

**Skredfarevurdering for
fleire bruk ved
Holmøyane, Stad
kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-05-220	SF-H30-M01-03	01R	Skredfarevurdering for fleire bruk ved Holmøyane, Stad kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Martin Solheim	18.06.2025	Risikogruppe 2	12.06.2025	Nei
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Skredfare	Rapport	Holmøyane, Hornindalsvatnet, Stad kommune		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Martin Solheim	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Torkjell Ljone	14.08.2025
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:		
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA		

Forord av NVE

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 byggesak¹, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>



Om oppdraget

Oppdragsgjevar:

Privatperson

Utførande føretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutgreiing for

☐ del/delar av eigedom med gards- og bruksnummer 133/2, 133/4, 133/6, 133/29, 133/33, Stad kommune, spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

Fylgjande tiltak og tryggleiksklasse/tryggleiksklassar er planlagt på eigdommen/planområdet:

Kartleggingsområda består i dag av bustadhus og driftsbygningar for landbruket. Skredfarevurderinga er utført for å utgreie mogelegheita for tiltak i kartleggingsområda. Skredfarevurderinga er gjort for tiltak i tryggleiksklasse S1.

Synfaring utført av og når:

Synfaring utført av Martin Solheim, 18.06.2025.

.....



Samandrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE rettleiar (2020) for tre kartleggingsområde ved Holmøyane på sørsida av Hornindalsvatnet i Stad kommune. Det er vurdert skredfare med samla nominelt årleg sannsyn større enn 1/100. I kartlagt område er det i dag bustadhus og driftsbygningar til landbruket, og skredfarevurderinga er utført for framtidige S1-tiltak i kartleggingsområda.

Skredfarevurderinga viser at samla nominelt årleg sannsyn for skred i kartleggingsområda er lågare enn 1/100. Alle kartleggingsområda tilfredsstiller difor krava i TEK 17 §7-3 for tiltak i tryggleiksklasse S1.

Det er ikkje utarbeidd faresoner for skred med årleg sannsyn $\geq 1/1000$ eller $\geq 1/5000$ då det ikkje er planar om byggverk i tryggleiksklasse S2 eller S3.

Vurderingane som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengtilhøva slik dei var på synfaringstidspunkt. Eventuelle framtidige terrenginngrep i området kan endre dei geologiske og hydrologiske forholda, og dermed også skredfaren.



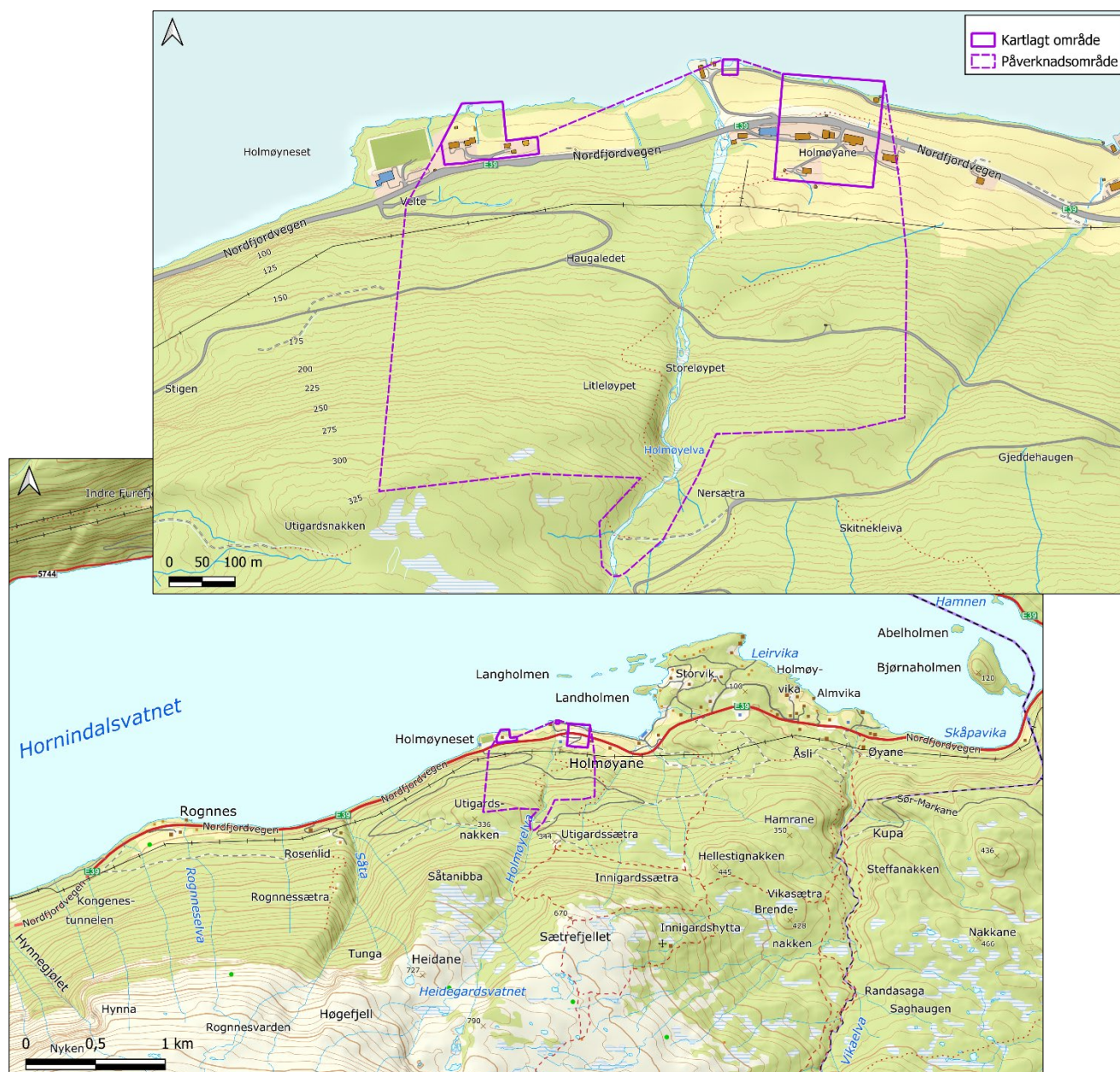
Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdeskildring.....	7
2. Grunnlagsmateriale og observasjoner.....	9
2.1 Digital terrengmodell og topografi.....	9
2.2 Berggrunn.....	10
2.3 Lausmassar.....	13
2.4 Dreneringsvegar.....	15
2.5 Skog og flyfoto.....	15
2.6 Aktsemdkart.....	18
2.7 Klimaanalyse.....	19
2.8 Historiske skredhendingar.....	21
2.9 Tidlegare skredfarevurderingar.....	23
2.10 Eksisterande sikringstiltak.....	23
2.11 Kartlegging og synfaring.....	23
3. Skredfareutgreiing per skredtype.....	24
3.1 Steinsprang.....	24
3.2 Steinskred.....	24
3.3 Snøskred.....	24
3.4 Jordskred.....	25
3.5 Flaumskred.....	26
3.6 Sørpeskred.....	27
3.7 Samla nominelt årleg skredsannsyn og konklusjon.....	28
3.8 Føresetnadar for vurderingane.....	28
3.9 Stadspesifikk usikkerheit.....	28
3.10 Avvik frå tidlegare skredfarevurdering.....	28
4. Modellering.....	29
4.1 RAMMS.....	29
5. Referansar.....	32
6. Vedlegg.....	33
6.1 Informasjonspunkt.....	33
6.2 Bilete frå synfaring.....	33
6.3 Kartvedlegg.....	36
6.4 Eigenerklæringsskjema.....	43

1. Det undersøkte området

1.1 Områdeskildring

Kartleggingsområda dekker delar av gbnr. 133/2, 133/4, 133/6, 133/29 og 133/33, ved Holmøyane på søraustsida av Hornindalsvatnet, om lag 7 km sørvest for Grodås. Områda ligg mellom 50 - 90 moh, og i sør er det ei relativt slak fjellsida opp mot *Sætreffjellet* (670 moh.), før terrenget stig vidare mot *Blåegga* (1064 moh.) i sør og *Glitregga* (1297 moh.) i sørvest. Det er fleire slake og tilnærma flate parti i fjellsida, og påverknadsområdet er avgrensa til eit slakt platå mellom 250 – 300 moh., og det er felles påverknadsområde for dei tre kartleggingsområda. Figur 1 viser plassering og avgrensing til kartleggingsområda, som skredfarevurderinga gjeld for, og påverknadsområdet, som er høgareliggande område rundt som kan generera skred ned mot kartleggingsområdet. Figur 2 og Figur 3 viser oversiktsbilete av kartlagt område og påverknadsområdet.



Figur 1: Kartleggingsområda består av tre område ved Holmøyane og dekker delar av gbnr. 133/2, 133/4, 133/6, 133/29 og 133/33, Stad kommune.



Figur 2: Oversiktsbilde over austleg og midtre kartleggingsområde (markert med svart omriss), og påverknadsområdet ovanfor. Bilde er tatt mot sør.



Figur 3: Oversiktsbilde av det vestlege kartleggingsområdet (svart omriss). Bilde er tatt mot sør.

2. Grunnlagsmateriale og observasjonar

I tillegg til synfaringa er det føretatt innsamling og gjennomgang av eksisterande grunnlagsdata, som er relevant for skredfarevurderinga. I dette førearbeidet er det nytta digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsemdkart, flyfoto, informasjon om eksisterande sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendingar, og tidlegare skredfarevurderingar med meir, der det er tilgjengeleg.

Skredhistorikken er særskild viktig for skredfarevurderinga fordi skred ofte går igjen der dei har gått tidlegare, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. For å vurdere skredhistorikk er følgjande metodar og kjelder undersøkt: feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjende, terrengmodell, samanlikning av flyfoto, bygdebøker og andre nyhendekjelder.

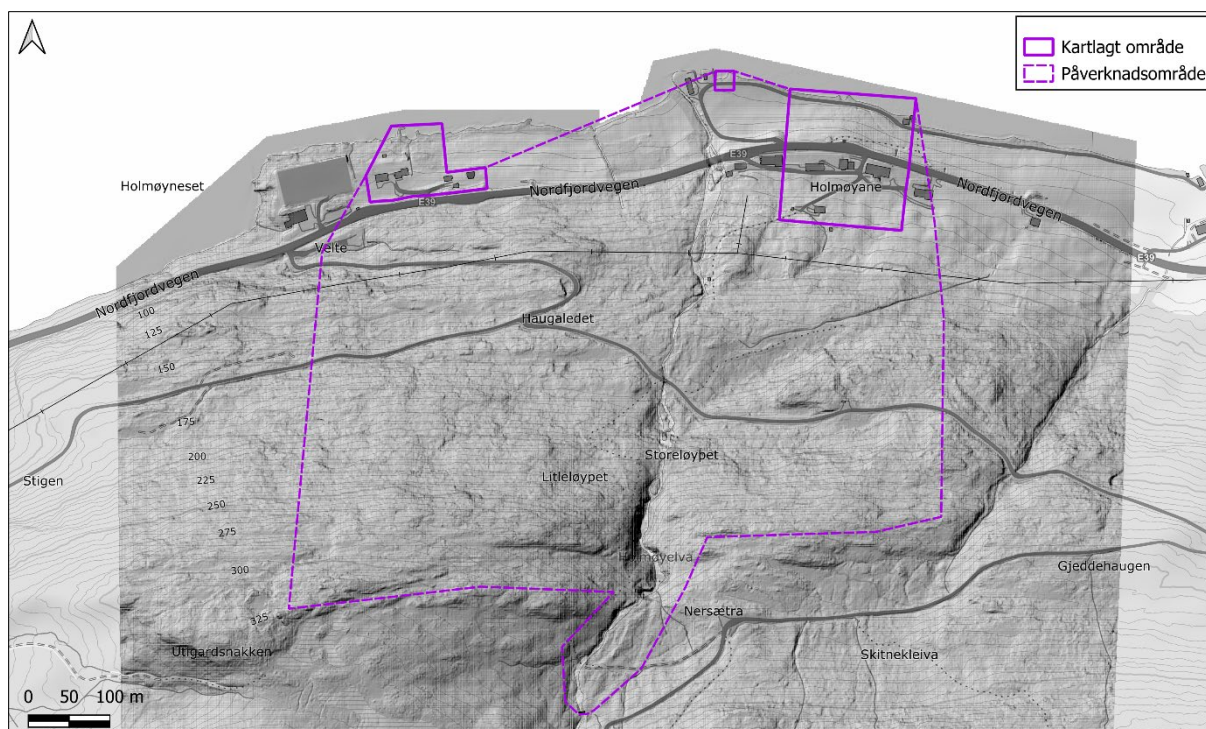
2.1 Digital terrengmodell og topografi

Terrengmodell frå prosjekt NDH Eid 5pkt 2017 og NDH Eid 2pkt 2019 er henta frå hoydedata.no, og desse er slått saman til ein terrengmodell med oppløysing på 1x1 meter. Dette gjev ein terrengmodell (DTM) med høg oppløysing, der ein kan sjå overflata til terrenget utan skog. Terrengmodellen eignar seg difor godt til identifisering av former i terrenget som er avgjerande for skredfarevurderinga. Dette kan vera renner og former som styrer dreneringa og eventuelle skred. Modellen kan òg nyttast til å identifisera skredavsetjingar, og i tillegg vert den nytta til å laga detaljert hellingskart, som er med på å blant anna identifisera potensielle kjeldeområde. Modellen er undersøkt under ulike innsynsvinklar for å fanga opp mogelege terrengformer som elles ligg i skugge.

