

RAPPORT 649658-01-SKRED-01

Skredfareutredning Hustadvika gnr. 76 bnr. 1



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Solrun og Hans Arild Kolmannskog
Tittel på rapport: Skredfareutredning Hustadvika gnr. 76 bnr. 1
Oppdragsnavn: Skredfareutredning ifm. fradeling Hustadvika gnr/bnr 76/1
Oppdragsnummer: 649658-01
Dokumentnummer: 649658-01-SKRED-01
Utarbeidet av: Håkon Minde Rødal
Oppdragsleder: Håkon Minde Rødal
Tilgjengelighet: Åpen

Kort sammendrag

Det er utført en skredfareutredning i forbindelse med fradeling av tomt på gårds- og bruksnummer 76/1, Hustadvika kommune iht. NVEs veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Det vurderte området ligger innenfor NVE sitt aktsomhetskart for steinsprang, snøskred (S2) og jord- og flomskred.

Plan- og bygningsloven og TEK17 stiller krav til sikkerhet mot skred for nybygg eller tilbygg på eksisterende bygg og tilhørende uteareal. Kravet til sikkerhet gjelder også ved fradeling av tomt. Asplan Viak har vurdert området opp mot kravene i sikkerhetsklasse S1 og S2, der en årlig sannsynlighet for skred eller sekundæreffekter av skred ikke skal overskride henholdsvis 1/100 og 1/1000. Skredfareutredningen er utført med effekten av skog.

Fare for steinsprang, steinskred, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred er vurdert på bakgrunn av terrenganalyser, kartdata, aktsomhetskart, og tidligere rapporter fra nærliggende områder. Kartleggingsområdet tilfredsstiller ikke lovverket sitt krav til sikkerhet mot skred for tiltak i sikkerhetsklasse S2, der årlig nominell sannsynlighet for skred ikke må overskride 1/1000. Eksisterende bolighus og driftsbygning ligger utenfor faresonen. Kartleggingsområdet tilfredsstiller lovverket sitt krav til sikkerhet mot skred for tiltak i sikkerhetsklasse S1, der årlig nominell sannsynlighet for skred ikke må overskride henholdsvis 1/100.

01	5. mar. 2025	Nytt dokument	HMR	VN
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

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

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang er vurdert.

Molde, 05.03.2025

Om oppdraget

Oppdragsgiver	Solrun og Hans Arild Kolmannsskog
Oppdragstaker	Asplan Viak AS
Skredfareutredning for	Gårdsnummer/bruksnummer 76/1, Hustadvika kommune
Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet	Fradeling av tomt med eksisterende bolig- og driftsbygninger. Sikkerhetsklasse S1 og S2
Befaring gjennomført	Ja
Befaring gjennomført av og når	Befaring gjennomført 12. februar 2025 av Håkon Minde Rødal

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	6
1.1. Bakgrunn	6
1.2. Grunnlag for utredning	6
1.3. Forbehold og begrensninger	7
2. Krav til sikkerhet mot skredfare	8
3. Områdebeskrivelse	10
3.1. Befaring	11
3.2. Topografi	11
3.3. Geologi	13
3.4. Drenering og vegetasjon	15
3.5. Klima	18
3.6. Tidligere skredhendelser	22
3.7. Aktsomhetskart	23
3.8. Tidligere kartlegginger	25
3.9. Observasjoner i felt	26
3.10. Eksisterende sikringstiltak	28
4. Utredning av skredfare	29
4.1. Steinsprang	29
4.2. Steinskred	33
4.3. Jordskred	35
4.4. Flomskred	36
4.5. Snøskred	37
4.6. Sørpeskred	40
5. Skog	43
6. Samlet skredfare	44
6.1. Avvik fra tidligere skredfareutredninger	44

6.2. Stedsspesifikk usikkerhet	44
7. Sikringstiltak	46
8. Konklusjon	47
Kilder	48
Vedlegg A - Bilder	
Vedlegg B - Registreringskart A3	
Vedlegg C - Faresoner A3	
Vedlegg D - Skog med betydning for skredfaren A3	
Vedlegg E - Sjekkliste for egen- og sidekontroll	
Vedlegg F - Egenerklæringsskjema	

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Asplan Viak har vært engasjert av Solrun Kolmannskog for å gjennomføre en skredfareutredning for gnr./bnr. 76/1 i Hustadvika kommune. Deler av det vurderte området ligger innenfor NVE sitt aktsomhetskart for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred. Oppdragsgiver ønsker derfor en detaljert utredning av faren for skred i bratt terreng med hensyn til kravene gitt i TEK17 §7-3, sikkerhet mot skred i bratt terreng [1]. Skredtypene steinsprang, steinskred, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred er utredet. Skredfareutredningen er utført med hensyn til skogen slik den står i dag.

Plan- og bygningsloven og TEK17 §7-3 stiller krav til sikkerhet mot skred i forbindelse med fradeling av tomt. For enebolig og driftsbygninger gjelder sikkerhetsklasse 2. Kravene i sikkerhetsklasse S2 tilsier at en årlig sannsynlighet for skred eller sekundæreffekter av skred ikke skal overskride 1/1000. For tilhørende uteområder gjelder sikkerhetsklasse 1. Kravene i sikkerhetsklasse S1 tilsier at en årlig sannsynlighet for skred eller sekundæreffekter av skred ikke skal overskride 1/100.

Fare for alle typer skred i bratt terreng er vurdert på bakgrunn av følgende:

- Terrenganalyse
- Befaring i felt
- Klimaanalyse
- Historiske opplysninger og skredhendelser
- Tidligere skredfareutredninger i området
- Modelleringer
- Erfaring

1.2. Grunnlag for utredning

Tabell 1 oppsummerer benyttet bakgrunnsmateriale i skredfareutredningen, hvor det også går frem hvem som eier materialet og hvor materialet er hentet fra.

Tabell 1: Oversikt over benyttet bakgrunnsmateriale, eier og referanse.

Bakgrunnsmateriale	Dataeier(e)	Kilde
Digital terrengmodell	Statens kartverk	[2]
Historiske skredhendelser	NVE og SVV	[3] [4]

Aktsomhetskart	NVE	[3]
Berggrunnskart	NGU	[5]
Løsmassekart	NGU	[6]
Flyfoto	Statens kartverk, Geovekst og kommunene	[7]
Klimadata	Meteorologisk institutt, Norges vassdrag- og energidirektorat, Statens vegvesen og Statens kartverk	[8]
Klimaprofil	Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret	[9]
Skogressurskart og Markfuktighetskart	NIBIO	[10]
Eksisterende sikringstiltak	NVE og SVV	[3] [4]

1.2.1. Kartgrunnlag

Det er lastet ned kotegrunnlag fra www.hoydedata.no [2]. Det er benyttet laserdata med punkttetthet 5 og 2, datasettene har henholdsvis følgende prosjektnavn: «NDH Aukra-Fræna-Molde 5 pkt 2017» og «NDH Averøy-Eide-Kristiansund 2pkt 2016». Terrengdata er studert i ArcGIS Pro 3.4.0 og det er laget terrengmodell (raster), skyggerelieffkart, samt kart for avrenningsanalyse og terrenghelning basert på dataene. I tillegg er det benyttet WMS-tjenester for fremstilling av topografisk kart, flyfoto, grunnforholdskart, aktsomhetskart og lignende.

1.3. Forbehold og begrensninger

Skredfareutredningen er utført med effekten av skog.

Utredningen er basert på terreng og vegetasjon som observert under befaringen. Ved store endringer i terreng (eksempelvis skogsbilveger, grøfting mv.) bør en vurdere om endringene har påvirkning på skredfaren slik at utredningen må utføres på nytt.

Det er lagt vekt på historiske skredhendinger i vurderingene. Dersom det kommer frem nye opplysninger om tidligere skredhendelser, bør vurderingene utføres på nytt.

Utredningen gjelder sikkerhet mot skred i bratt naturlig terreng.

2. Krav til sikkerhet mot skredfare

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot fare for nybygg og tilbygg:

Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Byggeteknisk forskrift TEK17 § 7-3 definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal (Tabell 1). I veiledningen til TEK17 gis det retningsgivende eksempel på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred.

Tabell 1. Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Sikkerhetsklasse S1 omfatter for eksempel byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er garasje, uthus og båtnaust.

Sikkerhetsklasse S2 omfatter byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eksempelvis enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter, parkeringshus og havneanlegg.

Sikkerhetsklasse S3 omfatter for eksempel byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, i tillegg til skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

Det vurderte området har i dag et bolighus og en driftsbygning som plasseres i sikkerhetsklasse S2. Tilhørende uteområder plasseres i sikkerhetsklasse S1.

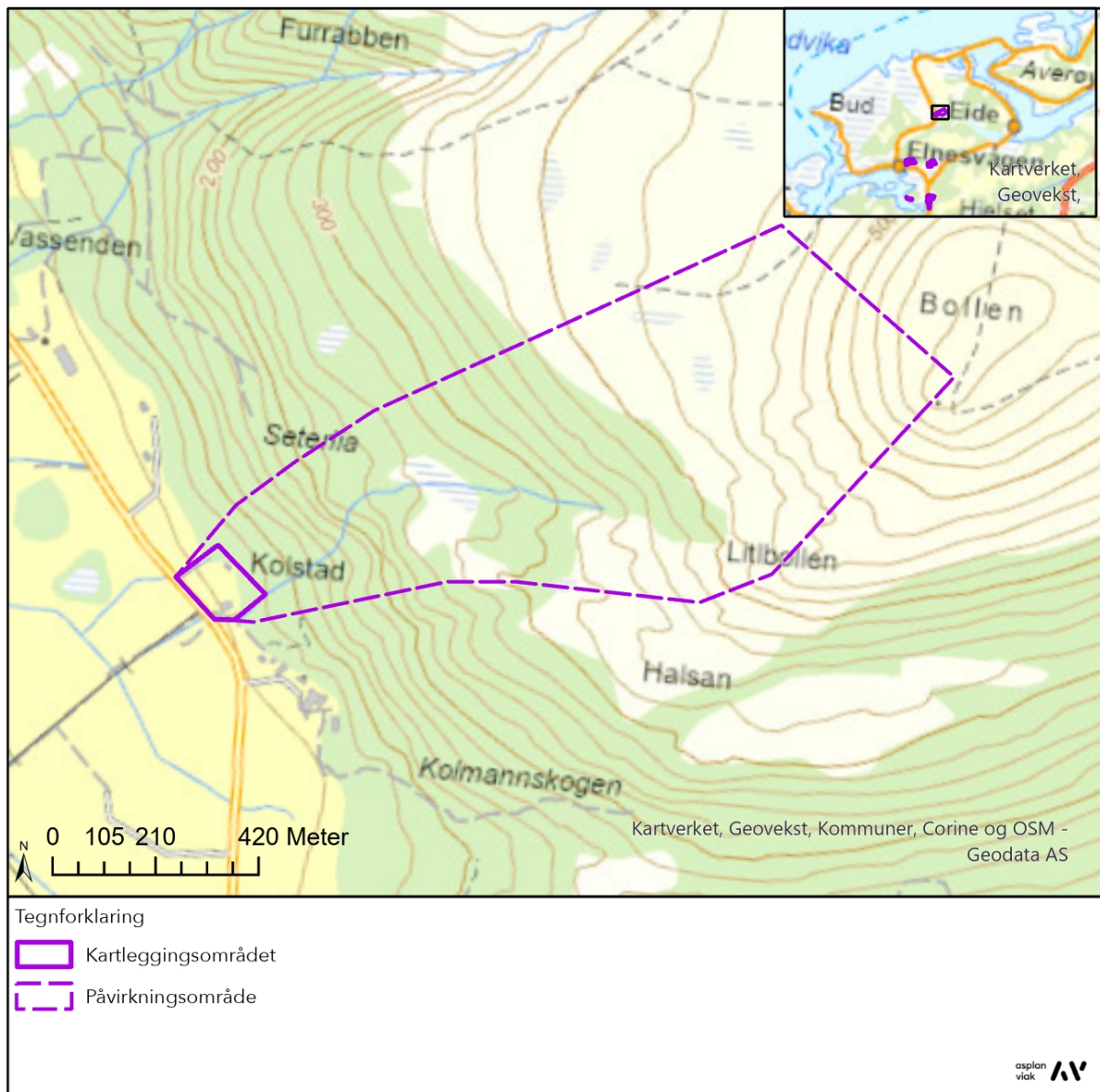
Vurderinger og rapport har blitt utført etter gjeldende retningslinjer og standarder gitt av NVE [11]. I TEK17 er det spesifisert at samlet sannsynlighet for alle skredtyper skal legges til grunn for vurderingen av årlig sannsynlighet. Følgende skredtyper har blitt vurdert:

- Steinsprang
- Steinskred
- Jordskred
- Flomskred
- Snøskred
- Sørpeskred

Den endelige vurderingen av skredfare er samlet nominell årlig sannsynlighet for skred, som kan sammenliknes direkte med kravene i Tabell 1. Skredfareutredningen er utført med utgangspunkt i skogen slik den står når utredningen utføres.

3. Områdebeskrivelse

Området som skal utredes for skredfare (heretter kalt kartleggingsområdet) ligger på Farstad i Hustadvika kommune (Figur 1), i bunnen av fjellsiden sørvest for fjellet Bollen (582 moh.).



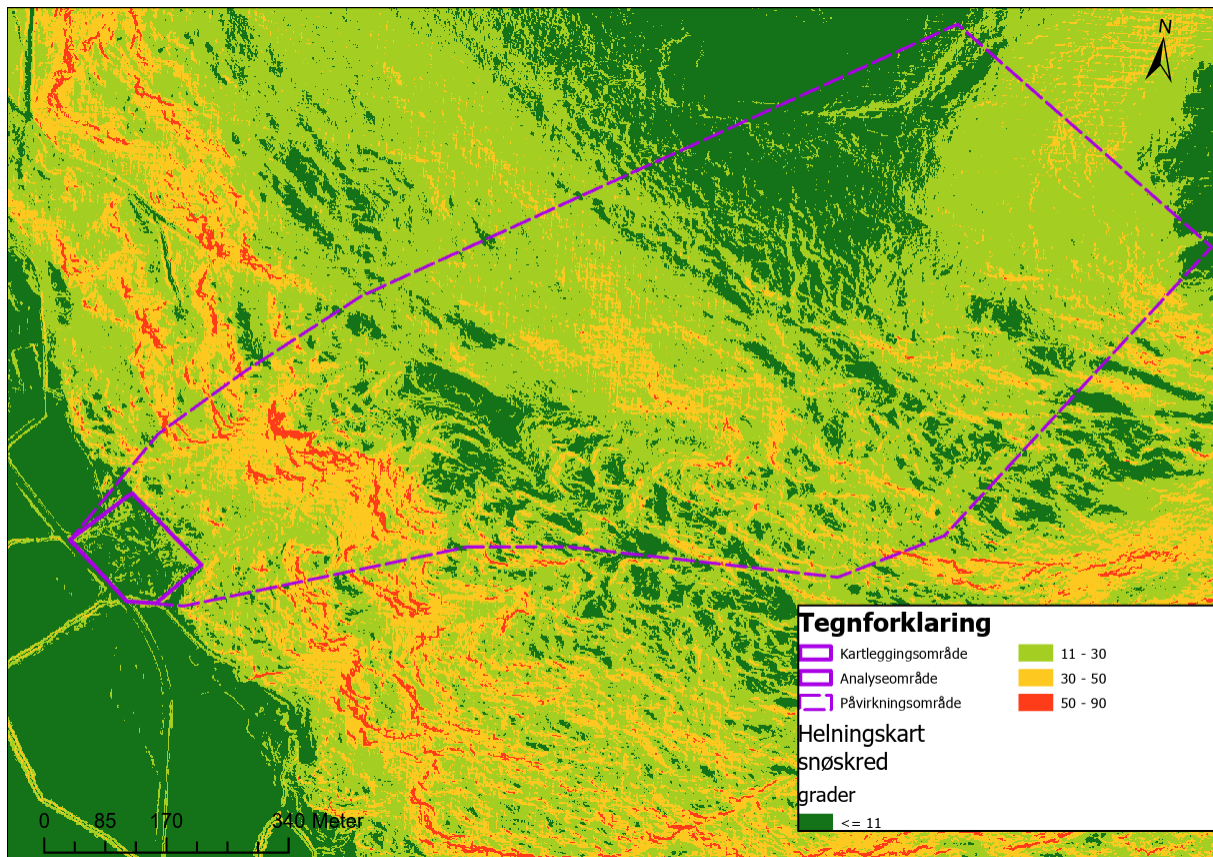
Figur 1: Kartleggingsområdet er der reell skredfare skal utredes. Påvirkningsområdet er der det potensielt kan løsne skred som kan ha utløp i kartleggingsområdet.

