



SKREDFARERAPPORT FOR REGULERINGSPLAN E136 FLATMARK – MONGE – MARSTEIN

Nasjonal PlanID: 633101423

29.09 | 2025

Prosjekt nr.:	629042-06
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	29.09.2025	HKR/Plan AAV	LEF/Plan AAV	LIS/Plan AAV
01	24.10.2025	HKR/Plan AAV	LEF/Plan AAV	LIS/Plan AAV

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
00	1. gangs innsendelse til Rauma kommune
01	Revisjon etter uavhengig kontroll

På vegne av Nye Veier har Asplan Viak utarbeidet en skredfarerapport i forbindelse med reguleringsplan for Flatmark - Marstein. Skredfareutredningen er utarbeidet etter krav fra/i henhold til Håndbok N200 og inngår som en del av grunnlaget for utarbeidelse av reguleringsplan E136 Flatmark-Marstein.

Kontaktinformasjon:

Fagansvarlig for Skred, Asplan Viak AS, Håkon Kjøde Rødal, 986 65 438,
hakon.rodal@asplanviak.no

24.10.2025/Molde

Dato/Sted

HÅKON KJØDE RØDAL

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Innledning.....	5
3	Bakgrunn.....	6
4	Generelt for skredfareutredningen.....	7
	4.1 Krav til sikkerhet mot skred.....	8
	4.2 Vurderte skredtyper	9
	4.3 Grunnlag for utredning.....	9
	4.4 Forutsetninger og forbehold.....	10
5	Områdebeskrivelse	10
	5.1 Topografi	10
	5.2 Berggrunn.....	14
	5.3 Løsmasser	14
	5.4 Klima	15
	5.5 Data fra InSAR Norway.....	17
	5.6 Skog	19
	5.7 Drenering	21
	5.8 Tidligere skredhendelser	22
	5.9 Tidligere kartlegginger/vurderinger.....	26
	5.10 Feltregistreringer	30
	5.11 Eksisterende sikringstiltak	38
6	Modellering	39
	6.1 Modellering av steinsprang med Rockyfor3D.....	39
7	Skredfarevurdering.....	41
	7.1 Skredfarevurdering av strekningen forbi Mongeura	41
	7.2 Skredfarevurdering av strekningen forbi Mongehamran	47
	7.3 Skredfare ved busstopp	48
8	Sikringsforslag	48
9	Arbeidssikring	50
10	Oppsummering	50
	Referanser	52

Vedlegg 1 – Terrenghelningskart (A3)

Vedlegg 2 – Skyggerelieff (A3)

Vedlegg 3 – Registreringskart (A3)

1 Sammendrag

Det er utført en utredning av skredsannsynligheter for strekningen Flatmark-Marstein på E136 i Romsdalen i forbindelse med planarbeidet for ny vei på strekningen.

Skredfareutredningen har tatt utgangspunkt i en skredfaresone med sannsynlighet 1/50 som er utarbeidet av Statens vegvesen. Denne sonen ansees å være konservativt tegnet. Denne skredfareutredningen utreder derfor kun skredfaren på strekningen der ny veglinje er i konflikt med denne skredfaresonen. Det gjelder på strekningene forbi Mongeura og Mongehamran.

Ved Mongeura er det to skredløp for steinsprang og steinskred, Mongeura I og II. Den nominelle skredsannsynligheten for henholdsvis Mongeura I og Mongeura II vurderes å være omtrent 1/30 og 1/25. Forbi Mongeura I kan den nominelle skredsannsynligheten reduseres til lavere enn 1/50 gjennom etablering av en skredvoll ovenfor veilinen. Det er ikke mulig å gjennomføre tilsvarende sikringstiltak ved Mongeura II på grunn av størrelsen på de dimensjonerende skredene og det bratte terrenget. Det eneste alternativet for sikring av skredløpet, slik Asplan Viak AS vurderer det vil være en bergtunnel.

Samlet vil en skredvoll redusere skredsannsynligheten på strekningen forbi Mongeura og skredløpet Mongeura I vil være sikret mot skred iht. gjeldende regelverk. Forbi Mongeura II vil derimot krav til skredsannsynlighet på ny vei ikke tilfredsstilles, og det må basert på en samfunnsøkonomisk analyse vurderes om skredsannsynligheten er akseptabel på strekningen.

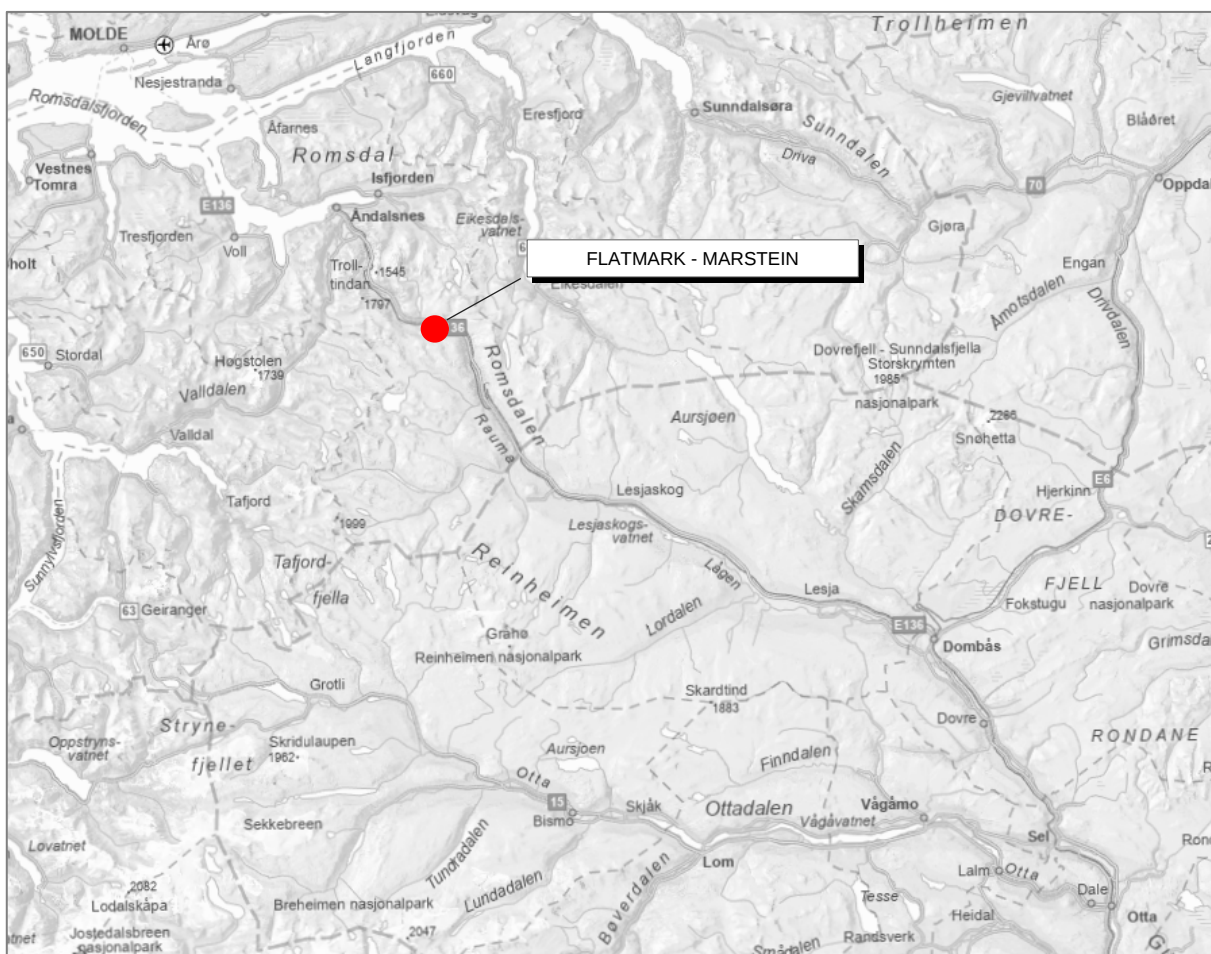
På strekningen forbi Mongehamran er det vurdert basert på registrerte hendelser at skredsannsynligheten på ny vei er mindre enn 1/50 og at sikkerhetskravet i N200 dermed er oppfylt.

Busstoppene på strekningen tilfredsstiller kravet til sikkerhet for skred med nominell sannsynlighet 1/100 (Sikkerhetsklasse S1).

2 Innledning

Nye Veier AS ble opprettet av Stortinget i 2016 med mål om å oppnå en effektiv og helhetlig utbygging, drift og vedlikehold av trafikksikre riksveier. Stortinget har gitt Nye Veier mandat til å prioritere rekkefølgen på prosjektene ut ifra samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

E6 og E136 fra Otta til Vestnes er en del av hovedveiforbindelsen mellom Nord-Vestlandet og Østlandet. Nye Veier har denne veistrekningen i sin portefølje og arbeider nå med videre utvikling av strekningen og tiltak på denne. Prosjektet Flatmark-Marstein inngår som en del av dette arbeidet. I prosjektet inngår avklaring av aktuelt veiltak og utarbeidelse av reguleringsplan for veiltaket på strekningen.



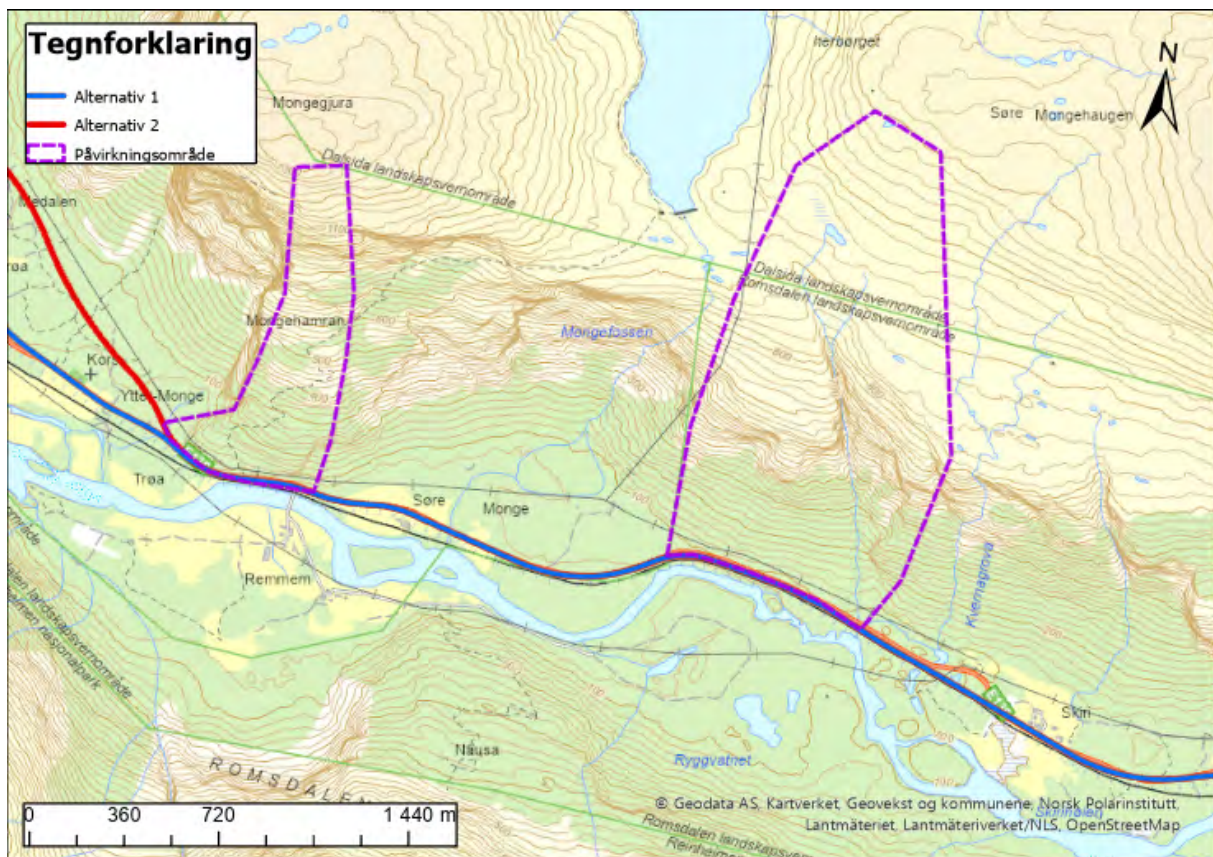
Figur 1: Strekning E136 Flatmark - Marstein

3 Bakgrunn

I forbindelse med planarbeidet med ny E136 mellom Flatmark og Marstein i Rauma kommune har Plan AAV utredet skredfaren på strekningen. I forprosjektet ble det utarbeidet en skredfareutredning for strekningen der flere veialternativer lå inne til vurdering [1]. For å gjøre rapporten mer oversiktlig og rettet mot valgte alternativ er det utarbeidet en ny skredrapport (denne rapporten) som kun omhandler veialternativene som ligger i reguleringsplan (Figur 3). Rapporten er også tilpasset og justert nye krav til skredfare i revidert N200:2024 [2].

Veien går langs Romsdalen i Rauma kommune i overgangen mellom dalside og dalbunn og med til dels svært bratt sideterreng. Området er vurdert av Statens vegvesen for alle typer skred i bratt terreng, dvs. snøskred, steinsprang, steinskred, jord- og flomskred, sørpeskred og isnedfall (fra naturlig terreng) [3] [4]. Skredfaresone for skred med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/50 er utarbeidet av Statens vegvesen.

Der ny veilinje er i konflikt med faresonen utarbeidet av Statens vegvesen har Asplan Viak utredet årlig skredsannsynlighet større enn 1/50 (se påvirkningsområdene som er utredet i Figur 2). Vurderingene er utført i henhold til Håndbok 200:2024 [2].

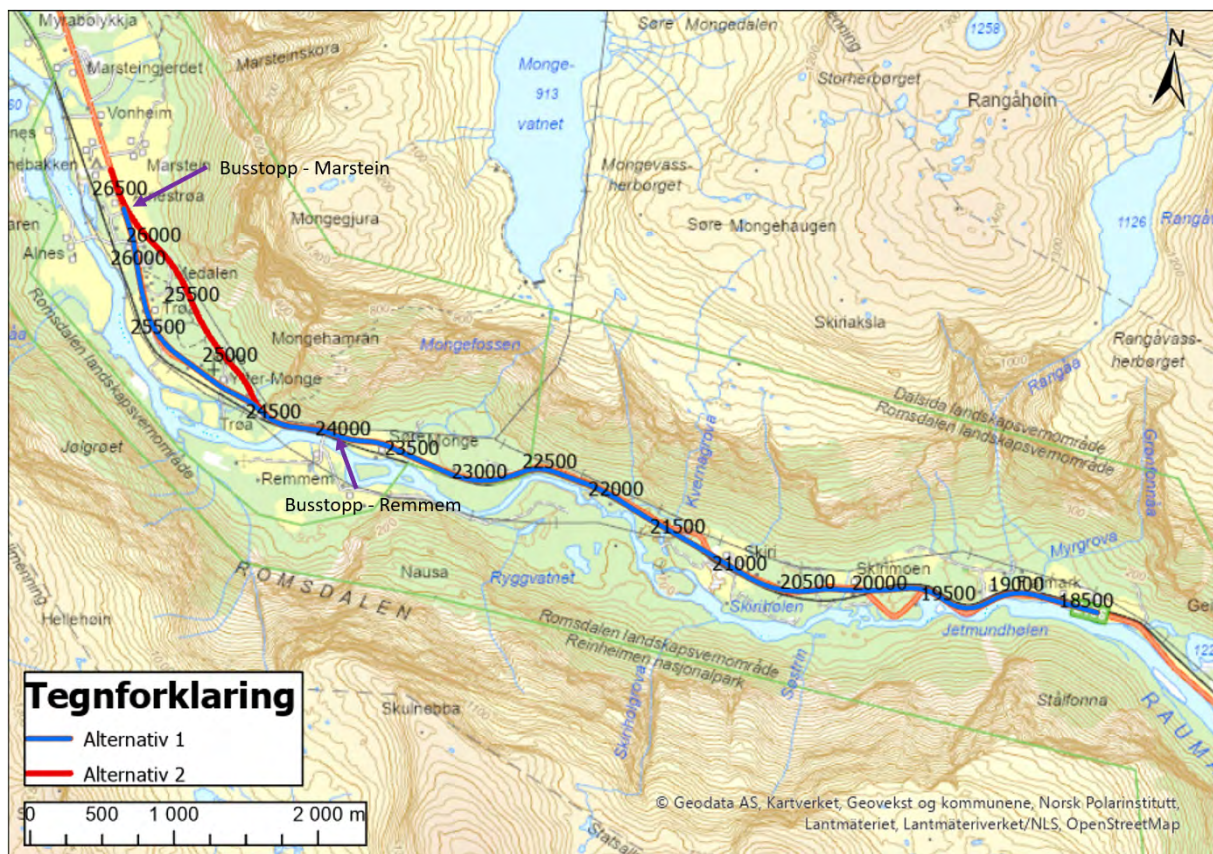


Figur 2: Kart som viser påvirkningsområder for de vurderte områdene i denne rapporten, altså de områdene der ny veglinje er i konflikt med Statens vegvesens 1/50-sone.

Veistrekningen som skal reguleres utgjør i overkant av 8 km. Formålet med skredfarekartleggingen er å kartlegge hvor det er akseptabelt å bygge ny vei og hvilke strekninger som krever sikringstiltak.

Det foreligger to aktuelle linjealternativer for ny vei som fremmes til reguleringsplan, alternativ 1 og alternativ 2 (se Figur 3). Veialternativene ligger mellom Flatmark i øst til Marstein i vest. Alternativene er tilnærmet identisk fra Flatmark til og med Mongehamran, deretter passerer de to alternativene Marstein i to ulike traseer. Alternativ 1 passerer gjennom Marstein i dagens veilinje og alternativ 2 passerer nord for Marstein tettere på fjellsiden i nordsiden av dalen.

Det planlegges to busstopp på strekningen, ved Remmem og Marstein (se plassering i Figur 3).



Figur 3: Oversikt over strekningen med de to ulike veialternativene. Busstopp er markert med pil.

4 Generelt for skredfareutredningen

Statens Vegvesen har i forbindelse med planlegging av ny vei på strekningen Flatmark-Monge-Marstein vurdert og utarbeidet skredfaresone med gjentakintervall $>1/50$ for hele strekket på ca. 8 km. Denne sonen er i konflikt med veilinjene foreslått av Nye Veier i enkelte

partier. Basert på utredningene utført av Statens vegvesen, møte med Statens vegvesen og befaring utført av Asplan Viak er det grunnlag for å anse skredfaresonen utarbeidet av Statens vegvesen som for konservativ.

Skredfareutredningen er derfor kun utført for de strekningene som ligger innenfor Statens vegvesens 1/50-sone for skred i bratt terreng. Dette gjelder parsellen forbi Mongeura og Mongehamran (se Figur 21).

4.1 Krav til sikkerhet mot skred

Krav til sikkerhet mot skred for vei hentes fra N200:2024 Vegbygging, kapittel 1.7 Sikkerhet mot skred [2]. Akseptkriteriet for skred på vei bestemmes ut fra nominell skredsannsynlighet per år per skredløp, basert på dimensjonerende trafikkmengde (Tabell 1). For skredtyper som ikke følger markerte skredløp skal det gjøres en skjønnsmessig vurdering av skredets utstrekning. For strekninger med for høy skredsannsynlighet skal det etableres sikringstiltak slik at kriteriene oppnås.

Tabell 1: Tabellen er hentet fra N200:2024 [2]. Rød polygon markerer ÅDT og skredsannsynlighet for utredningen.

Dimensjonerende trafikkmengde <u>a</u>	Samlet skredsannsynlighet per år <u>b</u>
< 500	1/20
500 – 3999	1/50
4000 – 5999	1/100
6000-11 999	1/300
≥ 12 000	1/1000

Fremskrevet trafikkmengde (ÅDT) 20 år frem i tid for veistrekningen er 2600. For ny veg på strekningen Flatmark-Monge-Marstein skal den samlede skredsannsynligheten iht. N200:2024 ikke overstige 1/50 skred/år.

N200:2024 [2] sier videre at ved utbedringstiltak på eksisterende vei anbefales sikkerhetsnivået å være som for ny vei. For mindre utbedringer kan det, ut fra samfunnsøkonomiske hensyn, aksepteres at sikkerhetsnivået i Tabell 1.7-1 (se Tabell 1) ikke oppnås. I slike tilfeller vurderes de samfunnsøkonomiske konsekvensene.

Kravene i Tabell 1 er en tilpasning av sikkerhetskravene i Byggteknisk forskrift til plan- og bygningsloven (TEK17) [11], og gjelder for strekninger hvor trafikken normalt er i flyt. For områder hvor det tilrettelegges for stans, som oppstillingsplasser, rasteplasser, busstopp mv., må det gjøres en egen vurdering av sikkerhetsnivået. I noen tilfeller vil kravene i TEK17 gjelde.

