

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Detaljregulering datasenter Straumsmo</b>	DOKUMENTKODE	10217317-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfareutredning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Norkraft Prosjekt AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Trude Johnsen
KONTAKTPERSON	Dag-Arne Arnesen Wensel	SAKSBEHANDLER	Mariia Pihlainen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235013 Bergteknikk Nord

## SAMMENDRAG

I forbindelse med planarbeider ved Straumsmo for tilrettelegging til næringsvirksomhet (hovedsakelig datalagringshaller eller annen kraftkrevende industri), har Multiconsult utført en utredning av skredfare mot planområdet, som ligger delvis innenfor aktsomhetsområdene for snøskred og jord-/flomskred ifølge NVE Atlas.

Resultatene fra undersøkelsene viser at aktuelt område ligger i all hovedsak utenfor skredfarlig terreng, men enkelte bekker i nordøstlig del av planområdet kan potensielt være utsatt for flomskred. Skredsannsynlighet vurderes å være lav,  $\geq 1/5000$ . Se faresonekart i figur 10.

Store deler av planområdet oppfyller kravene til sikkerhet ifølge TEK17, men tiltak i S3 vil kreve avbøtende tiltak i områdene vist med faresone i figur 10. Det gjøres oppmerksom på at flom også er en problemstilling i denne delen av planområdet.

## 1 Innledning

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) 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 NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [2] (<https://www.nve.no/skredfarekartlegging/>), og vil dermed kunne dokumentere hvorvidt disse sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinsred og steinsprang kartlegges.

### 1.1 Undersøkt område og befarings

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning for planområdet for Straumsmo med gnr./bnr. 27/3 m.fl. i Bardu kommune, se planavgrensning (kartleggingsområde) i Figur 3. Det er planlagt næringsvirksomhet, hovedsakelig etablering av haller for datalagring. I TEK 17 finnes det ikke klart definert sikkerhetsklasse for slike tiltak, men etter våre vurderinger tilhører de S2 eller S3.

Befaring ble utført 23. august 2021 av Mariia Pihlainen fra Multiconsult. Befaringen ble utført til fots opp til kote 360 på nordsiden av dalen, i tillegg ble det benyttet drone.

00	17.09.2021	Skredutredning	Mariia Pihlainen	Harald Øverli Eriksen	Trude Johnsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 1.2 Grunnlagsmateriale

Grunnlag for terrengeanalyser og modellering er hentet ut fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no). For sideterreng finnes det kun en terrengmodell med 10x10 m oppløsning. I dalbunnen er det benyttet terrengmodell med 0,5x0,5 m oppløsning fremstilt fra 5pkt Lidar-data.

Gjennomgang av flybilder fra [www.norgeibilder.no](http://www.norgeibilder.no) viser ingen store endringer i de aktuelle skråningene tilbake til 2004, bortsett fra at tregrensen i dag ligger noe høyere.

I det Multiconsult er kjent med finnes det ingen eksisterende skredfarevurderinger i det aktuelle området.

## 2 Geologi og områdebeskrivelse

Det aktuelle planområdet ligger ved Straumsmoen i Østerdalen på nordsiden av Barduelva, se Figur 3. Terrenget på begge sider av dalen er forholdsvis slak ( $<25^\circ$ ) unntatt noen brattere bergpartier. De aktuelle vurderte skråninger er tett bevokst med skog. Skogen består hovedsakelig av gammel løvskog med enkelte felt av bartrær i nedre del av skråningen. Stammediameter varierer fra 15-40 cm, avhengig av tresort og alderen på treet. Skråningen på nordsiden av planområdet flater betydelig ut over 400 høydemeter (Figur 1), mens på sørsiden er tilstøtende skråning ca. 500 m høy (Figur 2).

Ifølge NGUs løsmassekart (1:20 000) finnes det breelvvavsetninger i planområdet frem til kote 100. Over dette hovedsakelig tynn og usammenhengende morene eller bart berg i skråningene. Ifølge NGUs berggrunnskart (1:50 000 som dekker deler av vurderingsområdet) består berggrunnen hovedsakelig av granittisk gneis og delvis av kvartsfyllitt og kalkspatmarmor. Observasjonene i felt bekrefter løsmasseforholdene, og der det var observert berg i dagen ble det observert granittisk gneis.