3.1. Befaring

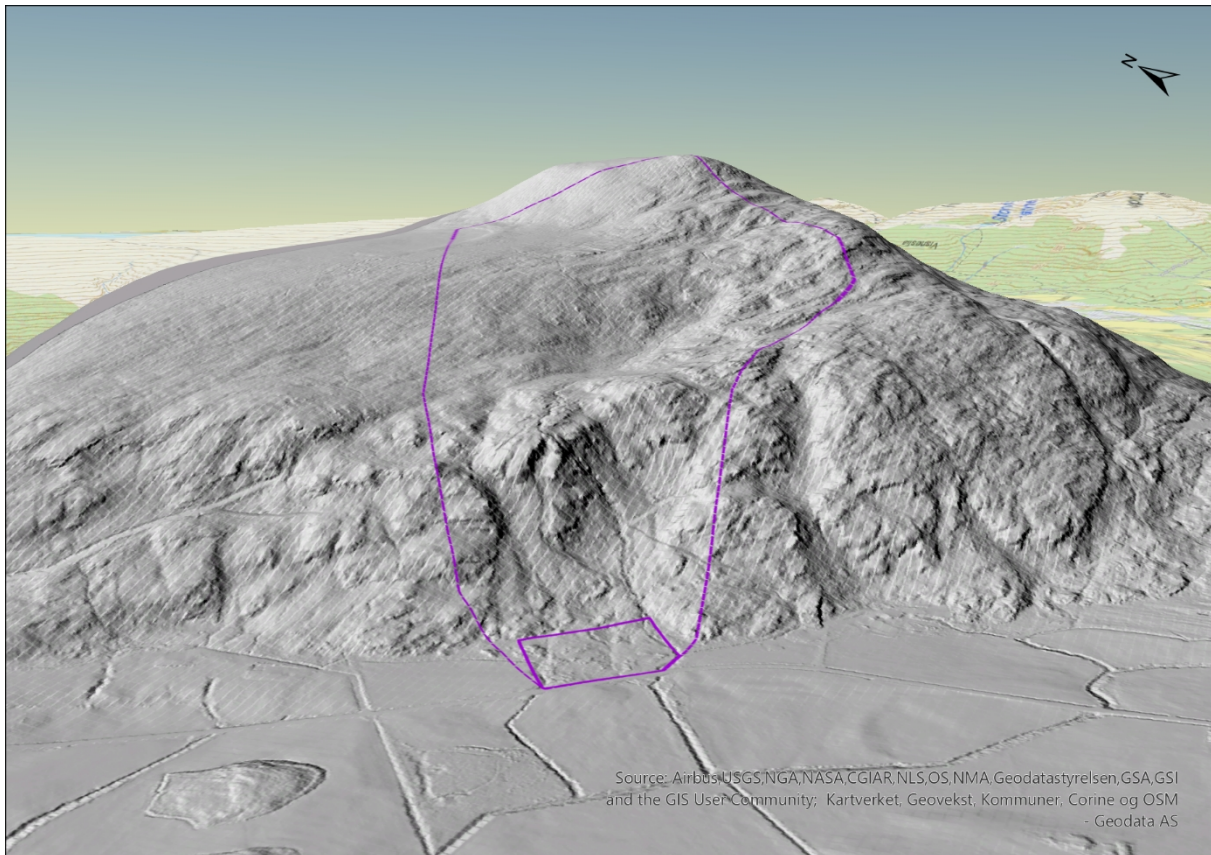
Ingeniørgeolog Håkon Kjøde Rødal fra Asplan Viak var på befaring i området onsdag 12. februar 2024. Terrenget var bart og det var oppholdsvær på befaringsdagen. Observasjoner fra befaring er beskrevet i kapittel 3.9.

3.2. Topografi

Kartleggingsområdet ligger på et relativt flatt område med helning under 11 grader (Figur 2). Sør og vest for området består terrenget av et flatt jordbrukslandskap. I vest og nord/vest stiger terrenget på opp mot en bergknaus på 250 moh. Terrenget opp mot bergknausen er bratt ($>45^\circ$). På nordvestsiden av denne knausen er det ett terrengsøkk opp fjellsiden. På sørøst siden dannes det en slags skålformasjon i fjellsiden (se skyggerelieff i Figur 3). Ovenfor fjellknausen på 250 moh. flater terrenget ut før det igjen stiger jevnt på opp mot fjellet Bollen (øvre del av påvirkningsområdet). Her er helningen stort sett under 30° med noen unntak. Terrenget i øvre del av påvirkningsområdet har ingen markante terrengsøkk.



Figur 2: Terrenghelningskart tilpasset snøskred for påvirkningsområdet.



Figur 3: 3D-visning av kartleggings- og påvirkningsområdet med skyggerelieff som basiskart.

3.3. Geologi

3.3.1. Berggrunn

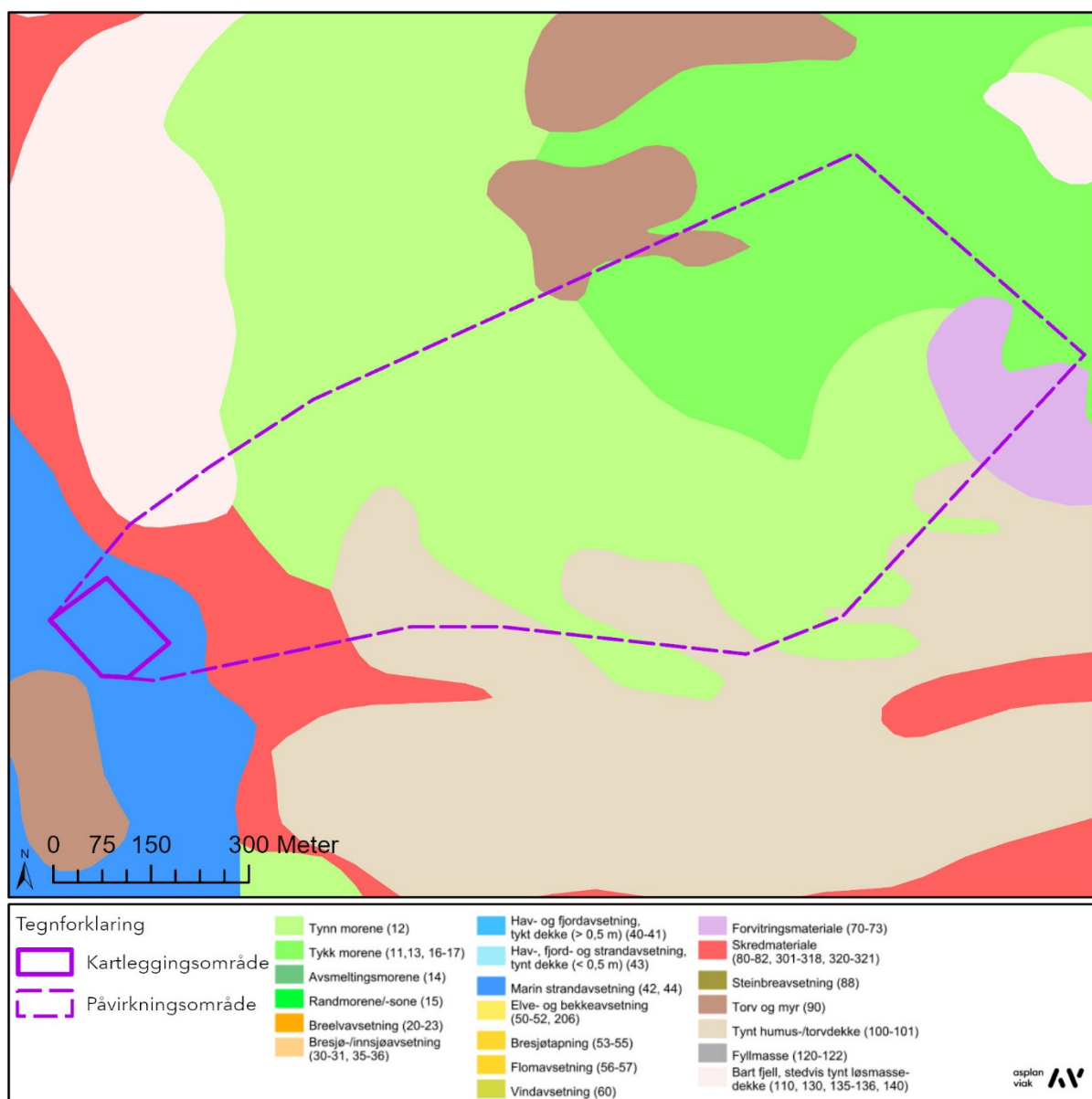
Bergarten i påvirkningsområdet består ifølge NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 [5] av granittisk gneis. Det er ingen variasjon i påvirkningsområdet og derfor er ikke kartet vedlagt her.

3.3.2. Løsmasser

Ifølge NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 [6] (Figur 4) består løsmassene i kartleggingsområdet og nederste del av påvirkningsområdet av *marin strandavsetning, sammenhengende dekke*. Videre opp i påvirkningsområdet, under fjellknausen på 250 moh. er det *skredmateriale, sammenhengende dekke*. Videre oppover er det bart berg og

tynt/usammenhengende morenemateriale. I toppen av kartleggingsområdet består løsmassene av tykt morenedekke, samt noe torv/myr og forvittringsmateriale.

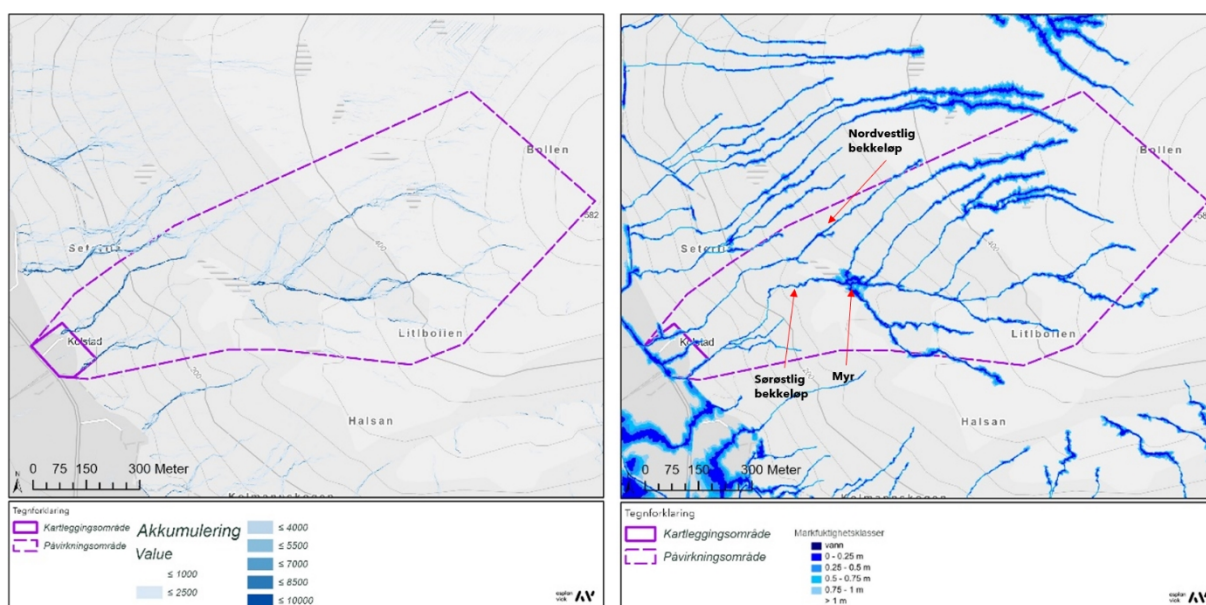
På befaring er det observert ur og skredmateriale i nedre del av påvirkningsområdet under fjellknausen. Observasjonene indikerer tynt løsmassedekke av stein og forvittringsmateriale over berg.



Figur 4: Utsnitt fra NGUs løsmassekart [6].

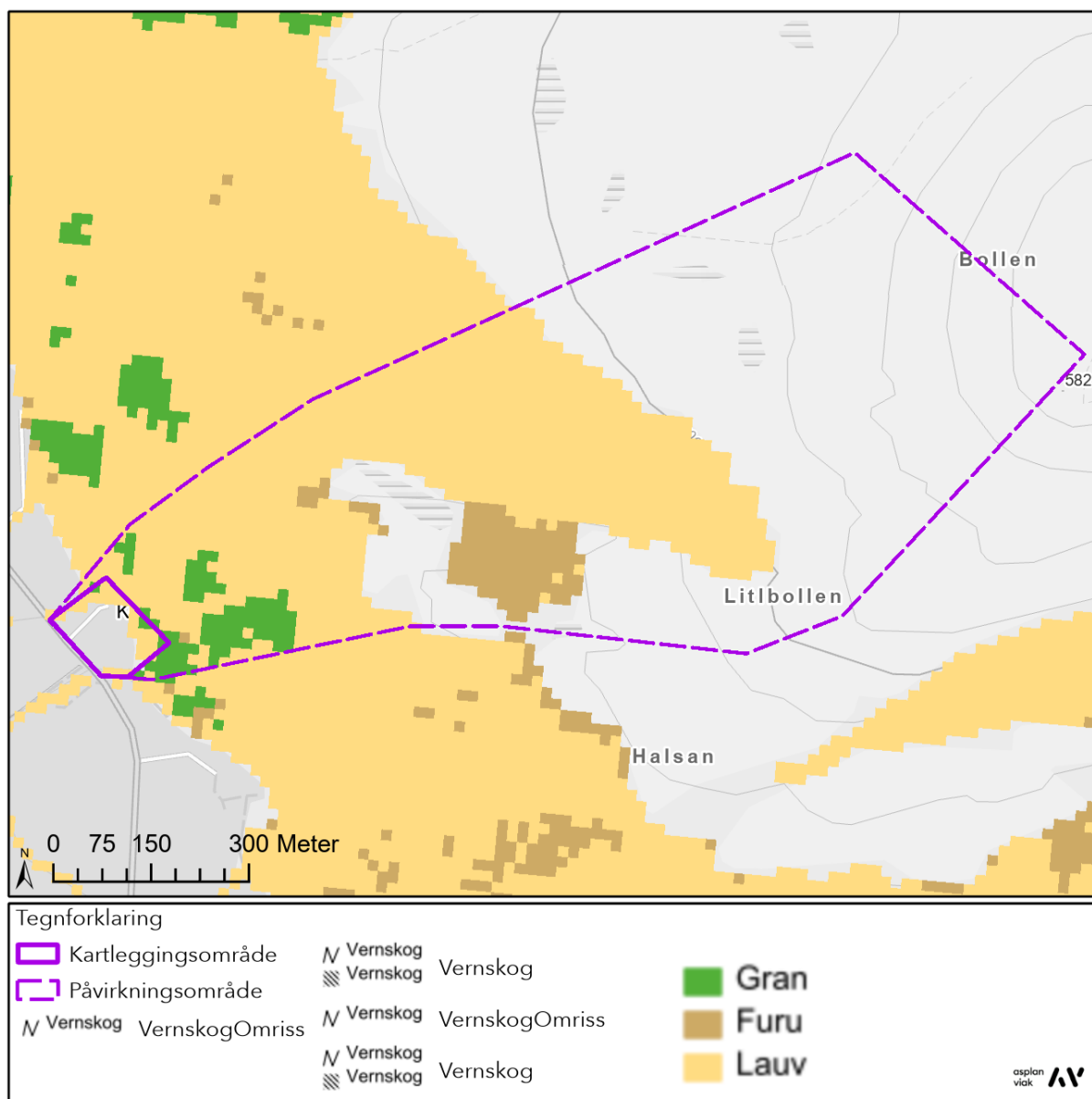
3.4. Drenering og vegetasjon

Figur 5 viser avrenningsanalyse utført i ArcGIS Pro og markfuktighetskart fra NIBIO [10]. Det er to hovedvannveier ned mot kartleggingsområdet, det ene renner helt i nordvestre kant av påvirkningsområdet og har et relativt lite avrenningsområde. Den andre vannveien drenerer vann fra store deler av påvirkningsområdet som samles i et lite myrområde før det fortsetter ned mot kartleggingsområdet. Begge vannveiene er observert på befaring som små bekker. Myra er observert som en tynn myr med synlig berg og steinete grunn.

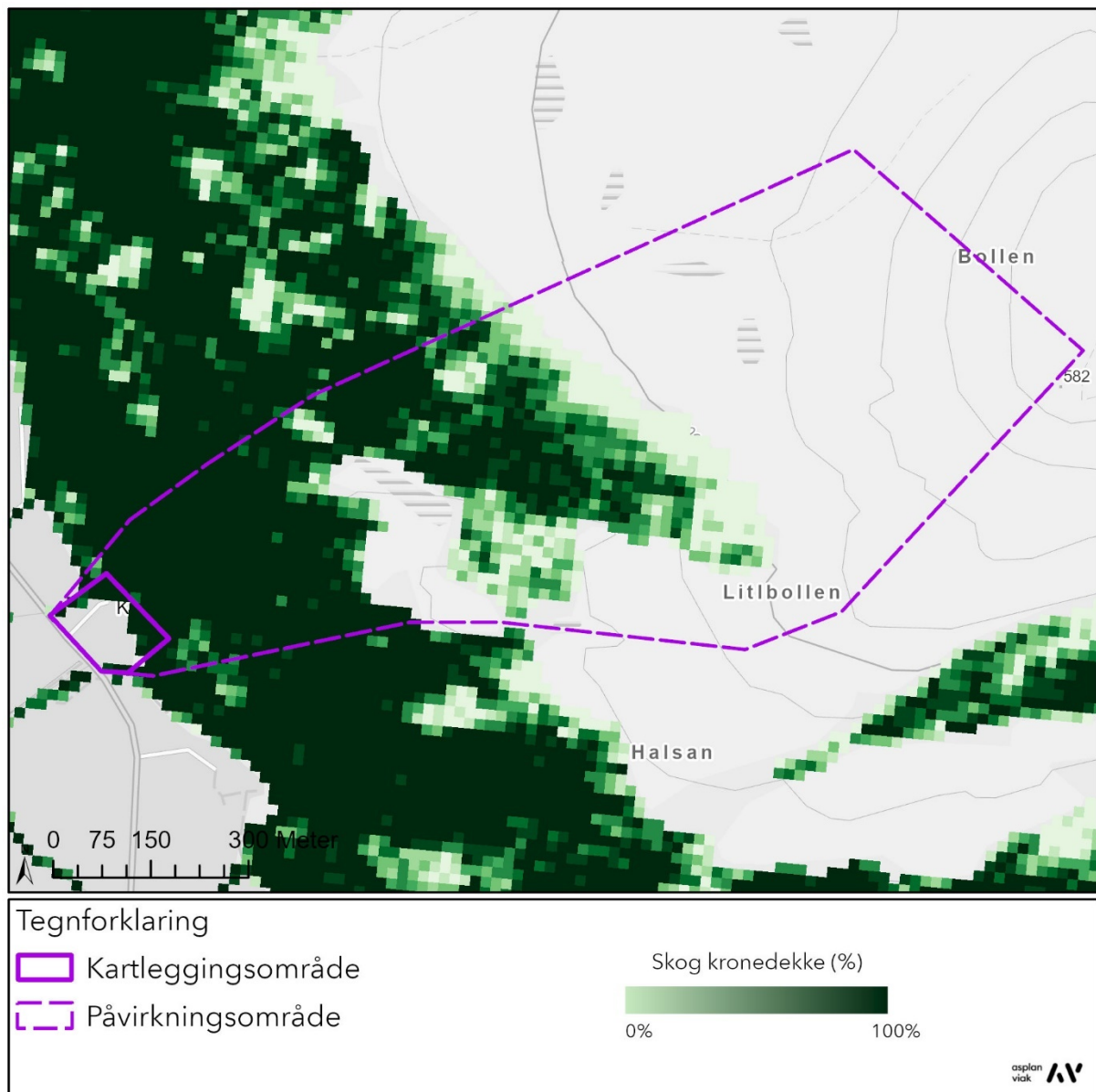


Figur 5: Avrenningsanalyse med skyggerelieffkart produsert i ArcGIS Pro og markafuktighetskart fra NIBIO viser dreneringsretningen til vann og hvor vann potensielt kan samle seg opp.

