

Ullensvang kommune

► **Faresonekartlegging for skred Husemoen,
Ullensvang kommune**

Oppdragsnr.: 5202783 Dokumentnr.: 01 Versjon: J02 Dato: 2020-06-15



Oppdragsgiver: Ullensvang kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Eirik Lia
Rådgiver: Norconsult AS, Eitheim, NO-5750 Odda
Oppdragsleder: Berit Soldal
Fagansvarlig: Gunne Håland
Andre nøkkelpersoner:

J02	2020-06-15	Til oversendelse	BerSol	GunHaa	BerSol
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► **Sammendrag**

Norconsult har på oppdrag fra Ullensvang kommune foretatt en kartlegging av faresoner for skred i et planområde på Husemoen i Kinsarvik. Det er utarbeidet faresoner for utbredelse av skred med nominelle årlige sannsynligheter på 1/100, 1/1000 og 1/5000 ihht. PBL og TEK17 §7-3.

Vurderinger er basert på tilgjengelig kartgrunnlag, tidligere skredhendelser, klimadata og feltbefaring for utbredelse av og rekkevidde av skred.

Dagens bebyggelse i planområdet ligger utenfor kartlagte faresonegrenser og kommer ikke i konflikt med PBL og TEK17 §7-3 sine sikkerhetskrav mot skred.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Gjeldende retningslinjer	7
1.2.1	<i>Restrisiko for skred</i>	8
1.3	Grunnlagsmateriale	8
1.4	Aktsomhetskart for skred	9
1.5	InSAR Norge	11
1.6	Utførte undersøkelser	12
2	Skredtyper i bratt terreng	13
2.1	Snøskred og sørpeskred	13
2.2	Steinsprang	13
2.3	Jord- og flomskred	13
3	Områdebeskrivelse	15
3.1	Undersøkt område	15
3.2	Berggrunn	16
3.3	Løsmasser	17
3.4	Vannveier	18
3.5	Klima	18
3.6	Historisk registrerte skredhendelser	19
3.7	Feltobservasjoner	20
4	Vurdering av skredfare	25
4.1	Snøskred og sørpeskred	25
4.2	Steinsprang	25
4.3	Jord- og flomskred	25
4.4	Dimensjonerende skredtype	26
4.5	Faresonekart	26
4.6	Forutsetninger for skredfarevurderingen	26
5	Sekundæreffekter av skred	27
6	Referanser	28
	Vedlegg	29