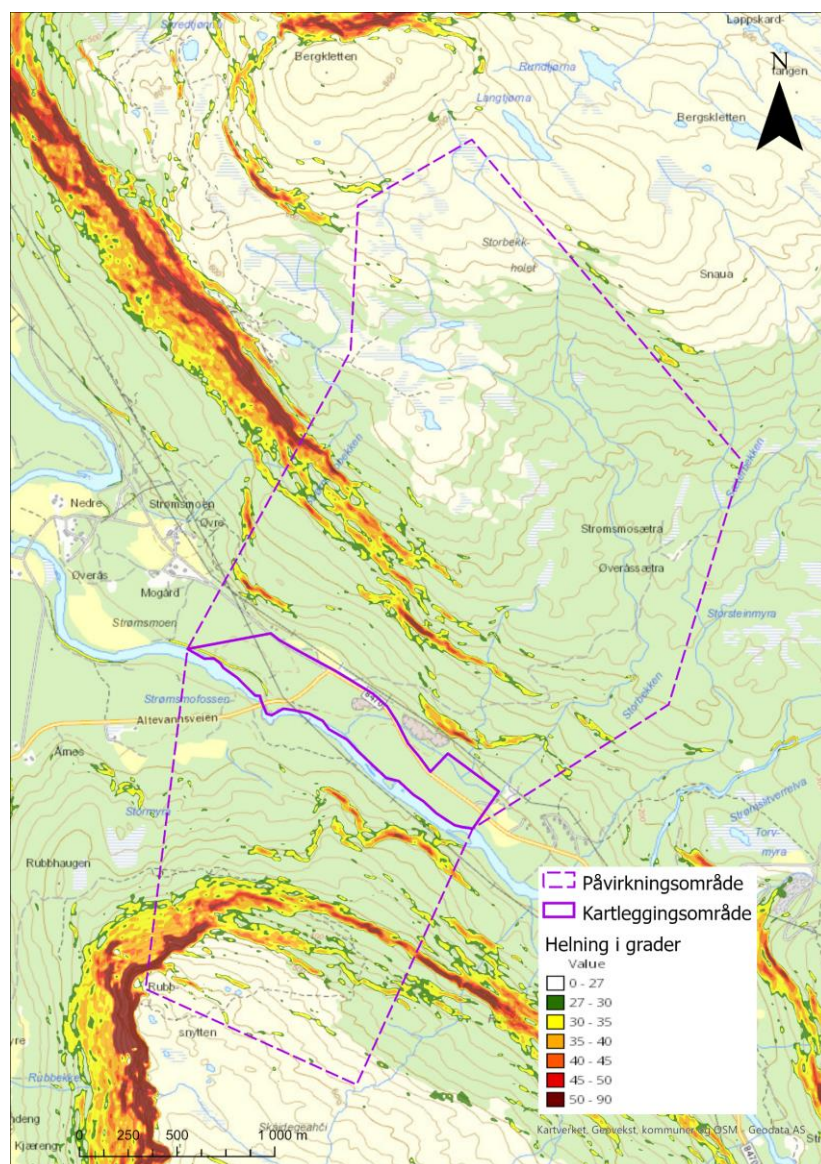
Dreneringen i området skjer hovedsakelig gjennom to bekker fra høyereliggende terreng i nordøstlig del av vurderingsområdet. Disse renner delvis på berg, delvis i løsmasser.



Figur 1. Sammensatt panoramabilde tatt med drone, sett mot skråningen i nord.



Figur 2. Dronebilde mot skråningen i sør, på andre siden av Barduelva.