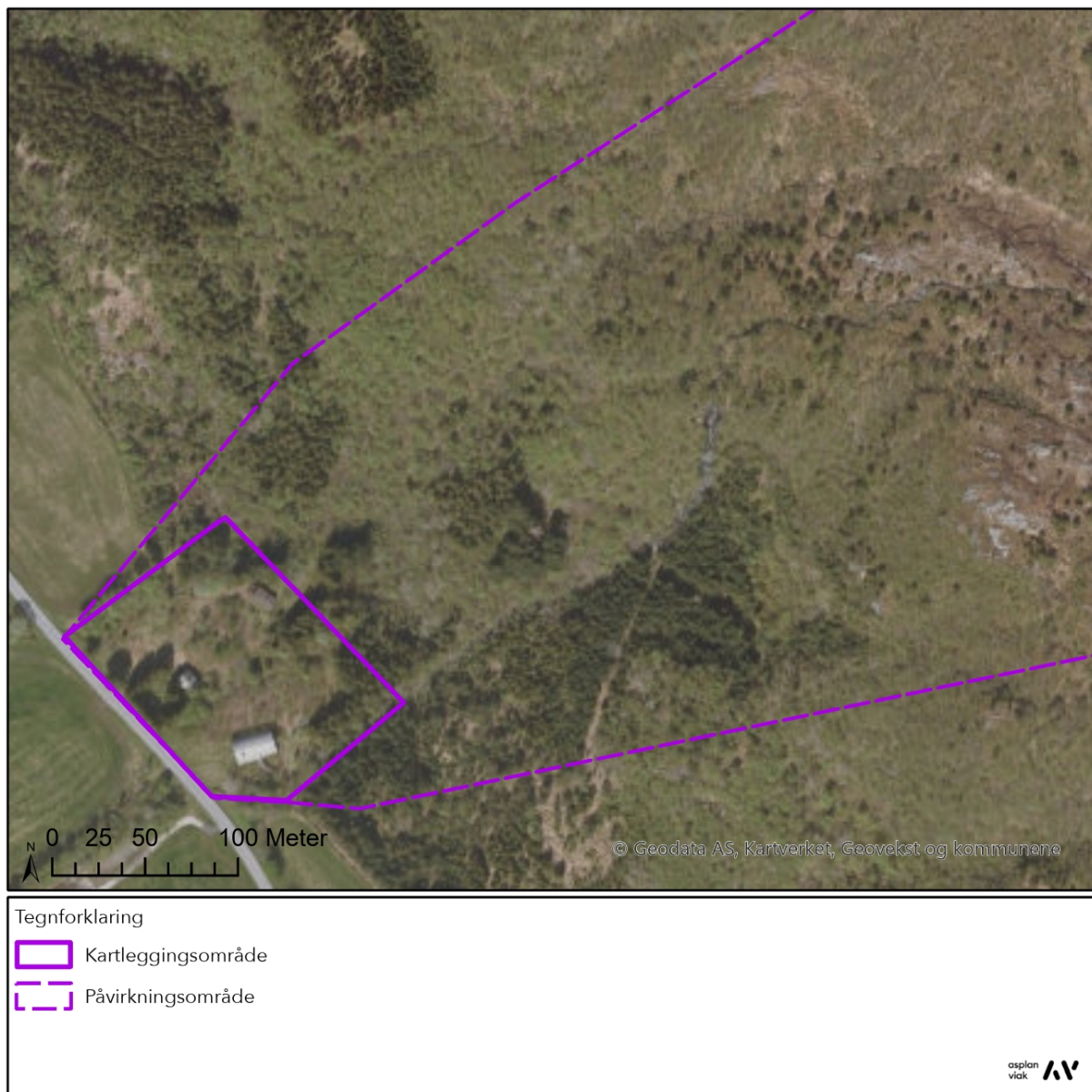
Ifølge NIBIOs kart over skogtyper [10] (se Figur 6) består skogen i påvirkningsområdet hovedsakelig av lauvskog med innslag av gran og noe furu (se også ortofoto i Figur 8). Øvre del av påvirkningsområdet har lite eller ingen skog av betydning. Kronedekningen er ifølge NIBIOs kart over kronedekning (Figur 7) relativt god i nedre del av påvirkningsområdet og dårligere jo lengre opp i terrenget man kommer.



Figur 6: Utsnitt fra NIBIOs kart over tretyper og verneskog [10].



Figur 7: NIBIO sitt kart over kronedekning.



Figur 8: Ortofoto fra 2022 av nedre del av påvirkningsområdet.

3.5. Klima

Nedbørsdata er hentet fra NVE sitt «Grid times series» API [8]. Datasettet er SeNorge2 som er basert på observerte og interpolerte data fra 1990 fram til 2020 [12]. Vindroser er basert på data fra *januar 2013 til desember 2023*. Interpolerte data er justert for høyde.

Klimadata er henta fra nærheten av Velterhaugene (79 moh). I tillegg er det hentet ekstremverdier for 3 døgns snø fra Bollesteinen (463 moh.) Merk at på høyder blir vinden mindre påvirket av dalstrøk. Koordinatene er vist i Tabell 2.

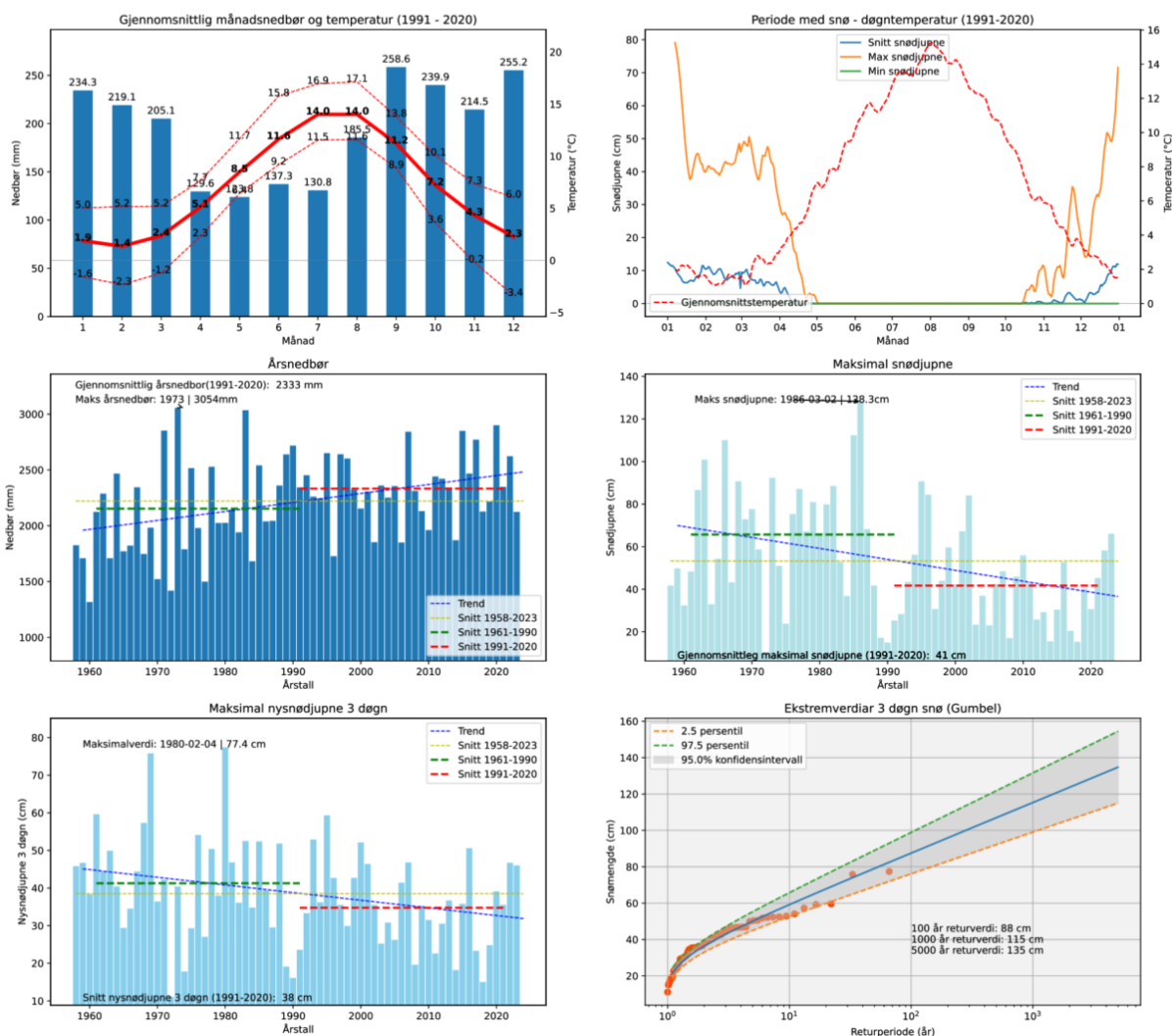
Tabell 2: Koordinater for punkt som klimadata er basert på.

Lokalitet	Koordinater UTM 33	
	N	Ø
Velterhaugen (79 moh)	7000829	106678
Bollesteinen (463 moh.)	7001094	107737

3.5.1. Normaler

Området har et vått kystklima. Middelsestemperaturen for normalperioden 1991 til 2020 varierer fra 1,4°C i februar, til 14°C i juli og august (ref. Figur 9). Middelsestemperaturen er over 0 grader i alle årets måneder. Det er mest nedbør fra september til mars, med en topp i september, og minst nedbør i perioden april-juli. Normal årsnedbør (gjennomsnitt i normalperioden 1991 til 2020) for området er 2333 mm, med en sterkt økende trend. Gjennomsnittlig maksimal snødybde ved kartleggingsområdet er 41 cm (ca. 79 moh.), med en sterkt minkende trend.

Klimaoversikt for Velterhaugane (79 moh.)

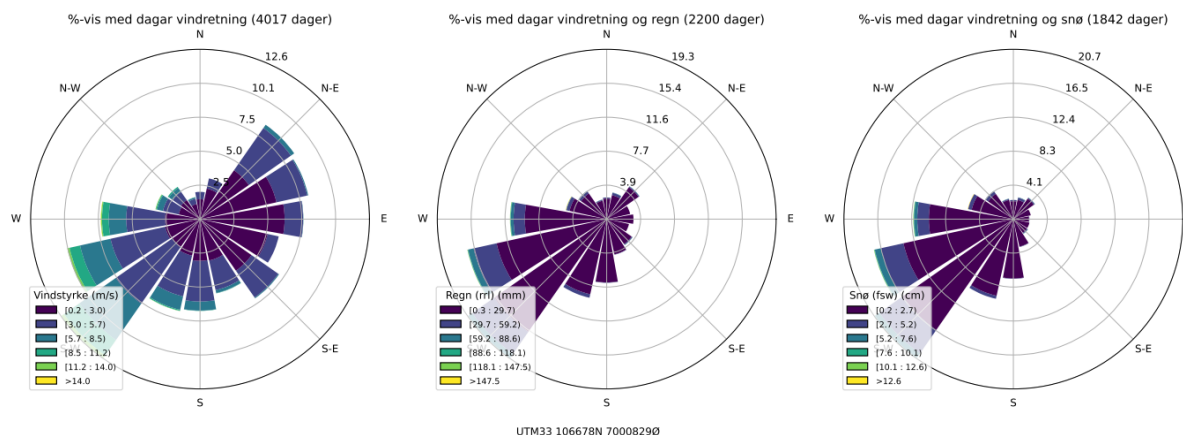


Figur 9: Sammenstilling av klimadata for Velterhaugen i Hustadvika kommune (79 moh.).

3.5.2. Vind

Generell dominerende vindretning i området er vind fra sørvest, men også vind fra nordøst er fremtredende. Ved regn og snø er dominerende vindretning nesten utelukkende fra sørvest. Se vindroser i Figur 10. Merk at vindanalyser er svært avhengig av værstasjonen(es) plassering og at slike data derfor kan gi et feil bilde.

Vindanalyse for Velterhaugane (79 moh.)



Figur 10: Vindroser for Velterhaugen (79 moh.)

3.5.3. Ekstremverdier

I Tabell 3 presenteres ekstremverdiene for 3 døgns snømengde.

Tabell 3: Ekstremverdier for Velterhaugen i Hustadvika kommune.

Lokalitet	Returverdier for 3 døgns snømengde (cm)		
	100 år	1000 år	5000 år
Velterhaugen (79 moh.)	88	115	135
Bollesteinen (463 moh.)	119	153	176

3.5.4. Framtidig klima

Klimaprofilen [9] for Møre og Romsdal viser at klimaendringene vil føre til flere episoder med kraftig nedbør i intensitet og hyppighet. Det er forventet 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. I høyereliggende fjellområder kan det fram mot midten av hundreåret bli økende snømengder. Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke frekvensen av steinsprang og steinskredhendelser, men vil trolig ha mest innvirkning på mindre steinspranghendelser.

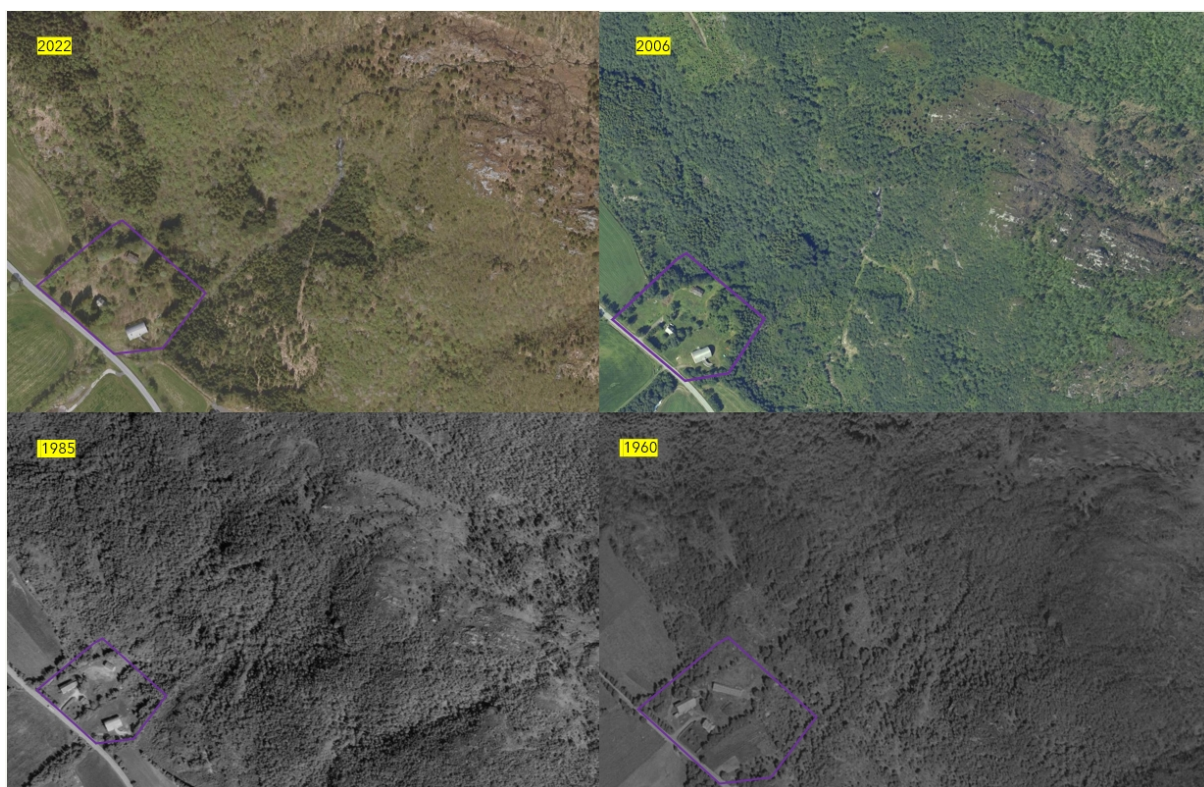
3.6. Tidligere skredhendelser

Ifølge NVEs skreddatabase [3] er det ikke registrert noen skredhendelser i kartleggings- og påvirkningsområdet eller i umiddelbar nærhet av disse. Med tanke på sørpeskredhendelser er det gjort et utvidet søk i Hustadvika kommune, men det er ikke avdekket noen registrerte sørpeskredhendelser her.