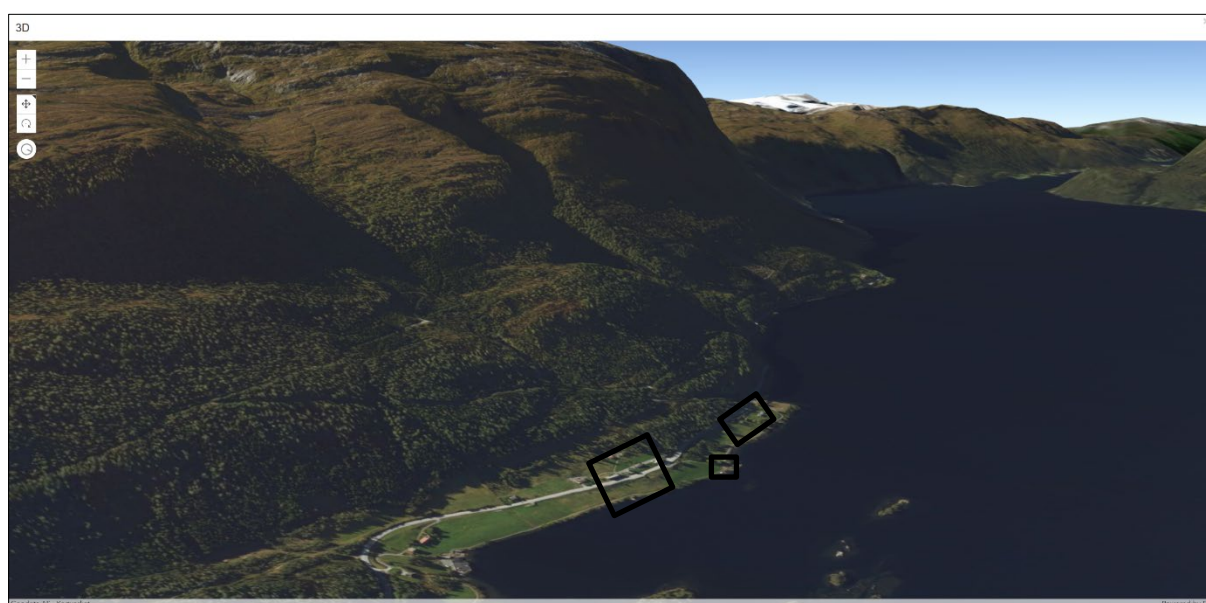
Kartleggingsområda går frå kring 50 - 90 moh. på søraustsida av Hornindalsvatnet. Ovanfor kartleggingsområda i sør er det ei relativt slak fjellside opp mot *Sætreffjellet* (670 moh.), og vidare mot *Blåegga* (1064 moh.) i sør og *Glitregga* (1297 moh.) i sørvest. Fjellside er kupert av avgrensa hamrar og fleire slake parti, og ved kring 250 – 300 moh. er det eit større tilnærma flatt platå rundt *Nersætra*, og påverknadsområdet er avgrensa ved dette slake platået. I midtre del av påverknadsområdet går *Holmøyelva*, som fører drenering frå dei høgareliggande fjellområda i sør, ned mellom kartleggingsområda. Hellingskartet viser at den vestlege delen av påverknadsområdet har ei noko høgare gjennomsnittshelling enn den austlege, med eit snitt på høvesvis om lag 25 og 20 grader. Det er fleire skråningar og hamrar med helling mellom 30 til over 60 grader i påverknadsområdet, men desse er hovudsakleg avgrensa og lite samanhengande.

Skyggerelieffkartet viser det kupert terrenget, i tillegg til terrengformene som stadvis dannar ryggformer og små opphøgingar som vil stoppe og styre drenering i påverknadsområdet. Ved infopunkt 4, i austleg del av påverknadsområdet, er det eit tilnærma flatt parti der det er grøfta opp for å leie drenering ut mot aust. Det er elles ingen tydelege erosjonsspor i påverknadsområdet, hovudsakleg grunna terrengformene i sørleg del av påverknadsområdet. Terrenget ovanfor påverknadsområdet er tilnærma flatt (Figur 25), og dette flate platået er avskilt frå påverknadsområdet av nokre vest-aust orienterte ryggformer som leiar drenering frå høgareliggande område enten ned *Holmøyelva* eller aust for påverknadsområdet, noko strøymingsanalysen viser (kap. 2.4, Figur 12).

Hellingskartet er vist i kartvedlegg, og figurane under viser skyggerelieffkart og 3-D-framstilling frå flyfoto.



Figur 4: Skyggrelieffkart basert på laserdata viser terrengoverflata utan vegetasjon.

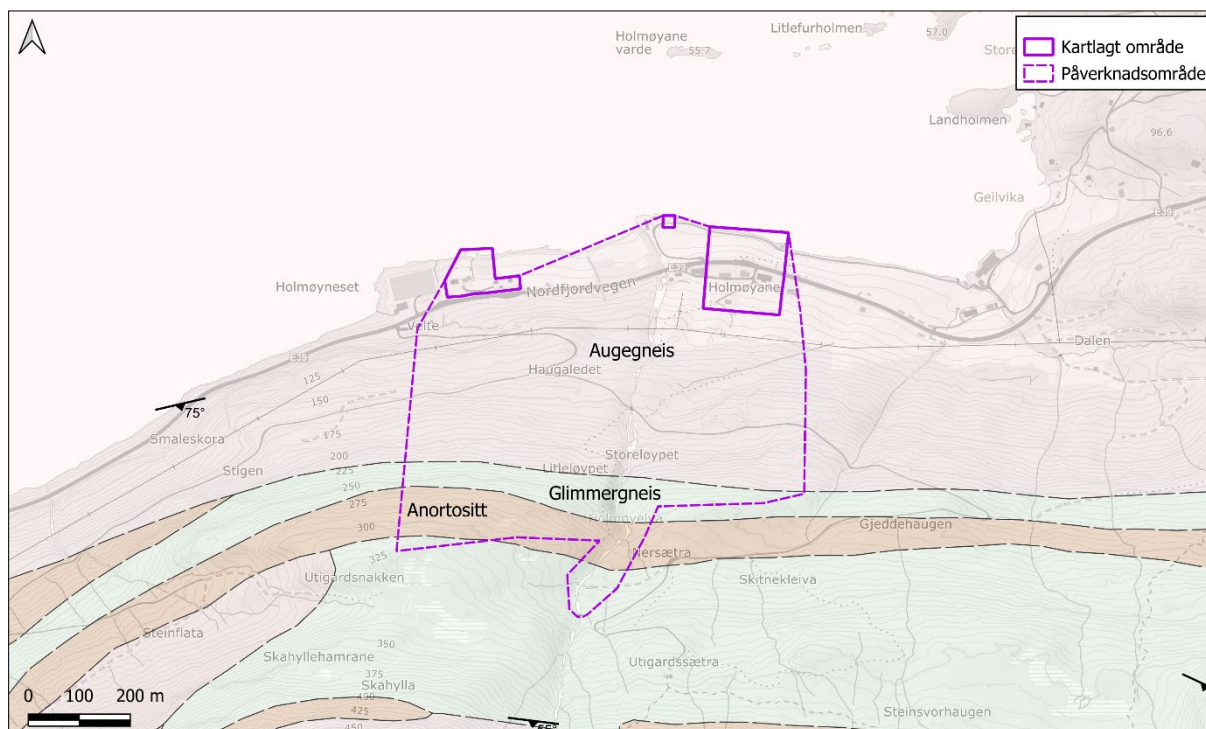


Figur 5: 3-D framstilling frå flyfoto av kartleggingsområda (innafor svart omriss) og påverknadsområdet. Biletet viser mot sørvest. Kjelde norgebilder.no

2.2 Berggrunn

Berggrunnen i områda rundt Hornindal er av NGU kartlagt som augegneis, glimmergneis og anortositt. I kartlagt område og store delar av påverknadsområdet er det kartlagt augegneis, medan det er kartlagt glimmergneis og anortositt i sørleg del av påverknadsområdet (Figur 6). Kartlegginga er gjort i målestokk 1:50 000. Det er utført strukturmålingar i augegneisen om lag 500 meter vest for det vurderte området, som viser eit strøk og fall på 077/75, med fall mot sør.

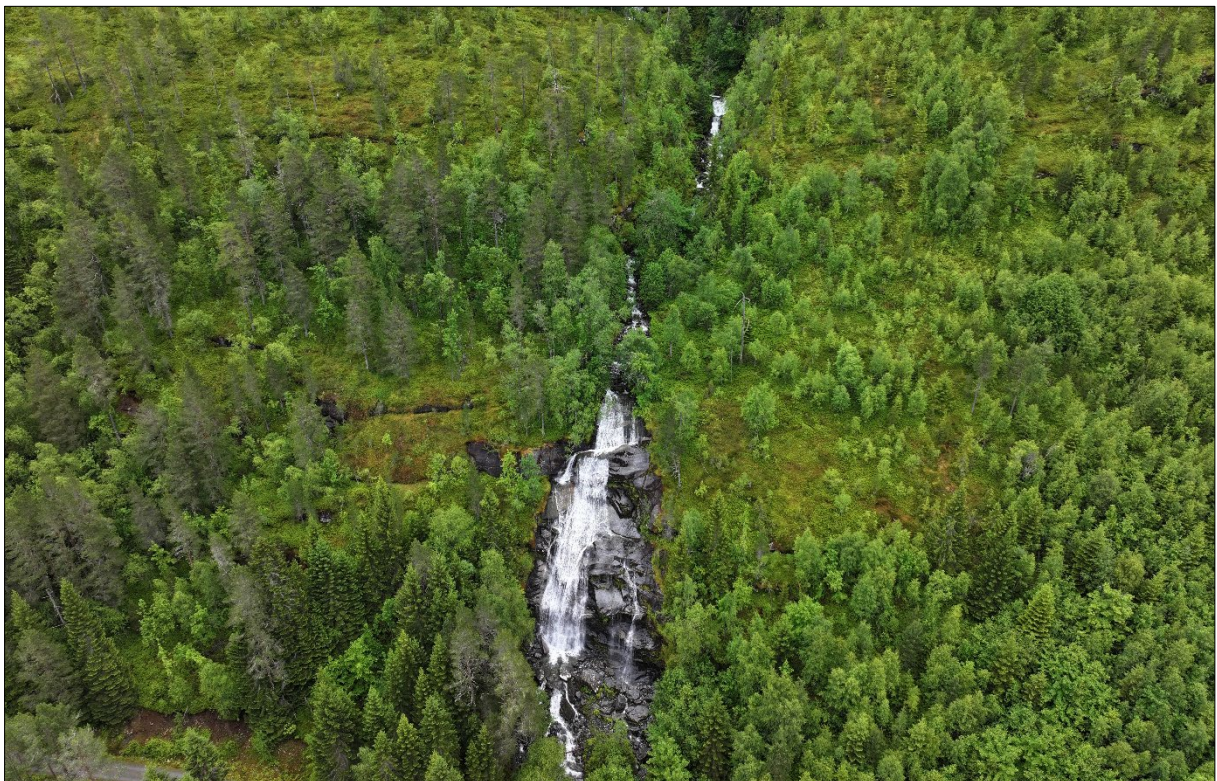
Under synfaringa vart det observert fjell i dagen som skjeringar langs Nordfjordvegen, små fjellhamrar og fjellskråningar i påverknadsområdet, og i løpet til Holmøyelva (Figur 8). Berggrunnen vart hovudsakleg vurdert å vere relativt massiv, og er tolka å vere gneis. Orienteringa til foliasjonsplana til bergarten varierer, men den dominerande fallretninga er mot sør, inn i berggrunnen. Hovudsprekkeplana føl hovudsakleg foliasjonsplana, men sprekkeplana er grunne og det vart ikkje observert nokre ustabile parti som kan generere steinsprang mot kartlagt område (Figur 7). Det største samanhengande fjellpartiet er lokalisert på nordsida av Sætrefjellet, sør for påverknadsområdet, og steinsprang frå dette området vil ikkje gå forbi dei flate platåa nedanfor (Figur 22).



Figur 6: Berggrunnskart over kartleggingsområda og påverknadsområdet (NGU 1:50 000), viser at det er kartlagt augagneis i kartleggingsområda og store delar av påverknadsområdet. I særleg del av påverknadsområdet er det kartlagt glimmergneis og anortositt. Kjelde: NGU WMS



Figur 7: Avgrensa fjellskråning langs skogsvegen i vestleg del av påverknadsområdet (infopunkt 5). Bergarten er tolka som gneis, og har ei generelt massiv overflate. Lausmassedekket over observerte fjellskråningar består hovudsakleg av tynne dekker av organisk materiale.

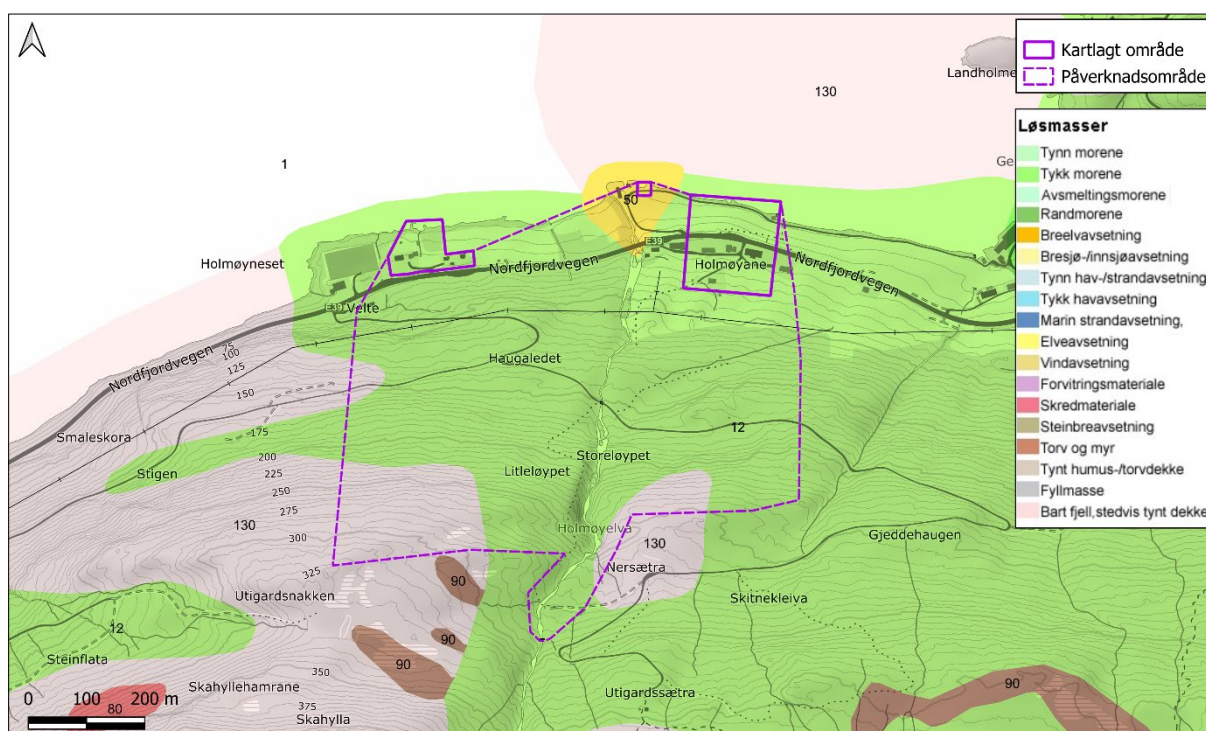


Figur 8: Fjell i dagen vart observert i heile elveløpet til Holmøyelva, både til fots og med drone. Erosjon og forvitring kan føre til utrasing av stein og blokker langs løpet, men falla i elveløpet er hovudsakleg små som vil gje låg fallhøgde og korte utløp. Elveløpet er hovudsakleg reinska for lausmassar, og lausmassedekket langs elvekantane er tynt (<10 cm). Infopunkt 8.

2.3 Lausmassar

Lausmassekartet til NGU viser at det hovudsakleg er kartlagt tynn moreneavsetjing i vestleg og austleg kartleggingsområde og i størsteparten av påverknadsområdet. Ved utløpet til Holmøyelva, og kartleggingsområde ved Hornindalsvatnet, er det kartlagt ei vifte med elve- og bekkeavsetjingar. I øvre del av påverknadsområdet er det kartlagt bart fjell ved Nersætra i sør og mot Utigardsnakken i sørvest (Figur 9).

