

UTREDNING AV SIKKERHET MOT SKRED FV 33 GJØVIKLINNA, SVINGVOLL-KRONBORG

UTREDNING AV SIKKERHET MOT SKRED FV 33 GJØVIKLINNA, SVINGVOLL-KRONBORG

Oppdragsnavn **Utredning sikkerhet mot skred – Fv.33 Gjøviklinna Svingvoll-Kronborg**
Prosjekt nr. **1350047187-005**
Mottaker **Innlandet fylkeskommune**
Dokument type **Rapport**
Versjon **[0]**
Dato **08.07.2022**
Utført av **Håvard Juliussen**
Kontrollert av **Torgeir Fiskum Hansvik**
Godkjent av **Håvard Juliussen**
Beskrivelse **Skredfarevurdering etter Statens vegvesen sine risikoakseptkriterier for fv.33 langs strekningen Svingvoll-Kronborg.**

1. OM OPPDRAGET

Oppdragsgiver:

Innlandet fylkeskommune

Utførende foretak:

Rambøll Norge AS

Skredfareutredning for:

Fv 33 Gjøviklinna langs strekningen Svingvoll-Kronborg.

Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt:

Fylkesvei 33 skal utbedres i Svingvollkrysset og på en strekning mellom Svingvoll og Kronborg. I Svingvollkrysset er planen å forbedre kanaliseringen av krysset for å bedre trafiksikkerheten. På strekningen Svingvoll – Kronborg planlegges det å utbedre kurvaturen på to adskilte strekninger, for å øke fremkommelighet og bedre trafiksikkerhet for trafikantene på strekningen.

Hensikten med tiltaket er å øke trafiksikkerheten og framkommeligheten for trafikantene som benytter veien. Fv. 33 er en regional hovedveg mellom Valdres og Gjøvikregionen, med forbindelse videre til Minnesund i Viken fylke. Fylkesvegen har fått økt standard både øst for Svingvoll og vest for Kronborg. Dette tiltaket skal øke standarden på den aktuelle strekningen mellom Svingvoll og Kronborg. Det skal også etableres en bussholdeplass i krysset fv.33-Kirkebakka.

Arealet som berøres er i hovedsak eksisterende vegareal og de nærmest tilliggende landbruks- og skogområdene. Det er mulig at tiltaket vil grense inntil eller berøre noen boligeiendommer.

Deler av strekningen som skal utbedres er innenfor aktsomhetssoner og faresoner for skred, og det er derfor behov for en utredning av fare for skred. For deler av strekningen har NGI utredet skredfaresoner mot bebyggelse på oppdrag fra NVE (NVE, 2019). For disse områdene er NGIs resultat sammenholdt med våre vurderinger, og det er gitt en videre anbefaling. For strekningen som ikke er dekket av NGIs skredfarekartlegging har vi gjennomført en utredning av fare for skred med utgangspunkt i metodikken gitt i NVEs veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng (NVE, 2021).

Risikoakseptkriterier for skred mot veg i [N200 Vegbygging kap 1.1.8](#) er lagt til grunn for vurderingen. Trafikkmengde (ÅDT) for den aktuelle strekningen er 4700-4800 kjøretøy (NVDB, 2022). Iht N200 er aktuelt sikkerhetskrav for skred da en maksimal sannsynlighet for skred på 1/100 pr km og år. Bussholdeplassen i krysset fv 33 – Kirkebakka er tilrettelagt for stans og har derfor lavere risikoaksept for skred iht N200. Vi tar utgangspunkt i en maks nominell sannsynlighet for skred på 1/1000 pr km og år for bussholdeplassen.

Befaring:

Befaring gjennomført 20.4 av Håvard Juliussen. Befaringen ble utført under gode vær- og observasjonsforhold med sol, snøfrie forhold og før løvsprett.

Fotografering og filming med drone utført av Daniel Edvardsen 27.8.2021.

2. SAMMENDRAG

I forbindelse med kurveutretting og breddeutvidelse av fv 33 Gjøviklinna har Rambøll utredet sikkerhet mot skred langs strekningen Svingvoll-Kronborg i Søndre Land kommune. Risikoakseptkriterier i [N200 Vegbygging kap 1.1.8](#) er lagt til grunn for vurderingen.

Vurderingen tar utgangspunkt i en skredfarevurdering for bebyggelsen i området, utført av NGI på oppdrag for NVE (NVE 2019) og egne feltobservasjoner.

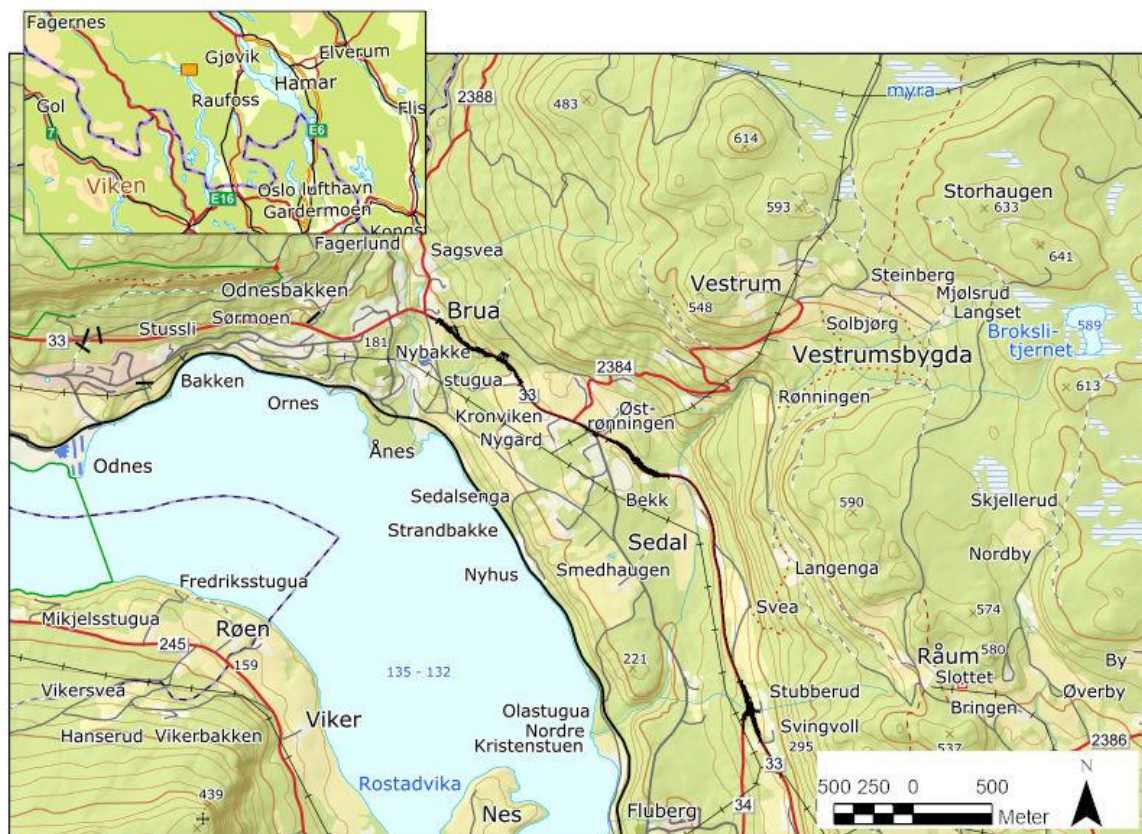
Vår utredning viser at det er tilstrekkelig sikkerhet mot skred langs hele strekningen fra Kronborg til Svingvoll. Det er ikke behov for skredsikringstiltak.

1. INNHOLD

1.	Om oppdraget	3
2.	Sammendrag	5
1.	Innhold	6
2.	Områdebeskrivelse	7
3.	Grunnlagsmateriale	11
3.1	Digital terrengmodell (DTM)	11
3.2	Historiske skredhendelser	11
3.3	Eksisterende sikringstiltak	11
3.4	Klimatologiske data	14
4.	Vurderte Skredtyper	14
4.1	Steinsprang	14
4.2	Steinskred	14
4.3	Snøskred	15
4.4	Jord- og flomskred	15
4.5	Sørpeskred	15
5.	Skredfareutredning	16
5.1	Kronborg	16
5.1.1	Tidligere skredfarevurderinger ved Kronborg	16
5.1.2	Skredfarevurdering og evt anbefaling av sikringstiltak	16
5.2	Strekningen mellom Kronborg og Elvebakken	17
5.2.1	Tidligere skredfarevurderinger mellom Kronborg og Elvebakken	17
5.2.2	Skredfarevurdering og evt anbefaling av sikringstiltak	17
5.2.3	Steinsprang	18
5.2.4	Steinskred	21
5.2.5	Snøskred	21
5.2.6	Jord- og flomskred	21
5.2.7	Sørpeskred	22
5.2.8	Samlet vurdering av skredfare for strekningen Kronborg- Elvebakken	23
5.3	Elvebakken	23
5.3.1	Tidligere skredfarevurderinger ved Elvebakken	23
5.3.2	Skredfarevurdering og evt anbefaling av sikringstiltak	23
5.4	Elvebakken – Svingvoll	24
5.4.1	Tidligere skredfarevurderinger på strekningen Elvebakken - Svingvoll	24
5.4.2	Skredfarevurdering og evt anbefaling av tiltak	24
6.	Referanser	24
7.	Vedlegg	25

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Den kartlagte strekningen av fv 33 ligger i nordenden av Randsfjorden, i Søndre Land kommune i Innlandet fylke. Fv. 33 er en regional hovedveg mellom Valdres og Gjøvikregionen. Området preges av jordbrukslandskap langs Randsfjorden, skog og spredt bebyggelse (figur 1). Terrenget strekker seg fra Randsfjorden (132-135 moh.) og opp til 550-600 moh i nord og øst. Terrenget er stedvis bratt med enkelte steile skrenter (figur 2, 3 og 4).