*Figur 3. Oversiktskart over kartleggingsområdet og påvirkningsområdet, inkludert helningskart som viser de bratteste områdene i skråningene.*



## 2.1 Klimatologiske data

Nærmeste værstasjon med lang måleserie for nedbør ligger ca. 1 mil lenger inn i Østerdalen (Innset i Bardu, 89650, 314 moh.) Ifølge ekstrapolert klimadata fra [www.senorge.no](http://www.senorge.no) ligger typiske maksimale snødybder i området mellom 250-500 cm. Normal årsnedbør ligger rundt 750 mm. Nærmest stasjon som måler vind ligger ved Bardufoss, der data viser at vestlige vindretninger dominerer vinterstid ([www.eklima.no](http://www.eklima.no)). Analyser av ekstrapolert værdata fra [www.xgeo.no](http://www.xgeo.no) viser at sørlig og østlig vindretninger kan i perioder også være betydelige lokalt ved Østerdalen.

Ifølge NVEs eksterne rapport 11/2021 [1] er 6-24 timers nedbør kritisk for utløsning av jord- og flomskred i Norge, og i Troms kan også kortere varighet mot 1-3 timer være avgjørende.

Gjentaksintervaller for 24t-nedbør er vist i Figur 4.

89650. Påregnelige maksimale nedbørhøyder (mm) i løpet av 24 timer.							
Returperioder (år)	Metode	Årsverdi	jan, feb, mar, apr	mai, jun	jul, aug	sep, okt, nov	
5	GUMBEL	55	28	21	65	28	
10	GUMBEL	71	32	23	84	33	
25	GUMBEL	90	37	25	108	38	
50	GUMBEL	105	41	26	125	42	
100	GUMBEL	119	45	28	143	46	
500	GUMBEL	152	53	32	184	55	
1000	GUMBEL	167	57	33	201	59	
5	NERC	55	28	21	65	28	
10	NERC	62	32	24	73	32	
25	NERC	73	39	30	85	39	
50	NERC	82	45	34	95	45	
100	NERC	92	52	40	107	52	
500	NERC	121	72	56	138	72	
1000	NERC	137	82	65	155	82	
PMP	NERC	247	170	139	269	170	
PMP	HERSHFIELD	452					

Figur 4. Returperioder for 24t-ekstremnedbør for Innset i Bardu (eklima.no)

For å bedre kunne møte de utfordringer som fremtidige klimaendringer vil kunne gi, er det utarbeidet klimaprofiler for ulike fylker i Norge [3]. Kort sammenfattet forventes årstemperaturen å øke med ca. 5° C, og nedbøren å øke med ca. 15% i løpet av dette århundret sammenlignet med perioden 1971–2000. Den største temperaturøkningen forventes om vinteren. Økt nedbør forventes i hovedsak om sommeren. Det forventes en betydelig reduksjon i snømengder samt antall dager med snø i lavtliggende områder, men det vil fortsatt kunne være enkelte år med betydelig snøfall. Det vil kunne bli flere smelteepisoder om vinteren på grunn av temperaturendringer. En av effektene av fremtidige klimaendringer er hyppigere, kraftigere og mer intense nedbørshendelser. Dette kan derfor med stor sannsynlighet forventes flere og større flomhendelser.