1 Innledning

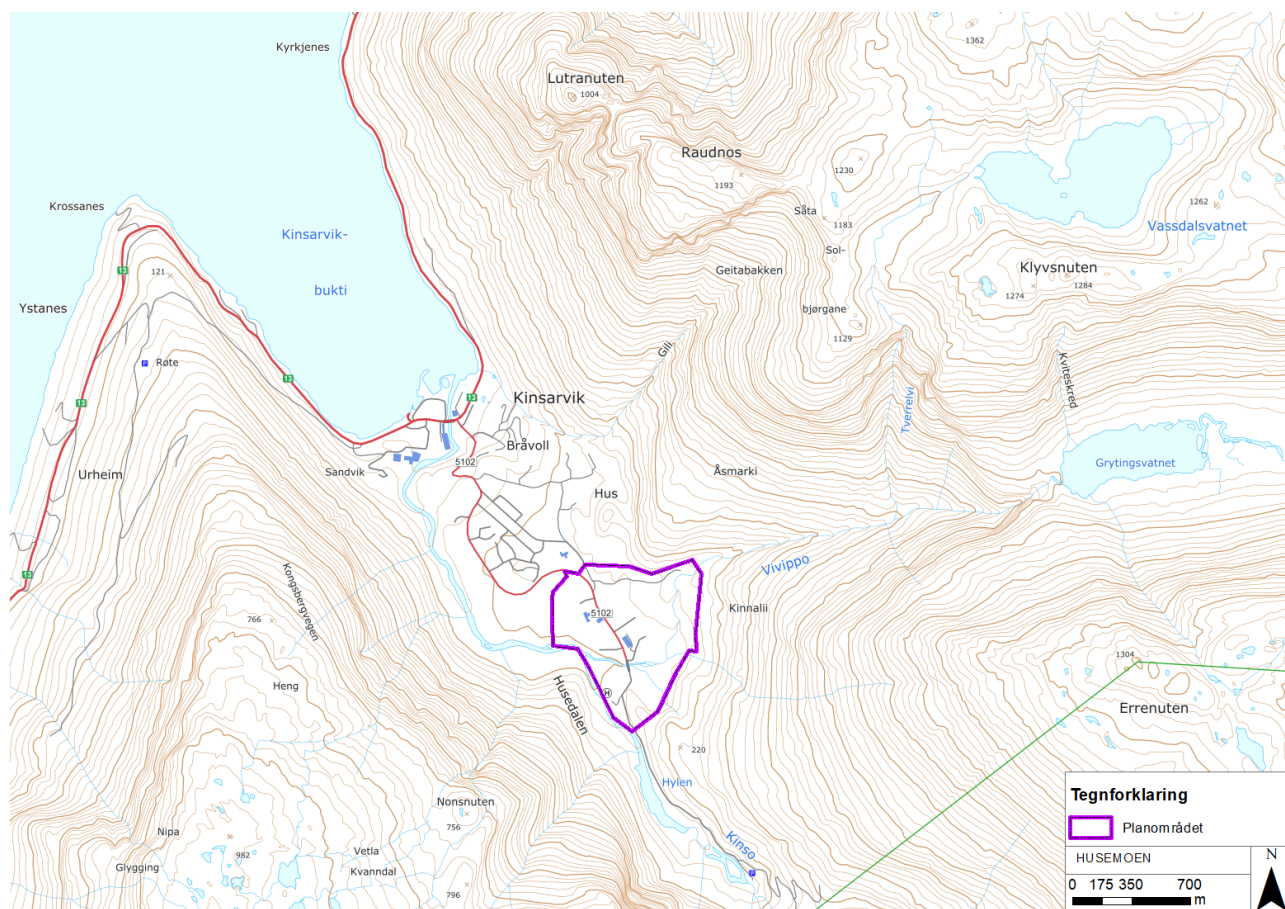
1.1 Bakgrunn

Norconsult har på oppdrag fra Ullensvang kommune utført en faresonekartlegging for skred i et planområde på Husemoen i Kinsarvik, Ullensvang kommune i forbindelse med reguleringsplanarbeid. Det er også utført faresonekartlegging for flom som er utarbeidet i egen rapport (dokumentnr. 02).

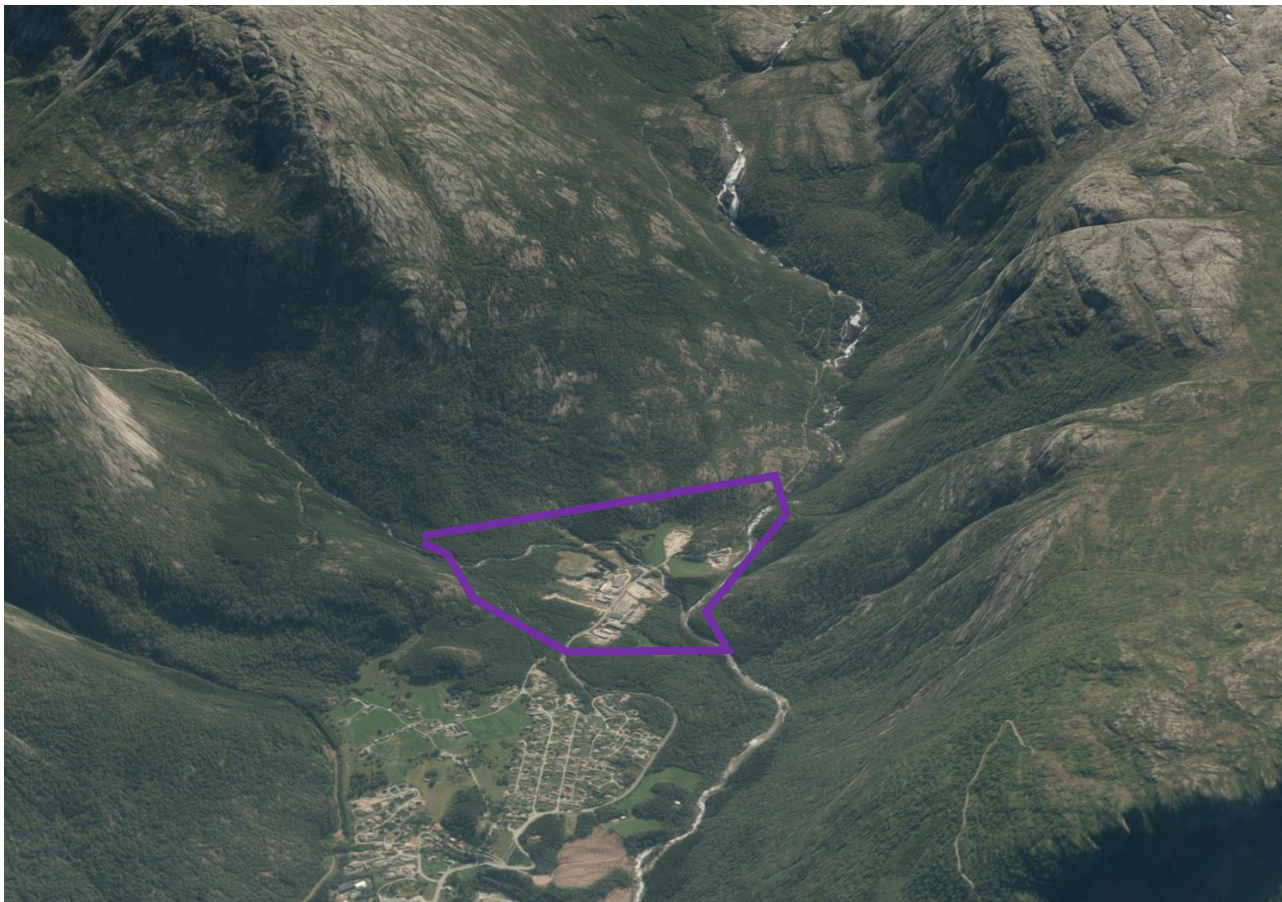
Planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområder for snøskred og steinsprang samt jord- og flomskred. Dette utløser i samsvar med TEK17 §7-3 krav om skredfarevurdering i reguleringsplan.

