

Skredfarevurdering reguleringsplan Kvåle barnehage

Rapporten inneholdt skredfarevurdering for skred i bratt terreng for reguleringsplan ved Kvåle barnehage, i Sogndal kommune. Formålet er etablering av barnehage, bustadtomtar og parkering. Arbeidet er utført av Asplan Viak AS.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgjevar: Saman
Tittel på rapport: Skredfarevurdering reguleringsplan Kvåle barnehage
Oppdragsnamn: Reguleringsplan ny barnehage Sogndal oppdrag
Oppdragsnummer: 635388-02
Utarbeida av: Astrid Alme og Steinar Nes
Oppdragsleiar: Hilde Ruud
Tilgjengelegheit: Åpen

Kort samandrag

Det er gjennomført ei detaljert skredfarevurdering for reguleringsplan ved Kvåle barnehage, i Sogndal kommune. Formålet er etablering av barnehage, bustadtomtar og parkering. Det vurderte området ligg innanfor NVE sitt aktsemdkart for snøskred og jord- og flaumskred. Oppdragsgjevar ynskjer derfor ei detaljert vurdering av faren for skred i bratt terreng i forhold til krava gitt i TEK17, sikkerheit mot skred.

Plan- og bygningslova og TEK17 stiller krav til sikkerheit mot skred for nybygg eller tilbygg på eksisterande bygg, og tilhøyrande uteareal. Me har vurdert området opp mot krava i sikkerheitsklasse S1, S2 og S3, der årleg sannsyn for skred eller sekundæreffektar av skred ikkje skal overskride 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Fare for alle typar skred i bratt naturleg terreng er vurdert på bakgrunn av terrengeanalyser, synfaring, kartdata, aktsemdkart, modellering, tidlegare skredfarevurderingar og tidlegare skredhendingar.

Kartleggingsområdet tilfredsstillar lovverket sitt krav til sikkerheit mot skred i sikkerheitsklasse S1. Delar tilfredsstillar ikkje lovverket sitt krav i sikkerheitsklasse S2, og S3. Faresone for snøskred med gjentaksintervall 1/1000 og 1/5000 og faresone for sørpeskred med gjentaksintervall 1/5000 er teikna inn. Moglegheit for risikoreduserande tiltak er vurdert.

01	30. jan. 2023	Skredfarevurdering Kvåle Barnehage	AA og SN	SN/VN
Ver	Dato	Skildring	Utarb. av	KS

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17) stiller krav til sikkerheit mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikkje, må det derfor dokumenterast at tilstrekkeleg sikkerheit mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerheitskrava. Denne utredninga er utført av fagkyndig personell og føl NVE sin vegledar *Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [1]*, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerheitskrava er oppfylt.

Skredtypane snø-, jord-, flaum-, sørpe-, steinskred og steinsprang vurderast.

Vurderingane er i stor grad basert på terrenganalysar, kartdata, aktsemdskart, modellering og observasjonar i felt.

Leikanger, 30.01.2023

Hilde Ruud
Oppdragsleiar

Astrid Alme og Steinar Nes
Rapportansvarleg

Steinar Nes, Vegard Nes
Kvalitetssikrar

Om oppdraget

Oppdragsgivar	Saman
Oppdragstakar	Asplan Viak AS
Skredfarevurdering for	Reguleringsplan ny barnehage Kvåle
Følgande tiltak og sikkerheitsklassar er planlagt på eigendommen/planområdet	Etablering av reguleringsplan for ny barnehage ved Kvåle. Skredfaren blir vurdert opp mot krava i sikkerheitsklasse S1, S2 og S3.
Synfaring gjennomført	Ja
Synfaring gjennomført av og når	Steinar Nes og Astrid Alme 06.12.2022

1.	Innleiing	6
	1.1. Grunnlag for vurdering	6
	1.2. Atterhald og avgrensingar	7
2.	Krav til sikkerheit mot skredfare	8
3.	Områdeskildring	10
	3.1. Synfaring	11
	3.2. Topografi	12
	3.3. Geologi	14
	3.4. Drenering	16
	3.5. Vegetasjon	17
	3.6. Klima	19
	3.7. Tidlegare skredhendingar	22
	3.8. Aktsemdkart	22
	3.9. Tidlegare kartleggingar	24
	3.10. Observasjonar i felt	24
	3.11. Eksisterande sikringstiltak	30
4.	Vurdering av skredfare	31
	4.1. Steinsprang	31
	4.2. Steinskred	34
	4.3. Jord- og flaumskred	34
	4.4. Snøskred	38
	4.5. Sørpeskred	43
5.	Samla skredfare	48
	5.1. Faresoner	48
	5.2. Stadspesifikk usikkerheit	49
6.	Moglegheit for risikoreduserande tiltak	50
7.	Konklusjon	51

8. Referansar	52
9. Vedlegg	54
9.1. Registeringskart	55
9.2. Hellingskart	56
9.3. Modelleringsresultat for snøskred i RAMMS::Avalanche	57
9.4. Modelleringsresultat for sørpeskred i RAMMS::Debris Flow	58
9.5. Faresonekart	59
9.6. Eigenerklæringsskjema	60

1. Innleiing

Asplan Viak har vore engasjert av Saman for å gjennomføre ei skredfarevurdering for reguleringsplan ved Kvåle barnehage, i Sogndal kommune. Formålet er etablering av barnehage, bustadar og parkering. Det vurderte området ligg innanfor NVE sitt aktsemdskart for snøskred, jord- og flaumskred. Oppdragsgivar ynskjer derfor ei detaljert vurdering av faren for skred i bratt terreng, i forhold til krava gitt i TEK17 sikkerheit mot skred. Skredtypane steinsprang, jord- og flaumskred, snøskred og sørpeskred er vurdert.

Plan- og bygningslova og TEK17 stiller krav til sikkerheit mot skred i sikkerheitsklasse S3 for barnehagar. Krava i sikkerheitsklasse S3 seier at årleg sannsyn for skred eller sekundæreffektar av skred ikkje skal overskride 1/5000.

Fare for alle typar skred i bratt terreng er vurdert på bakgrunn av følgjande arbeid:

- Terrenganalyse
- Synfaring i felt
- Klimaanalyse
- Historiske opplysningar
- Tidlegare hendingar
- Tidlegare kartlegging
- Modelleringar
- Erfaring

1.1. Grunnlag for vurdering

Tabell 1 oppsummera bakgrunnsmateriale som er nytta i skredfarevurderinga, der det også går fram kven som eig materialet og kvar materialet er henta frå.

Tabell 1: Oversikt over nytta bakgrunnsmateriale, eigar og referanse.

Bakgrunnsmateriale	Eigar	Kilde
Digital terrengmodell	Kartverket	Høydedata [2]
Historiske skredhendingar	NVE	NVE [3]
Tidlegare kartlegging	NVE	Skred AS [4]
Aktsemdskart	NVE, NGI	NVE [3]
Berggrunnskart	NGU	NGU [5]
Lausmassekart	NGU	NGU [6]
Flyfoto	Kartverket	Kartverket [7]
Klimadata	NVE	SeNorge [8]
Skog	Kartverket	NIBIO [9]

1.1.1. Kartgrunnlag

Det har blitt lasta ned kotegrunnlag frå www.hoydedata.no [2], prosjekt Sogndal_Aurland_lærdal 2014. Det har prosjektnummer LACHSF33. Datasettet har punkttettheit 2 punkt/m², og oppløysing 0,5m. Behandling av terrengdata, produksjon av kartbilete og terrengmodell til simuleringar er utført ved hjelp av ArcGis Pro 3.0. Alle kart er laga med datum ETRS 1989 og koordinatsystem UTM sone 33N. Terrengdata er studert i ArcGIS Pro, og det er produsert terrengmodell (raster) og skyggerelieffkart i programmet. Asplan Viak har utarbeida alle karta. Det er i tillegg brukt kart og flyfoto over området, samt aktuelle WMS-tenester for visning av topografiske kart, grunnforholdskart, aktsemdskart og liknande.

1.2. Atterhald og avgrensingar

Skredfarevurderinga gjeld berre markert kartleggingsområde i Figur 3-1. Vurderingane er basert på terreng som vart observert under synfaring. Det er lagt vekt på historiske skredhendingar i vurderingane. Ved store endringar i terrenget bør vurderingane utførast på nytt.

Vurderingane gjeld sikkerheit mot skred i bratt naturleg terreng.

2. Krav til sikkerheit mot skredfare

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

Grunn kan bare bebyggas, 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.

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 definerer krav til sikkerheit mot skred for nybygg og tilhøyrande uteareal (Tabell 2). I rettleiaren til TEK17 vert det gjeve retningsgivande eksempel på byggverk som kjem inn under dei ulike sikkerheitsklassane for skred.

Tabell 2. Sikkerheitsklassar ved plassering av byggverk i skredfareområde. I denne rapporten vert bygga vurdert etter S1, S2 og S3, som markert i tabellen.

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

Sikkerheitsklasse S1 omfattar til dømes byggverk der det normalt ikkje oppheld seg personar, og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Byggverk som kan inngå i denne sikkerheitsklassen er garasje, uthus og båtnaust.

Sikkerheitsklasse S2 omfattar til dømes byggverk der det normalt oppheld seg maksimum 25 personar, og der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Byggverk som kan inngå i denne sikkerheitsklassen er til dømes einebustadar, tomannsbustadar og einebustadar i kjede/rekkehus/bustadblokk/fritidsbustad med maksimum 10 bueiningar. For bygningar som inngår i S2 kan kravet til sikkerheit for tilhøyrande uteareal reduserast til sikkerheitsklasse S1, fordi eksponeringstida for personar er vesentleg lågare utanfor bygningane.

Sikkerheitsklasse S3 omfattar byggverk der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Døme på byggverk som kan inngå i denne sikkerheitsklassen er barnehagar, einebustad i rekke/rekkehus og arbeids og -publikumsbygg der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar.

Reguleringsplan vert skredfarevurdert for fastsetting av faresoner for 1/100, 1/1000 og 1/5000.

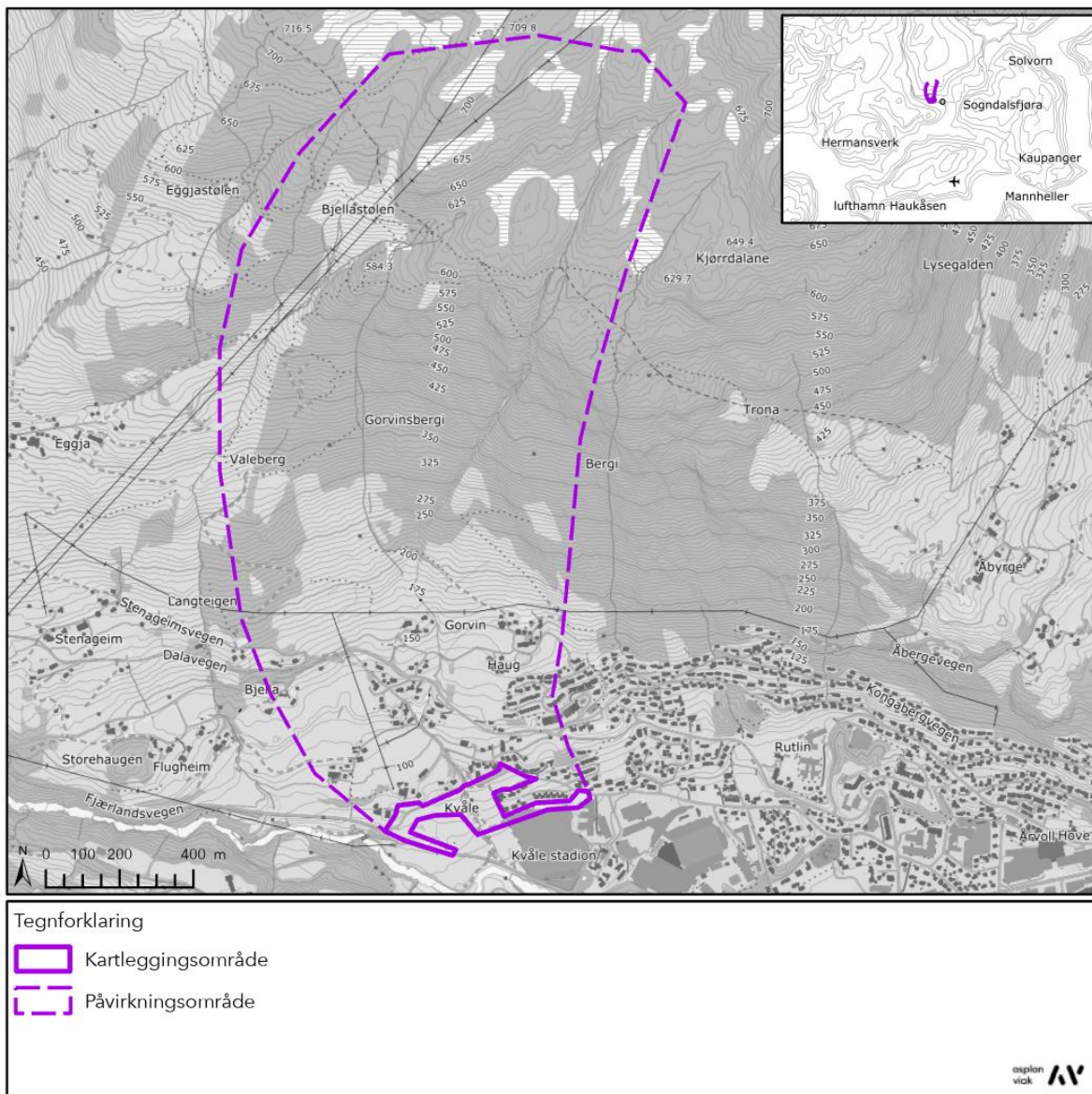
Vurderingar og rapport har blitt utført etter gjeldande retningslinjer og standardar gjeve av NVE [1]. I TEK17 er det spesifisert at samla sannsyn for alle skredtypar skal leggst til grunn for vurderinga av årleg sannsyn. Følgande skredtypar har blitt vurdert:

- Skred i fast fjell
- Skred i lausmassar
- Snøskred, inkludert sørpeskred

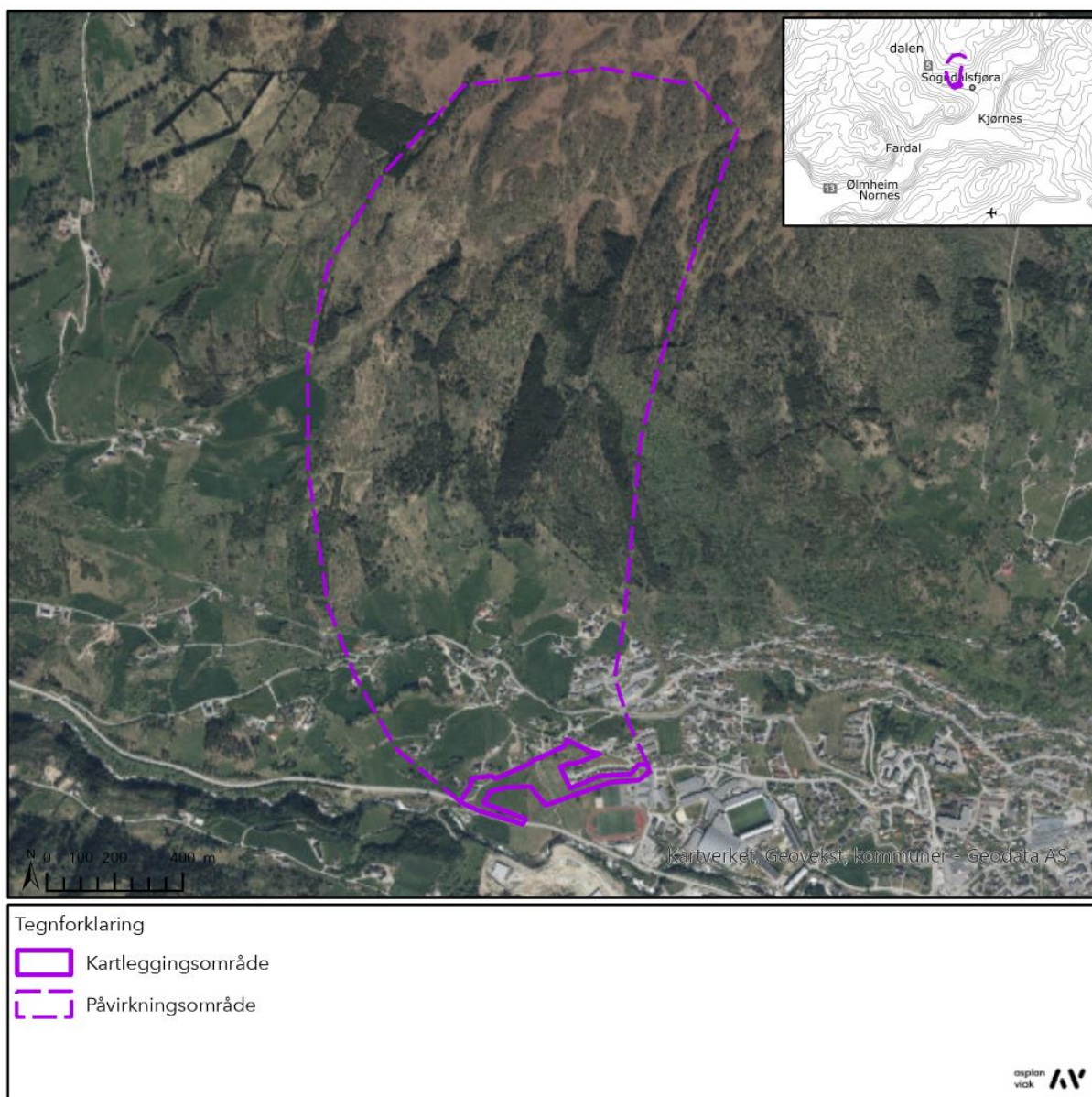
Den endelege vurderinga av skredfare er samla nominell årleg sannsyn for skred, som kan samanliknast direkte med krava i Tabell 2.

3. Områdeskildring

Området som skal vurderast, kalla kartleggingsområdet, ligg ved Kvåle i Sogndal kommune, Vestland fylke (Figur 3-1). Kartleggingsområdet ligg på nordsida av Sogndalsdalen i foten av ei bratt sørvendt dalside som strekk seg oppover mot Brendemyrane (ca. 700 moh.) Kartleggingsområdet ligg på nordsida av Sogndalselvi og strekk seg opp til omtrent 85 moh. Ortofoto er vist i Figur 3-2 og oversiktsfoto frå synfaring er vist i Figur 3-3.



Figur 3-1: Kartleggingsområdet der reell skredfare skal avklarast. Påverknadsområdet er der det potensielt kan losne skred og ha utløp inn i kartleggingsområdet.



Figur 3-2: Ortofoto fra 2019 [7] med kartleggings- og påverknadsområdet markert.

3.1. Synfaring

Synfaring vart gjennomført 6. desember 2022 av geologane Steinar Nes og Astrid Alme, og gjekk føre seg i kartleggingsområdet og nedre del av påverknadsområdet. Terrenget var bart med noko rim og det var opphaldsvêr på synfaringsdagen (Figur 3-3). Sjå Vedlegg 9.1 for registreringskart og sporlogg.