Skyggerelieff i Figur 3 viser noen små leveer ned mot kartleggingsområdet som kan indikere at det har vært noen mindre masseførende flommer/skred i området siden istiden.

Ellers viser gjennomført befaring at det historisk har vært mange steinspranghendelser i påvirkningsområdet, men det er ikke registrert noen inn i kartleggingsområdet.

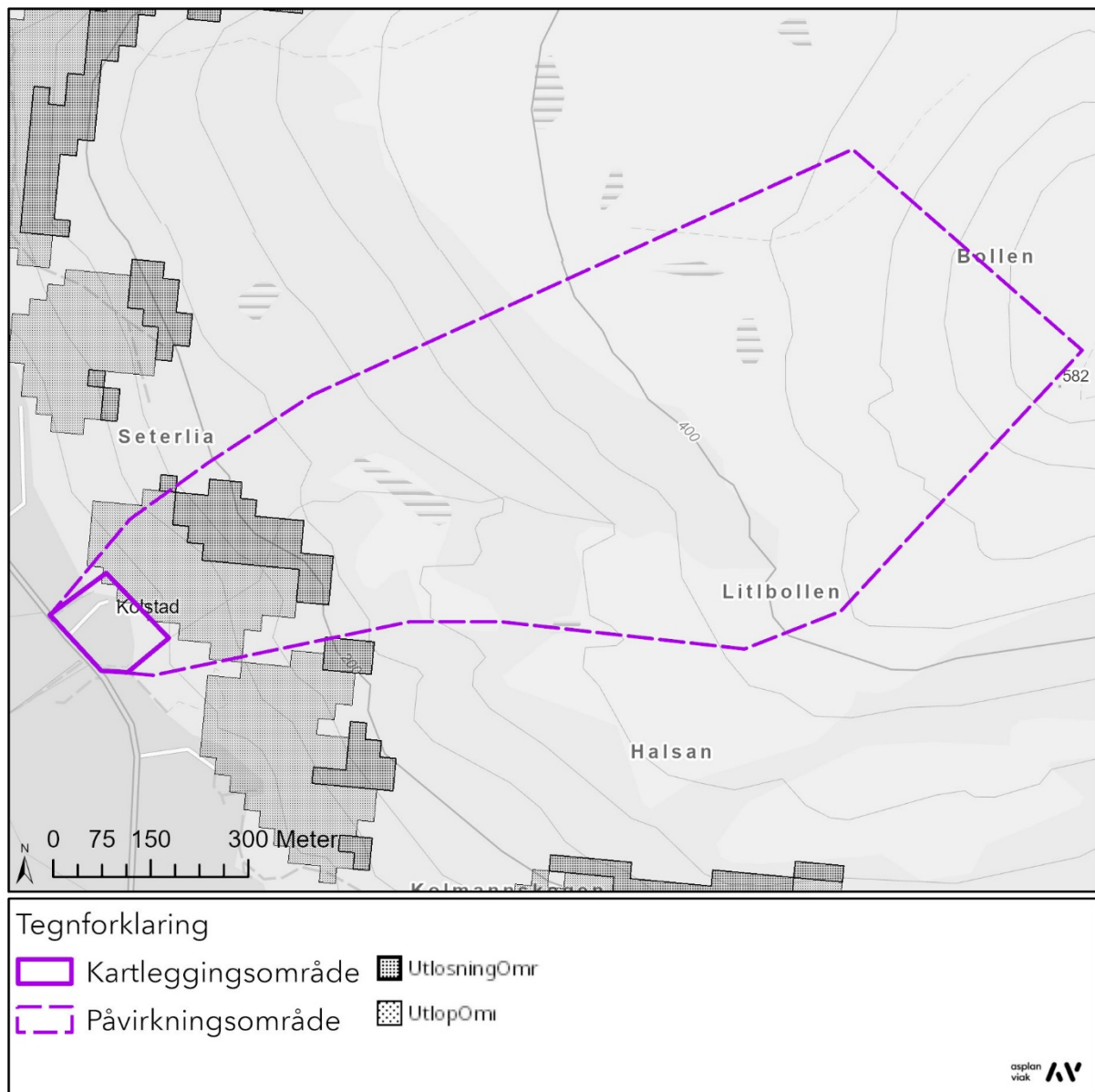
Historiske flyfoto viser ingen synlige spor etter større skredhendelser de siste 60 årene (Figur 11).



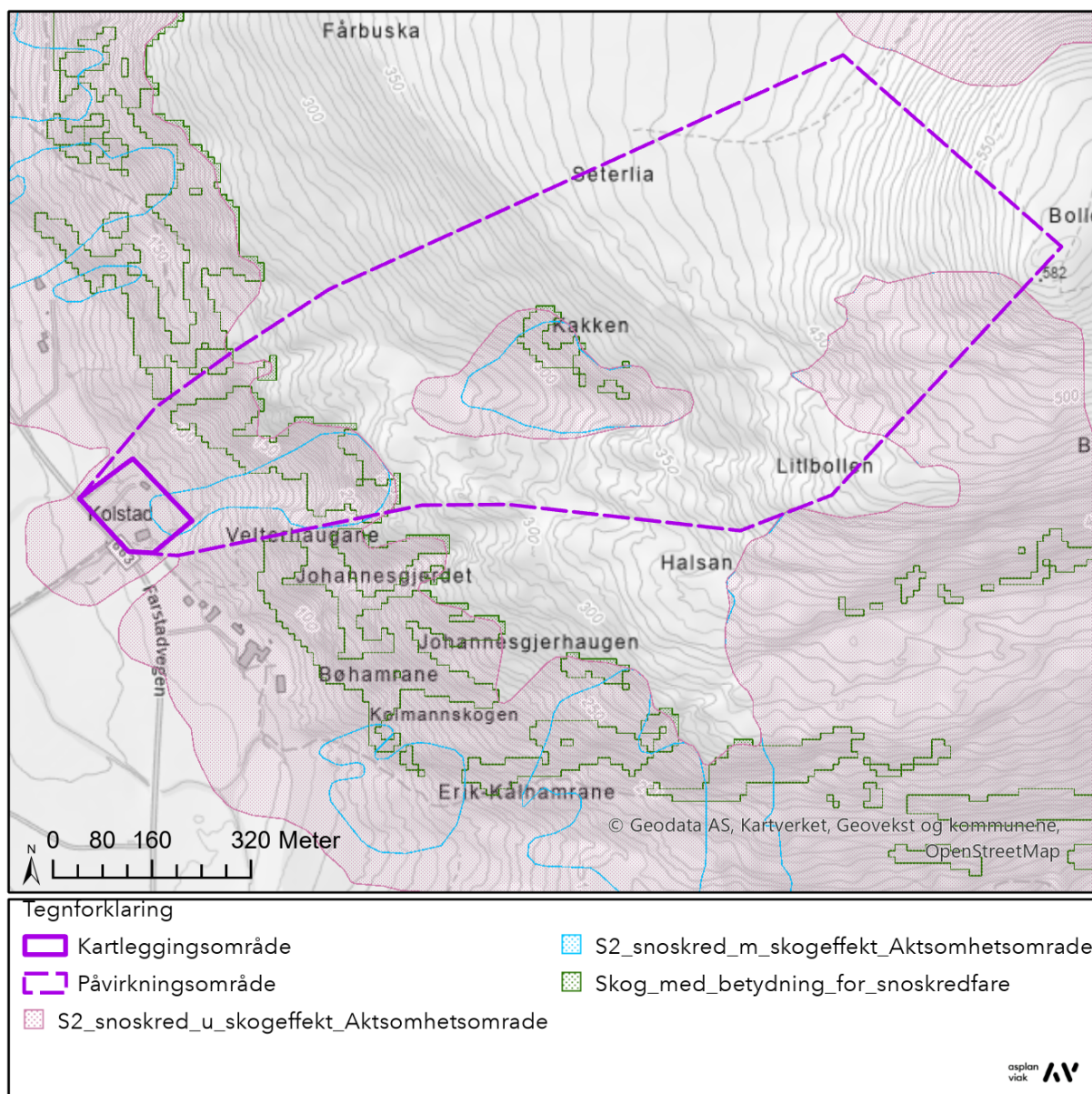
Figur 11: Historiske flyfoto hentet fra norgeibilder.no [7].

3.7. Aktsomhetskart

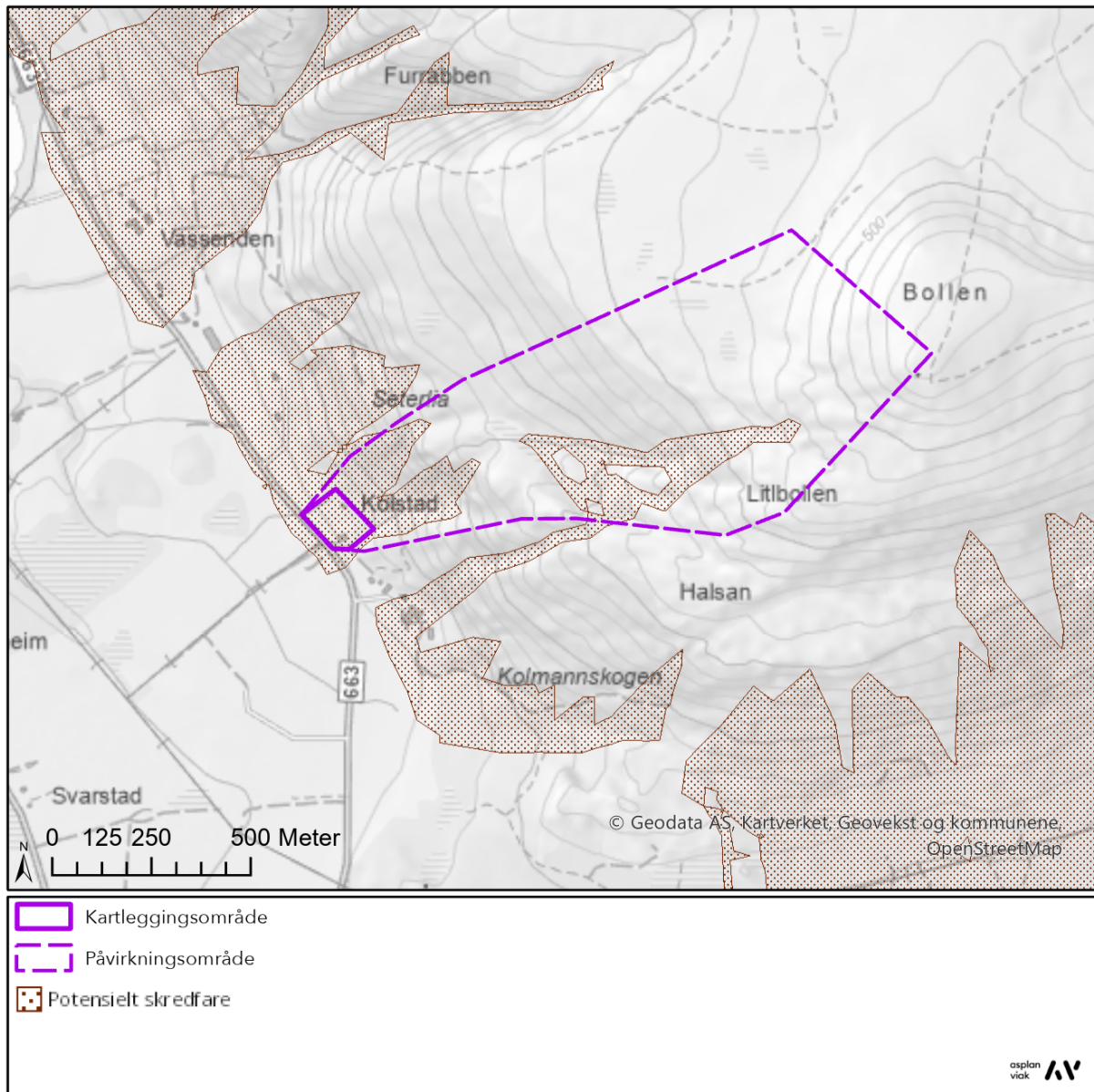
I henhold til NVEs aktsomhetskart for steinsprang (Figur 12), S2 Snøskred (Figur 13) og jord- og flomskred (Figur 14), ligger kartleggingsområdet innenfor aktsomhetsområdet for alle nevnte skredtyper.



Figur 12: NVEs aktsomhetskart for steinsprang.



Figur 13: NVE sitt aktsomhetskart for snøskred.



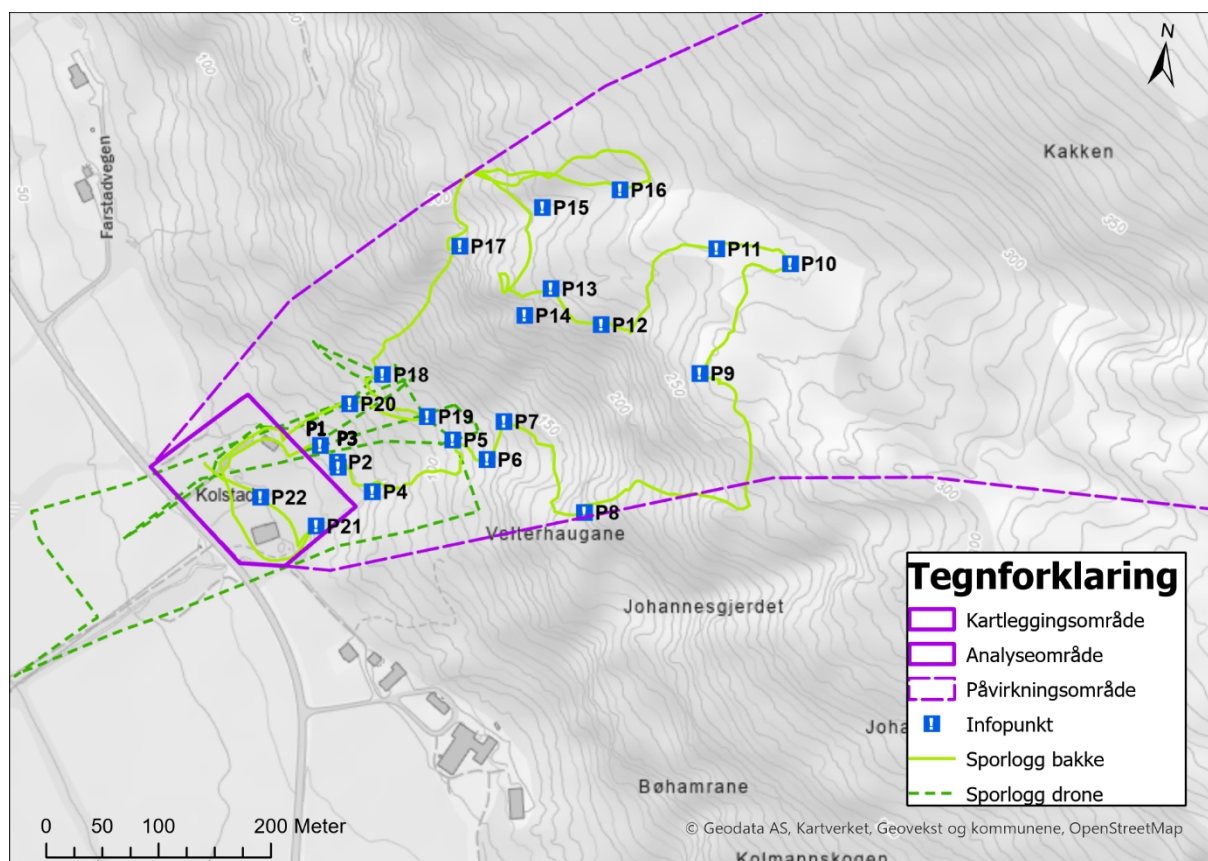
Figur 14: NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred.

3.8. Tidligere kartlegginger

Asplan Viak kjenner ikke til at det er utført kartlegginger av skredfare i området tidligere.

3.9. Observasjoner i felt

GPS-spor fra befaring til fots og med drone er vist i Figur 15 sammen med infopunkt fra befaring. Notater fra infopunktene er listet opp i Tabell 4. Generelt er det på befaring kartlagt et tynt løsmassedekke over berg i områdene der det ikke er ur. I og ved kartleggingsområdet er det ikke påvist berg. De små leveene som observeres i skyggerelieff er observert på befaring som små vannveier og antas å være dannet i forbindelse med overvann i fra bekkene og terrenget i perioder med mye nedbør/flom.