Synfaringa stadfestar at lausmassedekket i påverknadsområdet er tynt, vurdert å hovudsakleg ha ei mektigheit mindre enn 0,5 meter (Figur 10). Lausmassedekket er noko tjukkare i dei slake, tilnærma flate partia, men i skråningane med helling over 25° er lausmassedekket hovudsakleg tynnare enn 20 cm. Det vart observert ei mindre utgliding i sørvestleg del av påverknadsområdet, men det vart elles ikkje observert spor etter samanhengande lausmasseskred under synfaringa (Figur 11). Lausmassane i dei slakare partia består av moreneavsetjingar, og i skråningane med helling over 30° er det hovudsakleg eit tynt dekke av organisk materiale over fast fjell (Figur 7). Dei tynne dekka av organisk materiale i skråningar med helling over 25° er vurdert som ustabile, då avrenning i terrenget kan danne eit glideplan mellom lausmassane og det underliggande fjellet. Dei tjukkare lausmassedekka (~0,5 m) i dei slakare partia er vurdert å vere stabile, då det ikkje vart observert teikn til vesentleg jordsig i skogen i påverknadsområdet.



Figur 9: Lausmassekart (NGU 1:50 000), viser at det hovudsakleg er kartlagt tynne moreneavsetjingar i dei vestlege og austleg kartleggingsområda og i store delar av påverknadsområdet. Ved utløpet til Holmøyelva er det ei kartlagt ei vifte med elve- og bekkeavsetjingar. I sørleg og sørvestleg del av påverknadsområdet er det kartlagt bart fjell. Kjelde: NGU WMS.



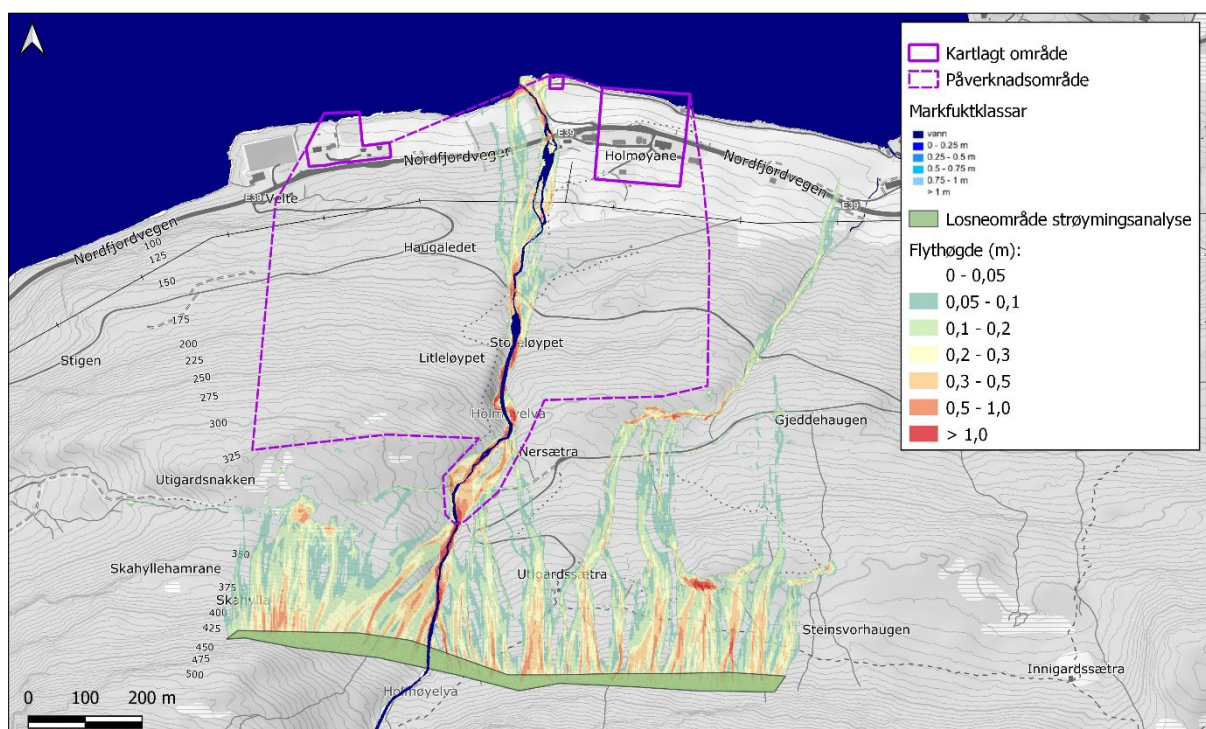
Figur 10: Biletet viser eksponerte lausmassar av morenemateriale langs skogsvegen ved infopunkt 7. Lausmassedekket er generelt tynt i store delar av påverknadsområdet (0,1 - 0,5 m).



Figur 11: Det vart observert ei jordutgliding i sørvestleg del av påverknadsområdet (markert med raudt omriss). Utglidinga har stoppa rett nedanfor losneområdet og det vart ikkje observert avsetjingar eller skredspor lenger nedafor. Infopunkt 9.

2.4 Dreneringsveggar

Holmøyelva er hovuddreneringsveg frå fjellsida ovanfor kartleggingsområda og ned til Hornindalsvatnet. Elva går ned midtre del av påverknadsområdet og går mellom kartleggingsområda. Det er i tillegg nokre mindre dreneringsveggar i nedre del av fjellsida, der avrenning frå lokal nedbør i påverknadsområdet blir samla. I det slake terrenget ovanfor austleg kartleggingsområde er det grøfta ein dreneringsveg for å leie avrenning mot aust (infopunkt 4). Markfuktkartet til NIBIO dekkjer ikkje denne delen av Stad kommune, og det er difor nytta ei strøymingsanalyse for å vurdere kor vatn vil renne under ei nedbørshending (Figur 12). Analysen viser at vatn frå høgareliggande område anten vil drenere ned Holmøyelva, eller bli leia av det slake terrenget og fjellryggane i austleg del av påverknadsområdet mot aust. Det er difor eit avgrensa nedbørsfelt som kan føre avrenning utanfor dei definerte dreneringsvegane, og nedbør i påverknadsområdet vil hovudsakleg gå gjennom lausmassane eller renne som overvatn.



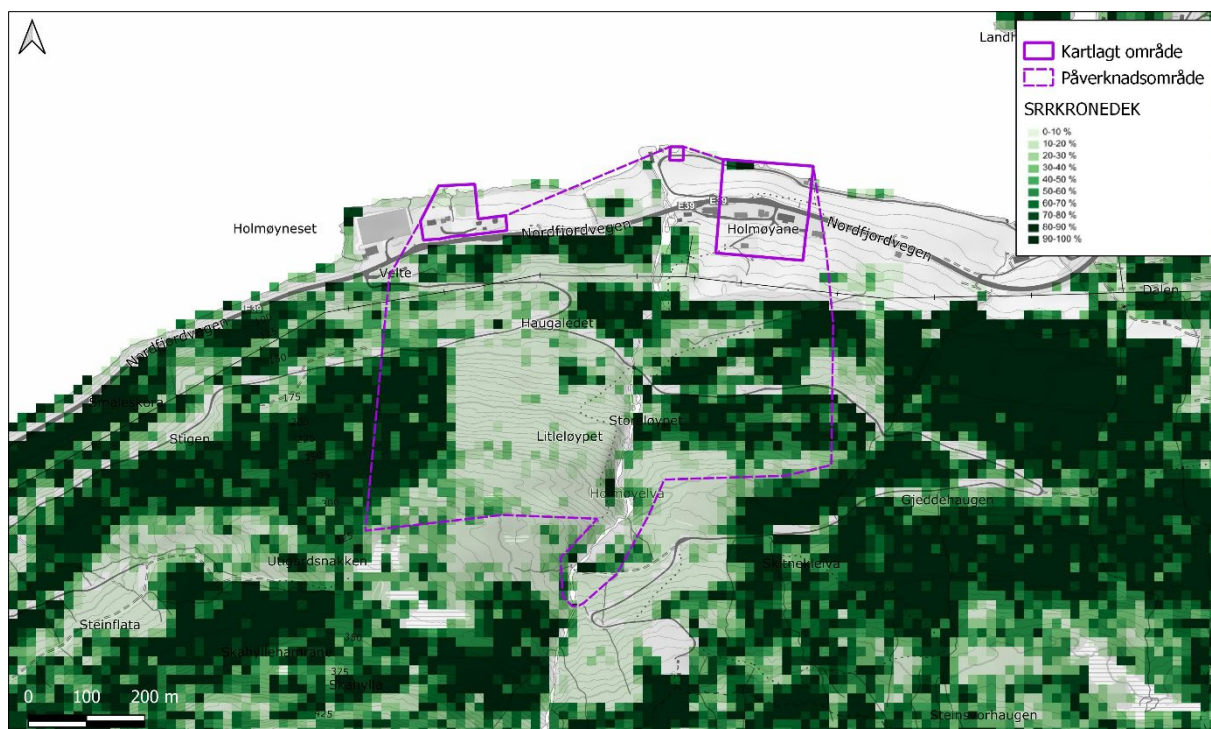
Figur 12: NIBIO sitt markfuktkart har ikkje dekning i området, og det er difor nytta ei strøymingsanalyse. Denne viser at avrenning frå høgareliggande område vil bli konsentrert i Holmøyelva. Kjelde NIBIO WMS

2.5 Skog og flyfoto

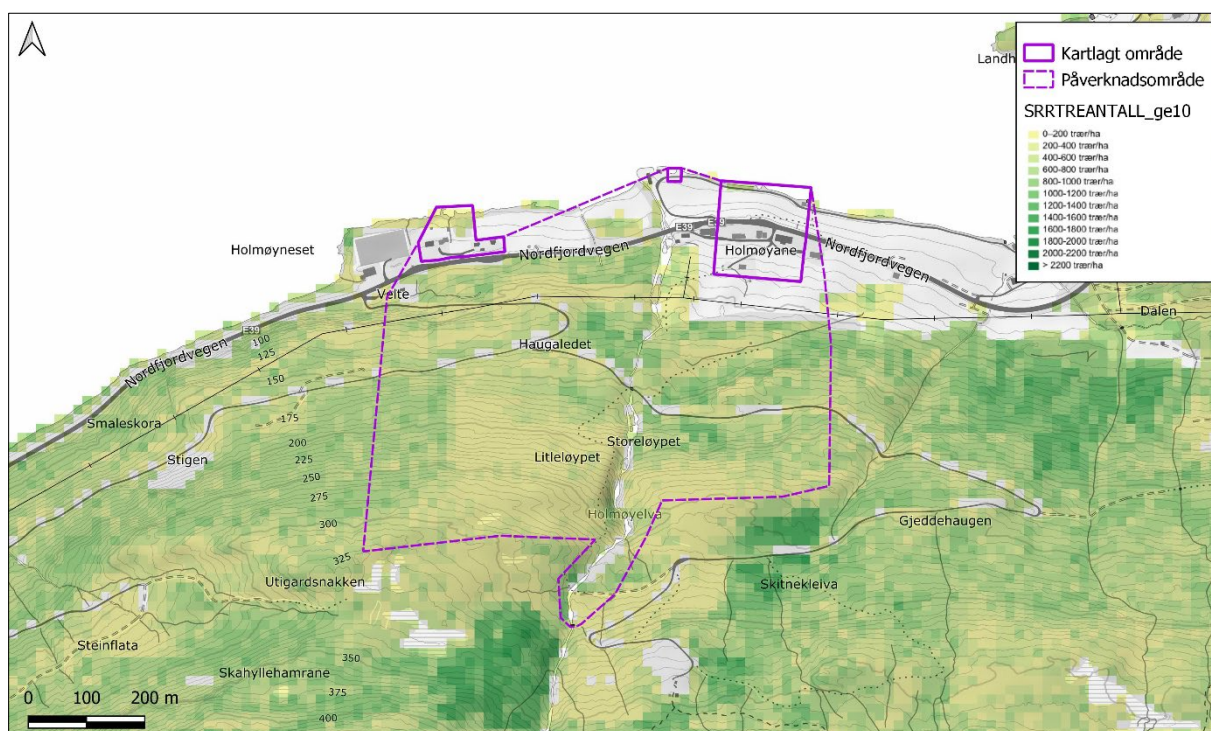
NIBIO sitt skogressurskart viser at skogen i undersøkingsområdet hovudsakleg består av barskog, og noko lauvskog. Kart over krondekninga viser at det er område med lite skog, men synfaringa viser at mesteparten av påverknadsområdet er skogkledd. Flyfoto viser at det vart tatt ut eit større skogsfelt i midtre del av påverknadsområdet rundt 2006, men dette er begynt å gro att. Karta viser at kronedekninga der skogen er tjukkast ligg mellom 70 – 100 % (Figur 13), tal på tre med brysthøgde diameter > 10 cm ligg på mellom 400 - 1000 per ha (Figur 14). Grunna drift av skogen er det ikkje tatt omsyn til denne i vurderinga.

Flyfoto er studert med omsyn til skredhendingar, og det er ikkje observert spor etter skredhendingar på dei studerte flyfotoa. Nyaste og eldste flyfoto er vist i Figur 15 og Figur 16.

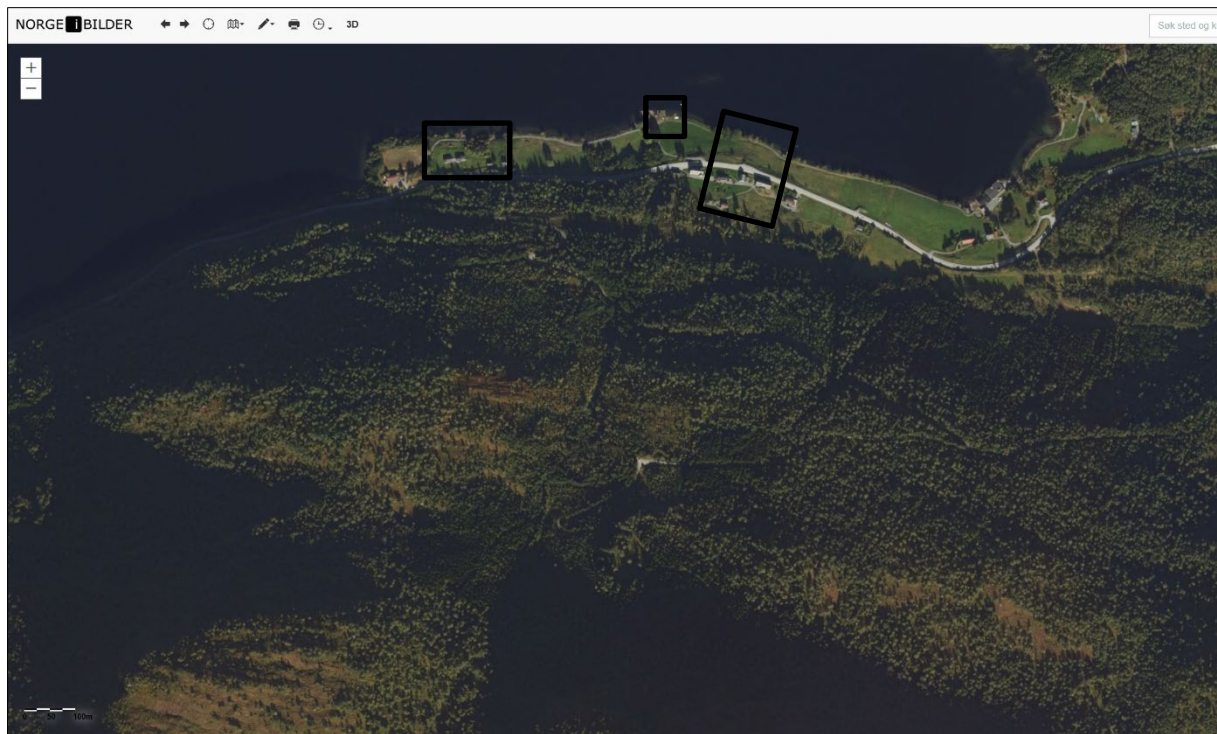
Skråfoto er ikkje tilgjengeleg for dette området. 3D-framstilling frå flyfoto er vist i kap. 2.1.