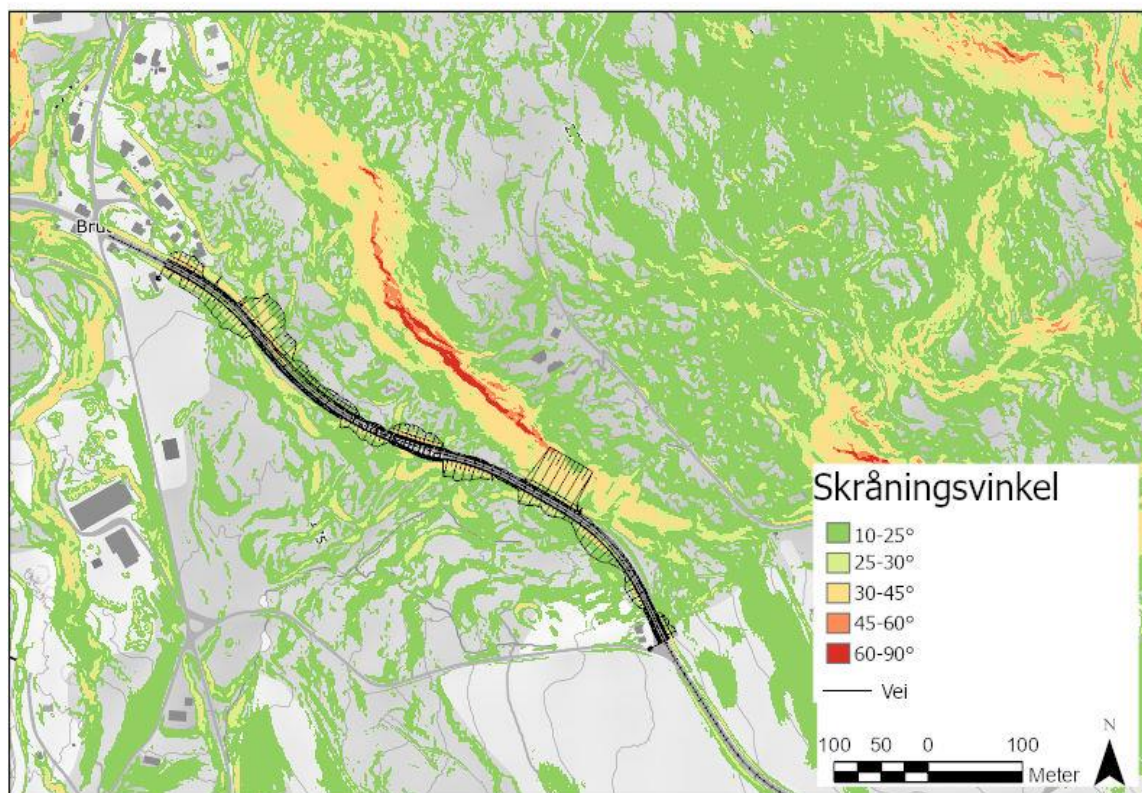
Figur 1: Oversiktskart. Strekningen som skal utbedres er vist i svart, fra Svingvoll til Kronborg (Brua er benyttet som stedsnavn i kartet).

Figur 5 gir en oversikt over berggrunnen i området. Grunnfjellsgneiss dominerer langs Randsfjorden og sørover. I nord og øst ligger kambrosilurske sandsteiner, skifre og alunskifer over gneissen, og på toppen ligger skyvedekker fra Hedmarksgruppen bestående av Ringsakerkvartsitt og Vardal sandstein (NGU 2022).

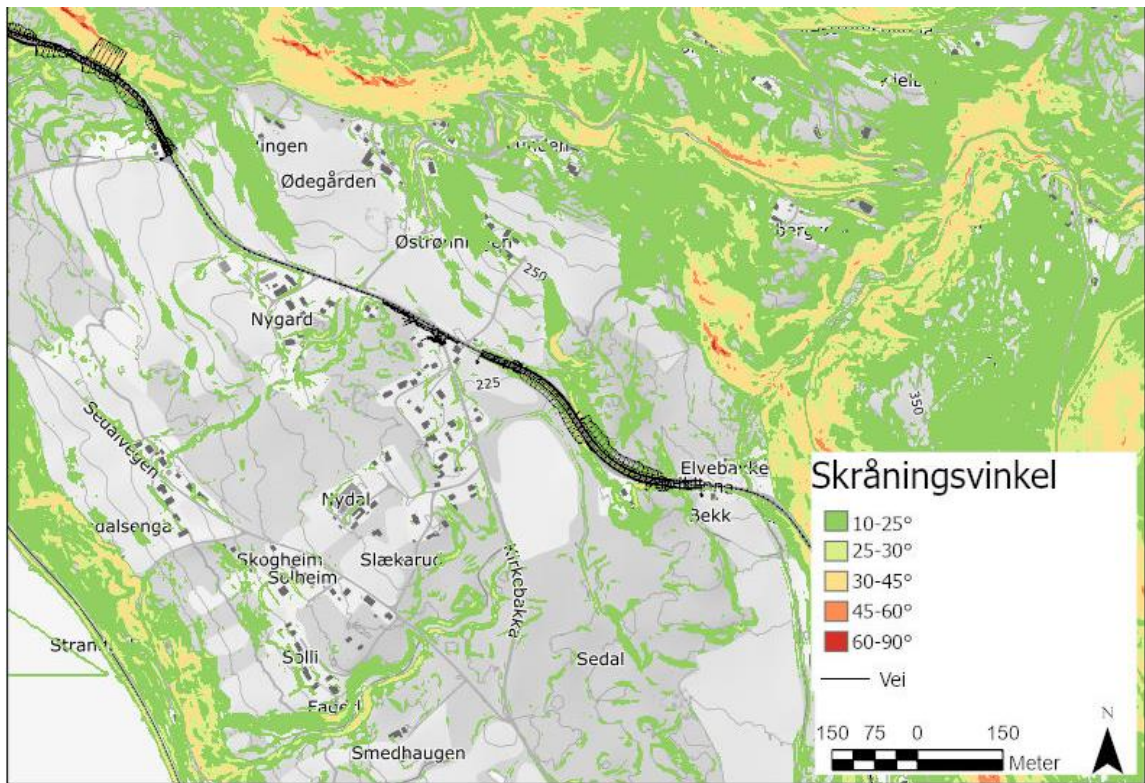
Figur 6 viser kvartærgeologisk for det kartlagte området. Løsmassene i området består i stor grad av sammenhengende morenedekke, og tynt morenedekke i de brattere områdene og i toppområdene. Enkelte myrpartier forekommer. Ved Kronborg/Brua og Nordre Kirkenstuen er det glasifluviale avsetninger i vifte mot Randsfjorden. Disse er senere bearbeidet av fluvial aktivitet.

Dreneringen i området domineres av Kronborgelva/Landåselva, som krysser Fv33 ved Kronborg/Brua, og Bekkelva som drenerer ned fra Vestrumsbygda, krysser Fv33 ved Elvebakken på sin vei til Randsfjorden.

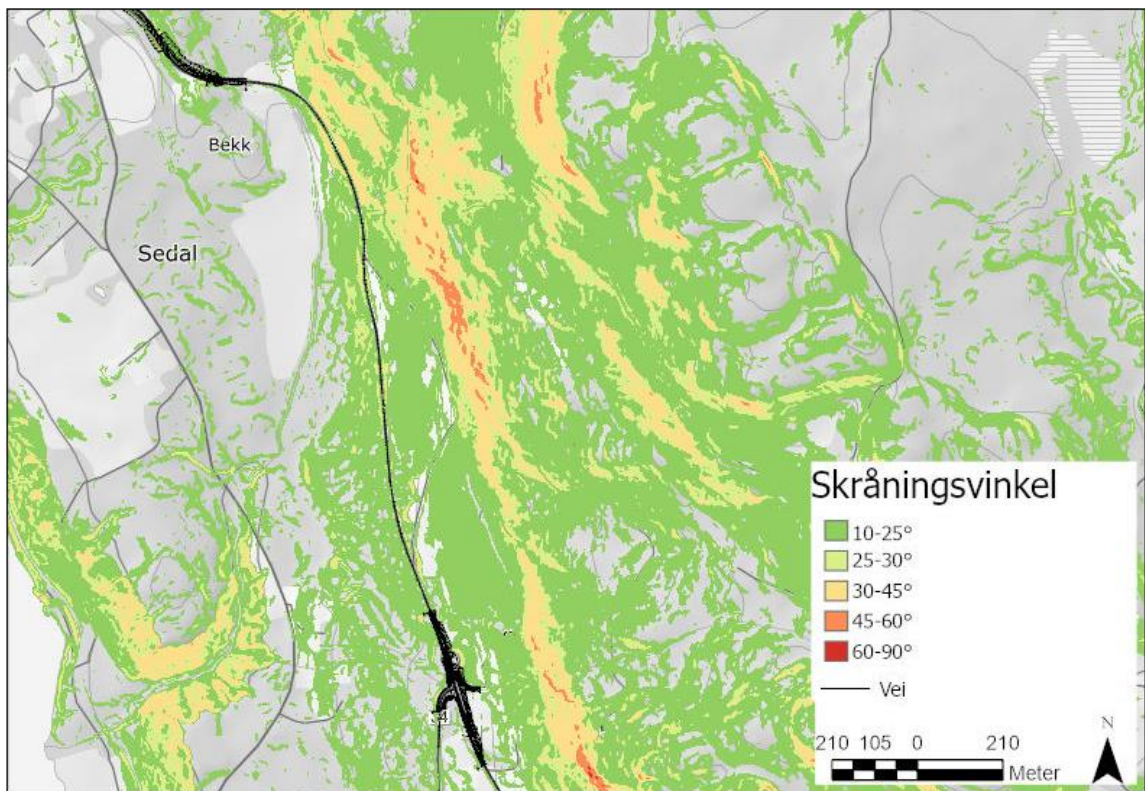
På strekningen Kronborg-Elvebakken indikerer NVEs aktsomhetskart for steinsprang og jord- og flomskred potensiell skredfare som må utredes nærmere (Figur 12)