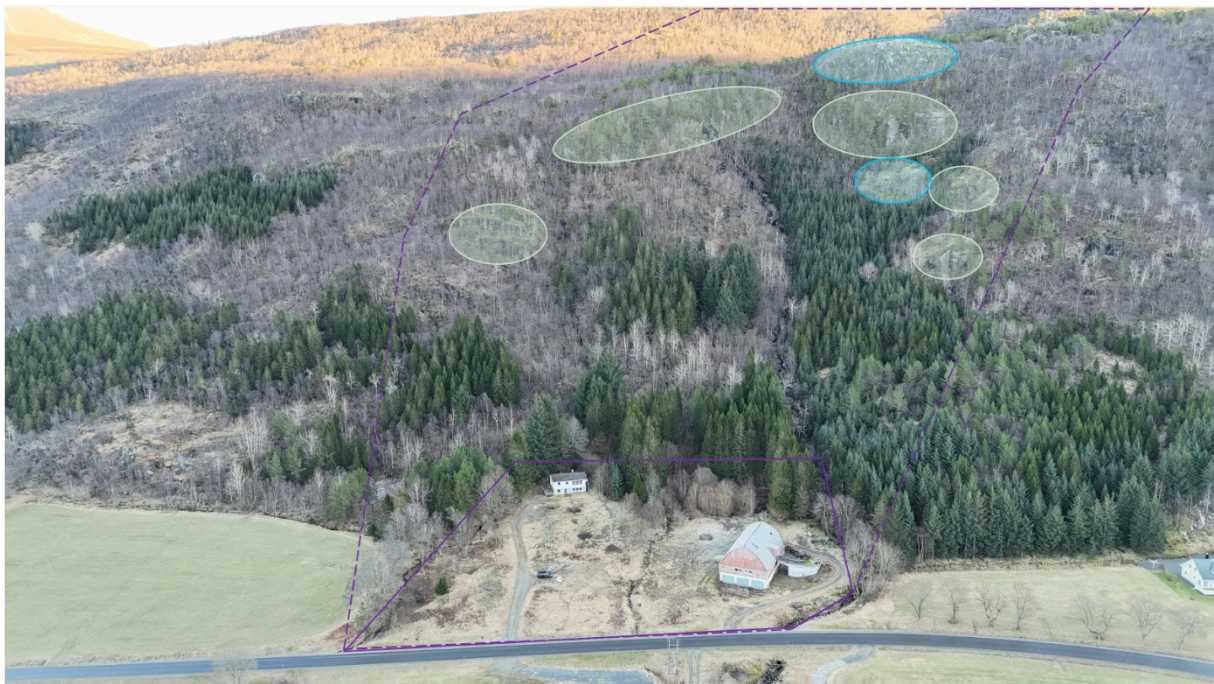


Figur 15: Registreringskart fra befaring.

Tabell 4: Beskrivelse av observasjoner gjort under befaringen ved kartleggingsområdet, med tilvisning til GPS-punkt vist på kartet i Figur 15.

GPS-punkt	Beskrivelse	Bilde
P1	Liten bekk som renner mot kartleggingsområdet. Liten vannføring.	
P2	Fuktig mark og en liten vannveg. Det er berg i dagen her. Tynt løsmassedekke over berg.	
P3	Stor steinsprangblokk på over 30 kubikkmeter	Figur 24

P4	Bekk (liten elv) som renner på berg. Mye steiner i bekkeløpet som antas å være skredmateriale.	Figur 25
P5	Mosegrodd ur.	
P6	Skogsvei	Figur 26
P7	Bekkeløp på berg med mange store blokker. Bekkeløpet er omgitt av mosegrodd ur.	Figur 27
P8	Potensielt løsneområde for steinsprang. Vertikale løsneflater.	Figur 28
P9	Mulig løsneområde snøskred. Noe tynn lauvskog.	
P10	Myrområde. Tynn myrtykkelse. Bekk med steinete grunn og observert berg i dagen.	Figur 30
P11	Bekk renner på berg og steinete grunn.	
P12	Potensielt løsneområde for stein. Flere potensielle løsneområder langs fjellsiden her, men vanskelig å få oversikt pga. vegetasjon.	Figur 31
P13	Bekk på fjell. Bekken stuper utfor kanten av et stup her.	Figur 32
P14	Potensielle løsneområder steinsprang.	
P15	Bekk i terrengsøkk (ravine i berg) på steinete grunn.	Figur 33
P16	Bekk i søkk på steinete terreng. Mose og lyng og gras.	
P17	Bekk på steinete grunn før bratte. Fjell i dagen	Figur 34
P18	Mulig ende på ur. Ser ut til at ura stanser opp i dette området, men noe utydelig overgang pga. mye jord og vegetasjon.	Figur 36
P19	Mulig ende på ur. Ser ut til at ura stanser opp i dette området, men noe utydelig overgang pga. mye jord og vegetasjon.	
P20	Bekk som renner på berg i dagen.	Figur 35
P21	Bekk på steinete underlag. Berg ikke observert.	
P22	En liten vannvei midt i kartleggingsområdet.	



Figur 16: Dronefoto fra befaring med mulige løsneområder for snøskred (cyan) og steinsprang (lys grønn) skissert.

3.10. Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen eksisterende sikringstiltak i området.

4. Utredning av skredfare

Utredning av skredfare er basert på historiske skredhendelser, tidligere kartlegginger, NVE sine aktsomhetskart, studering av kart og ortofoto, befaringsdata, simuleringer, samt klimatiske data.

4.1. Steinsprang

Steinsprang kan løsne i terreng brattere enn 45°, såfremt skråningen har områder med bart fjell eller usammenhengende løsmassedekke. Steinsprang kan forekomme hele året, det er likevel størst hyppighet om våren og høsten som følger av fryse- og tinesykluser eller kraftig nedbør som fører til økt vanntrykk i sprekker i berget.

4.1.1. Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Iht. NVEs veileder [11] skal faren for steinsprang utredes dersom begge kriteriene i Tabell 5 er oppfylt. Siden kriteriene er oppfylt, utredes steinsprangfaren videre.

Tabell 5: Vurderingskriterier for å avgjøre om steinsprang er en aktuell prosess i området.

Vurderingskriterier	Prosjektspesifikke forhold	Er steinsprang en aktuell prosess i området?
Terreng brattere enn 45°	Det er terreng brattere enn 45 grader i påvirkningsområdet	Ja
Bart fjell eller usammenhengende løsmassedekke	Det er sammenhengende bergpartier uten løsmassedekke i bratthengene.	Ja

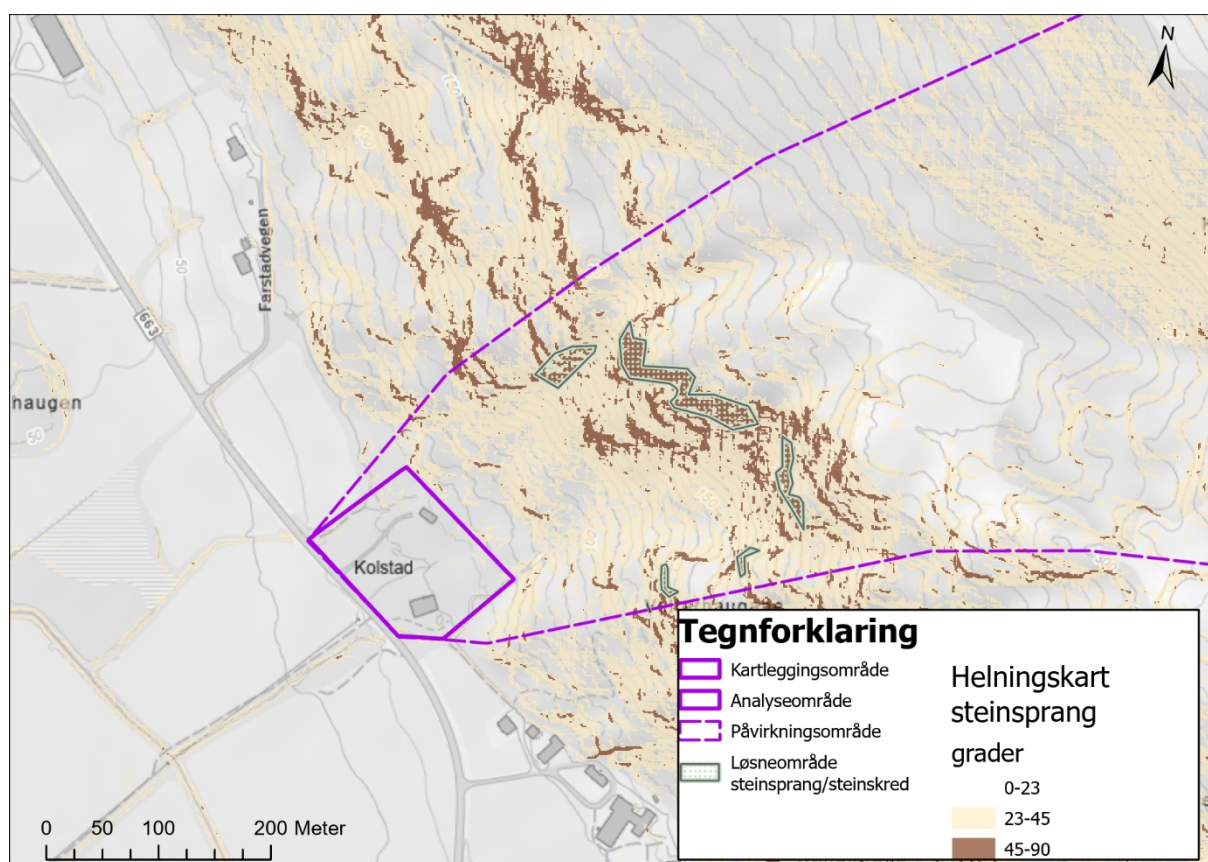
4.1.2. Vurdering av løsneområde og løsnesannsynlighet

Helningskartet tilpasset steinsprang i Figur 17 viser at det er mange områder i påvirkningsområdet med helning større enn 45°. Under befarings til fots og med drone er det gjort observasjoner av brattskrenter med bart berg som vurderes å være aktuelle løsneområder for steinsprang. Disse er også merket av i samme figuren, samt i foto i Figur 16. Det er flere brattheng som ikke er merket som løsneområder pga. manglende observasjoner, men det kan ikke utelukkes at stein også kan løsne herfra.

Observasjoner i felt viser en massiv granittisk gneis med steil oppsprekking (se bilde i Figur 28 og Figur 31). Det er observert flere åpne sprekker i de potensielle løsneområdene og blokkformen er kubisk til rektangulær basert på observerte blokker både i løsneområder og i urmassene. Det er mye vegetasjon og røtter i løsneområdene. Frostforvitring og rotsprengning er viktige prosesser for utløsning av steinsprang.

Det er en ur i fjellsiden og det er observert flere enkeltblokker i utløpsområdene, men ingen ferske spor etter steinsprang.

Med bakgrunn i vurderingene over anslås den nominelle løsnesannsynligheten for steinsprang i påvirkningsområdet å være større enn 1/100.



Figur 17: Terrenghelningskart tilpasset steinsprang for nedre del av påvirkningsområdet sammen med kartlagte/sannsynlige løsneområder for steinsprang.

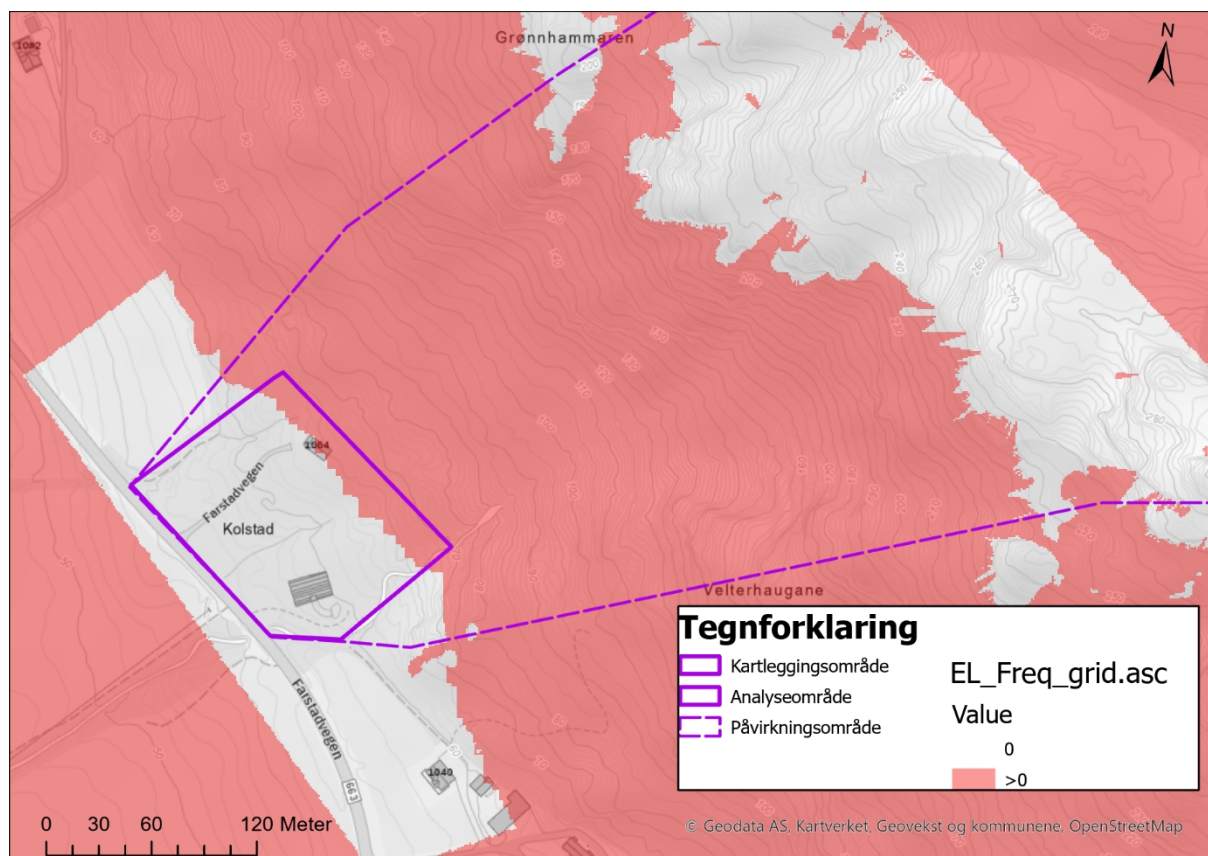
4.1.3. Vurdering av utløp

Befaringsobservasjoner, bl.a. fra infopunkt P18 og P19, viser at utbredelse av uren stanser i god avstand fra kartleggingsområdet. Nedenfor ura blir terrenget slakere og en del områder slakere enn 23°, dvs. områder der steinsprang vil bremse kraftig opp. Under

befaring er det også observert en del mindre blokker nedenfor urfot samt en større blokk (Figur 24). Det er ikke gjort observasjoner av steinsprangblokker inne i kartleggingsområdet.

På grunn av høyden på fjellsiden vurderes floggstein som ikke aktuelt i området. Det vurderes at skogen kan ha en begrenset bremsende effekt på steinsprang.

Det er utført en vurdering av siktevinkel ved bruk av skyggevinkel 31° i programvaren Eline fra ecorisQ. Siktevinkel er valgt med bakgrunn i anbefaling for fjellsider mellom 100 og 350 meter i NVEs veileder. Øvrig input i analysen er en kjeglebredde på 20° , blokkvolum på 1 m^3 og blokketetthet på 2700 kg/m^3 . Startceller for analysen er basert på terrengkriterier som ved oppløsning 1×1 er 55° . Resultatet fra denne analysen viser at øvre (nordøstlig) del av kartleggingsområdet, inkl. bolighuset, ligger innenfor denne siktevinkelen (se Figur 18).



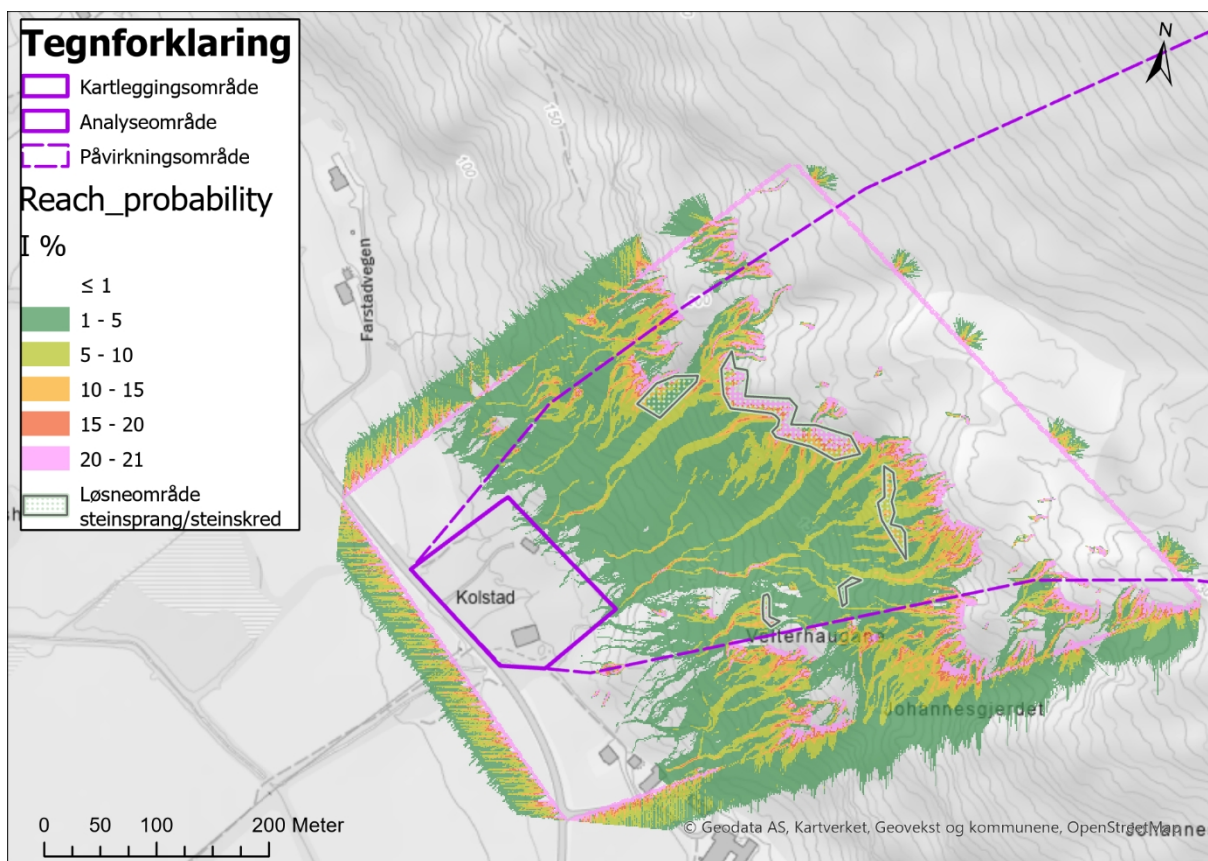
Figur 18: Kart generert ved hjelp av programvaren Eline fra ecorisQ og viser resultat med siktevinkel 31° («skyggevinkel»).