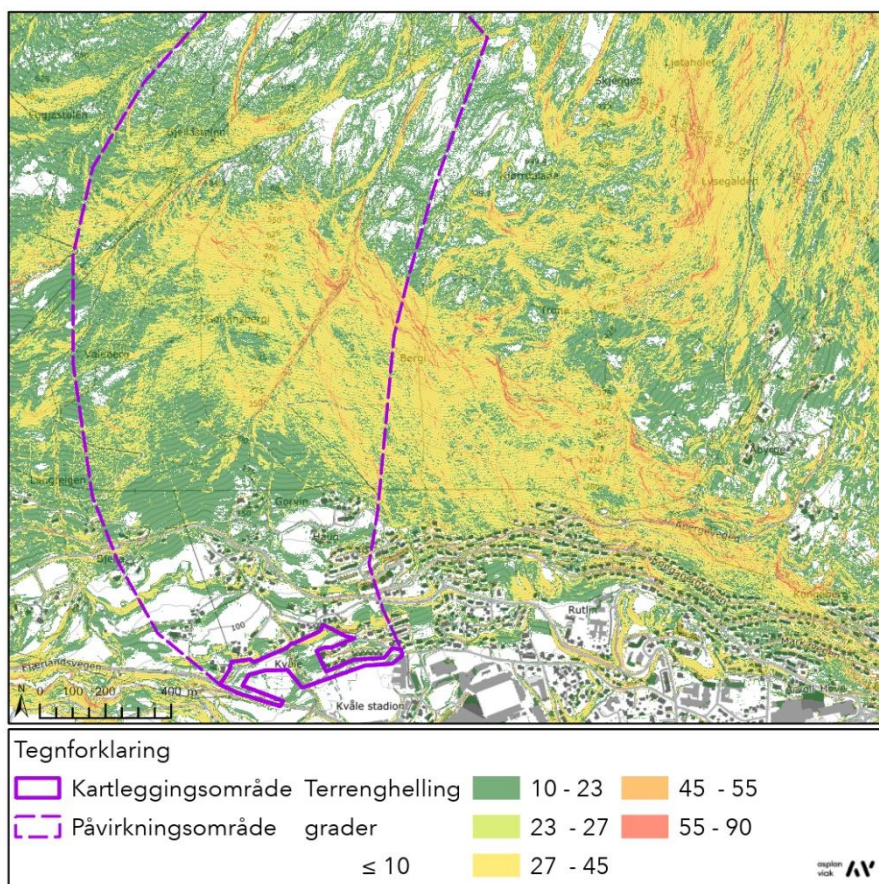


Figur 3-3: Oversiktsfoto av hovuddelen av området, der barnehage og bustadar er planlagt. Kvålsgrovi er synleg omtrent midt i biletet. Påverknadsområdet er fjellsida bak.

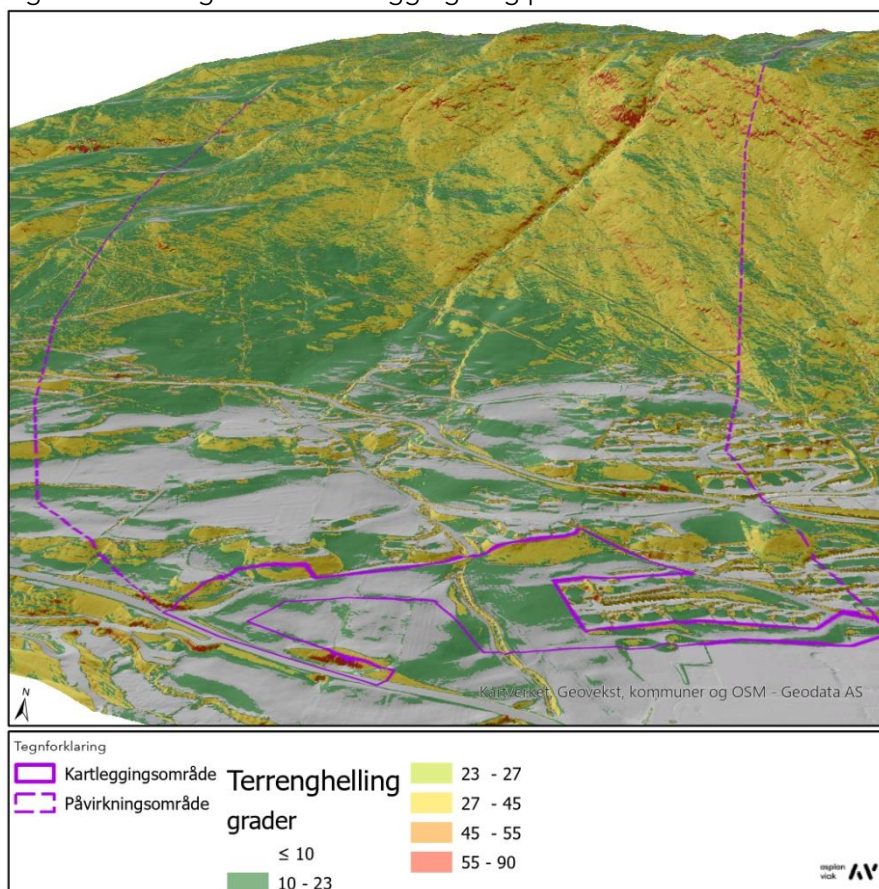
3.2. Topografi

Kartleggingsområdet ligg på nordsida av Sogndalselvi ved Kvåle, og strekk seg frå ca. 60 moh. til ca. 85 moh. Området er slakt, hovudsakleg slakare enn 23° med store områder slakare enn 10° , men har mindre bratte skrentar opp mot 45° . Hellingskart er vist i Figur 3-4, Figur 3-5 og Vedlegg 9.2.

Det teoretisk potensielle påverknadsområdet er terrenget bak kartleggingsområdet, der terrenget stig mot nord. Området har tydelege søkk som kjem fram på skyggerelieff, der det eine er eit skredløp som begynnar frå sørenden av Bendemyrane og går svakt diagonalt mot sørvest og endar i ein bekk som går ned gjennom kartleggingsområdet. Terrenget i påverknadsområdet er hovudsakleg $\leq 27^\circ$ opp til ca. 200 moh. Over 200 moh er hovuddelen av terrenget $27^\circ - 45^\circ$, med brattare parti $\geq 55^\circ$ i øvre del opp mot 600 moh. Over ca. 600 moh. er det slakare, hovudsakleg $\leq 23^\circ$. Den høgste brattskrenten har eit relieff på opp mot 50 m, og det bratte området som inkludera fleire skrentar med små slakare parti mellom har eit relieff på ca. 150 m.



Figur 3-4: Hellingkart for kartleggings- og påvirkningsområdet.

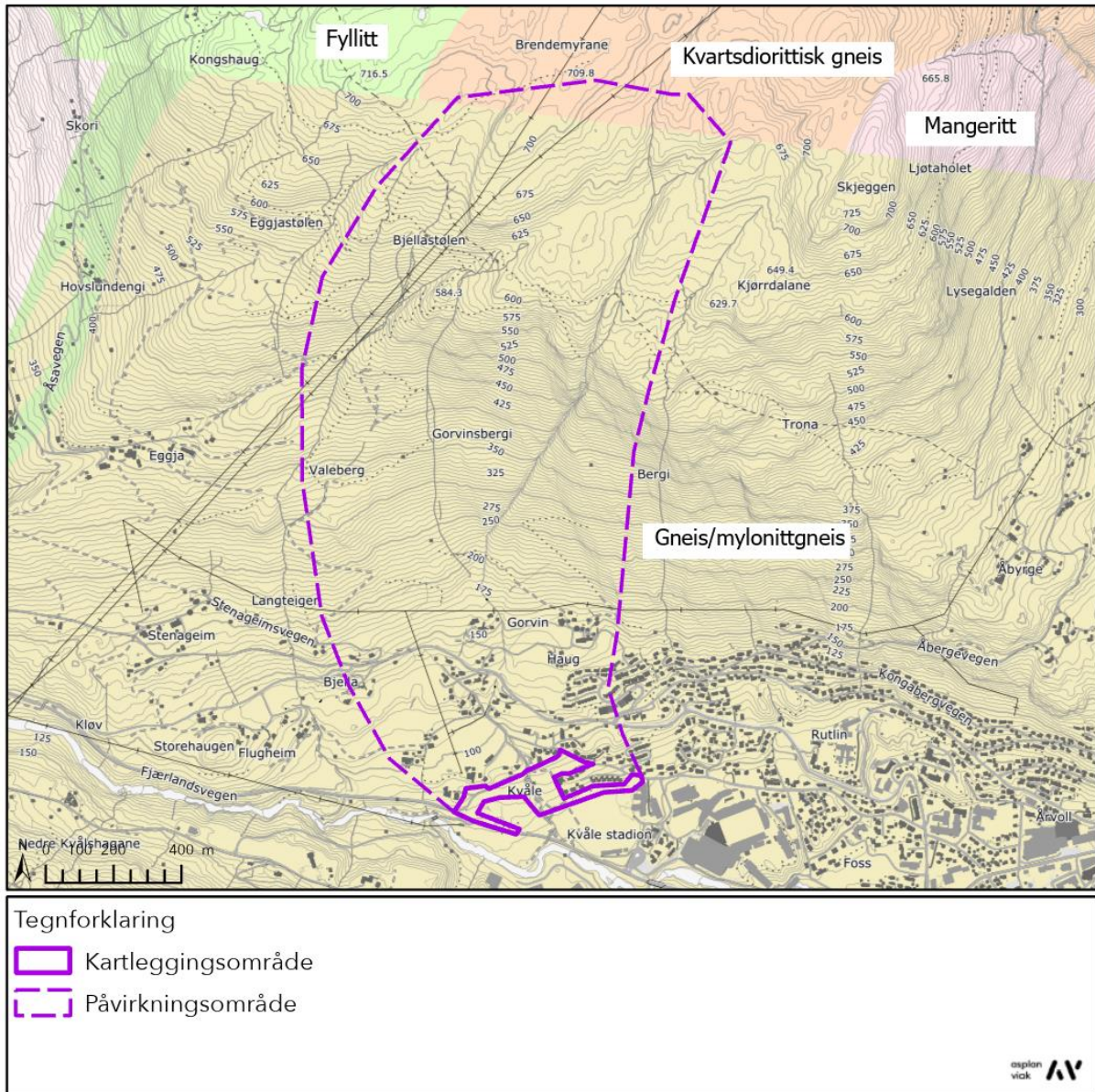


Figur 3-5: 3D visning av skyggerelieff med hellingkart.

3.3. Geologi

3.3.1. Berggrunn

Geologien i området er detaljert kartlagt i målestokk 1:50 000 [5] (Figur 3-6). Bergarten i store delar av området er kartlagt å vere gneis. Opp til ca. 700 moh. er det kartlagt gneis med stadvis strengt bånd mylonittgneis. Over ca. 700 moh. er det kartlagt fyllitt som grensar til kvartsdiorittisk til granittisk gneis, lengst aust er det kartlagt magneritt, jotunit og granitt som i store område er deformert til gneis.

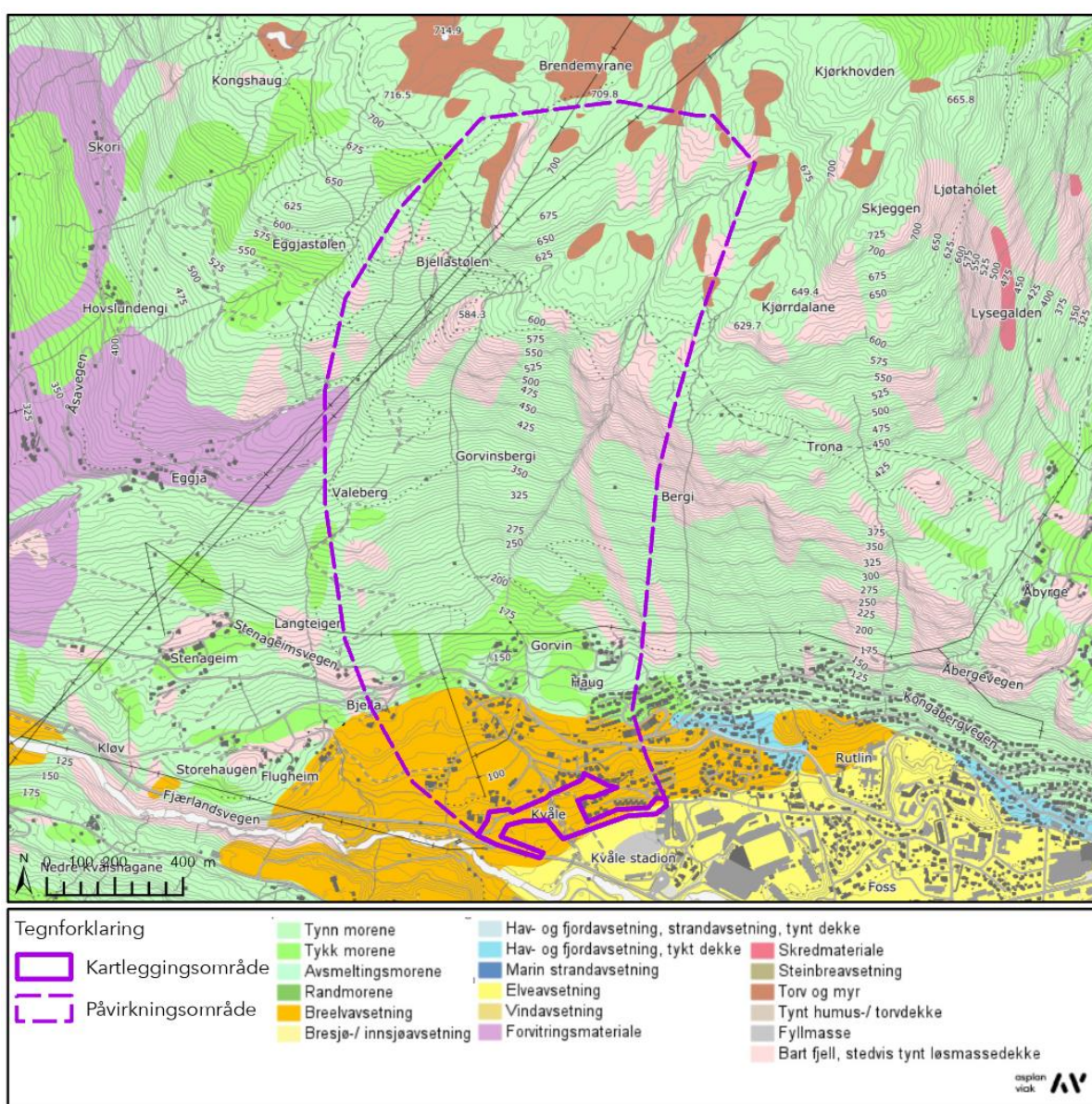


Figur 3-6: Utsnitt frå NGU [5] sitt berggrunnskart.

3.3.2. Lausmassar

I følge NGU sitt lausmassekart [6], Figur 3-7, er kartleggings- og påverknadsområdet breelvavsetningar over elveavsetning opp til ca. 130 moh. Over breelvavsetninga er det kartlagt usamanhengande eller tynt dekke av morenemateriale over berggrunnen. I nedre del av påverknadsområdet (ca. 130-200 moh.) er det områder med stadvis stor mektigheit på morenedekket. Over ca. 200 moh. er det innslag av bart fjell, og over ca. 700 moh. er det i tillegg også innslag av torv og myr. Dette kartet er detaljert og har eigna målestokk 1:50 000.

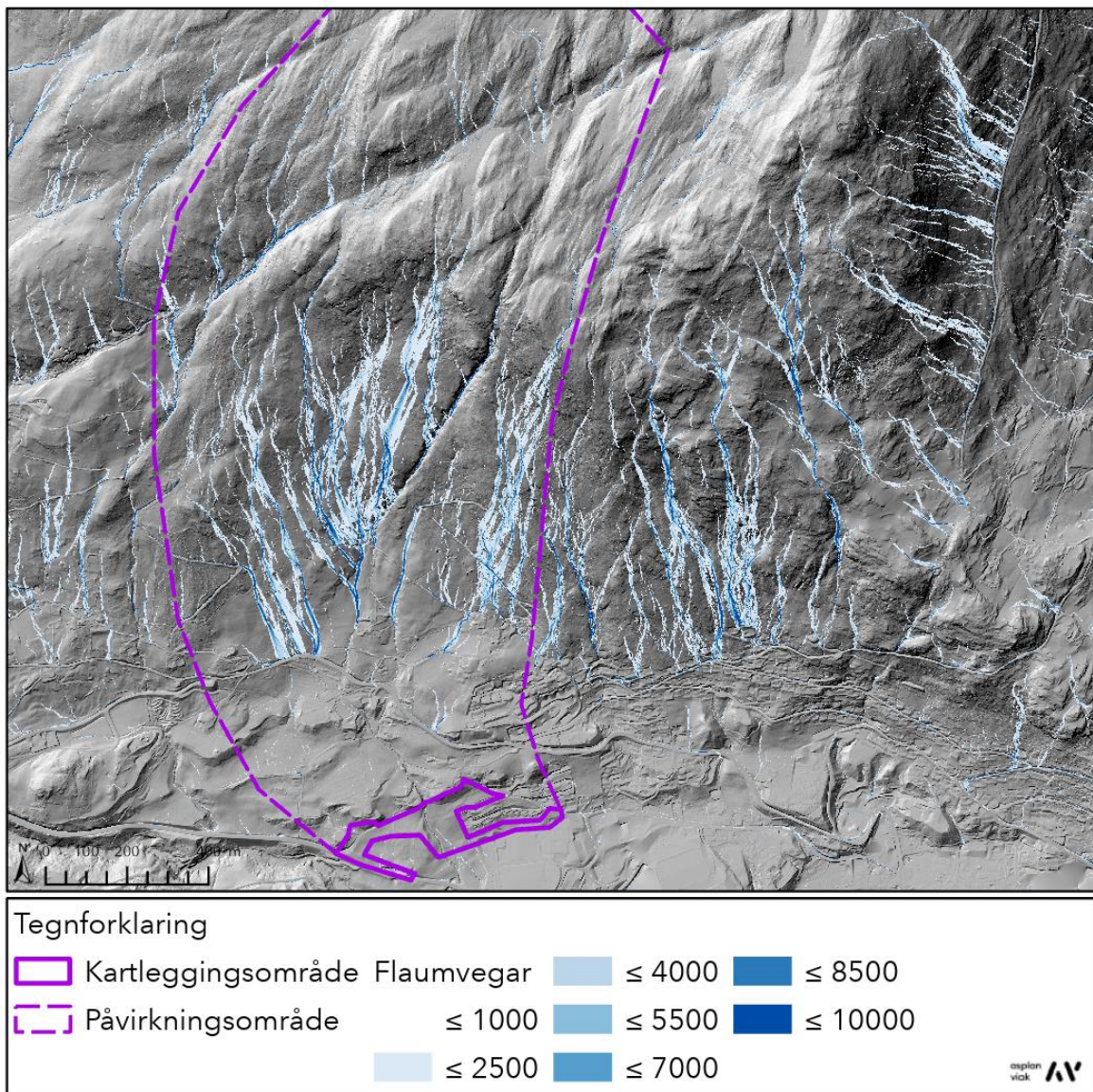
På synfaring vart det observert bart fjell fleire stadar i kartleggingsområdet. Observasjonar av fjell i bekkeløp, og mindre blottingar i terrenget er teikn på tynnt lausmassedekke. Sjå Tabell 5 for meir detaljar rundt observasjonar gjort under synfaringa.



Figur 3-7: Utsnitt frå NGU [6] sitt lausmassekart.