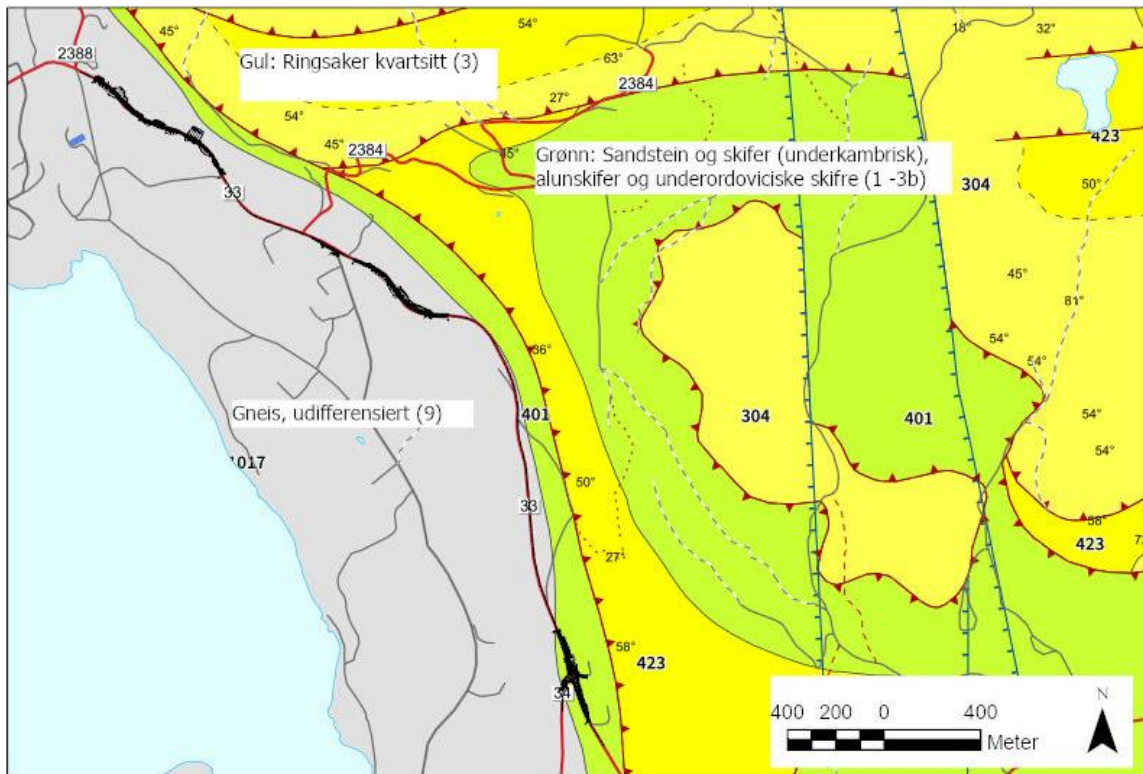
Figur 2. Helningskart for den nordlige delen fra Kronborg og forbi den bratte skrenten.



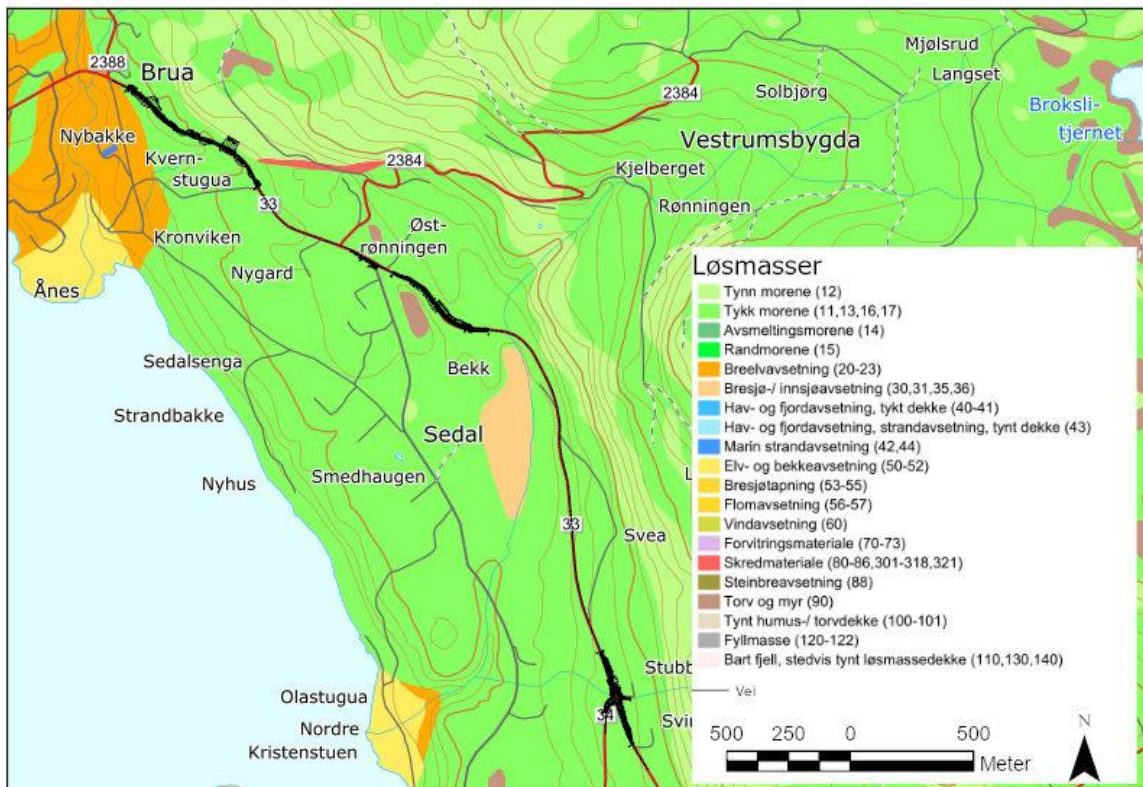
Figur 3. Helningskart for strekningen fra skrenten ved Kronborg til Elvebakken.



Figur 4. Helningskart for strekningen fra Elvebakken til Svingvoll.



Figur 5. Berggrunnskart, basert på 1:50.000. Kilde: NGU.



Figur 6. Kvartærgeologisk kart. Kilde: NGU.

3. GRUNNLAGSMATERIALE

Vi har benyttet følgende grunnlagsmateriale i vår vurdering av skredfare:

- [Statens vegvesen håndbok N200, kap 1.1.8 Sikkerhet mot skred](#). Versjonsdato 22.6.2021.
- Plan- og bygningslovens tekniske forskrift (TEK17) § 7-3, samt veileder til forskriften av Direktorat for byggkvalitet, www.dibk.no.
- Data på trafikkmengde er hentet fra NVDB 7.7.2022
- Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak (www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng, versjonsdato: 12.11.2020).
- [Faresonekartlegging i Søndre Land kommune](#). NVE Ekstern rapport nr 43/2019. Utarbeidet av NGI.
- Klimaprofil Oppland. Norsk Klimaservicesenter. Klimaservicesenter. Sist oppdatert april 2022.
- Detaljerte topografiske data, helningskart og skyggerelieff basert på FKB Laser-A-DTM10 med oppløsning 0.25m (www.hoydedata.no)
- Berggrunnskart og løsmassekart fra NGU i målestokk 1:50.000 (www.ngu.no).
- Registrerte skredhendelser er hentet fra NVEs skredhendelsesdatabase og NVE Ekstern rapport nr 43/2019.
- Aktsomhetskart for steinsprang, snøskred og jord-/flomskred er hentet fra NVE Atlas (www.atlas.nve.no).
- Historiske flyfoto er hentet fra www.norgebilder.no.

Enkelte grunnlagsmaterialer er beskrevet i større detalj i følgende delkapitler.