## Skredfareutredning

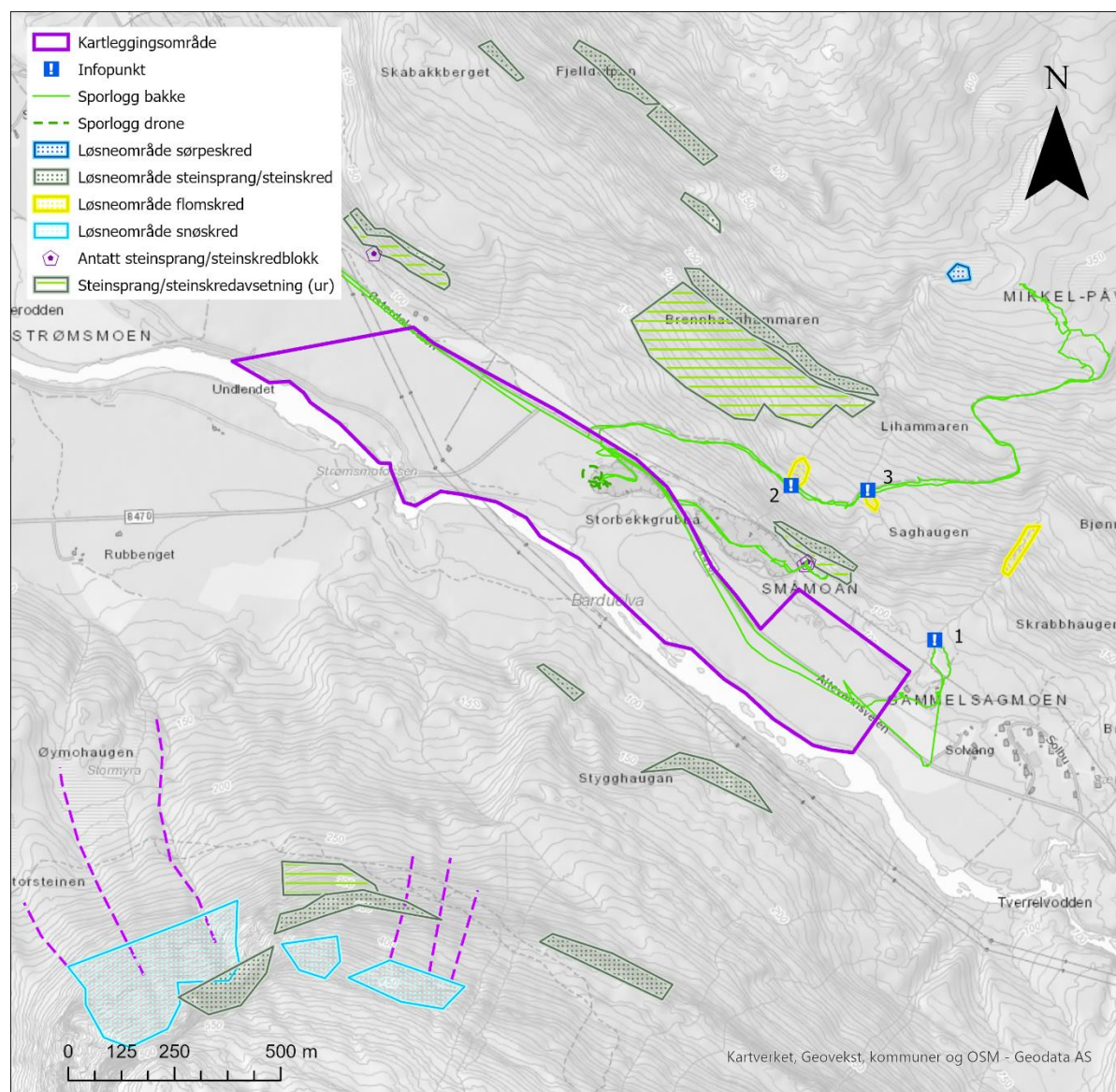
### 2.2 Historiske skredhendelser

Ifølge NVE Atlas finnes det snøskredhendelser i dalen generelt, men ingen innenfor det aktuelle påvirkningsområdet. Lokalbefolkning som ble intervjuet i forbindelse med befaringen kjenner ikke til hendelser i aktuelt område.

I tillegg til snøskredhendelser finnes det 2 registreringer om små jordskred (27. mai og 12. juli 2012), samt ett sørpeskred lenger inn i dalen mot Altevatnet. Lokale forhold i skråningene ved hendelsepunktene er veldig annerledes enn ved vurdert område.

## 3 Skredfareutredning per skredtype

Registreringskart i Figur 5 oppsummerer observasjoner både fra bilde-/kartstudie og feltbefaring i det aktuelle vurderingsområdet.



Figur 5. Registreringskart.

Tabell 1. Observasjonene knyttet til infopunkt i figur 5.

ID	Observasjoner
1	Bekkeløp demmet med stein
2	Vann fra skråningen renner uten tydelig løp over vei. Slakt terreng både oppover og nedenfor, ikke fare for utglidning av vei. Tynt med løsmasser, berg i dagen. Eventuelle skred langs denne bekken vil kun ramme masseuttaket utenfor planområdet.
3	Bekk over veien, berg ovenfor, erosjonsutsatte løsmasser nedenfor. Se figur 8.