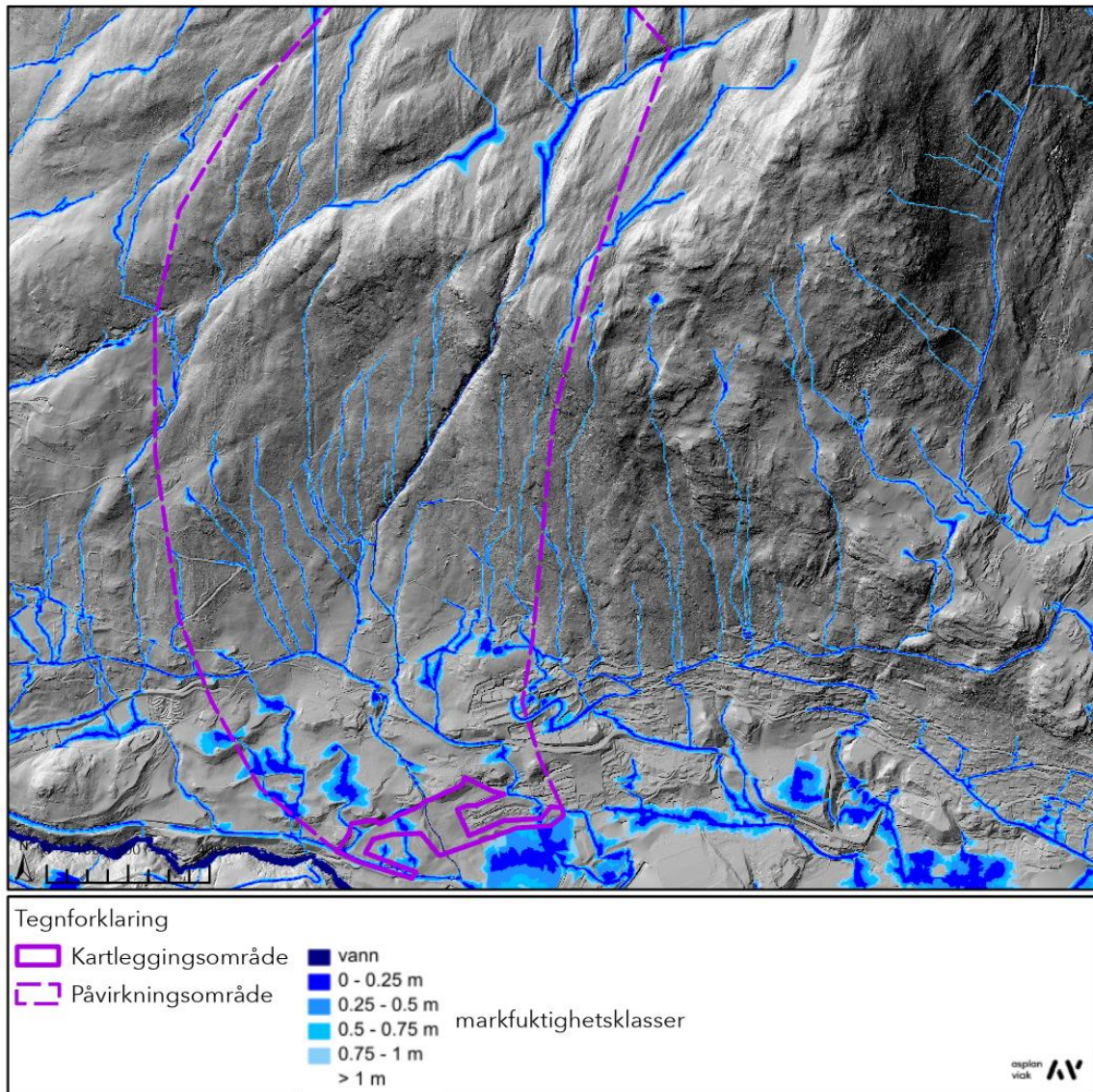
3.4. Drenering

Flaumveganalyse (Figur 3-8) og gjennomgang av skyggerelieffkart viser tydeleg fleire mindre konsentrerte dreneringsløp i påverknadsområdet. Generelt er vatnet spreidd i fleire mindre dreneringsvegar i fjellsida, der nokre samlar seg og renn gjennom kartleggingsområdet. Flaumveganalysen viser lite vatn som drenera i kartleggingsområdet, då mykje stoppar opp ved dalavegen. Elles har hovuddelen av vatnet frå flaumveganalysen retning mot Kvålsgrovi som går ned midt i kartleggingsområdet. NIBIO sitt markfuktigheitkart [9] viser mykje dei same dreneringsvegane som flaumveganalysen. Ut i frå markfuktigheitkartet drenera det noko vatn i Kvålsgrovi ned gjennom kartleggingsområdet, men det er også høg markfuktigheit i kartleggingsområdet vest for bekken og langs vegen opp til Kvåle.



Figur 3-8: Flaumveganalyse med skyggerelieffkart produsert i ArcGIS Pro, viser dreneringsretninga til vatn, og kvar vatn potensielt vil hope seg opp.

Generelt drenerast og konsentrerast vatn mot kartleggingsområdet. Under synfaringa vart det observert noko vatn i kartleggings- og påverknadsområdet i små bekkeløp. Observasjonane i felt er registrert i Tabell 5. Det var generelt lite vatn på synfaringdagen.

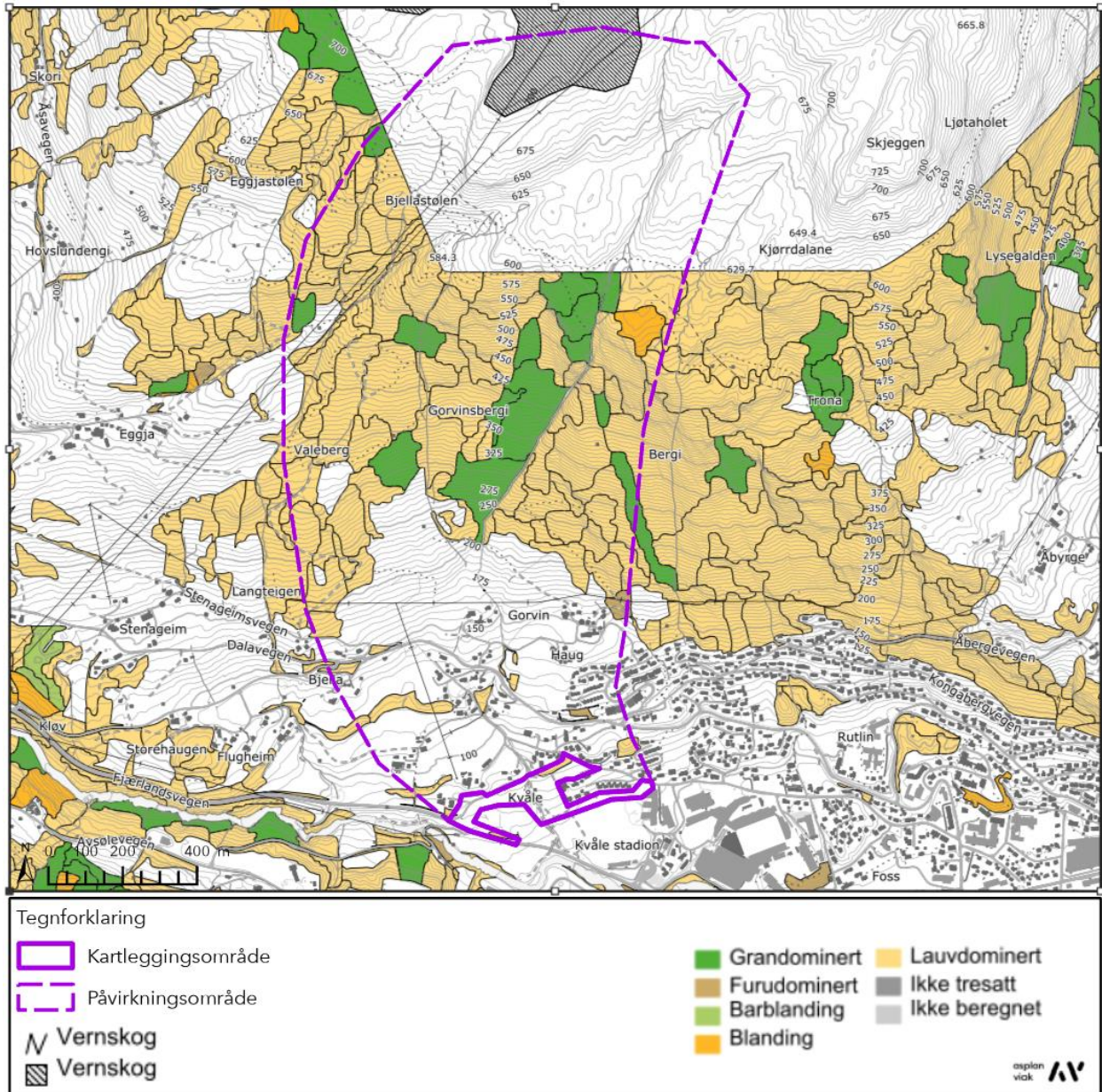


Figur 3-9: Markfuktigheitskart frå NIBIO [9]. Viser kvar det er størst sannsyn for auka fuktigheit i marka.

3.5. Vegetasjon

Synfaring, oversiktsfoto (Figur 3-2) , flyfoto og NIBIO sitt skogsressurskart (Figur 3-10) [9] viser at påverknadsområdet ikkje er tresatt opp til ca. 250 moh. Over ca. 250 er påverknadsområdet hovudsakleg dekkja av lauvskog opp til ca. 600 moh, med innslag av område med granskog. Området over 600 moh. er ikkje kartlagt av NIBIO [9], synfaring og flyfoto viser at dette er omtrent ved skoggrensa. NIBIO sitt skogsressurskart [9] anslår generelt høg kronedekning, opp til 100%, mellom ca. 250-600 moh.

Studering av flyfoto frå 1964, 1966, 1987, 2006, 2008, 2010, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019 og 2021 viser at det har vore lite endring i vegetasjon i påverknadsområdet, med unntak av vanleg attgroing med tettare skog no enn tidlegare og noko planting og hogst av granskog [7]. Mellom 2010 og 2014 er det hogd granskog heilt vest i påverknadsområdet, omtrent ved Valeberg ovanfor Bjella.



Figur 3-10: Utsnitt frå NIBIO sitt kart over tretypar.

3.6. Klima

Nedbørsdata er henta frå NVE sitt «Grid times series» API [8]. Datasettet er SeNorge2 som er basert på observerte og interpolerte data frå 1990 fram til 2020 [10]. Vindroser er basert på data frå mars 2018 til mars 2021. Interpolerte data er justert for høgd.

Klimadata er henta frå kartleggingsområdet ca. 70 moh. og Nuken 919 moh., som er høgste punkt nord for kartleggingsområdet. På høgder vert vinden mindre påverka av dalstrøk. Koordinatane er vist i Tabell 3.

Tabell 3 - Koordinatar for punkt klimadata er basert på.

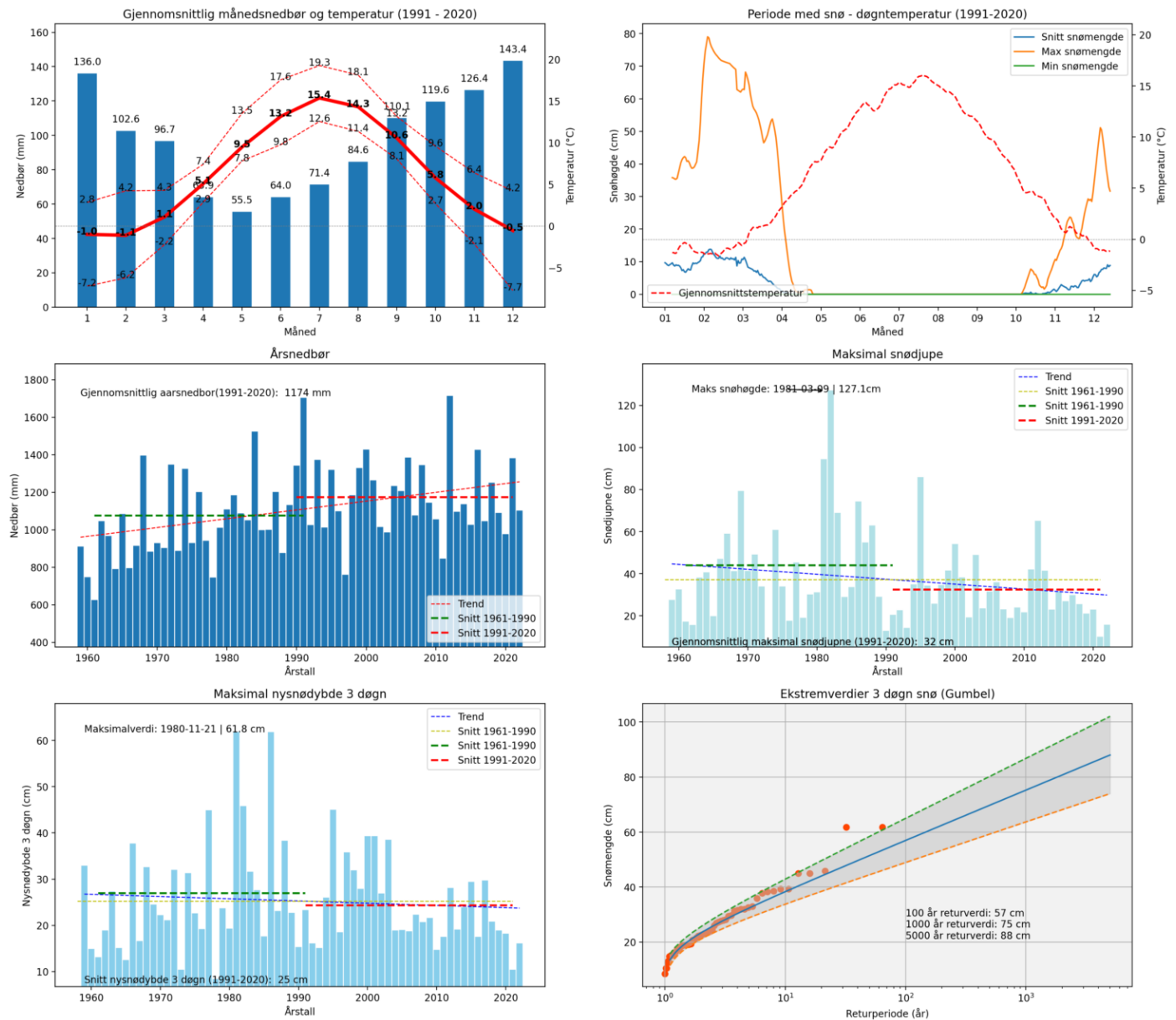
Lokalitet	Koordinatar UTM 33	
	N	Ø
Kvåle 70 moh.	6814426.2	75248.5
Nuken 919 moh.	6818370.2	75920.4

3.6.1. Normalar

Området har tørt vestlandsklima og relativt milde temperaturar.

Gjennomsnittstemperaturen variera frå ca. -1°C i desember-februar, til $15,4^{\circ}\text{C}$ i juli (Figur 3-11). I gjennomsnitt er det plussgrader frå mars til slutten av november. Det er mest nedbør frå september til og med mars, og minst i april-juni. Gjennomsnittleg årsnedbør for eigendommen er 1174 mm, med ein aukande trend. Gjennomsnittleg maksimal snødjupn ved kartleggingsområdet er 32 cm (ca. 70 moh.), med ein minkande trend. Gjennomsnittleg maksimal snødjupn på Nuken (919 moh.) er 179 cm, med ein aukande trend.

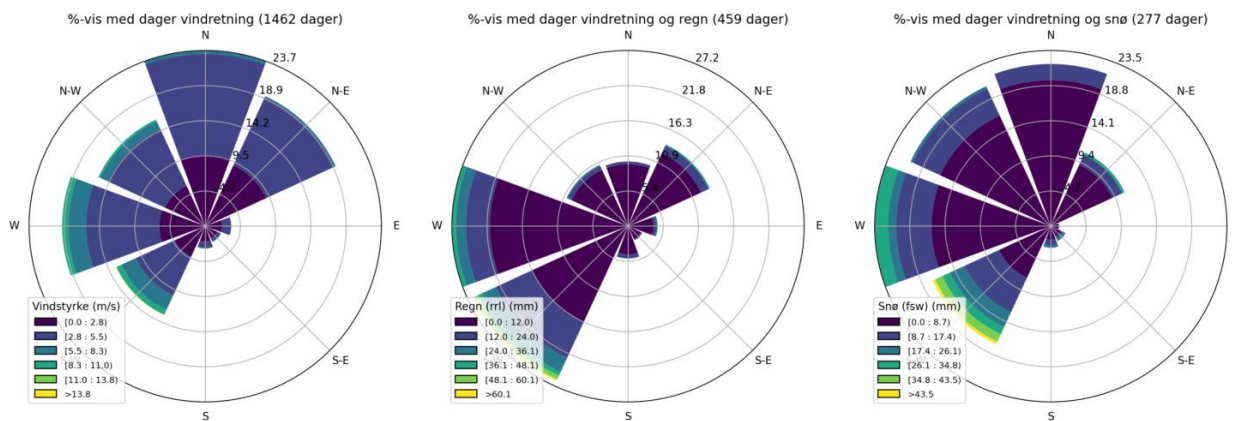
Klimaoversikt for Kvåle



Figur 3-11: Samanstilling av klimadata for Kvåle, Sogndal (ca. 70 moh.)

3.6.2. Vind

Figur 3-12 viser dominerende vindretning, vindretning for generell nedbør og vindretning ved snø (temperatur under 1° C). Figuren viser at flest dagar er registrert med vind frå nordaust, nord, nordvest, vest og sørvestvest, med høgast vindstyrke frå vest, sørvest og nordvest og flest dagar frå nord. Nedbørsførande vindretning er hovudsakeleg frå sør sørvest og vest. Mest nedbørsførande vindretning frå sørvest og flest dagar frå vest. Snøførande vindretning er frå sørvest, vest, nordvest og nord. Med flest dagar frå vest og mest snøførande frå sørvest.



Figur 3-12: Vindroser frå Nuken (919 moh.)

3.6.3. Ekstremverdiar

Utrekingar av ekstremverdiar kan utførast etter ulike metodar i NIFS rapport 2014/22 «Hvordan beregne ekstremverdiar for gitte gjentaksintervaller» [11]. Figur 3-11 viser returverdiar for 3 døgns snømengde berekna med Gumbel-metoden. Ein oppsummering av ekstremverdiar for snø og nedbør for gitte gjentaksintervall er vist i Tabell 4. Både tal frå Kvåle og Nuken er tatt med.

Tabell 4 - Ekstremverdiar for Kartleggingsområdet og Nuken.

Lokalitet	Returverdiar for 3 døgns snømengde (cm)		
	100 år	1000 år	5000 år
Kvåle 70 moh.	57	75	88
Nuken 919 moh.	77	99	114

3.6.4. Framtidig klima

Klimaprofilen for Sogn og Fjordane [12] viser at klimaendringane vil føre til vesentleg fleire episodar med kraftig nedbør i intensitet og førekomst. Det er venta auka flaumvassføring og auka jord -, flaum- og sørpeskredfare som følgje av auka nedbørsmengd. Regn vil oftare falle på snødekt underlag, noko som kan auke faren for våte snøskred i skredutsette område og minke faren for tørre snøskred. Det er venta ein vesentleg reduksjon i snømengd, og i talet på dagar med snø i lågareliggande område. I høgareliggande fjellområde derimot, kan det fram mot midten av hundreåret verte aukande snømengder. Hyppigare episodar med kraftig nedbør vil kunne auke frekvensen av steinsprang og steinskredhendingar, men har truleg mest påverknad på mindre steinspranghendingar.

3.7. Tidlegare skredhendingar

Det er ikkje registrert skredhendingar i kartleggings- og påverknadsområdet i nasjonal skreddatabase [3]. Det er derimot registrert fleire steinspranghendingar frå vegskjering langs dalavegen, vest for påverknadsområdet. På motsett side av dalen er det registrert fleire jordskredhendingar. 8. desember 1873 gjekk det eit jordskred ved Skjeldestad og ned til Sogndalselvi. Elles er det mindre hendingar og uspesifiserte hendingar. Nokon kan også vere feilplassert.

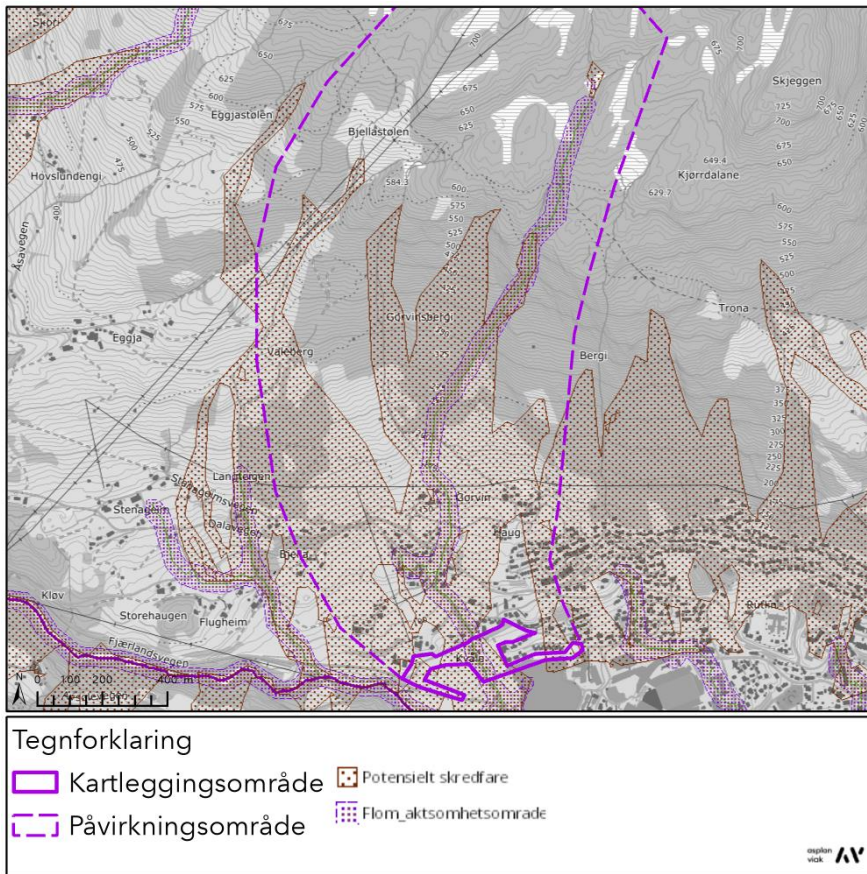
Tilgjengelege historiske flyfoto over området er frå 1964 til 2021 [7]. Ved studering av flyfoto er det ikkje observert tidlegare skredhendingar ved kartleggings- eller påverknadsområdet.