Rockyfor3D er benyttet som et supplement for vurdering av utløp for steinsprang. Det er et deterministisk program som regner ut utløp av steinsprang og sannsynlige baner for individuelle steinsprangblokker [13]. Resultatet fra modelleringen benyttes for å etterprøve og underbygge vurderinger av forventet skredutløp basert på observasjoner i felt og faglig skjønn. Etter anbefalinger gitt i eksterne rapport nr. 24/2020 fra NVE [14] er det benyttet «Rapid automatic simulation» som fjerner behovet for manuelt å definere bakketyper og overflateruhet. Modellen vurderer løsneområder for steinsprang automatisk basert på terrenghelning ($>55^\circ$) og det er simulert for kun en blokkstørrelse basert på anbefalinger i den eksterne rapporten fra NVE. Inngangsparametere til modelleringen er gitt i Tabell 6.

Tabell 6: Inngangsparametere til steinsprangsimuleringer i Rockyfor3D basert på anbefalinger i [14].

Inngangsparameter	
Terrengmodellens oppløsning	1x1
Antall simulerte blokker pr. celle i kildeområde	100
Er det tatt høyde for skog?	Nei
Bergartens tetthet	2700 kg/m ³
Blokkform	Ellipsoide
Blokkstørrelse	1 m ³

Modelleringsresultatet er vist med rekkeviddesannsynlighet (reach probability) i Figur 19 og viser at de fleste steinsprangblokker stanser før kartleggingsområdet. Simuleringene viser at steinsprang kan treffe inn i ytterkanten av kartleggingsområdet og at sannsynligheten for at dette skjer er mindre enn 5 %.



Figur 19: Modelleringsresultat («reach probability») for steinsprang i Rockyfor3D.

4.1.4. Vurdering av steinsprangfare inn i kartleggingsområdet

For vurdering av steinsprangfare inn i kartleggingsområdet er både observasjoner av løsneområder, observasjoner i utløpsområder og modelleringsresultater lagt til grunn. Både siktevinkel-metoden og modelleringen viser at steinsprang kan treffe bakkant av kartleggingsområdet, men basert på få observerte blokker og steiner i dette området, terreng med slakere vinkel enn 23° inn mot kartleggingsområdet og siden «reach probability» er mindre enn 5 % i kartleggingsområdet, vurderes det at dette er sjeldne hendelser med nominell sannsynlighet mindre enn 1/1000. Det tegnes derfor ingen faresone 1/100 eller 1/1000 med dimensjonerende skredtype steinsprang innenfor kartleggingsområdet.

4.2. Steinskred

Steinskred har volum fra noen hundre m³ til 100 000 m³ og starter gjerne ved at fremste del av en skrent i en fjellside faller ut.

4.2.1. Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Iht. NVEs veileder [12] skal faren for steinsprang utredes dersom alle de to kriteriene i Tabell 7 er oppfylt. Siden kriteriene er oppfylt utrede steinskredfaren videre under.

Tabell 7: Vurderingskriterier for å avgjøre om steinskred er en aktuell prosess i området.

Vurderingskriterier	Prosjektspesifikke forhold	Er steinskred en aktuell prosess i området?
Skråninger brattere enn 45°	Det er flere skråninger brattere enn 45° i påvirkningsområdet.	Ja
Bart fjell eller usammenhengende løsmassedekke.	Det er mye bart berg i bergskrentene.	Ja

4.2.2. Vurdering av løsneområde og løsnesannsynlighet

NGU kartlegger ustabile fjellsider i hele Norge og ifølge NGUs nasjonale database for ustabile fjellpartier er det ikke noen registrerte ustabile fjellpartier i påvirkningsområdet. InSAR-data fra NGU [15] viser lite/marginalt med innsynkning i fjellsiden over påvirkningsområdet (Figur 15).



Figur 20: InSAR-data fra NGU.

Løsneområder for steinsprang i påvirkningsområdet har steile løsneflater som muliggjør utvelting. Dersom det hadde vært aktuelt med steinskred i påvirkningsområdet ville det normalt vært synlige strukturer i overflaten, herunder åpne sprekker, som sannsynliggjorde at utvelting av større bergpartier var i aktiv prosess. Befaring og droneflygning har ikke avdekket slike strukturer.

Med bakgrunn i vurderingene over vurderes den nominelle løsnesannsynligheten for steinskred i påvirkningsområdet å være mindre enn 1/1000. Steinskred utredes derfor ikke videre.

4.3. Jordskred

Jordskred er plutselig utgliding av vannmettede løsmasser og utløses som regel i terreng brattere enn 20°.

4.3.1. Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Iht. NVEs veileder [11] skal faren for jordskred utredes dersom begge de to kriteriene i Tabell 8 er oppfylt. Begge kriteriene vurderes å være oppfylt, derfor utredes jordskredfaren videre.

Tabell 8: Vurderingskriterier for å avgjøre om jordskred en aktuell prosess i området.

Vurderingskriterier	Prosjektspesifikke forhold	Er jordskred en aktuell prosess i området?
Terreng – er skråninger brattere enn 20°	Det er skråninger brattere enn 20° i påvirkningsområdet.	Ja
Kan det være løsmasser i disse skråningene	Det er løsmasser i skråningene brattere enn 20°.	Ja

4.3.2. Vurdering av løsneområde og løsnesannsynlighet

Store deler av påvirkningsområdet har helning brattere enn 20°. Løsmassene som er kartlagt består hovedsakelig av ur og stein iblandet organisk materiale og vegetasjonsrester. Løsmassedekket er generelt tynt.

Det er ikke observert noen skredvifter i området i skyggerelieffkart og det er heller ikke historikk på jordskred i det nærliggende området.

De registrerte løsmassene i påvirkningsområdet, stein og ur, er løsmasser som vurderes å være godt drenert. De to registrerte bekkene i påvirkningsområdet renner hovedsakelig på berg eller steinete grunn over berg. Potensiale for poretrykksoppbygging og utløsning av jordskred vurderes derfor å være lav. Det kan likevel ikke utelukkes lokale og grunne jordskred i påvirkningsområdet. Slike jordskred vurderes til å ha korte utløpsdistanser og vil ikke utgjøre en fare for kartleggingsområdet.

Med bakgrunn i vurderingene over blir nominell sannsynlighet for at det skal løsne jordskred i påvirkningsområdet vurdert å være mindre enn 1/1000. Videre utredning av utløp er derfor ikke nødvendig.

4.3.3. Vurdering av fare for jordskred inn i kartleggingsområdet

Den nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdet vurderes å være mindre enn 1/1000.

4.4. Flomskred

Flomskred blir gjerne utløst i forbindelse med flomvannføringer fra bekker eller forsenkninger i terreng brattere enn 15°.

4.4.1. Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Iht. NVEs veileder [11] skal faren for flomskred utredes dersom kriterium 1, samt 2 eller 3 er oppfylt. I henhold til Tabell 9 vurderes det at flomskred ikke er en aktuell prosess i påvirkningsområdet. I de to bekkeløpene som renner i påvirkningsområdet er det kun kartlagt steinmateriale over berg og bart berg (se foto i Figur 25, Figur 27, Figur 30, Figur 32, Figur 34 og Figur 35). Det vurderes derfor at det ikke er løsmasser tilgjengelig for at flomskred er en aktuell prosess i området. Det er heller ikke observert mulighet for at andre skredprosesser skal kunne tilføre løsmasser til bekkeløpene/forsenkningene ut over grove steinmaterialer. Flomskred vurderes derfor ikke å være en aktuell prosess i området og utredes derfor ikke videre.

Tabell 9: Vurderingskriterier for å avgjøre om flomskred er en aktuell prosess i området.

Vurderingskriterier	Prosjektspesifikke forhold	Er flomskred en aktuell prosess i området?
(1) Forsenkinger eller bekkeløp brattere enn 15°	Det er forsenkninger eller bratte bekkeløp brattere enn 15° i påvirkningsområdet.	Ja

(2) Kan det være løsmasser i forsenkningene eller bekkeløpene	Bekkeløpene/forsenkningene brattere enn 15° har et tynt steinete løsmassedekke over berg eller bekker som renner direkte på berg. Det vurderes derfor at det ikke er løsmasser tilgjengelig for at det skal løsne flomskred.	Nei
(3) Kan løsmasser bli tilgjengelig som følge av andre skredprosesser	Nei, det vurderes ikke aktuelt.	Nei

4.5. Snøskred

NVE [11] regner alle fjellsider og skrenter brattere enn 25° for å gi fare for snøskred, såfremt snømengden i året kan overstige 0,2 meter, og det ikke er tilstrekkelig skogdekning i området. I områder som er brattere enn 55° vil snøen som oftest skli ut jevnt i mindre flak/biter slik at det ikke akkumuleres store snømengder som kan utløse større snøskred. I terreng med helning 30-50 grader vil større mengder snø kunne akkumuleres. Terrengets evne til å samle snø er avgjørende for snøskredfaren i et område.

4.5.1. Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Iht. NVEs veileder [11] skal faren for snøskred avgjøres etter en vurdering av kriteriene i Tabell 10. Alle vurderingskriteriene tilsier at snøskred skal utredes.

Tabell 10: Vurderingskriterier for å avgjøre om snøskred er en aktuell prosess i området.

Vurderingskriterier	Prosjektspesifikke forhold	Er snøskred en aktuell prosess i området?
Er skråninger brattere enn 25°?	Det er flere sammenhengende områder med helning brattere enn 25° i kartleggingsområdet.	Ja
Er løsneområdet dekket av skog med	Deler av området er dekket med skog med tilstrekkelig kronedekning, men ikke hele.	Ja

tilstrekkelig kronedekning?		
Er årlig maks snøhøyde >0,2 m?	Ja, årlig maks snøhøyde er omtrent 0,4 m.	Ja

4.5.2. Vurdering av løsneområde og løsnesannsynlighet

Ut fra terrenghelningskart, fly- og dronefoto og befaringsdata er det tegnet to mulige løsneområder for snøskred. Løsneområdene er markert i dronefoto (se Figur 16) og i Figur 21. I disse løsneområdene er det områder med sammenhengende terrenghelning mellom 30 og 50° og det er ikke tilfredsstillende kronedekning på skogen for å kunne utelukke at snøskred løsner. Andre områder med terrenghelning mellom 30 og 50° vurderes å ha tilstrekkelig kronedekning for å hindre utløsning av skred bl.a. med bakgrunn i kart over kronedekning, dronefoto og befaringsobservasjoner.

Ifølge klimadata (Figur 9) er snømengden i området sterkt minkende og det kan i årene fremover forventes enda mindre snø enn i dag i lavereliggende området (ref. kap. 3.5.4). Løsneområdene ligger under 250 moh. og regnes derfor som lavereliggende områder.

Med bakgrunn i at det ikke er noen registrerte snøskredhendelser i området tidligere og siden snømengden ifølge klimadata er redusert mye de siste 10-årene, vurderes det at snøskred er en sjelden hendelse i området. Den nominelle sannsynligheten vurderes å være mindre enn 1/100, men større enn 1/1000.

4.5.3. Vurdering av utløp

Det er ingen registrerte snøskredhendelser i kartleggings- og påvirkningsområdet. Det er heller ikke observert tegn på snøskredhendelser i terrenget i forbindelse med befaring eller på historiske flyfoto.

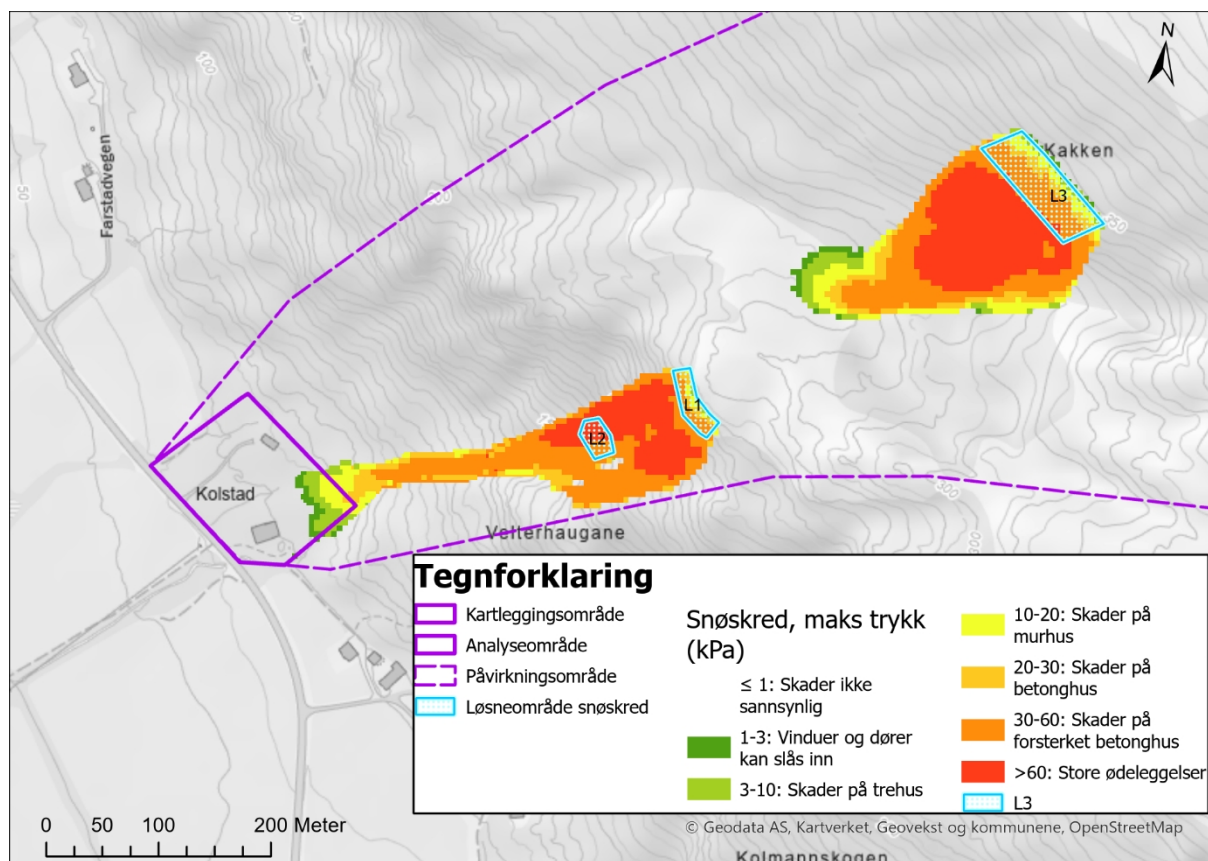
Det er utført modellering av utløp for snøskred i RAMMS Avalanche [16]. Inputparametere gitt i Tabell 11 er blant annet basert på nasjonale retningslinjer gitt i NVE-rapport nr. 107-2015 [17] og faglig skjønn. Det er benyttet automatisk beregning av friksjonsparameterne (μ og ξ) for 300 års gjentakintervall, og høydenivåene er justert etter anbefalte verdier for norske forhold [17]. Skoggrensen i området er 350 m, noe som gir 100 m for øvre og 600 meter for nedre. Det er utført simuleringer uten effekt av skogen.

Bruddkanthøyder er vurdert ut fra klimaanalyser og andre lokale forhold og er beregnet ut fra nysnøtilvekst med 1000 års gjentaksintervall. 3-døgns nysnø med 1000 års gjentaksintervall er ifølge klimadata 115 cm ved 79 moh. og 153 cm ved 463 moh. Dominerende vindretning ved snø er fra sørvest og det er derfor ikke sannsynlig med vindoppbygging av snø, det er heller ingen forsenkinger i terrenget som tilsier oppsamling av større snømengder. Løsneområdene er henholdsvis 250 moh., 170 moh. og 327 moh. Snømengden ved disse høydene er bestemt ved interpolasjon mellom snømengdene i klimadataene med antatt lineær sammenheng mellom høyde og snømengde. Dette gir nysnødybde på henholdsvis 130, 125 og 140 cm. Disse er igjen korrigert for gjennomsnittlig helningsvinkel i løsneområdet.

Tabell 11: Parametere benyttet til snøskredmodellering i RAMMS::Avalanche.

Løsne- område	Scenario	Bruddkan- t-høgde	Lagt til drivsnø	Friksjons- paramete- r	Areal (m ²)	Volum (m ³)	DTM
L1	1/1000	75	Nei	300, T	1512	1134	5 m
L2	1/1000	72	Nei	300, T	898	647	5 m
L3	1/1000	113	Nei	300, S	4977	5324	5 m

Resultatene fra modelleringene (Figur 21) viser at snøskred vil følge forsenkingen i terrenget ned mot kartleggingsområdet. Simulering av skred fra L1 og L2 viser at disse skredene vil ha rekkevidde inn i kartleggingsområdets nordøstlige hjørne. Skred som løsner fra løsneområde L3 vil stanse lenge før kartleggingsområdet i et område hvor terrenget flater ut.



Figur 21: Resultater fra modellering av snøskred i RAMMS Avalanche.

4.5.4. Vurdering av fare for snøskred inn i kartleggingsområdet

Den samlede nominelle sannsynligheten for snøskred inn i kartleggingsområdet vurderes å være mindre enn 1/100 og større enn 1/1000 iht. vurderingene over.

4.6. Sørpeskred

Sørpeskred er vannmettede skred som oftest løsner under intens snøsmelting eller kraftig regnvær. De kan løsne i avrenningsområder og bekkedaler, men også i områder med liten gradient som snødemte sjøer, myrområder eller dyrket mark. Sørpeskred oppstår som oftest når det er dårlig drenering pga. tele og is.