3.1 Digital terrengmodell (DTM)

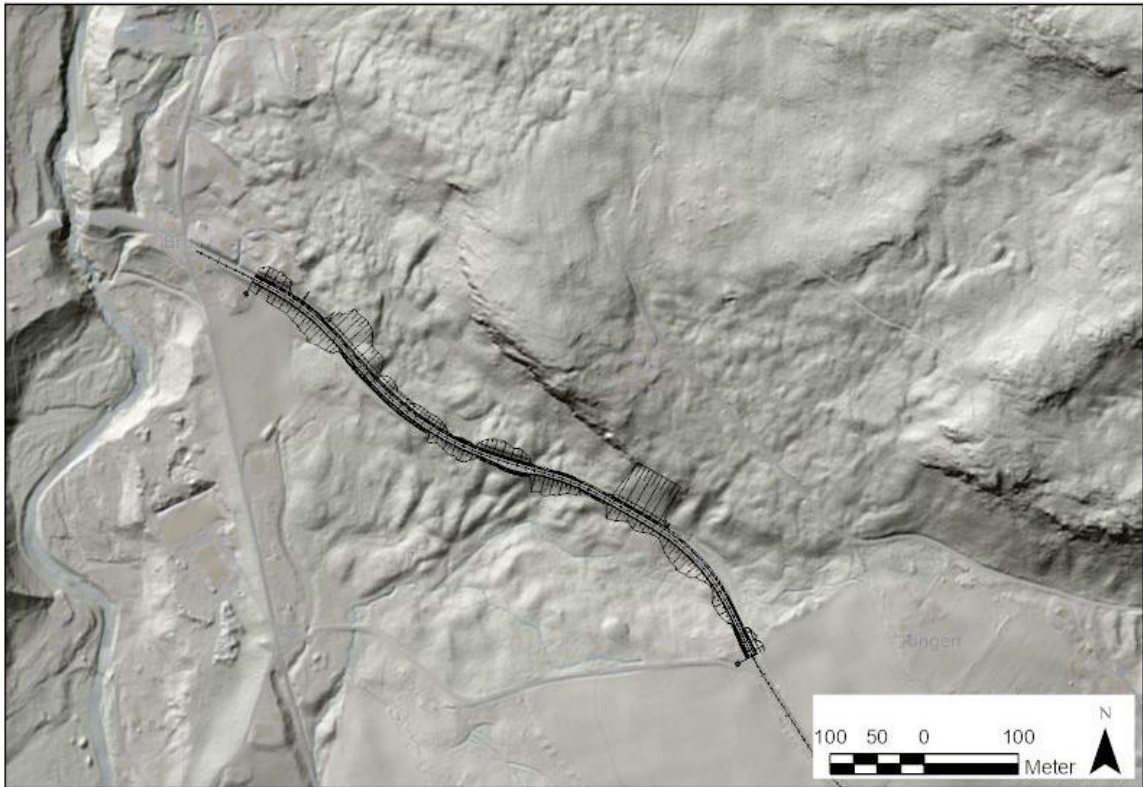
Det er benyttet en DTM med 0,25*025m oppløsning, basert på laserskanning for Søndre Land og Nordre Land i 2012. Data er hentet fra www.hoydedata.no. Modellen er grunnlag for helningskartene (figur 2, 3 og 4) og skyggerelieffkartene (figur 7, 8 og 9).

3.2 Historiske skredhendelser

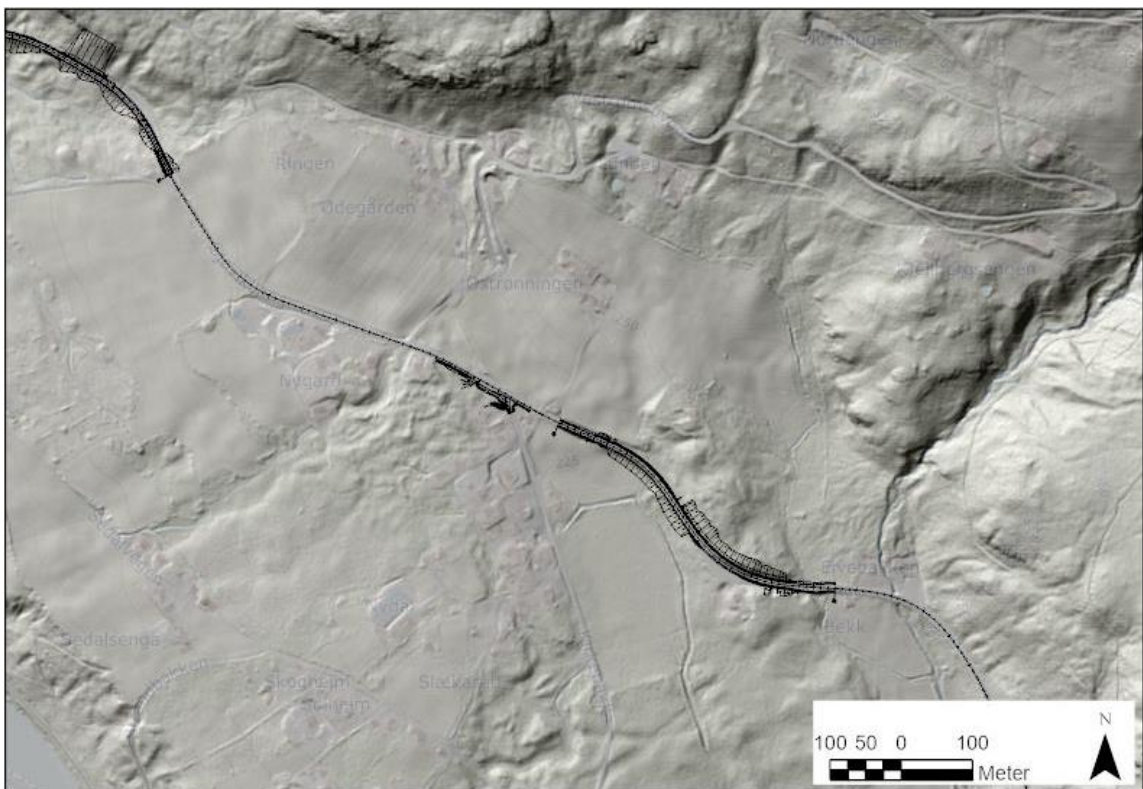
NVEs skredhendelsesdatabase og skredfarerapporten utført for deler av området (NVE, 2019) er benyttet som kilde til historiske hendelser. I tillegg har vi snakket med lokalkjente. Figur 10 viser registrerte skredhendelser i området.

3.3 Eksisterende sikringstiltak

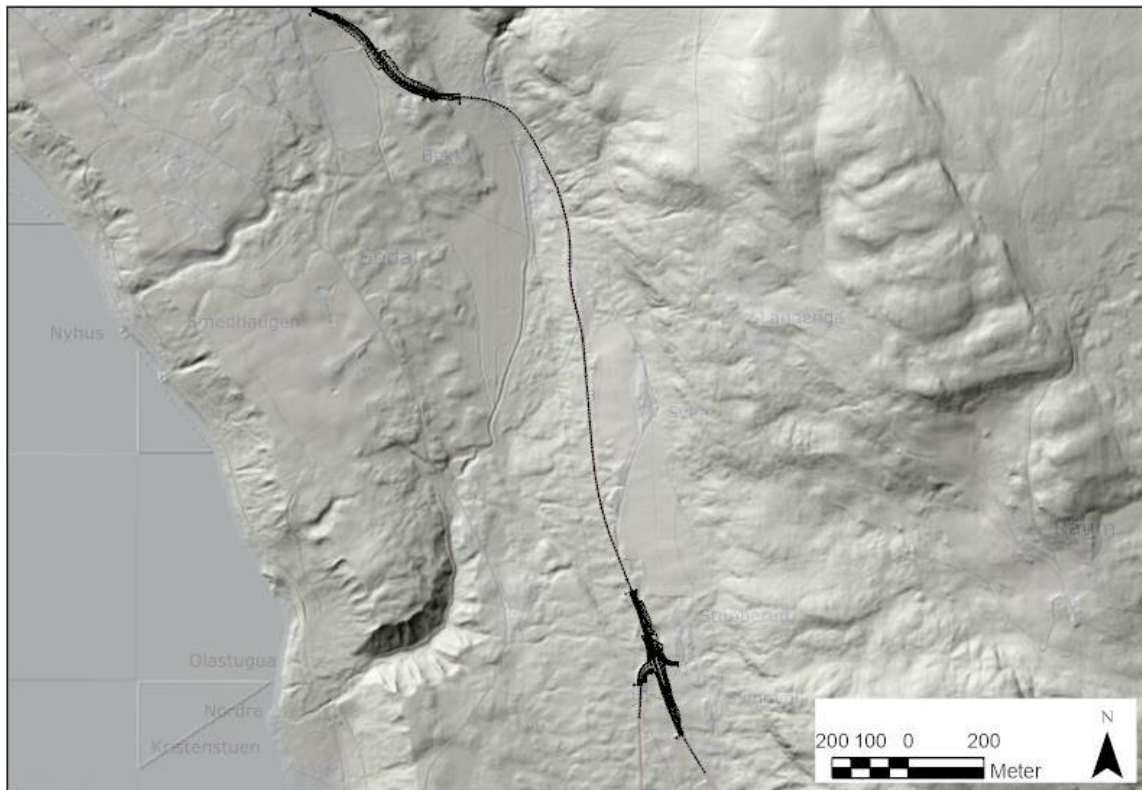
Det er ikke registrert eksisterende skredsikringstiltak innenfor eller i nærheten av den vurderte strekningen. I samtale med en grunneier ble vi gjort oppmerksom på erosjonssikring av Bekkelva ved Elvebakken.