Figur 13: NIBIO sitt skogressurskart viser at kronedekninga til skogen i påverknadsområdet er ca. 70 – 100 % der skogen er tjukkast. Kronedekninga er låg i midtre del av påverknadsområdet grunna uttak av skog rundt 2006. Kjelde: NIBIO WMS.



Figur 14: NIBIO sitt skogressurskart viser at tal på tre med BHD >10 cm ligg mellom 400 - 1000 tre/ha der skogen er tjukkast. Kjelde: NIBIO WMS.



Figur 15: Flyfoto frå 2024. Kartleggingsområda er innafor svart rektangel. Skogen i påverknadsområdet består hovudsakleg granskog og noko lauvskog. Vertikalfoto: norgeibilder.no



Figur 16: Flyfoto frå 1966 viser at det var noko tjukkare skog i midtre del av påverknadsområdet, grunna uttak av skog i 2006. Kartleggingsområda er innafor svart rektangel. Vertikalfoto: norgeibilder.no

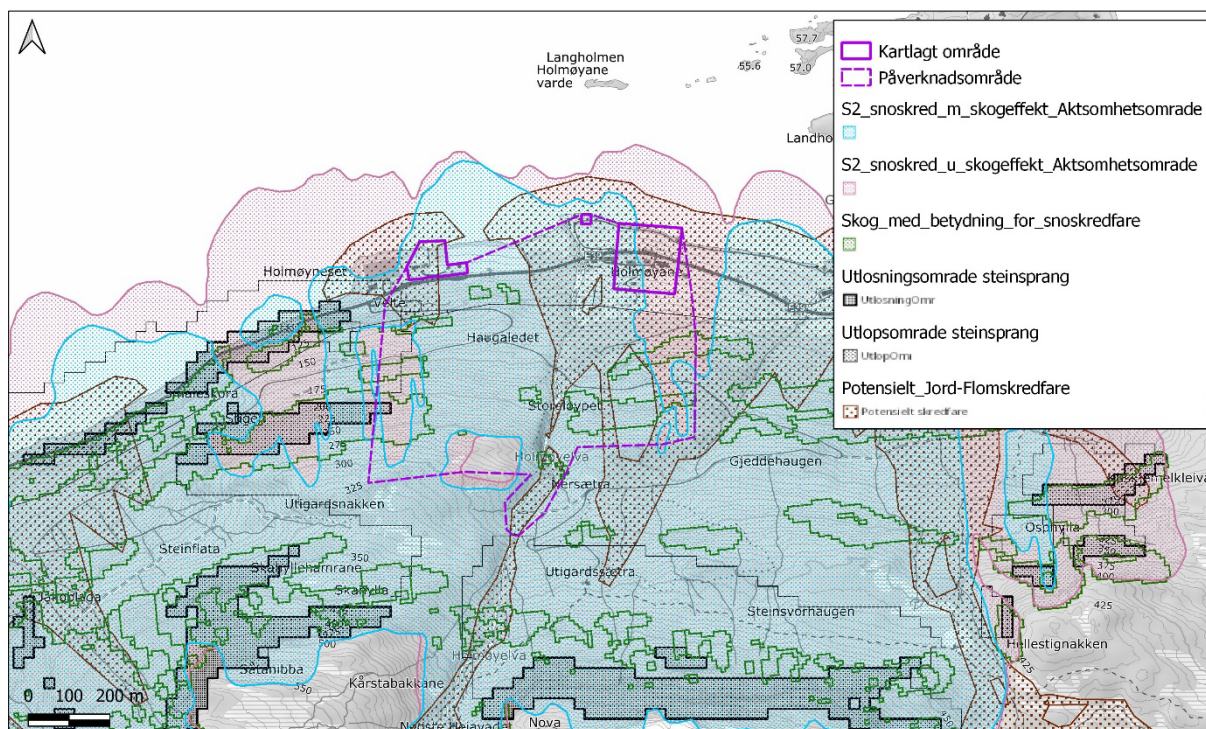
2.6 Aktsemdkart

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarleg for aktsemdkart for steinsprang, snøskred og flaum- og jordskred på temakart.nve.no, og tilgjengeleg som wms-teneste.

Aktsemdkarta for jord-/flaumskred og steinsprang viser potensielle utløysingsområde (kjeldeområde) og utløpsområde (rekkevidda av potensielle skred). Karta er utarbeidd ved bruk av ein datamodell som identifiserer moglege utløysingsområde ut frå helling og topografi. Modelleringa er utelukkande basert på datamodellering og ingen feltobservasjonar er lagde til grunn, og det er ikkje teke omsyn til viktige faktorar som klima, vegetasjon, lausmassar og berggrunn. Modelleringa er utført på ein landsdekkande høgdemodell med oppløysing på 25 x 25 m, og fangar difor ikkje opp losneområde med høgdeskilnad frå under 20 – 50 m. Aktsemdkarta kan difor ikkje brukast direkte i reguleringsplanar eller i byggesaker for å avgjere om eit areal/område tilfredsstiller krav til tryggleik mot naturfarar, jamfør TEK17 kap. 7, § 7-3. Karta gjev likevel ein god indikasjon på kvar topografien tilseier at ytterlegare undersøkingar bør gjennomførast.

I 2023 lanserte NVE nye aktsemdkart for snøskred som tek omsyn til klima og skog, og er utført på nasjonal terrengmodell med oppløysing på 10 x 10 m. Desse karta skal nyttast i staden for NVE sitt eldre aktsemdkart for snøskred og i staden for NGI sitt kombinerte aktsemdkart for snø- og steinskred.

Det er aktsemdområde for jord- og flaumskred heile austlege og midtre kartleggingsområde, og i vestlege delar av det vestlege kartleggingsområdet. Aktsemdkart for snøskred viser at det er aktsemdsone for snøskred i alle kartleggingsområda utan omsyn til skog. Aktsemdsone for snøskred med omsyn til skog er noko mindre i utbreiing, men det er framleis aktsemdsone i alle tre kartleggingsområda. Det er ikkje aktsemdsone for steinsprang i nokre av kartleggingsområda. Aktsemdkart for skred er vist i Figur 17.



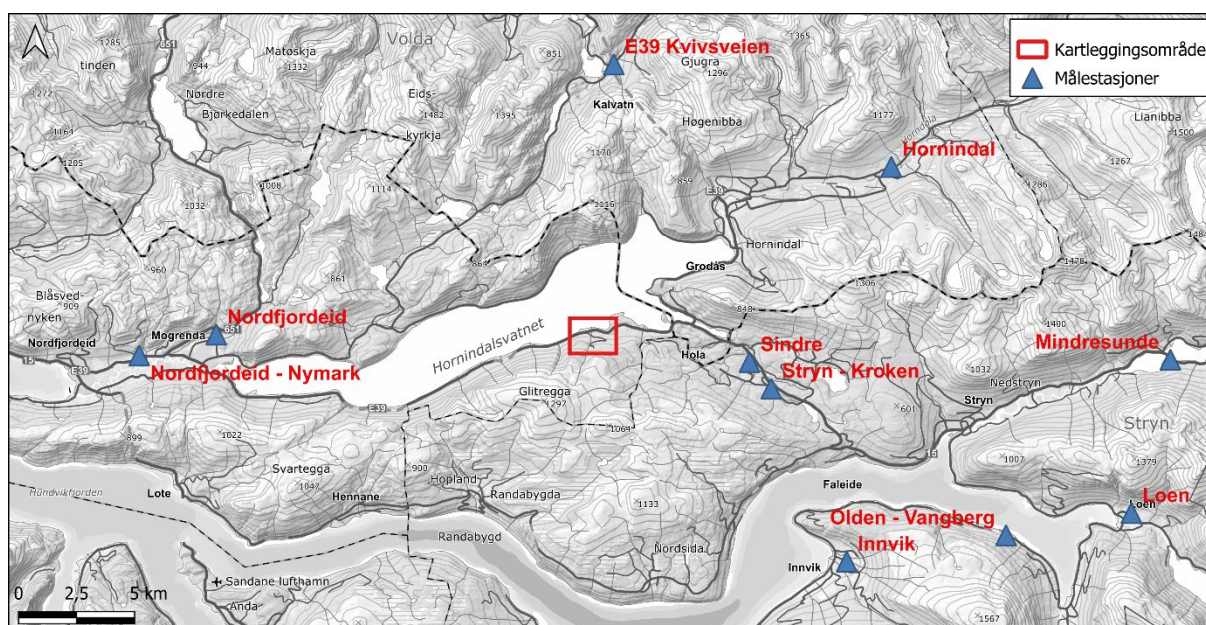
Figur 17: Aktsemdområde for skred i og i nærleiken til kartlagt område. Kjelde: NVE WMS.

2.7 Klimaanalyse

Klima og vær heng tett saman med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjerande for stabiliteten til lausmassar, vassavrenning, flaumskredfare, steinsprangfare som følgje av frostsprenging og sjølvstøtt mengde og stabilitet på snø. Det er henta inn relevant klimadata som er nytta til klimaanalyse. Tabell 1 og Figur 18 viser nokre av værstasjonane i nærleiken av kartlagt område som klimaanalysen bygger på.

Tabell 1: Værstasjonar nytta i klimaanalysen. Årsnormal nedbør viser til klimaperiode 1991-2020, eller gjennomsnitt av dei åra stasjonen har hatt målingar i denne klimaperioden.

Stasjon	Moh.	Måleperiode	Årsnormal nedbør (mm)	Maks snødjupne (cm)	Kommentar
Sindre	116	1895 - 2005	1686	163	
Stryn - Kroken	208	1993 - no	1661	114	
Nordfjordeid	73	1922 - 1971	2035	146	Klimaperiode 1961-1990
Hornindal	349	1895 - no	1995	290	Hornindal

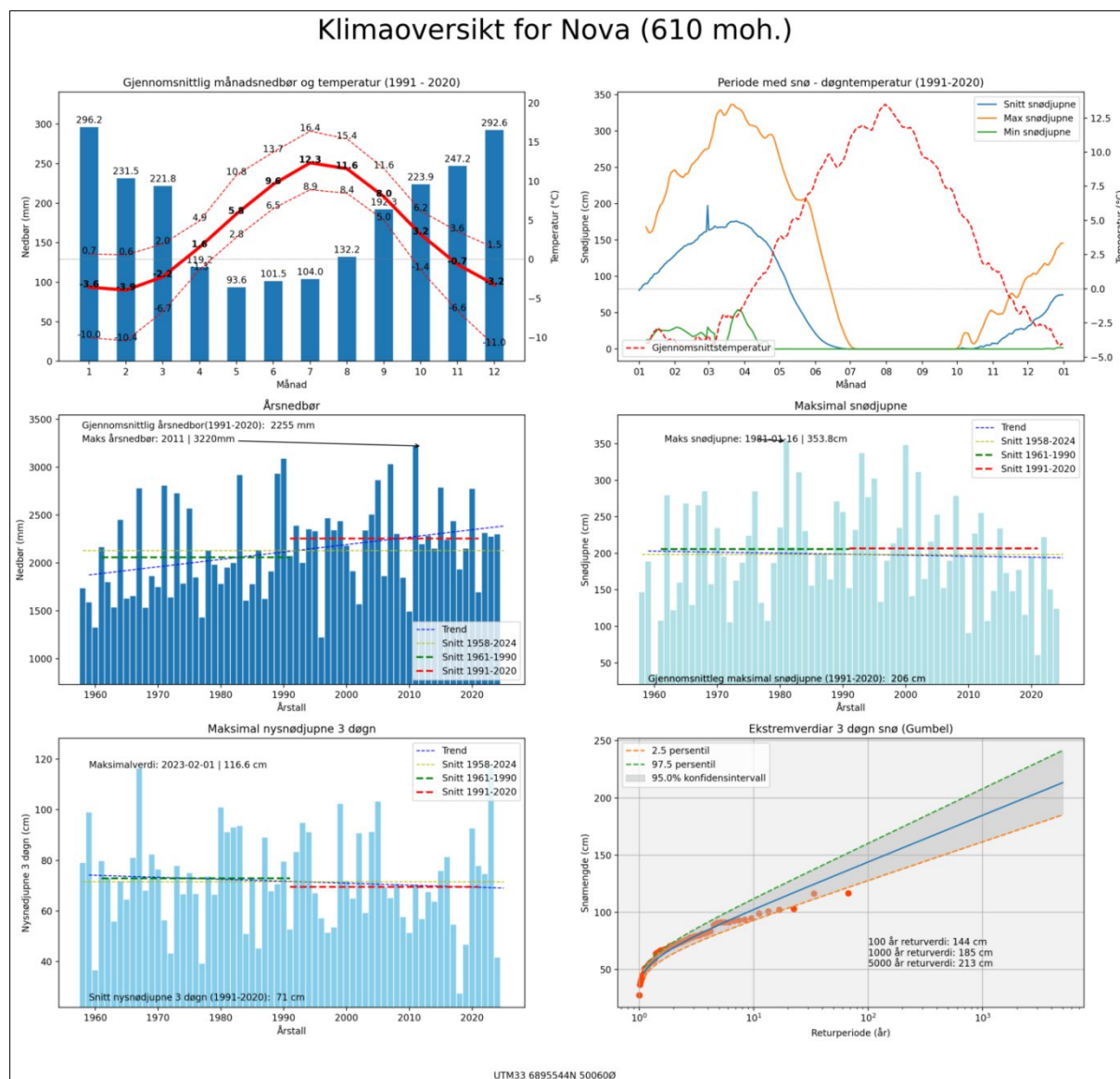


Figur 18: Lokalisering av nokre av målestasjonane som er nytta i klimaanalysen.

