



## Statens vegvesen

### Notat

Til: Stein J. Johansen/Ole André Helgaas  
Fra: Jan Otto Larsen  
Kopi: Roald Aabøe

Saksbehandler/innvalgsnr:  
Jan Otto Larsen  
Vår dato: 2014-06-13  
Vår referanse:

### *E8 Sørbotn - Lauksletta Vurdering av skredfare og sikring på østre alternativ*

#### Innledning

Etter bestilling nr. 587 – 2014 fra Stein J Johansen i Region Nord har Jan Otto Larsen ved Teknologiavdelingen i Vegdirektoratet vurdert skredfar og sikring for en ny trasè av E8 mellom Sørbotn og Lauksletta på øst- og nord-siden av Ramfjorden. Befaring av området har blitt gjort 4. juni 2014 sammen med Ole-Andrè Helgaas ved Ressursavdelingen i Region Nord. Som grunnlagsmateriale foreligger NGI- rapport 894049 – 1 av 15. august 1989 «E78 – Fagernes – Sørbotn, Oversikt over registrerte skredområder», rapport fra Vegkontoret i Nordland rapport JOL-20002-4 av 3. oktober 2002, «Vurdering av skredfare og sikring for ny E8 i Ramfjorden», notat fra Vegdirektoratet av 2005-01-11, «E8 Ramfjorden/Nordbotn, Vurdering av skredfare og forslag til sikring», og notat fra Vegdirektoratet av 03.07.06 «E8 Skredsikring av ny trasè langs Ramfjordens østside, Befaring 16 juni 2006». Det vises dessuten til kart utarbeidet av Norges Geotekniske Institutt NGI om potensiell fare for Snø og Steinskred.

#### Bakgrunn og forutsetninger

Det er besluttet at akseptabel restrisiko på strekningen etter sikring skal vurderes på nytt i samsvar med Statens vegvesens «**Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg**». Det forutsettes en årsdøgntrafikk ÅDT på mellom 4000 og 8000 kjøretøy (Jfr. e-mail fra Stein J. Johansen av 13. 06. 2014). Vegen har stor viktighet som hovedferdselsåre til Tromsø og omegn med en befolkning som ligger tett oppunder 100 000 og er økende. Dette vil kreve sikring som innebærer et akseptnivå på en årlig nominell sannsynlighet for skred på mindre enn  $10^{-2}$ . Ved alternativ bruk av eksisterende veg i spesielt utsatte perioder kan den akseptable nominelle sannsynligheten for skred settes til mellom  $2 \cdot 10^{-2}$  og  $10^{-2}$ . Vegdirektoratet ved Øyvind Hellum har gjort vurderinger av snøskredhastigheter og utløp 11.juni 2014 ved bruk av det Sveitsiske simuleringsprogrammet RAMMS som hjelp til dimensjonering av skredsikringstiltak på strekningen (fig. 1 og 2).

Den nye trasèen for E8 er planlagt ved ca kote 50 ovenfor eksisterende bebyggelse og hovedveg i Sørbotn. Bredden på vegen er dimensjonert til 12,5 m. Den nye trasèen er planlagt ved foten av den ca 850 - 1050 m høyde Fagerfjell/Maritindan der det er en rekke

Postadresse  
Statens vegvesen  
Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
0033 Oslo

Telefon: 22 07 35 00  
Telefaks: 22 07 37 68  
firmapost@vegvesen.no  
Org.nr: 971032081

Kontoradresse  
Brynsengfare 6A  
OSLO

Fakturaadresse  
Statens vegvesen  
Regnskap  
Båtsfjordveien 18  
9815 VADSØ  
Telefon: 78 94 15 50  
Telefaks: 78 95 33 52

løsnedområder for snøskred. Hovedsakelig ligger disse i snøakkumulasjons-områder som daler, skar og bratte fjellsider ovenfor kote 700 (foto. 1). Videre er det større bratte sammenhengende områder videre ned mot ca kote 500 der det også kan akkumuleres snø, og hvor større skred kan utløses under spesielt ustabile forhold.

Videre ned mot fjorden ligger det større bratte løsmassevifter som i dag er utløpsområder for snøskred.