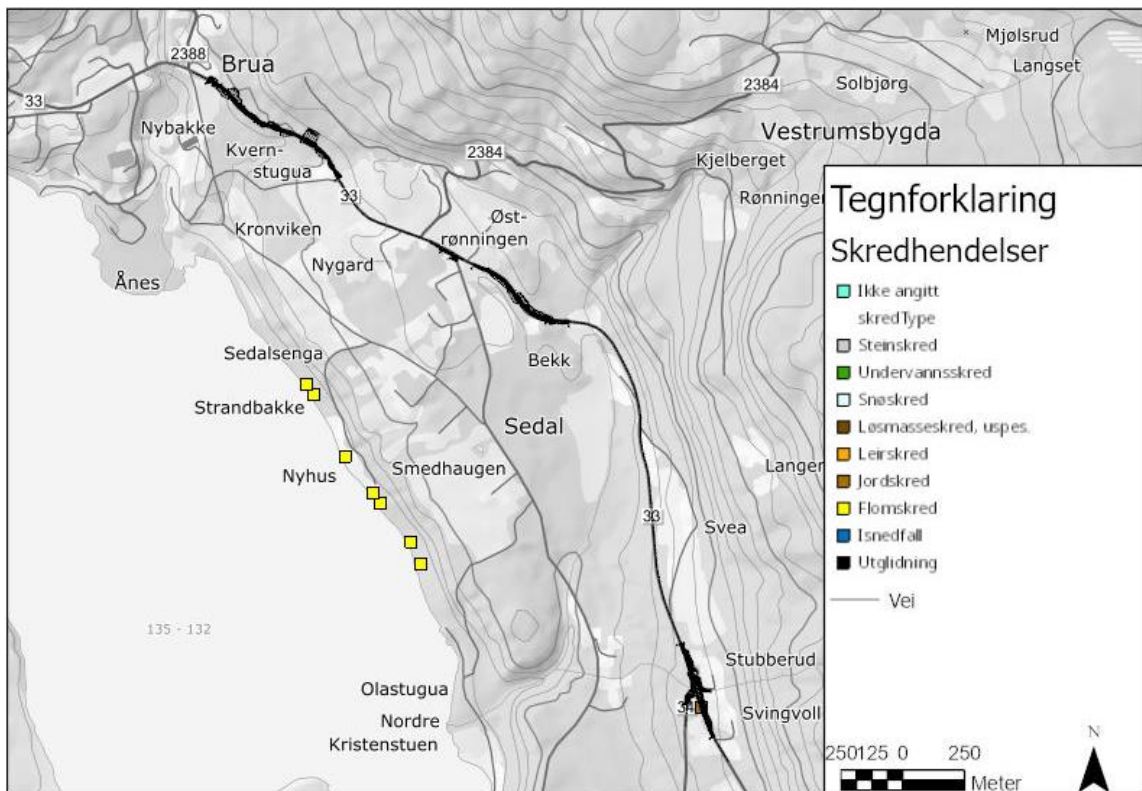
Figur 7. Skyggerelieffkart for strekningen fra Kronborg og forbi den bratte skrenten. Kilde: Kartverket.



Figur 8. Skyggerelieffkart for strekningen fra den bratte skrenten og til Elvebakken. Merk elvefifta der Bekkelva kommer ut av bekkedalen til høyre i kartet. Kilde: Kartverket.



Figur 9. Skyggerelieffkart for strekningen fra Elvebakken til Svingvoll i sør. Kilde: Kartverket.



Figur 10. Kart over registrerte skredhendelser i området. Kilde: NVEs skredhendelsesdatabase.

3.4 Klimatologiske data

Vår vurdering baserer seg på klimaanalysen i NVE (2019), samt informasjon gitt i [Klimaprofil Oppland](#).

4. VURDERTE SKREDTYPER

4.1 Steinsprang

Ifølge NVEs veileder for skredfare i bratt terreng (2020), brukes begrepet steinsprang om hendelser der én eller et fåtall steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover en skrånning. Steinsprang har normalt et relativt lite volum, inntil noen hundre kubikkmeter. Steinblokkene beveger seg nedover stort sett uavhengig av hverandre, og vil tape energi når de slår ned i bakken og spretter, eventuelt knuses. I bratte fjellsider følger de terrenghelningen, men når terrenget blir slakere, kan blokkene bøye av og gå ut til sidene for fallretningen. Løse enkeltblokker som ligger i bratt terreng kan utgjøre en fare ved at de løsner igjen senere, såkalt remobilisering. I prinsippet kan alle blokker remobiliseres. Det gjelder særlig blokker som ligger fritt i hellende terreng, eller som ikke er låst i ur. Skog kan virke både drivende og bremsende på steinsprang. I løснеområder for steinsprang er trær i stor grad drivende på grunn av rotsprengning og rotvelt. I en steinsprangbane vil trær virke som en barriere, siden blokker mister energi når de treffer trestammer. Steinsprang kan forekomme gjennom hele året, men ofte ser vi en økt hyppighet om våren og høsten. Dette har bakgrunn i fryse/tine-prosesser, rotsprengning eller store nedbørsmengder som fører til høyt vanntrykk i sprekkene i fjellet.

Flogstein, eller steinsprut, oppstår typisk når en steinblokk faller ned fra en stor høyde og knuses mot en hard bergflate (sva) i foten av fjellsiden. Helningen ved foten av fjellsiden er normalt vesentlig slakere enn fjellsiden ellers (rundt 30°). Mindre steinfragmenter slynges da ut i stor hastighet og i stor høyde. Dette gir en ideell utslagsvinkel, og flogstein følger gjerne en uvanlig høy bane med resulterende langt utløp – nærmest som et prosjektil som skytes ut. Det er observert tilfeller hvor større blokker (inntil ca. 0,1 m³) har gått betydelig lenger ut enn øvrige skredmasser. Flogstein er likevel som oftest små, typisk mellom 0,001 og 0,01 m³, men erfaringer viser at flogstein kan ha landingshastighet på mellom 70 og 80 m/s og kan følgelig slå ned med betydelig kraft. Det betyr at flogstein kan gjøre mye skade, selv om fragmentet er små. (NVE, 2020).

4.2 Steinskred

Et steinskred er en massebevegelse der et større bergparti beveger seg ned en skrånning. Partiklene i skredet interagerer og splittes ofte i mindre deler nedover i skredbanen. Energien i et steinskred vil tapes på grunn av indre friksjon, altså støt mellom blokkene i skredet, og ved kontakten med underlaget.

Det antas at utløpet er økende med økende volum, men dette er også avhengig av de lokale topografiske forholdene, bruddmekanismen og om skredet er samlet (kanalisert) eller blir spredd. I en del tilfeller kan steinskred dra med seg løsmassene i en fjellside og til forveksling få utløpslengder som et fjellskred. En steinskredavsetning er vanligvis tungeformet bestående av steinmateriale delvis sortert med de største blokkene i foten av skrånningen. (NVE, 2020).

4.3 Snøskred

Ifølge NVEs veileder (2020) defineres et snøskred som snø i rask bevegelse nedover en fjellside eller en skråning. Snøskred deles gjerne inn i to hovedtyper, basert på hvordan de utløses; løssnøskred og flakskred. I tillegg har vi snøskredproblematikk relatert til skavlbrudd og skredvind.

Skog kan ha en forbyggende effekt på utløsning av snøskred. Effekten avhenger av treslag, og øker med økt stammetykkelse og kronedekning. Tilstedeværelse av trær hjelper også for å forhindre lagdeling av snø, som kan gi flakdannelse. Dette gjøres ved «mellomlagring» av snø i trærne og redusert vind mot snødekket.

4.4 Jord- og flomskred

Jordskred er utglidinger i vannmettede løsmasser i bratte skråninger, vanligvis brattere enn 25-30° (NVE, 2020). Skredene kan utløses og kanaliseres i bekkeløp og forsenkninger, eller opptre som såkalte grunne skred. Grunne skred utløses i finkornet jord og leire, og skjer ofte på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skråninger, gjerne om våren når løsmasser kan gli på teleoverflaten.

Forskning viser at skråninger i nedbørsrike områder er mer stabile under kraftigere nedbørintensiteter enn skråninger i områder der det normalt er tørt klima (Sandersen, Bakkehøi, Hestnes, & Lied, 1996). På generelt grunnlag sies det at det er rimelig å forvente at faren for utløsning av jordskred er stor dersom 1-døgns nedbørsmengde utgjør ca. 8% av normal årsnedbør.

Flomskred er hurtige, flomlignende skred som opptrer langs elve- og bekkeløp, også der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større steinblokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet. (NVE, 2020).

Flomskred forekommer i forsenkninger eller bekkeløp brattere enn 15 grader der det er løsmasser tilgjengelig, eller der løsmasser kan bli tilgjengelig som følge av for eksempel erosjon eller andre skredprosesser.