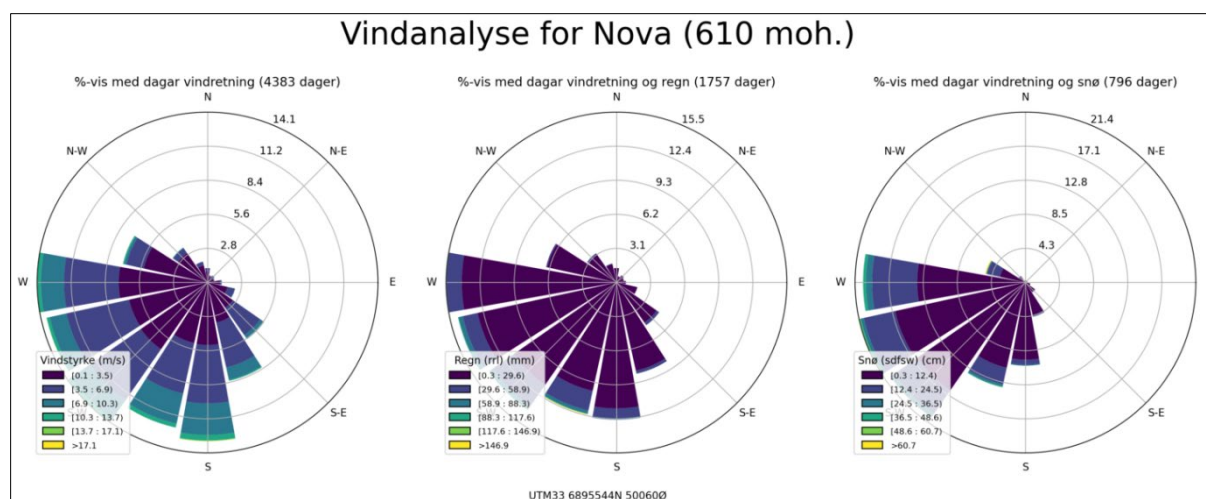
Data til klimaanalysen er henta ut frå NVE si API-løysing (api.nve.no) med data frå senorge 2018-datasettet. Til å henta ut data er det nytta NVE si digitale løysing utvikla av Asplan Viak (2023). Figur 19 og Figur 20 viser relevante klimadata henta ut frå eit område øvst i påverknadsområdet.

Holmøyane ligg i eit dalområde om lag 20 km frå Eidsfjorden og 10 km frå Nordfjord. Dette gjer at kartleggingsområde har ei maritimt klima, med relativt høg årsnedbør. I påverknadsområdet har gjennomsnittleg årsnedbør førre klimaperiode vore 2255 mm. Gjennomsnittleg maks snøhøgde er 206 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 71 cm. 3-døgns nysnøtilvekst vert nytta som brotkanthøgde til snøskredmodellering og med eit returintervall på 100 år svarar dette til 144 cm ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkaste vindretning er frå sørvestlege retningar og at nedbør hovudsakleg kjem med vind frå vest-sørvest. Det er vurdert at fjellsida i påverknadsområdet som vender mot nord kan vere utsett for ekstra snøakkumulasjon på grunn av dominerande vindretningar, og det er tatt omsyn til snødrift for val av brotkant.



Figur 19: Relevant klimadata henta frå NVE API for område øvst i påverknadsområdet.



Figur 20: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dagar med nedbør som høvesvis regn og snø for område øvst i påverknadsområdet.

Skredfarevurderinga er utført ut i frå dagens klima og vêrtilhøve, men det er likevel viktig å ha ei forståing for at klimaet (klima er gjennomsnittsvêret over ein periode på 30 år) er i endring. Dei store forskingsinstitusjonane sine klimamodellar gjev meir og meir pålitelege prognosar om global klimautvikling i framtida, men modellane har framleis store uvisser, spesielt på regional og lokal skala. Likevel bør ein ta høgde for dei mange resultata som peikar mot ei global oppvarming, med påfølgjande lokale klimatiske endringar. Norsk Klimaservicesenter sin rapport *Klimaprofil Sogn og Fjordane* (NKSS, 2022), viser at i dette området kan ein forventa ein vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør både i intensitet og i førekomst, noko som vil føra til meir overvatn. Det er forventa fleire og større regnflaumar. Når det gjeld skredfaren, aukar faren for jord-, flaum- og sørpeskred på bakgrunn av større nedbørsmengder. Med varmare klima vil meir av nedbøren komma som regn, men i høgareliggande område kan ein ikkje utelukka at meir av nedbøren kan komma som snø i.

2.8 Historiske skredhendingar

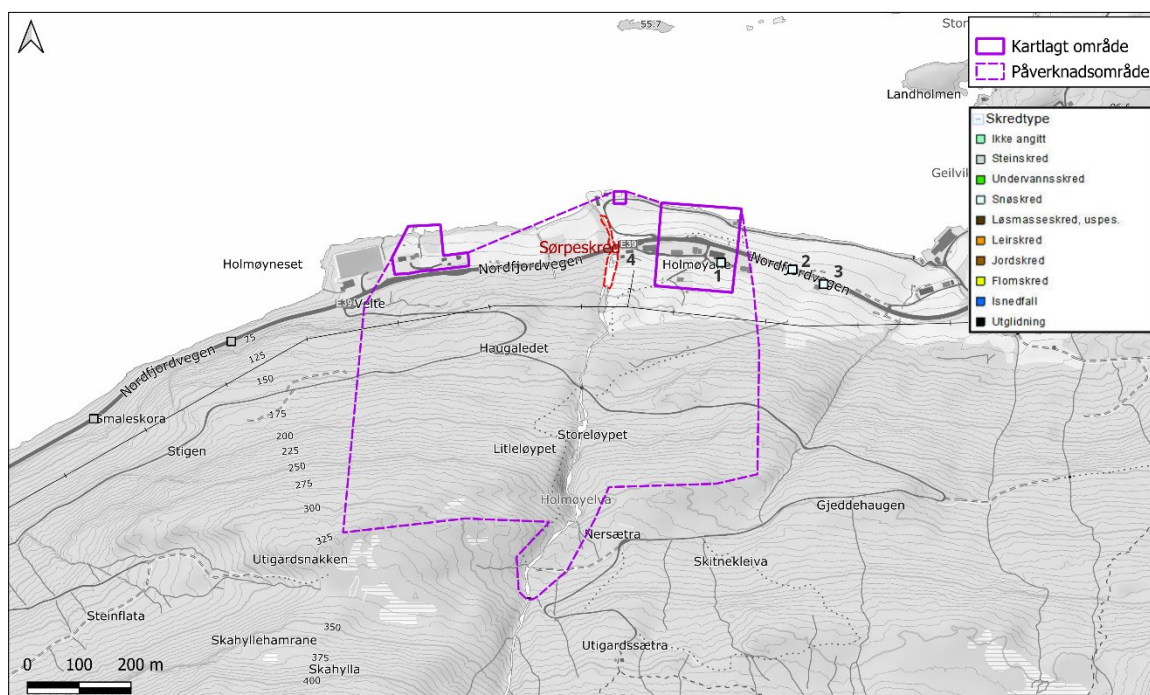
På NVE Atlas (atlas.nve.no) finn ein oversikt over skredhendingar i Noreg som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er eitt registrert snøskred frå 1755 i kartleggingsområda, ved Nordfjordvegen 2055. Lokalkjende er ikkje kjent med denne skredhendinga, og det er heller ikkje funne spor etter denne i bygdebøkene (Os, 1953). Etter førespurnad av tiltakshavar undersøkte Steinar Furnes denne skredhendinga, då Furnes har undersøkt kjeldene tett i samband med arbeidet for *Bygdebok for Eid*, utgitt i 2021. Furnes meiner at denne skredhendinga er feilregistrert, og at hendinga kjem frå garden *Holme* i Gloppen kommune. Dette er støtta av kjelder i tingboka for Gloppen, då det gjekk eit snøskred på Holme i Hyen i 1755 (<https://media.digitalarkivet.no/view/30938/458?indexing=>). SGC har tidlegare utført skredfarevurdering ved Holme i Hyen, og er kjent med at det går årevisse skred frå skredløpa *Oksen* og *Kyra*. SGC har òg funne fleire feilregistrerte skredhendingar langs Hornindalsvatnet i samband med tidlegare prosjekt.

Det er i tillegg to registrerte skredhendingar rett aust for Holmøyane. Dette er ei snøskredhending og ei sørpeskredhending frå høvesvis 2014 og 2024. Snøskredhendinga i 2014 har inga skildring, og er antatt å vere ei lita utgliding til veg/grøft. Sørpeskredhendinga var ei mindre hending med utløp til gröft ved vegen. Området samanfell med dreneringspunktet som leiar vatn frå det slake partiet ovanfor det austlege kartleggingsområdet mot aust (infopunkt 4).

Asbjørn Rune Aa har tidlegare gjort ei vurdering av området (Aa, 2024), og i rapport oversendt frå tiltakshavar blir det skrive om ei sørpeskredhending i Holmøyelva i 2015. SGC vart òg informert om denne hendinga under synfaringa. Aa skriv at det vart ei oppstuvning ved brua der Nordfjordvegen kryssar Holmøyelva (infopunkt 1), men at størsteparten av massane gjekk gjennom bruopninga. SGC er ikkje informert om at det var gjort skade under hendinga, og det var heller ikkje teikn etter dette under synfaringa.

Skredhendingar rundt Hornindalsvatnet er godt dokumentert, og det er registrert fleire hendingar lenger vest langs Nordfjordvegen, i tillegg til fleire hendingar langs Otterdalsvegen på nordsida av vatnet.

Forutan om ei lita jordutgliding i sørvestleg del av påverknadsområdet (infopunkt 9, Figur 11), vart det ikkje observert spor etter større skred i påverknadsområdet under synfaringa. Relevante skredhendingar er lista opp i Tabell 2.



Figur 21: Kjende skredhendingar i og i nærleiken til kartlagt område.

Tabell 2: Skildring av relevante skredhendingar i nærleiken til undersøkingsområdet. Nummereringa viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendingsdatabasen.

#	Skredtype	Dato	Kjelde	Skildring og tolking
1	Snøskred	15.02.1755	SHDB	Holmøy: <i>Skredbeskrivelse: Om vinteren 1755 gjekk eit stort snøskred over garden Holmø (Holmøy) ved Hornindalsvatnet, som knuste stall og låve og gjorde andre skadar. Kartrefereransen er omtrentleg.</i> SGC: Det er ikkje funne informasjon om dette skredet i bygdebøkene. Steinar Furnes, som har utarbeidd <i>Bygdebok for Eid</i>, har òg lagt fram dokumentasjon som sporar denne skredhendinga til Holme i Hyen. Skredhendinga er mest truleg feilplassert.
2	Snøskred	20.03.2014	SHDB	Holmøyane: Ingen beskriving. SGC: Dette er truleg ei lita utgliding til veg, då terrenget ovanfor ikkje tilseier at det kan gå store snøskred her.
3	Sørpeskred	22.01.2024	SHDB	Holmøyane: <i>Skredbeskrivelse: Sørpeskred ved Holmøyane, EV39. Registrert i RegObs "Sørpeskred på EV39 løst fra fjell/dalside 50-200m over veg. Anslått skredvolum på veg: mindre enn</i>



				<i>1m³. Blokkert veglengde: Kun i grøft". Løsnepunkt ukjent. Usikker plassering av skred- og utløpspunkt. Farevarsel fra NVE (22.01.24): Sørpeskred: gult (2) varsel. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen.</i> SGC: Regn og snøsmelte i området har truleg før til oppsamling av vatn på flata ovanfor det austlege kartleggingsområdet, og dreneringsgrøfta som fører vatn mot aust (infopunkt 4) har truleg ført med seg saktegåande sørpeskredmassar mot vegen.
4	Sørpeskred	2015	Lokalkjend, Aa (2024)	Holmøyane: «Men erfaringa er som omtalt at det kan gå sørpeskred i Holmøyelva. I 2015 gjekk det sørpeskred der, og ein del av dette hopa seg opp på oppsida av bruene gjennom riksvegen. Mesteparten gjekk gjennom bruopningane og ned over vifta. Litt gjekk over riksvegen. Til slike hendingar burde bruopningane difor vore litt større» (Aa, 2024).

2.9 Tidlegare skredfarevurderingar

Asbjørn Rune Aa utførte ei vurdering i området i 2024. Aa konkluderte med at størsteparten av det vurderte området tilfredsstilte krava i TEK17 §7-3 for tiltak i tryggleiksklasse S1 og S2, med unntak av bygga som låg innafor 20 meter til elva, då det kan gå sørpeskred i Holmøyelva (Aa, 2024).

2.10 Eksisterande sikringstiltak

Det er ingen sikringstiltak for skred i kartlagt område eller påverknadsområdet.

2.11 Kartlegging og synfaring

Synfaring er ein viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderinga. Før synfaringa vert relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle losneområde for skred identifisert. Under synfaringa vert det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbanar, lausmassedekke med meir. Det vert gjort vurdering om dei identifiserte losneområda er reelle. For lausmasseskred vert det undersøkt om det er lausmassar i dei potensielle losneområda, eller om det er mogelegheit for at det vert tilført lausmassar til desse. For skred frå fast fjell vert losneområda undersøkt med omsyn til grad av oppsprekking, og dette i lag med eventuelle skredblokker nedanfor er med på å gjera ei vurdering av framtidig losnesannsyn. I område der delar av påverknadsområdet er utilgjengeleg til fots, eller der det er vanskeleg å få oversikt på grunn av bratte fjellsider eller skog, vert det nytta drone til fotografering. Dronefoto er nyttige til identifisering av losneområde, vurdering av oppsprekking og til kartlegging av skredspor- og avsetjingar, blant anna. I dette prosjektet er det nytta drone av typen DJI Mavic 3 Pro. Alle fotografi i rapporten er teke av SGC, dersom ikkje anna er opplyst.

3. Skredfareutgreiing per skredtype

3.1 Steinsprang

Er steinsprang aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er skråningar som er brattare enn 45° i påverknadsområdet, og desse består av bart fjell. Steinsprang kan vere ein aktuell prosess i påverknadsområdet.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Aktsemdkartet til NVE viser at det er eit lite losneområde heilt vest i påverknadsområdet, men at dette ikkje har utløp til kartleggingsområda. Synfaring og kartgrunnlag viser at terrenget er kupert av fleire hamrar og bratte fjellskråningar, men desse er hovudsakleg små (5 – 10 meter høge). Likt for alle hamrane i påverknadsområdet er at terrenget direkte nedanfor er slakt, og steinsprang vil difor ikkje få lange utløp. Berggrunnen er hovudsakleg massiv og sprekkdanningane i fjellet er grunne. Det vart observert steinsprangmateriale nedanfor dei brattare partiet i elveløpet til Holmøyelva, der erosjon og forvitring kan løyse ut blokker i dei avgrensa fossefalla. Desse områda er hovudsakleg i øvre delar av elveløpet i påverknadsområdet, og det vart ikkje observert steinsprangmateriale elles i påverknadsområdet. Det er vurdert at erosjon og forvitring kan føre til steinsprang i øvre del av elveløpet, men desse vil ikkje ha potensiale til å nå kartlagt område. Det er difor vurdert at losnesannsynet for steinsprang som kan nå kartleggingsområda er vesentleg lågare enn 1/100 per år. Steinsprang blir difor ikkje vidare utgreia.