Ut fra opplysninger gitt fra lokalkjente (NGI- rapport 894049-1) så går det årvisst snøskred i fjellsiden, og hovedsakelig i skarene og dalene vist på foto 1. De største skredene har fått navnene Ivarskreda, Korssteinskreda og Eidnesskreda. Historiske opplysninger viser at Korsteinskreda har gått ned til forbi kote 40 tre ganger siden 1940, og at skreda to ganger har kommet ned til bebyggelsen. I Ivarskreda har skred stengt eksisterende E8 ved sjøen to ganger de siste 50 år, og rapporten indikerer at 10 årsskredet går ned til kote 25. Eidnesskreda har gått ned til kote 40 en gang de siste 60 år, og rapporten indikerer at 20 årsskreda går ned til ca kote 75.

For øvrig går det skred lengre sør under Maritindan, og det lengste utløp historisk er ved kote 35 der skred har gått tett inn på de eksisterende hyttene i området. Det vises for øvrig til at sørpe og jordskred har gått nede mot bebyggelse og sjøen lengre nord ved Klubbneselva og en av naboelvene. Skredutbredelsene sideveis på viftene under Ivarskreda, Korssteinskreda og Eidnesskreda er tilfeldig, og utsatt område må antas å være hele skredviftes bredde som øker ned mot kote 50.

Etter elvene lengre nord mot Fagerfjell har det gått sørpeskred og jordskred på sjøen flere ganger (NGI – Rapport 894049-1).

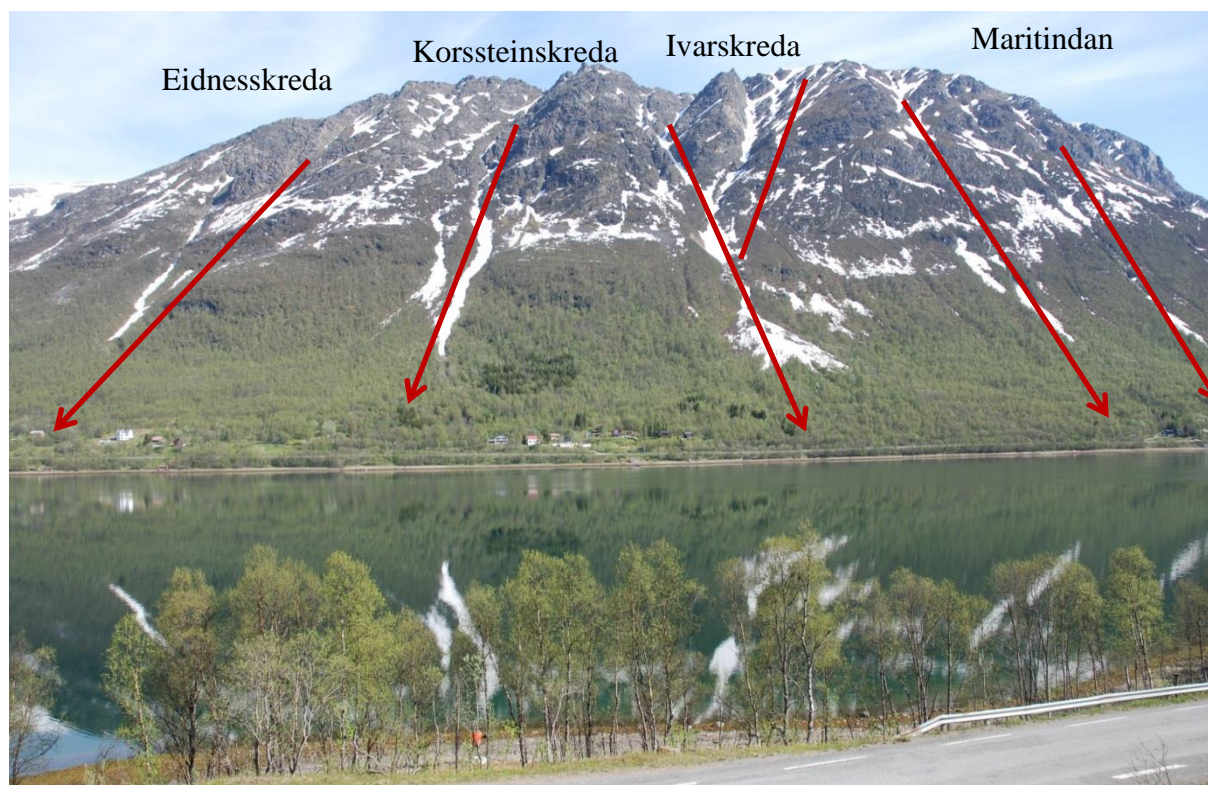


Foto 1. Terrenget under Fagerfjell og Maritindan i Sørbotn. Foto JOL 4 juni 2014

Under Skjellelvfjellet i Nordbotn gikk det et større snøskred nede til kote 45 i 1986. Her er planlagt vegtrase lagt omkring kote 50 – 60 med skjæringsskrånninger opp til kote 80.