3.8. Aktsemdkart

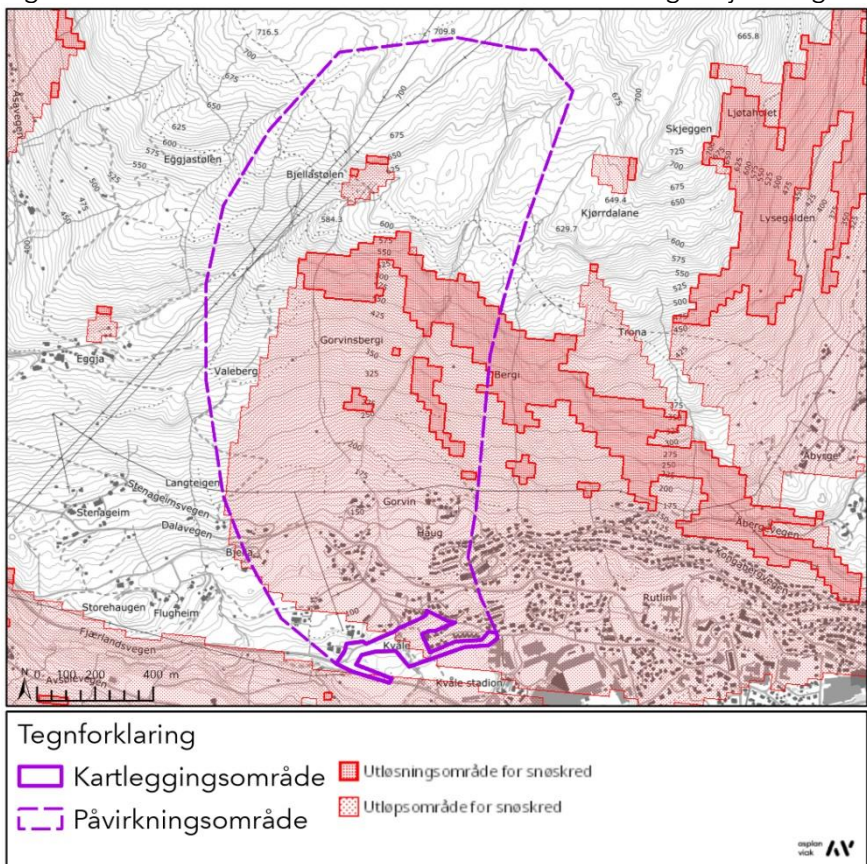
Aktsemdkart for snøskred, steinsprang og lausmasseskred er nasjonalt dekkande [3]. Karta er basert på terrenghelling og gjev ein indikasjon på kvar terrenget kan være utsett for naturfarar eller skred i bratt terreng. Oppløysinga til terrengmodellen som NVE sitt aktsemdkart basera seg på er grov, 25x25 m for steinsprang og snøskred og 10x10 m for jord- og flaumskred. Noko som kan føre til at mindre skrentar kan falle utanfor.

For NGI sitt aktsemdkart er det i tillegg til kartstudie, vurdering av historisk informasjon og modellering av utløpsområder (alfa-beta-metoden), gjort ei enkel synfaring av busette områder under kartlegginga (til dømes frå bil). Merk at NGI sine kart viser eit antatt lengste utløp uavhengig av skredtype.

Kartleggingsområdet ligg innanfor utløpsområdet for jord- og flaumskred (Figur 3-13) og snøskred (Figur 3-14) på aktsemdskarta til NVE. Det ligg ikkje innanfor NGI sitt samla aktsemdkart for snøskred og steinsprang.



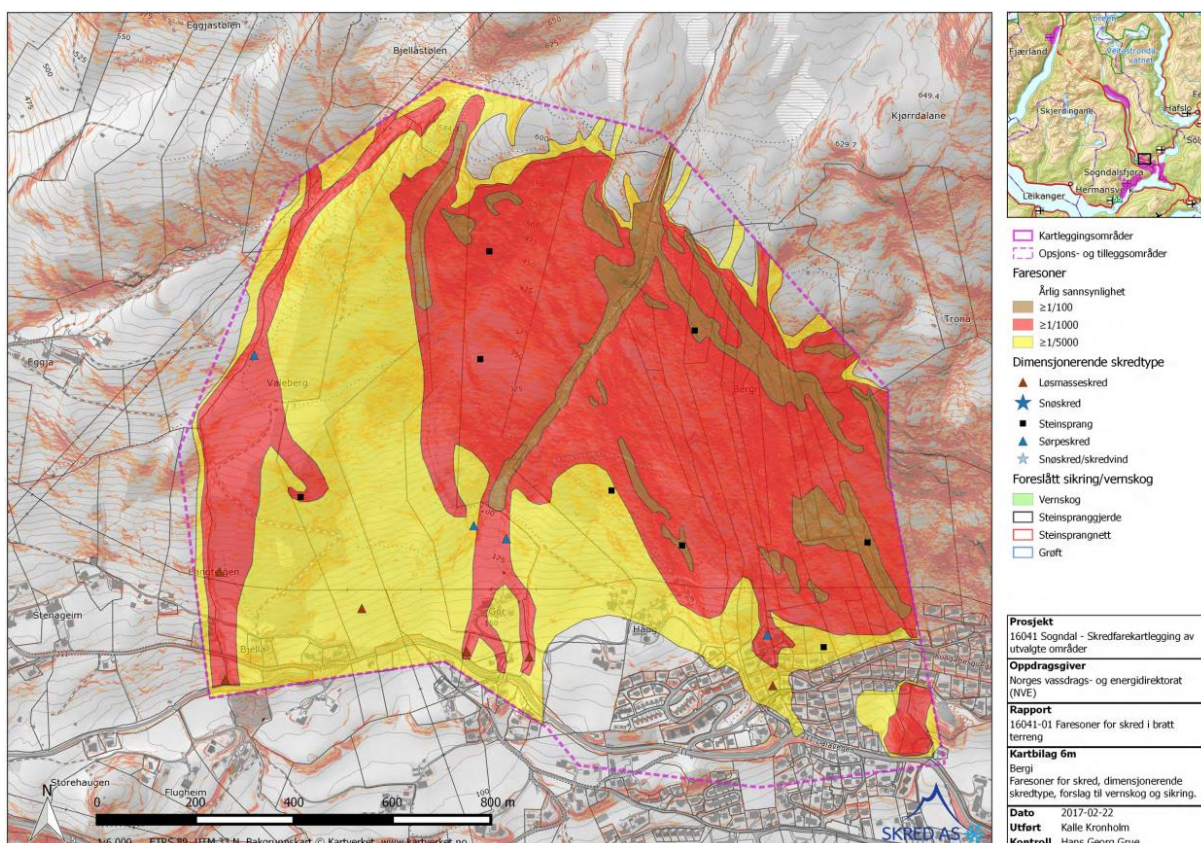
Figur 3-13: NVE sitt aktsemdkart for skred i bratt terreng for jord- og flaumskred.



Figur 3-14: NVE sitt aktsemdkart for skred i bratt terreng for snøskred.

3.9. Tidlegare kartleggingar

NVE si oversikt over tidlegare skredfareutretningar [3] viser ingen tidlegare kartlegging i kartleggingsområdet. Det er gjort kartleggingar av Skred AS på vegne av NVE i påverknadsområdet ned til like nedanfor Dalavegen (Figur 3-15). Denne viser at faresone for 1/100 og 1/1000 stoppar ovanfor kartleggingsområdet, men at faresona for 1/5000 går nedover med retning mot kartleggingsområdet. Det er ut i frå vurderinga umogleg å fastslå avgrensinga til 1/5000 sona. Det er også mogleg at det er mindre lokale skrentar nedanfor kartlegginga til Skred AS som kan påverke skredfaren i kartleggingsområdet.





Figur 3-15: Skred AS sin skredfarevurdering over området frå 2017

Asplan Viak er ikkje kjent med at det er utført fleire skredfarevurderingar i eller nærliggande kartleggingsområdet tidlegare.

3.10. Observasjonar i felt

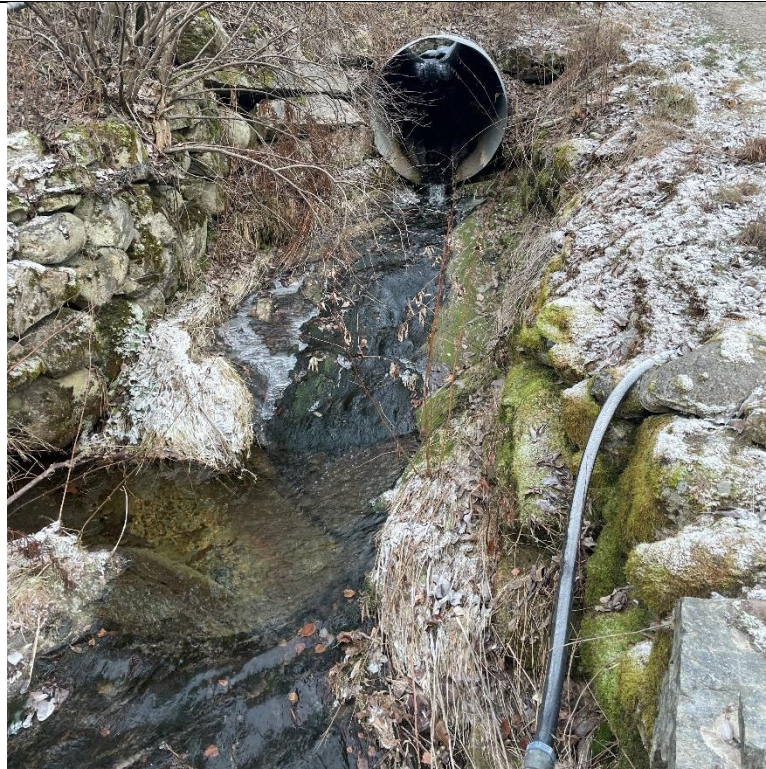
Hensikta med feltarbeidet er å få oversikt over topografiske forhold, grunnforhold, sannsyn for ulike skredtypar og andre forhold som kan påverke skredfaren. Relevante observasjonar frå synfaringa er summert opp i Tabell 5, med henvisning til GPS-punkt vist i vedlegg 9.1.

Tabell 5 - Skildring av observasjoner gjort under synfaring, med henvisning til GPS-punkt vist på kartet i Vedlegg 9.1.

GPS-punkt	Skildring	Foto
1010	Oversiktbilete frå motsett side av elva, mot kartleggings- og påverknadsområdet.	
1011	Bekk, Kvålgrovi, gjennom kartleggingsområdet. Stadvis på berg, lite erosjonspotensiale. Plastra gjennom kartleggingsområdet.	

1012


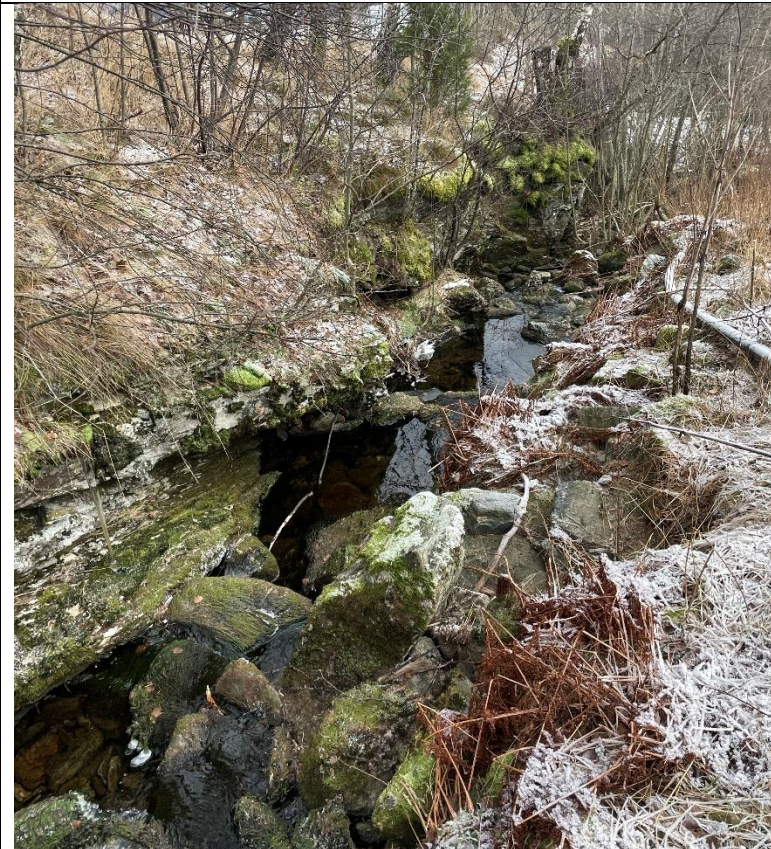
Bekk på berg,
Kvålsgrovi. 1,8 m
dimensjon på røyr.
Plastring med mur.







Avstandsbilete viser
korleis Kvålsgrovi
renn gjennom
kartleggingsområdet,
midt i biletet.



<p>1013</p>	<p>Bratt lausmasseskråning rett ovanfor kartleggingsområdet. Omtala som «brattskrenten» i rapporten.</p>	
<p>1014</p>	<p>Bekk. Grove massar, lite erosjon. Låg vassføring på synfaringstidpunktet. Ikkje erosjonssikra her oppe slik som lengre nede.</p>	

1015	<p>Søkk synleg i terrenget. Potensiale for å lede skredmassar i denne retninga.</p>	
1016	<p>Bekk, Grove massar og lite erosjon. Mindre tydeleg bekkeløp enn lengre nedstrøms. Synleg berg somme stadar i bekk.</p>	

1017	Blokk. Potensielt steinsprangblokk. Omtrent 1,5 x 2 x 1m.	
1018	Grove massar ovanfor jordbruksareala. Lite definert bekkeløp, og lite erosjon.	

<p>1019</p>	<p>Trongt gjel med berg på begge sider. Grove massar i løpet, og derfor potensiale for lite medrivning av massar frå løpet.</p>	
<p>1020</p>	<p>Liten bekk vest for hovudløpet. På berg og grove massar. Lite erosjon.</p>	

3.11. Eksisterande sikringstiltak

Det er registrert eitt sikringstiltak i området i NVE si oversikt [3], dette er erosjonssikring mot flaum ved Kvålsgrovi som går gjennom kartleggingsområdet (225 m lang). Det er lite informasjon om tiltaket, anna enn at det er bygd i 1992. Det er ikkje avdekkja fleire eksisterande sikringstiltak ved gjennomgang av terrengmodell i GIS eller ved synfaring av området. Sjå Tabell 5 for bilete av erosjonssikringa.

4. Vurdering av skredfare

Vurdering av skredfare er basert på historiske skredhendingar, tidlegare kartleggingar, modellering, studering av kart og ortofoto, NVE sine aktsemdkart, synfaring og klimatiske data.

4.1. Steinsprang

Steinsprang vert brukt om hendingar der ei eller eit fåtal blokker losnar og fell, sprett, rullar eller skliar nedover ei skråning. Steinsprang har relativt lite volum, inntil nokon hundre kubikkmeter.

4.1.1. Er steinsprang ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

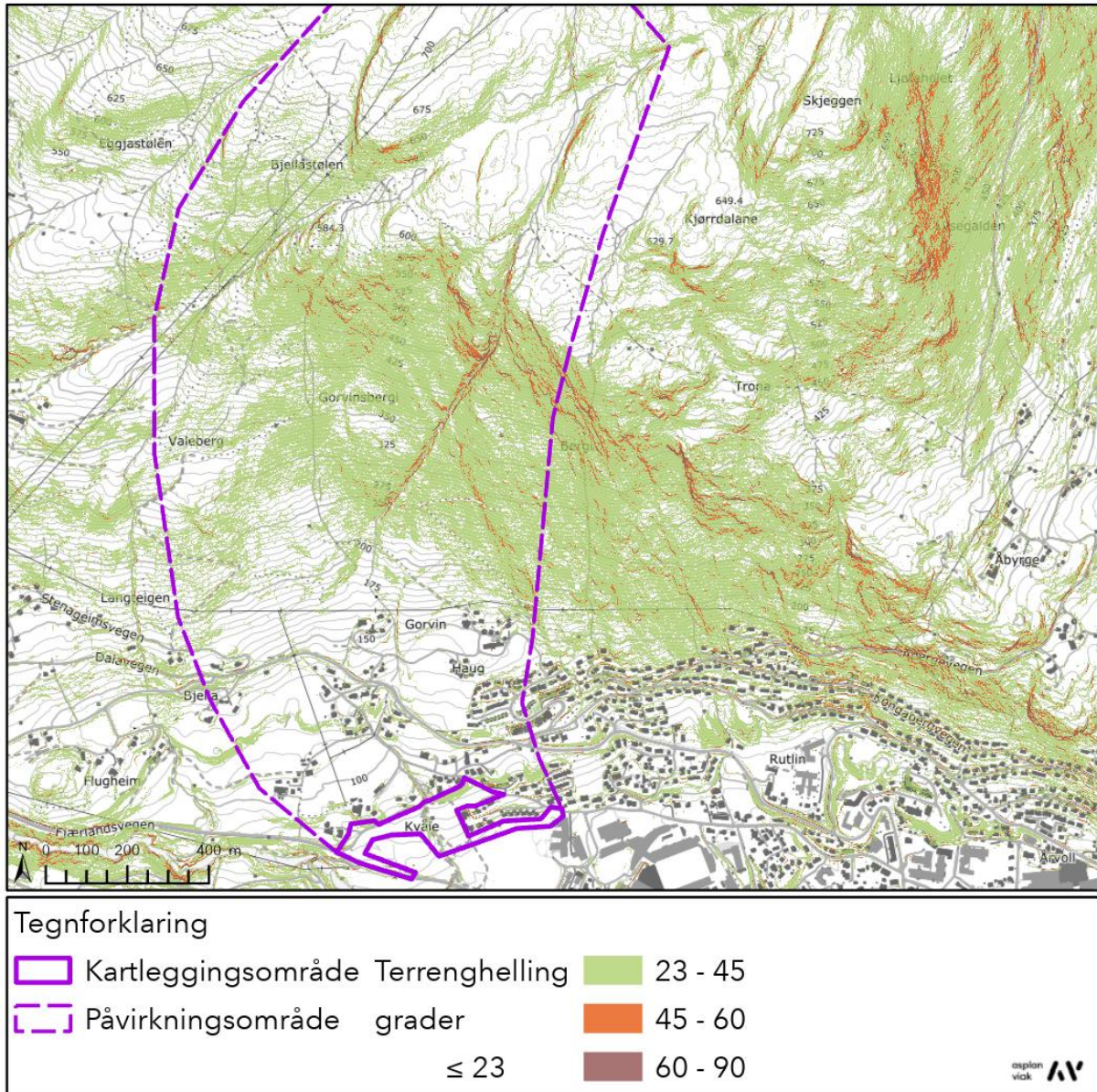
I henhold til NVE sin rettleiar [1], kan fjellsider og skrentar brattare enn 45 grader gi fare for steinsprang - så fremt skråninga har områder med bart fjell eller usamanhengande lausmassedekke. Dersom begge desse forutsetningane er tilfredsstilt innanfor det vurderte området, må fare for steinsprang verte utgreia. Steinsprang vil bremse i terreng <23°. Ut i frå vurderingane vist i Tabell 6 er steinsprang ein aktuell prosess i området.

Tabell 6 - Oppsummering av vurderingar knytt til om steinsprang er en aktuell prosess i området.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er steinsprang en aktuell prosess i området?
Aktsemdkart	Innanfor NVE sitt aktsemdkart for steinsprang.	Nei
Terreng	Det er skrentar brattare enn 45° i øvre del av påverknadsområdet.	Ja
Lausmassedekke	Usamanhengande/tynt lag av morene og bart fjell.	Ja

4.1.2. Vurdering av losneområde, losnesannsyn og utløp

Terrenghellingskart (Figur 4-1) er nytta for å identifisere moglege losneområde for steinsprang i fjellsida. Terreng brattare enn 45° blir vist med raud og brun farge. Område med terreng >60° utpeikar seg som område med høgare sannsyn for utfall av blokker.