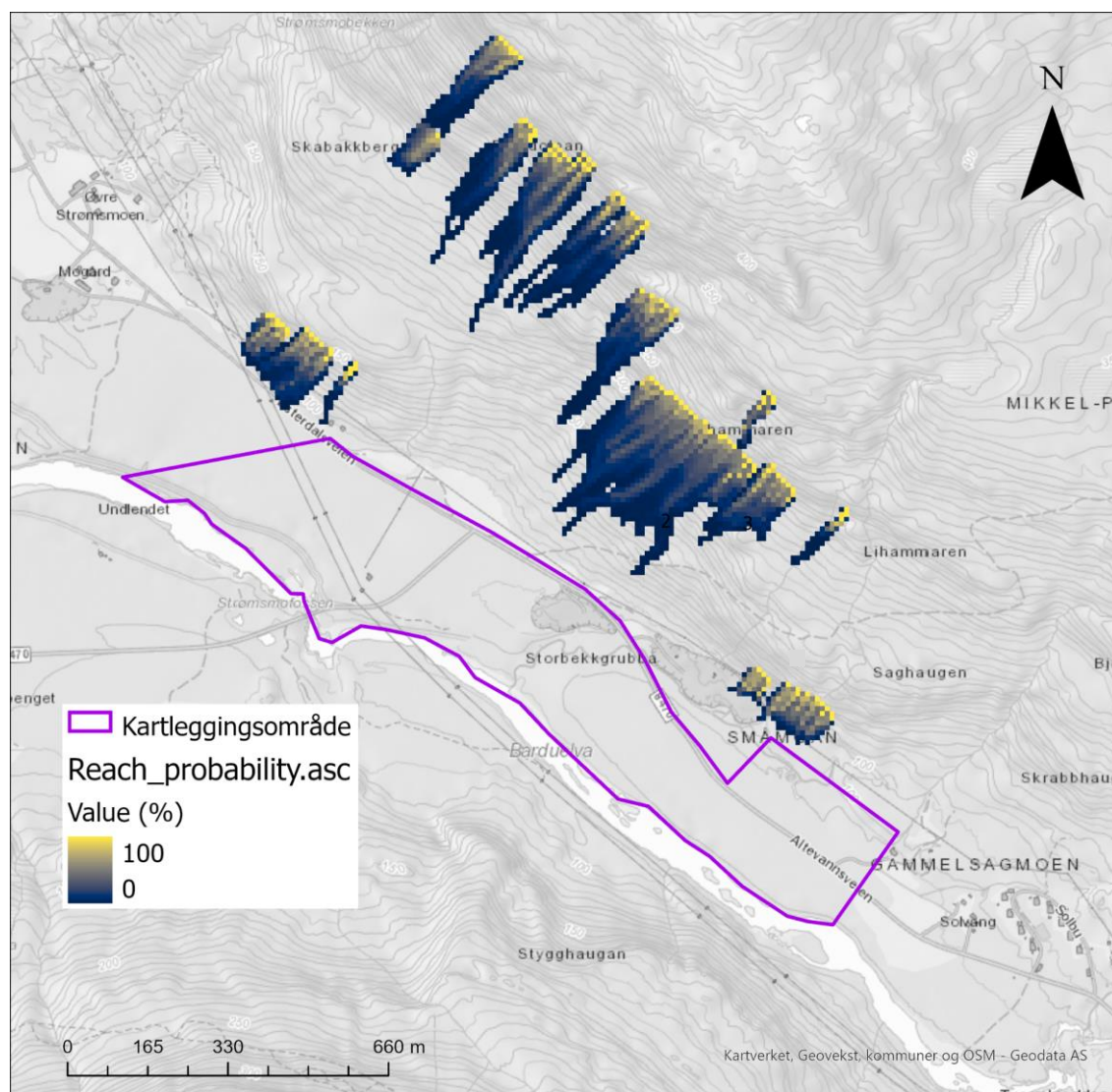
### 3.1 Steinsprang

Det finnes enkelte bergpartier som er brattere enn  $>45^\circ$  i sideskråningene på begge sider av dalen, der steinsprang potensielt kan utløses, se Figur 6. Det er observert oppsprukket og delvis overhengende berg i slike brattskrenter på begge sider. Imidlertid er skråningene terrasserte og nokså slake ( $\leq 20^\circ$ ) nedenfor de potensielle løsneområdene, og ev. nedfall vil derfor ikke nå langt. Hovedsakelig ligger de potensielle løsneområdene i forholdsvis lang avstand fra planområdet, og på grunn av terrengformasjonene og relativt slakt terreng er det ikke fare for at steinsprang vil nå ned til planområdet. Dette bekreftes av både lokasjon av eldre avsetninger (Figur 5), samt modellering av steinsprang i Rockyfor3D (Figur 7).



Figur 6. Oversikt over bratte bergskrenter nord for kartleggingsområdet, sett ca. mot nord. Det bratte svaberget til venstre på bildet er utenfor påvirkningsområdet.





Figur 7. Resultater fra modellering av steinsprang med Rockyfor3D. Modellkjøringen baserer seg på 10x10m terrengmodell, er kjørt som «rapid simulation» med 100 utløste skredblokker per løsnepunkt, blokkstørrelse 1 m<sup>3</sup> og kubisk form.

### 3.2 Steinskred

Basert på analyser av grunnlagsmateriale iht. NVEs veileder og observasjoner i felt er det ingenting som tyder på at steinskred er en aktuell problemstilling i området.

### 3.3 Snøskred

Det er statistisk sett nok snø i området, og noen snøskredhendelser er registrert i området generelt, så snøskred kan være en aktuell problemstilling. Imidlertid er terrenget i skråningene hovedsakelig så slakt at snøskred ikke vil kunne løsne, eller så er den for bratt for akkumulering av store snømengder. Det er identifisert et område på sørsiden av dalen (se Figur 5), der det er både spor etter snøskred og riktig