3.2 Steinskred

Er steinskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er ingen losneområde som er store nok til utløysing av steinskred i påverknadsområdet, og steinskred vert difor ikkje vidare utgreia.

3.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er område som er brattare enn 25° i påverknadsområdet og gjennomsnittleg snødjupne førre klimaperiode er 206 cm. Snøskred kan difor vera ein aktuell prosess i påverknadsområdet.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Klimaanalysen viser at gjennomsnittstemperaturen i vintermånadane er under 0°C , og mykje av nedbøren vil difor felle som snø.

Terrenget i påverknadsområdet er kupert av avgrensa hamrar og slake parti. Dette gjer at potensielle losneområde for snøskred òg er avgrensa i utbreiing. Det er likevel område i øvre delar av påverknadsområdet der det er potensiale for at ein kan få akkumulasjon av samanhengande snødekke. Det vart ikkje observert spor etter snøskredhendingar, verken under synfaringa, kartgrunnlag eller tilgjengelege flyfoto. Skredhistorikken viser at det berre er registrert eitt større snøskred ved Holmøyane, men dette er vurdert som ei hending registrert på feil stad (kap. 2.8). Næraste snøskredhending forutan om den feilregistrerte hendinga er tolka å

vere ein mindre skavl langs Nordfjordvegen aust for det vurderte området. Tiltakshavar er heller ikkje kjent med at det har gått snøskred i området tidlegare.

Basert på synfaringa, klimaanalyse, terreng og skredhistorikk er det vurdert at det er område i påverknadsområdet som kan samle nok snø til å generere små snøskred. Flyfoto viser òg at det har vore uttak av skog i påverknadsområdet. Grunna ei gjennomsnittleg snødjupne på over 2 meter er det vurdert at losnesannsynet for små snøskred er noko høgare enn 1/100 per år, hovudsakleg frå dei brattare skrentane øvst i påverknadsområdet.

Utgreiing av utløp

Det er identifisert losneområde for snøskred i ulike delar av påverknadsområdet, og det er modellert snøskred frå 8 ulike losneområde. Modelleringa er utført med dynamisk modell, RAMMS::Avalanche (Kap. 4.1). Resultatet viser at på grunn av avgrensa losneområde og det generelt slake terrenget, så oppnår snøskreda aldri store hastigheiter og får difor relativt kort utløp. Ingen av dei modellerte utløpa når inn i kartleggingsområda. Modelleringane er utført i terrengmodell med 5x5 meter i oppløysing, og det er vurdert at det kuperte terrenget vil ha større bremseeffekt på eventuelle snøskred enn modelleringane viser.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynet for snøskred i kartleggingsområda er vurdert som vesentleg mindre enn 1/100 per år.

3.4 Jordskred

Er jordskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er skråningar som er brattare enn 20° i påverknadsområdet. Lausmassekartet til NGU viser at det er kartlagt moreneavsetjing i påverknadsområdet. Jordskred er ein aktuell prosess.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Aktsemdkartet for jord- og flaumskred viser at det er potensielle losneområde i konkave område i påverknadsområdet, og at det er aktsemdområde i store delar av påverknadsområdet og gjennom kartleggingsområda. Synfaringa (kap. 2.3) viser at lausmassedekket i område som er bratte nok til å kunne løyse ut jordskred er tynt (0,2 – 0,5 m), og strøymingsanalysen (kap. 2.4) viser at forutan om i Holmøyelva, så er avrenning i påverknadsområdet avgrensa til nedbør som fell lokalt i påverknadsområdet. Det vart ikkje observert spor etter jordskredhendingar, verken under synfaringa eller i kartgrunnlaget, og det er heller ingen registrerte jordskredhendingar i det vurderte området. Det vart observert ei jordutgliding med drone i øvre del av påverknadsområdet (Figur 11). Ved ekstremnedbør kan lausmassane fort bli vassmetta, noko som kan føre til at det blir eit glideplan mellom det underliggande fjellet og dei tynne lausmassane. Dette har ført til og kan føre til lokale utglidingar i brattare skråningar. Basert på synfaringa, skredhistorikk og kartgrunnlag er det vurdert at losnesannsynet for denne typen utglidingar er høgare enn 1/100 per år. Ved ekstremnedbør kan denne typen utglidingar føre til at vassmetta lausmassar nedanfor blir aktivert og glir ut, noko som kan føre til større jordskred.

Utgreiing av utløp

Det er ikkje funne spor etter større jordskredhendingar i fjellsida, og terrenget tilseier at det ikkje vil kunne gå store jordskred. På grunn av det kuperte terrenget og relativt tynne lausmassedekket er det vurdert at jordskred hovudsakleg vil vera utglidingar/utvaskingar som ikkje når langt. Det er utført modellering frå potensielle losneområde med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser på grunn av det kuperte terrenget og tilnærma flate partia direkte nedanfor dei potensielle losneområda, så stoppar jordskreda raskt. Det er vurdert at sannsynet for at jordskred vil ha utløp inn i kartleggingsområda er vesentleg lågare enn 1/100 per år.

Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynet for jordskred i kartleggingsområda er vurdert som vesentleg mindre enn 1/100 per år.

3.5 Flaumskred

Er flaumskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Holmøyelva fører store delar av dreneringa frå høgareliggende område gjennom påverknadsområdet. Synfaringa viser at elveløpet hovudsakleg renn på fast fjell, men det er eit tynt lausmassedekke langs elvekantane. Flaumskred er vurdert som ein aktuell prosess.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Strøymingsanalysen (kap. 2.4) viser at store delar av dreneringa frå høgareliggende område blir leia ned Holmøyelva. Ved området rundt Nersætra renn elva gjennom eit relativt slakt område før det fell utfor eit mindre fossefall i særleg del av påverknadsområdet. Synfaringa viser at elva renn på fast fjell, men at det stadvis i løpet at det ligg større steinsprangblokker. Desse er truleg løyst frå dei brattare fossefalla grunna erosjon av vatnet og frostsprenging. Det vil krevjast høg energi i elva for å transportere desse langs heile løpet, men det er vurdert at elva kan oppnå høg nok energi til å remobilisera desse. Dette kan føre til oppdemming noko lenger nede i elveløpet, som igjen kan føre til erosjon langs elvekantane. Lausmassedekket langs elvekantane er relativt tynt (~0,1 – 0,2 m), og er truleg redusert grunna tidlegare periodar med høg vassføring i elva. Tiltakshavar fortel at det tidvis kan vere høg vassføring i elva, og at den då kan føre småstein og grus ned til vifta ved Hornindalsvatnet.

Basert på synfaringa og historikk er det vurdert at losnesannsynet for flaumskred i elva er høgare enn 1/100 per år.

Utgreiing av utløp

Sidan elva renn på fast fjell og det er generelt lite lausmassar langs elveløpet, så vil hendingar i elva hovudsakleg gå som hurtiggåande flaumar. Det kan gå mykje vatn i elva, men det er vurdert at desse hendingane vil innehalde lite skredavsetjingar.

Det er utført modellering frå potensielle losneområde med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at elva er definert nok til å halde potensielle flaumskred konsentrert i elveløpet. Elveløpet går òg gjennom fleire slake

parti, noko som vil bremse eventuelle skredmassar, og modelleringane viser at desse held seg konsentrert i løpet. Dei modellerte utløpa når ikkje inn i nokon av kartleggingsområda.

Når flaumskred inn i kartleggingsområdet?

Det er vurdert at sannsynet for at flaumskred skal nå inn i kartleggingsområda er lågare enn 1/100 per år.

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er observert sørpeskredhendingar langs Holmøyelva tidlegare, og det er ei registrert hending rett aust for det vurderte området som truleg har losna i påverknadsområdet. Sørpeskred er ein aktuell prosess.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Sørpeskred blir som oftast danna då snø demmer opp for vatnet langs ein dreneringsveg. Dette skjer hovudsakleg der den vanlege dreneringa er saktegåande i slakt terreng, der snø kan akkumulere. Terrenget langs Holmøyelva har fleire område med slakt terreng, og difor fleire potensielle losneområde for sørpeskred langs store delar av elveløpet. Sidan Holmøyelva leiar størsteparten av dreneringa frå dei høgareliggande fjellområda er det vurdert at ved ei eventuell oppdemming vil vatnet bygge seg opp for fort til at ein får generert store sørpeskred, då vatnet vil erodere seg gjennom snøen. Ved Nersætra, øvst i påverknadsområdet, er det ei bru som går over elva. Ved ekstremhendingar kan brua bli eit oppstuvingspunkt av sørpe og snø, som kan føre til eit større sørpeskred. Klimaanalysen viser at det kan komme ein del snø i påverknadsområdet og høgareliggande område og skredhistorikken viser at det tidlegare har gått sørpeskred i elveløpet, men det er ikkje kjent at dette har ført til større skadar. Basert på klimaanalyse og skredhistorikk er det vurdert at losnesannsynet for sørpeskred er høgare enn 1/100 per år. Sidan det ikkje er registrert større sørpeskredhendingar i elva eller kjent skade frå sørpeskred er det vurdert at sannsynet for store sørpeskred er lågare enn 1/100 per år.

Skredhistorikken viser eit mindre sørpeskred som gjekk ned i Nordfjordvegen, aust for det vurderte området. Dette skredet har truleg losna i flata ovanfor det austlege kartleggingsområdet. Vatn har truleg samla seg i snødekke i det slake terrenget her, men skredløpet har følgd dreneringsvegen (infopunkt 4) mot aust. Terrenget og dreneringsvegen her gjer at det ikkje vil danne seg sørpeskred i dette området som vil gå mot kartleggingsområdet i aust.

Utgreiing av utløp

Sørpeskred har vanlegvis lågare viskositet enn andre skredtypar, då skreda hovudsakleg består av vatn og snø. Skreda held seg difor vanlegvis konsentrert i renneformer eller elveløp. Det er utført modellering frå eit potensielt losneområde øvst i påverknadsområdet med RAMMS::Debrisflow. Resultatet viser at sørpeskreda hovudsakleg vil følgje elveløpet ned til Hornindalsvatnet. Flythøgda i det modellerte skredløpet viser at det vil skje ei oppstuvning ved brua der Nordfjordvegen kryssar elveløpet, noko som samsvarar med observasjonar frå sørpeskredet i 2015.

Strøymingsanalysen (Figur 12) er òg utført med sørpeskredparameter. Denne viser òg at drenering og eventuelle sørpeskred hovudsakleg vil følgje elveløpet. Verken strøymingsanalysen eller modellerte sørpeskred viser utløp inn i kartleggingsområda.

Når sørpeskred inn i kartleggingsområdet?

Det er vurdert at sannsynet for sørpeskred i kartleggingsområda er lågare enn 1/100 per år.

3.7 Samla nominelt årleg skredsannsyn og konklusjon

Skredfarevurderinga konkluderer med at samla nominelt sannsyn for skred er lågare enn 1/100 i alle kartleggingsområda. Alle kartleggingsområda tilfredsstiller difor krava i TEK17 §7-3 for tiltak i tryggleiksklasse S1.

Vurderingane som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengtilhøva slik dei var på synfaringstidspunkt. Eventuelle framtidige inngrep i området kan endre dei geologiske og hydrologiske forholda, og dermed også skredfaren.

Faresonekartet er vist i vedlegg.

3.8 Føresetnadar for vurderingane

3.8.1 Skog

Det er ikkje tatt omsyn til skog i vurderingane.

3.9 Stadspesifikk usikkerheit

Det er ingen stadspesifikk usikkerheit i dette prosjektet.

3.10 Avvik frå tidlegare skredfarevurdering

Skredfarevurderinga samsvarar med tidlegare vurdering av Asbjørn Rune Aa i dei aktuelle kartleggingsområda.

4. Modellering

4.1 RAMMS

RAMMS::Debrisflow (v. 1.8.0) er nytta til modellering jordskred, flaumskred, sørpeskred og til strøymingsanalyse. Strøymingsanalysen er utført ved å leggja eit stort losneområde i øvre del av fjellsida og simulering med parametarar tilsvarande sørpeskred for å få lange utløp. Analysen viser då kor terrenget styrer drenering, og dette kan brukast til å avgrensa påverknadsområde og til å vurdere potensielle losneområde ut i frå drenering.

Modellering av jordskred og flaumskred er gjort ut i frå anbefalingar i NVE, 2020B frå representative startpunkt øvst i det potensielle losneområdet, i skråningar over 30° med lausmassar og langs dreneringsvegar. Losneområda brukt i modellering er mindre i utstrekking enn dei potensielle losneområda som er vist i registreringskarta. Erosjonspolygon og erosjonsdjupne er vurdert ut i frå feltkartlegging og kartdata.

For sørpeskred, som kan losna i relativt slakt terreng, vert i nokre tilfelle losneområda plassert lenger nede i same skredbane, der hellinga er høgare, for å betre passa med RAMMS. Identifisering av losneområde for sørpeskred, og modellering av utløp er gjort ut i frå anbefalingar i NVE, 2021 og NVE, 2021B.

RAMMS::Avalanche (v. 1.8.0) er nytta til modellering av snøskred. For val av brotkanthøgde er det nytta anbefalingar i rettleiar frå NVE (NVE, 2020), med lokale tilpassingar. Brotkant er justert etter gjennomsnittshelling i losneområda i samsvar med Salm et al, 1990 og i tillegg vurdert for snødrift. Det er nytta standard friksjonsparametarar for underlag vald av programmet ut i frå storleiken på losneområda. Resultata vert vurdert opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetjingar der dette er kjent, i tillegg til topografi og klimastatistikk. I modelleringane er det utført høgdejustering etter programmet sine anbefalingar for denne regionen.

Modelleringane fortel ingenting om losnesannsyn og dette vert vurdert ut i frå blant anna skredhistorikk, skredavsetjingar, observasjonar frå synfaring og fagleg skjønn. Resultata er ikkje nytta direkte til å fastsetja faresoner.

Resultat frå modelleringar er vist i kartvedlegg, og parametarar nytta i modelleringane er vist i tabellar under.