Foto 2. Fjellsiden under Skjellelvfjellet i Nordbotn.

### **Klima og snøforhold**

De skredutsatte løsneområdene i Fagerfjellet og Maritindan ligger vest og nordvendt, og som lesider for vind i sektoren sørøst til nordvest. Selv om dette ikke er lesider for de mest fremherskende vestlige vindretninger så vil de relativt store nedbørsmengder i området kunne føre til at vi får store skred, selv om hyppigheten er liten.

I Nordbotn ligger den sørøstvendte fjellsiden i Skjellelvfjellet som leside for fremherskende vindretning fra nordvest, og kan samle store mengder snø.

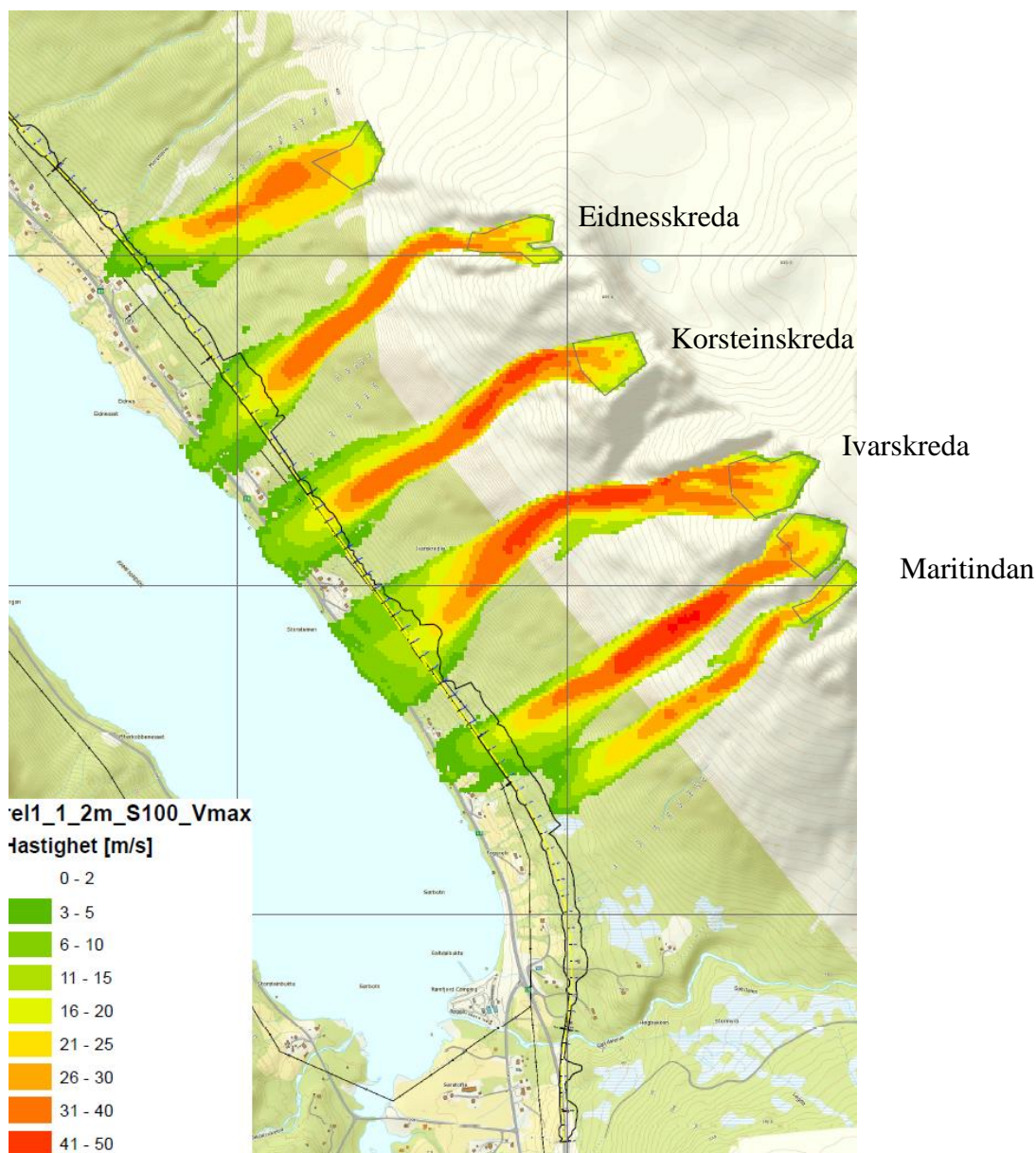
### **Skredforhold**

Med bakgrunn i de opplysningene vi har om skred i Fagerfjell og Maritindan har Vegdirektoratet gjort simulering av skredutbredelse, og skredhastigheter i det aktuelle området basert på det sveitsiske simuleringsprogrammet RAMMS. Figur 1. viser simuleringsresultatene.

Løsneområdene er vurdert på bakgrunn av fotovurdering ved befaring 4 juni, og de vurderinger som er gjort i tidligere rapporter og notater. Snømengdene i løsneområdene er satt til 1,2 m vurdert ut fra erfaringer med bruddkantobservasjoner i dette området, men kan i



tilfelle av et 100 års-skred være vurdert for lavt. Utløpsdistansene for skredene er i hovedtrekk som observert og angitt i tidligere rapporter/notater. Det er gjort en tilleggsvurdering av et potensielt skredløsneområde nord for Eidnesskreda som også kan nå fremtidig vegbanen. For øvrig vil skredhastigheten ved vegen kunne øke som følge av forandring i terrenget ved skjæringer der terrenghellingen blir større en dagens naturlige skråning.