terrenghelning og -formasjon for akkumulering og utløsning av snøskred (flaskred). Eventuelle skred fra løснеområdene lengst vest her vil ha skredbaner mot nordvest, og verken ev. store skred eller sekundæreffekt av slike hendelser vil ikke kunne ramme planområdet på andre siden av elven. Løsneområdene på kanten noe lenger øst får også akkumulasjon ved vinden fra sør, men her er det det mye mindre løsneområder, slakt terreng rett nedenfor, samt terrassert skredbane. I tillegg er det ca. 250 m i tilnærmet flat dalbunn før elven, så ev. snøskred fra

disse er lite sannsynlig til å kunne ramme planområdet. Snøskred vurderes som ikke aktuell problemstilling mot planområdet.

### 3.4 Jordskred

Det finnes skråninger med løsmasser som er brattere enn 20° i påvirkningsområdet. Løsmassene består av tynn morene, som i felt er observert til å bestå hovedsakelig av grovkornet grus blandet med sand og stein, dvs. antakelig ikke veldig utsatt for vannmetting. Tett bunnvegetasjon og løvskog er med på å binde løsmassene sammen, og hjelper til å ta opp vann. Dersom et jordskred mot all formodning ville løsne, er terrenget generelt såpass slak og variert at ev. skred er meget lite sannsynlig til å ramme planområdet. Fravær av tidligere dokumenterte jordskred generelt i nærområdet med lignende terrengforhold, støtter vurderingen.

### 3.5 Flomskred

Bekkefar som renner fra høyereliggende terreng på nordsiden av planområdet renner delvis på berg, delvis på morenemasser med blandet kornstørrelse fra sand og grus til store stein. Helningen er nokså slak (~20°) i de delene der løsmasser er tilgjengelig og vegetasjonen vokser tett rundt bekkene (stabiliserende effekt). Det er ikke observert erosjon i sidene til bekkene, men ifølge erfaringer til de lokale kan være betydelig vannføring i hvert fall langs bekken lengst øst i skråningen (Figur 9).