Tabell 3: Parametarar nytta til modellering av strøymingsanalyse

Strøymingsanalyse		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Stort samanhengande losneområde i øvre del av fjellsida
	Skredbane	Kupert fjellside med helling 15-60°
	Utløp	Hornindalsvatnet
Friksjonsparametarar		$\mu = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu_0 = 0.05$
Startvolum		6717 m ³
Høgdeskilnad losneområde		-
Opplysing terrengmodell		2 x 2
Erosjon		-

Tabell 4: Parametrar nytta til modellering av snøskred

Snøskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Terreng med moglegheit for oppsamling og utløysing av snøskred, 30° – 60°
	Skredbane	Kupert fjellside med helling 15-55°
	Utløp	Kupert fjellside med helling 15-55°
Friksjonsparametrar		
Brotkanthøgde		
Volum losneområde		
Oppløysing terrengmodell		
Høgdejustert		
Skog		
Meddriving av snømassar langs skredbane		

Tabell 5: Parametrar nytta til modellering av jordskred

Jordskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Tynt lausmassedekke på fast fjell, 30° - 45°, små konkave former
	Skredbane	Kupert fjellside med helling 15-55°
	Utløp	Slakt terreng tett på losneområda
Friksjonsparametrar		
Brotkanthøgde		
Høgdeskilnad losneområde		
Volum losneområde		
Oppløysing terrengmodell		
Erosjon		

Tabell 6: Parametrar nytta til modellering av flaumskred

Flaumskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Elveløp 30° - 45° på fast fjell med steinsprangblokker
	Skredbane	Elveløp 10° - 60°, fast fjell
	Utløp	Hornindalsvatnet
Friksjonsparametrar		
Brotkanthøgde		
Høgdeskilnad losneområde		
Volum losneområde		
Oppløysing terrengmodell		
Erosjon		



Tabell 7: Parametrar nytta til modellering av sørpeskred

Sørpeskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Slakt område med moglegheit for snøakkumulasjon, ved bru/potensielt oppdemningsområde
	Skredbane	Elveløp med helling 10° - 60°
	Utløp	Hornindalsvatnet
Friksjonsparametrar		$\text{Xi} = 3000 \text{ m/s}^2$, $\text{Mu} = 0.08$
Brotkanthøgde		1 m
Volum i losneområde		455 m ³
Opplysing terrengmodell		2 x 2
Erosjon		B: 2000 kg/m ³ , 0,025 m/s, 0,1 m per kPa, 1,0 kPa, 0,1 m. C: 1000 kg/m ³ , 0,05 m/s, medium, 0,2 m per kPa, 0,5 kPa, 0,5 m.

5. Referansar

- Aa, A.R., 2024. *Vurdering av skredfare ved Holmøyane, Eid kommune.*
- Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. frå <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/> Henta 30.07.2025
- NKSS, 2022. *Klimaprofil Sogn og Fjordane*
- NVE. 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng*. Versjonsdato: 12.11.2020 <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng> Lest: 04.08.2025
- NVE, 2020B. *FOU 80607 – RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Ekstern rapport nr 20/2020
- NVE, 2021. *Identifisering av løseområder for sørpeskred*. Ekstern rapport 8/2021.
- NVE, 2021B. *Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendingsar*. Ekstern rapport 9/2021.
- Os, Edvard, 1953. *Eid og Hornindal. Etter Jacob Aalad: Nordfjord frå gamle dagar til no. Band II/I Eid – Hornindalen.*
- Salm et al, 1990. *Berechnung von Fliesslawinen Eine Anleitung fuer Praktiker mit Beispielen.*

WMS-lag

- Norgeskart: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topo>
- Norgeskart gråtone: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topograatone>
- NGU, berggrunnskart: <https://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnWMS3>
- NGU, lausmassekart: <https://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS2>
- NIBIO skogressurskart: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?VERSION=1.3.0>
- NIBIO markfuktkart: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/markfuktighetskart>
- NVE aktsemdkart snøskred:
<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SnoskredAktsomhet/MapServer/WmsServer>
- NVE aktsemdkart steinsprang:
<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredSteinAktR/MapServer/WmsServer>
- NVE aktsemdkart jord- og flaumskred:
<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredJordFlomAktR1/MapServer/WMSserver>

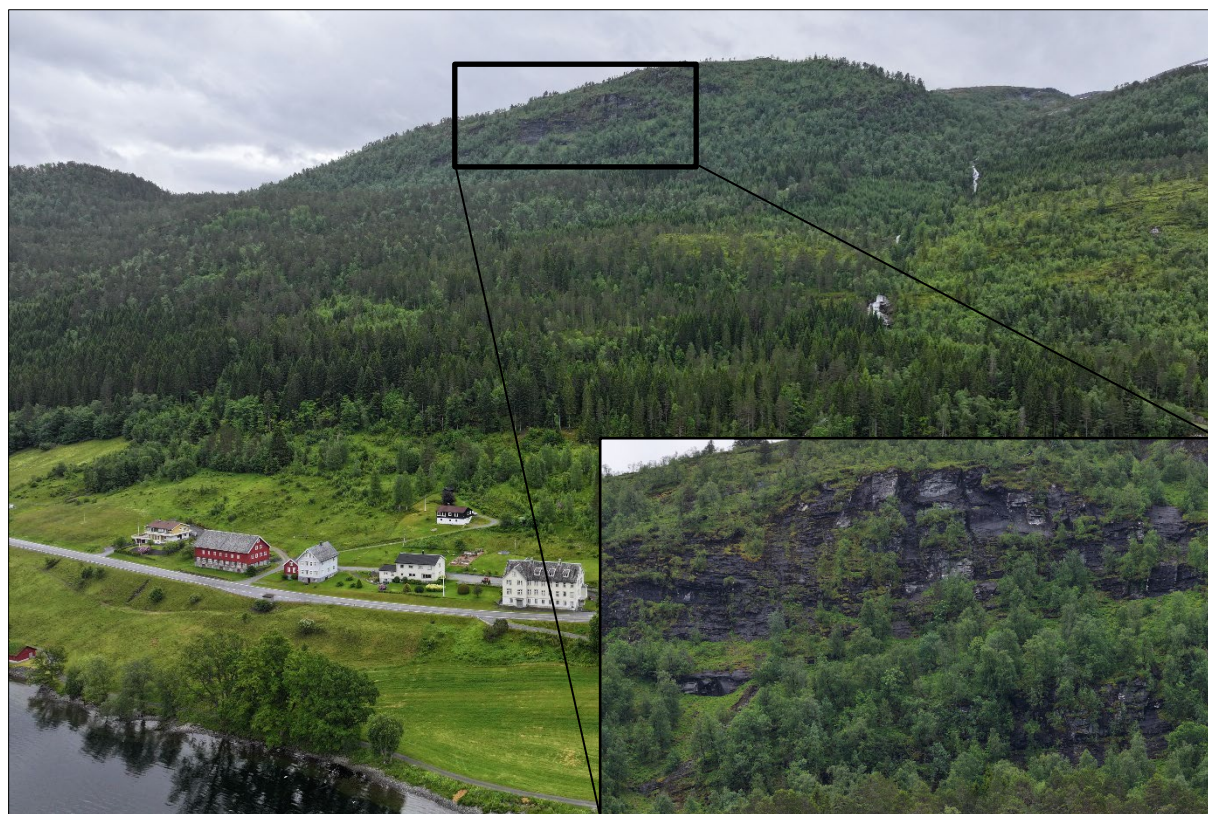
6. Vedlegg

6.1 Informasjonspunkt

Tabell 8: Oversikt og skildring av infopunkt vist i registreringskart

#	Skildring
1	Bru, oppstuvingspunkt langs elva
2	Slakt og stadvis flatt terreng
3	Fast fjell i elva
4	Dreneringspunkt som leiar vatn austover, ut av påverknadsområdet
5	Avgrensa fjellskråning, relativt massiv samansetting i fjellet. Gneis.
6	Steinsprangblokker i elveløpet
7	Eksponte lausmassar
8	Holmøyelva er reinska for lausmassar og renn på fast fjell
9	Lita jordutgliding
10	Flatt terreng som avgrensar påverknadsområdet

6.2 Bilete frå synfaring



Figur 22: Det største samanhengande fjellpartiet i fjellsida er lokalisert om lag 500 meter sør for Nersætra, og det er fleire tilnærma flate parti mellom dette fjellpartiet og påverknadsområdet.



Figur 23: Terrenget ovanfor søraustleg del av påverknadsområdet består av eit om lag 100 meter breitt område med flatt terreng. Infopunkt 10.



Figur 24: Holmøyelva renn hovudsakleg på fast fjell, men nedanfor dei brattare fossefalla ligg det steinsprangblokker. Infopunkt 6.



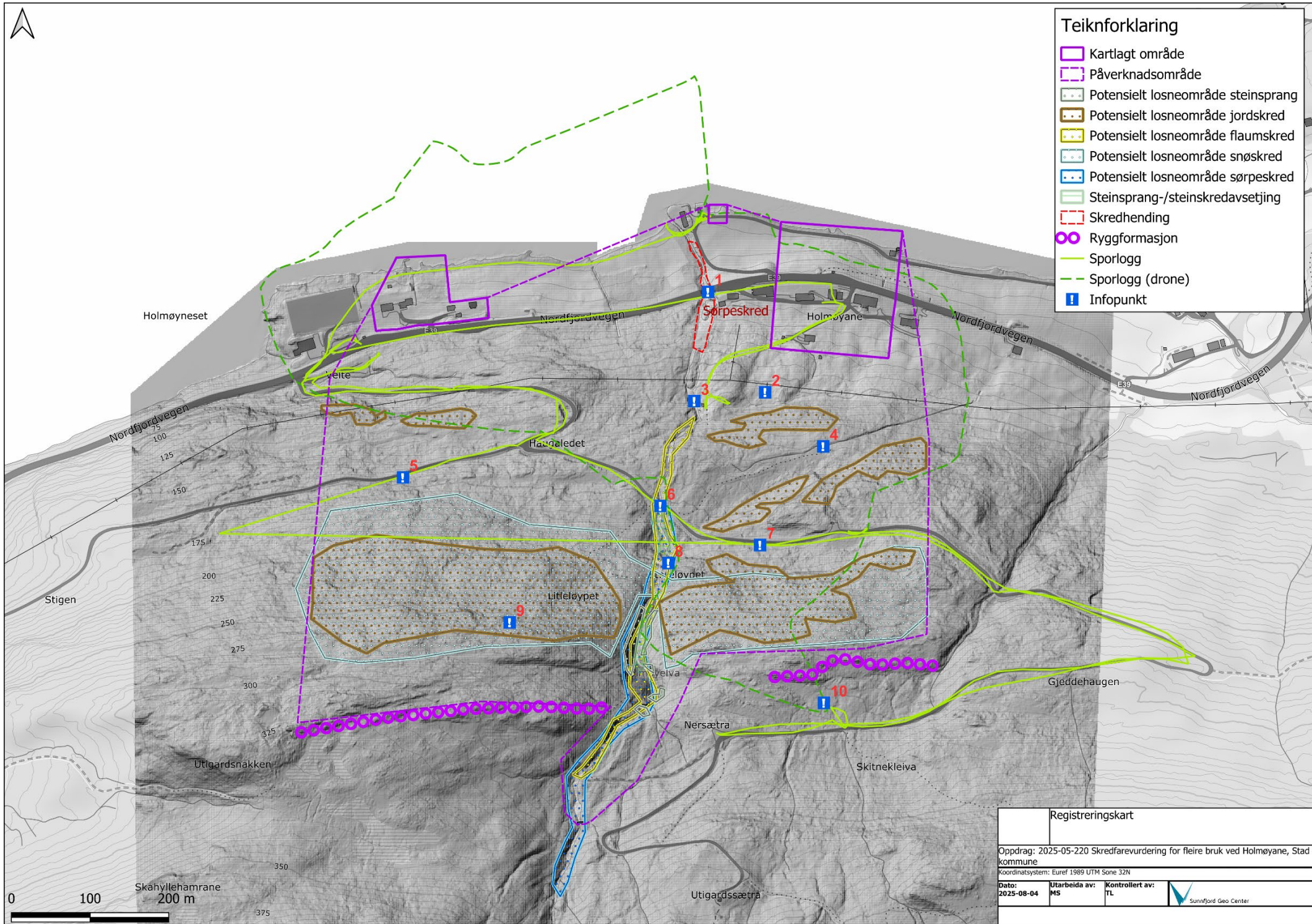
Figur 25: Terrenget direkte sør for det austlege kartleggingsområdet er slakt og stadvis flatt. Infopunkt 2.



Figur 26: Holmøyelva renn på fast fjell i nedre delar av påverknadsområdet. Lausmassedekket langs elvekantane er tynt (~10 cm), tolka å vere på grunn av tidlegare periodar med høg vassføring i elva. Infopunkt 3.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Hellingskart
- Modelleringsresultat





Teiknforklaring

Kartlagt område

Faresoner med årleg sannsyn

$\geq 1/100$

Faresonekart			
Oppdrag: 2025-05-220 Skredfarevurdering for fleire bruk ved Holmøyane, Stad kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato:	Utarbeida av:	Kontrollert av:	
2025-08-04	MS	TL	

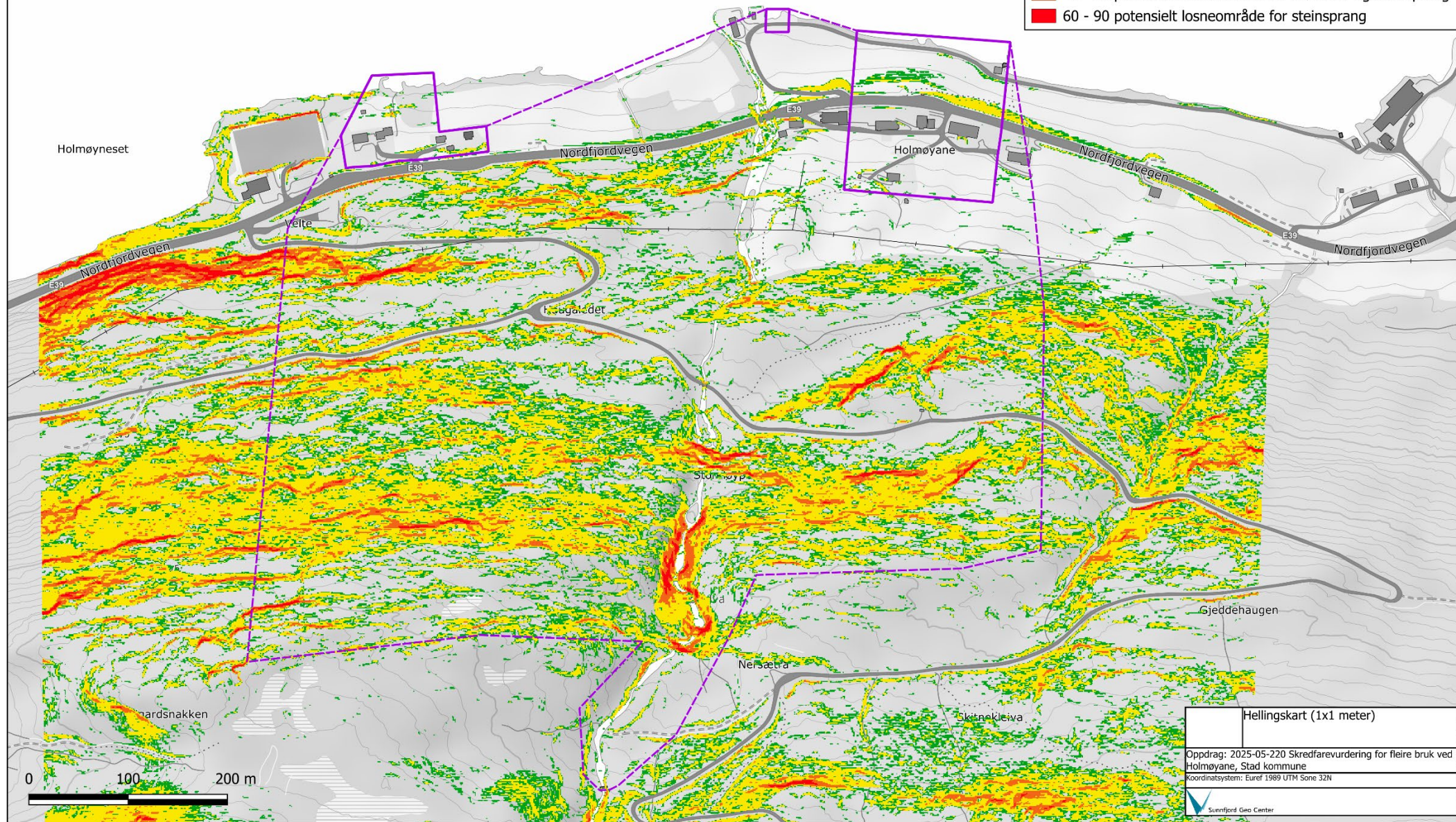


Teiknforklaring

- Kartlagt område
- Påverknadsområde

Helling (grader)