Foreliggende rapport gir en kort gjennomgang av gjeldende retningslinjer, grunnlagsmateriale og en vurdering av skredfaren ved planområdet på Husemoen.

Oversiktskart over området er vist i Figur 1 og et flyfoto i 3D hentet fra www.norgebilder.no er vist i Figur 2.



Figur 1. Oversiktskart. Planområdet er markert med lilla omriss.



Figur 2. Flyfoto. Ca. avgrensning av planområdet er markert med lilla omriss. 3D-visualisering hentet fra www.norgebilder.no

1.2 Gjeldende retningslinjer

Krav til sikkerhet som skal legges til grunn ved regulering og byggesak er gitt i plan- og bygningsloven (PBL) §28-1 og §29-5 med tilhørende byggt teknisk forskrift (TEK17) §7-3 «Sikkerhet mot skred».

NVE sine retningslinjer «Flom- og skredfare i arealplaner» beskriver hvordan skredfare bør utredes og innarbeides i arealplaner og hvordan aktsomhetskart og faresonekart kan benyttes til å identifisere skredfareområder (NVE, 2014a). Til retningslinjene er veilederen «Sikkerhet mot skred i bratt terreng: Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak» benyttet. Veilederen gir anbefalinger til hvordan skredfare fra bratt terreng bør vurderes og kartlegges på ulike plannivå etter PBL (NVE, 2014b).

I henhold til TEK 17 skal byggverk og tilhørende utearealer plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred slik at årlig nominell sannsynlighet ikke overskrider kravet til sikkerhetsklassen som tiltaket tilhører. For fastsettelse av sikkerhetsklasse ved ulike byggverk kan man ta utgangspunkt i Tabell 1.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområder (TEK17).

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

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Eksempler er garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger og lagerbygninger med lite personopphold. Det gjelder generelt byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Eksempler er boligbygg med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg. S2 gjelder generelt byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Eksempler er byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, i tillegg til skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner.

TEK17 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhetsklasse for tilhørende uteareal basert på eksponeringstiden til personer (antall personer som oppholder seg på utearealet o.l.).

Utarbeidete faresonegrenser for S1, S2 og S3 i denne rapporten vil være veiledende for hva som kan bygges i ulike områder uten sikringstiltak.

1.2.1 Restrisiko for skred

Plan og bygningsloven med tilhørende byggt teknisk forskrift TEK17 definerer hvor stor risiko (nominell årlig sannsynlighet) for skred som kan aksepteres, og dette er gjenspeilet i de ulike sikkerhetsklassene for skred. Kravene i forskriften er formulert ut ifra at desto større konsekvensen av skred kan være, desto lavere nominell sannsynlighet for skred kan aksepteres.

Årlig nominell sannsynlig er per definisjon i TEK17 vurdert ut ifra en enhetsbredde definert av en tomtebredde angitt til 30 meter. Regelverkets krav til største årlige nominelle sannsynlighet for skred medfører at maksimale utløpslengder for skred kan være lenger enn fastsatte faresonegrenser. Ut ifra gjeldende regelverk vil det derfor være en restrisiko for skred utover faresonegrensene. Dette gjelder også for sikkerhetsklasse S3 da denne angir årlig nominell sannsynlighet for skred større enn, eller lik, 1/5000, og dermed også har en iboende restrisiko for at skred kan gå lengre enn fastsatt faresone.