Det er ikke observert tidligere løsneområder eller avsetninger etter flomskred. Det er relativ slak helning og antakelig kun stedvis erosjonsutsatte løsmasser i de potensielle løsneområdene, som er hovedsakelig identifisert til å ligge mellom ca. 150-200 moh. på nordsiden av dalen. Lokale opplyser at det har vært problemer med vann på avveie ved eiendommen litt øst for planområdet. Bekken nordøst for planområdet har en naturlig dreneringsrute som deler seg i to rett før planområdet, men det ene løpet er demmet (infopunkt ID 1 i Figur 5, samt Figur 9) for å lede vannet mest mot vest. Med tanke på klimaendringer og særlig kortvarig styrtregn, som kan øke vannføringen plutselig i slike små vassdrag, kan ikke flomskred utelukkes. Fravær av slike hendelser i området generelt, sammen med argumentasjonene forklart over, er sannsynlighet for utløsning og fare for skadelige flomskredhendelser med lang utløpslengde helt ned til planområdet vurdert å være liten ( $\geq 1/5000$ ).

Ved mangel på en mer detaljert terrengmodell i området, er det ikke modellert flomskred, da resultatene vil trolig ligne mye på modellkjøringene aktsomhetskart baserer seg på. Utløpssonene er i tillegg vurdert basert på faglig skjønn.

Se faresonekart i Figur 10.





Figur 8. Bekk ved Infopunkt ID 3 (se figur 5).



Figur 9. Bekk ved infopunkt ID 1 (se figur 5). Bekken deler seg i to her, men den ene bekken er demmet (menneskelig tiltak), demningen stippet med gult.