4.6.1. Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Iht. NVEs veileder [11] skal faren for sørpeskred utredes dersom ett av kriteriene i Tabell 12 er oppfylt. Som oppsummert i tabellen vurderes det at ett av kriteriene er oppfylt og sørpeskred skal derfor utredes videre.

Tabell 12: Vurderingskriterier for å avgjøre om sørpeskred er en aktuell prosess i området.

Vurderingskriterier	Prosjektspesifikke forhold	Er sørpeskred en aktuell prosess i området?
Er det observert sørpeskred i området tidligere?	Det er ingen kjente sørpeskredhendelser i Hustadvika kommune	Nei
Er det forsenkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket?	Det er forsenkninger og myrområder i påvirkningsområdet.	Ja

4.6.2. Vurdering av løsneområde og løsnesannsynlighet

Løsneområder for sørpeskred er utfordrende å definere. Iht. en FoU-studie initiert av NVE [18] anslås det at omtrent 50 % av alle sørpeskred blir utløst i bekkeløp, 22 % i forsenkninger og 20 % i åpne skråninger. Videre vises det også til at det kan utløses sørpeskred i utløpet av snødemte vann som følge av overvann, myrer eller ved snøskredavsetninger som fører til oppdemte vassdrag.

Det er kartlagt to bekkeløp i påvirkningsområdet (se Figur 5). Det nordvestlige bekkeløpet renner i en markant ravine i berg og renner på steinete grunn der det også er observert berg i dagen. Det forventes at grunnen derfor drenerer godt. Lite nedbørområde og drenerende grunn medfører at det ikke vurderes aktuelt med sørpeskred her.

Det nordøstlige bekkeløpet har et betydelig større nedbørsområde. Selve bekkeløpet vurderes å ikke være et aktuelt løsneområde for sørpeskred fordi det ikke følger en markert nedskjæring i terrenget der det kan samles vann og i tillegg er store deler av bekkeløpet svært bratt. Ved kote 265 moh. er det lokalisert en myr med liten mektighet og areal. Store deler av nedbørsområdet til det sørøstlige bekkeløpet ligger overfor denne myren. Utløpet av bekken fra myrområdet ligger i et åpent område (se Figur 30). Dette myrområdet vurderes som et potensielt løsneområde for sørpeskred. Det er ingen

geomorfologiske tegn til sørpeskred i fra dette myrområdet og ned til kartleggingsområdet.

Det er ikke registrert noen historiske sørpeskredhendelser i Hustadvika kommune og en gjennomgang av terrengmodell for nærliggende område viser heller ingen stor hyppighet av vifteformer som tyder på liknende skred.

Klimadata for området viser at gjennomsnittstemperaturen pr. måned er over 0°C hele året, også i vintermånedene når det er snø på bakken (se Figur 9). Det kan derfor antas at det er en del dager med mildvær med snø på bakken i påvirkningsområdet. Videre tilsier klimaprofilen for området at det kan forventes færre dager med snø på bakken i årene fremover [9]. Samlet sett forventes det derfor ikke en økt hyppighet av dager med mildvær og regn når det er snø på bakken.

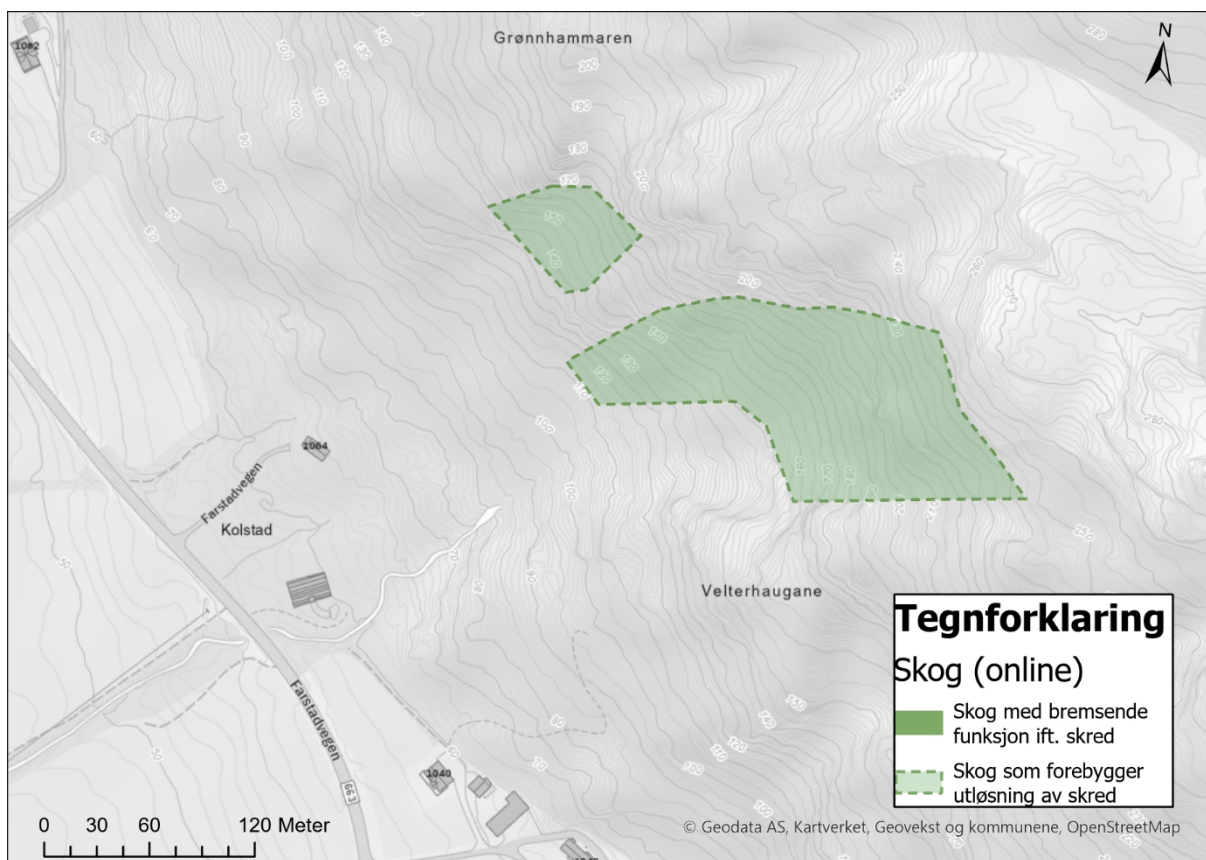
Siden det ikke er noen tegn på hyppige skredhendelser etter siste istid, i form av vifteformer, i påvirknings- og kartleggingsområdet og det heller ikke er noen historiske hendelser i Hustadvika kommune, vurderes at løsnessannsynligheten for sørpeskred ved myrområdet er mindre enn 1/1000.

4.6.3. Vurdering av fare for sørpeskred inn i kartleggingsområdet

Det vurderes at den nominelle sannsynligheten for sørpeskred inn i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

5. Skog

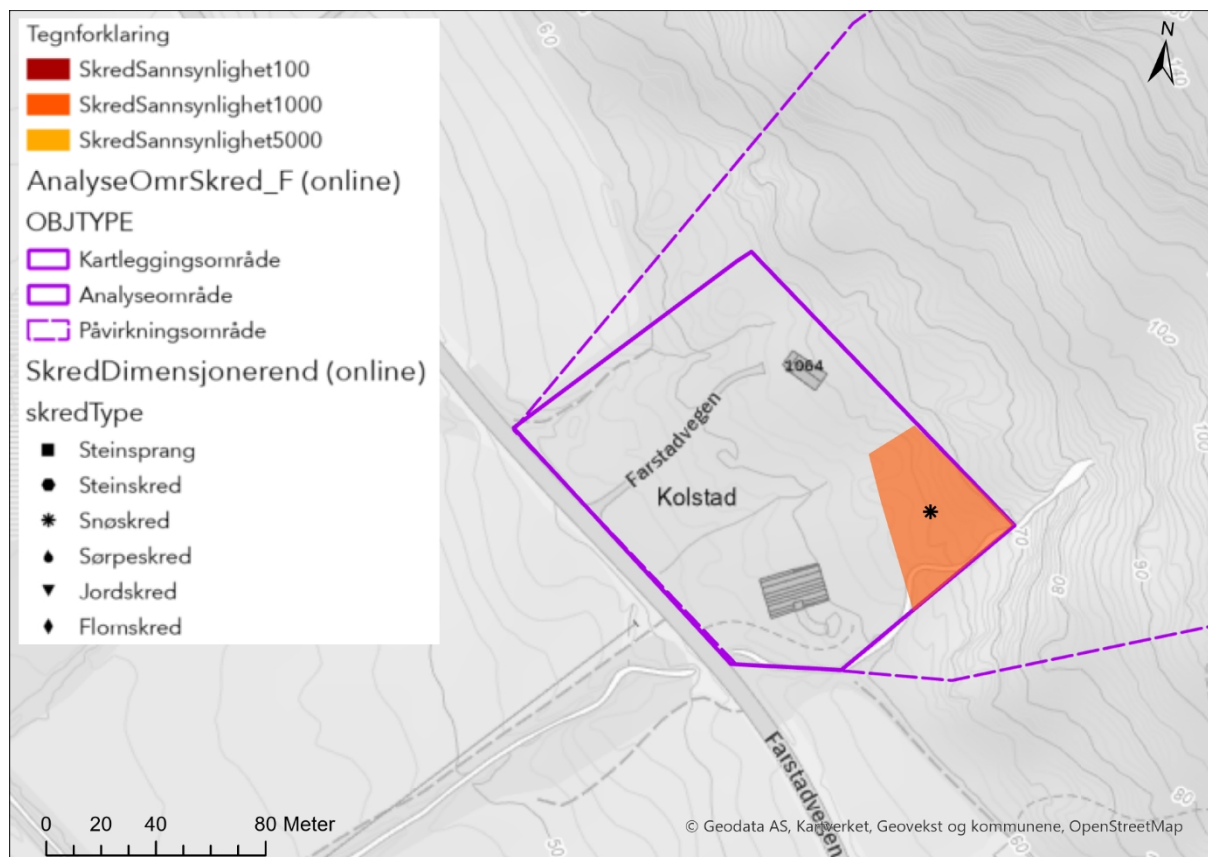
En forutsetning for skredfareutredningen er at skogen markert som «skog som forebygger utløsning av skred» i Figur 22 ikke utsettes for hogst uten at det gjøres spesifikke vurderinger mht. skredfaren. Skogen vurderes å ha en forebyggende effekt på snøskred med bakgrunn i god kronedekning som vist i kart fra NIBIO i Figur 7. Dette er bekreftet ved droneflygning og befaring til fots.



Figur 22: Skog med betydning for skredfaren.

6. Samlet skredfare

Samlet skredfare inn i kartleggingsområdet vurderes å være større enn 1/1000 (Figur 23). Faresonen rammer ikke dagens bebyggelse på eiendommen som faller inn under sikkerhetsklasse S2, herunder bolighus og driftsbygning.



Figur 23: Faresone for snøskred og steinsprang med nominell sannsynlighet 1/1000. Skogen er hensyntatt ved tegning av faresonen.

6.1. Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det er ikke tegnet faresoner tidligere.

6.2. Stedsspesifikk usikkerhet

Menneskelig aktivitet i kartleggingsområdet (jordbruk og husbygging) kan ha fjernet/visket ut tegn på tidligere skredhendelser i kartleggingsområdet. Med bakgrunn i

utført befarings sammen med tilgjengelig grunnlagsmateriale vurderes det likevel at denne usikkerheten ikke har betydning for vurdering som er gjort i denne rapporten.

7. Sikringstiltak

Faresone for skred med sannsynlighet 1/1000 omfatter verken bolighus eller driftsbygningen. Det er derfor ikke krav om sikring mot skred med dagens bebyggelse på tomten. Dersom det på et senere tidspunkt skal settes opp tiltak som faller inn under sikkerhetsklasse S2 i områdene som omfattes av faresonen må det iverksettes sikringstiltak. Aktuelle sikringstiltak vil være skredvoll/ledevoll mot snøskred.

8. Konklusjon

Kartleggingsområdet tilfredsstiller ikke lovverket sitt krav til sikkerhet mot skred for tiltak i sikkerhetsklasse S2, der årlig nominell sannsynlighet for skred ikke må overskride 1/1000. Eksisterende S2-tiltak i kartleggingsområdet (bolighus og driftsbygning) ligger utenfor faresonen.

Kartleggingsområdet tilfredsstiller lovverket sitt krav til sikkerhet mot skred for tiltak i sikkerhetsklasse S1, der årlig nominell sannsynlighet for skred ikke må overskride henholdsvis 1/100.

Utredningen er utført med hensyn til skogen slik den står i dag.

Kilder

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» 15 09 2017. [Internett]. Available: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>.
- [2] Statens kartverk, «Høydedata,» [Internett]. Available: www.hoydedata.no.
- [3] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [4] Statens vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>.
- [5] NGU, «Nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [6] NGU, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [7] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://www.norgeibilder.no>.
- [8] NVE, Meteorologisk institutt, Statens vegvesen og Statens kartverk, «seNorge.no,» [Internett]. Available: <http://www.senorge.no/>.
- [9] Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret, «Norsk klimaservicesenter,» 2021. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/>. [Funnet 01 02 2024].
- [10] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no>.
- [11] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.,» 20 10 2020. [Internett]. Available: <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/>.
- [12] 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.

- [13] E. Q, «Rockyfor3D (v5.2) revealed. Transparent description of the complete 3D rockfall model,» 30 Mars 2016. [Internett]. Available: https://www.ecorisq.org/docs/Rockyfor3D_v5_2_EN.pdf. [Funnet 2021].
- [14] NGI, «Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang. Ekstern rapport nr. 24/2020.,» NVE, Oslo, 2020.
- [15] NGU, «InSAR Norway,» [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>.
- [16] Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF), «RAMMS::Avalanche User Manuel V 1.7.,» WSL-SLF, 2017.
- [17] NVE, Jernbaneverket, Statens vegvesen, «Sammenligning av modellverktøy for norske snøskred. Rapport nr. 107-2015.,» NVE, Oslo, 2015.
- [18] NVE, «FoU 80606 - Identifisering av løснеområder for sørpeskred. Ekstern rapport nr. 8/2021.,» Oslo, 2021.

Vedlegg A - Bilder



Figur 24: Infopunkt P3. Steinsprangblokk med volum over 30 kubikkmeter.



Figur 25: Infopunkt P4 viser bekken sør i planområdet som renner på berg.



Figur 26: Infopunkt P6 viser skogsveien.



Figur 27: Infopunkt P7. Bildet viser bekken som renner på ur og bergoverflaten, videre bakover sees ur. Bildet er tatt mot nord.



Figur 28: Infopunkt P8 viser potensielt kildeområde for steinsprang med steile sprekker.



Figur 29: Infopunkt P9 viser øvre del av fjell skrent i på virkningsområdet der det er lav kronedekning og tilstrekkelig bratt for at snøskred kan løsne.



Figur 30: Infopunkt P10 viser myrområde i påvirkningsområdet. Det er observert berg i myrområdet og myrtykkelsen antas å være tynn.



Figur 31: Infopunkt P12 viser bildet fra et potensielt løснеområde.



Figur 32: Infopunkt P13 viser at bekken renner på bart berg og steinete underlag.



Figur 33: Infopunkt P15 viser bekk nord i påvirkningsområdet som renner på berg og steinete grunn.