1.3 Grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er benyttet ved utarbeiding av denne rapporten:

- Topografisk kart hentet fra www.kartverket.no
- Berggrunns- og løsmassekart hentet fra Norges geologiske undersøkelses karttjenester (www.ngu.no/emne/karttjenester)

- Aktsomhetskart for snøskred, steinsprang, jord- og flomskred samt oversikt over historiske skredhendelser hentet fra www.kartkatalog.nve.no
- Klimadata hentet fra www.eklima.met.no/
- Høydemodell og flyfoto hentet fra www.hoydedata.no (www.kartverket.no)
- InSAR Norge, kart med landsdekkende radarmålinger av bakkebevegelse fra satellitt

Grunnlag fra nettsider er samlet inn i mai 2020.

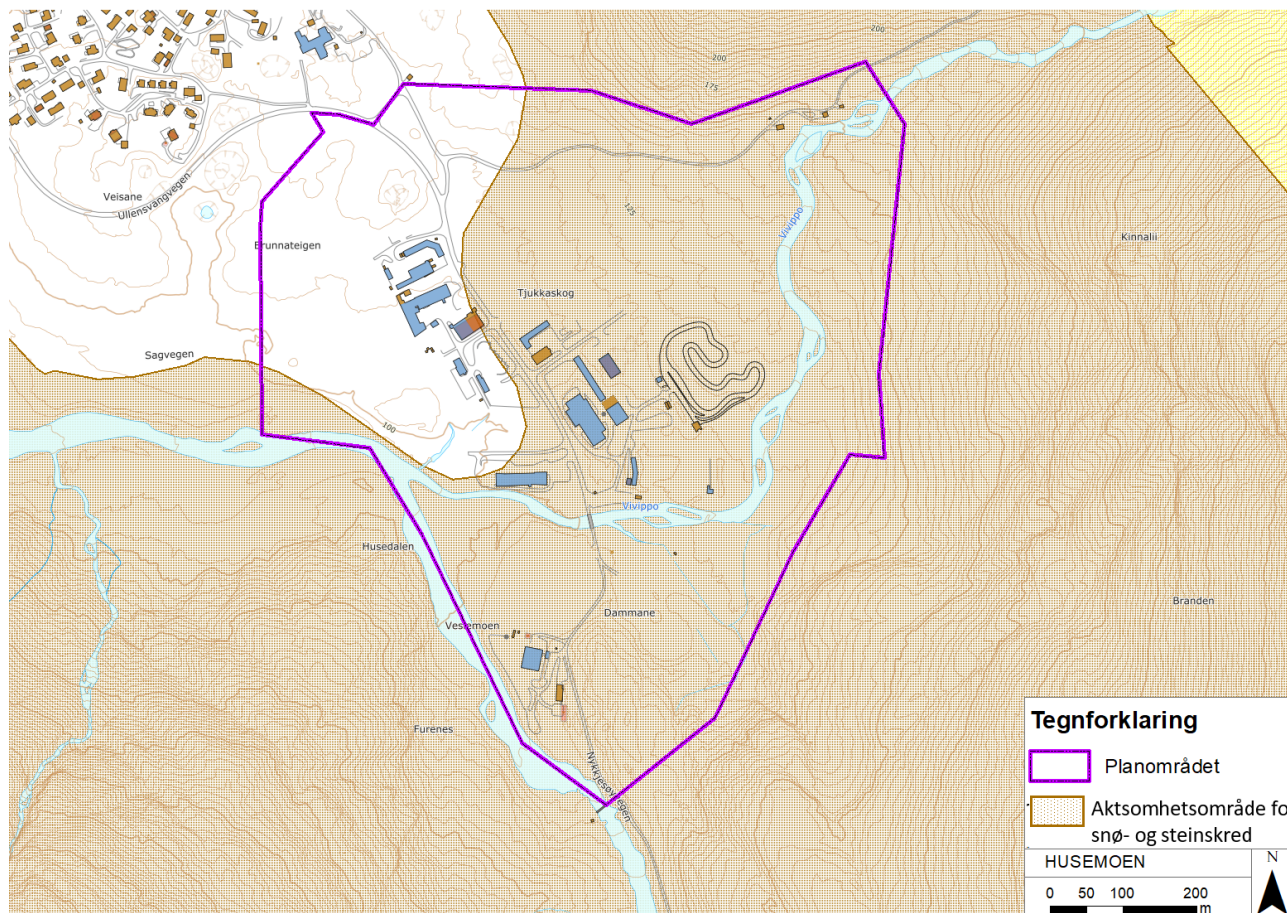
1.4 Aktsomhetskart for skred

Aktsomhetskartene viser potensielle fareområder. Disse kan ha ulik detaljgrad og faregraden er ikke tallfestet.