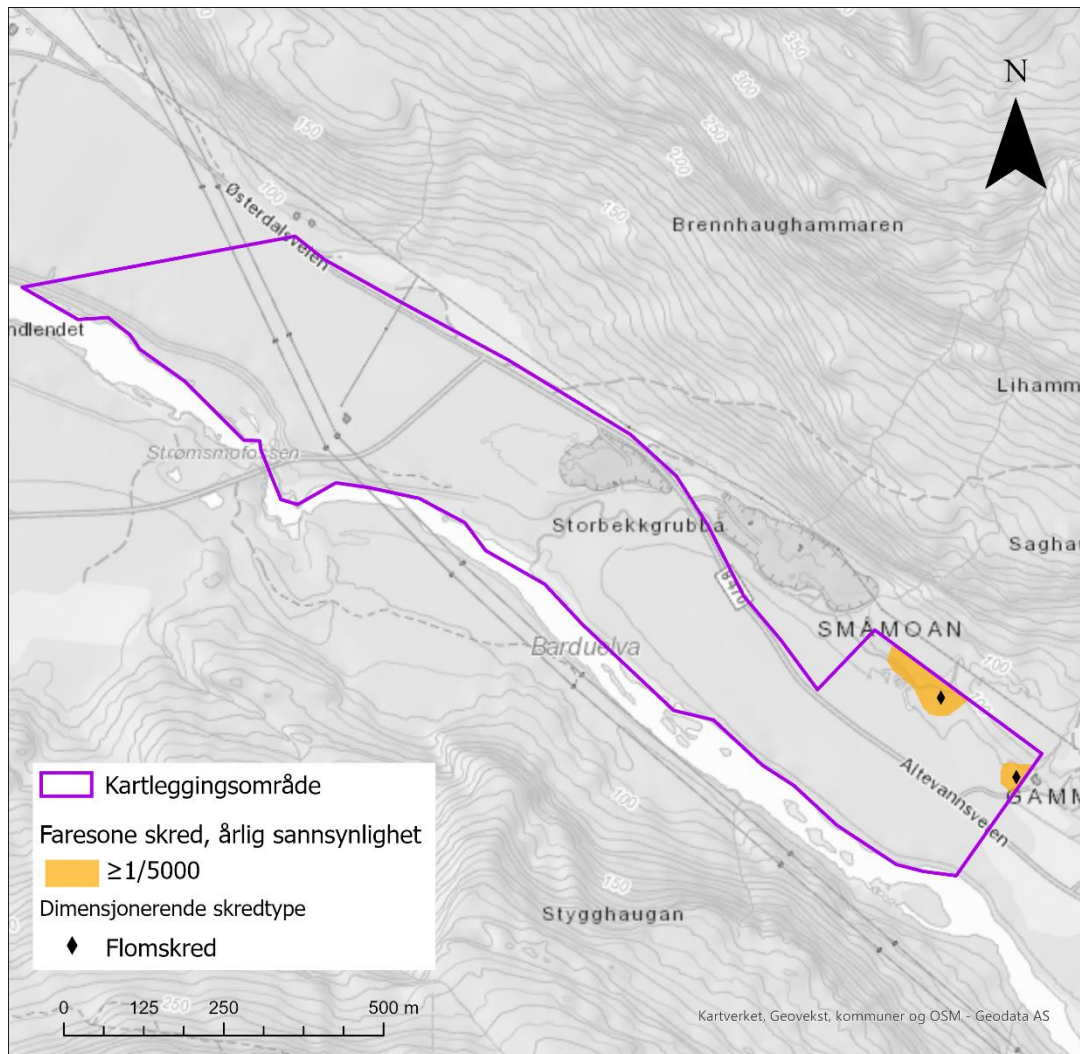
### 3.6 Sørpeskred

Det finnes søkk og små myrområder i høyereliggende terreng nord for planområdet der sørpeskred kan løsne ved rette værforhold. Disse områdene ligger hovedsakelig såpass langt fra planområdet, samt at terrenget langs ev. skredbaner er slakt og småkupert, at ev. skred vurderes å ikke kunne ramme planområdet. Myrområdet ved Storbekken nordøst for planområdet (markert i Figur 5), er kanskje det mest aktuelle potensielle løsneområdet som kunne nå ned til planområdet. Området er veldig lite og terrenget nedenfor terrassert. Sannsynligheten for at ev. sørpeskred vil bli så store at de kan ha ødeleggende effekt innenfor planområdet er derfor liten. Slike hendelser kan uansett ikke utelukkes, særlig med tanke på fremtidig klima der det kan forventes flere episoder med regn på snø. Løsnestannsynlighet vurderes til å være rundt 1/5000. Eventuelle sørpeskred fra dette myrområdet vil med stor sannsynlighet følge eksisterende dreneringsrute, men terrengformasjoner vil spre massene ut slik at skredet fort vil miste energien. Det vurderes derfor som lite sannsynlig at sørpeskred vil kunne ramme planområdet (<1/5000).

## 4 Samlet vurdering av skredfare

Figur 10 viser samlet vurdering av faresoner for skred innenfor planområdet ved Straumsmo. Store deler av planområdet ligger utenfor faresoner for skred, men området rundt bekkefar i nordøstlig del av planområdet kan være utsatt for flomskred med årlig sannsynlighet  $\geq 1/5000$ . Det gjøres oppmerksom på at høy vannføring og vannstand i bekkene (flom) også kan være en problemstilling i det samme område. Dette bør tas hensyn til ved ev. planlegging av bruk av området.





Figur 10. Faresonekart for planområdet Straumsmo.

## Referanser

- [1] NVE Ekstern rapport nr. 11/2021. Jord- og flomskred. Klimaanalyse for bruk i skredfarekartlegging. Utarbeidet av NGI, juli 2021
- [2] NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak, <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu>, versjonsdato 12.05.2021
- [3] Klimaprofil Troms, 2017 fra [www.klimaservicesenter.no](http://www.klimaservicesenter.no)

## Vedlegg

Egenerklæringsskjema



# **Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak***

<b>Firma:</b>	<b>Multiconsult Norge AS</b>	<b>Org.nr</b>	<b>NO 918 836 519</b> (Søk i <a href="https://brreg.no">https://brreg.no</a> )
---------------	----------------------------------	---------------	---

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 <sup>1</sup> , veiledere <sup>2</sup> , retningslinjer <sup>3</sup> og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.</p> <p><i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års relevant arbeidserfaring 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></p> <p><i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i></p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvare krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<sup>1</sup> Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

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

<sup>3</sup> NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat

Signatur:

Sted og dato:

Trondheim 15.04.21