Figur 4-1: Terrenghellingskart tilpassa steinsprang. Raud og brun markering viser terreng med helling 45-90°. Grøn markering viser terreng med helling 23-45°, der steinsprang normalt ikkje blir utløyst.

Steinsprang frå skrentar over 200 moh.

Potensielle losneområder i berg over 200 moh. Skrentane er bratte, men med nokon slakare parti. Oppsprekkinga i skrentane er ikkje observert på nært hold under synfaring. Nokre stadar under skrentane er det tydeleg ur og somme stadar spreidde blokker. Avløyste blokker blir vurdert å ha høgare losnesannsyn enn 1/100. Ved store nedbørmengder og fryse/tine prosessar kan losnesannsynet auke.

Skrentane har varierende høgd, noko som fører til varierende starthøgd på moglege avløyste blokker. Dette gjev varierende startenergi og hastigheit, samt spretthøgd. Generelt er det mindre skrentar i nedre del, og høge høgder opp mot 50m i øvre del av påverknadsområdet.

Utløpslengda til potensielle blokker er kort, på tross av at nokon av skrentane har høgt relieff (opp til 50 m). Steinsprangblokker begynnar å bremse ved terreng $\leq 23^\circ$ (Figur 3-1), slik at blokkene vert bremsa i nedre del av påverknadsområdet, før dei når kartleggingsområdet. Blokker kan ha utløp noko ut i frå skrentane, men ikkje ned i kartleggingsområdet.

Det er tydeleg at det har vore fleire steinspranghendingar i påverknadsområdet tidlegare, då det er fleire urar og spreidde blokker i terrenget i øvre del av påverknadsområdet. Det er også nokon blokker i påverknadsområdet det er vanskeleg å fastsetje om det er morenemateriale eller steinsprangblokker. Under synfaringa vart det observert det som truleg er ei steinsprangblokk, ved GPS-punkt 1017. Dette viser at det er mogleg med steinsprang i fjellsida. Skrentane er ikkje synfart i detalj. Tidspunkt og hyppigheit av nedfalla er umogleg å fastslå då det ikkje er registrerte hendingar, og området er vegetasjonsdekt på alle flybilete. Det er ikkje observert teikn til utløp ned i kartleggingsområdet, terrenghellinga gjer at blokker stoppar eit godt stykke oppe i påverknadsområdet. Utløp ned til kartleggingsområdet blir derfor vurdert å ikkje vere sannsynleg.

På bakgrunn av avsnitta ovanfor blir det vurdert til at steinsprangblokker frå skrentane ikkje kan ha utløp inn i kartleggingsområdet med årleg nominell sannsyn $> 1/100$, $1/1000$ og $1/5000$

Flogstein

Utfall av blokker kan også gi steinsprut/flogstein. Det er ikkje identifisert utslagspunkt for flogstein i påverknadsområdet. Flogstein er ikkje ein aktuell prosess i området.

4.1.3. Oppsummert vurdering av steinsprangfare inn i kartleggingsområdet

På bakgrunn av punkta nedanfor blir det vurdert at årleg nominelt sannsyn for at steinsprang kan nå kartleggingsområdet med øydeleggande kraft er lågare enn $1/5000$, $1/1000$ og $1/100$.

- Det er ikkje kjente historiske steinspranghendingar som har nådd ned til nedre del av påverknadsområdet og/eller kartleggingsområdet. Det er ikkje observert teikn til steinspranghendingar nær kartleggingsområdet under synfaringa.
- Terrenget i kartleggingsområdet og nedre del av påverknadsområdet har store område $\leq 23^\circ$, noko som bremsar og stoppar blokker før dei når kartleggingsområdet.

4.2. Steinskred

Begrepet steinskred blir brukt om større nedfall (ca. 100 – 100 000 m³), der blokkene blir delt opp nedover skråninga.

4.2.1. Er steinskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

I høve NVE sin rettleiar [1] kan fjellsider og skrentar brattare enn 45° gi fare for steinskred, så lenge skråninga har områder med bart fjell eller usamanhengande lausmassedekke. I tillegg må aktuelt losneområde for steinskred være stort nok til at volumet av eit utfall vil kunne klassifiserast som steinskred. Dersom desse forutsetningane er tilfredsstilt innanfor det vurderte området, må faren for steinskred utgreiast. Mindre skrentar med bart berg gjev lite volum. I tillegg ligg skrentane langt frå kartleggingsområdet og mindre steinskred/steinsprang herifrå er vurdert å ikkje nå kartleggingsområdet. Ut i frå dette og informasjonen i Tabell 7 blir det vurdert at forutsetningane ikkje ligg til rette for steinskred som kan nå kartleggingsområdet, og blir derfor ikkje vidare utgreia.

Tabell 7 - Oppsummering av vurderingar knytt til om steinskred er en aktuell prosess i området.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er steinskred en aktuell prosess i området?
Aktsemdområde	Kartleggingsområdet ligg utanfor NVE sitt aksemdkart for steinsprang	Nei
Terreng	Det er skrentar brattare enn 45° i øvre del av påverknadsområdet.	Ja
Lausmassedekke	Bart fjell og usamanhengande lausmassedekke.	Ja
Volum	Mindre skrentar med bart berg. Volum vert for lite.	Nei

4.3. Jord- og flaumskred

Jordskred er plutselig utgliding av vassmetta lausmassar og blir som regel utløyst i terreng brattare enn 20°. Flaumskred blir utløyst i samband med flaumvassføringar frå bekkar eller forseinkingar i terreng brattare enn 15°, der det er eroderbare lausmassar til stades eller massar kan bli tilgjengeleg frå andre skredprosessar.

4.3.1. Er jord- og flaumskred ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

I høve NVE sin rettleiar [1] kan terreng brattare enn 20° fungere som losneområde for jordskred, og terreng brattare enn 15° fungere som losneområde for flaumskred. Tabell 8 oppsummera innleiande vurderingar relatert til jord- og flaumskred i høve flytdiagrammet i NVE sin rettleiar [1]. Kartleggingsområdet og påverknadsområdet ligg innanfor NVE sitt aktsemdområde for jord- og flaumskred. Jord- og flaumskred er ein aktuell prosess i området, og vert utgreia vidare.

Tabell 8 - Oppsummering av vurderingar knytt til om jord- og flaumskred er en aktuell prosess.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er jordskred en aktuell prosess i området?
Aktsemdkart	Kartleggingsområdet og påverknadsområdet ligg innanfor NVE sitt aktsemdkart for jord- og flaumskred.	Ja
Terreng	Delar av terrenget i påverknadsområdet har helling over 15°.	Ja
Lausmassedekke	Lausmassekart (Figur 3-7) frå NGU og synfaring stadfestar at det er tynnt lausmassedekke nokre stadar i fjellsida.	Ja

4.3.2. Vurdering av losneområde, losnesannsyn og utløp

Terrenghellingskart (Figur 3-4), ortofoto (Figur 3-2), skyggerelieffkart og observasjonar under synfaringa er nytta for å identifisere moglege losneområde for jord- og flaumskred i fjellsida. Det er observert teikn til eitt potensielt skredløp langs gjelet/bekken kartlagt i GPS-punkt 1019.

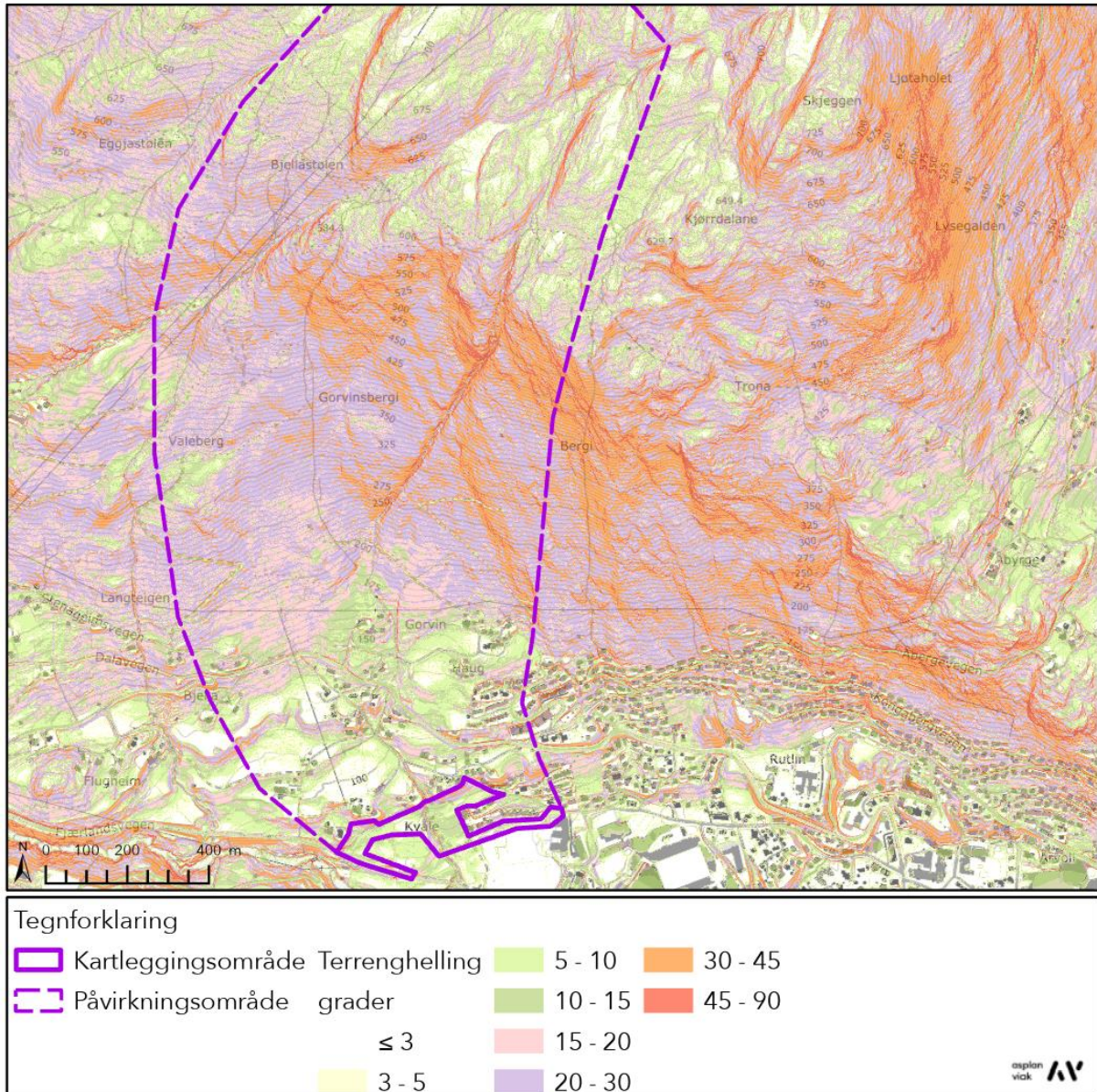
Ut i frå terrenghelling er delar av terrenget i påverknadsområdet moglege losneområde for jord- og flaumskred (Figur 3-4). På den andre sida er det ut i frå NGI sitt lausmassekart og observasjonar gjort på synfaringa ikkje mykje lausmassar tilgjengeleg for utløyning av jord- og flaumskred i påverknadsområdet. Skrenten i grensa mellom påverknadsområdet og kartleggingsområdet (GPS-punkt 1013) har truleg noko mektigare lausmassedekke kartlagt som breelavsetning, med helling $\geq 30^\circ$. Terrenghellinga gjer at skrenten kan vere ustabil og fungere som losneområde for jordskred. Stabiliteten til skrenten vert vurdert i geoteknisk rapport.

NGU sitt lausmassekart [6] angir generelt tynnt morenedekke i påverknadsområdet. På synfaring vart det observert tynnt lausmassedekke. Høgt poretrykk og metting av massane blir vurdert som mogleg i morenemateriale. Det blir vurdert at massane i påverknadsområdet er forholdsvis grove og veldrenerte, og at det dermed skal mykje til før det blir høgt poretrykk og metting av massane. Det tynne dekket fører til at det ikkje vil vere store mengder lausmassar som kan skli ut.

Avrenninga i fjellsida er frå nedbør som kjem i sjølve fjellsida. På flaumveganalysen er det lite drenering mot kartleggingsområdet (Figur 3-8). Berre eitt elve- og bekkeløp med teikn til vassføring er registrert ved kartleggingsområdet under synfaringa. Det er utprega gjel, der lausmassar potensielt kan hope seg opp på grunn av andre skredprosessar, til dømes steinsprang. Det er ikkje observert teikn til utløp ned mot kartleggingsområdet, og lite massar tilgjengeleg for medrivning. Dette i kombinasjon med den låge terrenghellinga gjer at jord og flaumskred frå påverknadsområdet blir vurdert å ikkje kunne ha utløp ned i kartleggingsområdet.

Fjellsida er i stor grad vegetasjonsdekt, med tre og botndekke. Dette bidreg stabiliserande på dei lausmassane. Røter tek opp vatn, bind opp massar og skapar stabilitet i lausmassedekket, i tillegg til at trekronene fordrøyer vassmengdene som landar på bakken. Skogen blir derimot ikkje vurdert som ein forutsetning for vurdering av skredfaren. Fråværet av lausmassar og geomorfologiske indikasjonar, i tillegg til lite drenering mot kartleggingsområdet, avgjer skredfaren.

Ut i frå terrenghelling, lausmassedekke, flaumveganalyse, observasjonar på synfaring, skyggerelieffkart og ortofoto blir det vurdert at dalsida i sin heilheit indikera nokså stabile forhold. Mindre utglidingar i påverknad- og kartleggingsområdet kan førekomme, men utglidingar i påverknadsområdet har ikkje utløp ned i kartleggingsområdet.



Figur 4-2: Hellingskart for terrenget rundt kartleggingsområdet tilpassa jord- og flaumskred.

4.3.3. Oppsummert vurdering av fare for jordskred inn i kartleggingsområdet

Jord- og flaumskred blir vurdert som ein aktuell prosess i området. Årleg nominelt sannsyn blir vurdert å vere høgare enn 1/1000 og 1/5000, og lågare enn 1/100 for at jord- og flaumskred kan ha øydeleggande kraft på kartleggingsområdet. Vurderinga er gjort på bakgrunn av følgende punkt:

- Ut i frå NVE- sin rettleiar gjev skråningar brattare enn 30° årleg losnesannsyn større enn 1/1000 [1]. Brattskrenten i kartleggingsområdet bør vurderast i samråd med geoteknisk stabilitet og faresone kan dermed falle bort.
- Det er ikkje registrert eller observert historiske hendingar eller teikn til tidlegare aktivitet i påverknadsområdet som har potensiale for utløp inn i kartleggingsområdet.

- Ingen geomorfologiske indikasjonar på tidlegare hendingar i kartleggingsområdet.
- Det er ikkje identifisert losneområder for jordskred med utløp inn i kartleggingsområdet.

Det blir vurdert at klimaendringar (Kapittel 3.6) vil ha lite betydning for kartlagt jord- og flaumskredfare, då det er slak terreghelling i nedre del av påverknadsområdet og skrint lausmassedekke i kartleggings- og påverknadsområdet.

Mindre utglidingar i påverknadsområdet på grunn av tynt lausmassedekke på fjell eller rotvelte kan førekomme, men blir vurdert til å ikkje ha påverknad på kartleggingsområdet.

4.4. Snøskred

Snøskred blir vanlegvis utløyst der terrenget er mellom 25° og 55° bratt [1]. Der det er brattare, glir snøen ut som laussnøskred i små porsjonar utan at det blir danna større snøskred. Fjellsider som ligg i le for nedbørførande vindretningar er mest utsett for snøskred. Losneområde er som oftast terreng som samlar snø - skålformasjonar, skar, bekkedalar og andre forseinkingar - medan fjellryggar og framstikkande knausar som regel blir blåst frie for snø. Dersom skogen står tett, vil det hindre utløysing av snøskred.

4.4.1. Er snøskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

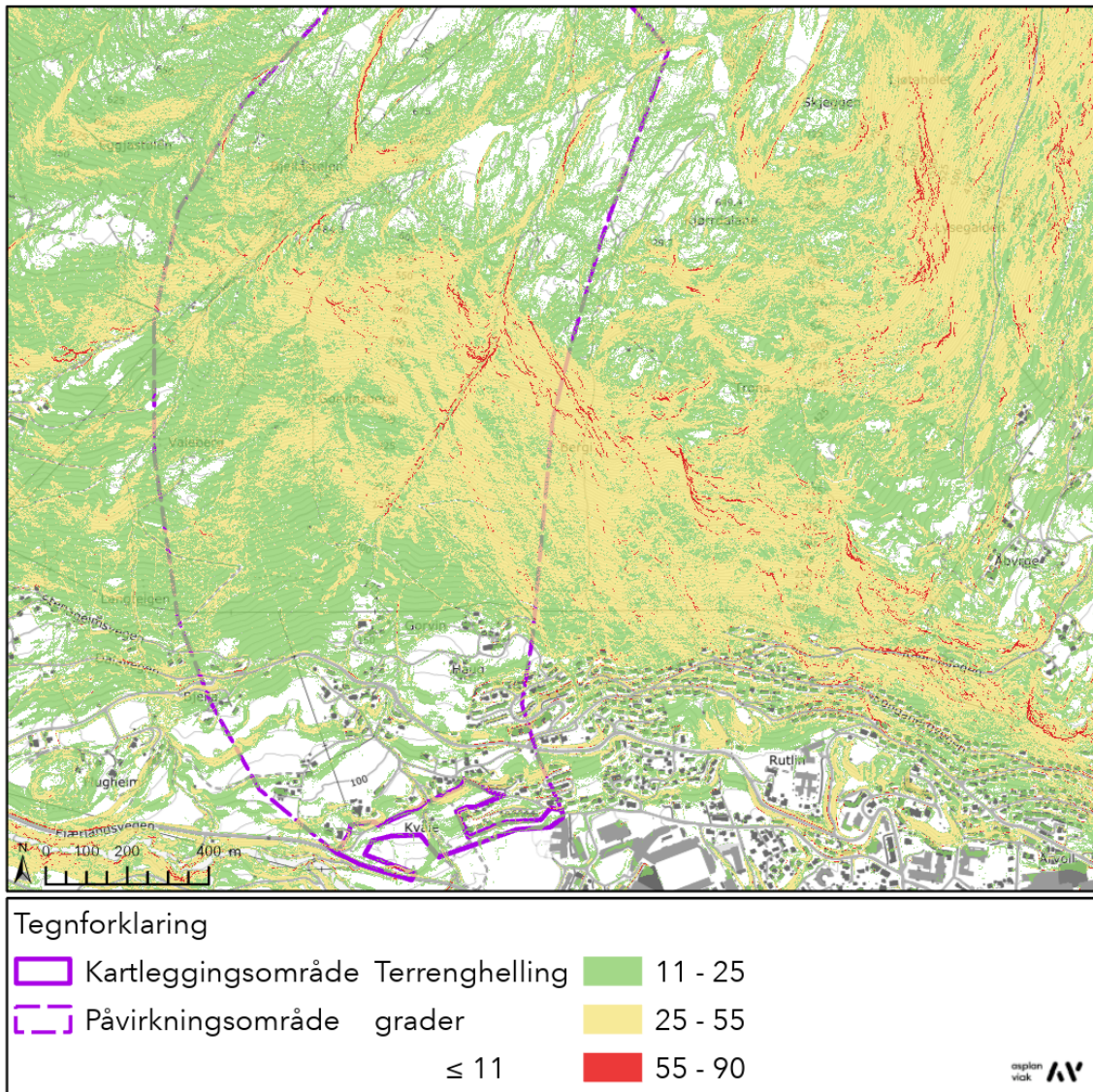
Ifølge NVE sin rettleiar [1] er fjellsider og skrentar brattare enn 25° rekna for å kunne gje fare for snøskred - så lenge snømengda i året kan overstige 0,2 m og det ikkje er tilstrekkeleg skogdekning i området. Tabell 9 oppsummera innleiande vurderingar knytt til snøskred i henhold til flytdiagrammet i NVE sin rettleiar [1].