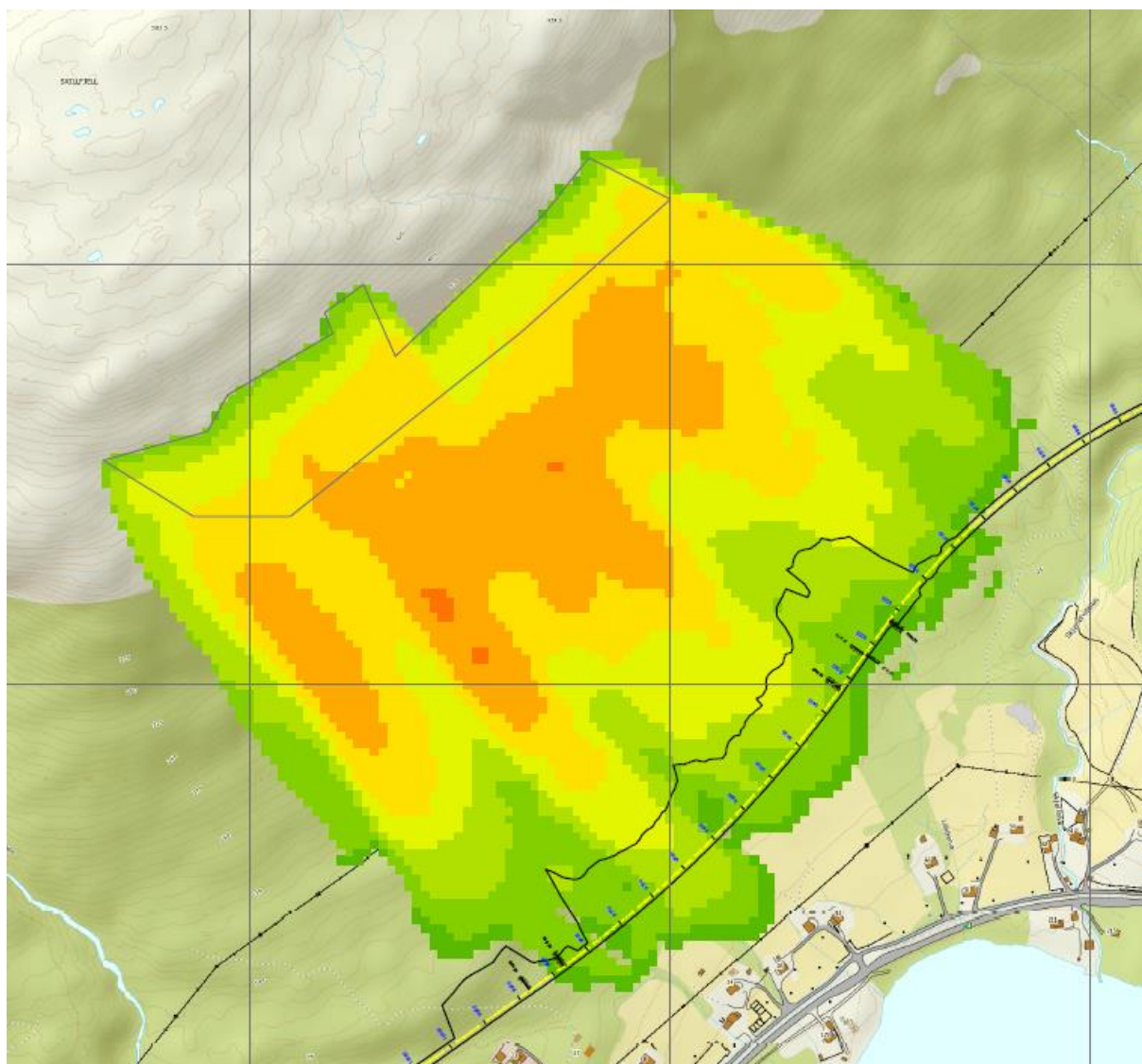


Figur 1. Simuleringsresultater av snøskred i Sørbotn ved bruk av RAMMS.

Figur 2 viser simuleringene som er foretatt for snøskredutløp under Skjellelvfjellet. Løsneområdet er vurdert på bakgrunn av opplysninger om tidligere skred i området, og det er brukt samme snødybde i løsneområdet som i Fagerfjellet. Dette kan være noe underestimert da det antagelig kan påregnes mer snø i dette området.

## Skredsikring

Med utgangspunkt i at hele strekningen skal være sikret mot 100 årsskredet, dvs. en årlig nominell sannsynlighet for skred på  $10^{-2}$ , så vil sikringsforslagene i de tidligere rapporter ikke være tilfredsstillende. Det var tidligere vurdert sikring på et nivå som innebar en nominell årlig sannsynlighet på  $5 * 10^{-2}$ , dvs 20 årsskredet, og foreslått en rekke høye valler på strekningene.



Figur 2. Skredsimulering under Skjellelvfjellet i Nordbotn. (fargeanvisning som i figur 1).

Voller anbefales ikke når skredhastigheeen overskrider 15 m/s, så dette innebærer at vi må vurdere tyngre tiltak som overbygg, kulvert eller tunnel som hovedsikringslementer.

