Statkraft

22 kV produksjonslinje Bjølsegrøvatn dammer

Flaum- og skredfarevurdering

Oppdragsnr.: 5207792 Dokumentnr.: R-27 Revisjon: J01 Dato: 2026-06-23



Norconsult

Norconsult

Oppdragsgjevar:	Statkraft energi
Oppdragsgjevars kontaktperson:	Jørn Fosen Simonsen
Rådgjevar:	Norconsult Norge AS
Oppdragsleiar:	Nicolai Thoresen
Fagansvarleg:	Anders Haaland
Andre nøkkelpersonar:	Erlend Alvestad, Cecilie Kvangarsnes

Revisjon	Dato	Omtale	Utarbeida	Fagkontrollert	Godkjent
J01	23.06.2026	For bruk	AnHaal	ErlAlv, CecKva	HilTou

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrer Norconsult. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

Samandrag

Norconsult har på vegne av Statkraft utført ei flaum- og skredfarevurdering i samband med bygging av ei 22kV produksjonsledning ved Bjølsegrøvatn i Ålvik, Kvam herad. Vurderingane er utført i samsvar med NVE sin rettleiar for skredfarekartlegging i bratt terreng og rettleiar for utgreiing av flaumfare i plan- og byggesaker.

Tiltaket som er vurdert gjeld mastepunkt langs ei produksjonslinje, der eit eventuelt utfall ikkje vil påverke andre nettkundar, og er ikkje klassifisert under beredskapsforskrifta. Konsekvensen til eit utfall er vurdert til å vere liten, og tiltaket er i samråd med oppdragsgjevar plassert i sikkerheitsklasse S1 for skred og F1 for flaum. Tiltak i sikkerheitsklasse S1 og F1, skal ligge utanfor fare for skred med nominell årleg sannsyn på mindre enn 1/100 og utanfor fare for flaum med årleg sannsyn på mindre enn 1/20.

Skredfarevurderinga viser at alle mastepunkta har tilfredsstillande sikkerheit mot skred i sikkerheitsklasse S1, og at det dermed heller ikkje er naudsynt med avbøtande tiltak.

Flaumfarevurderinga viser òg at alle mastepunkta har tilfredsstillande sikkerheit mot flaum i sikkerheitsklasse F1.

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3 og 7.2) [1] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skred- og flomfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [2], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

Om oppdraget

Oppdragsgiver:	Statkraft energi			
Utførende foretak:	Norconsult Norge AS			
Skredfareutredning for:				
☐ Reguleringsplan, området spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
☐ Hele området for eiendom med gårdsnummer …… og bruksnummer ……				
☒ Del/deler av eiendommen med gårdsnummer 76 og bruksnummer 1 spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
Følgende tiltak og sikkerhetsklasse er planlagt på eiendommen/planområdet:				
Tiltak:	22 kV-ledning			
Sikkerhetsklasse:	☒ S1	☐ S2	☐ S3	☐ S4
Befaring er gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:				
☒ Ja				
☐ Nei, hvorfor ikke:				
Befaring gjennomført:				
Av:	Anders Haaland	Når:	08.06.2026	

Innhald

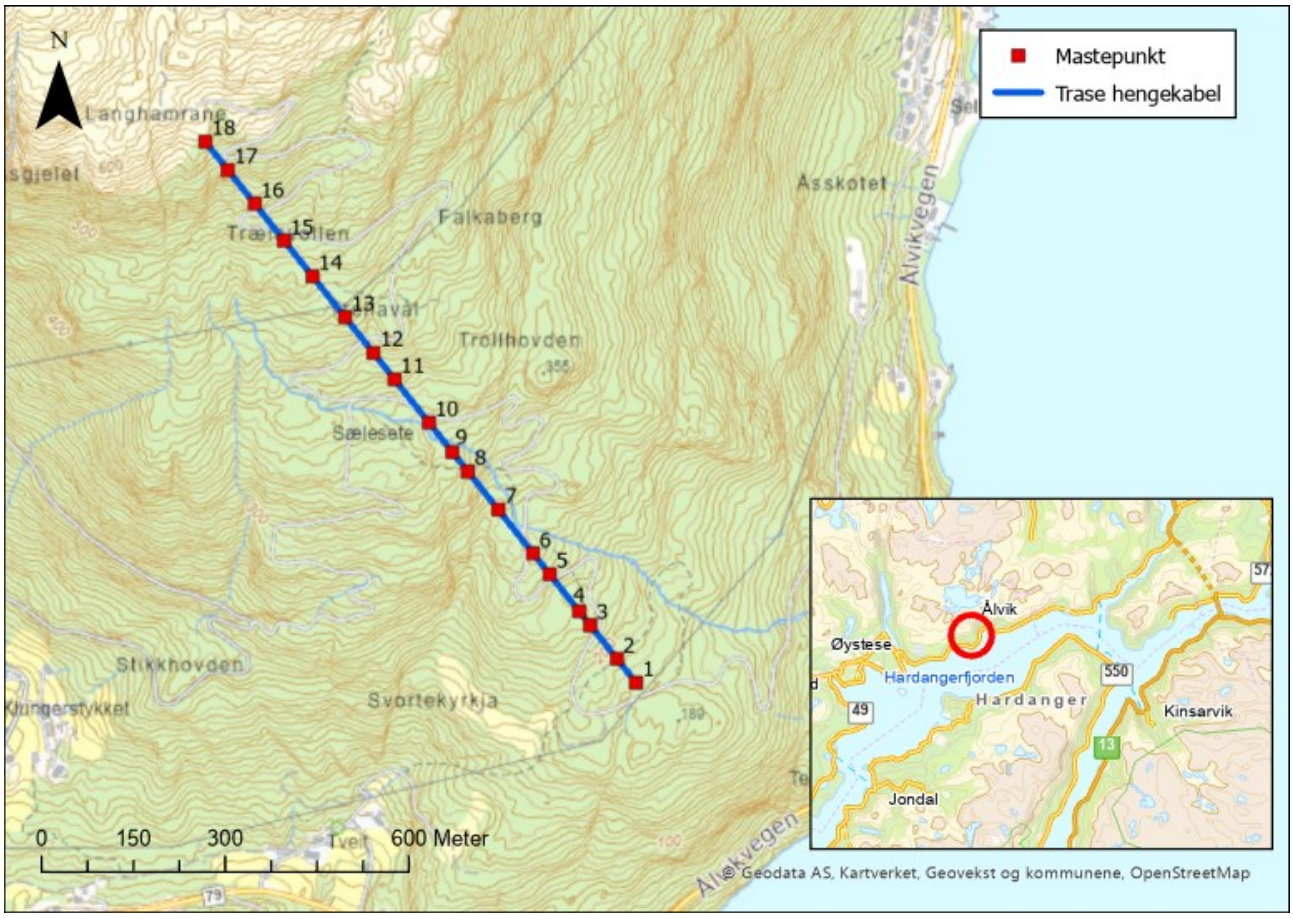
1 Innleiing 6
1.1 Bakgrunn og føremål 6
1.2 Gjeldande retningslinjer og styrande dokument 6
1.3 Utførte undersøkingar 7
1.4 Grunnlagsmateriale 7
1.5 Restrisiko for skred 8
1.6 Føresetnadar for flaum- og skredfarevurderinga 8
2 Områdeskildring 9
2.1 Topografi og helling 9
2.2 Vassvegar 12
2.3 Berggrunn og lausmassar 13
2.4 INSAR 16
2.5 Skog 17
2.6 Klima 19
2.7 Skredhistorikk 21
2.8 Aktsemdskart 21
2.9 Eksisterande vurderingar 22
3 Observasjonar 23
4 Skredfarevurdering 27
4.1 Steinsprang 27
4.2 Steinskred 28
4.3 Jordskred 28
4.4 Flaumskred 28
4.5 Snøskred 29
4.6 Sørpeskred 29
5 Faresoner for skred 30
5.1 Avvik frå tidlegare skredfarevurderingar 30
5.2 Stadspesifikk usikkerheit 30
6 Flaumfarevurdering 31
6.1 Metode 31
6.2 Flaumfarevurdering 31
7 Referansar 36
Vedlegg 1 – Aktsemdskart for skred og flaum 37

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn og føremål

Norconsult er engasjert av Statkraft i samband med konsesjonssøknad for ny 22kV produksjonsline ved Bjølsegrøvatn i Kvam herad (Figur 1-1). Enkelte av mastepunkta langs traséen ligg innanfor aktsemdsområde for flaum- og jordskred, snøskred og flaum. Aktsemdskart er vist i Vedlegg 1.

Føremålet med denne rapporten er å avklare reell skred- og flaumfare ved dei planlagde mastepunkta. Vurderingane er gjort i samsvar med NVE sin rettleiar for vurdering av skredfare i bratt terreng [3] og rettleiar for sikkerheit mot flaum [4].



Figur 1-1: Plassering av linjetrasé og mastepunkt.

1.2 Gjeldande retningslinjer og styrande dokument

I kap. 6.2 i NVE sin søknadsrettleiar «Konsesjonssøknad nettanlegg» er det berre definert sikkerheitskrav for stasjonsområde [5]. Stasjonsområde i klasse 3 etter kraftberedskapsføreskrifta [6] bør ikkje vere utsett høgare nominell årleg sannsyn enn 1/5000 for skred og 1/1000 for flaum. Anlegg i klasse 1 og 2 bør etter kraftberedskapsføreskrifta ikkje vere utsett for høgare nominell årleg sannsyn enn 1/1000 for skred og 1/200 for flaum.

Den planlagde 22kV linja skal vere ei produksjonslinje, og eit eventuelt utfall vil ikkje påverke andre nettkundar. Linja er derfor ikkje omfatta av kraftberedskapsføreskrifta, og er dermed heller ikkje definert i ei av sikkerheitsklassane for nettanlegg. I samråd med oppdragsgjevar er det derfor valt å legge sikkerheitsklassane som er gitt i §7-2 og 7-3 i TEK 17 til grunn for å fastsette sikkerheitsnivå for mastepunkta. I samsvar med TEK17, skal byggverk og tilhøyrande uteareal plasserast, dimensjonerast eller sikrast mot skred og flaum slik at krav til nominelle årlege sannsyn ikkje overskrid kravet til sikkerheitsklassen som tiltaket høyrer til [1]. Sjå Tabell 1 og Tabell 2.

Tabell 1: Sikkerheitsklassar ved plassering av byggverk i skredfareområder TEK17 §7-3 [1].

Sikkerheitsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsyn
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Tabell 2: Sikkerheitsklasse ved plassering av byggverk i flaumfarlege TEK17 §7-2 [1].

Sikkerheitsklasse for flaum	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsyn
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Tiltaket som er vurdert gjeld mastepunkt langs ei produksjonslinje, der eit eventuelt utfall ikkje vil påverke andre nettkundar. Konsekvensen til eit utfall er vurdert til å vere liten, og tiltaket er i samråd med oppdragsgjevar plassert i sikkerheitsklasse S1 for skred og F1 for flaum. Tiltak i sikkerheitsklasse S1 og F1, skal ligge utanfor fare for skred med årleg sannsyn på mindre enn 1/100 og utanfor fare for flaum med årleg sannsyn på mindre enn 1/20.

1.3 Utførte undersøkingar

Feltarbeidet i samband med denne vurderinga har bestått av synfaring til fots i det aktuelle området for å gjere observasjonar og registreringar som har relevans for flaum- og skredfaren. Synfaringa vart utført av Anders Haaland frå Norconsult 8. juni 2026. Det var overskya og 15 grader då synfaringa vart utført.

Registreringskartet, vist i Kapittel 3, viser område som vart vurdert og kartlagt til fots og oversikt over observasjonar frå synfaringa.

1.4 Grunnlagsmateriale

Skredfarevurderinga er basert på tilgjengeleg grunnlagsmateriale;

- Høgdemodell frå 2022 med 0,25 m oppløysing [7]
- Tilgjengelege flybilete frå 1948 til 2022 [8]
- Tilsendte dronebilete frå Statkraft
- Berggrunnskart og kvartærgeologiske kart [9]
- Faresoner for skred i bratt terreng, skredhendingar og aktsemdskart for skred [10]
- Skogsdata og markfuktigheitskart frå NIBIO [11]

- Historiske klimadata henta frå AV-klima [12]
- Deformasjonsmålingar basert på satelittmålingar henta frå kartteneseta INSAR [13]

1.5 Restrisiko for skred

Krava i forskrifta er formulert ut i frå at desto større konsekvensen av skred kan vere, desto lågare nominelt årleg sannsyn for skred kan aksepterast. Nominelt årleg sannsyn er per definisjon i TEK17 vurdert ut i frå ei einingsbreidde definert av ei tomtebreidde på 30 meter. I dette tilfelle vil ei mast ha ei bredde på 1-2 meter. Regelverkets krav til største årlege nominelle sannsyn for skred medfører at maksimale utløpslengder for skred kan gå lenger enn fastsette gjentaksintervall. Ut i frå gjeldande regelverk vil det derfor vere ein restrisiko for skred utover gjentaksintervall på 1/100.

1.6 Føresetnadar for flaum- og skredfarevurderinga

Denne flaum- og skredfarevurdering tek utgangspunkt i terreng-, klima-, og vegetasjonsforholda som er aktuelle på utgreiingstidspunktet. Vurderingane brukar metodikk, kunnskap og verktøy som er tilgjengelig.