Tabell 9 - Oppsummering av vurdering knytt til snøskred.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er snøskred en aktuell prosess i området?
Aktsemdkart	Kartleggingsområdet ligg innanfor NVE sitt aktsemdkart for snøskred.	Ja
Terreng	Terrenget i påverknad- og kartleggingsområdet er brattare enn 25°.	Ja
Skog	Påverknadsområdet er skogdekt, hovudsakleg spreidd lauvskog.	Usikkert
Årleg snøhøgde	Årleg snøhøgde er over 0,2 m (0,32 m ved Kvåle, Figur 3-11).	Ja

4.4.2. Vurdering av losneområde, losnesanssyn og utløp

I terreng med helling 25 - 55° vil større mengder snø kunne akkumulerast. Terrenghellingskart av fjellsida viser at delar av terrenget i kartleggings- og påverknadsområdet har helling innanfor dette intervallet, sjå Figur 4-3. Terrenghellinga mogleggjer utløsing av snøskred.



Figur 4-3: Terrenghellingskart tilpassa snøskred. Gul og raud markering viser terreng med helling 25-90°. Grøn markering viser terreng med helling 11-25°, der snøskred normalt ikkje blir utløyst.

Utløp frå skrentar i påverknadsområdet

Klimadata i Tabell 4 viser tilstrekkeleg snødjupn for utløysing av snøskred, med gjennomsnittleg maksimal snødjupn ved Nuken (919 moh.) på 179 cm og berekna 3 døgn snøakkumulasjon for 100-, 1000- og 5000 årsskred på 77, 99 og 114 m. Snøførande vindretning er flest dagar frå vest, men mest snøførande vindretning er frå sørvest (Figur

3-12). Dette medfører at påverknadsområdet ligg i lo for snøførande vindretning nokre dagar.

Terrenget si ruheit i losneområdet kan, i følgje NVE sin rettleiar [1], hindre utløyning av snøskred når ruheita er så stor at den når gjennom heile eller mesteparten av snødekket. Rettleiaren nyttar ei snødjupn på 0,6 m som grenseverdi dersom terrenget har gjennomsnittleg ruheit (med ur, mindre tre, mindre ujamnheiter). Dette stemmer bra overeins med ruheita i påverknadsområdet. Snødjupna i nedre del av påverknadsområdet er generelt derfor for låg til å gi potensielle losneområder. Øvre del av påverknadsområdet har tilstrekkeleg snødjupn til å kunne gi potensielle losneområde.

Forma på terrenget har påverknad på snøskredfaren. Terrengeformer med evne til å samle større mengder snø, som skålformasjonar, skar, bekkedalar eller andre typar forseinkingar, vil kunne vere meir utsett for snøskred. Det er hovudsakleg ei forseinking/gjel i området, men manglande breidde gjer at det ikkje har potensiale til å samle store mengder snø. I tillegg er ikkje vindretninga i området optimal for å samle snø der. Skred i dette gjelet vil ikkje ha utløp inn i kartleggingsområdet, då det i tillegg til lite oppsamling av snø er stor avstand og flatt terreng frå gjelet og ned til kartleggingsområdet.

Det er ikkje registrert tidlegare snøskredhendingar i området ved gjennomgang av, terrengmodell [2], historiske flyfoto [7], tidlegare registrerte hendingar [3] eller ved synfaring av området.

Brattskrentane i påverknadsområdet er over 55°, og dermed for bratte til å akkumulere større mengder snø, men det er nokon mindre område med terrenghelling som kan mogleggjere snøskred. Mykje av terrenget i nedre del av påverknadsområdet er slakt $\leq 25^\circ$ og noko er $\leq 11^\circ$. Dette er terreng som bremsar og stoppar mindre snøskred, dette vil hindre lange utløp. Mindre utglidingar i påverknadsområdet vil dermed ikkje ha utløp som når ned til kartleggingsområdet.

Mykje av terrenget med helling $>25^\circ$ og $< 55^\circ$ er skogkledd, noko som redusera sannsynet for utløyning av snøskred betydeleg. Det er også mindre sannsyn for oppsamling av snø og utløyning av snøskred på ryggformasjonar.

Utløp frå skrent i kartleggingsområdet.

Gjennomsnittleg maksimal snødjupn i kartleggingsområdet er 32 cm (Figur 3-11), med ein synkande trend. Snøførande vindretning er flest dagar frå vest, men mest snøførande vindretning er frå sørvest (Figur 3-12). Dette medfører at kartleggingsområdet ligg i lo for snøførande vindretning nokre dagar.

Ruheita til terrenget i kartleggingsområdet er varierende, men generelt lågare enn i påverknadsområdet. Snødjupna i kartleggingsområdet er generelt derfor høg nok til å gi potensielle losneområder. Skråninga i øvre del av kartleggingsområdet har helling bratt nok til å generere snøskred og låg ruheit. Med gjennomsnittleg maksimal snødjupn på 32 cm og 88 cm som 5000-års returverdi for 3 døgns snømengd, er snøskred aktuelt i denne skråninga. Denne skråninga vert derfor vidare utreia med modellering i RAMMS::Avalanche.

Skredfarevurderinga er gjort utan å ta omsyn til drivverdig skog. Fråvær av store losneområde, slak helling som hindrar lange utløp og ruheit på terrenget i lågareliggende område avgjer skredfaren.

Snøskred frå motsatt side av dalen har ikkje potensiale til å verte store nok til å påverke kartleggingsområdet med øydeleggande kraft.

Skredvind

Større snøskred har potensiale til å gi øydeleggande skredvind. Det er ikkje identifisert losneområder for snøskred med storleik som potensielt kan føre til skredvind og påverke kartleggingsområdet frå nokon av dalsidene.

4.4.3. Modellering av utløp med RAMMS::Avalanche

Modellering av mogleg skredutbreiing av snøskred er gjort med RAMMS, versjon 1.8.0 modulen for snøskred [13]. Det har blitt brukt automatisk utrekning av friksjonsparameter (μ og ξ) for 300- års gjentakintervall, og høgdenivåa er justert etter anbefalte justeringar til norske forhold [14]. Den lokale skoggrensa er ca. 650 moh. som gjev anbefalte høgdenivå tilsvarande 900 moh. for øvre og 600 moh. for nedre. Det finst ikkje nasjonale retningslinjer for modellering av snøskred i RAMMS, dei anvendte innstillingane er derfor i stor grad basert på skjønn.

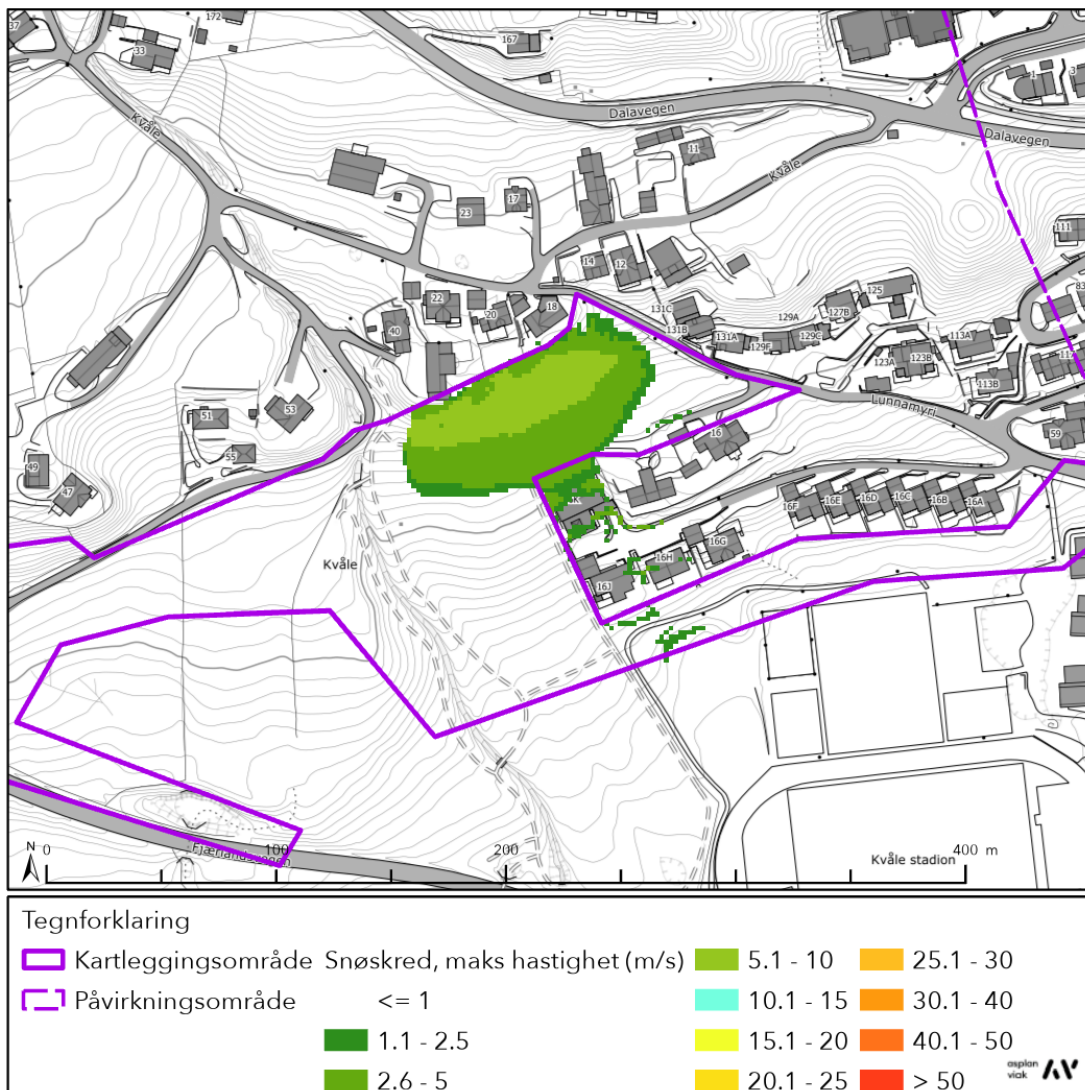
Ein metode for avgrensing til den potensielle storleiken på flaket som kan bli utløyst er noko definert ut i frå rettleiaren til NVE [1]. Rettleiaren skildrar at lengda i skredbaneretninga og breidda til skredet kan vere omtrent 100 gonger større enn brotkanthøgda. Brotkanthøgda er definert ut i frå 5000-års returverdi for 3 døgns snømengd, og er dermed satt til 0,9 m. Skredet si breidde og lengde i skredbaneretninga kan dermed vere opp mot 90 m. Skrenten er avgrensa, og det er valt ei breidde på rundt 90 m, noko som tilsvara heile skrenten. Lengde i skredbaneretninga er satt til heile lengda til skrenten, rundt 20 m. Dette for å få utløp langs heile skrenten. Innstillingar nytta i snøskredmodellering er lista opp i Tabell 10.

Det er ikkje utført utrekningar for skredvind. Då det ikkje er ei aktuell problemstilling når skredløpet er så kort (rundt 60 m), og det ikkje er potensiale for større snøskred på motsett dalside.

Tabell 10: Anvendte parameterar i RAMMS for snøskred.

Losneområde	Scenario	Brotkant- høgde (m)	Lagt til vinddrift snø	Friksjons- parameter	Areal (m ²)	Volum (m ³)	DTM (m)
1. brattskråning i kartleggingsområdet	1/5000	0,9	Nei	300, T	2109	1898	2

Resultat frå modelleringa er vist i Figur 4-4 og Vedlegg 9.3, hastigheit er valt som visning. Argumentet for dette er at kreftene ikkje avheng av flytehøgda og at trykk avheng av massetetleiken. Modelleringsresultatet viser at snøskred vurdert som 5000- og 1000-årsscenario har øydeleggande krefter i kartleggingsområdet. Snøskred frå brattskråninga kan få ein hastigheit opp mot 8 m/s i eit 5000-årsscenario.



Figur 4-4: Modelleringsresultat for snøskred i RAMMS.

4.4.4. Oppsummert vurdering av snøskredfare inn i kartleggingsområdet

Det blir vurdert at årleg nominelt sannsyn for snøskred frå påverknadsområdet med øydeleggende krefter inn i kartleggingsområdet er lågare enn 1/100, 1/1 000 og 1/ 5000. Denne vurderinga er gjort på bakgrunn av:

- Terrenghellinga i store delar av nedre del av påverknadsområdet er $\leq 25^\circ$, og delar av området er $\leq 11^\circ$, noko som bremsar og stoppar skred. Potensielle snøskred frå losneområde langt oppe vil ikkje nå kartleggingsområdet.
- Det er ingen historikk på snøskred i fjellsida.
- Snødjupna i nedre del av påverknadsområdet er generelt for låg til å gi losneområde for snøskred, sett i samanheng med terrengruheita. Framtidig klima er forventa å ytterlegare redusere snømengda og talet på dagar med snø i lågareliggende område. Losnesannsynet i lågareliggende område vert derfor truleg ytterlegare redusert i framtida.

Utglidingar av snø i påverknadsområdet kan førekomme, men utløpa vurderast til å ikkje nå inn i kartleggingsområdet.

Det blir vurdert at årleg nominelt sannsyn for snøskred frå kartleggingsområdet med øydeleggende krefter er høgare enn 1/1 000 og 1/ 5000, og lågare enn 1/100. Denne vurderinga er gjort på bakgrunn av:

- Brattskrenten i øvre del av kartleggingsområdet har terrenghelling som mogleggjer snøskred
- Snødjupna sett i samanheng med terrengruheita i brattskrenten mogleggjer utløysing av snøskred.
- Snøskred frå brattskrenten i øvre del av kartleggingsområdet kan ut i frå modellering generere skred med øydeleggende krefter i kartleggingsområdet, i eit 1000-års og 5000-års scenario.

4.5. Sørpeskred

Sørpeskred blir generelt utløyst frå slake terrengområder, heilt ned mot 5 grader, der vatn kan samlast opp i snødekket på grunn av regnvatn eller smeltevatn. Det kan også vere fordi snøskred demmer opp bekkar eller elvar. Ifølge FoU-rapport [15] er 55 % av losneområda bekkeløp, 22 % forseinkingar og 20 % opne skråningar, samt at myrområde kan fungere som losneområde.

4.5.1. Er sørpeskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Ifølge NVE sin rettleiar [1] er sørpeskred en aktuell prosess i påverknadsområdet dersom det er observert sørpeskred i området, og det er forseinkingar og bekkeløp som kan samle vatn i snødekket. En vurdering for om sørpeskred er aktuelt i området er vist i Tabell 11.

Det er ikkje kjent sørpeskredproblematikk i området, men eitt bekkeløp i området har retning mot kartleggingsområdet. Ut ifrå dette er det vurdert til at området oppfyller forutsetningane for sørpeskred, og faren for sørpeskred blir utgreia.

Tabell 11 - Oppsummering av vurdering knytt til sørpeskred.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er sørpeskred en aktuell prosess i området?
Tidlegare hendingar	Det er registrert sørpeskred i nærliggande områder.	Ja
Terreng	Områder der vatn kan demmast opp i snødekket (forseinkingar og bekkeløp) og forårsake sørpeskred med retning mot kartleggingsområdet er identifisert (Flaumveganalyse Figur 3-8).	Ja

4.5.2. Vurdering av losneområde, losnesannsyn og utløp

Terrenget i påverknadsområdet inneheld flate parti der vatn ikkje drenera ut, ved sørleg ende av Brendemyrane, mellom 600-700 moh. Spesielt eitt område har potensiale for å få tilført større mengder vatn. Det er ingen geomorfologiske teikn til tidlegare sørpeskredhendingar ned i kartleggingsområdet eller registrerte hendingar i NVE si oversikt [3]. Det potensielle losneområdet ligg langt ovanfor kartleggingsområdet, og kan potensielt ha utløp inn i kartleggingsområdet. Ved mindre hendingar vil ikkje sørpeskred nå ned til kartleggingsområdet.

4.5.3. Modellering av utløp med RAMMS::Debris Flow

Modellering av mogleg sørpeskred er gjort med RAMMS::Debris Flow versjon 1.8.0 [18]. I modelleringane er innstillinga «block release» brukt, og anvendte inngangsparameter er vist i Tabell 14. Parametrane for erosjon og utløysingområda er i høve anbefalingane gitt i eksterne rapportar frå NVE [16]. Modelleringane er utført med 2 m oppløysing og losneområde og erosjonspolygon visast i Figur 4-5.

Skred AS har modellert sørpeskred i 2017 [4]. Det er ikkje mogleg å sjå losneområde og fullstendig utløp på modelleringane inkludert i rapporten deira. Losneområde for sørpeskred er definert ut frå NVE-rapport om identifisering av losneområde for sørpeskred [15]. I tillegg er klimadata, avrenningsanalyse og markfuktigheitslag frå NIBIO [6] nytta. Losneområde er avgrensa for å representera 5000-årsscenario. I NVE - rapporten anbefalast det å teikne inn losneområde der skredløpet vert brattare, sjølv om losneområda er på eit flatare område, slik at skredet ikkje skal stoppe i modellen [15].

Parameterane Skred AS har oppgitt i rapporten sin variera svært mykje, med ksi (ξ) frå 200-3500m/s² og my (μ) mellom 0,05-0,1 [4]. NVE sin eksternrapport, også av Skred AS [16], tilrår andre verdiar vist i Tabell 13. Det er valt å nytte anbefalte verdiar, frå 2021. For modelleringar er det nytta parameterval for 1/5000 scenario og ulik erosjonsdjupn for å sjå kva som stemmer best overeins med geomorfologiske teikn og tidlegare skredfarevurdering, sjå Tabell 14.

Tabell 12: Parameterval til Skred AS ved skredfarevurdeinga i 2017 [4]

Skredtype	Horisontal oppløsning i terrengmodell	Friksjonsparameter ξ	Friksjonsparameter μ	Bruddhøyde blokk
Flomskred	2-10 m	100-2000 m/s ²	0,07-0,2	0,5-2 m
Sørpeskred	2-10 m	200-3500 m/s ²	0,05-0,1	1 m

Tabell 13: Anbefalte friksjonsparametere My og Ksi til bruk i modellering ved kartlegging av faresoner dimensjonert av sørpeskred. Henta frå NVE sin eksternrapport skrive av Skred AS [16]

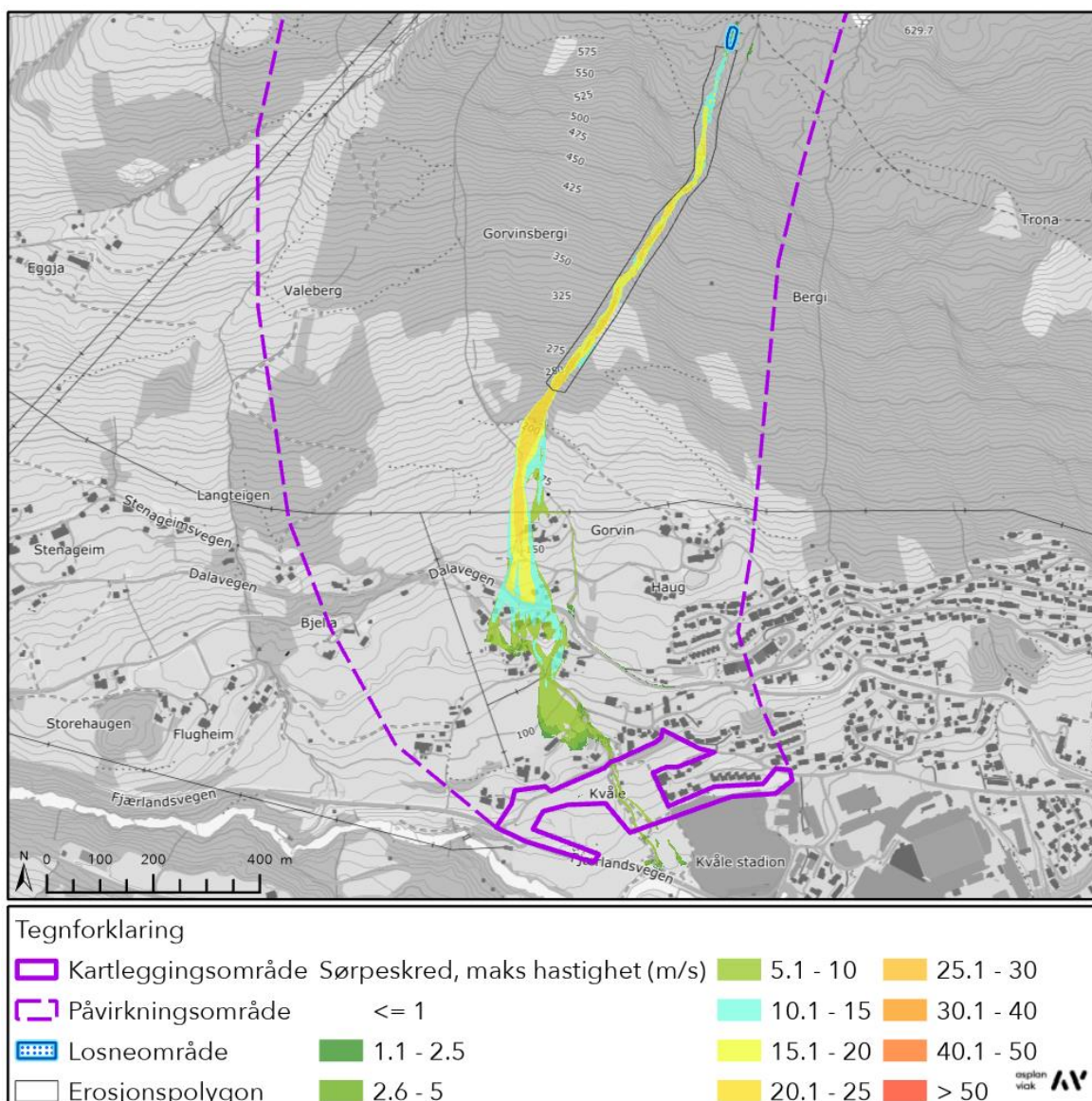
Årlig sannsynlighet	Bruk av erosjon?	My (-)	Ksi (m/s ²)
1/100	Nei	0,08	2000
	Ja	0,08	3000
1/1000	Nei	0,05	3000
	Ja	0,05	4000
1/5000*	Nei	0,04	4000
	Ja	0,04	5000

Det er nytta erosjon av snø i øvre del av skredløpet, frå 600 til ca. 250 moh, med erosjonsegenskapar tilsvarande sørpeskredmodellering. Erosjonsrate (m/s) er satt til 0,05 (laust lagra sediment) for sørpeskred/erosjon av snø. Critical shear stress (kPa) er satt til 0,5. Potensiell erosjonsdjupne (m/kPa) er satt til 0,2 for sørpeskred/erosjon av snø. Desse parametrane er basert på NVE/Skred AS-rapport [16].