I Ivarskreda anbefales sikring med overbygg over hele skredvifta med en bredde på ca 350 m. Korsteinskreda anbefales også sikret med overbygg over hele skredvifta i ca 250 m lengde. Da det bare er i underkant av 150 m mellom disse skredviftene kan det være spørsmål om vi ikke bør utvide sikringen til et sammenhengende overbygg på 750 m.

Skredvifta i Eidnesskreda går like nord for Korsnesskreda, og skredhastigheter og utbredelse tilsier at dette området også bør sikres med overbygg av ca 250 m lengde. Det er også i dette området bare 150 m mellom skredviftene. Dette kan innebære at overbygget bygges i fortsettelsen av overbyggene i Korsnesskreda og Ivarskreda med total lengde på ca 1150 m.

Under Maritindan viser simuleringen at skred kan nå vegnivå med nær samme skredhastighet som i skredene lengre nord over en brede på ca 200 m, og kun i avstand 150 m fra Ivarskreda. Dessuten kan det også gå skred videre sørover med noe mindre hastighet og utbredelse. Her kan det eventuelt være aktuelt med 200 m overbygg og 200 m voll- løsning på sørsiden av overbygget. Vollen vil kunne bli 10 – 15 m høy avhengig av hvor høyt den plasseres i terrenget.

I skredområdet nord for Eidnesskreda har vi ingen opplysninger om snøskred, og har ikke foreslått tiltak. I elvene som fører sørpeskred og flomskred foreslås bruer som sikring. Disse må dimensjoneres for skredtrykk.