I følgje NVE sin rettleiar [4], kan det vere behov for ny flaum- og skredfarevurdering dersom føresetnadane vert endra. Dømer på endra føresetnader er mellom anna nye skredhendingar, nye opplysingar om tidlegare skredhendingar som ikkje var nemnd, endra terrengforhold (td. sikringstiltak, terrenginngrep), endra vegetasjonsforhold (td. vesentleg flatehogst), endra hydrologiske forhold (td. grøfter, skogsveiar, oppdaga tydelege feil eller manglar i tidlegare vurderingar og ny metodikk tilgjengeleg.

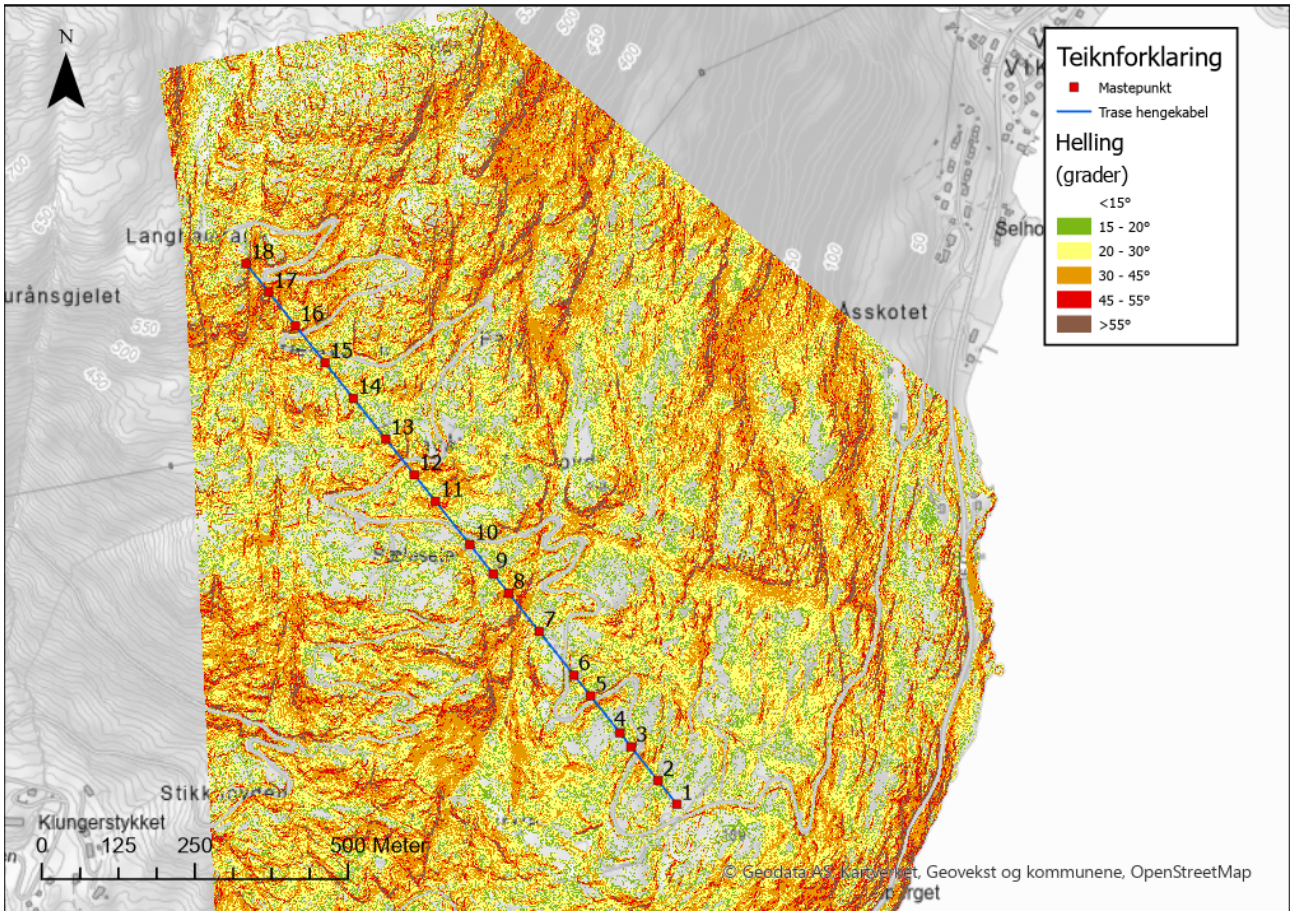
2 Områdeskildring

2.1 Topografi og helling

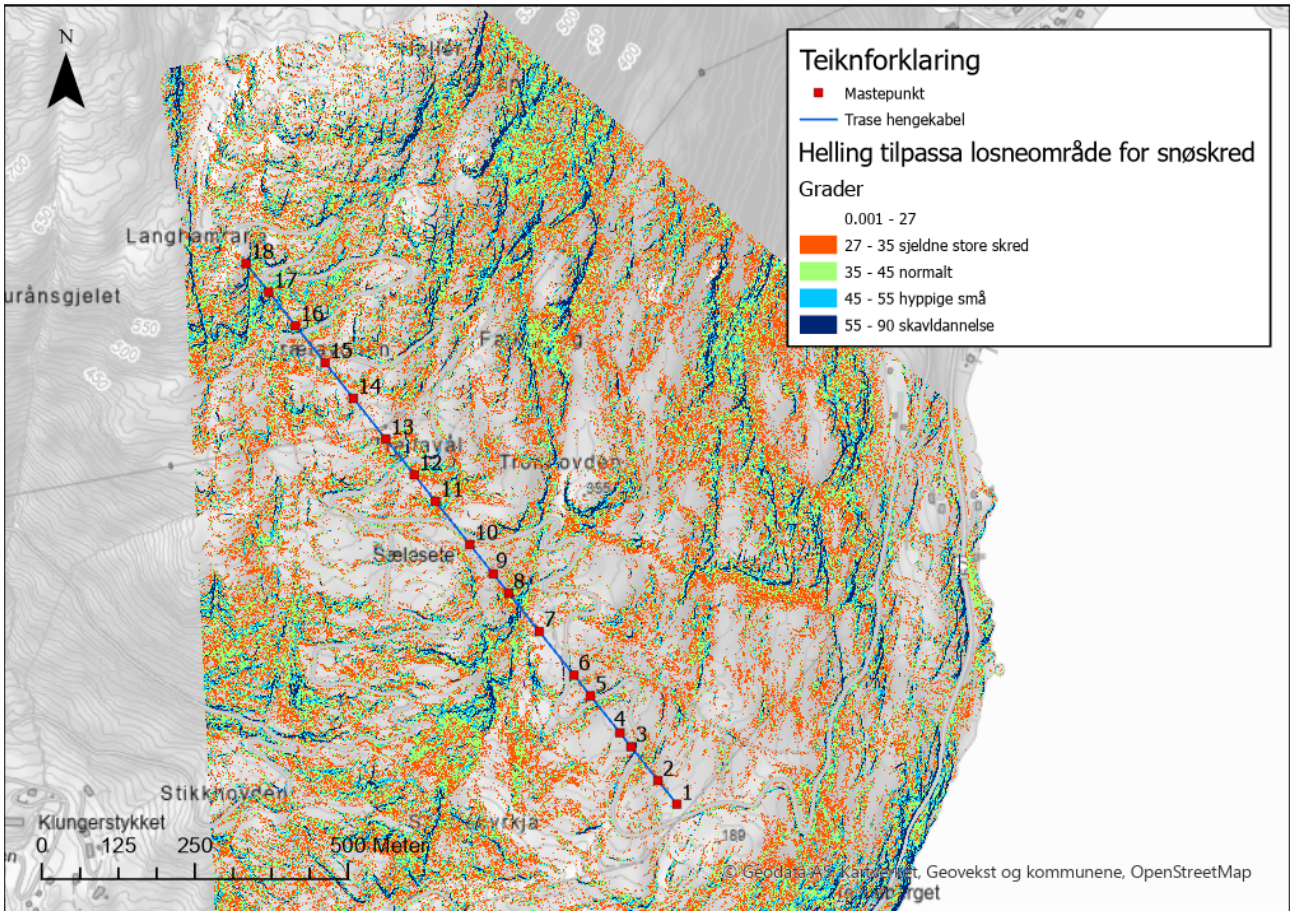
Den planlagde traseen går i ei sørvendt fjellside frå om lag 180 moh. til 580 moh. Terrenget er småkupert som vekslar mellom flate parti med helling mindre enn 15 grader og mindre brattskrentar som er brattare enn 55 grader. I området kring mastepunkt 8 er det eit N-S orientert gjel/forseinking i terrenget, der det er eit noko større område som er brattare enn 55 grader. Det siste stykket, kring mastepunkt 16-18 er det og eit meir samanhengande bratt parti, der det er nær vertikale N-S-orienterte hamrar like nedanfor mastepunkt 18. Figur 2-1 viser 3D framstilling av fjellsida og Figur 2-2 viser terrenghellingskart for området. Figur 2-3 viser terrenghellingskart som er tilpassa mogeleg losneområde for snøskred. Kartet viser at det ikkje er større samanhengande losneområde for snøskred.



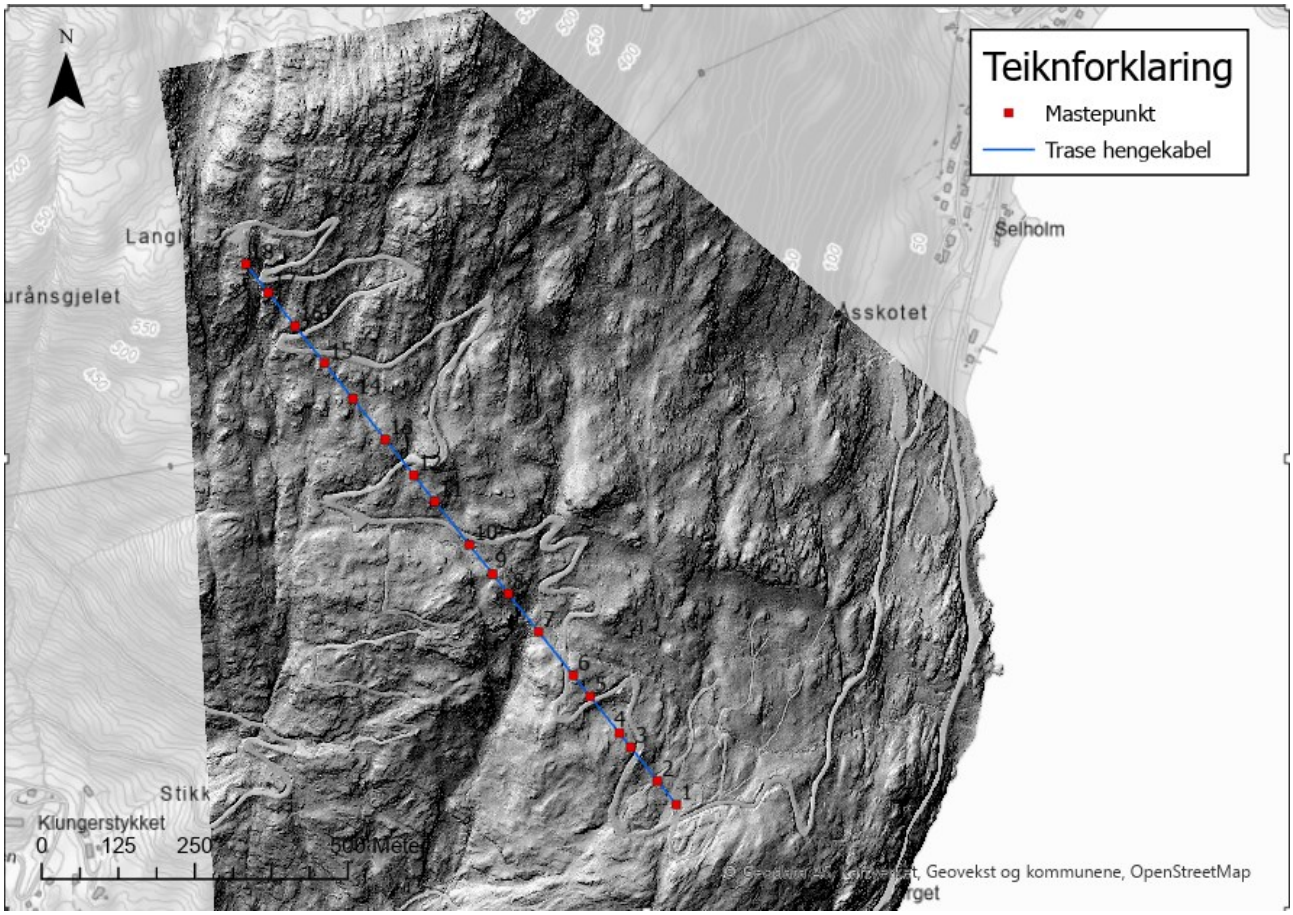
Figur 2-1: Flyfoto kombinert med 3D-modell som viser traséen, sett mot sørvest/vest. Henta frå norgei3d.



Figur 2-2: Hellingskart for området som er vurdert. Terrenghellinga varierer frå 0-15° til mindre skrentar som er brattare enn 55°.