Tabell 14 - Inngangsparameterar i RAMMS::Debris Flow

Nr	Losneområdet				Medriving inkludert som erosjonspolygon	Erosjonstettleik	DTM (m)	Maks erosjonsdjupn (m)
	Brotkant-høgde	Friksjonsparameter	Area l (m ²)	Volum (m ³)				
L1_2m_004_4000	1 m	0,04/4000	532	653	Nei	-	2	-
L1_2m_004_4000_erosjon	1m	0,04/4000	532	653	Ja	1000	2	1m
L1_2m_004_4000_erosjon1,5	1m	0,04/4000	532	653	Ja	1000	2	0,5 m

Resultat er vist i Figur 4-5 og Vedlegg 9.4. Modelleringsresultatet viser at sørpeskred med erosjon, både 0,5 m og 1 m, når inn i kartleggingsområdet med øydeleggende krefter. Store delar av massane blir avsett på eit flatare parti ovanfor kartleggingsområdet, men restmassar går ned gjennom kartleggingsområdet i begge modelleringane. Røyr under veggen er ikkje inkludert i modellen, men i eit 1/5000 - årssenario er det usikkerheit rundt tilstopping av røyr. Det kan derfor ikkje utelukkast at røyret vert tetta og at skredmassane går over veggen. Flytehøgda til potensielle utløp utanfor bekkeløpet i kartleggingsområdet er låg (< 0,2 m), men hastighet og trykk er høgt (>7 m/s og 40 kPa). Det vert derfor vurdert som 5000-årsscenario for sørpeskred når inn i kartleggingsområdet med øydeleggende krefter. Den låge flytehøgda gjer at det er mogleg å utføre eit mindre sikringstiltak som fjernar faresona, sjå avsnitt 6.



Figur 4-5: Modelleringsresultat for sørpeskred med 0,5 m erosjonsdjupn. Presentert med hastighet.

4.5.4. Oppsummert vurdering av sørpeskredfaren inn i kartleggingsområdet

Det blir vurdert at årleg nominelt sannsyn for sørpeskred med øydeleggande krefter inn i kartleggingsområdet er høgare enn 1/5000, men lågare enn 1/1000 og 1/100. Denne vurderinga er gjort på bakgrunn av:

- Ikkje kjente sørpeskredhendingar i området.
- Ingen teikn til nyleg aktivitet eller hyppige hendingar sidan siste istid i kartleggingsområdet.
- Modellering viser at sørpeskred frå losneområde kan nå kartleggingsområdet med øydeleggande krefter i eit 5000-årsscenario. Modelleringa tek ikkje med røyr under vegen, det er derfor truleg at restmassane følger bekken, men det er usikkerheit rundt moglegheit for tetting av røyr under veg i eit 1/5000 - årsscenario.
- Tidlegare skredfarevurdering har også konkludert med at mesteparten av massane stoppar på eit flatare parti ovanfor kartleggingsområdet.

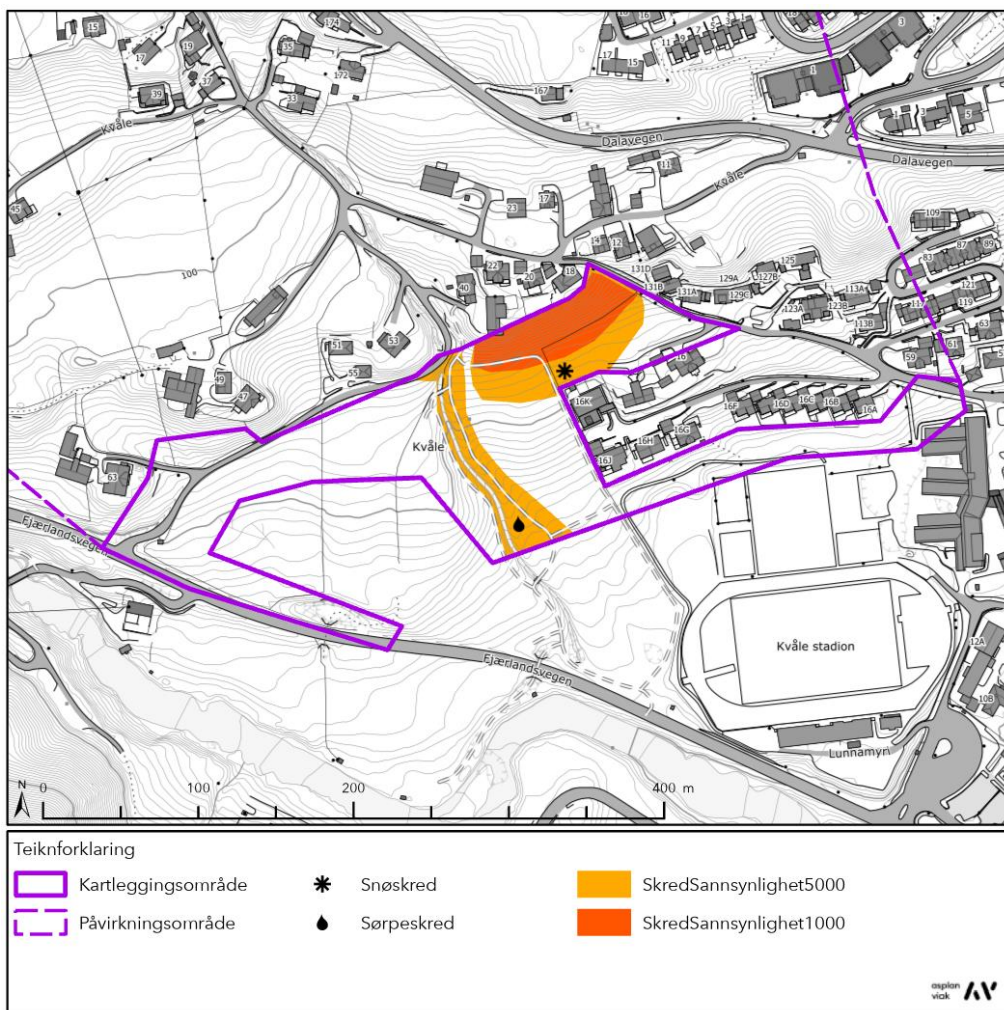
5. Samla skredfare

Slake myrområde, ved Brendemyrane, har potensiale til å samle større mengder vatn og mogleggjer større sørpeskred som kan nå kartleggingsområdet med øydeleggende kraft i eit 1/5000 - årsscenario. Ein brattskrent i øvre del av påverknadsområdet har terrenghelling som mogleggjer snøskred og jordskred med øydeleggende krefter i 1/1000 og 1/5000-årsscenario. Sørpeskred og snøskred er dimensjonerande skredtype. Det blir vurdert at skred ikkje når kartleggingsområdet med øydeleggende kraft i eit 1/100 - årssenario.

5.1. Faresoner

Faresone er fastsett for sørpeskred og snøskred med årleg nominelt sannsyn 1/1000 og 1/5000. Utstrekning av faresone er fastsett med omsyn til NVE sin rettleiar [1] og fagleg skjønnsmessig vurdering.

Faresone er gitt i Figur 5-1, Vedlegg 9.5.



Figur 5-1: Faresone for snøskred og sørpeskred med årleg nominelt sannsyn 1/1000 og 1/5000.

5.2. Stadspesifikk usikkerheit

Skredfarevurderingar er ein kompleks vurdering samansett av studering av grunnlagsdata, erfaring og tidlegare skredhendingar, og det vil alltid være en usikkerheit knytt til vurderinga og ein restrisiko knytt til naturfarar.

6. Moglegheit for risikoreduserande tiltak

Ut ifrå rettleiaren til NVE [1] må delar av kartleggingsområdet kartleggast som faresone. Områda med faresone kan likevel byggast ut dersom det blir utført risikoreduserande tiltak i eller ovanfor kartleggingsområdet.

Stabiliteten til brattskrenten i øvre del av kartleggingsområdet og sikringstiltak for å hindre jordskred, er/vil bli utgreia i eigen geoteknisk rapport. Dersom geotekniske vurderingar tilseier at skråninga er stabil fell faresone for jordskred bort. Tiltak for eventuell utbetring av stabiliteten kjem fram i geoteknisk rapport.

Mogleg sikringstiltak for å hindre snøskred er etablering av støtteforbygning for å holde snøen på plass. Ved å etablere tiltak i losneområdet hindrar ein at snøskred losnar, og faresona fell bort.

For å hindre utløp frå sørpeskred å gå utover kartleggingsområdet med øydeleggande kraft kan ein leie alle skredmassane inn i Kvålsgrovi ved å etablere ei terrengendring i øvre del av kartleggingsområdet langs Kvålsgrovi. Terrengendringa må ta høgde for flytehøgder opp mot 0,2m og hastigheiter på opp mot 8 m/s. Ved å samle skredmassane i bekken hindrar ein skredmassane å gå utover markene. Foreløpig vurdering når ein samanliknar restmassane frå sørpeskredet med ein 200-års flaum i bekken, er at hastigheiter og volum kan samanliknast, og at sikring i høve 200- års flaum også kan vera tilstrekkeleg for sikring mot sørpeskredet.

Ved etablering tiltak vil faresoner kunne verte redusert. Sikringstiltak må detaljprosjekterast.

7. Konklusjon

Det er gjennomført ei detaljert skredfarevurdering for alle typar skred i bratt terreng for reguleringsplan ved Kvåle barnehage i Sogndal kommune, der formålet er endring av reguleringsplan og etablering av barnehage. Området er vurdert i sikkerheitsklasse S1, noko som tilseier at årleg nominelt sannsyn ikkje skal overskride 1/100, sikkerheitsklasse S2 som tilseier at årleg nominelt sannsyn ikkje skal overskride 1/1000 og sikkerheitsklasse S3 som tilseier at årleg nominelt sannsyn ikkje skal overskride 1/5000. Alle typar skred i bratt terreng er vurdert. Området er vurdert å ha lågare årleg sannsyn enn 1/100, men delar av området er vurdert å ha høgare sannsyn enn 1/1000, for snøskred og jordskred, og 1/5000 for snøskred, jordskred og sørpeskred.

Delar av planområdet tilfredsstillar ikkje lowerket sitt krav til sikkerheit mot skred i sikkerheitsklasse S2 og S3, der årleg nominelt sannsyn for skred ikkje må overskride 1/1000 og 1/5000 (Figur 5-1). Risikoreduserande tiltak som kan redusere faresonene er foreslått.

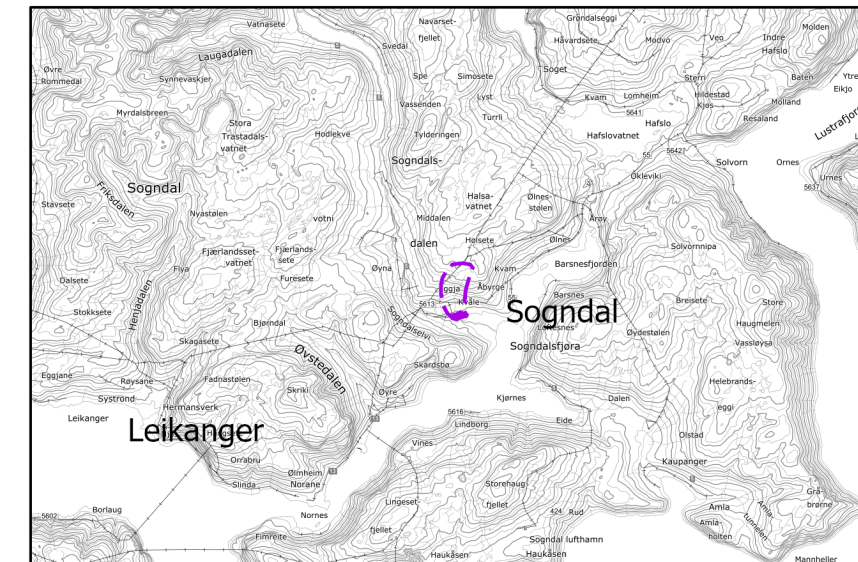
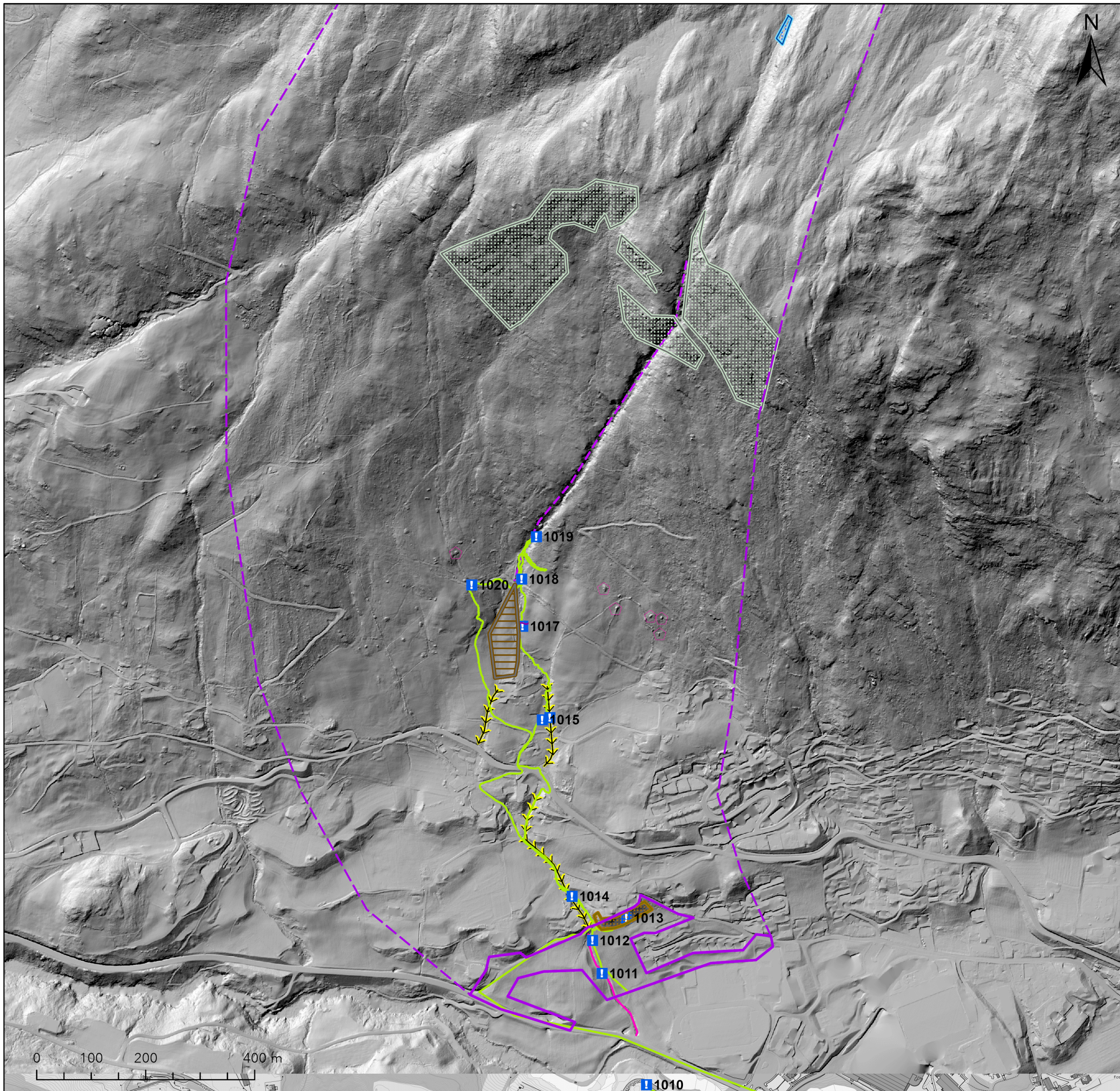
8. Referansar

- [1] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» 2020. [Internett]. Available: <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/>.
- [2] Kartverket, «Høydedata,» 2022. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [3] NVE, «NVE Atlas,» 2022. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [4] Skred AS, «Skredfarekartlegging i Sogndal kommune,» NVE, 2017.
- [5] NGU, «Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase,» 2022. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>.
- [6] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2022. [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [7] Kartverket, «Norgebilder.no,» [Internett]. Available: <https://www.norgebilder.no/>.
- [8] N. o. K. met.no, «seNorge.no,» 2022. [Internett]. Available: <http://www.senorge.no/>.
- [9] NIBIO, «Kilden,» 2022. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no>.
- [10] J. Lussana, «SeNorge2 daily precipitation, an observational gridded dataset over Norway from 1957 to the present day.,,» 2018.
- [11] NVE, «Hvordan beregne ekstremverdier?,» 2014.
- [12] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Sogn og Fjordane,» Januar 2021. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sogn-og-fjordane>.
- [13] Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF), «RAMMS::Avalanche User Manual V 1.7.,» WSL-SLF, 2017.
- [14] NVE, «Rapport nr 107-2015 Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred,» NVE, Oslo, 2015.
- [15] NVE, «FoU 80606 - Identifisering av løsneområder for sørpeskred,» Oslo, 2020.
- [16] NVE, «Bruk av RAMMS::Debris Flow på kjente sørpeskredhendelser,» NVE, Oslo, 2021.
- [17] 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. [Funnen 2021].
- [18] NVE, «Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang,» NVE, Oslo, 2020.
- [19] NVE, «FoU 80607 - RAMMS:: Debris flow for beregning av jordskred,» NVE, Oslo, 2020.

- [20] Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF), «RAMMS:: Debris Flow User manual V1.7.,» WSL, 2017.
- [21] Statens Vegvesen, «Vegbygging. Håndbok N200,» Vegdirektoratet, 2018.
- [22] NGU, «Ustabile fjellparti - Nasjonal database for ustabile fjellparti,» 2022.
- [23] NGU, «InSAR,» 2022. [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>. [Funnen 08 11 2022].

