterfylle metanol til brenselcellen uforholdsmessig ofte. I tillegg kan et PTZ-kamera by på flere driftsproblem enn ett fast kamera.

Til nå har kameraet vært brukt i sanntid for å se hvordan situasjonen er i et område. Det er gjort ulike forsøk flere steder i verden, hvor en utfører en pixelanalyse på bilder i en tidsserie. Pixelanalysen er brukt for å kunne si noe om hastigheten av åpning av sprekker i glideskredområder, og derav kanskje kunne vurdere sannsynligheten for når glideskred løser ut. I og med at kameraet er flyttbart, så kan dette kanskje være en løsning som kan etableres midlertidig i områder som har glideskredproblematikk år om annet.

Dersom det skjer en skredulykke på veg, vil det kunne være mulig å raskt etablere en slik kameraløsning for å overvåke redningsarbeidet, og vurdere faren for nye skred.

Det er gjort ulike forsøk på å bruke IR-kamera til skredforskning. Løsningen med kameraplassering på ulike master, sending og lagring av data, og strømforsyning via brenselcelle og solcellepanel vil kunne brukes for andre typer kamera. Annet type utstyr som brukes i skredvarsling, slik som ulike typer radarer, geofonanlegg etc. kan prøves ut på denne plattformen.

Det bør vurderes om en skal prøve å utvikle et lettere og mer flyttbart utstyr til bruk ved skredhendelser. Ser en for seg kort tidsbruk i et område, kan det være nok med en dunk med etanol. Vekt og størrelse på Zargeskassen kan da reduseres, så lenge en tar hensyn til nok lufting. For kameraet så bør dette kunne monteres på et kamerastativ (3 pod), eller lignende. Vekt og størrelse bør reduseres slik at utstyret enkelt får plass i en bil, og enkelt kan bæres av to personer.

3 Oppsummering og konklusjon

Kameraløsningen som ble utviklet viste seg å fungere bedre enn de kriteriene som vi la til grunn. Muligheten for å se direktebilder er nyttig, men den robuste dataoverføringen og zoommuligheten har vist seg å være viktige tilleggsfunksjoner utenom bare å kunne ta stillbilder. Kameraet har vært i bruk til daglig skredvarsling fra første stund, og nytteverdiene til dette formålet er god.

Det er mange muligheter for å utvikle selve bruken av bildene til andre formål enn daglig skredvarsling. Infrastrukturen med uavhengig strømforsyning og dataoverføring kan brukes til annet type utstyr brukt til skredvarsling og skredovervåking.

4 Vedlegg

Vedlegg 1. Prosjektbeskrivelse portabelt time-laps kamera



Statens vegvesen

Notat

Til: Njål Farestveit
Frå: Njål Farestveit
Kopi:

Sakshandsamar/innvalsnr:
Njål Farestveit - 99715116
Vår dato: 17.12.2016
Vår referanse: NJAFAR

Prosjektbeskrivelse portabelt timelaps kamera

Bakgrunn for prosjektet

I skredfarevurderinger etter akutte hendelser er det ofte et behov for å følge med på et område i noe tid for å dokumentere utvikling. Dette kan være både i forhold til ulike typer snøskred og andre skredtyper. Bildedokumentasjon over et tidsrom gir et slikt grunnlag, men det kan være vanskelig å få tid til å reise ut og ta bilder ofte nok.

Statens vegvesen har mange vegkamera langs vegene. Vi har også kjørt et prosjekt med et fastmontert time-laps kamera på Rv 13 i Kvassdalen, som har gitt oss ok resultat.

Metode

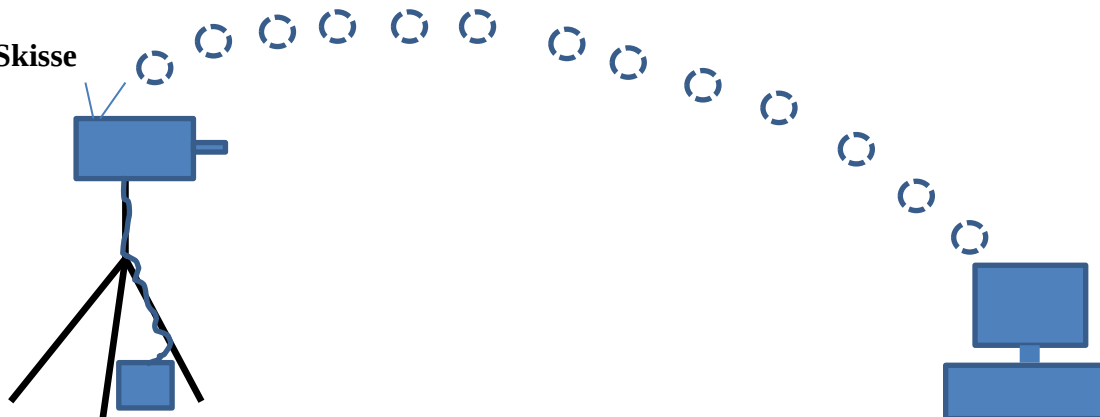
Kameraet skal kunne ta bilder og sende disse digitalt, slik at de er tilgjengelig for nedlasting i sanntid basert på det intervallet som kameraet tar bilder. Det må utvikles et stativ som både er portabelt og samtidig stødig, i forhold til vind og nedbør. Strømforsyning må bestemmes og utvikles.

Sekundært kan det vurderes å ha for eksempel et termometer på kamerainstallasjonen som også sender i sanntid.

Mål for prosjektet

Målet er å utvikle et portabelt og enkelt timelaps kamera. Videre er målet å se på resultatene fra bruk av dette kameraet, og utvikle metoder for bruk av time laps bilder.

Skisse



Postadresse
Statens vegvesen
Region vest
Askedalen 4
6863 Leikanger

Telefon: 02030
Telefaks: 57 65 59 86
firmapost-vest@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Askedalen 4
6863 LEIKANGER

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Landsdekkende regnskap
9815 Vadsø
Telefon: 78 94 15 50
Telefaks: 78 95 33 52



Statens vegvesen

Tlf:
firmapost-vest@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen