

Notat B11800-SKRED-01

Til:
E39 Ålesund - Molde
v/ Tone Magnhild Rømyhr

Fra:
Geofag Drift og vedlikehold
v/Halgeir Dahle

Oppdrag:	Utbedring av skredpunkter på Ørskogfjellet. Behov for tunnelstein	Dok. nr.	B11800-SKRED-01
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen, E39 Ålesund-Molde	Dato:	24.08.2021
Planfase:	ide	Arkivkode	-
Kommune:	Vestnes	Vegnr.:	E39
UTM 33 ref.:	-	EUREF 89	Geoteknisk kategori: 2
Utarbeidet av:	Halgeir Dahle	Sign.:	
Kontrollert av:	Knut Inge Orset	Sign.:	<i>Knut Inge Orset</i>

1. Bakgrunn

I planprosjektet E39 Ålesund – Molde er det masseoverskudd av tunnelstein. Det er ønskelig å utnytte tunnelsteinen på en best mulig måte.

Tre skredpunkter i Skorgedalen opp mot Ørskogfjellet har behov for økt sikkerhet mot skred, se figur 1. Skredsikringstiltakene som er skissert omfatter tiltak i terrenget for å stoppe snøskred. Fangvoller planlegges utbedret eller etablert. Overskuddsmasser fra E39 Ålesund – Molde kan dermed benyttes til å øke sikkerheten mot skred på strekningen.

Dette notatet beskriver kort hvilke sikringstiltak som er aktuelt, og hvor mye tunnelstein fra vegbyggingen som kan benyttes til byggingen av skredsikringstiltakene.

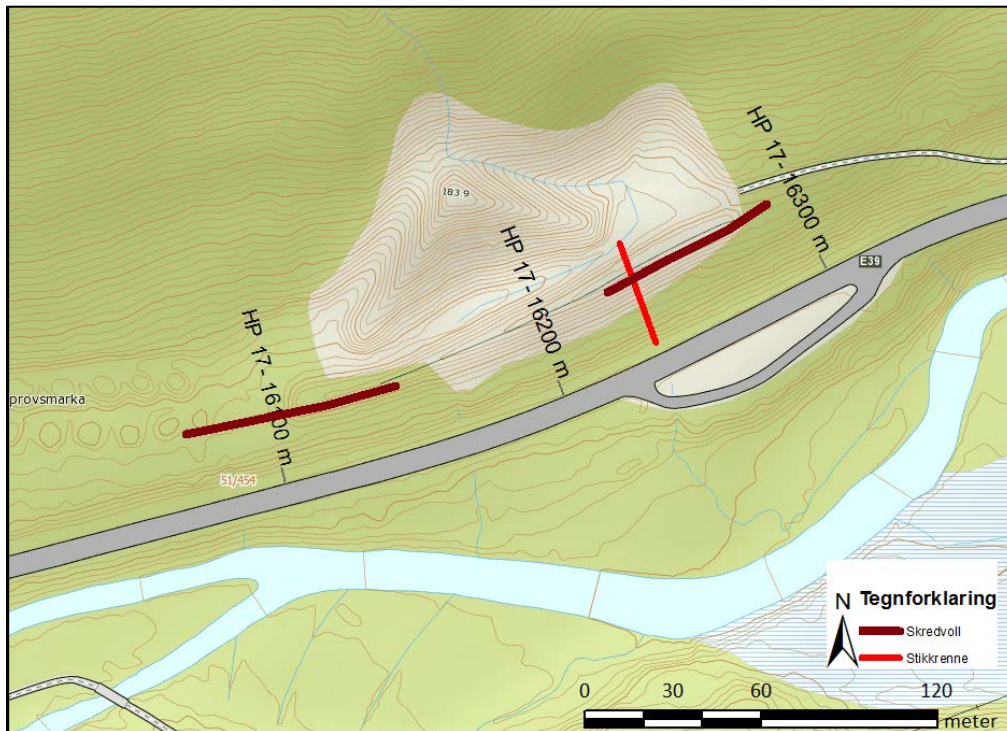


Figur 1. Tre skredpunkter i Skorgedalen er vist som grønn linje på veien. Disse er registrert i NVDB.

2. Skredsikring av skredpunkter

Sprovsfonna EV39 S27D1 m3306-3496

Ved Sprovsfonna er det bygd skredsikringstiltak i form av plogvoll og fangvoll. Tiltakene ble bygd i 1978, 1995 og 2004, se figur 2. To snøskred har kommet ut på vegen etter 2004 (se figur 3) og skredsikringen oppfyller dermed ikke akseptkriteriene som er tolererbar årlig skredsannsynlighet pr. km på 1/20 og akseptabel risiko på 1/50. Omkjøringsmulighetene for større kjøretøyer er dårlig. Østlige del av skredløpet har to ganger gått delvis over vollen og ned på veg, mens vestre del har stoppet før veg.



Figur 2. Kart over foreslått skredsikringstiltak ved Sprovsfonna.



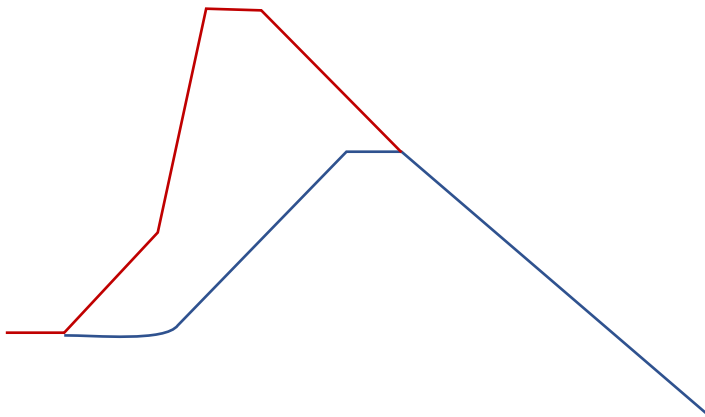
Figur 3. Foto av skredhendelse vinteren 2012.

Følgende sikringstiltak foreslås for å øke sikkerheten mot skred:

- Etablere høyere fangvoll i østre del på totalt 8 m høyde, med tørrmur øverste 5 m, helling 3:1 på skredsidene av vollen. Dette gjelder de østre 60 m av vollen. I dag er denne delen av vollen ca. 4-5 m høy. Det er mulig at noe av høyden kan oppnås ved å senke magasinet
- Fangvollen forlenges ca. 40 m mot vest med høyde på 6 m. Bygges så bratt som mulig uten bruk av tørrstein.

Behov for tunnelstein:

- Voll på østsiden, skisse i figur 4:
 - Bygge 5 m høy tørrsteinmur, helling 3:1, areal: 50-60 m lang -> 250-300 m².
 - Resterende vollhøyde lages med tunnelstein.
 - Volumbehov for tunnelstein: ca. 1 000-2 000 m³.



Figur 4. Prinsippkisse for utbedring av fangvoll. Ny vollgeometri i rødt. Tørrsteinmur på deler av støtsiden.

- Voll på vestsiden:
 - 6 m høy voll på skredsidene, 2 m bredde på toppen, 40 m lengde
 - Ca. 70 m² tverrsnitt på flatt terreng. På grunn av hellende terreng blir vollhøyden større mot vest. Kan anta 100 m² tverrsnitt.
 - Volumbehov: 100 m² x 40 m = 4 000 m³
 - Tillegg for terrengtilpasning 1 000 m³
- Totalt volum av tunnelstein: **ca. 5 000 m³**

Ryggfonn EV39 S27D1 m4347-4607

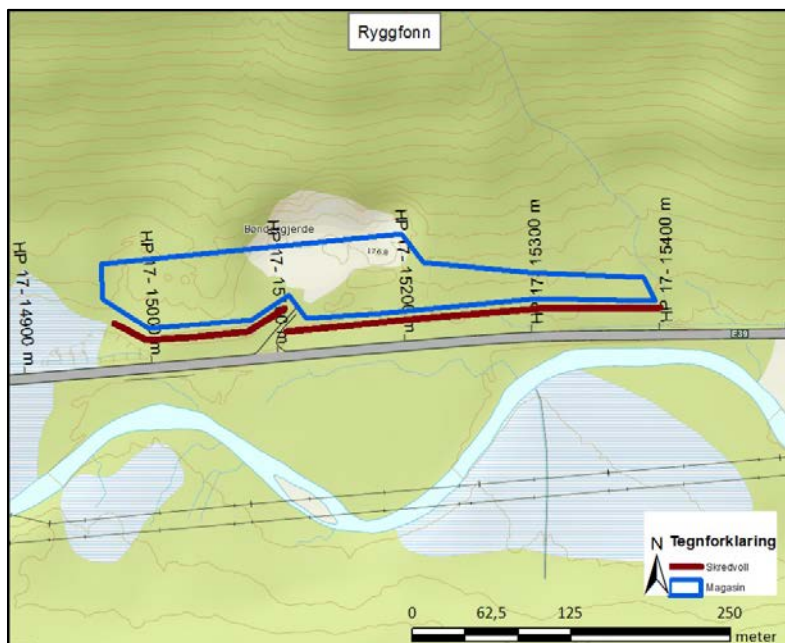
Ved Ryggfonn er det bygd sikringstiltak i form av kjebler og fangvoll. Tiltakene ble bygd i 1978 og 1995. To snøskred har kommet ut på vegen etter 1995 og skredsikringen oppfyller dermed ikke akseptkriteriene som gir tolererbar årlig skredsannsynlighet pr. km på 1/20 og akseptabel risiko på 1/50.

En skredsimulering av et 100-årsskred er utført, og viser at snøskred kan true vegen langs en strekning på nesten 400 m. Vestlig del av skredløpet truer vegen i størst grad, noe som også samsvarer med skredhendelsene. Under befaring er det påvist skredløp ned mot vegen i østlige del av området også. Tilstrekkelig sikkerhet mot skred oppnås kun om man sikrer hele skredløpets bredde.

I dag er det et massetak i skredløpet som stadig utvides. Dette er positivt siden magasinkapasiteten dermed økes.

Følgende sikringstiltak foreslås, se også figur 5:

- Øke magasinkapasiteten ved å videreføre massetaket mot vest
- Etablere ny og høyere fangvoll der eksisterende voll er i dag. Hele eller deler av høyden bygges med bratthet minimum 1:1,5. Vollhøyde på 10 m. Magasinet kan senkes for å oppnå denne høyden. Vollen forlenges ca. 30 m mot vest. Total vollengde på 140 m.
- Ny fangvoll øst for innkjøring til massetaket med en lengde på 300 m og 6 m høyde. Vollen kan bygges av tunnelstein som legges så bratt som mulig
- Dersom det er ønskelig med adkomst til massetaket kan man lage et «hull» i vollen som vist på kartet i figur 5. Alternativt ny adkomst øst for vollen.



Figur 5. Kart over foreslåtte skredsikringstiltak ved Ryggfonn.

Behov for tunnelstein:

- Voll på vestsiden:
 - Kan bygges kun med tunnelstein dersom vollen bygges ca. 10 m høy med helling 1:1,5.
 - Ca. 180 m² tverrsnitt, 140 m lengde -> ca. 25 000 m³. Trekk fra volumet av eksisterende voll på ca. 6 000 m³.

- Volumbehov for tunnelstein: $25\ 000\ \text{m}^3 - 6\ 000\ \text{m}^3 = 19\ 000\ \text{m}^3$. Runder opp til $20\ 000\ \text{m}^3$ på grunn av terrengtilpasning.
- Voll på østsiden:
 - 6 m høy voll på skredsiden, 2 m bredde på toppen, 300 m lengde
 - Ca. $70\ \text{m}^2$ tverrsnitt på flatt terreng. På grunn av litt hellende terreng blir vollhøyden større mot veg. Kan anta $80\ \text{m}^2$ tverrsnitt.
 - Volumbehov: $80\ \text{m}^2 \times 300\ \text{m} = 24\ 000\ \text{m}^3$ runder opp til $25\ 000\ \text{m}^3$ på grunn av til terrengtilpasning.
- Totalt volum av tunnelstein **ca. $45\ 000\ \text{m}^3$**

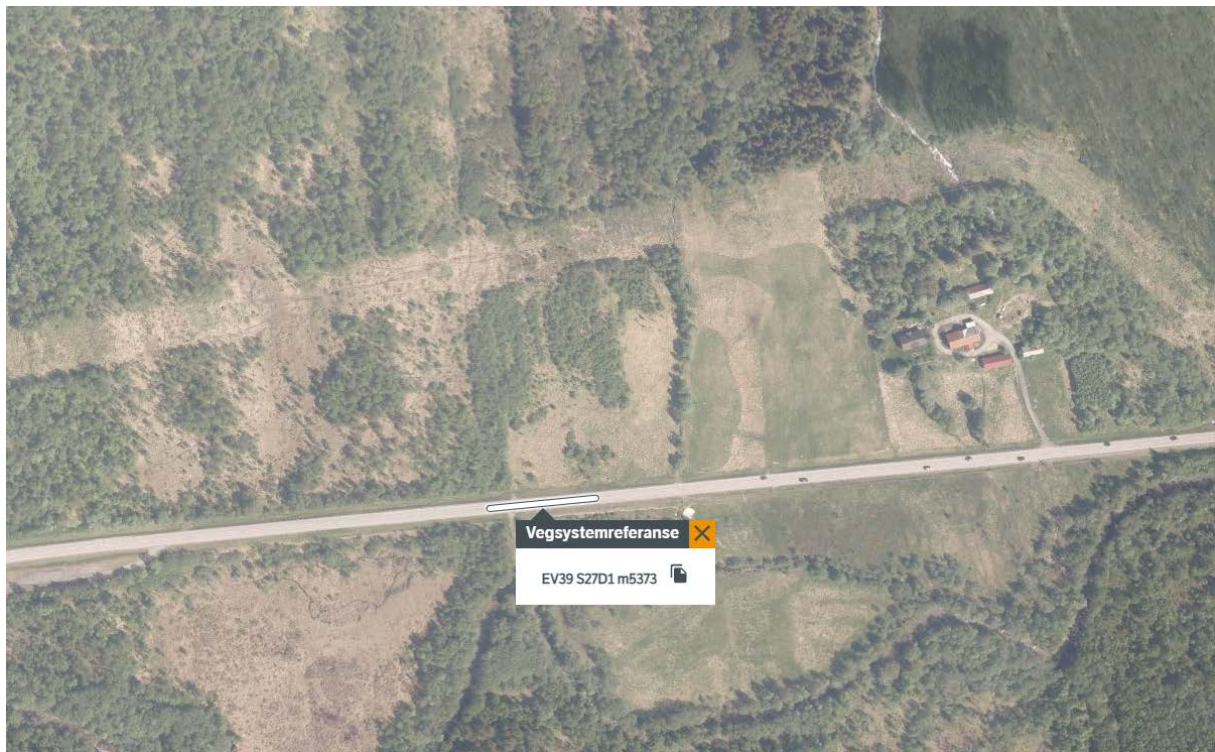
Ellingsgården EV39 K S27D1 m5337-5407

Her er det registrert snøskred på veg i 2010, se figur 6. På grunn av lav skredfrekvens er dette skredpunktet mindre aktuelt å sikre enn de andre på strekningen.

Kan sikres med 8 m høy og 100 m lang fangvoll.

Behov for tunnelstein:

- Voll på vestsiden:
 - Kan bygges kun med tunnelstein dersom vollen bygges ca. 8 m med helling 1:1,5.
 - Ca. $130\ \text{m}^2$ tverrsnitt, 100 m lengde \rightarrow ca. $13\ 000\ \text{m}^3$. Runder opp til ca. $15\ 000\ \text{m}^3$ på grunn av at vollen må grundig terrengtilpasses siden den ligger i et relativt åpent område.
- Totalt volum av tunnelstein: **ca. $15\ 000\ \text{m}^3$**



Figur 6. Området ved Ellingsgården. Skredpunktet er tegnet inn.

3. Konklusjon

Sikkerheten mot skred på veg for skredpunktene i Skorgedalen kan økes ved å benytte tunnelstein fra «E39 Ålesund-Molde». Foreslåtte tiltak er etablering og utvidelse av fangvoller. Vollene blir nye terrenglementer som kan oppfattes som fremmede. Tiltakene må derfor tilpasses terrenget på en god måte. Landskapsarkitekt må involveres.

Vollene bør utformes slik at det ikke blir behov for stikkrenner gjennom vollene.

Volumbehovet for tunnelstein er grovt estimert ut fra geometriske betraktninger og oppsummert i tabell 1. Mer detaljerte beregninger av volumbehov kan gjøres ved å tegne vollene i en terrengmodell.

Tabell 1. Estimerte volumbehov for tunnelstein og areal av tørrsteinmur for sikring av skredpunktene i Skorgedalen.

Skredpunkt	Volum [m³]	Type masse
Sprovsfonn	5000	Tunnelstein, Stein til tørrsteinmur (250-300 m ²)
Ryggfonn	45000	Tunnelstein
Ellingsgården	15000	Tunnelstein
SUM	65 000	