Det er planlagt to busstopp på strekningen. På bakgrunn av at busstoppene ligger i lite befolkede områder med få daglige avganger, vurderes det at omfanget av personopphold på busstoppene er lite. Busstopp settes derfor i sikkerhetsklasse S1, der sannsynligheten for skred ikke skal overstige 1/100..

4.2 Vurderte skredtyper

For beskrivelser av vurderte skredtyper (snøskred, steinsprang/steinskred, jord- og flomskred og sørpeskred) vises det til SVV sin rapport «Skredfarevurdering av ny E136 Flatmark-Monge-Marstein» [3] avsnitt 2. I Statens vegvesen sin rapport er alle skredtypene vurdert og faresone >1/50 inntegnet og tilhørende dimensjonerende skredtype gitt. Det gjøres derfor ikke en fullstendig vurdering av alle typer skred i bratt terreng i denne rapporten.

Skredtypene vurdert i denne utredningen er som følger:

- Steinsprang/steinskred, snøskred og flomskred for Mongeura.
- Steinsprang/steinskred for Mongehamran.

4.3 Grunnlag for utredning

Tabell 2 oppsummerer benyttet bakgrunnsmateriale i skredfareutredningen, hvor det også går frem hvem som eier materialet og hvor materialet er hentet fra.

Tabell 2: Oversikt over benyttet bakgrunnsmateriale, eier og referanse.

Bakgrunnsmateriale	Dataeier(e)	Kilde
Digital terrengmodell	Statens kartverk	[5]
Historiske skredhendelser	NVE og SVV	[6] [7]
Aktsomhetskart	NVE	[6]
Berggrunnskart	NGU	[8]
Løsmassekart	NGU	[9]
Flyfoto	Statens kartverk, Geovekst og kommunene	[10]
Klimadata	Meteorologisk institutt, Norges vassdrag- og energidirektorat, Statens vegvesen og Statens kartverk	[11]
Klimaprofil	Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret	[12]
Skogressurskart og Markfuktighetskart	NIBIO	[13]
InSAR Norway	NGU	[14]
Eksisterende sikringstiltak	NVE og SVV	[6] [7]

Tidligere skredfareutredninger	Se kapittel 5.9.	Se kapittel 5.9.
--------------------------------	------------------	------------------

Eksisterende flybildeserier i området:

- Innlandet NV 2024
- Romsdal 2022
- Møre 2019
- Romsdal 2018
- Rauma 2014
- Møre 2014
- Møre fjell 2006
- Rauma 2006
- Flatmark-Sogge bru 1981
- Lesja – Grytten 1964

4.3.1 Kartgrunnlag

Det er lastet ned kotegrunnlag fra www.hoydedata.no [5]. Det er benyttet laserdata med punkttetthet 2 (oppløsning 0,5), datasettene har følgende prosjektnavn: Molde Fræna Aukra og Rauma 2014, *NHD Rauma Øst – Sunndal vest 2pkt 2018 og NHD Rauma sør-Norddal øst 2pkt 2019*. Terrengmodellene er satt sammen ved hjelp av verktøyet «Mosaic to new raster» i ArcGIS Pro 3.0.1. Terrengdata er studert i ArcGIS Pro og det er laget terrengmodell (raster), skyggerelieffkart og terrenghelning basert på dataene. I tillegg er det benyttet WMS-tjenester for fremstilling av topografisk kart, flyfoto, grunnforholdskart, aktsomhetskart og lignende.

4.4 Forutsetninger og forbehold

Skredfarevurderingen legger vekt på historiske hendelser som finnes i offentlig datagrunnlag. Dersom det kommer frem opplysninger om historiske skred som ikke er omtalt her, må vurderinger knyttet til disse tilføyes rapporten for å avgjøre konsekvens for konklusjonene i rapporten.

Det er tidligere utført skredfareutredning for strekningen og tegnet en faresone for skred med sannsynlighet 1/50. Det er derfor kun de delene av ny veg som passerer innenfor 50-årssonen som er utredet i denne rapporten.

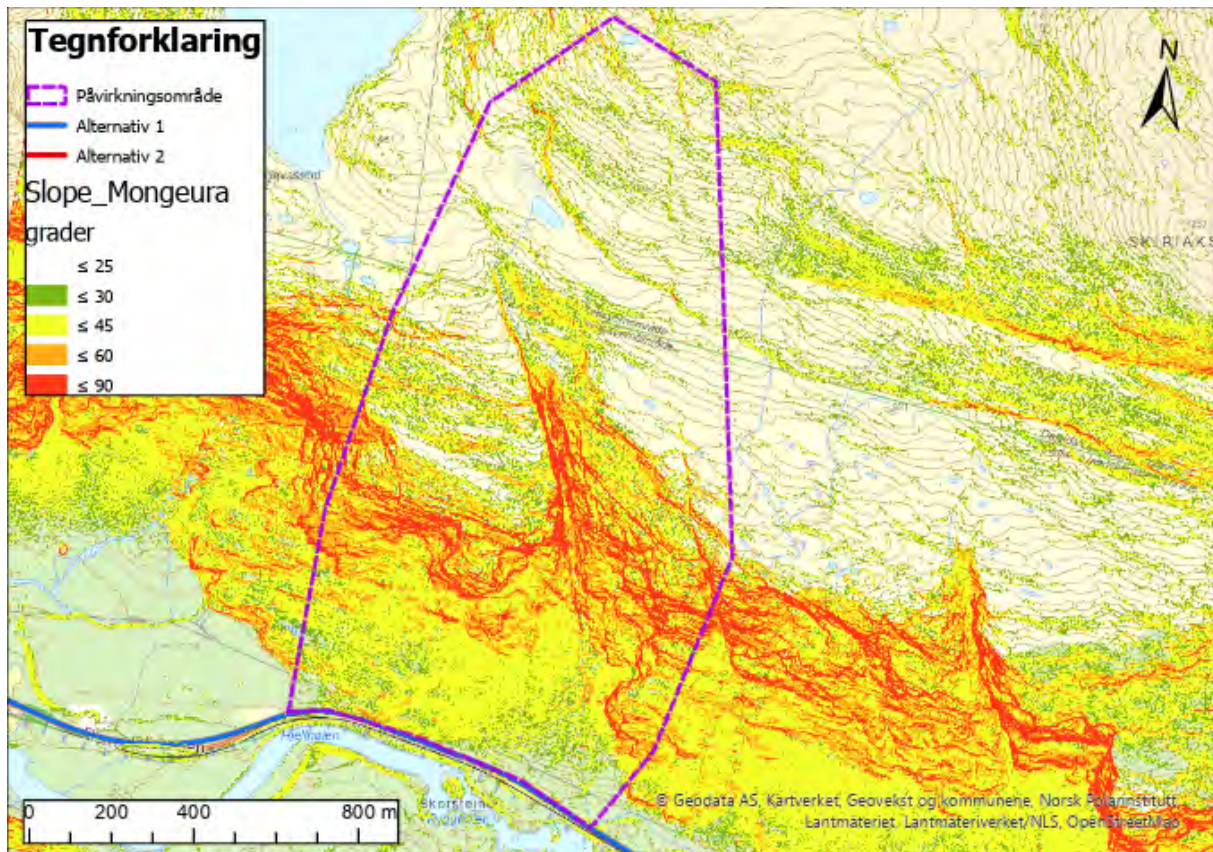
5 Områdebeskrivelse

5.1 Topografi

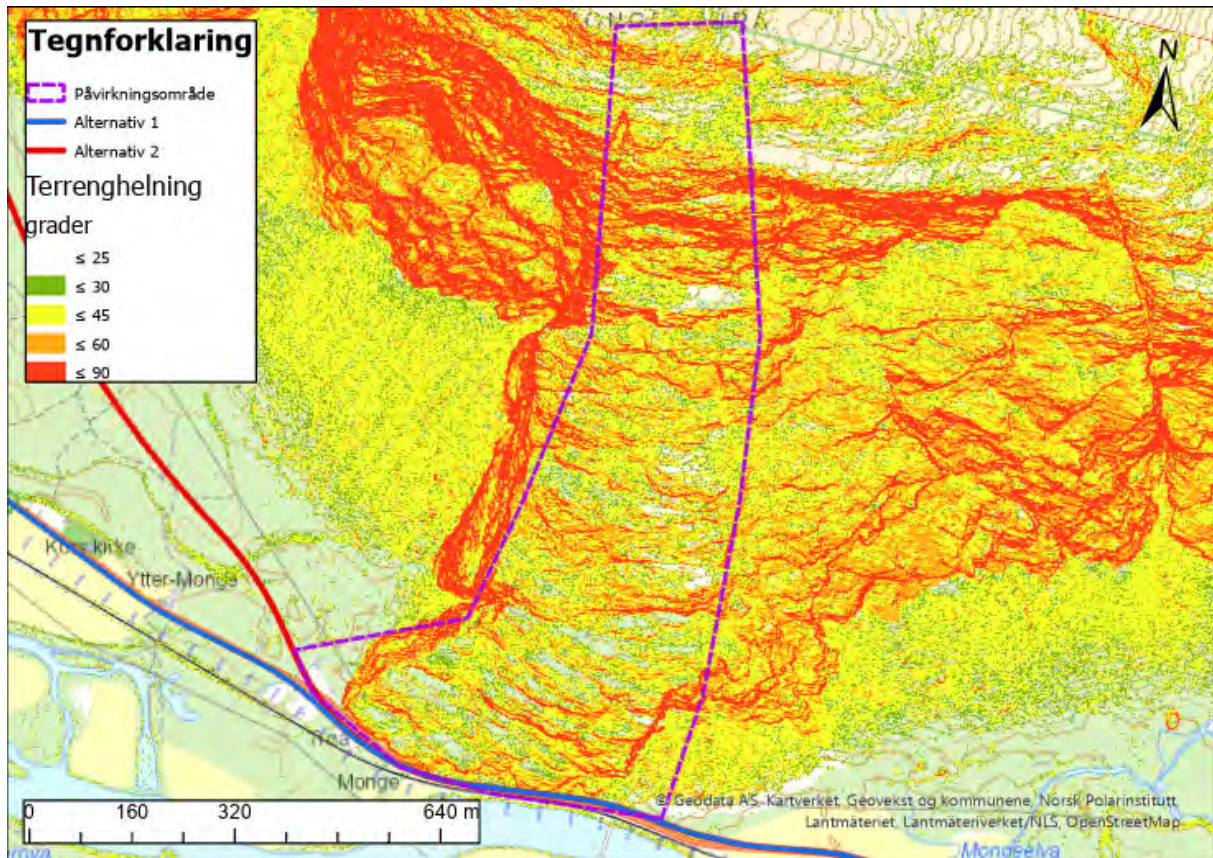
Terrengen i det kartlagte området består av en relativt flat dalbunn (varierer mellom 120 moh. i øst til 60 moh. i vest) omringet av bratt og stedvis loddrette fjellvegger som strekker seg opp mot 1200-1300 moh. Fjelltoppene i fjellområdene som omkranser dalen er opp mot 1800 moh. på det høyeste. Sentralt i dalen renner Rauma elv og deler av dalbunnen er dekket med skredmateriale i form av store urer og enkeltblokker. Det er flere vifteformasjoner i

dalbunnen som kan tolkes som skredvifter som sannsynligvis er resultater av steinsprang, snøskred og flomskred.

Terrenghelningskart for Mongeura og Monghamran er vist i hhv. Figur 4 og Figur 5. Vedlegg 1 viser terrenghelningskart for hele strekningen.

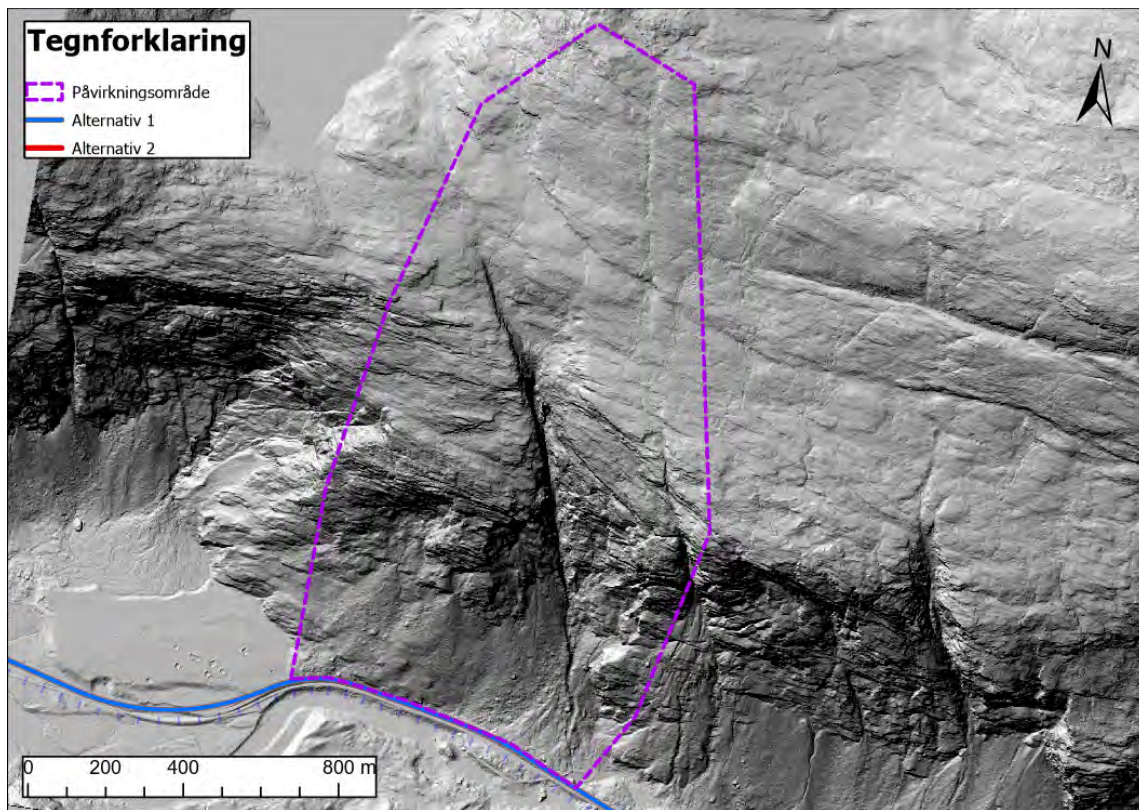


Figur 4: Terrenghelningskart for strekningen forbi Mongreura.

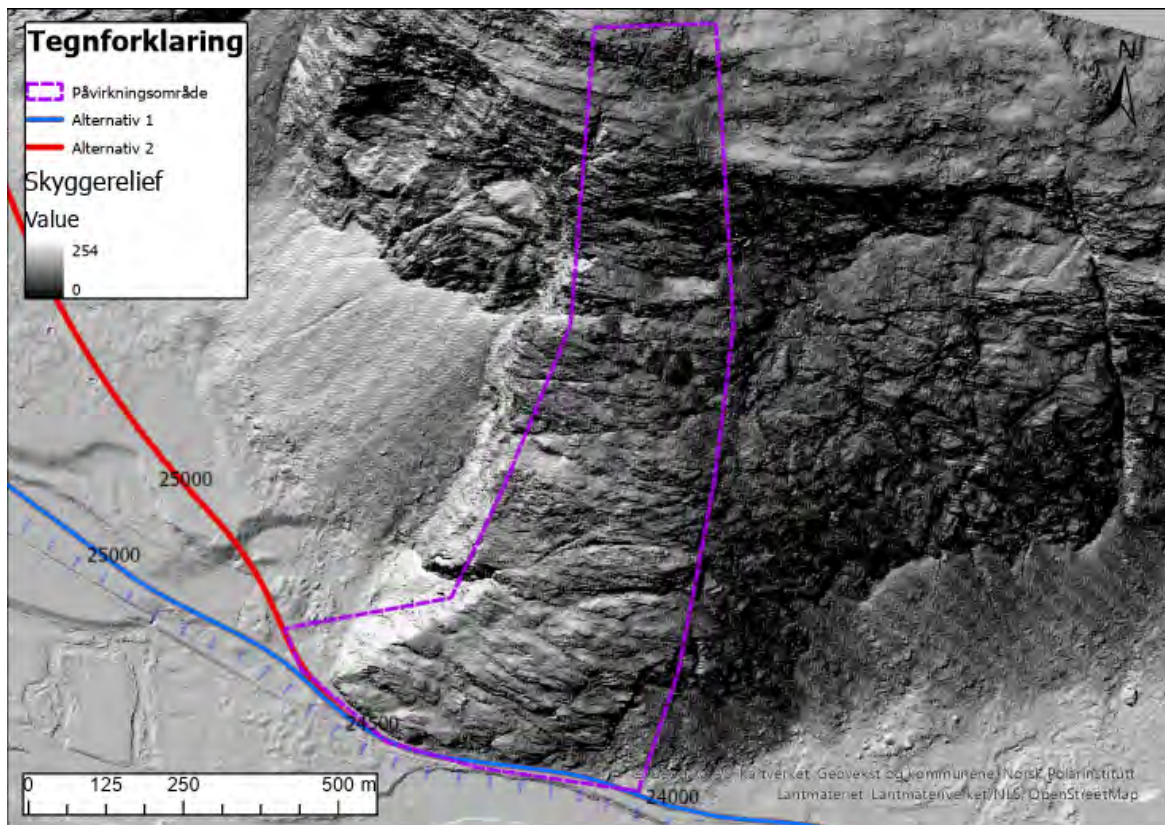


Figur 5: Terrenghelningskart for strekningen forbi Mongehamran.

For skyggerelieffkart av hhv. Mongeura og Mongehamran, se Figur 6 og Figur 7.
Skyggerelieff av hele strekningen Flatmark-Monge-Marstein er vist i vedlegg 2.



Figur 6: Skyggerelieff av strekning forbi Mongeura.



Figur 7: Skyggerelieff av strekningen forbi Mongehamran.

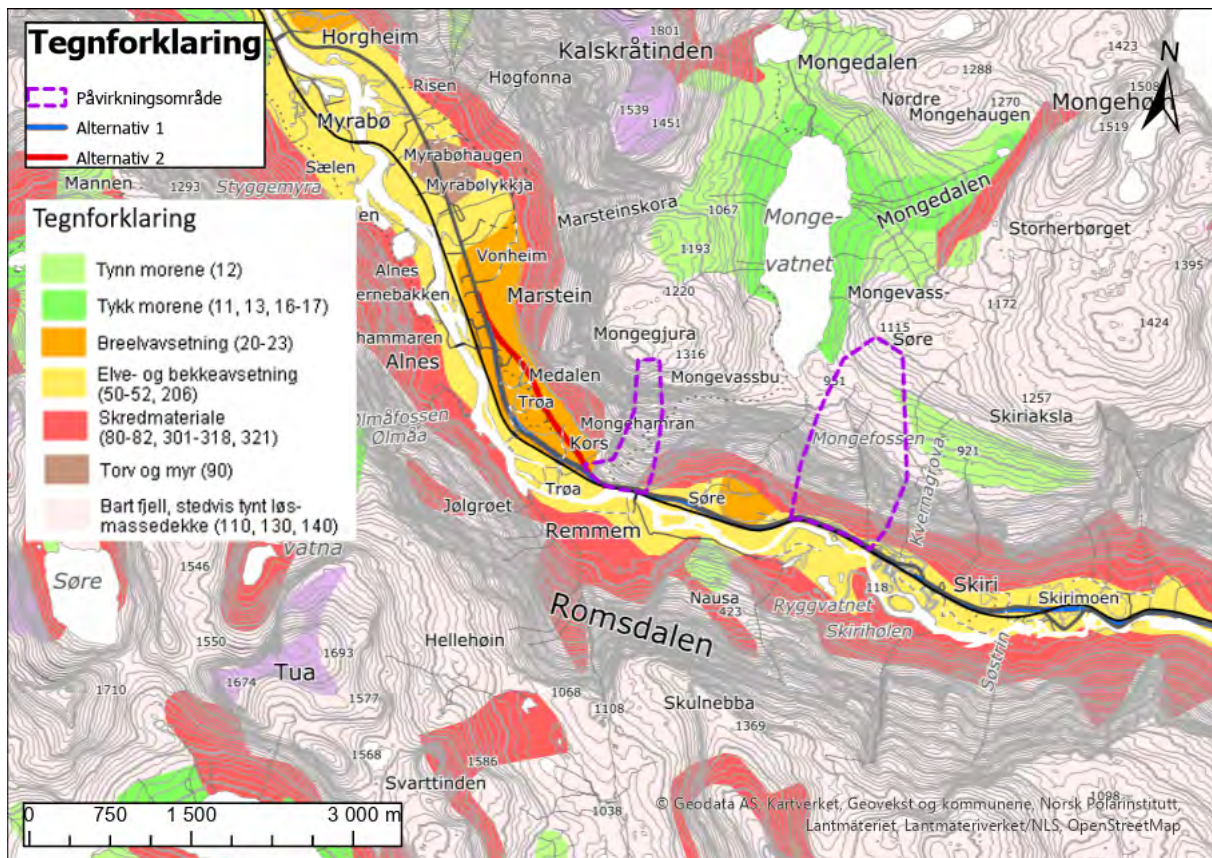
5.2 Berggrunn

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:250 000 [8] beskriver berggrunnen på strekningen slik: «Granittisk ortogneis med bånd eller striper, noen steder migmatisk, gneis med diorittisk sammensetting, noen steder øyegneis.» Siden berggrunnskartet ikke viser noen variasjoner i sammensetningen tas ikke kartet med her.

I forbindelse med ingeniørgeologiske befaringer på strekningen [15] er det gjennomført måling av sprekkenes strøk og fall. Bergmassen fremstår generelt som lite oppsprukket med generelt stor avstand mellom sprekkesettene. Det er øst/vest-strukturer som er mest fremtredende, disse er tilnærmet dalsideparallelle. Disse kan også sees på skyggerelieff i Figur 6, Figur 7 og i vedlegg 2.

5.3 Løsmasser

Løsmassene langs traseen består ifølge NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 [9] av hovedsakelig av elveavsetninger. I vestlig del er det hovedsakelig breelvavsetninger. Langs hele dalen, på begge sider, er det skredmateriale (Figur 8). Skredmaterialene strekker seg opp til høyder på omtrent 300 moh., over dette er det i all hovedsak bart berg eller tynne løsmassedekker av organisk jord/vegetasjon over berg. På fjellplatået nord i øvre del av påvirkningsområdet for Mongeura viser kartet tynne moreneavsetninger. På flyfoto kan det observeres i all vekselvis løsmasser og bart berg i området.



Figur 8: NGUs løsmassekart i målestokk 1: 250 000.

5.4 Klima

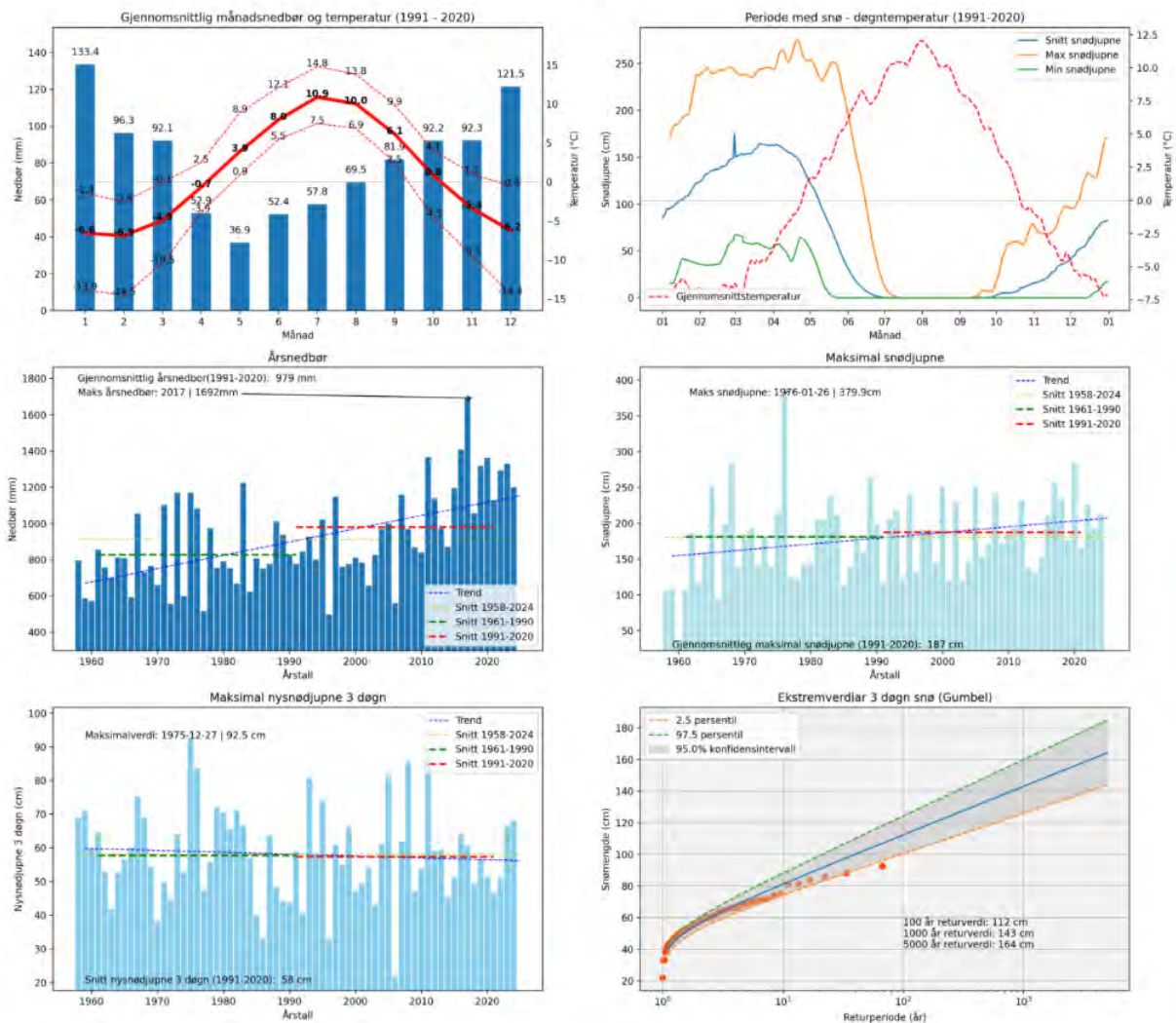
Nedbørsdata er hentet fra NVE sitt «Grid times series» API [11]. Datasettet er SeNorge2 som er basert på observerte og interpolerte data fra 1990 fram til 2024 [16]. Vindroser er basert på data fra januar 2013 til desember 2023. Interpolerte data er justert for høyde.

Klimadata er henta fra nærliggende fjellplatå, Mongefossen på 873 moh. På høyder blir vinden mindre påvirket av dalstrøk. Klimadataene og koordinatene er vist i Figur 9.

5.4.1 Normaler

Fjellområdet over kartleggingsområdene har medium endring i temperaturer gjennom året. Middelterperaturen for normalperioden 1991 til 2024 varierer fra -6,9°C i februar, til 10,9°C i juli (Figur 9). I gjennomsnitt er det plussgrader fra mai til oktober. Det er mest nedbør i desember og januar, og minst fra mai til juli. Normal årsnedbør (gjennomsnitt i normalperioden 1991 til 2024) for området er 979 mm, med en økende trend. Gjennomsnittlig maksimal snødybde ved klimapunktet er 187 cm, med en økende trend.

Klimaoversikt for Mongefossen (873 moh.)



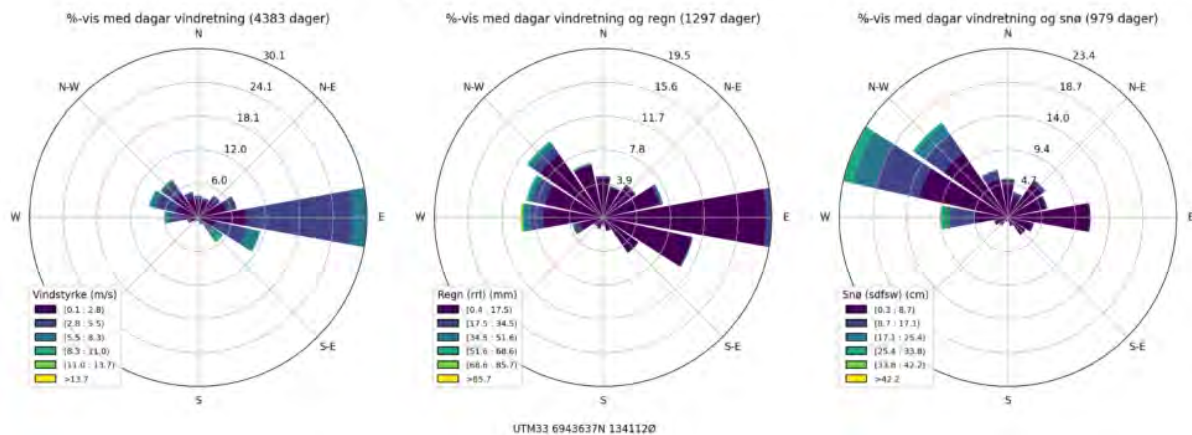
UTM33 6943637N 1341120

Figur 9: Sammenstilling av klimadata for Mongefossen i Rauma kommune (873 moh.)».

5.4.2 Vind

Vindrosen for Mongefossen (Figur 10) viser at dominerende vindretning er fra øst. Videre viser vindrosene at dominerende vindretning ved snøvær er fra nordvest. Merk at vindrosen er avhengig av plassering av de meteorologiske stasjonene, og at datainnsamlingsintervallet for mange stasjoner gjerne er korte.

Vindanalyse for Mongefossen (873 moh.)



Figur 10: Vindroser for Mongefossen (873 moh.).

5.4.3 Ekstremverdier

Ekstremverdier for 3 døgns snø-mengde er vist i Figur 9 og Tabell 3.

Tabell 3: Ekstremverdier for 3 døgns snømengde

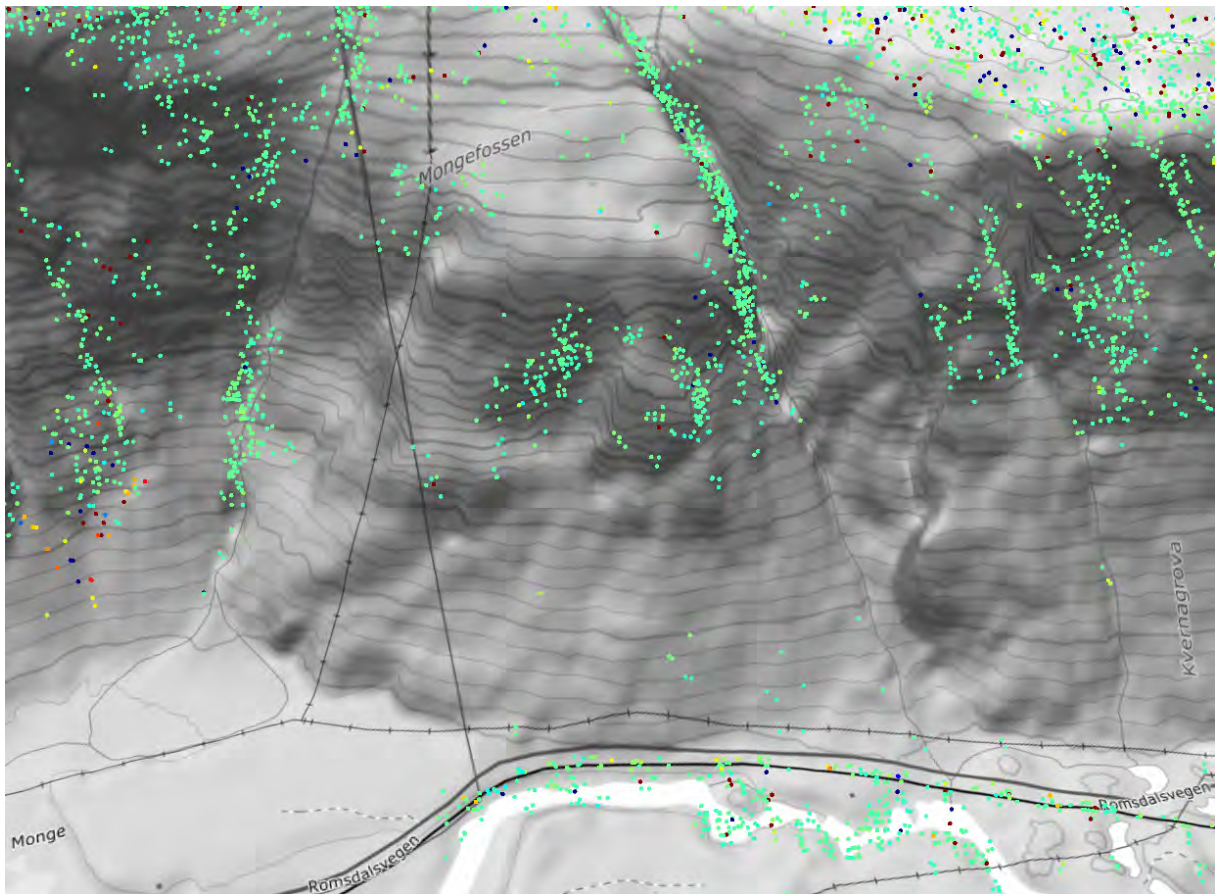
Lokalitet	Returverdier for 3 døgns snømengde (cm)		
	100 år	1000 år	5000 år
Mongefossen (873 moh.)	112	143	164

5.4.4 Framtidig klima

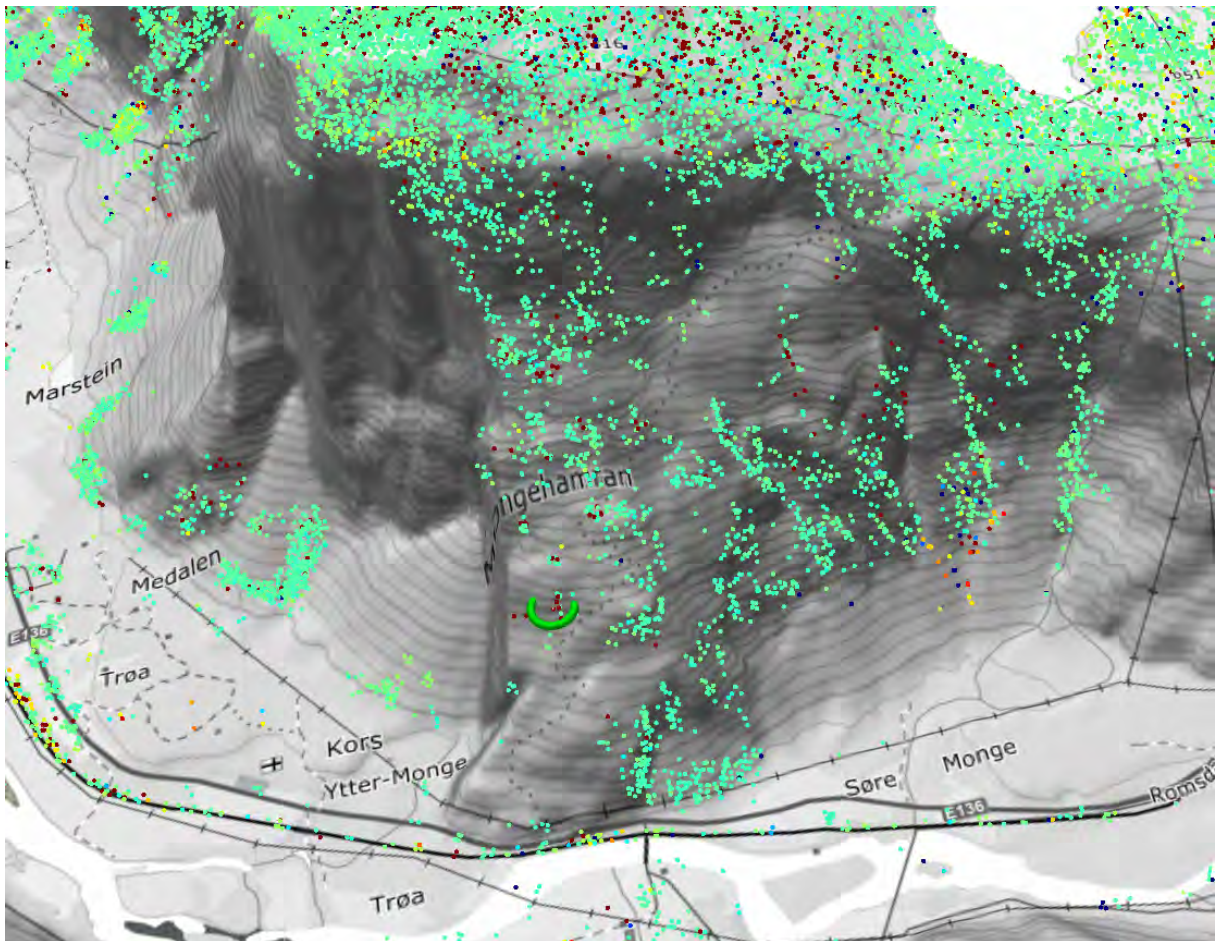
Klimaprofilen for Møre og Romsdal [12] viser at klimaendringene vil føre til vesentlige flere episoder med kraftig nedbør i intensitet og hyppighet. Det er forventet økt flomvannføring og økt jord- flom- og sørpeskredfare som følger av den økte nedbørsmengden. Regn vil oftere falle på snødekket underlag, noe som kan øke faren for våte snøskred i skredutsatte områder og minke faren for tørre snøskred i lavereliggende områder. Det er ventet en vesentlig reduksjon i snømengde og antall dager med snø i lavereliggende områder nær kysten der dagens vintertemperatur ligger rundt 0°C. I høyereliggende fjellområder kan det fram mot midten av hundreåret bli økende snømengder, deretter vil varmere vær føre til mindre snø også i høyden. Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke frekvensen av mindre steinsprang, men effekten er mer usikker på større steinskredhendelser.

5.5 Data fra InSAR Norway

Figur 11 og Figur 12 viser data fra InSAR Norway [14] for de to påvirkningsområdene viser enkeltpunkter med bevegelse og enkeltpunkter i en måleserie kan inneholde støy. Ingen større sammenhengende områder er registrert med bevegelse.



Figur 11: Data fra InSAR Norway for perioden 2020 til 2024 for området ved Mongeura.



Figur 12: Data fra InSAR Norway for perioden 2020 til 2024 for området ved Mongehamran.

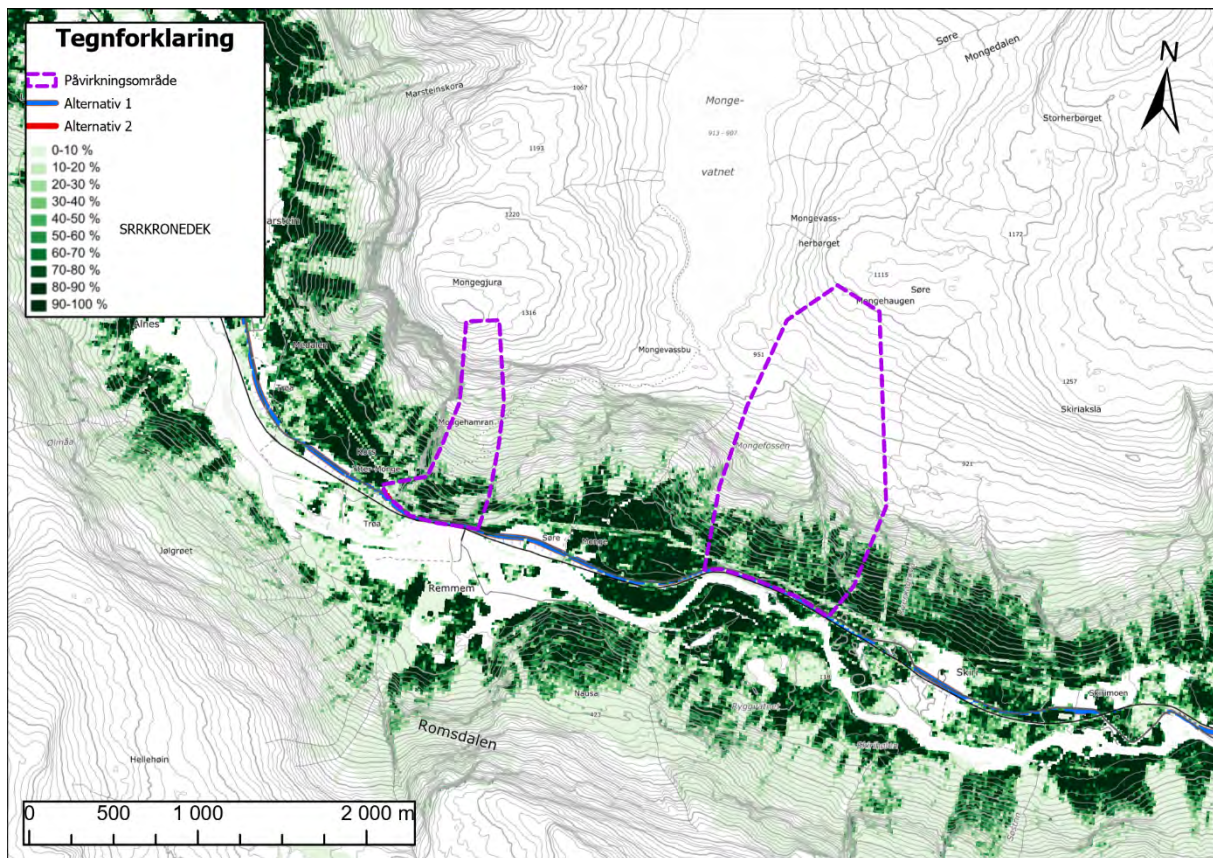
5.6 Skog

Figur 13 viser hvilke treslag som er dominerende i påvirkningsområdene [13]. For Mongeura er de dominerende treslagene lauvskog med innslag av noen felter med furuskog. Kronedekningen er varierende som vist i Figur 14 [13].

Ved Mongehamran er det skogen furudominert med innslag av områder ed blandingsskog. Kronedekningen er god i sentrale områder av fjellskråningen, men lav i andre deler.

Over omtrent 350 moh. er kronedekningen svært liten eller fraværende i begge områdene.



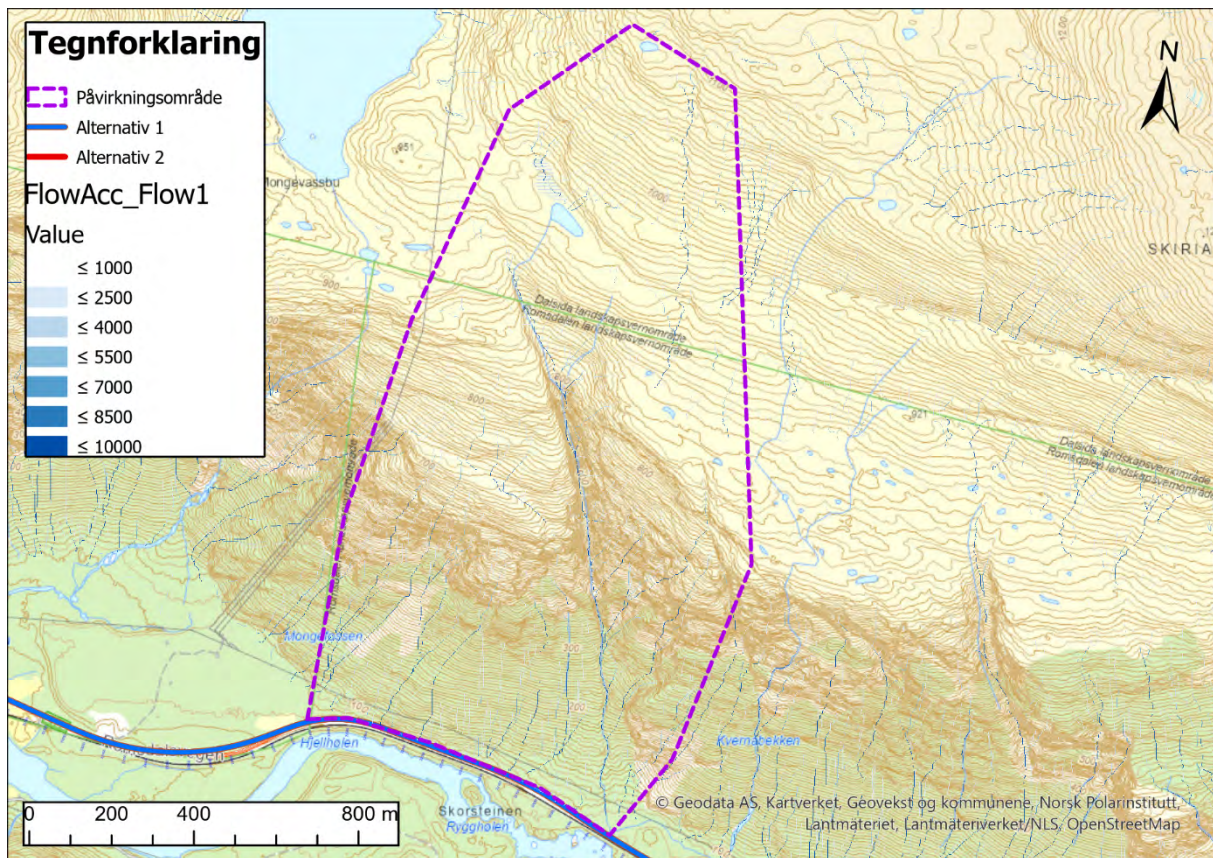


Figur 14: NIBIOS skogressurskart med kartlagt kronedekning.

5.7 Drenering

Det er utarbeidet et dreneringskart i ArcGIS Pro for Mongeura (Figur 15) som viser flere mulige dreneringsveier ned mot europaveien. Det er mye ur i området som kan påvirke dreneringsveiene. Den mest markante dreneringsveien er den som følger kløften som renner ned øst i påvirkningsområdet.

Det er ikke utarbeidet kart over drenering for Mongehamran da dette ikke er like relevant siden det er steinsprang/steinskred som utredes.

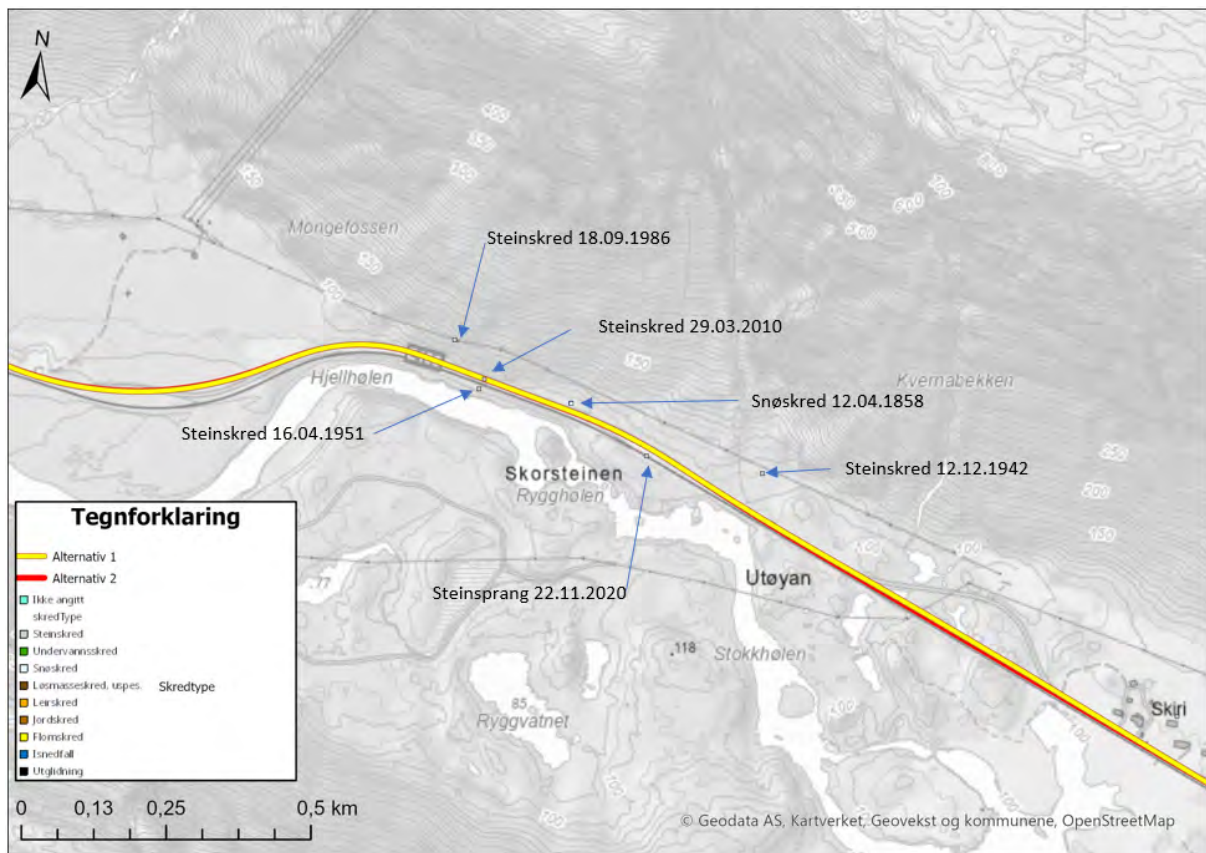


Figur 15: Dreneringskart utarbeidet ArcGIS Pro viser mulige dreneringslinjer ned mot europaveien.

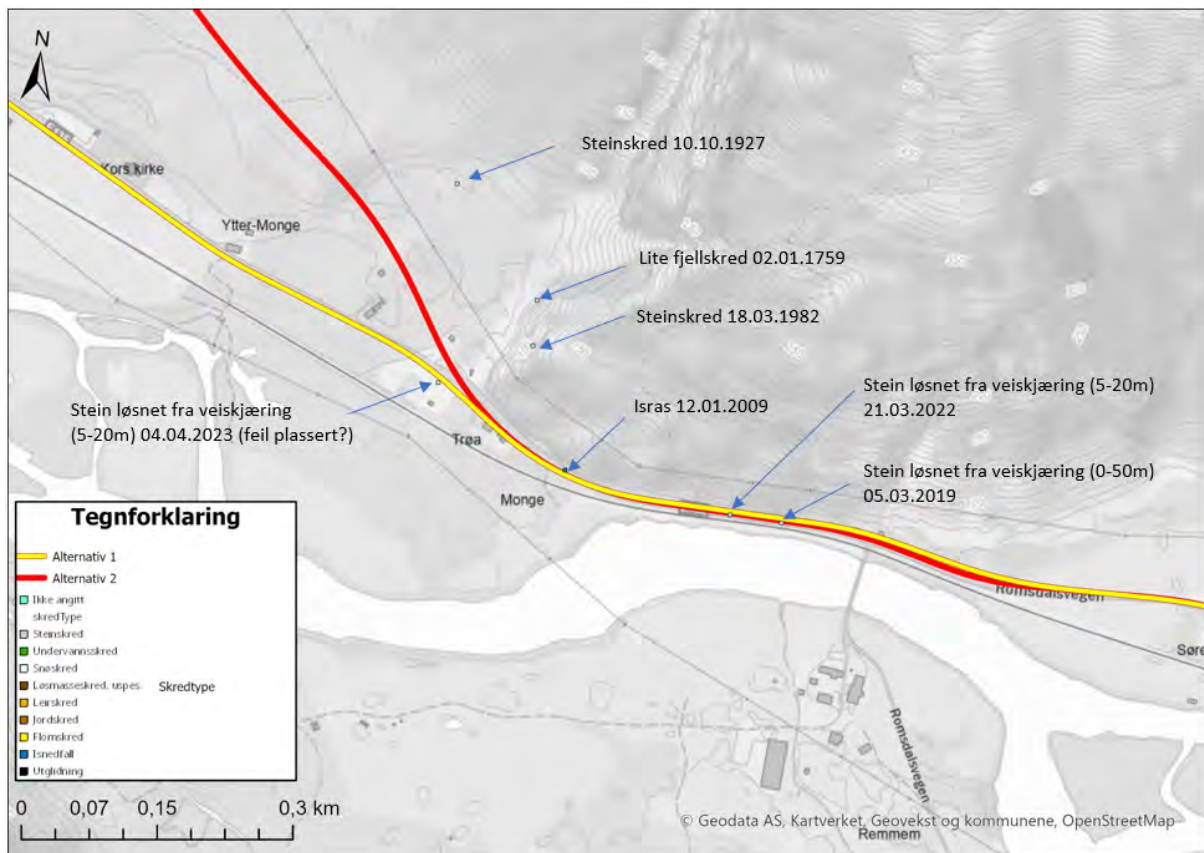
5.8 Tidligere skredhendelser

Asplan Viak har i sitt arbeid gjennomgått NVE Atlas, Vegkart, sett på hendelser registrert og beskrevet av Statens Vegvesen [3], [4], samt registrerte hendelser i rapport fra Jernbaneverket [17]. I tillegg har vi gjennomgått historiske ortofoto for å se etter tegn til skredhendelser.

Registrerte skredhendelser i NVE Atlas ved Mongeura og Mongehamran er presentert i hhv. Figur 16 og Figur 17. De samme skredhendelsene er presentert i tabellform i Tabell 4, i tabellen er det også tatt med skredhendelser som er registrert i andre kilder enn NVE Atlas.



Figur 16: Skredhistorikk på strekningen Skiri-Hjellhølen registrert i NVE Atlas. Merk at plassering av historiske hendelser er omtrentlig.



Figur 17: Skredhistorikk på strekningen Søre-Monge til Ytter-Monge, forbi Mongehamran registrert i NVE Atlas. Merk at plassering av historiske hendelser er omtrentlig.

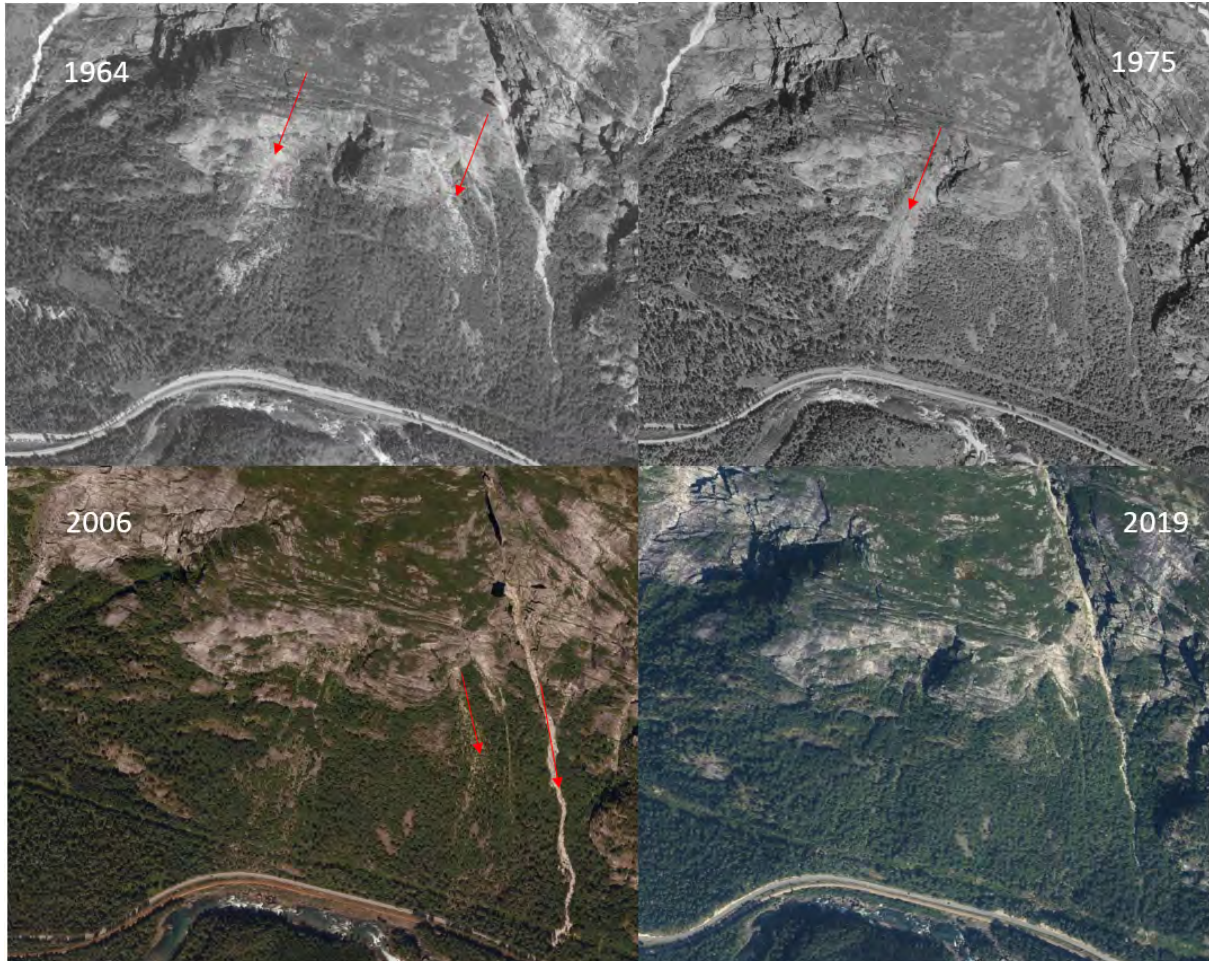
Tabell 4: Registrerte skredhendelser ved Mongeura og Mongehamran. Mongeura I og Mongeura II refererer til skredpunkt i Statens vegvesens database, se kapittel 5.9.1.

Dato	Skredtype	Lokasjon	Kommentar
12.04.1858	Snøskred	Mongeura I	«Snøskred på plassen Rygg under Skiri, nabogarden til Flatmark». «Det hadde snødd mykje ved juletider, så tøya det noko og kulde kom, og i april tok det til å snø att, mot kvelden den 12.4 var det til saman 2 ¼ meter snø.» Det gikk også snøskred også andre stader i dalen, ved Flatmark, Foss, Gravdehaug, Sæterbø. Med bakgrunn i stedbeskrivelsen er denne registreringen usikker.
12.12.1942	Steinskred	Mongeura I	Usikkert om denne hendelsen tilhører Mongeura I eller II. Stor skade på vei og jernbane.
16.04.1951	Steinskred	Mongeura II	Store steiner gjorde skade på jernbanen, høyspentnettet og riksveien.
1975	Steinskred	Mongeura II	Blokker på 50m ³ . Ikke registrert i NVE Atlas. Skadet jernbane.

18.09.1986	Steinskred	Mongeura II	Største steinblokk på noen hundre tonn. Skredet var 300 meter bredt og ødela vei og jernbane.
28.03.1991	Steinskred	Mongeura I	Steinskred [18]. Det meste av rasmassene stanset i dalsiden, men det kom en del stein ned på veien. Løsneområde omtrent ved kote 400 moh.
29.03.2010	Steinskred	Mongeura II	Stanset i grøft før veibanen.
22.11.2020	Steinsprang	Mongeura I	Stein som sannsynligvis stanset i veigrøft.
02.01.1759	Steinskred	Mongehamran	Mellom Monge og Marstein.
10.10.1927	Steinskred	Monge	To store steinskred ved garden Monge ved Kors kirke. Ca. 1 km fra Marstein stasjon. Steiner opptil 50 tonn.
18.03.1982	Steinskred	Mongehamran	60 000 m ³ stort og 200 m bredt. Løsne fra 875 meters høyde.
12.01.2009	Isras	Mongehamran	Isras fra veiskjæring
05.03.2019	Nedfall	Mongehamran	Stein løsnet fra veiskjæring. Mindre enn 1 m ³ .
21.03.2022	Nedfall	Mongehamran	Stein løsnet fra veiskjæring. Mindre enn 1 m ³ .
04.04.2023	Nedfall	Mongehamran	Stein løsnet fra veiskjæring. Mindre enn 1 m ³ .

Figur 18 viser flyfoto for strekningen forbi Mongeura fra 1964, 1975, 2006 og 2019 fra Norge i Bilder [10]. Spor i terrenget som tolkes som nye skred er markert med rød pil. Det er utført

tilsvarende øvelse for strekningen forbi Mongehamran, men der ble det ikke avdekket noen åpenbare spor etter store skred.



Figur 18: Flyfoto fra Norge i bilder ved Mongeura [10]. Rød pil markerer det som tolkes som antas å være spor etter skred siden forrige flyfoto.

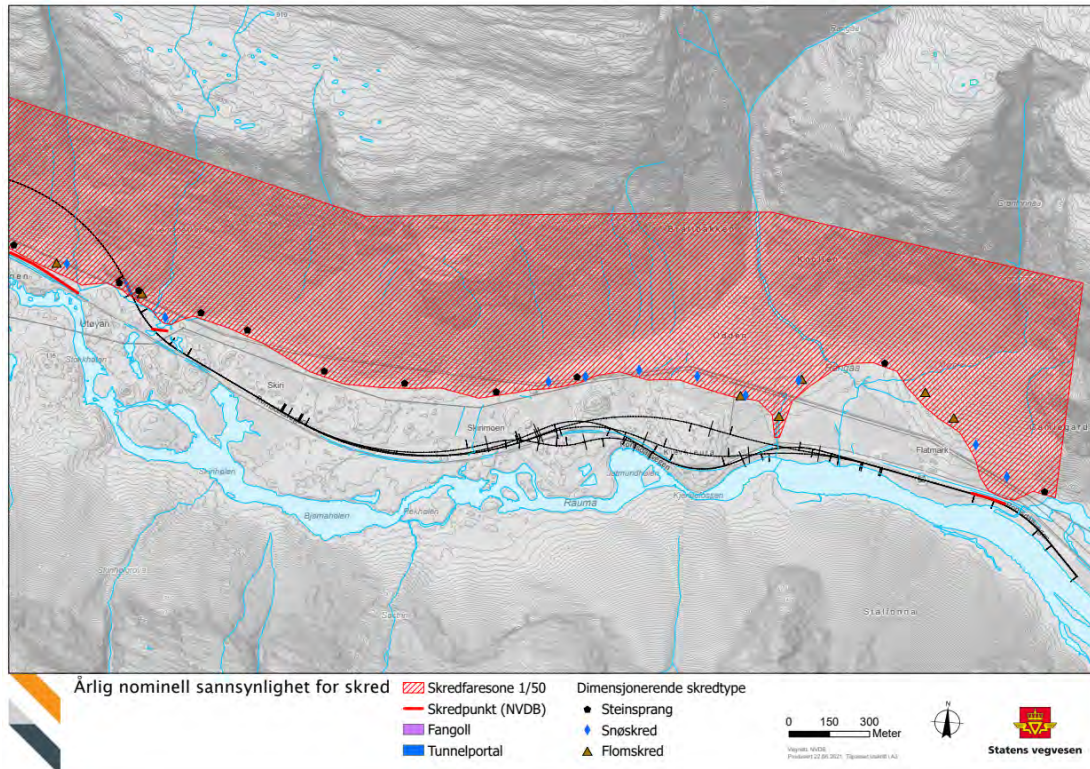
5.9 Tidligere kartlegginger/vurderinger

5.9.1 Utredninger utført i regi av Statens vegvesen

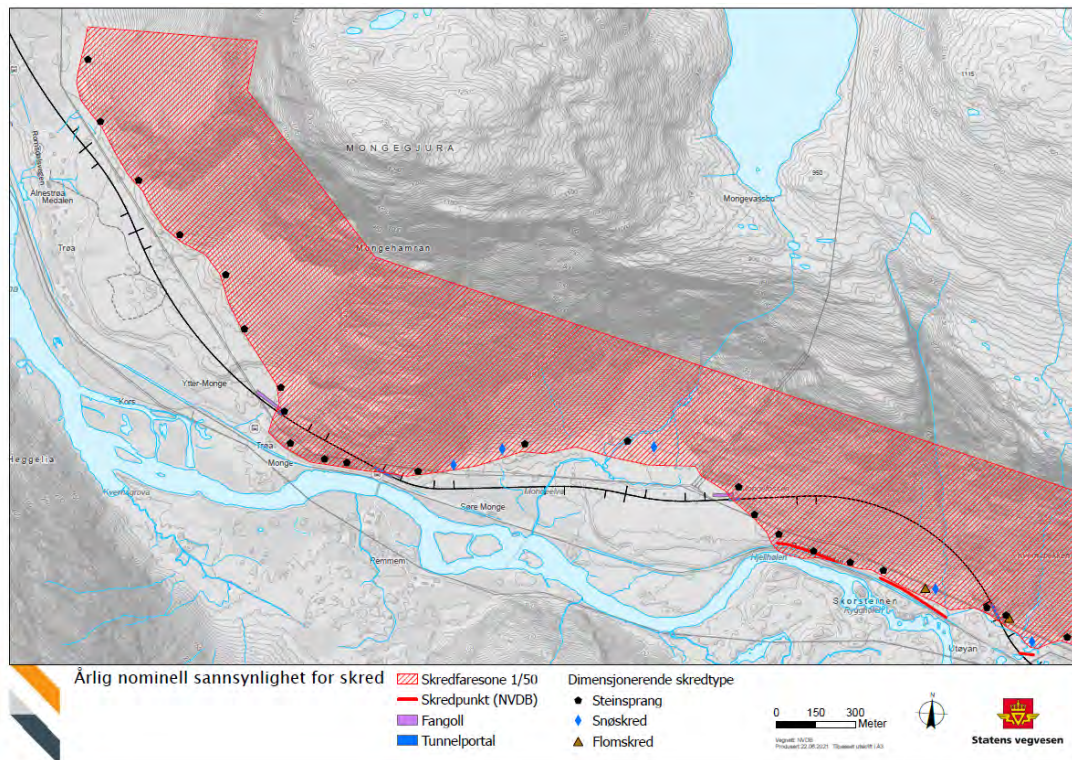
I forbindelse med planarbeidet med ny E136 mellom Flatmark og Marstein i Rauma kommune utarbeidet Statens Vegvesen en rapport [3] og et notat [4] om skredfaren for å kunne planlegge vei som tilfredsstiller sikkerhetskravene mot skred [2]. Veistrekningen er skredutsatt, og flere større historiske skredhendelser har funnet sted. I SVV sin vurdering har det blitt utarbeidet forslag til skredsikring.

SVV har utarbeidet skredfaresone som viser utbredelse av skred med årlig sannsynlighet større enn 1/50, se Figur 20 og Figur 19. Dimensjonerende skredtype er ifølge SVV hovedsakelig steinsprang/steinskred, men med mulighet for snøskred og skredvind på enkelte strekninger. Skredfaresonen er i konflikt med veilinjen foreslått av Nye Veier forbi Mongeura og Mongehamran (Figur 21). De dimensjonerende skredtypene i disse områdene

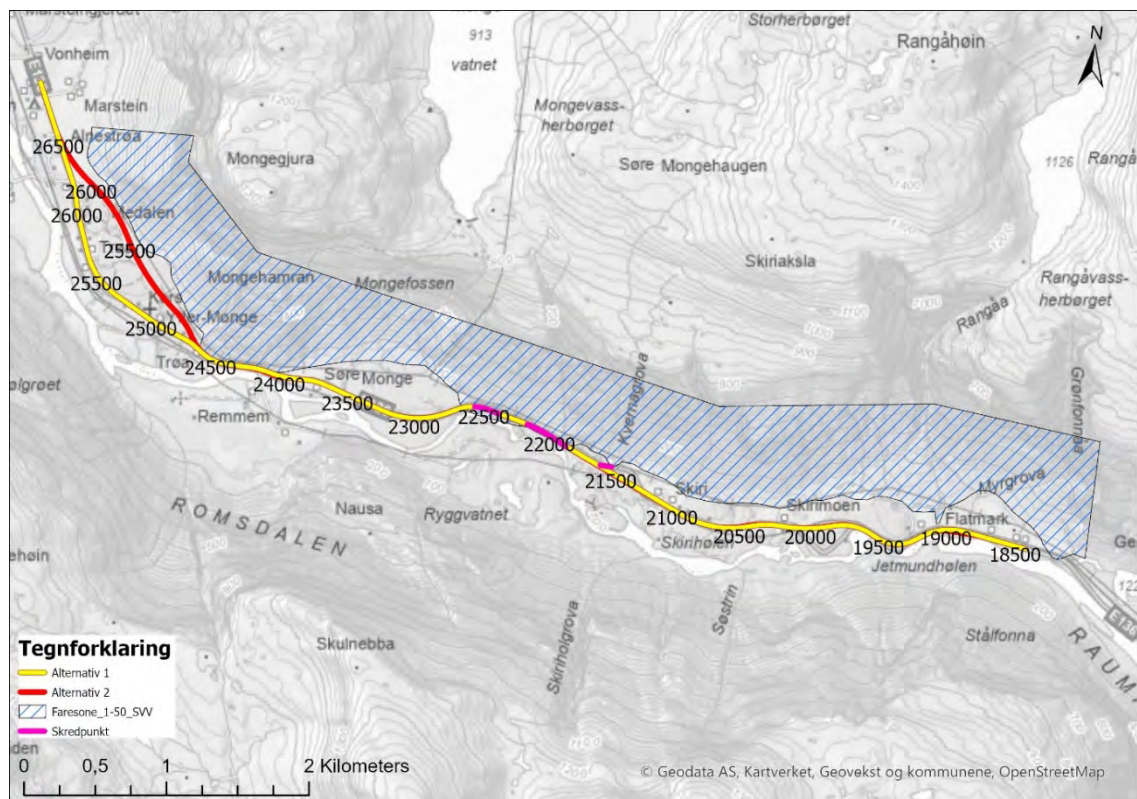
er steinsprang/steinskred, flomskred og snøskred ved Mongeura og steinsprang ved Mongehamran.



Figur 19: Skredfaresone utarbeidet av SVV som viser vurdert utbredelse av skred med årlig nominell sannsynlighet $>1/50$ for strekningen.



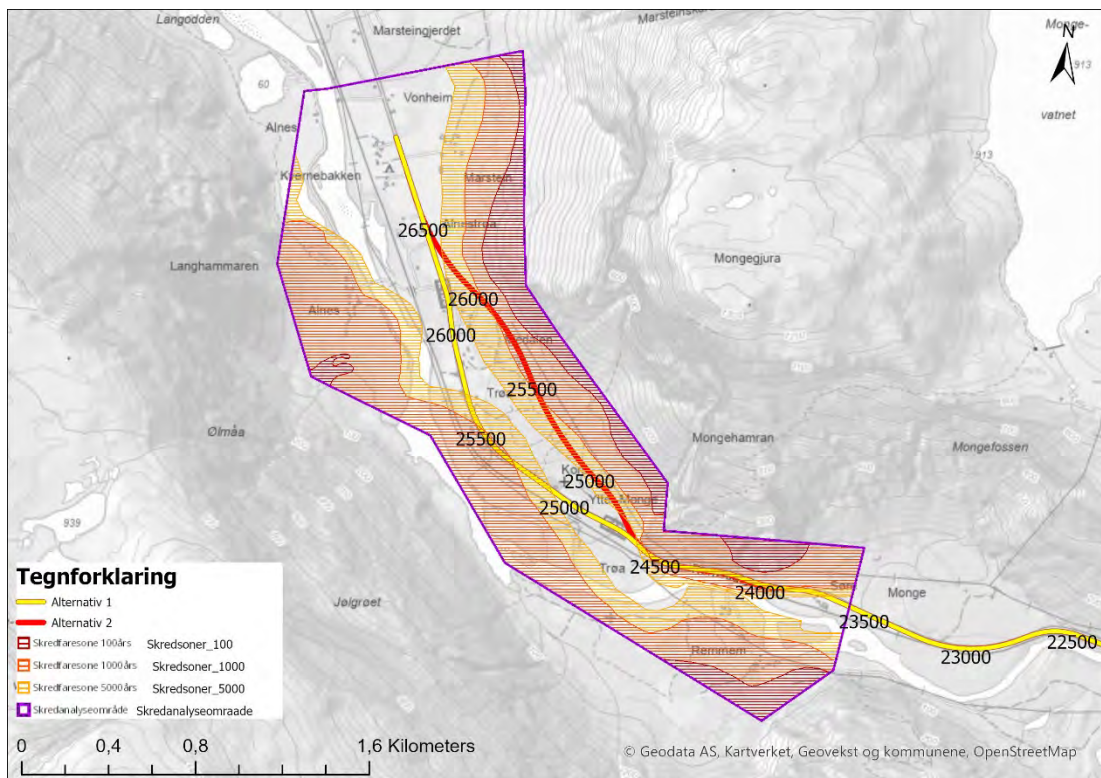
Figur 20: Skredfaresone utarbeidet av SVV som viser vurdert utbredelse av skred med årlig nominell sannsynlighet >1/50 for strekningen.



Figur 21: Veialternativ 1 og 2 der skredpunkt fra vegkart [19] og SVV sin skredfaresone [3] er vist.

5.9.2 Utredninger utført i regi av NVE

Strekningen fra Marstein til Remmen/Søre Monge er også kartlagt av Skred AS på oppdrag fra NVE [20] i 2015. I dette arbeidet har skredfaresoner som viser årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 blitt utarbeidet. Metodikken anvendt i skredfarevurderingen er beskrevet i rapporten til Skred AS [20]. Faresonene er vist i Figur 22 og viser at verken alternativ 1 eller 2 ligger innenfor skredsone 1/100 på strekningen Søre-Monge/Mongehamran til Marstein.



Figur 22: I regi av NVE har Skred AS utarbeidet skredfaresoner for ulike gjentaksintervall for utvalgte områder i Rauma, blant annet Remmen-Marstein [5].

5.9.3 Skredpunkt

Et skredpunkt er en strekning på veinettet hvor det et registrert skred. Disse er registrert i Nasjonal vegdatabank (NVDB). Skredpunkt brukes som grunnlag for regionale oversikter over skredsikringsbehov.

Skredpunkt beskrives med et sett delfaktorer, F1-F6, der de ulike delfaktorene beskriver skredfare og konsekvenser for trafikanter og fremkommelighet. Faktorene er ulikt vektet, se brukerveiledning *Regnemodell for skredpunkt* [21]. for nærmere beskrivelse. De seks faktorene beskriver:

F1= Trafikkmengde

F2 = Skredfare

F3 = Omkjøring

F4 = Stengningsfrekvens

F5 = Skredfarestengning
F6= Naboskred

Basert på dette beregnes skredfaktor (0-9) og tilhørende skredfaktorkategori (lav-høy).

Statens vegvesen har angitt tre skredpunkt langs strekningen Flatmark-Marstein, se Figur 23 og Tabell 5. De tre skredpunktene danner en del av grunnlaget for vurderingen i denne rapporten.

Asplan Viak har ikke gjort egne beregninger av skredfaktor langs strekningen.

Tabell 5: Registrerte skredpunkt langs Flatmark-Marstein.

Navn	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Skredfaktor	Skredfaktor-kategori
Mongeura II	0,8	0,11	1,2	0,02	0	0,5	2,63	Middels
Mongeura I	0,8	0,07	1,2	0,01	0	0,5	2,58	Middels
Skirifonna	0,8	0,04	1,2	0,01	0	0	2,05	Lav



Figur 23: Utsnitt av skredpunkt (grønne linjer) fra SVVs vegkart.

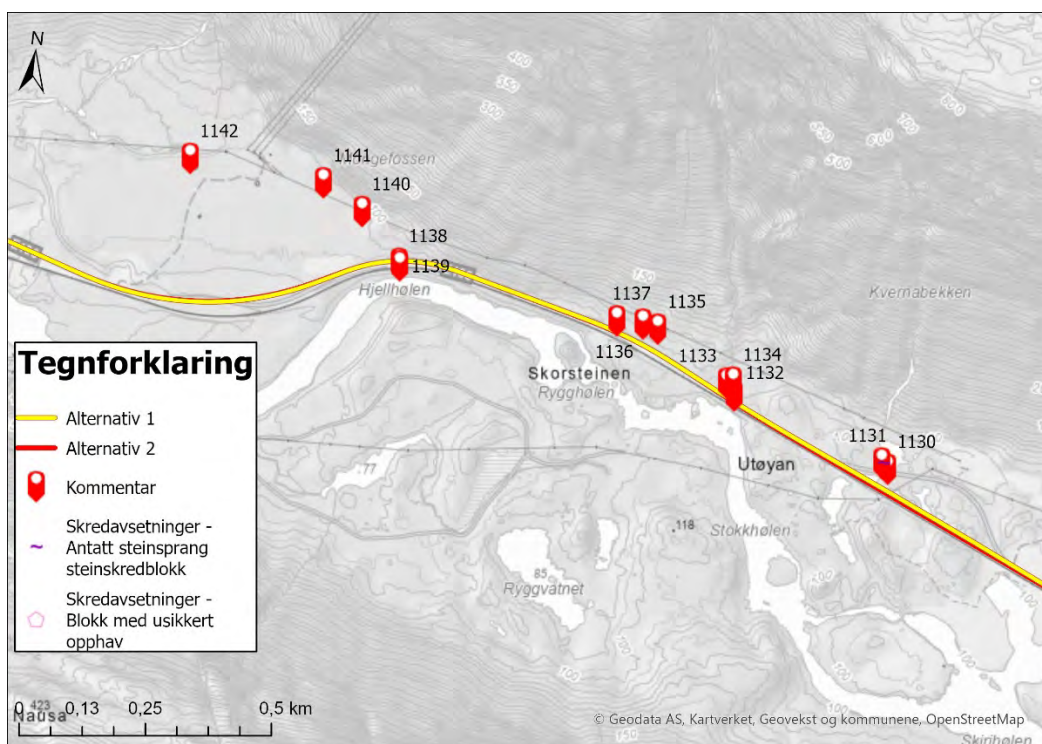
5.10 Feltregistreringer

Feltkartlegging av Asplan Viak er utført av geologene Vegard Nes og Birgit K. Rustad 5.mai 2022. Feltkartleggingen ble gjennomført med bil og til fots i terrenget. Det var generelt snøfritt på bakken under befaringene, men det var noe is i bekkene/elvane høyt oppe i dalsidene.

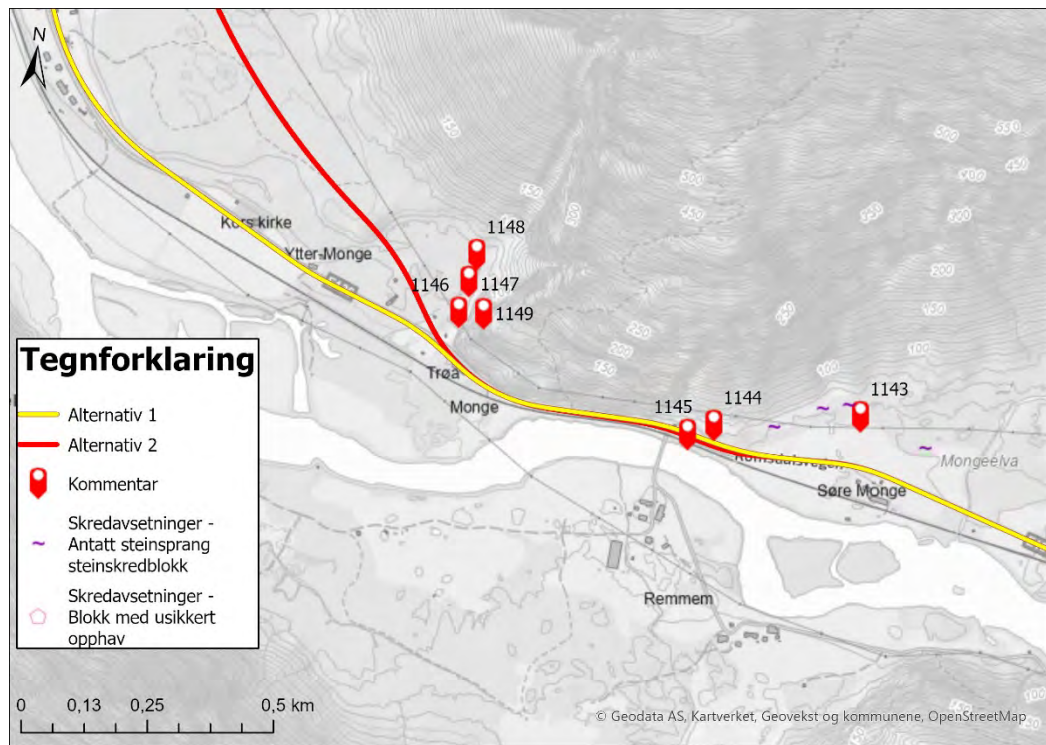
På befaringene var målet å kartlegge løseområder, skredbaner og skredaktivitet for de ulike skredtypene.

Lokalitet feltregistreringer er gitt i Figur 24 og Figur 25, og tilhørende kommentarer med bilder er gitt i Tabell 6. Merk at feltregistreringer ble utført fra Skiri og vestover mot Ytter Monge. Arbeidet ble konsentrert rundt der veialternativene treffer skredfaresonen utarbeidet av Statens vegvesen [3], se Figur 19.

Det er også utført befaringer i området i forbindelse med utarbeidelse av ingeniørgeologisk rapport. Bilder fra disse befaringene presenteres der disse ansees relevante.



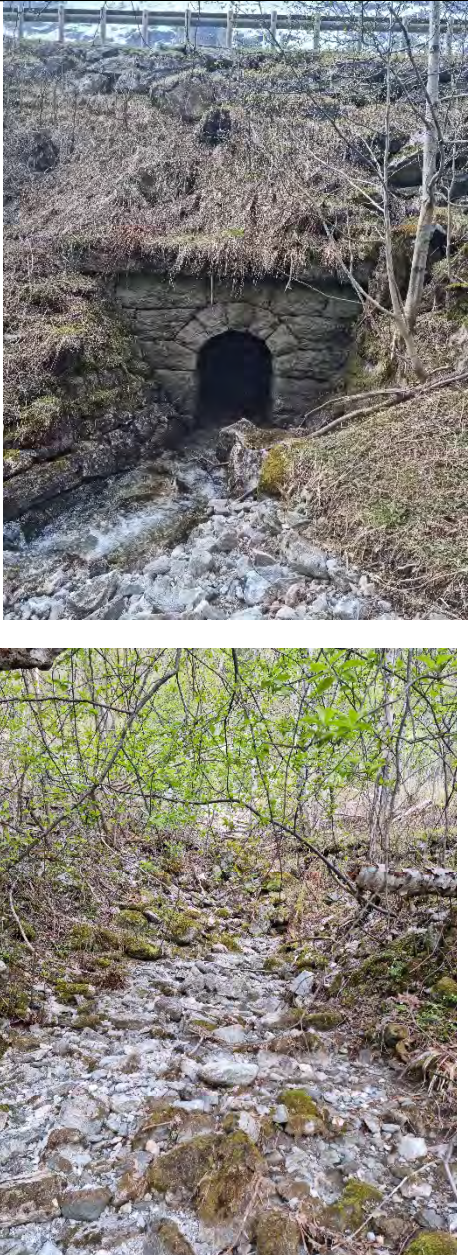
Figur 24: Feltregistreringer ved Rygg/Mongeura.



Figur 25: Feltregistreringer ved Mongehamran.

Tabell 6: Oversikt over feltregistreringer med kommentar og bilde.

Feltregistrering nr.	Kommentar	Bilde
1130	Tjern	
1131	Større blokk (>100 m ³). Antatt historisk steinsprang.	

Feltregistrering nr.	Kommentar	Bilde
1132, 1133, 1134	Sørpe- eller flomskredløp. 1134 er antatt historisk løp. Er kulvert under vei dimensjonert stor nok for å kunne ta av for nye skred?	 The 'Bilde' column contains two photographs. The top photograph shows a stone culvert opening under a road, with a bridge visible in the background. The bottom photograph shows a rocky, debris-covered path or gully, likely a historical debris flow path, surrounded by vegetation.

Feltregistrering nr.	Kommentar	Bilde
1135	Urfot. Ikke urmasser helt ned mot vei.	
1136	Økende størrelse på urmasser mot vest.	

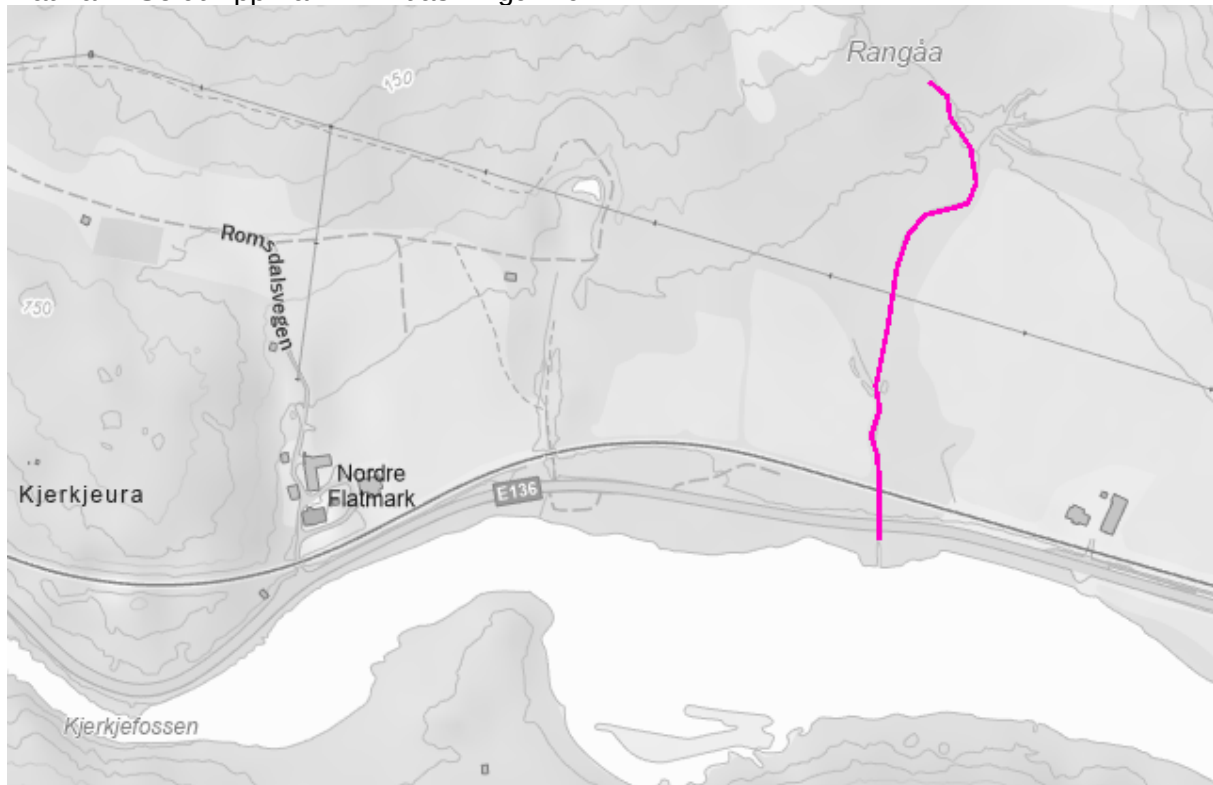
Feltregistrering nr.	Kommentar	Bilde
1137	Urmasser helt ned til vei	
1138, 1139	Utløp steinskred 1986	
1140	Ikke urmasser, kun enkeltblokker.	
1141	Få spredte blokker. Overliggende terreng er sva. Ikke tydelig at det trengs fangvoll her	.
1142	Oversikt over 2022 skredet. Bildet er tatt	

Feltregistrering nr.	Kommentar	Bilde
	fra 6 m høyere terrasse	
Antatt steinsprangblokk 1143	Sørøst for punkt 1143 Enkeltplokker forbi urfot	Lengst utløp? 
Antatt steinsprangblokk 1144	Vest for punkt 1143. Punktene markerer urfot	

Feltregistrering nr.	Kommentar	Bilde
1145	Start tunnelportal NV4 i tidligere tunnelalternativ	
1146	Historisk avsetning steinskred	
1147	Spredte enkeltblokker, ikke urmasser.	
1148	Steinskred-avsetninger	
1149	Løsneområde mot tunnelpåhugg i tidligere tunnelalternativ ved Mongehamran	

5.11 Eksisterende sikringstiltak

Det er registrert et sikringstiltak på strekningen. Dette er erosjonssikring i Rangåa ved Nordre Flatmark. Se utklipp fra NVE Atlas i Figur 26.

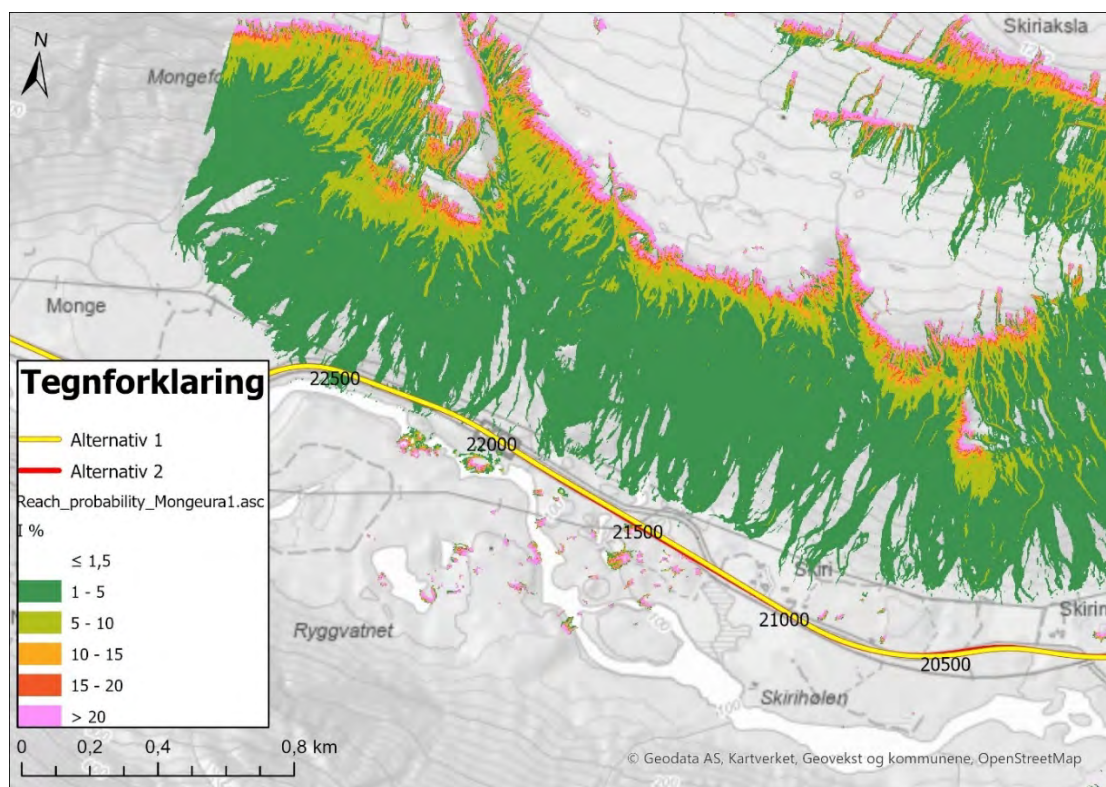


Figur 26: Det er registrert et sikringstiltak på strekningen. Dette er erosjonssikring i Rangåa ved Nordre Flatmark markert på bildet med lilla strek.

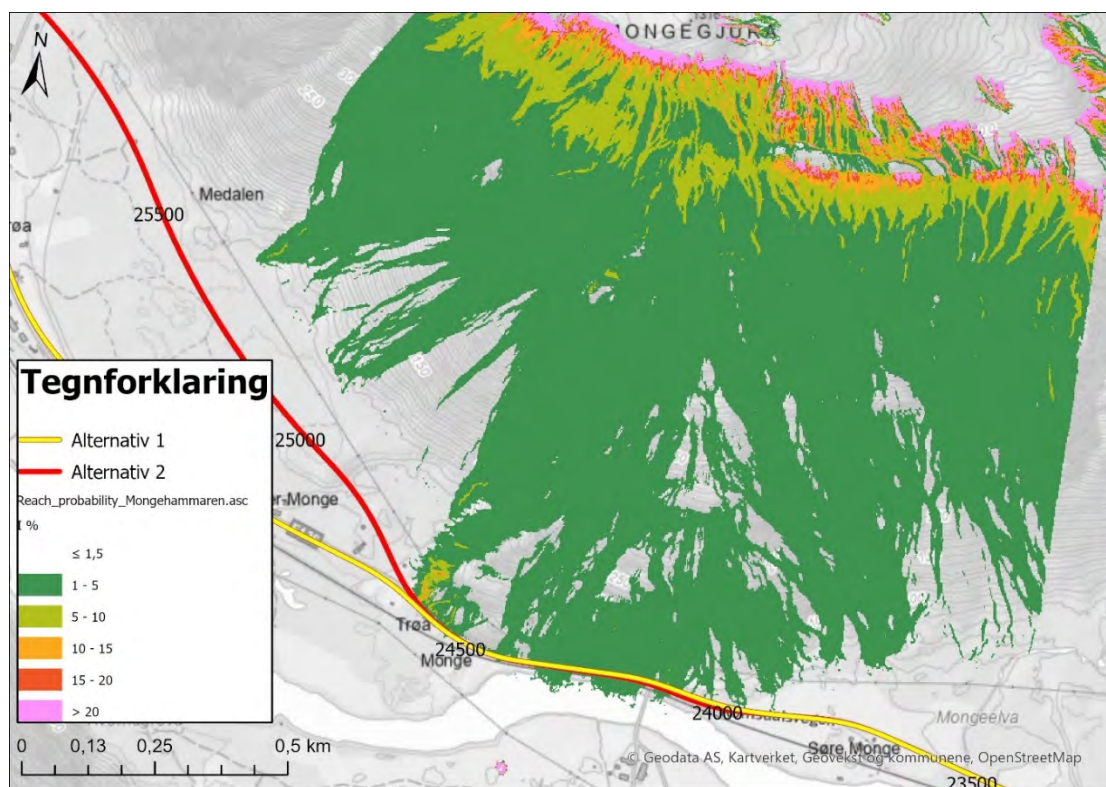
6 Modellering

6.1 Modellering av steinsprang med Rockyfor3D

Det er utført modelleringer med Rockyfor3D (v5.2) for større fjellsider/skreinter med potensiell påvirkning på E136. For de områder med kun lokale skreinter/skjæringer er modellarbeid ikke brukt som supplement til vurderingene da de gir begrenset nyttig informasjon. NVE eksternrapport 2020/24 [22] er brukt som en rettesnor i modellering av utløp for steinsprang. Metoden brukt for modellering er «rapid simulation». En terrengmodell med 2 m oppløsning og blokkstørrelse på 2m³ ble brukt i modelleringen. Denne metoden er nærmere beskrevet i NVE sin eksternrapport [22]. Resultat ses i Figur 27 og Figur 28.



Figur 27: Modellering steinsprang i RockyFor3D forbi Skiri og Mongeura (Rygg).



Figur 28: Modellering steinsprang i RockyFor3D for strekningen mellom Søre Monge og Alnestrøa forbi Mongehamran.

7 Skredfarevurdering

Skredfaresonen utarbeidet av Statens vegvesen er i konflikt med veilinjene foreslått av Nye Veier. Der veilinje er i konflikt med faresone utarbeidet av SVV har Asplan Viak utredet årlig samlet skredsannsynlighet større 1/50. Vurderingene er utført i henhold til Håndbok N200 (2024) [2].

Merk at faresoner med sjeldnere gjentakintervall enn 1/50 verken har blitt utredet av Statens vegvesen eller Asplan Viak. For strekning Marstein-Remmen har faresone fra NVE blitt inkludert (Figur 22), og der det er registrerte historiske og nyere skredhendelser har dette blitt tatt med i utredningen av samlet skredsannsynlighet.

I og med at skredfaresonen til Statens vegvesen anses for å være konservativ har Asplan Viak kun vurdert de strekningene som er i konflikt med faresonene til SVV. Dette gjelder for strekningen forbi Mongeura (profil 21000 til 23000) og forbi Mongehamran (24000 til 25000). Ifølge Statens vegvesen sin vurdering er skredsannsynligheten $>1/50$ for strekningene. Siden veialternativ 1 og 2, begge utgjør utbedring/oppgradering av dagens vei, kan det vurderes om akseptert skredsannsynlighet kan settes lavere basert på en samfunnsøkonomisk vurdering iht. N200 [2]. Det er også beskrevet hvilken konsekvens det vil ha dersom skredsannsynlighet 1/50 ikke oppnås.

7.1 Skredfarevurdering av strekningen forbi Mongeura

Strekningen dekkes i stor grad av faresonen utarbeidet av SVV (skredsannsynlighet større enn 1/50), samt at strekningen dekkes av skredpunkt Mongeura II og Mongeura I, og flere skredhendelser er registrert langs strekningen (Figur 16 og Tabell 4). Iht. Statens vegvesen sine utredninger og faresone [3], [4] er det steinsprang, steinskred, flomskred og snøskred som er dimensjonerende skredtype. Der faresonen treffer veilinja er dimensjonerende skredtype snøskred, flomskred og steinskred/steinsprang fra øst til vest, se Figur 19.

For skredpunkt Mongeura I er det flere skredhendelser:

- Steinsprang/steinskred:
 - o Steinskred i 1942 som gikk mellom Monge og Skiri.
 - o Steinskred 1991. Dette gikk i skredløpet Mongeura I og nådde veigrøfta.
 - o Steinsprang 2020 som skal ha løsnet 50-200 m opp i dalsiden. Bilde på Skaderegistrering [23] viser en blokk på om lag 1 m^3 i kanten av veien.
- Snøskred:
 - o Snøskred 1848 som tok gård på plassen Rygg under Skiri. Ifølge beskrivelsen av hendelsen er det grunn til å tro at denne er plassert for langt mot vest.
- Flomskred/jordskred:
 - o Ingen registrerte hendelser.

For skredpunkt Mongeura II er det to kjente steinsprang/steinskredhendelser siden 1975:

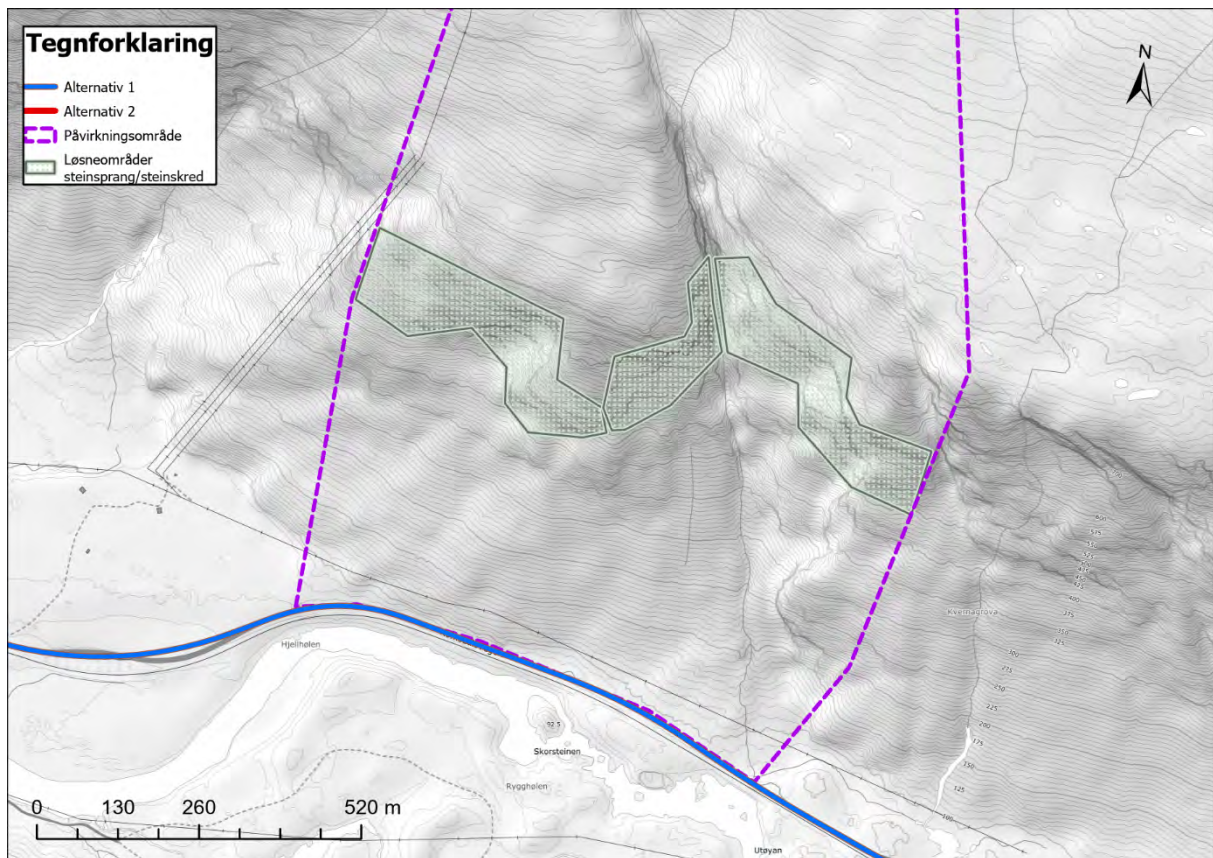
- o Steinskred 1951 med store steiner som skadet jernbaneanlegget og riksveien.
- o 1975 – $300\text{-}500 \text{ m}^3$ skredmasser med løsnemråde ca. 450 moh. Flere steinblokker nådde vei og jernbane hvor den største var ca. 75 m^3 .

- o 1986 – 1000-2000 m³ løsnest og dannet et skred. Flere steinblokker med volum mellom 10 og 300 m³ nådde vei og jernbane.
- o Steinsprang i 2010 som stanset i grøft.

7.1.1 Steinsprang

Asplan Viak har gjort en videre utredning av sannsynligheten for steinsprang ned mot denne strekningen. Basert på observasjoner av urmasser og urfot vurderes det at de fleste hendelser vil stoppe før vei, men at enkeltblokker kan nå ned. Sannsynligheten for utløp av blokker ned på vei øker tydelig langs strekningens midtparti og vestre parti, der urfot ligger nærmere vei (feltregistrering nr. 1135-1137 og 1138-1139). Ifølge modelleringsresultat med RockyFor3D (Figur 27) er det en viss sannsynlighet for utløp på veien på strekningen, særlig midtre og vestre del av strekningen. Skogen er ikke hensyntatt i modelleringene, men det er tilstrekkelig med skog i området til at den vil ha en bremsende effekt på mindre steinsprang. På større steinsprang vurderes derimot effekten å være begrenset.

Iht. N200 skal sannsynligheten for skred vurderes for hvert enkelt skredløp, men for steinsprang er som regel ikke skredløpene markert, men spredt ut over et lengre strekning. I denne vurderingen er det valgt å dele opp strekningen i to skredløp, Mongeura I og Mongeura II, slik det også er gjort i Statens vegvesens vegkart. Dette vurderes med bakgrunn i de historiske skredene, men også basert på antatte kildeområder for skred ned mot disse skredpunktene og hva som er forventede skredløp. Kildeområdene for steinsprang/steinsprang ned mot Mongeura I vurderes å være i det østlige området av fjellpartiet og for Mongeura II er det vurdert at løsneområder vil være i den vestlige delen (se kart i Figur 29). Oppdelingen er basert på faglig skjønn og vurderes å være de mest sannsynlige løsneområdene for de to skredpunktene. Det kan likevel ikke utelukkes at det kan løsne store skred som vil kunne treffe begge skredpunktene, men dette vurderes som mindre sannsynlig.



Figur 29: Kartet viser en overordnet vurdering av det som vurderes som de viktigste kildeområdene for steinsprang ned mot Mongeura II (venstre polygon) og kildeområde for Mongeura I (høyre polygoner). Det er også mindre løsneområder ut over dette.

En gjennomgang av skredhendelser på strekningen viser at skred (steinsprang/steinskred) har truffet vei 2 til 3 ganger på ca. 80 år ved Mongeura II. Skredmodellingene viser at skred vil passere veien og stanse i Rauma på strekningen. Observasjoner av fjellsiden fra veinivå viser at fjellet har strukturer og oppsprekking som gjør at en kan forvente nye skred fra området og det vurderes at skred i fremtiden vil ha omtrent samme gjentaksintervall som de har hatt historisk. Videre tilsier modelleringsresultatene at det må forventes at 1-5 % av blokkene vil treffe veibanen. Med bakgrunn i historiske hendelser vurderes det at den årlige skredfrekvensen er større enn 1/50 for skredpunktet.



Figur 30: Foto fra vegnivå med området med potensielle løснеområder for steinsprang mot Mongeura II markert med rød ellipse.

Videre viser en gjennomgang av skredhendelser at skred (steinsprang/steinskred) har nådd vei 3 ganger på ca. 70 år ved Mongeura I. Modelleringene viser at steinsprang kan treffe veibanen på strekningen, men det er også områder der det er mindre sannsynlig at steinsprang treffer. Sammenlignet med Mongeura II er terrenget ned mot veibanen betydelig slakere. Det vurderes derfor at skred som ved Mongeura I kan forventes å ha noe lavere energinivå enn ved Mongeura I. Dette underbygges også av modelleringene som viser at steinsprang vil ha kortere utløpslengde på denne strekningen. Observasjoner av potensielle løснеområder (Figur 25) viser en oppsprukken fjellside med potensiale for ytterligere steinsprang. Basert på observasjoner av bergmassens oppsprekking og nedfall vurderes hovedandelen av skredblokker å være i størrelsesorden opp mot 4 kubikkmeter. Større blokker kan også forventes, men med sjeldnere gjentakintervaller enn 1/50.

Basert på historiske hendelser og observasjoner av fjellsiden vurderes det at det må forventes skredaktivitet omtrent med samme intervall i fremtiden. Det vil si at den årlige skredfrekvensen for steinsprang som er omtrent 1/30 for dette skredpunktet, det vil si større enn 1/50.



Figur 31: Foto som viser det viktigste området med potensielle løsneområder for steinsprang og steinskred (rød ellipse) som kan treffe Mongeura II.

7.1.2 Steinskred

Noen av skredene på strekningen forbi Mongeura er i skredhistorikken omtalt som steinskred. I skredhendelsene har det vært enkeltblokker av stor størrelse som har truffet vei og jernbane både ved Mongeura I og Mongeura II, men Mongeura II har hatt flest og størst hendelser basert på det som kan leses ut av historikken.

Fjellsiden over Mongeura har store områder med bart berg som potensielt kan være mulige løsneområder for steinskred (se Figur 29, Figur 30 og Figur 31). For løsneområder over Mongeura II kan det sees store overheng som potensielt kan være kildeområder for mindre steinskred. Fjellsiden over Mongeura I er ikke like steil, men det kan også observeres strukturer som kan være potensielle løsneområder for steinskred.

En gjennomgang av InSAR-data (Figur 11) for fjellsiden gir ingen indikasjoner på at det er bevegelser i noen større fjellpartier verken over Mongeura I eller II. Løsneområdene over Mongeura II er svært steile, og det kan derfor ikke utelukkes at bevegelser i fjellsiden kan havne i skygge for målingene.

Basert på historikken observerte strukturer vurderes det at den nominelle sannsynligheten for steinskred ned på vei ved Mongeura II er større enn 1/50.

Forbi Mongeura I vurderes den nominelle sannsynligheten for steinskred ned på vei å være mindre enn 1/50.

7.1.3 Snøskred

I den østlige delen av Mongeura I er snøskred oppgitt som et av de dimensjonerende skredtypene på strekningen. Det er dokumentert et snøskred på strekningen i 1858 (Tabell 4). Det er usikker akkurat hvor på strekningen dette skredet har truffet. Da denne hendelsen inntraff, ble det også registrert snøskred 4 andre steder i området, noe som tyder på at dette snøskredet kan ha inntruffet som følge av unormalt store snømengder i området på den tiden. Det finnes ikke klimadata så langt tilbake, men på bakgrunn av beskrivelser av hendelsen på skredregistrering.no er det naturlig å anta dette. Snøskredhendelsen antas derfor å være en skredhendelse med sannsynlighet mindre enn 1/50.

Det er eller ikke funnet annet historikk knyttet til snøskred i dette området. Videre er det heller ikke tegn til at det har gått snøskred i området i nyere tid. Blant annet er det ikke observert skredskog i de historiske flyfotoene ved dronflygning i området. Det er heller ikke kartlagt ferskt skredmateriale som kan knyttes til snøskred.

Potensielle løснеområder er på svaberg og mindre skrenter i øverste del av fjellsiden. Det er ikke kartlagt potensielle løснеområder som legger spesielt til rette for oppsamling av større mengder snø.

Med bakgrunn i manglende historikk og spor etter skred i området vurderes det derfor at faren for snøskred ned på planlagt vei er lavere enn 1/50, basert på kriterier i for faresone 1/100 i NVEs veileder [24]. Klimaendringer vil kunne medføre økte snømengder i fjellet i veiens levetid, men dette vurderes ikke å medføre vesentlig økt sannsynlighet for snøskred i området.

7.1.4 Flomskred

I den østlige delen av Mongeura I er også flomskred en skredtype som er inkludert i faresonen utarbeidet av Statens vegvesen. Historiske flyfoto fra området, vist i Figur 18, viser at det er skredaktivitet i kløften som kommer ned øst i påvirkningsområdet. Dette ser ut til å være steinmasser blandet med jordmasser som er medrevet på veien. Feltregistrering 1134 viser bilder fra nedre del av løpet. Dette viser tegn på at det har foregått massetransport fra kløften. I sideterrenget for øvrig er det ingen tegn til hyppige flomskred i senere tid. Skredvifter kan derimot tyde på at det har vært en del skredaktivitet siden istiden.

Dreneringsanalyser for området viser noe akkumulering av vann i kløften, men nedbørfeltet er av begrenset størrelse og dermed er forventet vannføring også begrenset.

Ifølge NVEs veileder for skred i bratt terreng [24] bør en skredfaresone for 1/100-årsskredet ta utgangspunkt i områder med fersk aktivitet etter skred. Det er ikke observert eller registrert historiske skred som har truffet eller passert over dagens vei og jernbane. Sannsynligheten for jordskred på planlagt vei vurderes derfor å være mindre enn 1/50.

7.2 Skredfarevurdering av strekningen forbi Mongehamran

7.2.1 Steinsprang

Ny veilinje forbi Mongehamran berøres så vidt av faresonen utarbeidet av SVV (skredsannsynlighet større enn 1/50). Dimensjonerende skredtype er vurdert til å være steinsprang. Det inngår ingen skredpunkt på strekningen iht. til Vegkart [19]. Fire skredhendelser er registrert langs strekningen [6], tre steinspranghendelser og et isnedfall. Alle de registrerte hendelsene er relatert til veiskjæringen, og inngår derfor ikke som skred fra naturlig terreng som vurderes her.

Det er urmasser og enkeltblokker langs med strekningen med størrelse fra små stein til opp mot 2-3 kubikkmeter. De fleste av blokkene ligger like under lokale skrenter og vurderes derfor å ha disse som kildeområder. Det er også observert relativt ferske steinsprangblokker i terrenget, men ikke innenfor ny veilinje. Terrenget i fjellsiden er noe avtrappet med noen svært bratte skrenter avløst av noen flatere partier. Overflaten er preget av glatte svaberg. Skrentene utgjør mulige løsneområder, men størrelsen og omfanget av mulige løsneområder er begrenset. Det er i tillegg skog i området som også har en bremsende effekt på steinsprang. Det antas at steinsprang som starter i disse skrentene i stor grad vil stanse og bremse opp på avsatsene i terrenget.



Figur 32: Oversiktsfoto fra befaring viser fjellområdet på strekningen forbi Remmem/Mongehamran.

Da det er en ryggformasjon som stikker ut fra dalsiden forventes det de fleste steinsprang som løsner høyt oppe vil gå ned til en av sidene av ryggen og ikke følge ryggen nedover. Bergmassen på ryggen er lite oppsprukket og det antas derfor lav løsnesannsynlighet på steinsprang.

Modellering av steinsprang (Figur 28) viser at sannsynligheten for steinsprang ned på vei i all hovedsak er lav. De grønne områdene ned mot dagens vei i modelleringene antas å være sjeldne skred. Det er en noe større sannsynlighet i vestlig del, ved profil 24600. Kildeområder for modellerte steinsprang i dette området er svaberg i de nærliggende skrentene over dagens vei (se Figur 33). Det er ikke observert avløst og oppsprukket berg i disse områdene og ny vei blir etablert med 6 meter bred fanggrøft på strekningen og dermed vil eventuelle blokker uansett fanges opp før de treffer veibanen grunnet lav spretthøyde. Steiner vil også kunne stanses av trær i fjellsiden.



Figur 33: Venstre foto: Dronefoto tatt mot øst. I nedre venstre bildehjørne kan det observeres svaberg og ingen åpenbare løснеområder for steinsprang. Foto til høyre viser nedre del av svaberget ned mot dagens veg ved ved profil 24600 (Foto: AVV).

Modelleringer viser at steinsprang kan treffe veibanen, men det vurderes med bakgrunn i historiske hendelser, terrengformasjoner og mulige løснеområder at dette er sjeldne hendelser. Basert på overstående vurderes det derfor at Statens vegvesen vurdering om at skredsannsynligheten er større enn 1/50 er for konservativ og at utrendingen utført på vegene av NVE som sier at 1/100-årssonen ligger et stykke opp i fjellsiden vurderes mer sannsynlig. Asplan Viaks vurdering tilsier dermed at samlet skredsannsynlighet er mindre enn 1/50 på strekningen og at permanente sikringstiltak ikke er nødvendige.

7.2.2 Steinskred

Like vest for strekningen forbi Mongehamran er det registrert tre steinskred/fjellskred. Disse er registrert i et område der ny vei ligger utenfor 1/50-årssonen. Steinskred/fjellskred i denne størrelsen har sjeldnere gjentakintervall en 1/50 og vurderes ikke å være aktuelt i det vurderte området som ligger på en utstikkende fjellrygg. Data fra InSAR Norway i Figur 12 viser heller ikke noen større sammenhengende områder hvor det er registrert bevegelser som gir tegn på fjellskred ned på ny vei forbi Mongehamran. Den samlede nominelle sannsynligheten for steinskred på ny vei vurderes å være mindre enn 1/50.

7.3 Skredfare ved busstopp

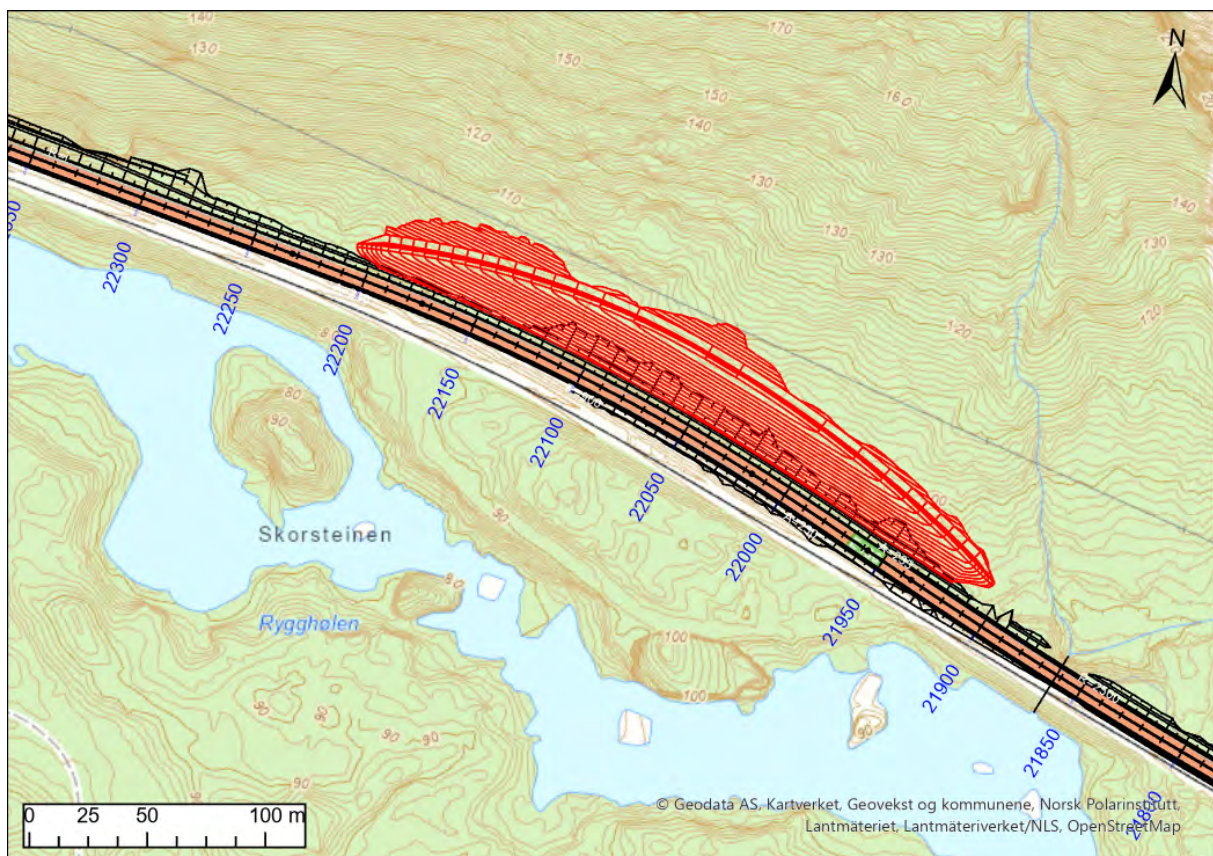
Området rundt busstoppene ved Remmem og Marstein er kartlagt av NVE, se Figur 22. Begge disse busstoppene ligger utenfor NVEs faresone for skred med nominell sannsynlighet 1/100 og regelverkets krav til sikkerhet er dermed tilfredsstillt.

8 Sikringsforslag

I henhold til vurderinger over, se kap. 7.1, må strekningen forbi Mongeura sikres for skred for at skredsannsynlighet skal komme ned på et akseptabelt nivå.

Ved Mongeura II er terrenget bratt og det er derfor utfordrende å etablere fangvoll- og ledevoll. Et alternativt sikringstiltak er fanggjerde. Et fanggjerde vil kunne stanse små steinsprang, men vil ikke ha noen effekt mot store steinsprangblokker og eventuelt steinskred. Skredene som historisk har truffet veien er steinsprang med store dimensjonerende blokker og mindre steinskred, dermed vil et fanggjerde ikke gi noen vesentlig reduksjon i skredsannsynlighet på strekningen. Det vurderes derfor at det ikke er mulig å sikre Mongeura II med fanggjerde for å redusere årlig nominell sannsynlighet for at skred treffer veien.

Flere steinskred skal ha gått ved Mongeura I. Å sikre mot skred i størrelsesorden steinskred er utfordrende, men steinskred har et sjeldent gjentakintervall. Statens vegvesen har i sitt notat «Skredfarevurdering ved Monge, E136» [4] foreslått en fangvoll/ledevoll ca. 100 m lang og med 5 m høyde som etableres ved veien. Asplan Viak vurderer at voll må forlenges, og at nødvendig lengde på voll vil være omtrent 300 m slik at hele skredpunktet sikres med voll (Figur 34). Det anbefales at vollen bygges med en vollbredde i topp på 3 meter, og støtside med helning 3:1. En voll i denne størrelsesorden vil kunne fange steinsprang med steinstørrelser opp mot 4 kubikkmeter, men vil ikke være dimensjonert for å fange større og sjeldne steinskred med store blokker og høy energi. Terrenget ned mot skredvollen i området er moderat bratt og det forventes at steinsprangblokker i all hovedsak vil rulle eller sprette med lave spretthøyder ned mot vollen. Basert på en skjønnsmessig vurdering vurderes det at en slik voll vil gi en nominell sannsynlighet for skred på vei som er mindre enn 1/50 på strekningen.



Figur 34: Skissert plassering av skredvoll.

For Mongeura II vil det være krevende å sikre mot steinspranghendelser (høyenergiblokker)/steinskred, som historisk sett de siste 80 årene har en skredsannsynlighet på omtrent 1/25. Ettersom fanggjerdet ikke vil kunne stoppe steinmasser i størrelsesorden steinskred, vil ikke skredsannsynligheten kunne reduseres til under 1/50. Voll er uegnet for området, da terrenget er for bratt. Asplan Viak vurderer derfor at det ikke vil være mulig å sikre strekningen forbi Mongeura II mot skred slik at skredsannsynligheten blir lavere enn 1/50 uten at det bygges tunnel.

På strekningen forbi Mongehamran er det i utgangspunktet ikke krav om sikring siden skredsannsynligheten er vurdert å være mindre enn 1/50. Dersom det settes opp fanggjerdet som arbeidssikring på strekningen, kan det vurderes om disse bør bli stående som permanente sikringstiltak..

9 Arbeidssikring

I forbindelse med arbeid i ved Mongeura og Mongehamran kan det være behov for å etablere arbeidssikring.

For arbeid ved Mongeura bør det på grunn av strekningens utbredelse vurderes om det kan være aktuelt å etablere et lokalt varslingsanlegg i områdene det arbeides for å kunne varsle om skred.

Ved Mongehamran vil det som følge av bratte skrenter tett på arbeidsområdene være aktuelt med noe mer omfattende arbeidssikring, da de nærmeste fjellskrentene vil kunne bli påvirket av vibrasjoner fra sprengning og anleggsarbeid. Som arbeidssikring kan overvåkning, fanggjerdet, rensk og sikring av lokale blokker være aktuelle tiltak. Entreprenør må regne med en visuell kontroll av nærmeste bergskrenter med tanke på å avdekke og renske/sikre løse blokker. Andre aktuelle tiltak er eksempelvis unngå arbeider i skredsesong (oktober – april), under store nedbørsmengder, eller ved temperaturer rundt frysepunktet.

10 Oppsummering

Det er utført en utredning av skredsannsynligheter ved Mongeura og Mongehamran på E136 i Romsdalen. Ved Mongeura er det to skredløp for steinsprang og steinskred, Mongeura I og II. Den nominelle skredsannsynligheten for henholdsvis Mongeura I og Mongeura II vurderes å være omtrent 1/30 og 1/25. Forbi Mongeura I kan den nominelle skredsannsynligheten reduseres til lavere enn 1/50 gjennom etablering av en skredvoll langs veilinjen. Det er ikke mulig å gjennomføre tilsvarende sikringstiltak ved Mongeura II på grunn av størrelsen på de dimensjonerende skredene og det bratte terrenget. Det eneste alternativet for sikring av skredløpet vil være en bergtunnel.

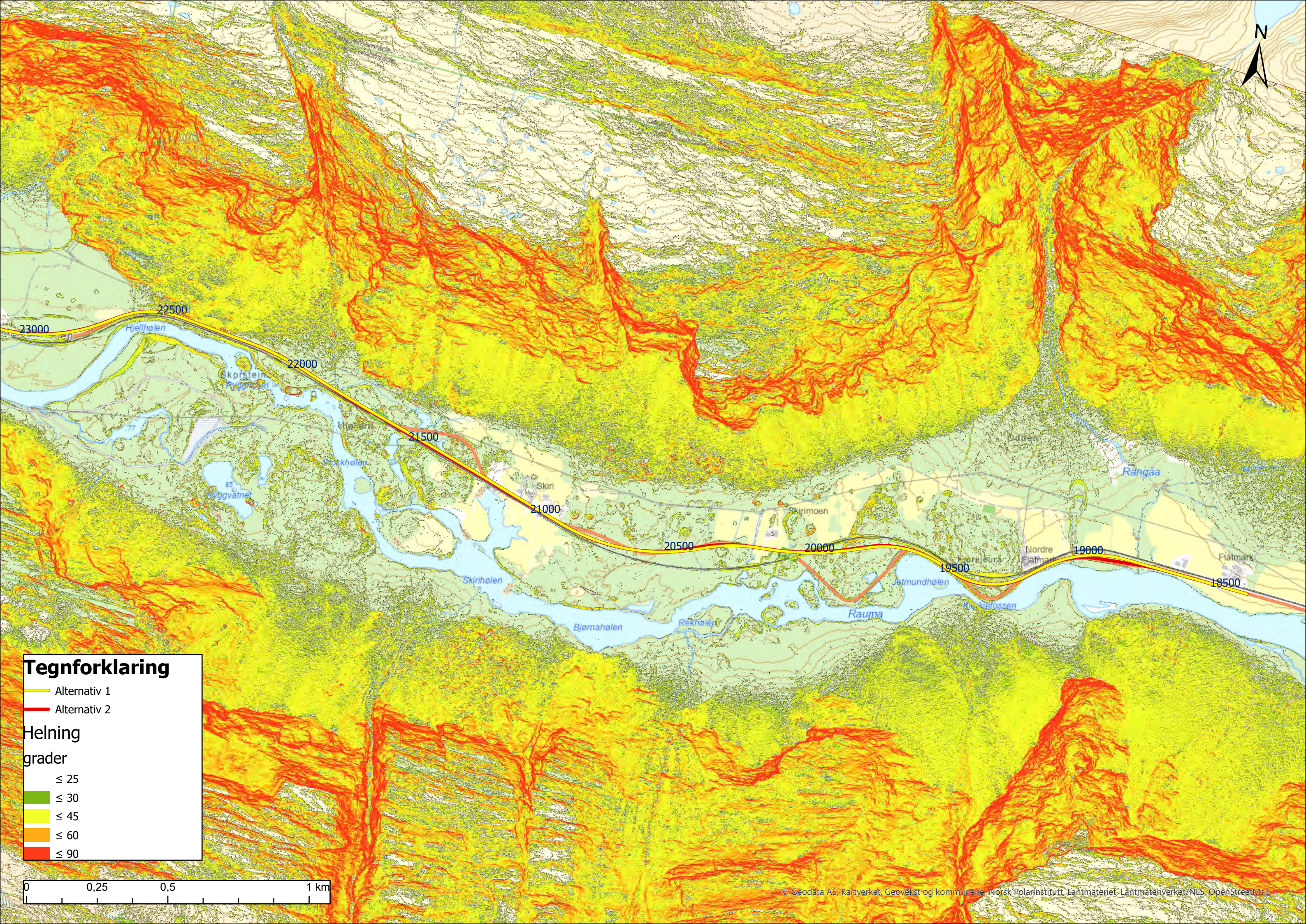
Samlet vil en skredvoll redusere skredsannsynligheten på strekningen forbi Mongeura og skredløpet Mongeura I vil være sikret mot skred iht. gjeldende regelverk. Forbi Mongeura II vil derimot krav til skredsannsynlighet på ny vei ikke tilfredsstilles, og det må basert på en samfunnsøkonomisk analyse vurderes om skredsannsynligheten er akseptabel på strekningen.