Skog og vegetasjon vil ha en stabiliserende effekt på løsmassedekket ved å binde materialer og fjerne vann fra systemet.

4.5 Sørpeskred

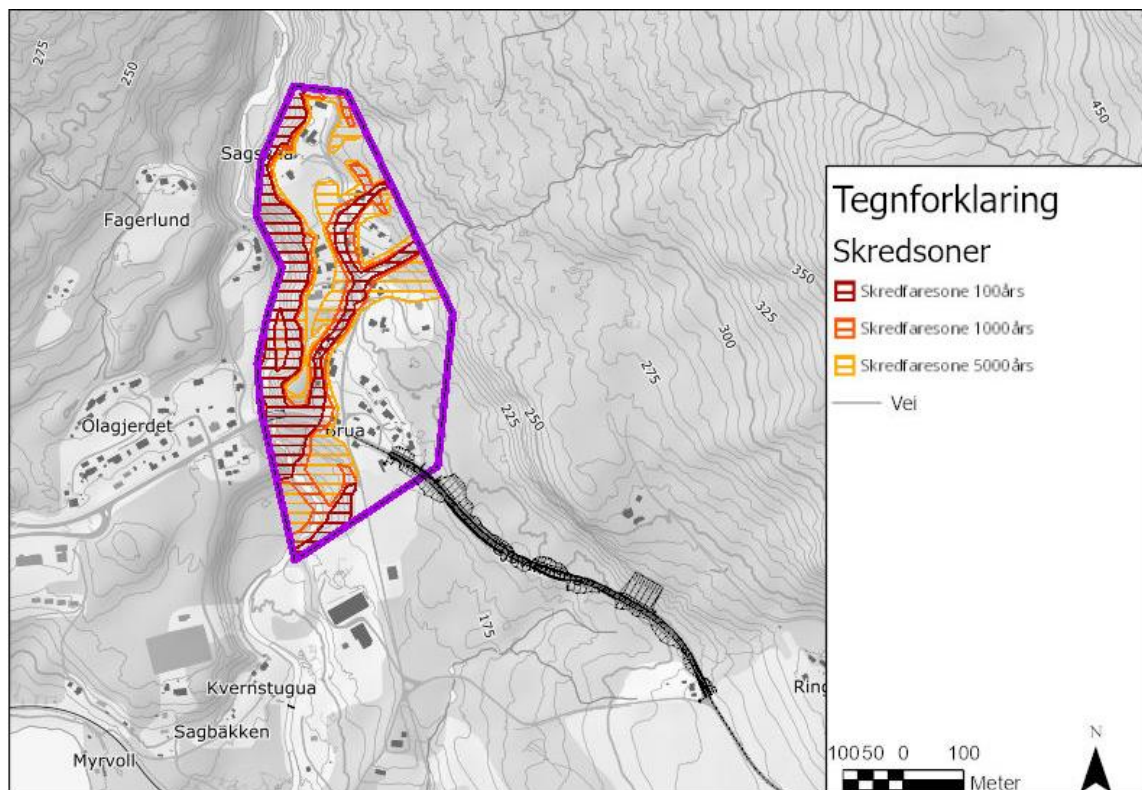
Sørpeskred er hurtige, flomlignende skred av vannmettet snø med varierende innhold av sediment. De blir utløst når vann tilføres snødekket raskere enn det kan dreneres, slik at vann samles i snødekket. Dette fører til at bindingene mellom snøkrystallene svekkes og brytes ned, slik at det faste snødekket endrer form og oppfører seg som en væske. (NVE, 2020).

5. SKREDFAREUTREDNING

5.1 Kronborg

5.1.1 Tidligere skredfarevurderinger ved Kronborg

NGI har på oppdrag fra NVE utredet skredfare for bebyggelsen ved Brua/Kronborg (NVE, 2019) ved enden av utbedringsstrekningen på Fv33 (figur 11). Resultatene fra denne utredningen viser at det er fare for jord- og flomskred langs de bratte elveskråningene ved Landåselva/Kronborgelva og fra noen mindre bekker i området som ansees å kunne være masseførende. Faren er vurdert til stedvis å være høyere enn 1/100. Nedbørfeltene for de sistnevnte bekkene er relativt store, men NGIs resultater viser at masser fra de øvre områdene i liten grad vil nå ned til bebyggelsen og Fv33. Skredfaren er knyttet til lokal forflytning av masser ved ekstreme nedbørhendelser. Det er ikke fare for snøskred, sørpeskred, steinsprang eller steinskred her.



Figur 11. Skredfonesoner for området ved Kronborg. Kilde: NVE (2019).

5.1.2 Skredfarevurdering og evt anbefaling av sikringstiltak

Rambøll vurderer at skredfaren i de bratte elveskråningene langs Landåselva/Kronborgelva ikke vil påvirke fv33, da det er god lysåpning på brua over elva, slik at eventuelle skredhendelser langs elveløpet ikke vil påvirke veien. Tiltak her ansees derfor som ikke nødvendig.

Under befaringen fant vi ingen erosjonsaktivitet i området, og de mindre bekkene går på fjell bak bebyggelsen slik at potensialet for videre erosjon er begrenset. Det er imidlertid morenemasser i terrenget som kan remobiliseres dersom bekkene tar nytt løp i forbindelse med ekstremnedbør. Det er ingen slike hendelser dokumentert i området, så vi vurderer den nominelle årlige

sannsynligheten for skred mot fv 33 her til å være lavere enn 1/100. Tiltak her ansees derfor som ikke nødvendig.

Klimaprofil Oppland ([Klimaservicesenteret](#)) angir økt fare for ekstremnedbør og jord- og flomskred i området i framtiden. Dersom det viser seg å bli behov for sikringstiltak, kan man vurdere å etablere massebaseng på oversiden av fv33.

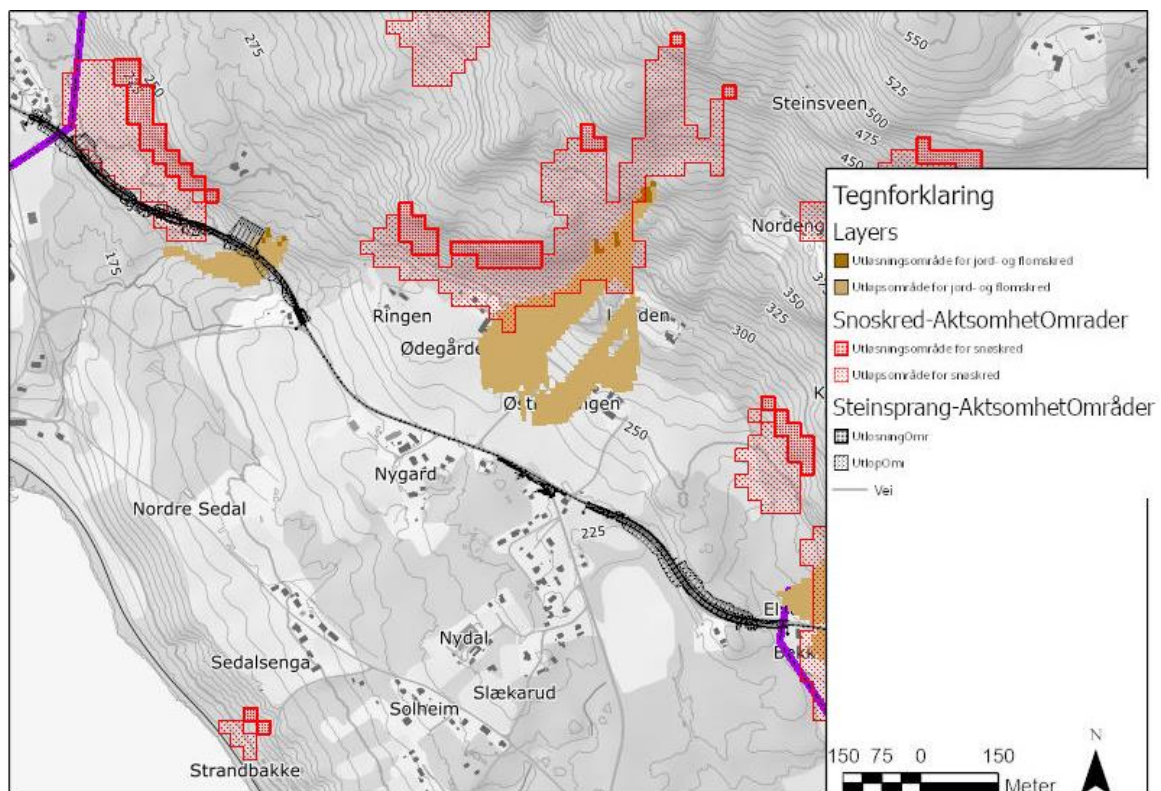
5.2 Strekingen mellom Kronborg og Elvebakken

5.2.1 Tidligere skredfarevurderinger mellom Kronborg og Elvebakken

Etter det Rambøll erfarer, eksisterer det ingen skredfarevurderinger for strekingen mellom Kronborg og Elvebakken.

5.2.2 Skredfarevurdering og evt anbefaling av sikringstiltak

Deler av strekingen mellom Kronborg og Elvebakken er innenfor aktsomhetssoner for henholdsvis snøskred og jord- og flomskred (figur 12). Skredfaren for strekingen, med fokus på områdene innenfor aktsomhetssonene, utredes i de følgende delkapitlene.