Hvis det bygges sammenhengende overbygg som sikres mot alle skred i denne fjellsiden fra Maritindan til nord i Fagerfjellet, så vil overbygget få en samlet lengde på 1500 m, og dessuten blir det behov for 200 m sikringsvoll av 10 -15 m høyde under Maritindane i sør og minst to bruer i elvene nord for Eidnesskreda.

I Nordbotn er det tidligere anbefalt voller dersom vegen blir liggende under kote 45 for å oppnå en tilfredsstillende sikkerhet (se rapport fra Vegdirektoratet av 2005-01-11). Den foreslåtte trasè har imidlertid skjæringer som går opp mot kote 80 over en lengde på ca 500 m. Slik vegen er lagt i terrenget vil skredhastighetene ved en voll-lokalisering bli over 20 m/s, så eneste aktuelle sikringstiltak vil også i dette tilfellet bli overbygg av ca 500 m lengde.

Dersom det legges opp til å akseptere et lagere sikringsnivå på mellom  $2 \cdot 10^{-2}$  og  $10^{-2}$  vil det kun være behov for overbygg i de mest utsatte områdene i Ivarskreda, Korssteinskreda og Eidnesskreda på til sammen ca 850 m. I tillegg bør det bygges en sikringsvoll sør for overbygget i Maritindan av ca 8 m høyde i 200 m lengde.

I Nordbotn bør vegen kunne leges lavere i terrenget for å unngå skjæring opp til kote 80. Avhengig av vegens plassering og krav til sikkerhet så kan vegen sikres med ulike tiltak der også fangvoll av ca 300 m lengde kan være aktuelt dersom trasèen kommer ned på kote 20 – 25.

## Miljøhensyn

Tradisjonell sikring med overbygg kan føre til økt fare for bebyggelsen i Sørbotn idet anlegget kan fjerne vegetasjon og øke utløpsdistansen for snøskred. Det bør derfor vurderes løsninger som eliminerer denne faren som eksempel ved nedgravd kulvert som beplantes eller tunnel.

## Konklusjon

For å oppnå en sikkerhet mot skred som er ønskelig i henhold til «**Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg**» så foreslås sikring i form av overbygg over store deler av den utsatte vegstrekningen. I Sørbotn anbefales overbygg med en minimum samlet lengde på 1050 m samt en sikringsvoll på sørsiden med en lengde på 200 m og høyde på 10 –

15 m. Overbyggende kan utvides for å koble dem sammen som i Ivarskreda og Korsnesskreda til mellom 700 og 750 m, og hvis også Eidnesskreda tas med vil overbygget kunne få en samlet lengde på 1100 m. For å sikre hele området i Sørbotn vil det kunne være aktuelt å bygge et 1500 m langt overbygg og 200 m voll på sørsiden.

I elvene nord mot Fagernes anbefales skredsikre bruløsninger på minimum to plasser.

Da et tradisjonelt overbygg vil kunne øke skredfrekvensen for bebyggelsen på nedsiden i Sørbotn så bør det tilstrebes å legge overbygget/ne ned i terrenget og beplante det berørte området. Her kan kulvertløsning i betong eller stål være alternative løsninger. Alternativt bør det vurderes om tunnel i fjell kan bygges. Dette vil avhenge av løsmassedekket ved eventuelle påhuggsplasser, og bør vurderes nærmere med geologiske undersøkelser.

I Nordbotn anbefales et 500 m langt overbygg ved påtenkt trasè. Kulvert er mindre aktuelt i så bratt terreng, men tunnel i fjell kan også vurderes i dette tilfellet.

Ved et akseptabelt sikringsnivå der den nominelle sannsynlighet for skred settes til mellom  $2 \cdot 10^{-2}$  og  $10^{-2}$  vil det ikke være nødvendig å bygge overbygg mellom skredviftene under Fagerfjell og Maritindan. Vi kan sannsynligvis greie dette nivået med ca. 850 m total overbyggglengde på skredviftene samt 200 m fangvoll sør for overbygget under Maritindan.

I Nordbotn kan det på samme sikringsnivå være aktuelt å sløyfe overbygg, og kun ha fangvoller dersom vegen legges lavere i terrenget. Eksempelvis kan det være en mulighet å begrense sikringen til en 300 m lang fangvoll dersom vegen kommer ned på kote 20 – 25.

Longyearbyen 20. juni 2014

Jan Otto Larsen  
UNIS/ Vegdirektoratet