På strekningen forbi Mongehamran er det vurdert basert på registrerte hendelser at skredsannsynligheten på ny vei er mindre enn 1/50 og at sikkerhetskravet i N200 dermed er oppfylt.

Referanser

- [1] Asplan Viak AS, *Rapport Strekningsanalyse for skred i bratt terreng. Planarbeid E136 Dombås Vestnes. Strekningen Flatmark-Marstein. rev. 03.*, 2024.
- [2] Statens vegvesen, «N200 vegbygging,» Vegdirektoratet, Oslo, 2024.
- [3] Statens Vegvesen, «Skredfarevurdering av ny E136 Flatmark-Monge-Marstein,» SVV, 2021.
- [4] Statens Vegvesen, «Skredfarevurdering ved Monge, E136,» SVV, 2020.
- [5] Statens kartverk, «Høydedata,» [Internett]. Available: www.hoydedata.no.
- [6] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [7] Statens vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>.
- [8] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [9] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [10] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://www.norgeibilder.no>.
- [11] NVE, Meteorologisk institutt, Statens vegvesen og Statens kartverk, «seNorge.no,» [Internett]. Available: <http://www.senorge.no/>.
- [12] Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret, «Norsk klimaservicesenter,» 2021. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/>. [Funnet 01 02 2024].
- [13] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no>.
- [14] NGU, «InSAR Norway,» [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>. [Funnet 17 10 2025].
- [15] Asplan Viak AS, «NV15E136FM-GEO-RAP-0101_Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan,» 2024.
- [16] C. Lussana, T. Saloranta, T. Skaugen, J. Magnusson, O. E. Tveito og J. Andersen, «SeNorge2 daily precipitation, an observational gridded dataset over Norway from 1957 to the present day.»,» *Earth System Science Data, Volume 10*, p. 235–249, 1. februar 2018.
- [17] NGI, «Skredfareutredning for Rauma- Dovre og Gjøvikbanen. Risikokartlegging for strekningen Dombås-Åndalsnes på Raumabanen. Dokumentnr. 20130657-02-R.,» Jernbaneverket, 2014.
- [18] Statens vegvesen, *Rassikring E69 HP 01 ved Monge*, 1991.
- [19] Statens Vegvesen, «Nasjonal vegdatabank,» Statens Vegvesen, 2022. [Internett]. Available: <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@600000,7024765,3>. [Funnet 14 03 2022].
- [20] Skred AS, «Skredfarekartlegging i Rauma kommune,» NVE, 2016.
- [21] Statens vegvesen, «Regnemodell for skredpunkt - revidert utgave. Brukerveiledning. Rapport nr. 349,» 2018.
- [22] NGI, «Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang. NVE eksternrapport 24/2020,» 2020.

- [23] NVE, «Skredregistrering,» [Internett]. Available:
<https://www.skredregistrering.no/#Forsiden>. [Funnet 2024].
- [24] NVE, «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng - utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.,» 02 01 2025. [Internett]. Available:
<https://veiledere.nve.no/>.



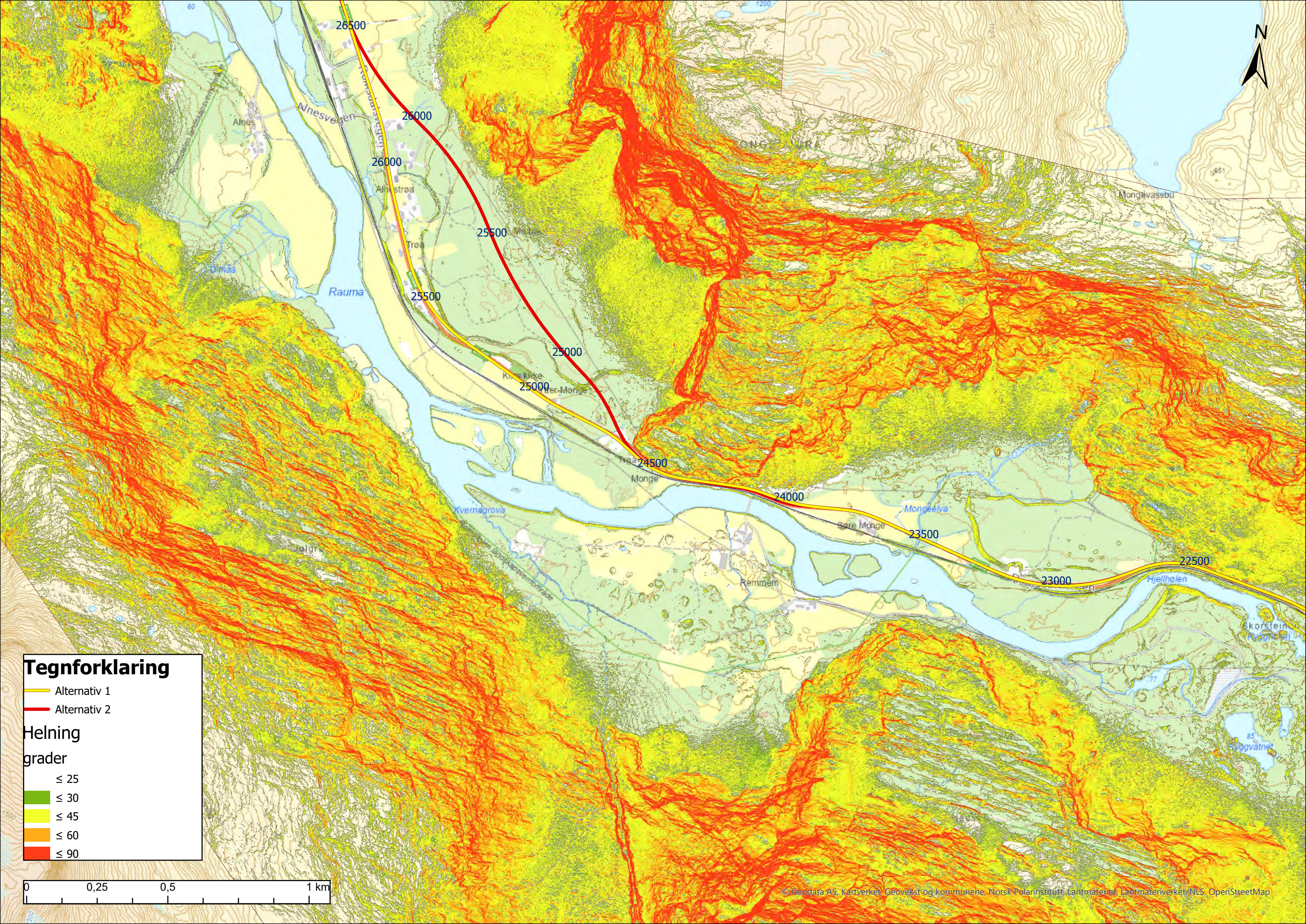
Tegnforklaring

- Alternativ 1
- Alternativ 2

Helning
grader

- ≤ 25
- ≤ 30
- ≤ 45
- ≤ 60
- ≤ 90

0 0,25 0,5 1 km



Tegnforklaring

Alternativ 1

Alternativ 2

Helning

grader

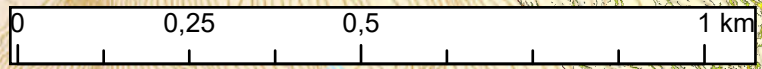
≤ 25

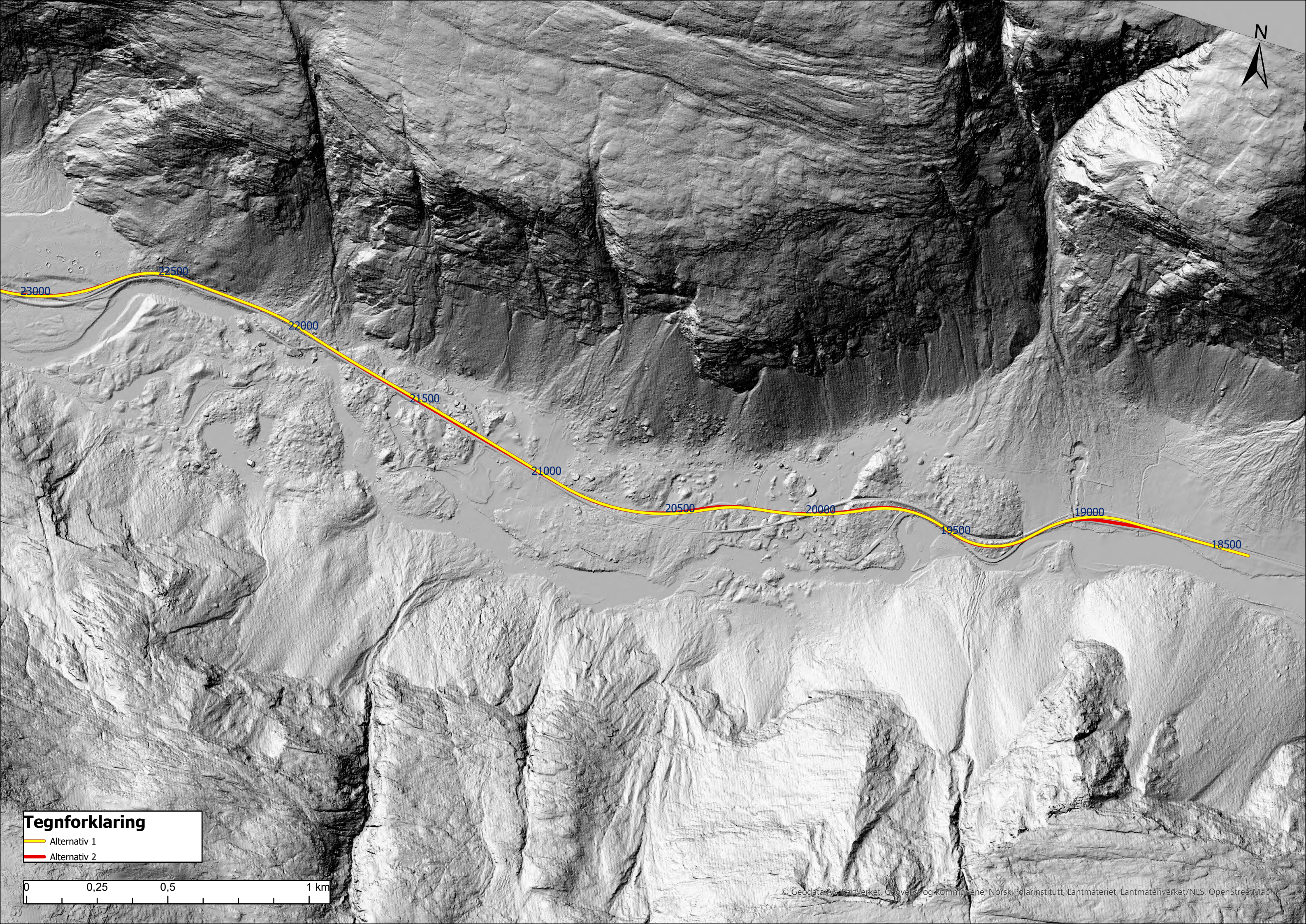
≤ 30

≤ 45

≤ 60

≤ 90

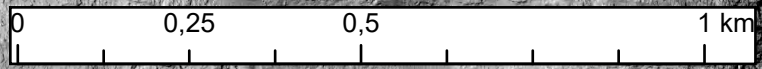




Tegnforklaring

Alternativ 1

Alternativ 2

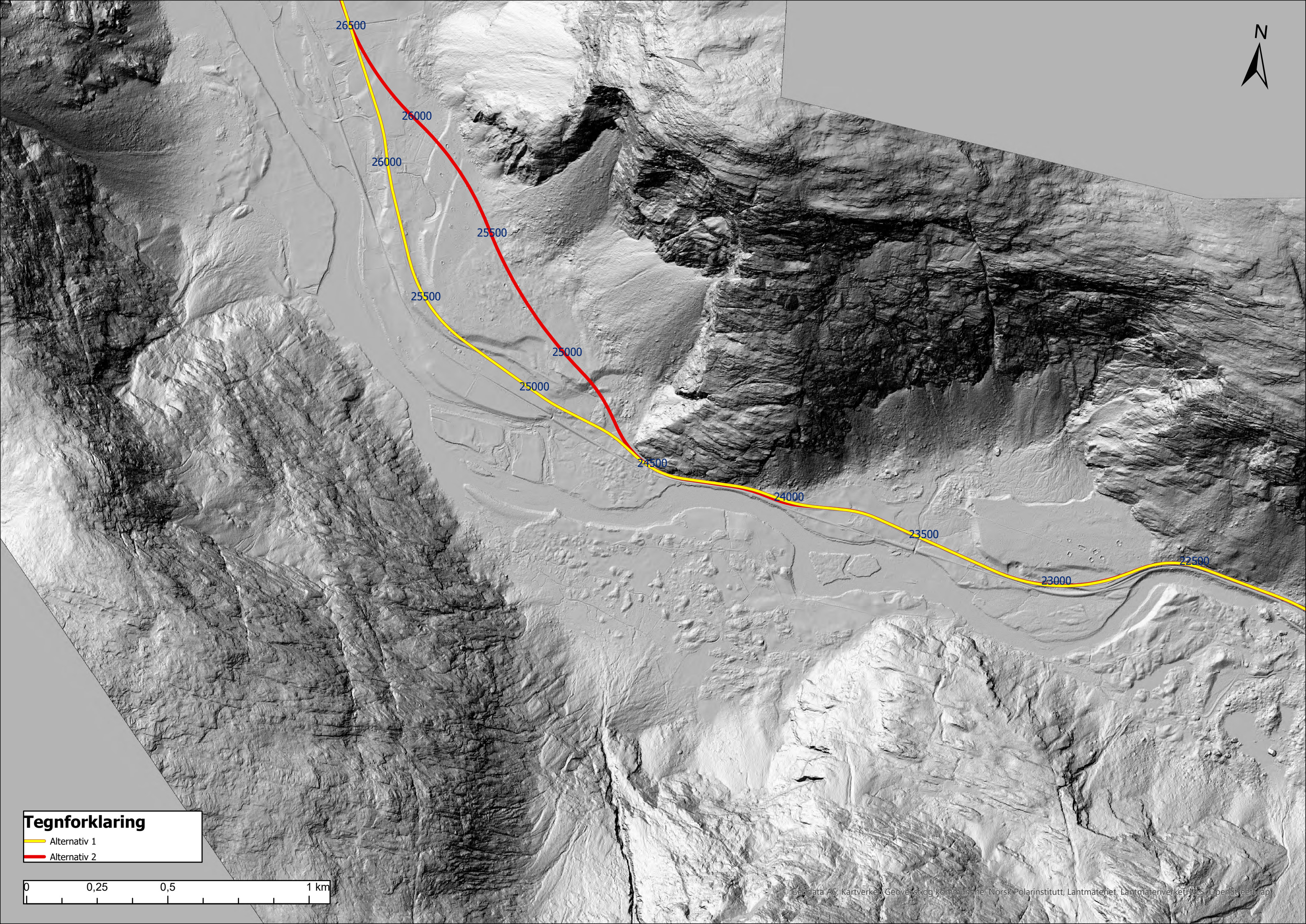
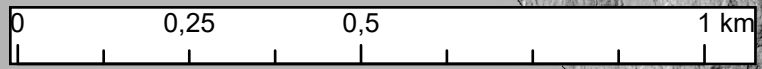


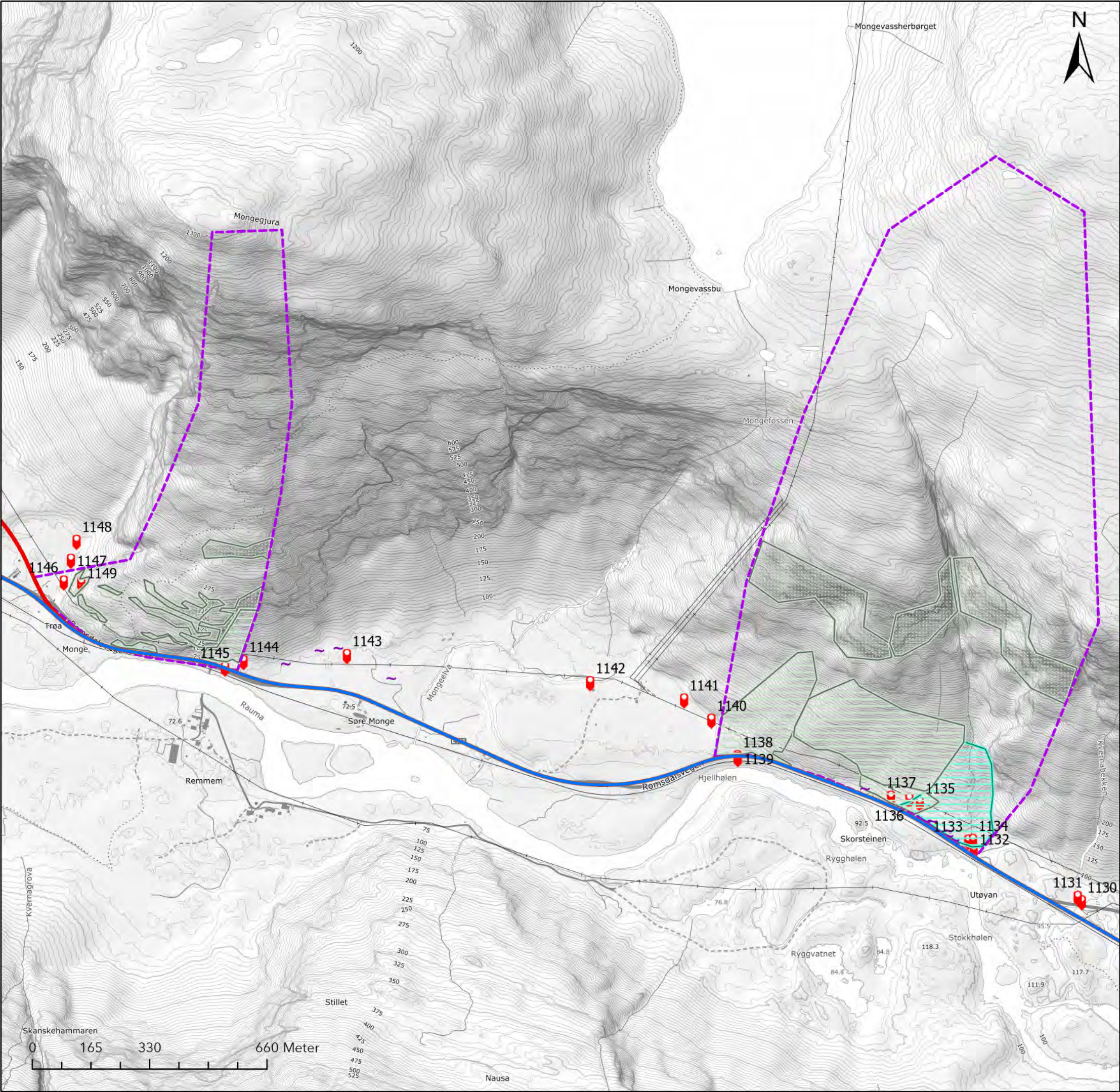


Tegnforklaring

Alternativ 1

Alternativ 2





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Alternativ 1
- Alternativ 2
- Befaringspunkt
- Løsneområder steinsprang/steinskred
- Antatt steinsprang/steinsprangblokk
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Skredmateriale

Vedlegg 3 Registreringskart			
Oppdrag: 629042-06			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak
17.10.2025	HMR	LEF	
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Nye Veier AS			