Figur 12. Aktsomhetsområder for skred mellom Kronborg og Elvebakken. Aktsomhetssoner for snøskred og jord- og flomskred krysser fv 33 rett sørøst for Kronborg. Kilde: NVE (2022).

5.2.3 Steinsprang

Fjellsider og skrenter brattere enn 45 grader kan gi fare for steinsprang – så lenge skråningen har områder med bart fjell eller usammenhengende løsmassedekke (NVE, 2020).



Figur 13. Foto som viser den bratte skrenten, ca 20m høyde. Stedvis overheng og med sprekkeseitt med stedvis bratt fall ut av skrenten.

Det detaljerte helningskartet (figur 2) og skyggerelieffkartet (figur 7) viser at det er bratte skrenter innenfor aktsomhetssonen for snøskred. Denne skrenten er tilnærmet vertikal, flere steder med overheng, og har en høyde opp mot 20 m (figur 13). Bergartene her består av Ringsaker-kvartsitt over en finkornet skifer.

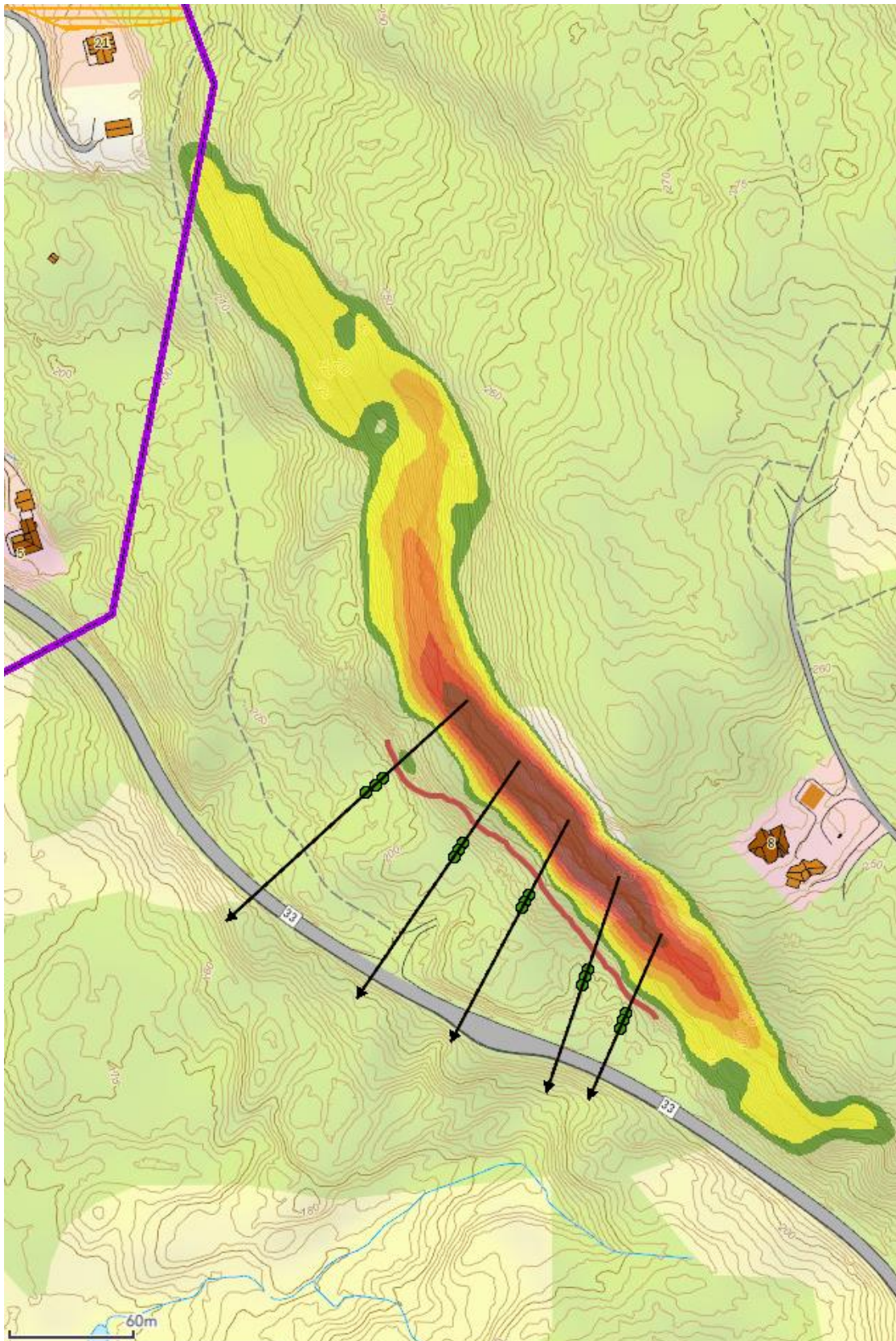
Det er flere sprekkeseitt som avløser blokker i skrenten, både som utglidning og toppling. Det er flere eksempler på store avløste blokker i skrenten. Enkelte sprekker er vannførende, og det er eksempler på rotsprenging som vil bidra til utløsning av blokker.

Det er stor spredning i størrelsen på utfall, fra småstein til blokker godt over 1 m³ (figur 14). Det er relativt lite utviklet ur langs skrenten, men med noe variasjon. Generelt ligger utfall tett på skrenten, men enkelte blokker har hatt lengre utløp. Urfot er markert med GPS-punkt 38 og 39. Blokkene med lengst utløp er markert med GPS-punkt 41 og 42 (figur 14). Det er ikke registrert steinsprang på veien i området.



Figur 14. Steinsprangblokk med lengst utløp. Fv 33 sees til høyre i bildet.

Det er utført en enkel simulering av utløpslengde med alfa-beta metoden (figur 15). De tre punktene indikerer beregnet utløp og med 1 og 2 standardavvik. Resultatene fra utløpssimuleringen stemmer veldig godt overens med observert maks utløp. Det er dermed lite sannsynlig at fremtidige steinsprang vil nå veien.



Figur 15. Resultatet av alfa-beta simulering av utløpslengde fra brattskrenten. De tre punktene indikerer hhv beregnet utløp, utløp + 1 standardavvik og utløp + 2 standardavvik. Simuleringene viser at steinsprang ikke vil nå fv 33.

Fare for flogstein vurderes som ikke til stede på grunn av skrentenes utforming fravær av sva i underkant av skrentene.

Basert på disse observasjonene og resultatene vurderer vi at steinsprang mot veien vil ha en sannsynlighet som er lavere enn 1/100. Tilstrekkelig sikkerhet mot skred er derfor oppnådd uten fysiske sikringstiltak.

5.2.4 Steinskred

For at et løснеområde skal være stort nok til at volumet av et utfall kan klassifiseres som steinskred, må det aktuelle løснеområdet være stort nok. I tillegg må skråningen være brattere enn 45 grader og man må ha strukturer til stede som muliggjør avløste partier av stor nok størrelse (større enn steinsprang).

Det er ikke observert strukturer som kan indikere fare for steinskred i skyggerelieffkartet og det er ikke registrert bevegelse i InSAR data (NGU, 2022). Det er heller ikke funnet avsetninger etter tidligere steinskred.

Steinskred vurderes derfor til ikke å være en aktuell skredprosess i området.

5.2.5 Snøskred

Deler av strekningen ligger innenfor aktsomhetskart for snøskred (figur 12).

Den bratte skrenten, som gir opphav til aktsomhetssonen, er for bratt (vertikal) til at det kan samle seg et sammenhengende snødekke. Det finnes heller ikke større, sammenhengende områder brattere enn 25 grader der snøskred kan utløses (figur 2 og 3). Vi vurderer derfor at snøskred ikke er en aktuell prosess i påvirkningsområdet. Det er ikke behov for å utrede faren for snøskred videre.

Det er ikke behov for tiltak mot snøskred i området.

5.2.6 Jord- og flomskred

Deler av strekningen ligger innenfor aktsomhetskart for jord- og flomskred (figur 12). Utenfor denne aktsomhetssonen er det ikke bekkeløp eller andre forsenkninger innenfor området som kan gi flomskred mot veien.

Det er ikke registrert jord- og flomskredhendelser i området, og det er heller ikke observert spor etter slike hendelser i skyggerelieffkartet eller under befaringen.

Løsmassene i området er kartlagt som morene av NGU (figur 6). Observasjoner under befaringen viste at skråningen innenfor aktsomhetssonen for jord- og flomskred består av ikke-kohesive masser, slik at utglidninger er lite sannsynlige.

Tett granskog og kratt stabiliserer løsmasseskråningen. Det ble observert en del rotvelt, men det har ikke resultert i stor grad av erosjon (figur 16).

Vi vurderer derfor at jord/ og flomskred ikke er en aktuell prosess i området under dagens forhold.

Forslaget til utbedring av veien innebærer inngrep i skråningen med aktsomhetszone for jord- og flomskred. Skråningen bør da renskes til berg eller erosjons sikres evt dreneres for å unngå erosjonsproblematikk og evt utglidning/masseavlagring på veien. Avdekket berg bør vurderes av ingeniørgeolog.



Figur 16. Foto som viser rotvelt i moreneskråningen. Rotvelt har ikke ført til stor grad av erosjon.