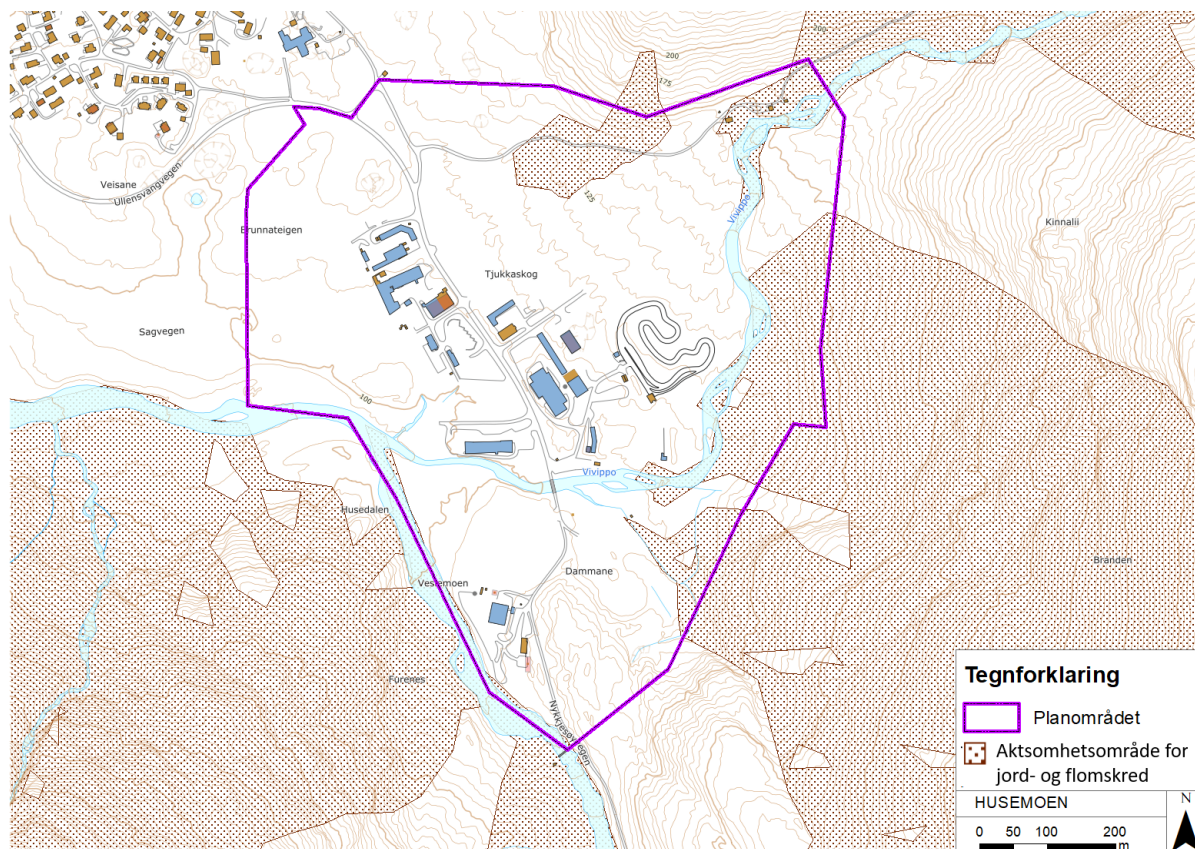
NVE sine landsdekkende aktsomhetskart for steinsprang, snøskred samt jord- og flomskred er utarbeidet ved hjelp av datamodeller som ut fra terrengdata gjenkjenner områder som teoretisk kan være utsatt for disse skredtypene. Det er ikke utført feltarbeid ved utarbeiding av kartene, og effekten av lokale faktorer (lokale terrengformasjoner, skog o.l.) er ikke vurdert. Oppløsningen på terrengmodellen som er benyttet er relativt grov, og dette gjør at mindre skrenter og skråninger ikke nødvendigvis blir fanget opp av kartene.

For deler av landet finnes det aktsomhetskart for snø- og steinskrud utarbeidet av NGI. Disse er basert på tilsvarende modeller som de landsdekkende aktsomhetskartene fra NVE. I tillegg er det gjennomført befarings med vurdering av terrengforhold, skogdekke og andre lokale forhold som kan påvirke utløpsområdet. I forhold til NVE sine retningslinjer kan NGI sine kart benyttes der disse finnes i stedet for de landsdekkende aktsomhetskartene for snøskred og steinsprang. NGI sitt kart dekker planområdet og benyttes videre.

Planområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for snøskred, steinsprang samt jord- og flomskred (Figur 3 og 4).



Figur 3. NGI sitt aktsomhetskart for snø- og steinskred.



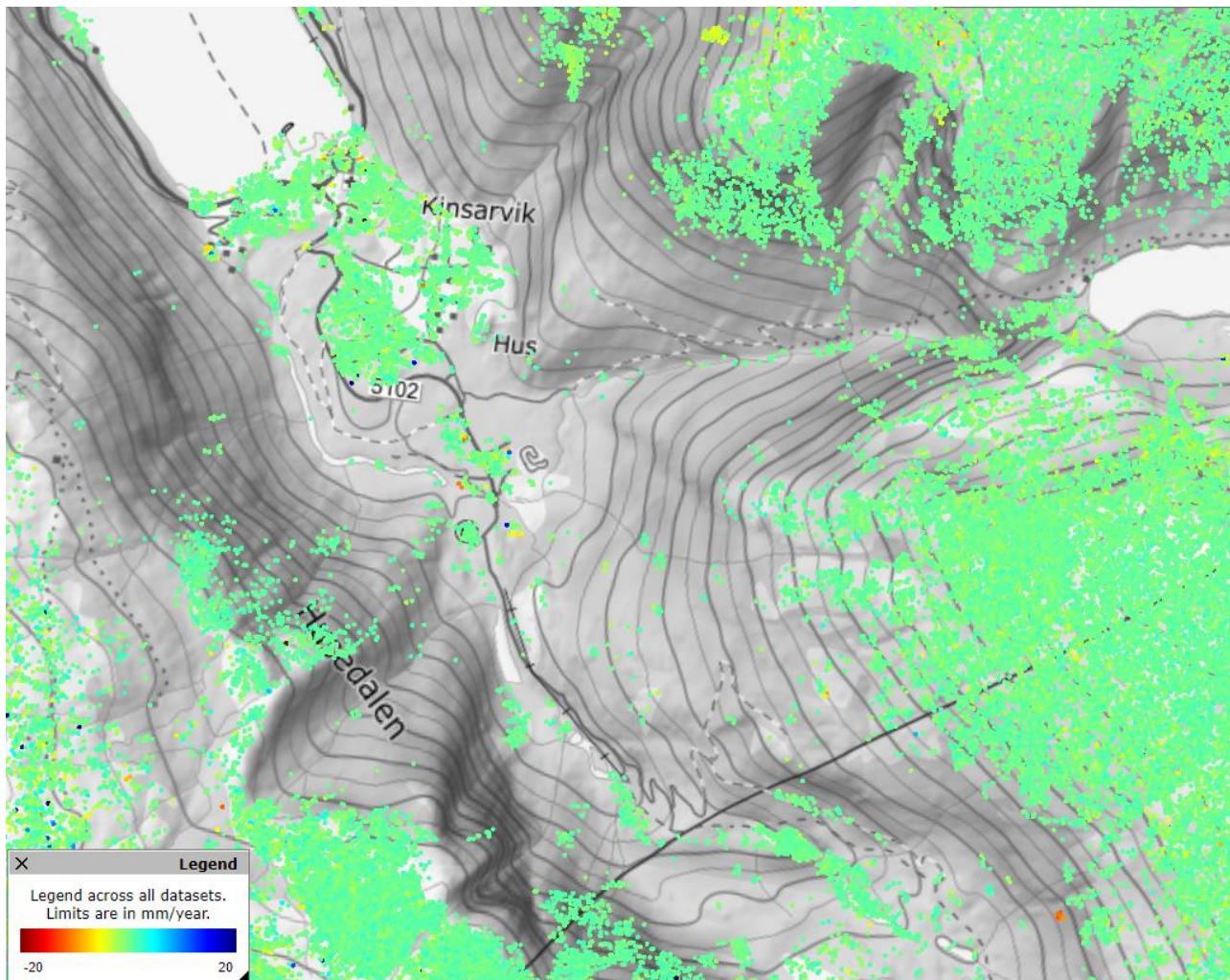
Figur 4. NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred.

1.5 InSAR Norge

Norges geologiske undersøkelse (NGU), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Norsk Romsenter har lansert InSAR Norge, som er den første landsomfattende og gratis nettbaserte karttjenesten for InSAR-data. Datasettet viser bevegelser i landskapet målt med satellittbasert radar, kalt InSAR (Interferometrisk Syntetisk Apertur Radar).

Fargen på punktene i figuren under viser bevegelsen i retning fra jordoverflaten til satellitt. Fordi radarinstrumentene ser på skrå ned mot jordoverflaten, er metoden især velegnet til å måle bevegelser i vertikal retning. Rød eller blå farge indikerer betydelig bevegelse, mens grønn/gul indikerer lite eller ingen bevegelse. Målingene fremstår mer troverdig dersom det er et større parti som har det samme fargesymbolet.