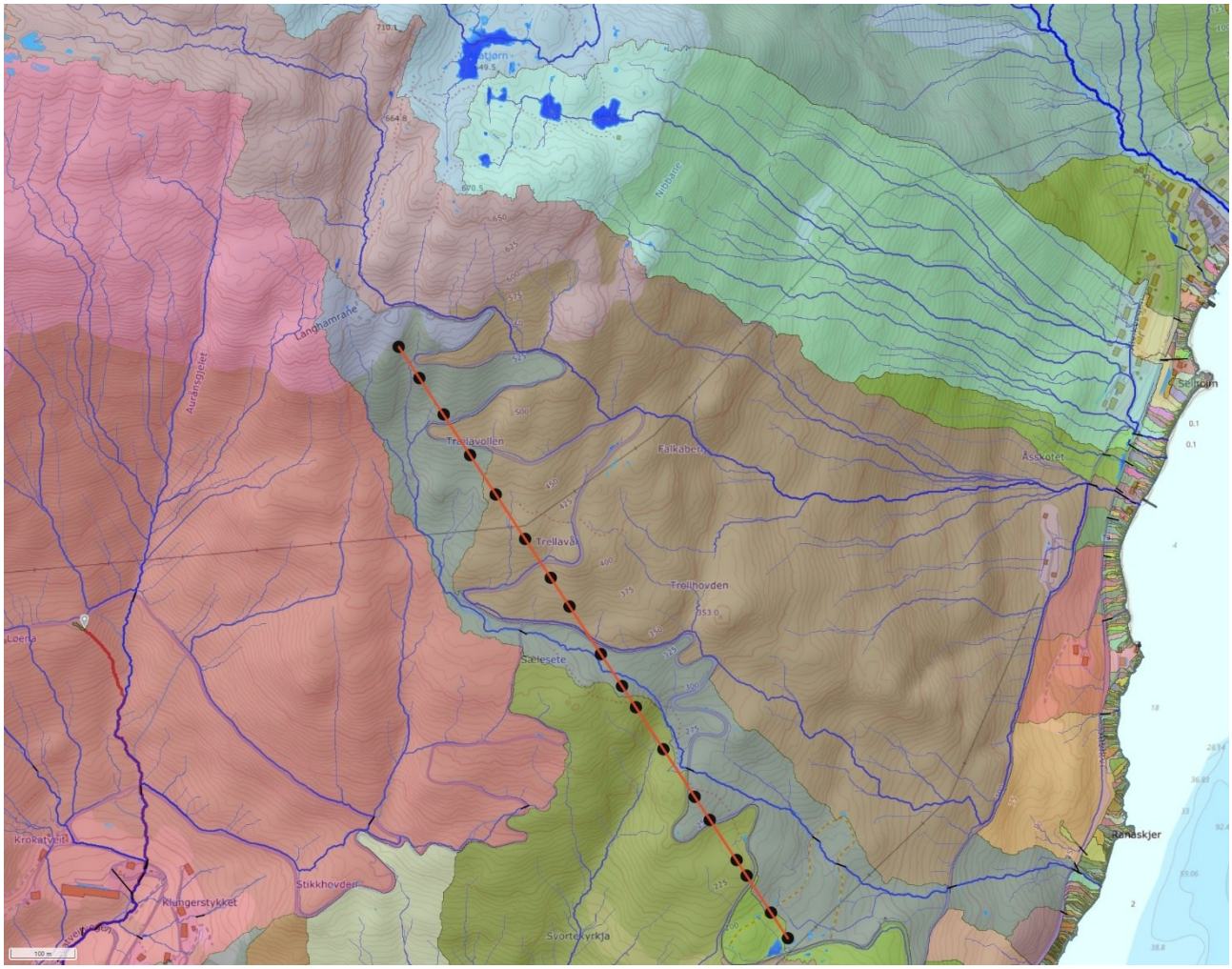
Figur 2-3: Hellingskart tilpassa potensielle losneområde for snøskred. Terrenget er kupert og det er få samanhengande losneområde for snøskred.



Figur 2-4: Skyggerelieffkart ved fjellsida.

2.2 Vassvegar

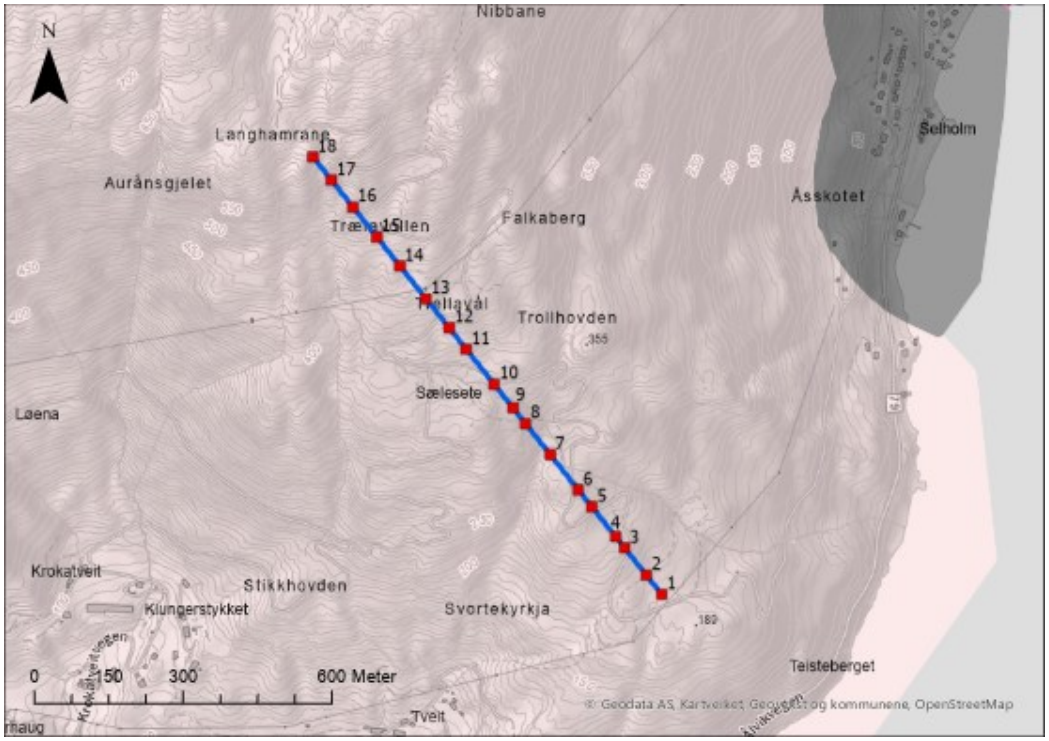
Vanlegvis nyttar ein NIBIO sitt markfuktigheitskart for å kartlegge dreneringsvegar i terrenget, men kartleggingsområdet ligg utanfor dekningsområdet. Ein har brukt Scalgo i staden for, som er ei nettbasert løysing der ein mellom anna kan kartlegge dreneringsvegar, nedbørfelt og mogelege forseinkingar i terrenget der vatn kan samle seg. Figur 2-5 viser dreneringsvegar med tilhøyrande nedbørfelt som er kartlagt med Scalgo langs traseen. Det er ingen større elver og bekkar i fjellsida og dreneringsvegane er knytt til mindre nedbørfelt med avgrensa avrenning. Dreneringsvegane er truleg tørre delar av året, der ein får vassføring ved nedbør og eventuell snøsmelting.



Figur 2-5: Dreneringsvegar generert i Scalgo. Dei blå linene representerer dreneringsvegar med eit oppstraums nedbørfelt på meir enn 1500 m^2. Dei skraverte områda representerer nedbørfelta som høyrer til dreneringsvegane.

2.3 Berggrunn og lausmassar

Berggrunnen langs traseen er kartlagt som granittisk gneis på NGU sitt berggrunnskart i målestokk 1:50 000 frå området (Figur 2-6). Synfaringa stadfesta langt på veg dette, kor det vart observert ein stadvis foliert berggrunn som truleg er granittisk gneis. Figur 2-7 viser vegskjering ved øvre deler av traseen (ca. mellom mastepunkt 17 og 18).

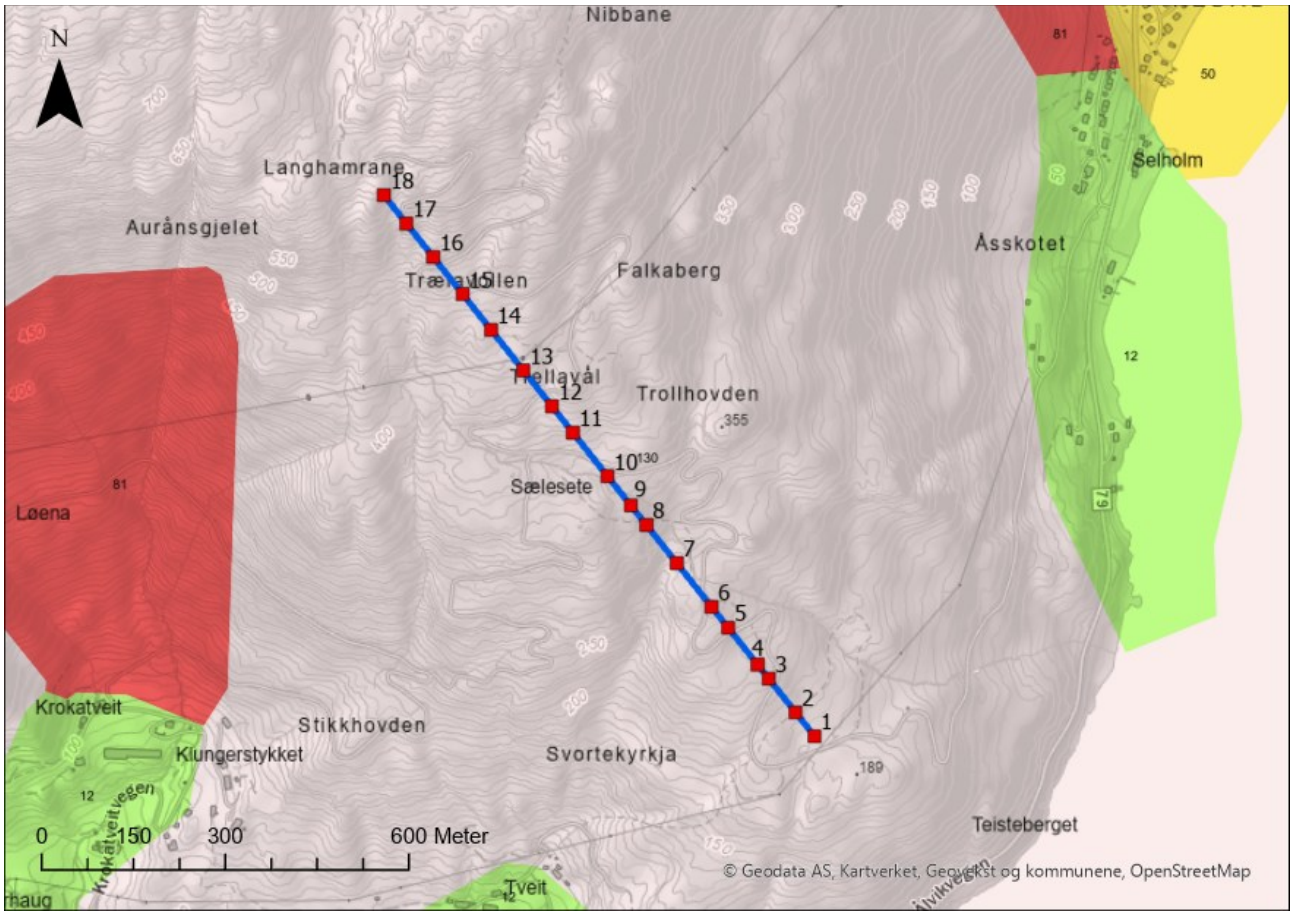


Figur 2-6: Berggrunnskart 1:50 000 henta frå NGU. Det kartlagt granittisk gneis (rosa skravur) langs den planlagde traseen.



Figur 2-7: Vegskjering som syner foliert granittisk gneis med tydelege vertikale N-S-orienterte sprekkesett.

Figur 2-8 viser NGU sitt lausmassekart i 1:50 000 frå området, som viser at det er bart fjell langs traseen. Dette vart stadfesta under synfaringa, som viste at det hovudsakleg er eit tynt vegetasjonsdekke over fast fjell i området. I tillegg kunne ein observere større blokker enkelte stader i området som er tolka til å vere moreneblokker.