5.2.7 Sørpeskred

Sørpeskred kan forekomme dersom et område har forsenkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket. Det skjer oftest i forsenkninger og slake områder som kan føre til oppdemming eller ansamling av vann i snødekket. Eksempler på slike områder er slake partier, myrer, innsjøer eller smale partier som for eksempel stikkrenner.

Det er ikke registrert sørpeskred i området tidligere. Det er heller ikke topografiske forsenkninger og bekkeløp som kan samle vann i snødekket. Vi vurderer derfor at det ikke er behov for å utrede faren for sørpeskred videre.

Det er ikke behov for tiltak mot sørpeskred i området.

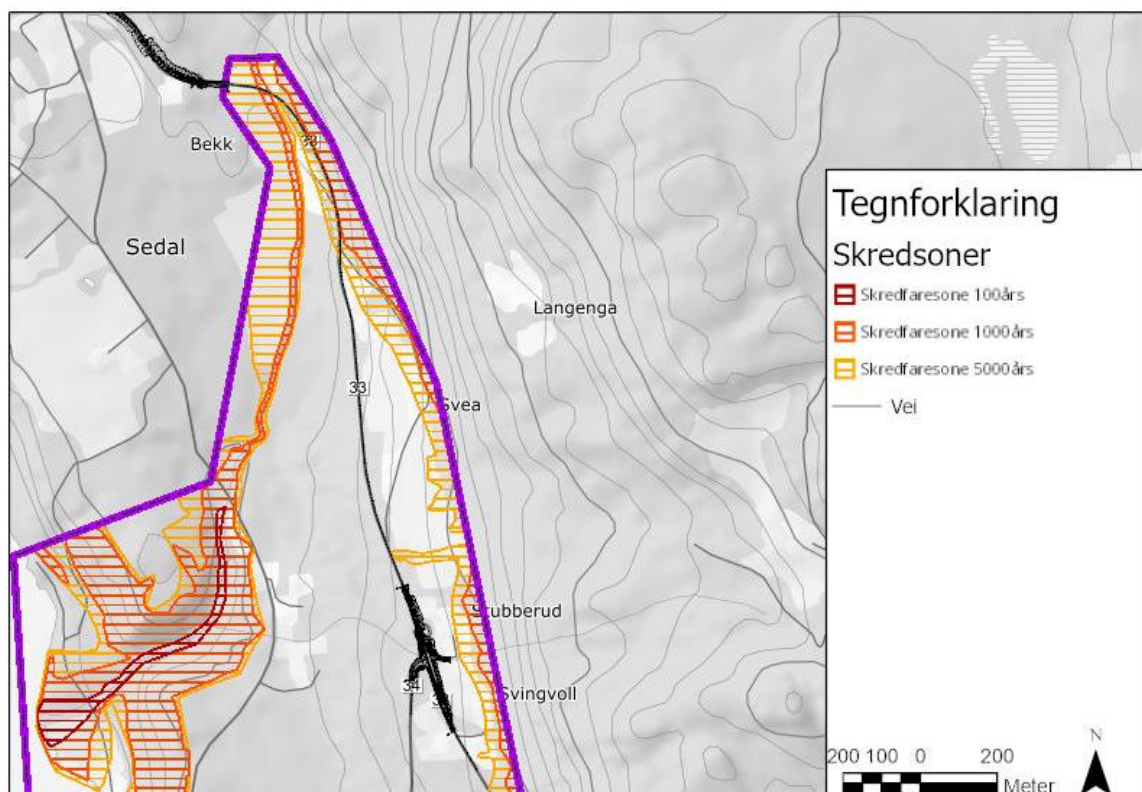
5.2.8 Samlet vurdering av skredfare for strekningen Kronborg-Elvebakken

Den nominelle årlige sannsynligheten for at skred når fv 33 er vurdert å være lavere enn 1/100. Det er derfor tilfredsstillende sikkerhet mot skred i henhold til risikoakseptkriteriene gitt i N200. Bussholdeplassen i krysset fv 33-Kirkebakka ligger utenfor aktsomhetskartene for skred, og det er ikke gjort observasjoner som indikerer skredfare her. Vi vurderer derfor at sannsynligheten for skred mot bussholdeplassen er lavere enn 1/1000 pr år og km og at det derfor er tilstrekkelig sikkerhet mot skred her, uten at det er behov for skredsikring. Vurderingen gjelder for skred fra naturlig bratt terreng.

5.3 Elvebakken

5.3.1 Tidligere skredfarevurderinger ved Elvebakken

NGI har på oppdrag fra NVE utredet skredfare for bebyggelsen fra Elvebakken og sørover forbi Svingvoll (NVE 2019) (figur 17). Resultatene fra denne utredningen viser at det er fare for flomskred der Bekkelva krysser fv.33. Faren er vurdert til å være opptil 1/1000, dvs lavere enn risikoakseptkriteriet satt for fv 33. Det er ikke fare for snøskred, sørpeskred, steinsprang eller steinskred her.



Figur 17. Skredfaresoner for strekningen elvebakken (i nord) til Svingvoll. Kilde: NVE (2019).

5.3.2 Skredfarevurdering og evt anbefaling av sikringstiltak

Skyggerelieffkartet (figur 8) og observasjoner under befaringen viser at det er en elvevifte der Bekkelva kommer ut av bekkedalen. Vifta strekker seg ned mot fv 33. Under befaringen informerte grunneier i Gjøviklinna 796 om at han ikke kjenner til masseførende flom i Bekkelva. En flom i august 2007 eroderte noe langs elveløpet forbi nr 796. Dette er senere utbedret med erosjonssikring på begge sider av elveløpet her.

Grunneier kunne også opplyse om at det for noen år siden gikk et jordskred ned i elveløpet lenger oppe i dalen, uten at dette nådde ned til bebyggelsen.

Det er sannsynlig at elvevifta er dannet under landskapstilpasningen i etterkant av siste istid, og at den er relativt stabil nå uten hyppig tilførsel av masser med elva.

Vi vurderer den nominelle årlige sannsynligheten for skred mot fv 33 ved Elvebakken til å være lavere enn 1/100. Tiltak her ansees derfor som ikke nødvendig.

Klimaprofil Oppland ([Klimaservicesenteret](#)) angir økt fare for ekstremnedbør og jord- og flomskred i området i framtiden. Dersom det viser seg å bli behov for sikringstiltak i fremtiden, kan man vurdere å etablere massebasseng på oversiden av fv33, der elva kommer ut av elvedalen.

5.4 Elvebakken – Svingvoll

5.4.1 Tidligere skredfarevurderinger på strekningen Elvebakken - Svingvoll

NGI har på oppdrag fra NVE utredet skredfare for bebyggelsen fra Elvebakken og sørover forbi Svingvoll (NVE 2019) (figur 17). Resultatene fra denne utredningen viser at det er fare for steinsprang og noe jordskredfare sørover fra Elvebakken. Faren er vurdert til å være opptil 1/1000, dvs lavere enn risikoakseptkriteriet satt for fv 33. Det er ikke fare for snøskred, sørpeskred, flomskred eller steinskred her.

5.4.2 Skredfarevurdering og evt anbefaling av tiltak

Det er ikke registrert skredhendelser mot veien i området. Og lokalkjente vi snakket med kjente ikke til noen hendelser i dette området. Derfor vurderer vi at sannsynligheten for skred mot fv 33 her er lavere enn 1/100 år pr. km. Tilstrekkelig sikkerhet mot skred i området er dermed oppnådd uten bruk av skredsikringstiltak.

6. REFERANSER

Klimaservicesenteret (2022). [Klimaprofil Oppland](#). Hentet 7.7.2022.

NGU (2022). *Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase*. Hentet fra NGU:

http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. Utdrag basert på Bjørlykke 1973: Dokka, berggrunnskart i 1:50.000

NGU. (2022). *Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase*. Hentet fra

http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. Utdrag basert på Aa 1979. Dokka, kvartærgeologisk kart 1:50.000.

NGU. (2022). *InSAR Norway*. Hentet fra <https://insar.ngu.no/>

NVE (2019). *Faresonekartlegging i Søndre Land kommune*. Ekstern rapport nr 43/2019. Utført av NGI.

NVE (2020). [Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng](#). Versjonsdato 12.11.2020

NVE. (2022). *NVE Atlas*. Hentet fra <https://atlas.nve.no/>

7. VEDLEGG

Liste over alle GPS-punkt fra befaringen 20.4.2022.

GPS-punkt	Beskrivelse
34	Stor blokk 12-14 m3, usikker om steinsprangblokk
35	Steinsprangblokk, 1m3
36	Felt med store blokker i ura i et område ellers preget av små stein
37	Felt med store blokker
38	Urfot
39	Urfot
40	Ingen store blokker her
41	Stor steinsprangblokk
42	Stor steinsprangblokk
43	Slutt på ur, overgang til moreneskråning videre østover
44	Liten bekk i forsenkning
45	Liten bekk i forsenkning
46	Avslutning bergskrent mot øst
47	Vannførende sprekkeplan med helning ut av skrenten
48	Bergparti avløst av vertikal baksprekk
49	Overheng og spor etter tidligere utfall

Kart som viser befaringsrute og GPS-punkter fra befaringen 20.4.2022.