- ≤ 25
- 25 - 30 potensielt losneområde for jordskred
- 30 - 45 potensielt losneområde for jordskred og snøskred
- 45 - 60 potensielt losneområde for snøskred og steinsprang
- 60 - 90 potensielt losneområde for steinsprang



Hellingskart (1x1 meter)

Oppdrag: 2025-05-220 Skredfarevurdering for flere bruk ved
Holmøyane, Stad kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N



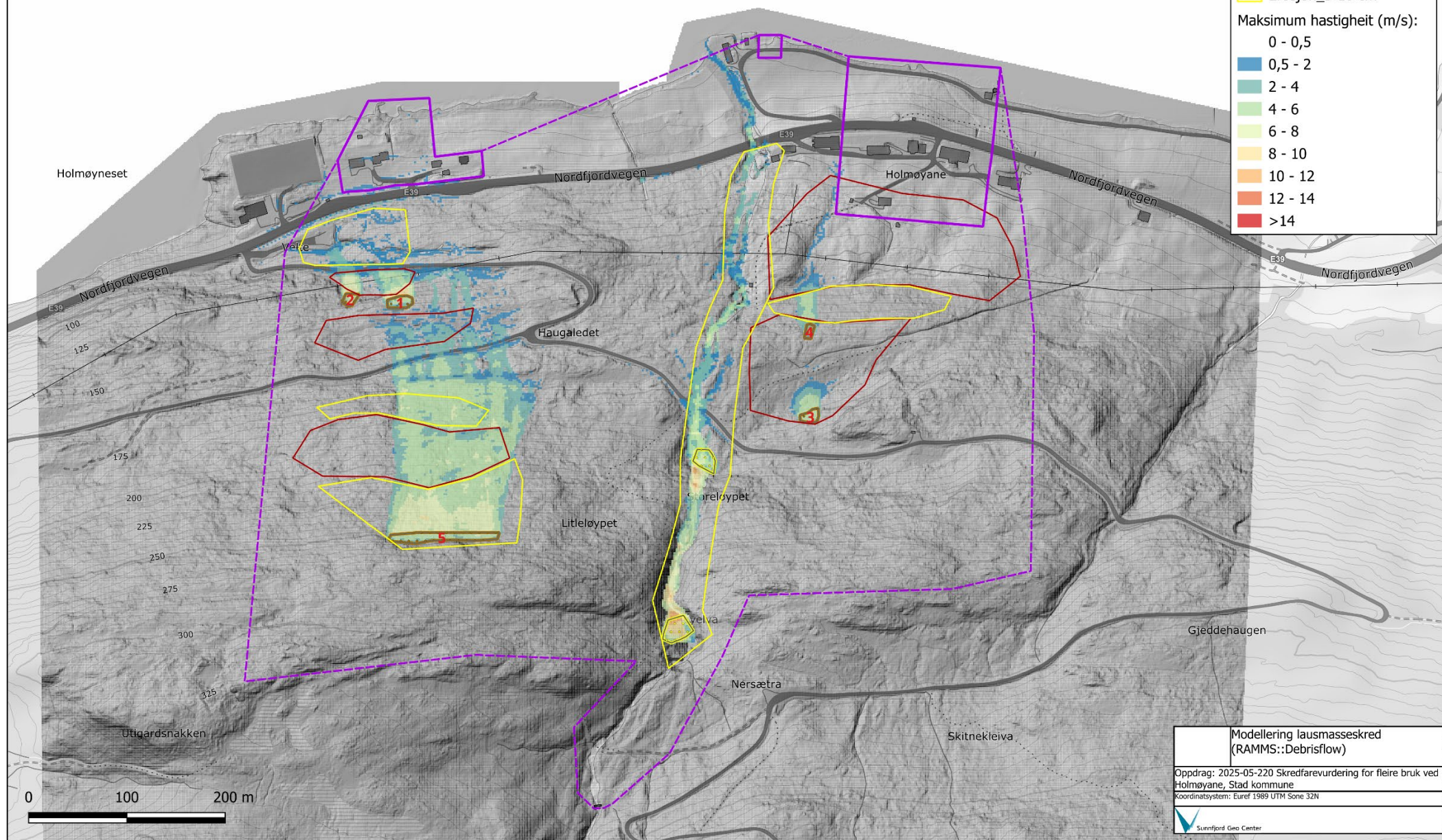


Teiknforklaring

- Kartlagt område
- Påverknadsområde
- Losneområde jordskred
- Losneområde flaumskred
- Erosjon_A 20 cm
- Erosjon_B 10 cm

Maksimum hastighet (m/s):

- 0 - 0,5
- 0,5 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- 6 - 8
- 8 - 10
- 10 - 12
- 12 - 14
- >14



Modellering lausmasseskred
(RAMMS::Debrisflow)

Oppdrag: 2025-05-220 Skredfarevurdering for fleire bruk ved
Holmøyane, Stad kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N





Teiknforklaring

- Kartlagt område
- Påverknadsområde
- Losneområde snøskred

Maksimum hastighet (m/s):

0 - 2,5

2,5 - 5

5 - 10

10 - 15

15 - 20

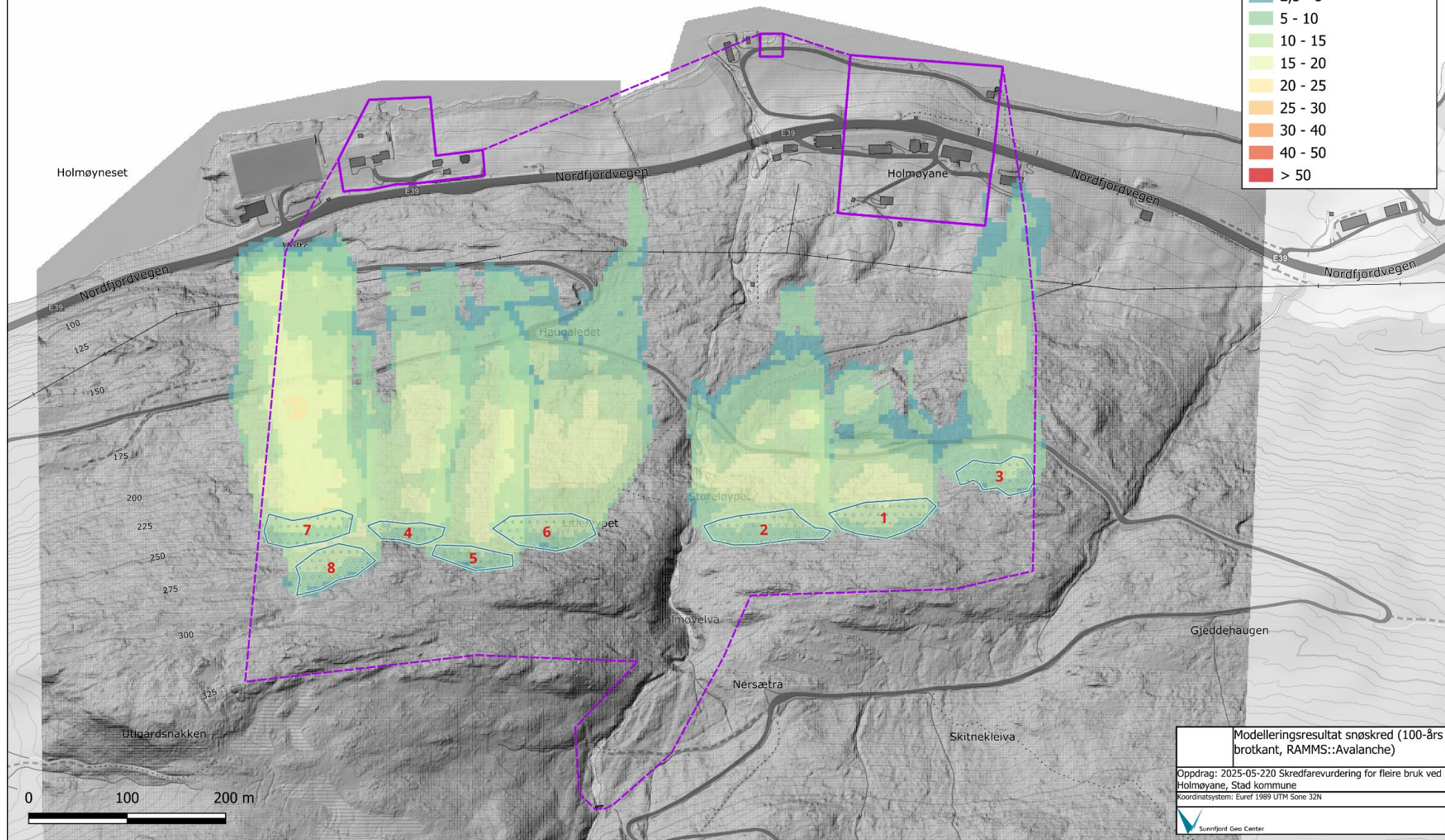
20 - 25

25 - 30

30 - 40

40 - 50

> 50



Modelleringsresultat snøskred (100-års
brotkant, RAMMS::Avalanche)

Oppdrag: 2025-05-220 Skredfarevurdering for flere bruk ved
Holmøyane, Stad kommune
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N



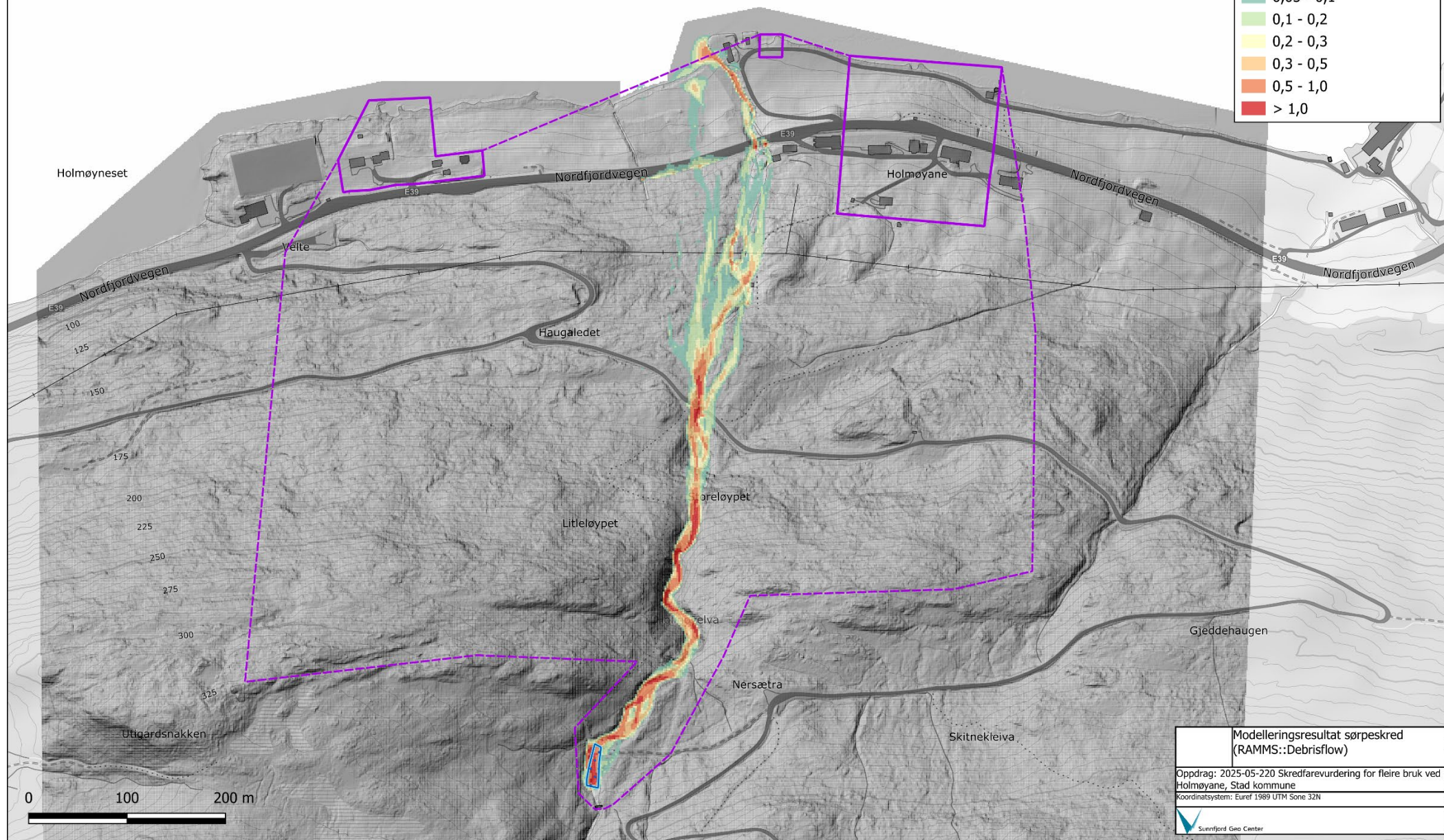


Teiknforklaring

- Kartlagt område
- Påverknadsområde
- Losneområde sørpeskred

Flythøgde (m):

- 0 - 0,05
- 0,05 - 0,1
- 0,1 - 0,2
- 0,2 - 0,3
- 0,3 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- > 1,0





6.4 Eigenerklæringsskjema

**Egenerklæringsskjema for å utføre
skredfarevurdering i henhold til veilederen
*Sikkerhet mot skred i bratt terreng –
Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og
byggesak***

Firma:	Sunnfjord Geo Center	Orgnummer	998 899 834 (Søk i https://brreg.no)
---------------	-----------------------------	------------------	--

Firmaet vil med utfylling av egenerklæringsskjema for vurdering av skred i bratt terreng erklære seg skikket til å utføre vurdering av skredfare i bratt terreng og innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen.

ANBEFALT KOMPETANSE	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige vurderinger er godt kjent med gjeldende forskrifter ² , veiledere ³ , retningslinjer ⁴ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfarevurderinger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner må benyttes i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.	☒	☐	
De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års 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. Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll.	☒	☐	
Kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

² Byggeteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

³ NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

⁴ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Torkjell Ljone

Sted og dato:

Bergen, 16.06.2025