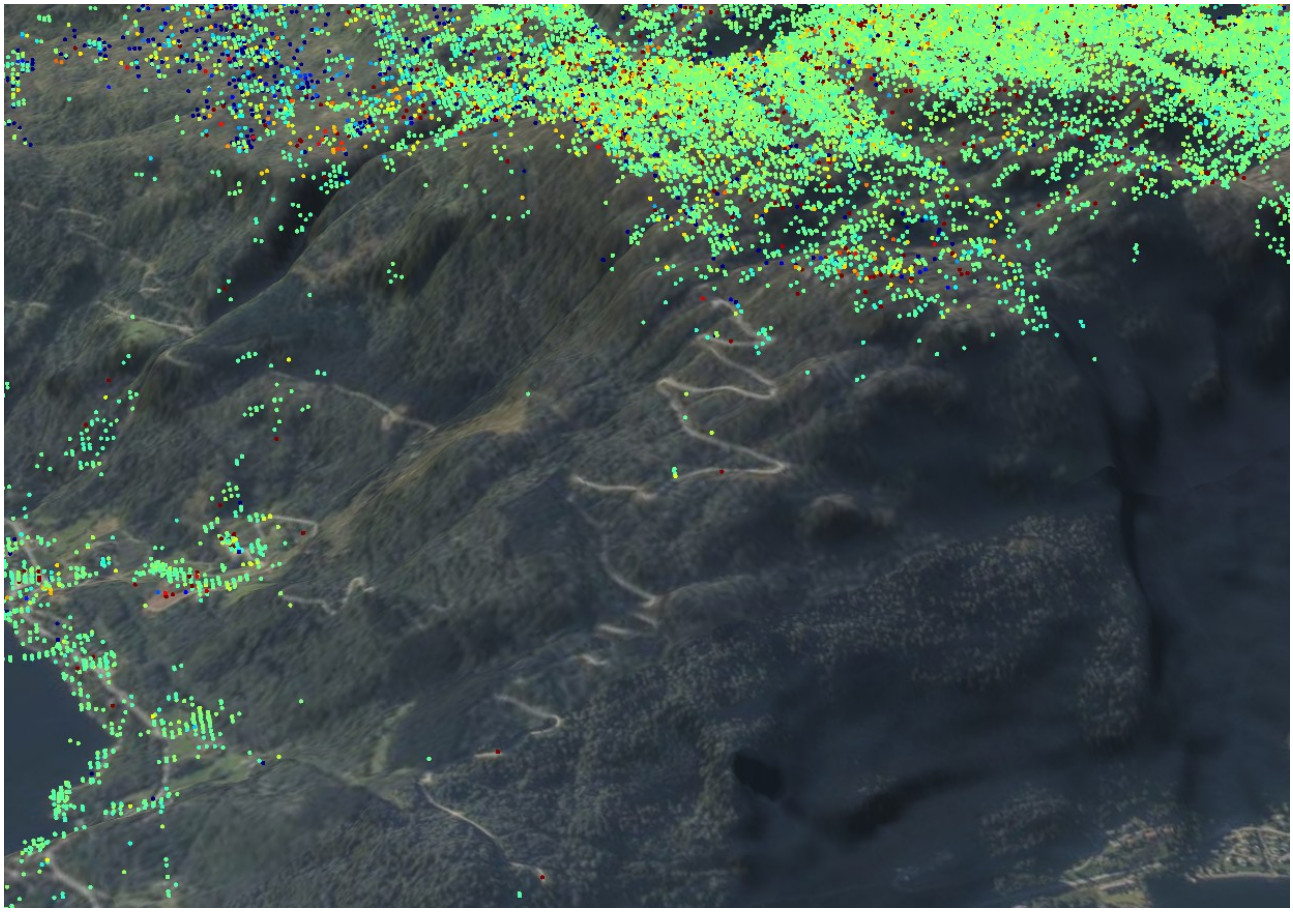
Figur 2-8: NGU sitt 1:50 000 lausmassekart viser at det er kartlagt bart fjell langs traseen.



Figur 2-9: Skjering langs vegen som er karakteristisk for området. Lausmassane består hovudsakleg av eit tynt vegetasjonsdekke over fast fjell. Enkelte moreneblokker kan òg observerast i området.

2.4 INSAR

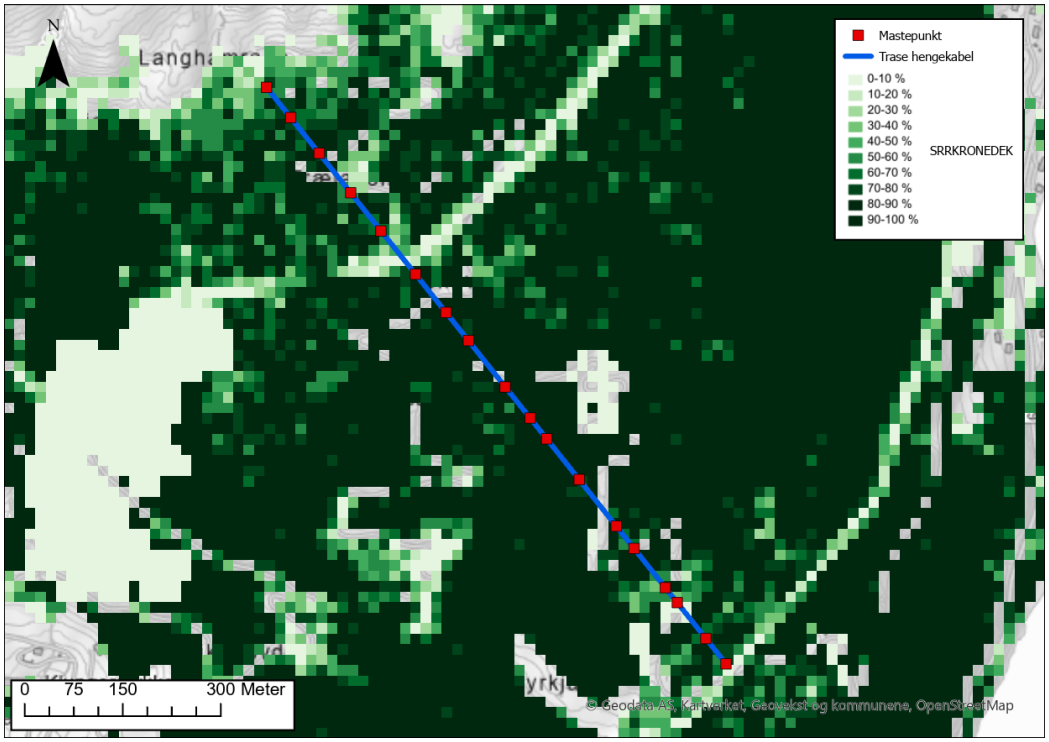
Ved hjelp av radarmålingar frå satelittar, kan nettenesta til InSar Norge [13] estimere storleiken på rørsler i jordas overflate med milimeternøyaktigheit. InSar-teknologien (Interferometic Synthetic Aperture Radar) brukar radarbilete frå satelittsystem, som *Sentinel*-satelittane under EU-programmet Copernicus, til å samanlikne overflateposisjonen over tid. Desse radarmålingane kan vere eit godt verktøy til å identifisere mogelege ustabile fjellparti og andre ting i rørsle. Det er ikkje observert vesentlege bevegelsar i større parti i fjellsida, men det er få punkter i nedre deler av linjetraseen.



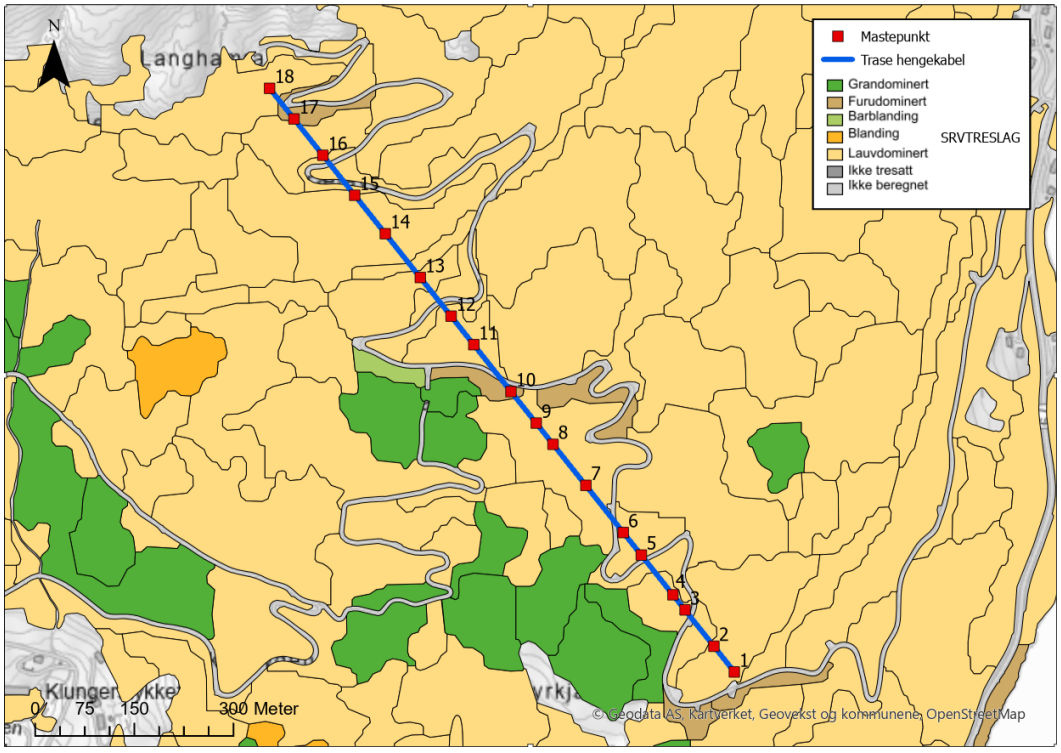
Figur 2-10: Bilete tatt frå InSar-Norge sube data. Det er ikkje registrert vesentleg bevegelse i større samanhengande parti.

2.5 Skog

Skogdata (SR16) er henta frå NIBIO sine kart [11]. Datasettet er henta frå automatisk prosessering av 3D fjernmålingsdata (fotogrammetri og laser), terrengmodellar, satellittdata, eksisterande kartdata (AR5) og data frå landskogflater. Slike kart vil gje informasjon om ulike skoparameter som kan ha innverknad på skredfaren i området, som kronedekning, treslag og storleik på skogen. Det er i all hovudsak lauvskog langs linjetraseen og det er høg kronedekning i store deler av fjellsida. Kronedekninga er hovudsakleg høgare enn 80 %, med unntak av mindre parti som har ned mot 20 og enkelte utan tre som generelt er eksisterande linjetrasear og områder som er for bratte til at tre kan vekse. Figur 2-11 viser kronedekningskart og Figur 2-12 viser fordeling av tresortar.



Figur 2-11: Kronedekningskart henta frå NIBIO [11].

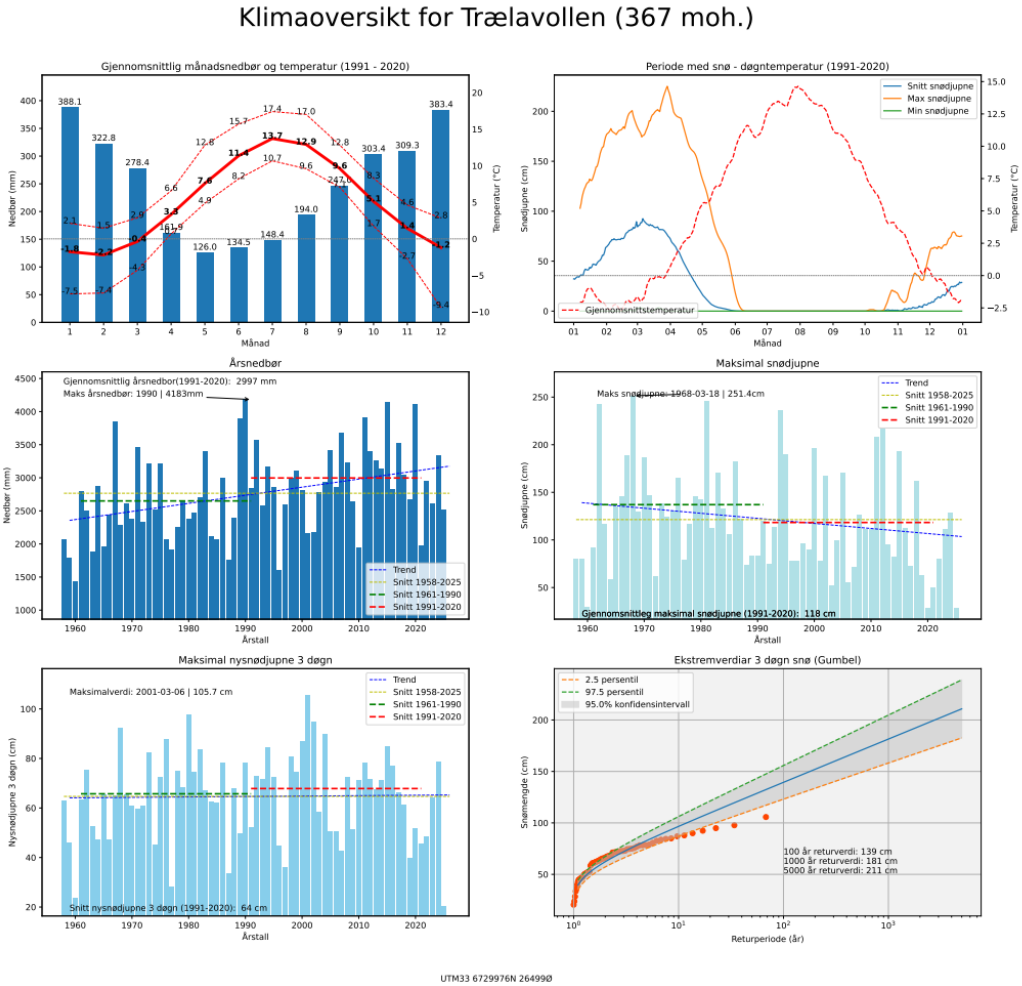


Figur 2-12: Oversikt over treslag henta frå NIBIO [11].

2.6 Klima

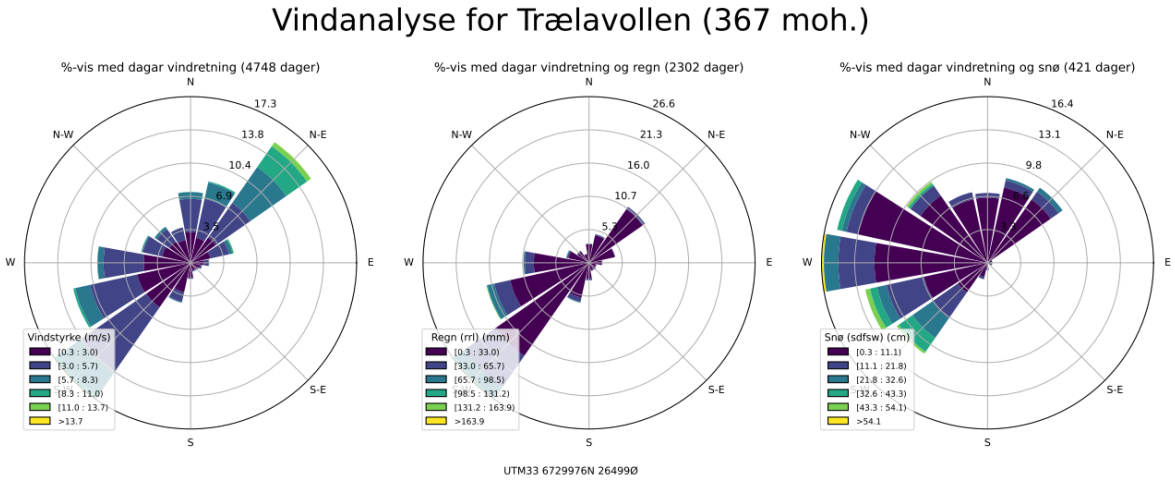
Klimadata er henta frå webapplikasjonen AV-klima [12], som hentar data frå NVE API gridda data (1x1 km). Parameter som er brukt er «Døgnnedbør v2.0», Døgntemperatur v2.0 - Celcius", "Snødybde v2.0.1 - cm", "Nysnø siste døgn - mm", "Nysnødybde 3 døgn - cm", "Regn - mm", "Vindretning 10m døgn", "Vindhastighet 10m døgn - m/s". Modellhøgde for valt klimaoversikt er øvst ved linjetraseen på 367 moh.

Klimaet langs Hardangerfjorden er eit typisk kystnært klima med relativt høg årsavrenning, der intens nedbør og hurtige vêromslag kan førekomme på grunn av nærleiken til Folgefonna. Middeltemperaturen ligg under 0 grader frå desember til mars, februar er den kaldaste månaden med middeltemperatur på -2,2°. Gjennomsnittleg maksimal snødjupne i perioden 1991-2020 var 118 cm og maksimal observerte snødjupne er 251 cm, registrert 18.mars 1968. Gjennomsnittleg 3-døgns nysnødjup i perioden 1991-2020 var 64 cm og maksimal 3-døgns nysnødjupne er 105 cm registrert i mars 2001. Ekstremverdiar for 3 døgns nedbør i form av snø, er berekna med Gumbel-metode til 139 cm for 100-års returperiode og 181 for 1000-års returperiode. Klimaoversikt henta frå AV-klima er vist på Figur 2-13.



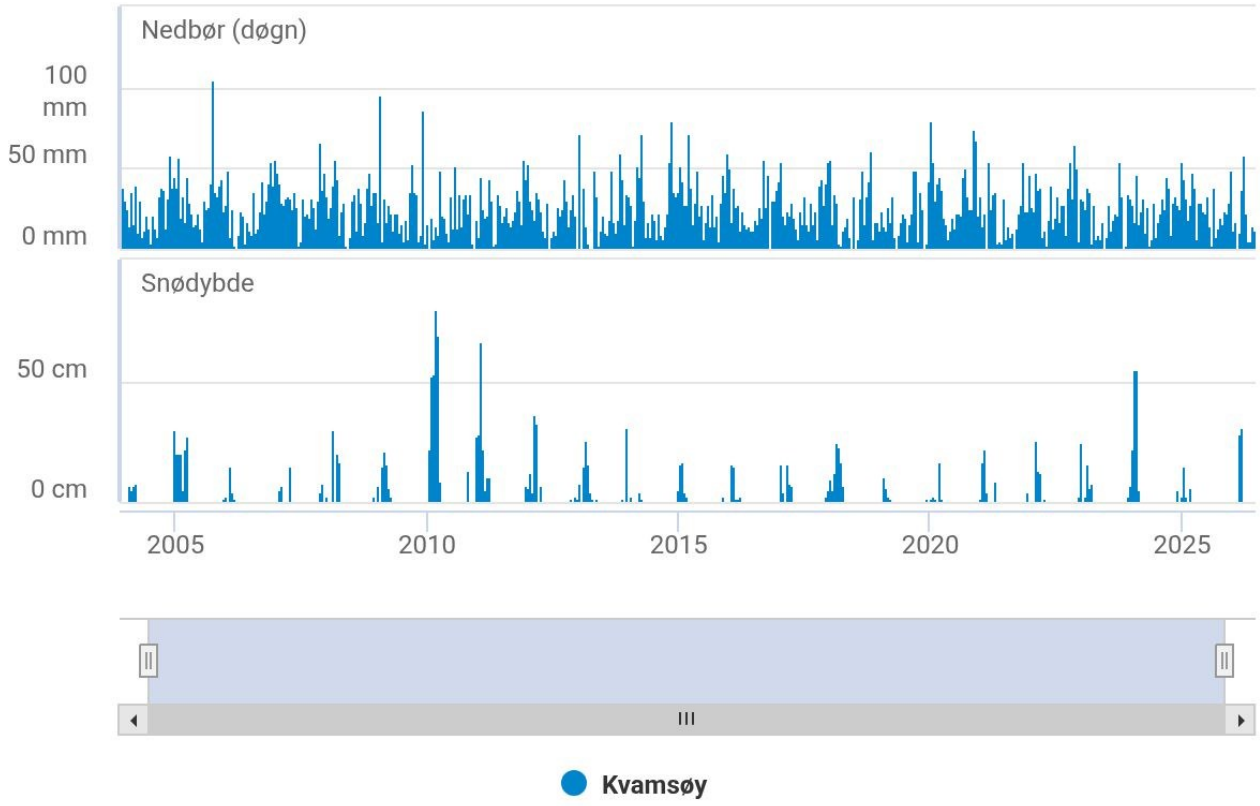
Figur 2-13: Klimaoversikt frå AV-klima som hentar data frå NVE API gridda data. Datasettet tek utgangspunkt i snøkarta til Xgeo med oppløysing på 1x1 km. Parameter som er brukt er «Døgnnedbør v2.0», Døgntemperatur v2.0 - Celcius", "Snødybde v2.0.1 - cm", "Nysnø siste døgn - mm", "Nysnødybde 3 døgn - cm", "Regn - mm", "Vindretning 10m døgn", "Vindhastighet 10m døgn - m/s". Modellhøgde for valt klimaoversikt er øvst ved linjetraseen på 367 moh.

Målestasjonar som har måledata for vind i området er vurdert til å ligge for langt vekke til å vere representativ for kartleggingsområdet og kunne brukast som grunnlag i skredfarevurderinga. Det er derfor sett på vinddata som er henta frå AV-klima. Vinddata viser at dominerande vindretning med nedbør som snø er frå vestleg sektor (Figur 2-14). Fjellsider som ligg i le for vind frå vest vil dermed vere mest utsett for pålagring av snø basert på vinddata.



Figur 2-14: Vindroser henta frå API-script.

Det er sett på nedbørdata frå målestasjonen på Kvamsøy som ligg ca. 9 km sørvest for linjetraseen (Figur 2-15). Maksimal observert døgnnedbør var på 104 mm den 15. september 2005. Store deler av Vestlandet var utsett for flaum 14. og 15. september dette året, men Norconsult kjenner ikkje til større kjende skredhendingar som korresponderer med denne nedbørhendinga i nærleiken av linjetraseen.



Figur 2-15: Registrerte døgnverdiar for nedbør i perioden 2004-2026.

2.7 Skredhistorikk

Det er ikkje registrert skredhengingar av betydning i eller i nærleiken av linjetraseen. Det er registrert nokre steinsprang mot Ålvikvegen, men dette er tolka til å vere utfall frå skjering i dei fleste tilfelle. Skyggerelieffkart frå området ber ikkje preg av hyppig skredaktivitet.

2.8 Aktsemdskart

NVE sine landsdekkande aktsemdskart for skred og flaum viser potensielle fareområde for skred. Karta gjev ikkje opplysningar om sannsyn eller hyppigheit av skred. Aktsemdskarta er utarbeidd ved hjelp av datamodellar som ut i frå terrengdata og utvalde parameter kjenner att områder som teoretisk kan vere utsett for skred. Karta er grove og tek ikkje omsyn til lokale forhold som mellom anna klima og mindre terrengformasjonar. Det er ikkje utført synfaring i samband med utarbeiding av karta.

Mastepunkt 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 og 17 ligg innanfor aktsemdsområde for jord- og flaumskred og mastepunkt 6-18 ligg innanfor aktsemdsråde for snøskred utan skogeffekt. Ingen av mastepunkta ligg innanfor aktsemdsområde for steinsprang. Mastepunkt 9 og 10 ligg innanfor aktsemdsområde for flaum.

Aktsemdskart for området langs linjetraseen er vist i Vedlegg 1.

2.9 Eksisterande vurderingar

Norconsult kjenner ikkje til eksisterande skredfarevurderingar langs den planlagde linjetraseen. Norconsult har utført ei skredfarevurdering i samband med riggområde aust for traseen i 2025, men kartleggingsområdet er ikkje overdekkande eller tilstøytande.

3 Observasjonar

Observasjonar gjort i felt gjev viktig grunnlag for skredfarevurderinga, der ein mellom anna kan identifisere skredhistorikk, terrengforhold og andre faktorar som kan spele inn på skredfaren. Under feltarbeidet er det lagt særleg vekt på å identifisere mogelege losneområde og avsetjingar frå tidlegare hendingar.

Figur 3-1 viser dronefoto som viser fjellsida om lag frå mastepunkt 5 og oppover fjellsida. Fjellsida er dekt av tett skog, hovudsakleg lauvskog og noko barskog. Biletet er teke om vinteren, slik at lauvtrea er utan lauv. Figur 3-2 -Figur 3-5 viser foto frå synfaring. Plassering av observasjonar er vist i registreringskartet i kapittel 4 (Figur 4-1).



Figur 3-1: Dronebilete som viser fjellsida om lag frå mastepunkt 5 og oppover mot nord/nordvest. Det er tett skog i store deler av fjellsida. Traseen er omtrentleg markert med raud line.

Terrenget er småkupert, utan store bratte fjellparti. Det er enkelte mindre hamrar og det vart observert to som ligg i nærleiken høvesvis mastepunkt 7 og 17 (Figur 3-2 og Figur 3-3). Det er avløyste parti i hamrane

og steinsprangblokker nedanfor, men på grunn av lågt relieff er potensielt utløp kort og det vart ikkje observert steinsprangblokker i nærleiken av mastepunkta.

Lausmassedekket langs traseen er hovudsakleg karakterisert som eit tynt vegetasjonsdekke over fast fjell.



Figur 3-2: Infopunkt 1: Opp til 20 m høg hammar ca. 50 m nordvest for mastepunkt 7. Det er avløyste blokker i hammaren og spreidde skredblokker under hammaren ned til ein liten bekk ca. 20 m nedanfor hammaren. Det vart ikkje observert skredblokker på andre sida av bekken eller i nærleiken av mastepunkt 7.



Figur 3-3: Om lag 10 m høg austvendt hammar like nedanfor mastepunkt 18. Eit N-S orientert gjel som byrjar like til venstre for biletet, leiar eventuelle utfall vekk i frå mastepunkt 17 som ligg på motsett side av gjelet.



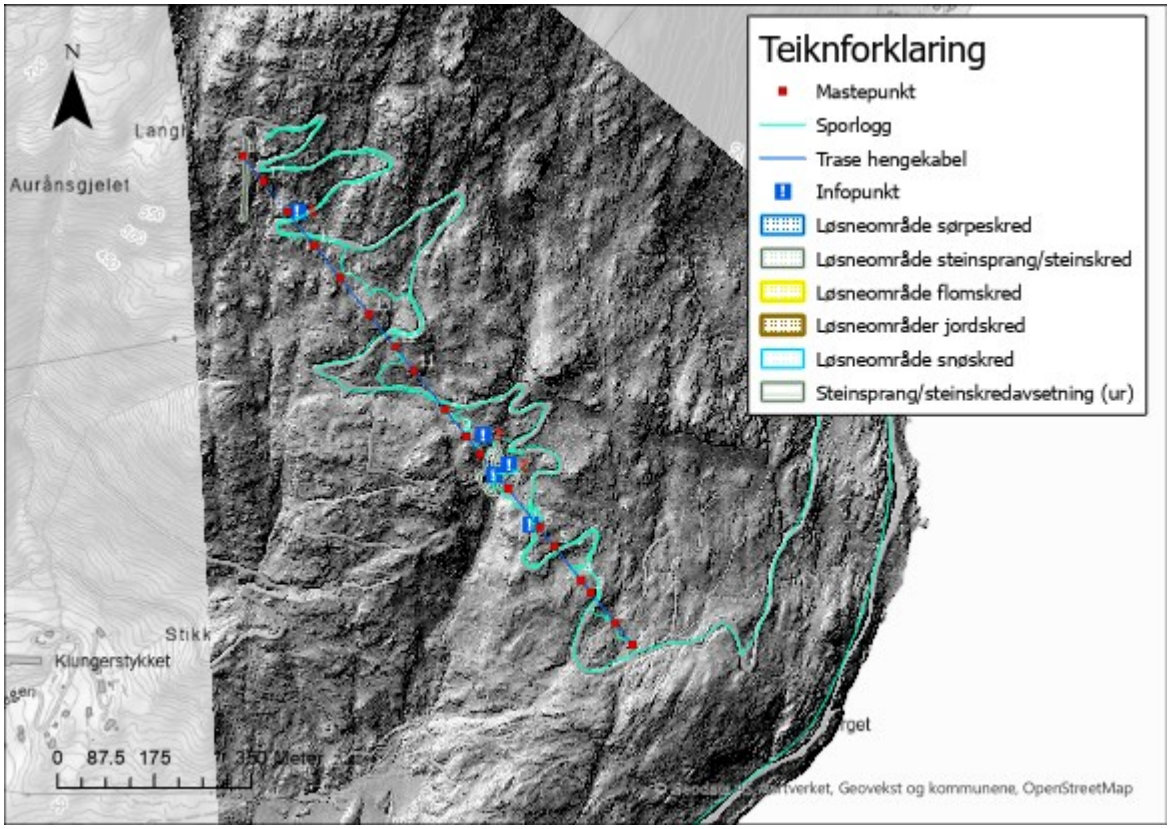
Figur 3-4: Bratt parti langs bekkeløpet. Bekken renn på fast fjell, med enkelte blokker i bekkeløpet.



Figur 3-5: Frå vegskjering, der ein kan sjå tynt vegetasjonsdekke over fast fjell. Dette er representativt for store deler av området kring mastetraseen.

4 Skredfarevurdering

Skredfarevurderinga baserer seg på observasjonar som er gjort i felt, registreringskartet (Figur 4-1), tidlegare hendingar og terrenganalyse.



Figur 4-1: Registreringskart.

4.1 Steinsprang

Er steinsprang ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er ikkje aktsemdsområde for steinsprang langs linjetraseen, men det er mindre parti som er brattare enn 45° og hamrar der steinsprang kan losne. To av hamrane er lokalisert i nærleiken av høvesvis mastepunkt 7 og 17. Om lag 40 m ovanfor mastepunkt 7 er det ein opptil 15 m høg hammar med fleire avløyste blokker. Nedanfor er det ei spreidd ur med relativt store steinsprangblokker. Ura vert avgrensa av ei mindre bekk som renn i ei forseinking om lag 20 m nedanfor hammaren. Det vart ikkje observert steinsprangmateriale på andre sida av bekken, som ligg mellom hammaren og mastepunkt 7.

Ovanfor mastepunkt 17 går det ein n-s orientert hammar (på tvers av terrenget), som ligg om lag 30 m vest for mastepunktet. Nedanfor hammaren er det eit n-s orientert gjel, som gjer at eventuelle steinsprang vil stogge med det same, eller rase vidare mot sør. Mastepunkt 17 ligg på motsett side av dette gjelet på eit høgdedrag slik at det er skjerma for steinsprang frå denne hammaren.

Basert på terrenganalysar og observasjonar gjort i felt kan det ikkje påvisast fleire losneområde for steinsprang som kan råke andre mastepunkt. Dei planlagde mastepunkta er derfor vurdert til å vere utanfor

fare for steinsprang med årleg sannsyn på meir enn 1/100 og har dermed tilstrekkeleg sikkerheit mot steinsprang for sikkerheitsklasse S1.

4.2 Steinskred

Heile kartleggingsområdet ligg utanfor fare aktsemdsområde steinsprang. Det er enkelte mindre parti som er brattare enn 45°, og det er mindre hamrar med avløyste parti. Men desse er for små til at steinskred kan verte utløyst. InSar-data viser heller ikkje større rørsler i påverknadsområdet som indikerer større ustabile parti [10]. Steinskred er ikkje ein aktuell prosess i påverknadsområdet og mastepunkta er vurdert til å ha tilstrekkeleg sikkerheit mot steinskred for sikkerheitsklasse S1.

4.3 Jordskred

Jordskred er utgliding av lausmassar i terreng som er brattare enn 20°. Dei startar som brå utglidingar, eller vedvarande sig i terrenget. Røter frå vegetasjon kan bidra til at lausmassedekket får auka stabilitet og reduserer faren for erosjon, samstundes som at dei kan auke dreneringa i lausmassane [3]. Viktige utløysingsfaktorar er oppbygging av høgt vasstrykk som følgje av langvarig nedbør, intense regnskol eller sterk snøsmelting.

Ein kan ikkje observere spor etter jordskred i terrenget verken på skyggrelieffkart, flyfoto eller frå observasjonar gjort i felt. Lausmassedekket er tynt, og terrenget er kupert med avsatsar som hindrar lange utløp. I tillegg er det tett skog langs store deler av traseen som vil bidra til å stabilisere lausmassedekket og reduserer sannsynet for jordskred. Terrehellinga tilseier at utglidingar og sig kan førekomme, men på grunn av det tynne lausmassedekket og det kuperte terrenget, vil ikkje eventuelle jordskred kunne utvikle seg til store skred med skadepotensiale.

Det er vurdert at eventuelle jordskred med skadepotensial ikkje vil kunne oppnå tilstrekkeleg energi til å nå mastepunkta langs linjetraseen, som dermed har tilstrekkeleg sikkerheit mot skred for sikkerheitsklasse S1.

4.4 Flaumskred

Flaumskred er hurtige vassrike skred som typisk førekjem langs bratte elve/bekkeløp og raviner der det er eroderbare lausmassar. Som oftast er hellinga mellom 25-45°, men dei kan òg førekomme i slakare terreng ned mot 15° [3].

Det går ein liten bekk langs deler av traseen. Nedbørfeltet til bekken er avgrensa til sjølve fjellsida opp til området kring det øvste mastepunktet (M18), og det vil derfor ikkje kunne føre med seg store vassmengder. I øvre deler renn bekkeløpet mellom mastepunkt 18 og 17, som ligg på kvar sine høgder i terrenget og vil ligge utanfor rekkevidde for eventuelle flaumskred langs bekkeløpet. Mastepunkt 10 og 7 ligg høvesvis 12 og 20 m frå bekkeløpet og er dei to som ligg nærast av resterande mastepunkt. Frå synfaringa kunne ein imidlertid observere avgrensa lausmassedekke bestående av eit tynt vegetasjonsdekke. Den tette skogen bidreg til å bitte lausmassane langs bekkeløpet, noko som reduserer sannsynet for utløysing av flaumskred. Det er mindre parti langs bekkeløpet som er brattare enn 25° der mindre utglidingar kan førekomme, men det kuperte terrenget og det tynne lausmassedekket tilseier at dette ikkje vil kunne utvikle seg til større flaumskred. Det er heller ingen teikn til større erosjon og historiske flaumskredhendingar på skyggerelieffkart.

På bakgrunn av lite tilgang på lausmassar, lite nedbørfelt og det kuperte terrenget, konkluderer Norconsult med at alle mastepunkta har tilstrekkeleg sikkerheit mot skred for sikkerheitsklasse S1.

4.5 Snøskred

Hellingskartet viser at terrenget i fjellsida er kupert utan større samanhengande område med terrenggradient som er kritisk for utløysing av snøskred. I tillegg er det tett skog i så seie heile fjellsida, der kronedekninga hovudsakleg er høgare enn 80 % noko som i praksis gjer at det ikkje er losneområde for snøskred i fjellsida etter dagens forhold. Skogen i området er hovudsakleg definert som lauvdominert, og det er ingen større granfelt der det er sannsynleg at ein skal utføre snauhogst. For tiltak i sikkerheitsklasse S1, kan ein legge til grunn skogen for vurderingane utan at ein må bandlegge skog.

På bakgrunn av det kuperte terrenget og den tette skogen i fjellsida, konkluderer Norconsult med at alle mastepunkta tilfredsstiller krava til sikkerheit mot snøskred for sikkerheitsklasse S1.

4.6 Sørpeskred

For at sørpeskred skal verte utløyst, må det vere eit snødekke av ein viss tjukkelse og terrengformasjonar som gjer at snødekket kan verte vassmetta. Typiske losneområde er langs elve- og bekkeløp og andre forseinkingar i terrenget med tilgang på vatn, kombinert med terrengformasjonar som mogleggjer akkumulasjon av snø.

Bekkeløpet som renn langs deler av linjetraseen er i mindre parti bratt nok til at sørpeskred teoretisk kan verte utløyst, men den tette skogen i fjellsida gjer at det i praksis ikkje er mogeleg at nok snø kan verte akkumulert til at sørpeskred kan verte utløyst. Alle mastepunkt er vurdert til å ha tilstrekkeleg sikkerheit mot sørpeskred for sikkerheitsklasse S1.

5 Faresoner for skred

Mastepunkta er vurdert av Norconsult til tryggleiksklasse S1, der største nominelle årlege sannsyn for skred ikkje skal overstige 1/100. Basert på skredfarevurderinga er alle mastepunkta vurdert til å ha tilstrekkeleg sikkerheit mot skred for sikkerheitsklasse S1. Det er derfor ikkje utarbeidd faresonekart for skred langs linjetraseen.

5.1 Avvik frå tidlegare skredfarevurderingar

Norconsult er ikkje kjend med tidlegare skredfarevurderingar i området.

5.2 Stadspesifikk usikkerheit

Det er ikkje funne noko stadspesifikk usikkerheit i samband med denne skredfarevurderinga.

6 Flaumfarevurdering

6.1 Metode

Det er skildra flaumfare for mastepunkta basert på synfaring saman med terrenganalysar og feltkarakteristikk av nedbørfelt. Det er gjort ei vurdering av kvart mastepunkt som ligg innanfor aktsemdsområde for flaum, der ein ser på storleik på nedbørfeltet, plasseringa av mastepunktet og maksimal vasstandsstigning ved det aktuelle mastepunktet.

NVE sin rettleiar skildrar metodar for å gjere forenkla vurderingar i små nedbørfelt [14]. Maksimal vasstandsstigning er basert på erfaringstal frå norske vassdrag, og er ein forenkla metode for å estimere vasstandsstiging i forhold til normalvassføringa. Den estimerte signinga er direkte knytt til storleiken til nedbørfeltet, og formelverket er gitt ved:

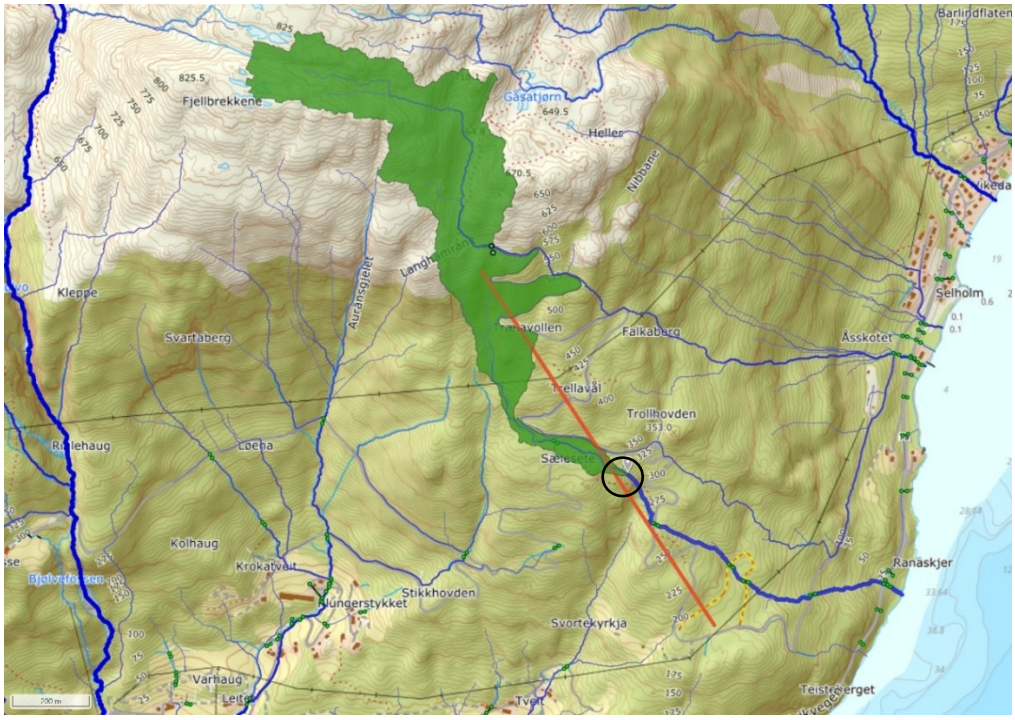
0-1 km^2	Vasstandsstigning (m) =2
1-500 km^2	Vasstandsstigning (m) =0,965*ln(areal)+2
Over 500 km^2	Vasstandsstigning (m) =8

Metodikken gjev eit konservativt anslag, og ein må forvente ei overestimering på 1-6 m for dei fleste bekker/elver.

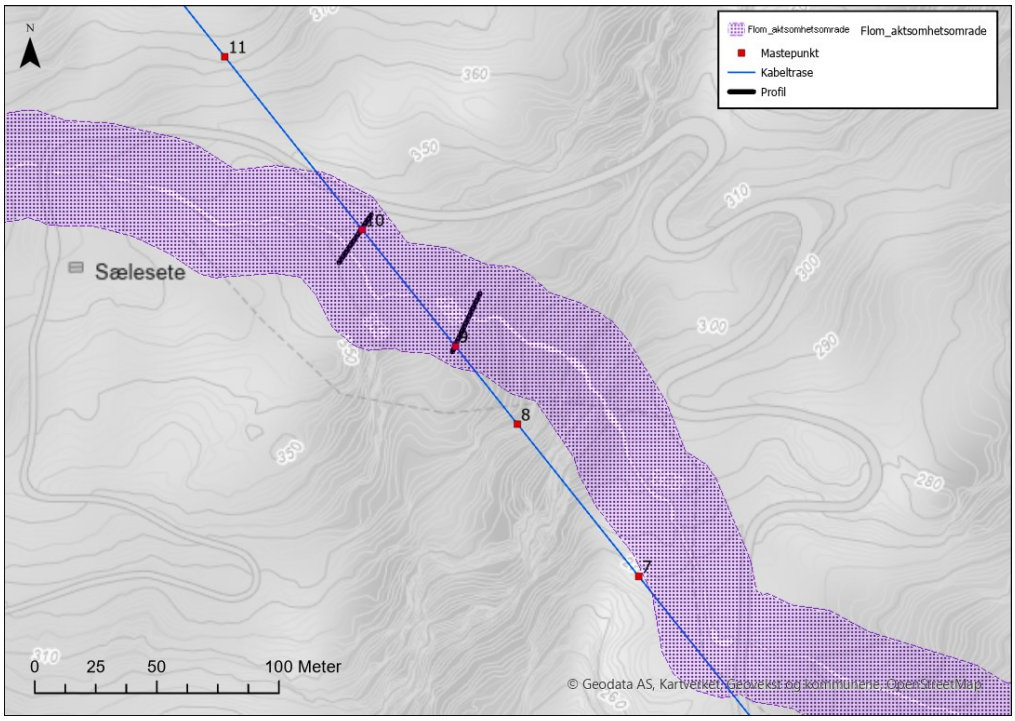
6.2 Flaumfarevurdering

Langs deler av linjetraseen går det ein mindre bekk der det er definert aktsemdsområde for flaum langs. Mastepunkt 9 og 10, som ligg like ved kvarandre, ligg innanfor aktsemdsområde langs denne bekken (sjå Vedlegg 1).

Fastsetjing av nedbørfelt er utført med GIS-analyse i Scalgo. Ved mastepunkta er nedbørfeltet til bekken 0,27 km^2 stort og kan derfor definerast som eit mikrofelt (Figur 6-1). Bekken har truleg ikkje årsikker vassføring, men den skil seg tydeleg frå det kringliggande terrenget og er derfor definert som eit vassdrag. Maksimal vasstandsstigning for nedbørfelt som er mindre enn 1 km^2 er 2 m over normalvasstanden. Figur 6-3 viser mastepunkta si plassering ved bekkeløpet. Ved dei aktuelle lokasjonane er det trekt terrengprofil som viser høgdene til mastepunkta i forhold til bekkeløpa. Normalvasstanden er vurdert etter skjøn basert på observasjonar gjort under synfaring. Under synfaringa var det ein del vassføring i bekkeløpet som truleg skuldast snøsmelting i fjellet, i tillegg til at det var noko nedbør dagen då synfaringa vart utført og dagane før synfaringa. Vasstanden under synfaringa er vurdert til å gje eit representativt bilete av normalvasstanden.



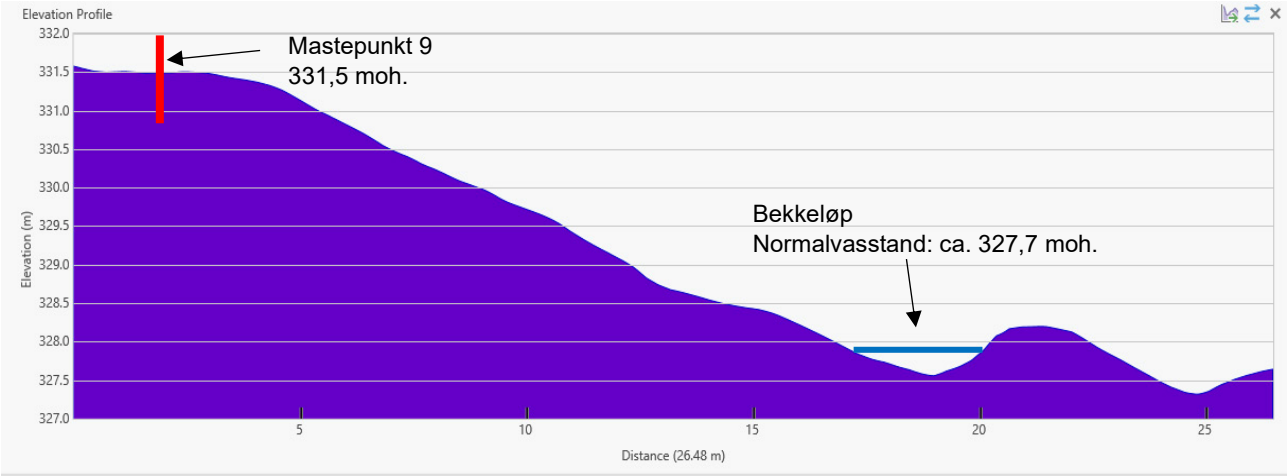
Figur 6-1: Nedbørfeltet til bekken ved mastepunkt 9 og 10. Raud line viser linjetraseen og svart sirkelmarkerer kvar mastepunkta ligg. Om lag ved kote 575 er det ei stikkrenne under vegen som aukar storleiken på nedbørfeltet.



Figur 6-2: Plassering av mastepunkt ved bekkeløpet og terrengprofil. Mastepunkt 9 og 10 ligg innanfor aktsemdsområde. Mastepunkt 7 ligg like utanfor aktsemdsområde.

Flaumfare mastepunkt 9

Mastepunkt 9 ligg 15 m vest for bekken på ein rygg om lag 4 m over bekkeløpet (Figur 6-3). Mastepunktet ligg over maksimal vasstandsstigning, og ligg dermed for høgt over bekkeløpet til at vasstanden i bekken kan nå mastepunktet. Det er heller ingen kritiske punkt oppstraums for mastepunktet der bekken kan bryte ut og ta ein ny veg mot mastepunktet. Bekken renn i hovudsak på fast fjell og mastepunktet skal fundamenterast på fast fjell. Området der mastepunktet er plassert vil dermed ikkje vere utsett for erosjon. Norconsult konkluderer med at mastepunktet ligg utanfor fare for flaum, og har tilstrekkeleg sikkerheit mot flaum i tryggleiksklasse F1.



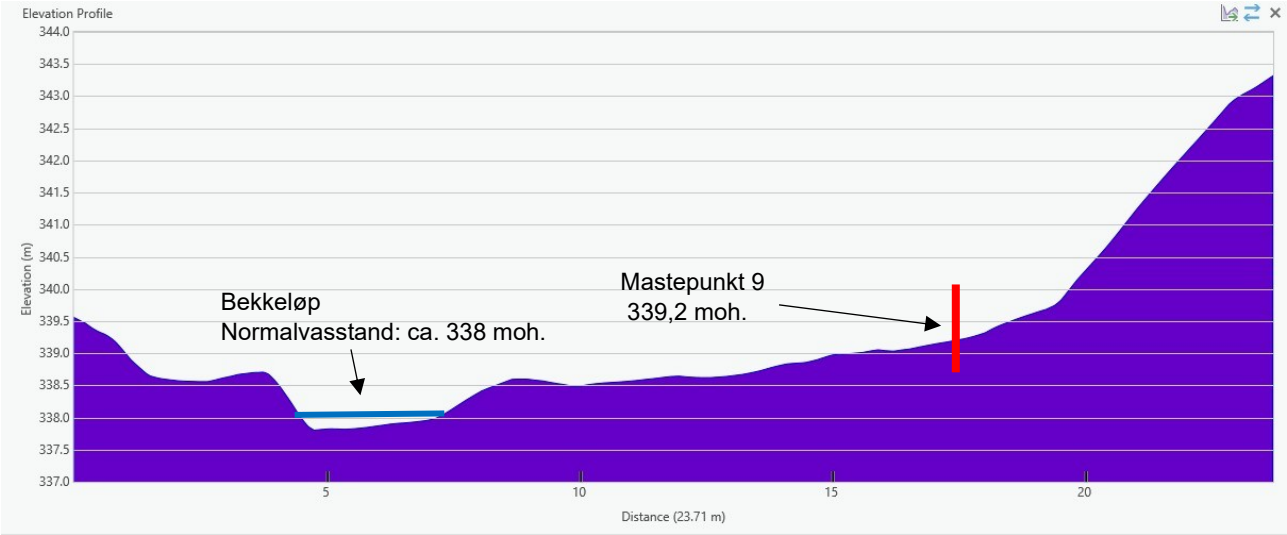
Figur 6-3: Tverrprofil ved mastepunkt 9 til bekkeløpet

Flaumfarevurdering mastepunkt 10

Mastepunkt 10 ligg om lag 10 m nord for bekkeløpet. Frå bekkeløpet til mastepunktet er det slakt skrånande terreng, der mastepunktet ligg om lag 1,2 m over normalvasstanden i bekkeløpet (Figur 6-4 og Figur 6-5). Mastepunktet ligg lågare enn maksimal vasstandsstigning, og det er dermed eit teoretisk sannsyn for at bekken kan fløyme over slik av vasstanden når opp til mastepunktet. Maksimal vasstandssting representerer derimot svært sjeldne hendingar og er i dei aller fleste tilfelle sterkt overestimert. Norconsult ser det på som svært lite truleg at 20-årsflaum vil kunne nå mastepunktet. Med mindre det er snakk om sjeldne flaumhendingar med gjentaksintervall større enn kvart 20. år, vil ikkje flaum frå bekken utgjere skadepotensiale mot mastepunktet så lenge det er godt fundamentert. Det er heller ingen kritiske punkt oppstraums for mastepunktet som føre til at vatn tek nytt løpt mot mastepunktet.

Lausmassedekket langs bekkeløpet i dette området er om lag 20-30 cm tjukt. Det vart observert noko utvasking av finstoff langs bekkeløpet, men det var ikkje teikn til større utglidingar som følgje av erosjon (Figur 6-6). På grunn av det grunne lausmassedekket, er erosjonsfaren vurdert til å vere liten ved mastepunktet som vil ha tilstrekkeleg sikkerheit mot erosjon så lenge det er fundamentert godt i fast fjell.

Norconsult konkluderer med at mastepunkt 10 ligg utanfor fare for 20-årsflaum, og har dermed tilstrekkeleg sikkerheit mot flaum i sikerheitsklasse F1.



Figur 6-4: Profil ved mastepunkt 9 og bekkeløpet.



Figur 6-5: Mastepunkt 10 ligg ca. 12 m frå bekkeløpet. Plassering av mastepunkt er markert med raud sirkel. Blå pil viser bekkeløpet.



Figur 6-6: Bilete teke frå bekkeløpet mot mastepunktet. Terrenget skrånar slakt opp mot mastepunktet.

7 Referansar

[1] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk.,» [Internett]. Available: https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/.

[2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak. Versjonsdato 12.11.2020,» 2020. [Internett]. Available: https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/.

[3] NVE, «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng - utredning av skredfare i reguleringsplan og byeggesak,» 2020.

[4] NVE, «Sikkerhet mot flom - Utredning av flomfareog reguleringsplan og byggesak,» 2022.

[5] NVE, «Konsesjonssøknad nettanlegg,» 2023.

[6] NVE, «Veiledning til kraftberedskapsforskriften,» 2024.

[7] Karverket, «Hardanger 10 pkt 2022,» 2022.

[8] Statens kartverk, «Norge i bilder,» Statens kartverk, 2026. [Internett]. Available: http://norgeibilder.no.

[9] NGU, «Kart på nett,» NGU, 2026. [Internett]. Available: https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett.

[10] NVE, «NVE Atlas,» NVE, 2026. [Internett]. Available: atlas.nve.no.

[11] NIBIO, «Kilden,» NIBIO, 2026. [Internett]. Available: kilden.nibio.no.

[12] Asplan Viak for NVE, «AV-klima,» [Internett]. Available: https://nve-av-klima.azurewebsites.net.

[13] NGU, «Insar Norge,» Norges geologiske undersøkelse, [Internett]. Available: https://insar.ngu.no.

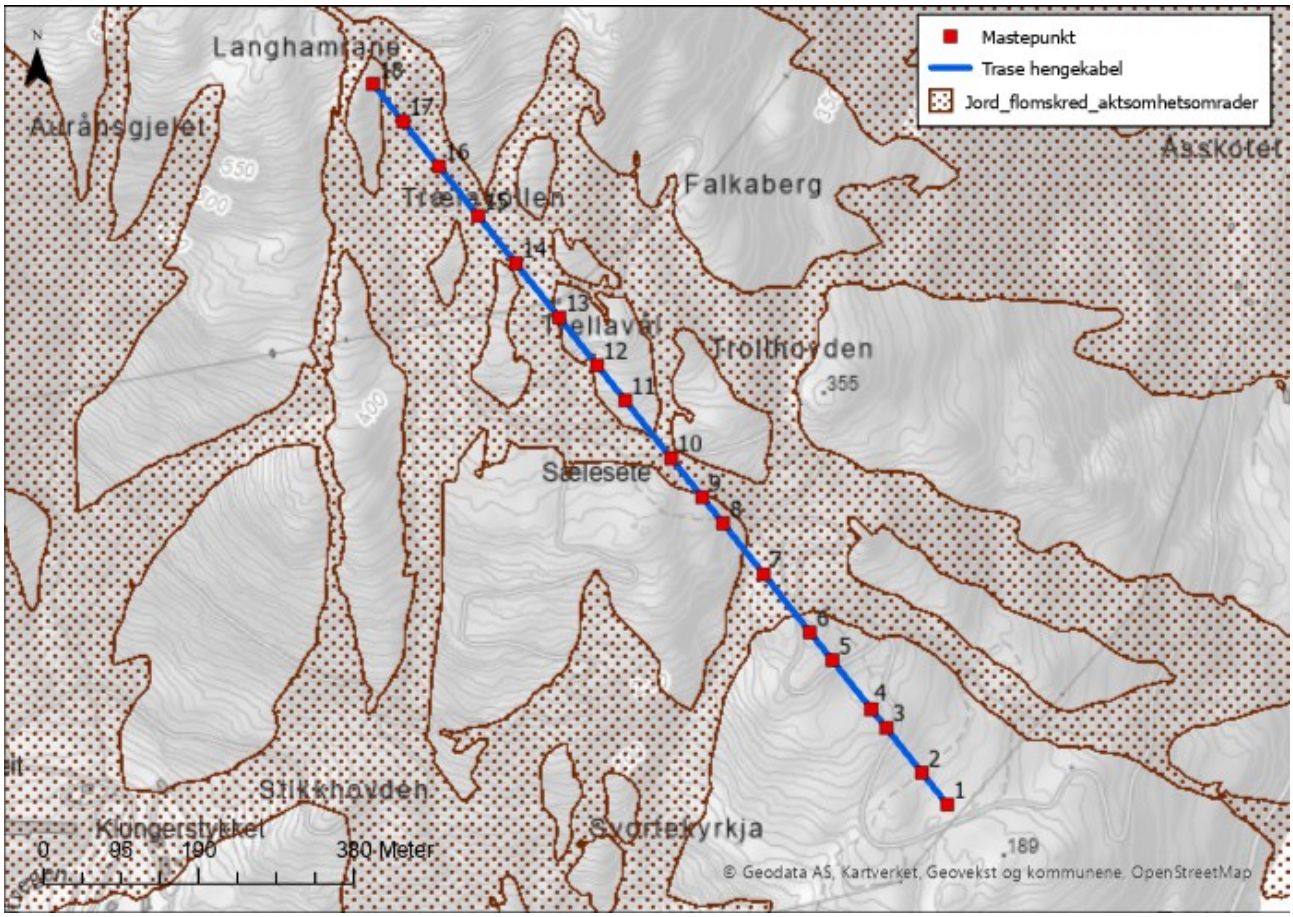
[14] NVE, «Flaumfare langs bekkar: råd og tips om kartlegging,» NVE, 2015.

[15] Norconsult, «Skredfarevurdering for riggområde, Damvegen,» 2025.

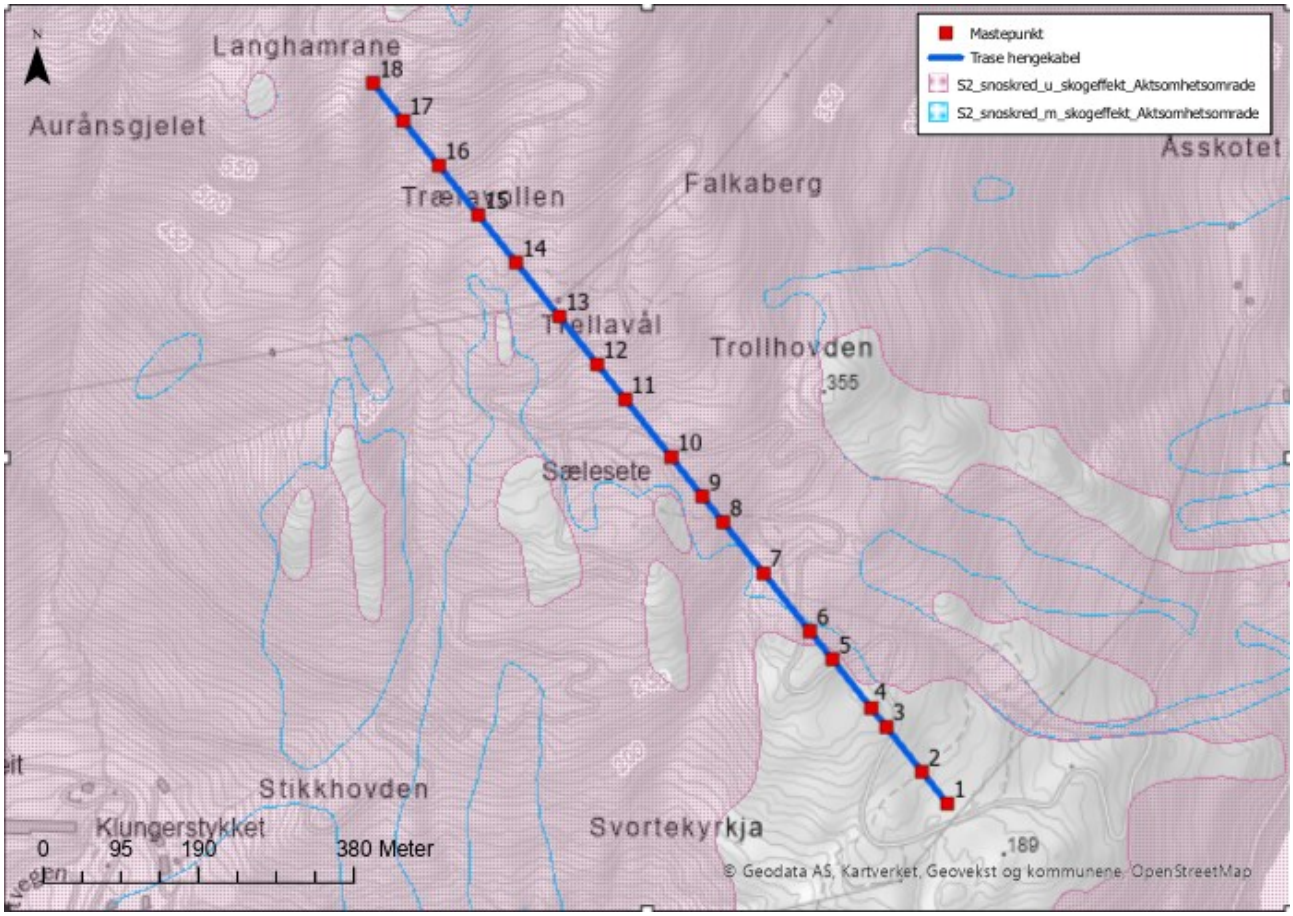
[16] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk.,» [Internett]. Available: https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2.

[17] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/.

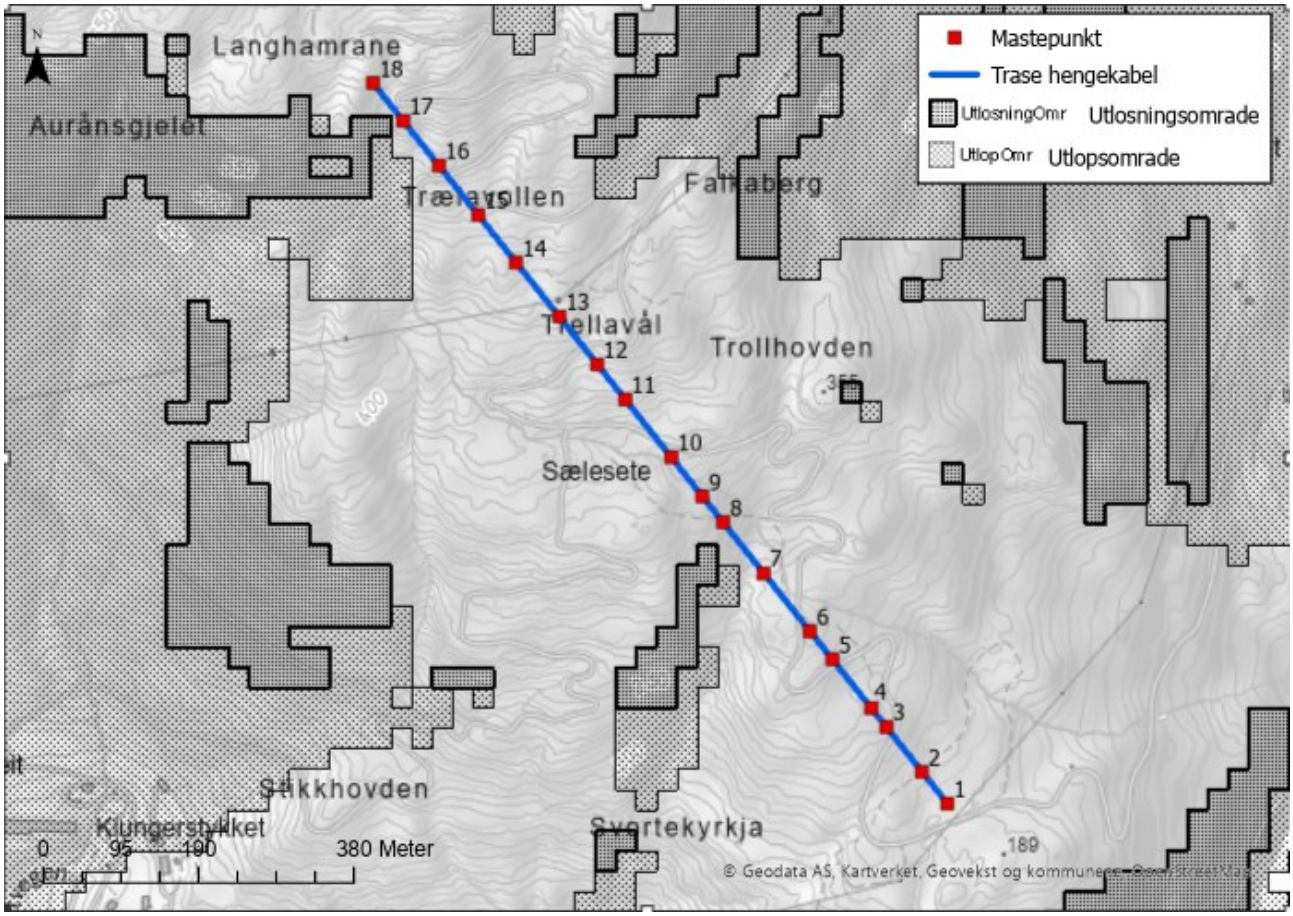
Vedlegg 1 – Aktsemdskart for skred og flaum



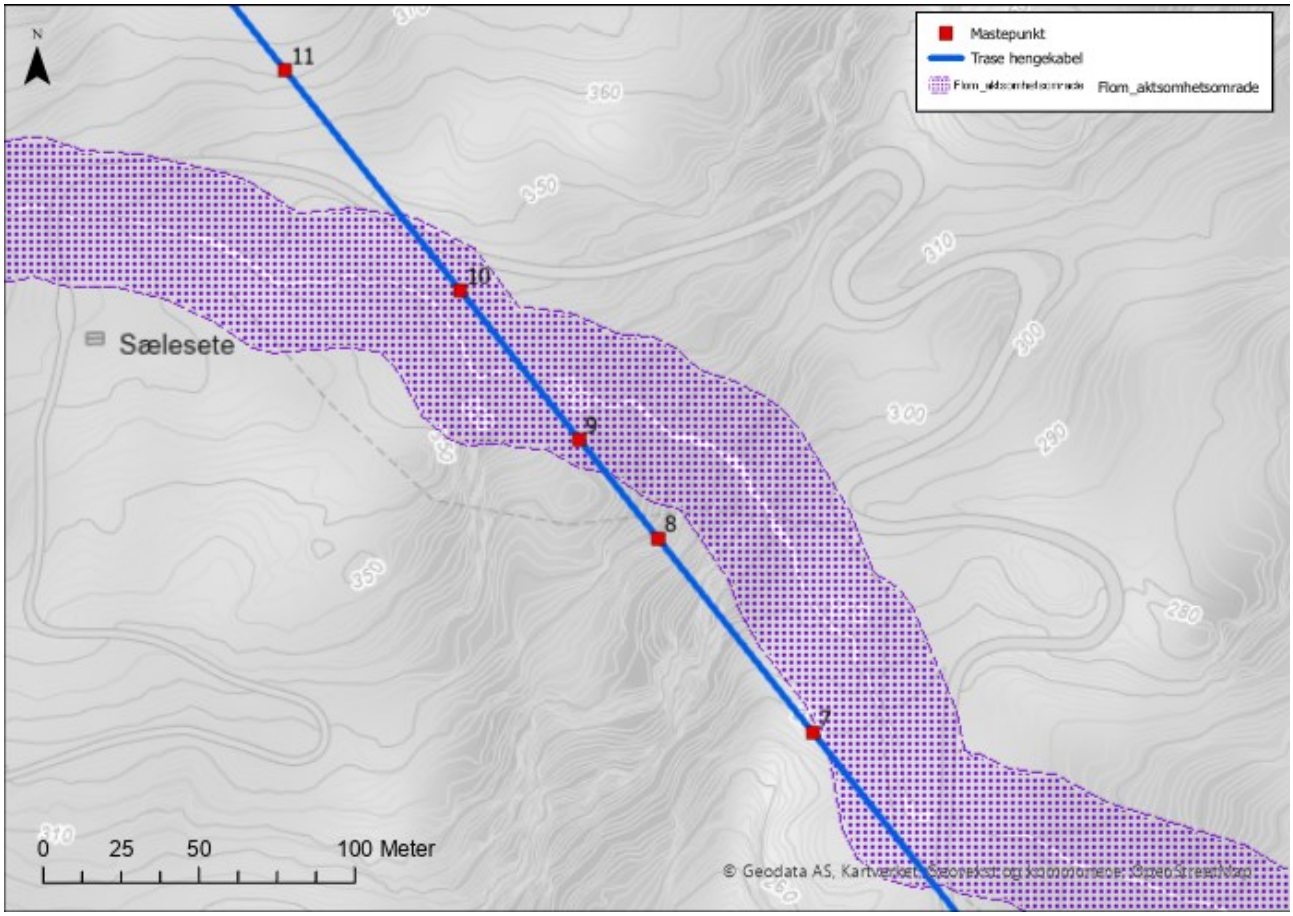
Figur 7-1: Aktsemdskart for jord- og flaumskred.



Figur 7-2: Aktsemdskart for snøskred med og utan skogeffekt. Aktsemdsakart utan skogeffekt viser noko større utbreiing.



Figur 7-3: Aktsemdskart for steinsprang langs traseen.



Figur 7-4: Aktsemdskart langs bekken som renn langs traseen. Mastepunkt 9 og 10 ligg innanfor aktsemdsområde for flaum.