9. Vedlegg

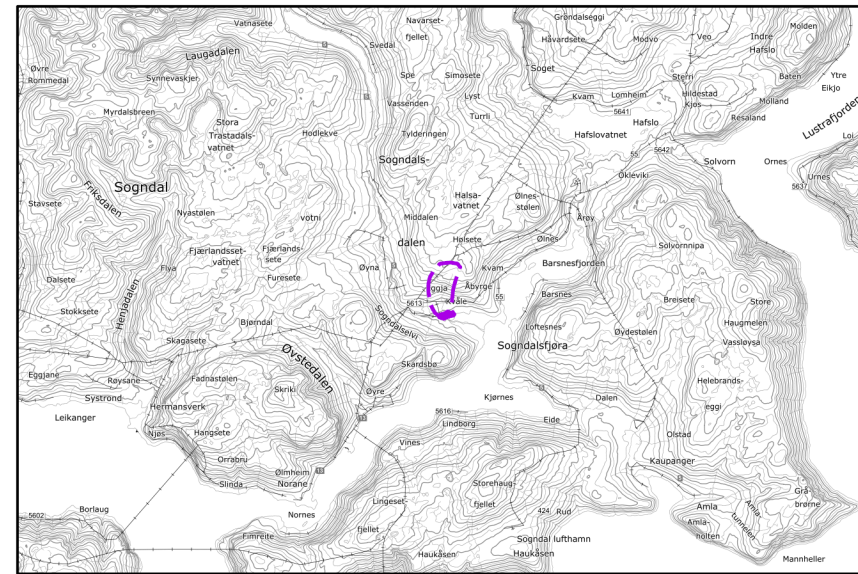
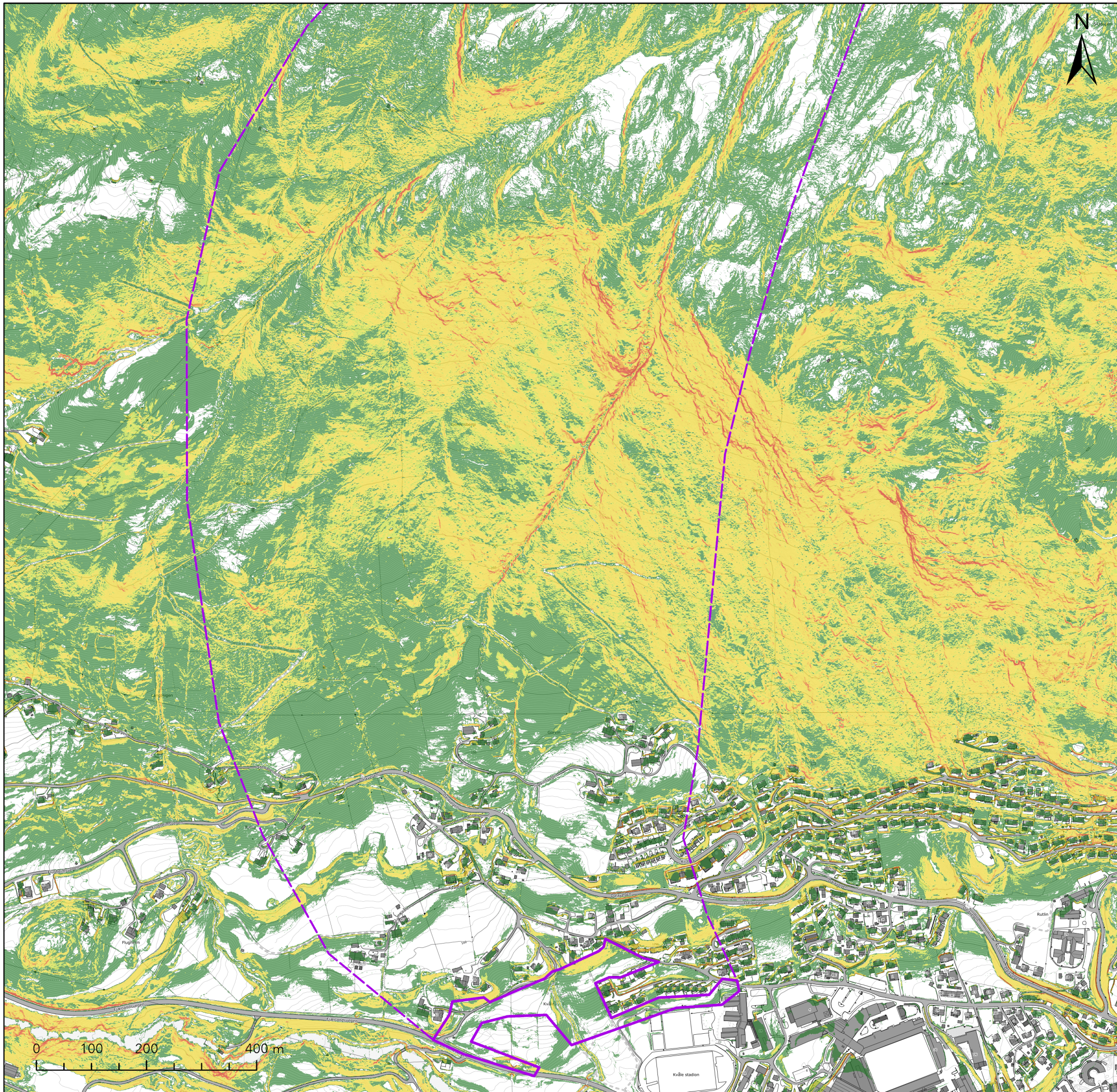
Vedlegg 9.1. Registreringskart



- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde sorpeskred
 - Løsneområde steinsprang/steinskred
 - Løsneområder jordskred
 - Blokk med usikkert opphav
 - Jord og flomskredavsetning
 - i Infopunkt
 - Sporlogg bakke
 - Ravine/bekkenedskjæring
 - Skredbane
 - Sikringstiltak

Vedlegg 9.1 Registreringskart			
Oppdrag: Skredfarevurdering Kvåle barnehage			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato: 11.01.2023	Utarbeidet av: AA	Kontrollert av: SN/VN	asplan viak
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sammen			

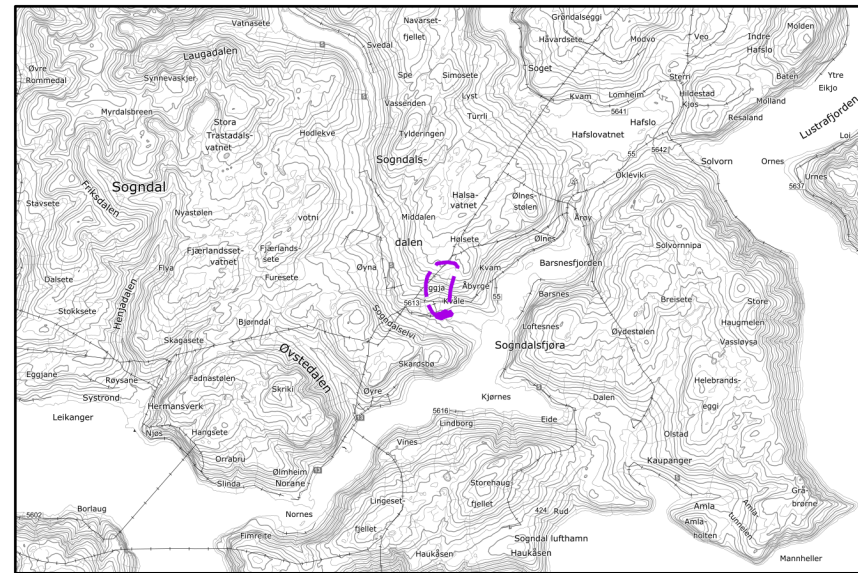
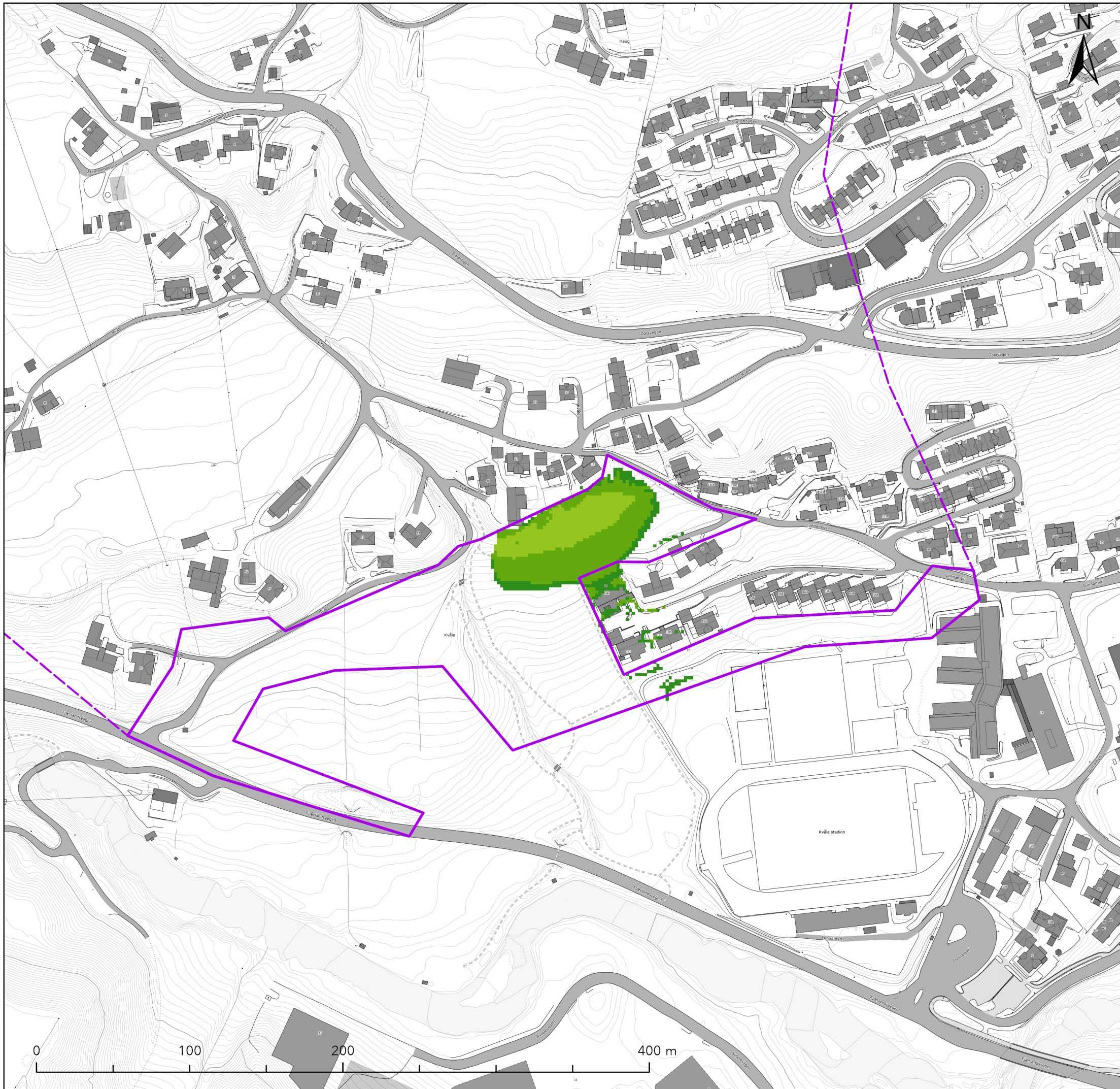
Vedlegg 9.2. Hellingskart



- Tegnforklaring
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
- Terrenghelling
grader
- ≤ 10
 - 10 - 23
 - 23 - 27
 - 27 - 45
 - 45 - 55
 - 55 - 90

Vedlegg 9.2 Hellingskart			
Oppdrag: Skredfarevurdering Kvåle barnehage			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato: 11.01.2023	Utarbeidet av: AA	Kontrollert av: SN/VN	
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sammen			

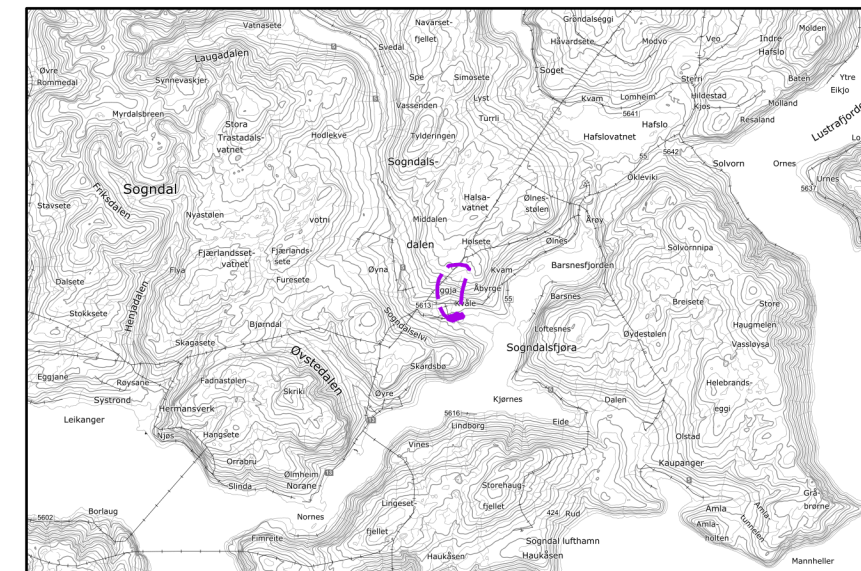
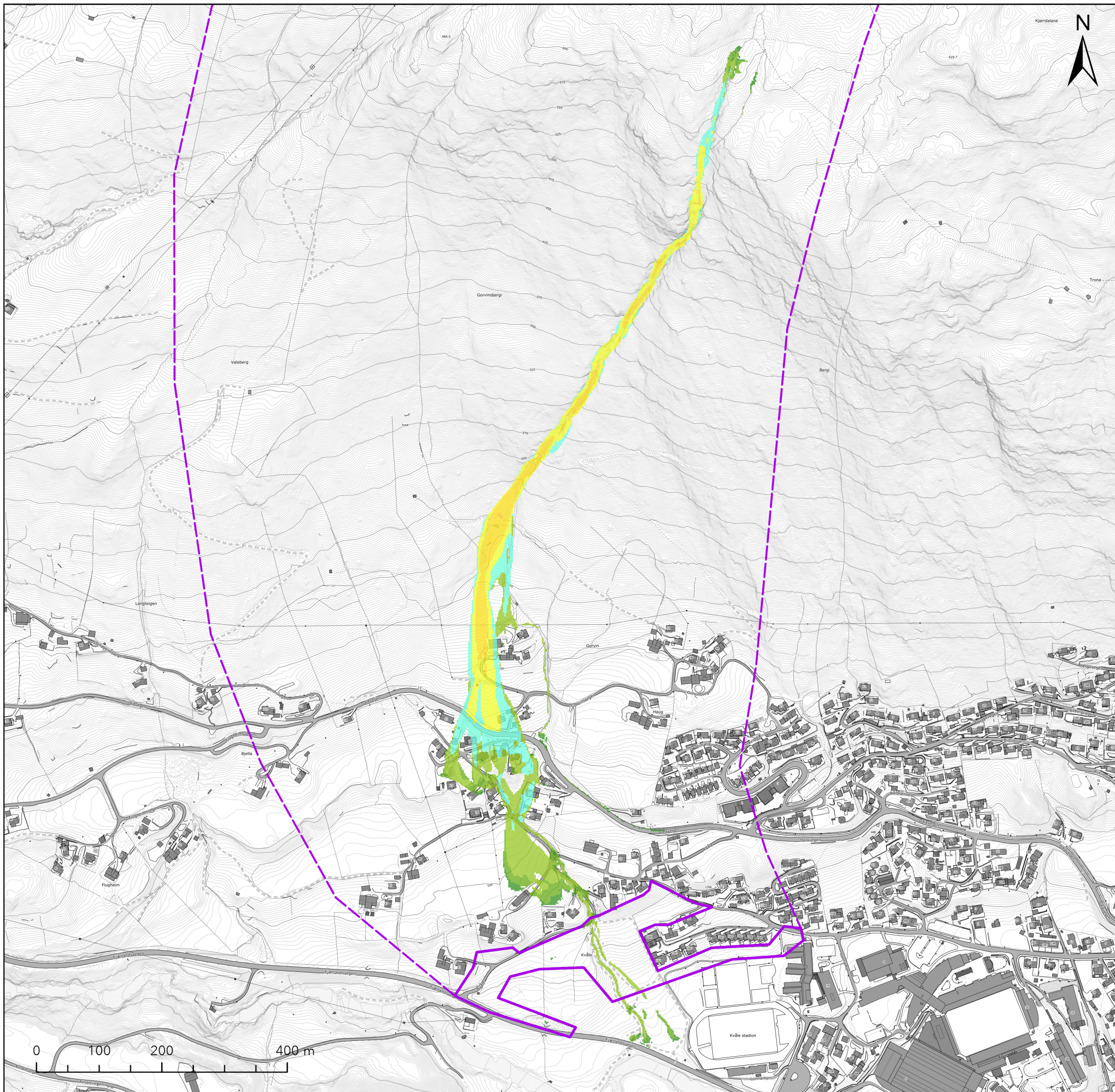
Vedlegg 9.3. Modelleringsresultat for snøskred i RAMMS::Avalanche



- Tegnforklaring**
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
- Snøskred, maks hastighet (m/s)**
- <= 1
 - 1.1 - 2.5
 - 2.6 - 5
 - 5.1 - 10
 - 10.1 - 15
 - 15.1 - 20
 - 20.1 - 25
 - 25.1 - 30
 - 30.1 - 40
 - 40.1 - 50
 - > 50

<h3>Vedlegg 9.3</h3> <h3>Modelleringsresultat for snøskred i RAMMS::Avalanche</h3>			
<p>Oppdrag: Skredfarevurdering Kvåle barnehage</p>			
<p>Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N</p>			
<p>Dato: 11.01.2023</p>	<p>Utarbeidet av: AA</p>	<p>Kontrollert av: SN/VN</p>	
<p>Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sammen</p>			

Vedlegg 9.4. Modelleringsresultat for sørpeskred i RAMMS::Debris Flow



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Sørpeskred, maks hastighet (m/s)

- <= 1
- 1.1 - 2.5
- 2.6 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 15
- 15.1 - 20
- 20.1 - 25
- 25.1 - 30
- 30.1 - 40
- 40.1 - 50
- > 50

**Vedlegg 9.4
Modelleringsresultat for
sørpeskred i RAMMS::Debris Flow**

Oppdrag: Skredfarevurdering Kvåle barnehage

Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato:
11.01.2023

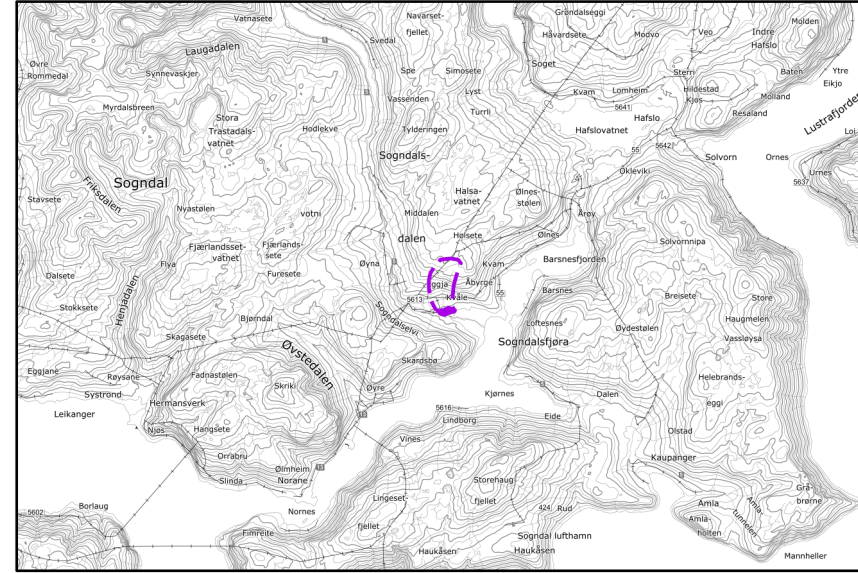
Utarbeidet av:
AA

Kontrollert av:
SN/VN



Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sammen

Vedlegg 9.5 Faresoner



- Tegnforklaring
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - * Snoskred
 - Sorpeskred
 - SkredSannsynlighet1000
 - SkredSannsynlighet5000

Vedlegg 9.5 Faresoner			
Oppdrag: Skredfarevurdering Kvåle barnehage			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato: 11.01.2023	Utarbeidet av: AA	Kontrollert av: SN/VN	asplan viak
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sammen			

9.6. Egenerklærings skjema

Egenerklærings skjema 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 egenerklærings skjema 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		Rapportansvarlig tilfredsstillende ikke krav om lang nok erfaring. Det er derfor utført dobbel KS av fagpersoner med minst 5 års erfaring.
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	x		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	x		

Signatur:

Slemin NS Vegard NES

Sted og dato:

26.01.2023

¹ Byggeteknisk 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



asplan viak