Det er en del målinger i terrenget ovenfor vurdert område. Registreringene indikerer ikke tegn til bevegelse av større bergpartier, se Figur 5.



Figur 5. InSAR data fra NGU som viser radarmålinger over planområdet. Hentet fra <https://insar.ngu.no/>.

1.6 Utførte undersøkelser

Norconsult ved ingeniørgeologene Gunne Håland og Berit Soldal var på feltbefaring 13. mai 2020. I forkant av feltbefaring var Berit Soldal på en innledende befaring 27. mars 2020 sammen med Eirik Lia og Tore Dolvik fra Ullensvang kommune. Værsituasjon på feltbefaringer var ca. 5°C. Det var lite nedbør i forkant av feltbefaring. Ved feltbefaring ble det foretatt registreringer av vegetasjon, løsmasser, vannforhold, bergskreanter og indikasjoner på skredaktivitet av betydning for vurdert område.

Observasjoner og registreringer er sammenlignet med tilgjengelig grunnlagsmateriale jfr. kapittel 1.3.

2 Skredtyper i bratt terreng

2.1 Snøskred og sørpeskred

Snøskred (kan deles inn i løssnøskred og flakskred) vil vanligvis kunne oppstå i terreng mellom 30°- 50° (Lied og Kristensen, 2003). I terreng som er brattere enn 50° glir snøen ut etter hvert slik at det ikke dannes større snøskred. Forsenkninger i terrenget som ligger i le for nedbørførende vindretninger er mest utsatt for skavldannelse og fokksnø. Dette vil være områdene som er mest utsatt for snøskred (NVE, 2014b). Skog i potensielle løснеområdet kan bidra til å redusere muligheter for utløsning av snøskred.

Skog har ifølge Høydal et al. (2012) innvirkning på hyppighet og rekkevidde til snøskred og reduserer derfor i mange tilfeller faren for skred. Kronedekning- og minimum høyde/diameter på trær samt størrelse på åpne felt er tre viktige faktorer som påvirker snødekket og hvor effektivt skogen hindrer snøskredutløsning. Skogen vil også beskytte mot vind, og dermed reduseres mengden fokksnø i skogen.

Sørpeskred består av vannmettet snø (NVE, 2014b). De er ifølge Lied og Kristensen (2003) vanligvis knyttet til naturlige dreneringsveger i terrenget. Sørpeskred kan oppstå i situasjoner med rask temperaturstigning, kombinert med mye regn på snødekt mark. Slike skred kan få lengre utløpslengder enn andre typer snøskred (løssnøskred og flakskred).

2.2 Steinsprang

Steinsprang løsner vanligvis i terreng brattere enn 40-45° (NVE, 2014b). Blokkene utøses vanligvis fra oppsprukket fjell og overheng. Stabiliteten avhenger av blant annet bergartstype, oppsprekking, vanntilgang og røtter. Steinsprang forekommer hele året, men med størst hyppighet på vår og høst enten som følge av frost- og rotsprenging eller store nedbørmengder.

Skog i utløsningsområdet kan bidra til utløsning av blokker ved rotsprenging. Dersom trær har rotfeste i sprekker kan også sterk vind føre til utløsning av blokker fordi vinden setter trærne i bevegelse. Skog kan også begrense utløp av steinsprang ved at blokker kolliderer med trestammer der de taper energi. Tap av energi fører til demping av både spranghøyde og fart, noe som vil begrense utløpet. Blokkstørrelse (energi), trediameter, tetthet av trær per areal og hvor stort område som er dekket av skog i skredbanen er alle faktorer som er med på å bestemme skogen sin bremsende effekt.

2.3 Jord- og flomskred

Jordskred er utglidning av løsmasser i terreng brattere enn 25 – 30°. De starter med en plutselig utglidning i vannmettede løsmasser og løsner i et punkt eller bruddsone (NVE, 2014b). Røtter vil bidra til at løsmassedekket får økt styrke, samtidig som det vil kunne øke permeabiliteten i jorden. Løsmassetype og tykkelse spiller også en viktig rolle, samt menneskelige inngrep som kan endre naturlige dreneringsveier for vann. De viktigste utløsningsfaktorene er oppbygging av vanntrykk som følge av langvarig nedbør, intense regnskyl og sterk snøsmelting.