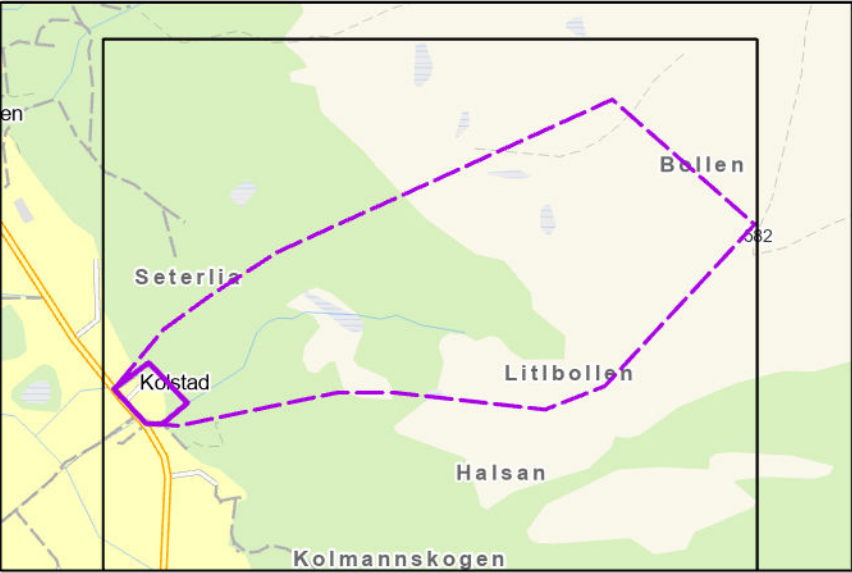
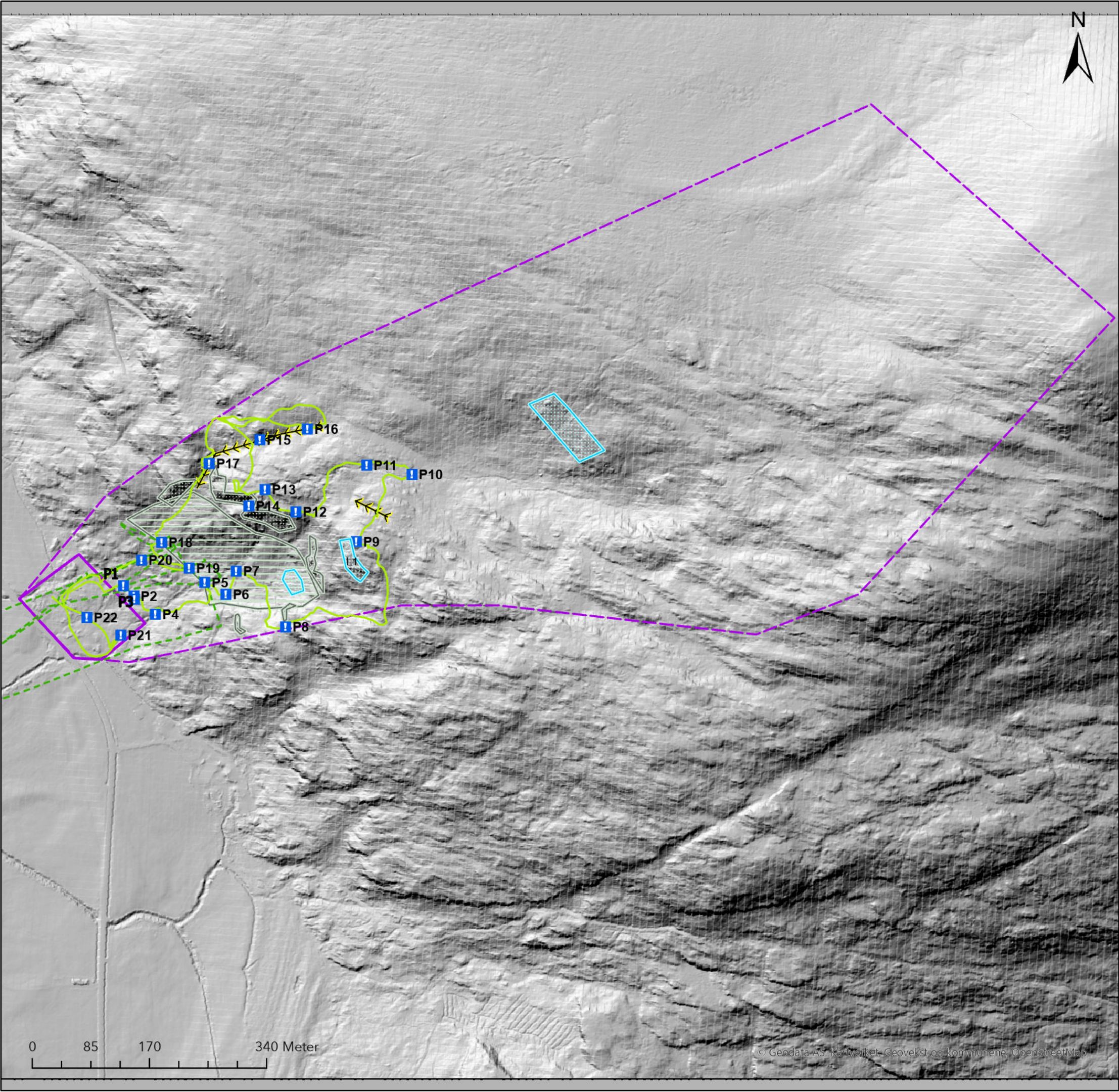
Figur 34: Infopunkt P17 viser bekk nord i påvirkningsområdet som renner på berg og steinete grunn.



Figur 35: Infopunkt P20. Bildet viser bekkeløp på berg.

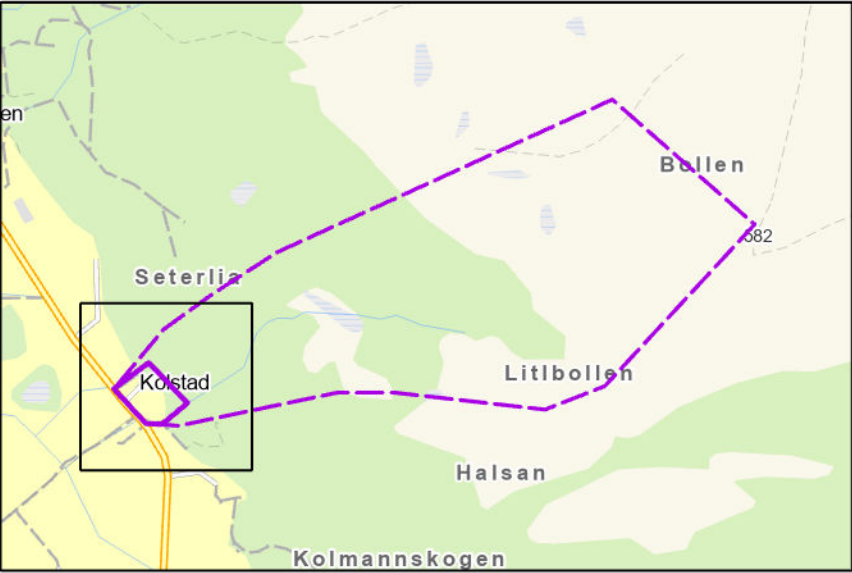


Figur 36: Infopunkt P18 viser omtrentlig enden på ura.



- Tegnforklaring
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Infopunkt
 - Sporlogg bakke
 - Sporlogg drone
 - Ravine/bekkenedskjæring
 - Løsneområde sørpeskred
 - Løsneområde steinsprang/steinskred
 - Løsneområde snøskred
 - Antatt steinsprang/steinskredblokk
 - Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
 - Infopunkt

Vedlegg B Registreringskart			
Oppdrag: 649658-01			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato: 05.03.2025	Utarbeidet av: HMR	Kontrollert av: VN	
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Solrun og Hans Arild Kolmannskog			



Tegnforklaring

- SkredSannsynlighet100
- SkredSannsynlighet1000
- SkredSannsynlighet5000

AnalyseOmrSkred_F (online)

OBJTYPE

- Kartleggingsområde
- Analyseområde
- Påvirkningsområde

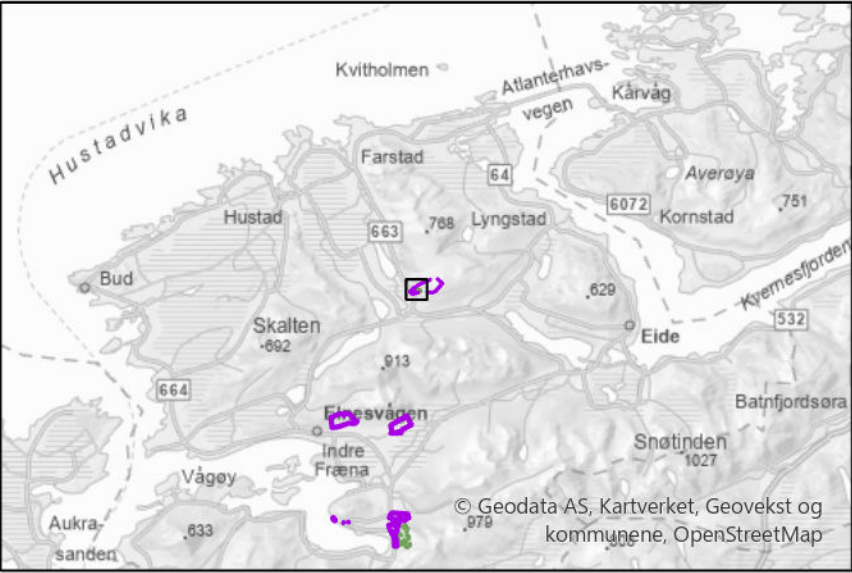
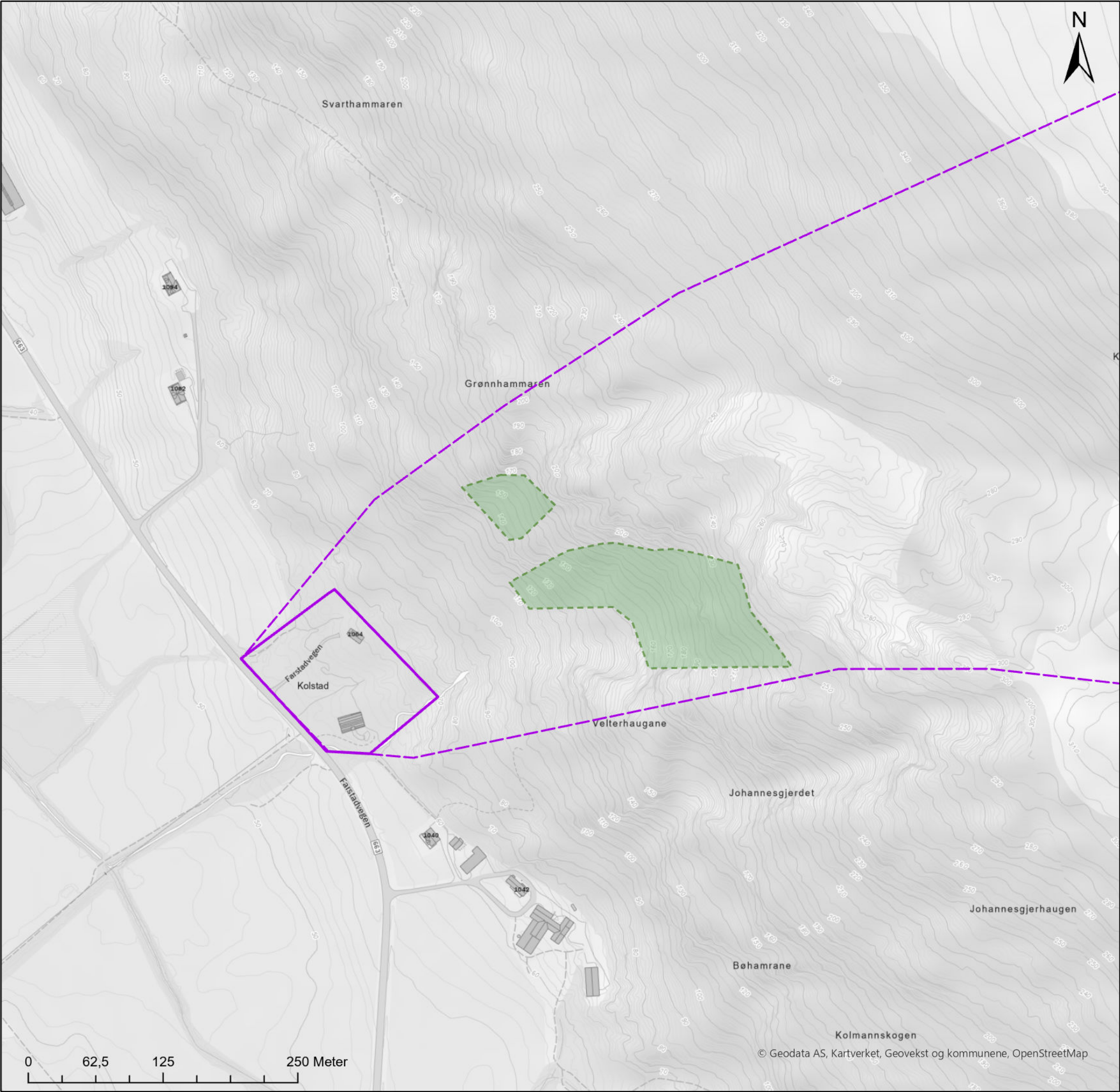
SkredDimensjonerend (online)

skredType

- Steinsprang
- Steinskred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

Vedlegg Faresoner			
Oppdrag: 649658-01			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato: 05.02.2025	Utarbeidet av: HMR	Kontrollert av: VN	asplan viak 
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Solrun og Hans Arild Kolmannskog			

Skog med betydning for skredfaren



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Skog (online)

- Skog med bremsende funksjon ift. skred
- Skog som forebygger utløsning av skred

Vedlegg Skog med betydning for skredfaren			
Oppdrag: 649658-01			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak 
05.02.2025	HMR	VN	
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Solrun og Hans Arild Kolmannskog			

Oppdragsnr: 649658-01	Oppdragsnavn: Skredfareutredning ifm. fradeling, Hustadvika gnr/bnr 76/1	Oppdragsgiver: Solrun og Hans Arild Kolmannskog
Prosjekteringsansvar (disiplin/fag): Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.		Sjekkliste sist revidert: 14.02.2023
Oppdragsleder: Håkon Minde Rødal	Prosjekterende (Egenkontroll): Håkon Minde Rødal	Sidekontroll: Vegard Nes

Kontrollerte dokumenter/tegninger

Type/tittel	Rev.nr	Dok.dato
Skredfareutredning Hustadvika gnr. 76 bnr. 1	01	05.03.2025

Gjennomført kontroll

	Kontrollpunkt	Egenkontroll	Sidekontroll	Ikke aktuelt	Kommentar/merknad
1	Formalitet Følgende er i orden/korrekt utfyllt:				
1.1	Oppdrags-ID	X	x		
1.2	Innholdsfortegnelse i samsvar med tekst	X	x		
1.3	Firma-/personnavn	X	x		
1.4	Dato	X	x		
1.5	Topptekst og bunntekst	X	x		
1.6	Kildehenvisninger og kildeliste	X	x		
1.7	Konsist sammendrag	X	x		
1.8	Forord (identisk avskrift fra NVEs veileder)	X	x		
1.9	Tabell «om oppdraget»	X	x		
2	Innledning Følgende er beskrevet:				
2.1	Bakgrunn og problemstilling (bestiller, prosjekt, gbnr, kommune, sikkerhetsklasse for skred, hva er vurderingene basert på)	X	x		
2.2	Forbehold og begrensninger	X	x		
2.3	Kartgrunnlag, kotegrunnlag og terrengmodell	X	x		
3	Krav til sikkerhet mot skred				
3.1	Sikkerhetsklasser iht. TEK17 er valgt og begrunnet	X	x		
4	Områdebeskrivelse/faktadel Følgende tema er presentert/beskrevet:				
4.1	Generell områdebeskrivelse inkl. topografisk oversiktskart og oversiktsfoto	X	x		
4.2	Info om befaring (tidspunkt, deltaker(e), værforhold, GPS-spor og GPS-punkt)	X	x		

	Kontrollpunkt	Egenkontroll	Sidekontroll	Ikke aktuelt	Kommentar/merknad
4.3	Terrenghelning	X	x		
4.4	Berggrunn	X	x		
4.5	Løsmasser	X	x		
4.6	Vegetasjon (tre typer, kronedekning, stametykkelse, alder)	X	x		
4.7	Drenering (markfuktighetskart, flomveianalyse, nedbørsfelt, vann, myr, vassdrag etc.)	X	x		
4.8	Klimadata med normaler, vind og ekstremverdier, samt forventede klimaendringer	X	x		
4.9	Historiske skredhendelser	X	x		
4.10	Aktsomhetskart	X	x		
4.11	Tidligere kartlegginger og deres relevans	X	x		
4.12	Observasjoner fra befaring (bilder m/ kommentarer, løsmassemektighet, løsmasstype, berggrunn, løснеområder, utløpsområder, vegetasjon, vann, skredavsetninger, skredsår)	X	x		
4.13	Eksisterende sikringstiltak og effekten av dem			X	
5	Vurdering og tolkningsdel Følgende tema er presentert/beskrevet:				
5.1	Vurderingsgrunnlaget for skredfarevurderingen	X	x		
5.2	Skredtypene steinsprang, steinskred, snøskred, jordskred, flomskred og sørpeskred er vurdert	X	x		
5.3	Det er vurdert om hver av skredtypene er en aktuell prosess i påvirkningsområdet	X	x		
5.4	Dersom skredtypen er aktuell i påvirkningsområdet, utredes løснеområde, løsnensannsynlighet, utløp og om skredet når inn i kartleggingsområdet	X	x		
5.5	Samlet skredfare, inkl. faresoner	X	x		
5.6	Avvik fra tidligere skredfareutredninger			X	
5.7	Forslag til sikringstiltak	X	x		
5.8	Stedsspesifikk usikkerhet	X	x		
6	Modellering og beregning				
6.1	Modelleringsoppsett og modelleringsresultat	X	x		
6.2	Dimensjonering av sikringstiltak (hvis aktuelt)			X	
6.3	Kontroll av evt. beregninger/modellering er utført	X	x		

	Kontrollpunkt	Egenkontroll	Sidekontroll	Ikke aktuelt	Kommentar/merknad
7	Figurer, tabeller og vedlegg				
7.1	Alle figurer og tabeller har figurtekst	X	x		
7.2	Alle kart har målestokk, nordpil, skala og kilde, kartleggingsområdet og påvirkningsområdet er inkludert	X	x		
7.3	NVEs mal for kartvedlegg er brukt	X	x		
7.4	Følgende vedlegg er utarbeidet: foto, terrenghelning, registreringskart, modelleringsresultat, faresonekart, kart med skog med betydning for skredfaren	X	x		Terrenghelningskart og modelleringsresultat ikke utarbeidet som vedlegg. Figurer i rapporten ansees tilstrekkelig.
8	Generelt				
8.1	Det er skrevet en klar og konsis konklusjon	X	x		
8.2	Det er samsvar med bestilling/behov	X	x		
9	Kontrollrutine				
9.1	Alle avvik/merknader fra sidekontroll er lukket				
9.2	Det er vurdert behov for uavhengig kontroll (gjelder vurderinger i S3)			X	
9.3	Arkivering iht. standard prosedyre	X			

Bekreftelse - Angitte dokumenter er kontrollert mot angitte kontrollpunkt

	Dato	Signatur
Egenkontroll utført (eget arbeid):	05.03.2025	
Sidekontroll utført:	03.03.2025	

Vedlegg F

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	Asplan Viak AS	Org.nr:	910 209 205
Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.			

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	x		
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i>	x		
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	x		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvare krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	x		

Signatur:



Sted og dato:

Molde 27.02.2025

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014