Flomskred er vannrike, flomlignende skred som kan løsne i terreng ned mot 10° (NVE, 2014b). Flomskred forekommer hovedsakelig i elver/bekkeløp, eller i raviner med liten/ingen vannføring i normal tilstand. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større blokker, trær og annen

vegetasjon i og langs løpet. I flomsituasjoner eller ved høy vannføring kan det oppstå erosjon langs bekkeløp som over tid kan føre til ustabile masser. Vanligvis må terrenget være brattere enn 15-20 grader for å få tilstrekkelig erosjon.

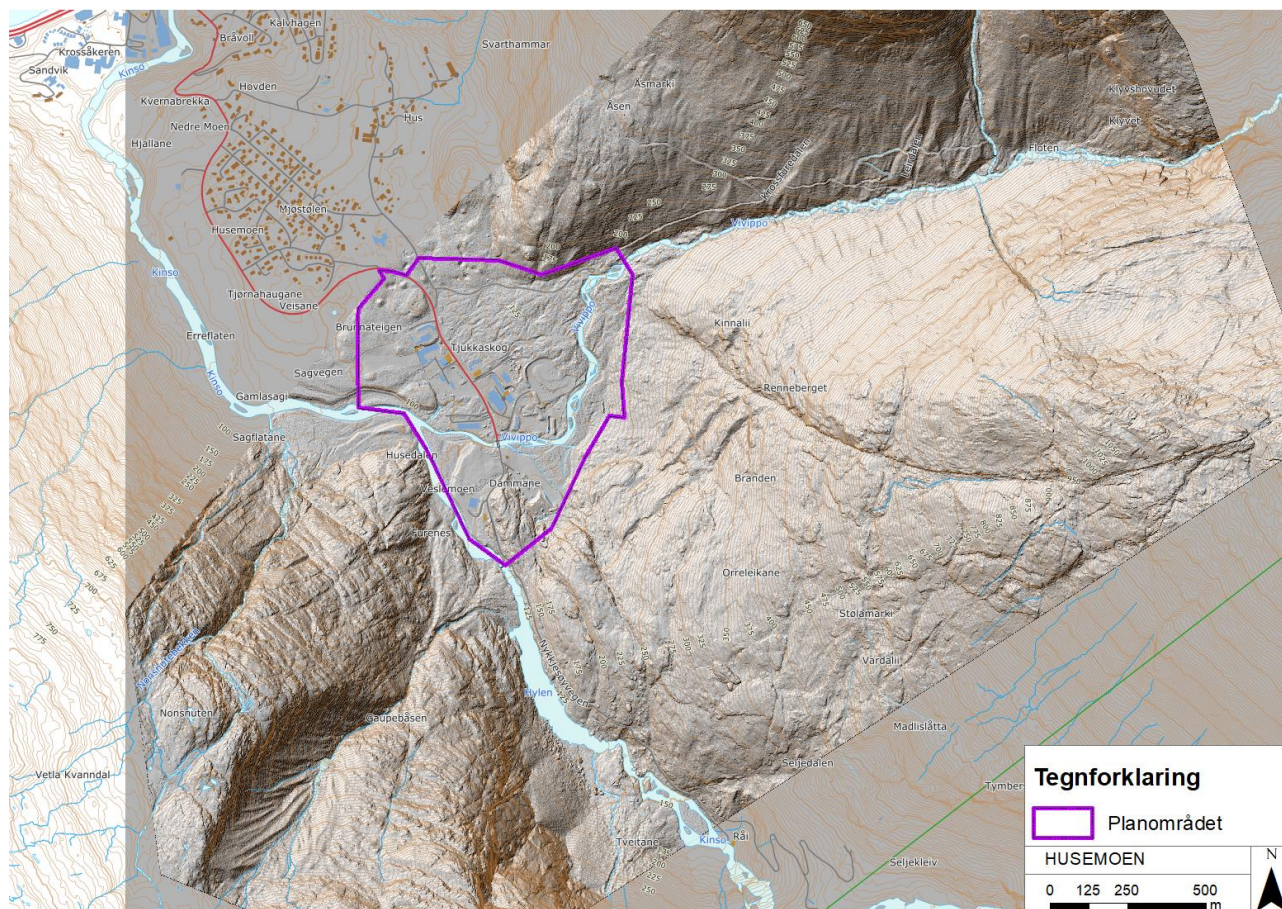
Vegetasjon spiller en viktig rolle for stabilitet i skråninger og langs vassdrag. Vanninnholdet i jorda reduseres ved planters opptak. Samtidig vil gress og urter binde jordpartikler, og dype røtter vil ha en bindende effekt i sedimentene (Rannka, 2002).

Selv om skog generelt reduserer risikoen for skred, kan rotvelter føre til at løsmasser og berggrunnen blir eksponert, dette kan lokalt bli nye løsneområder.

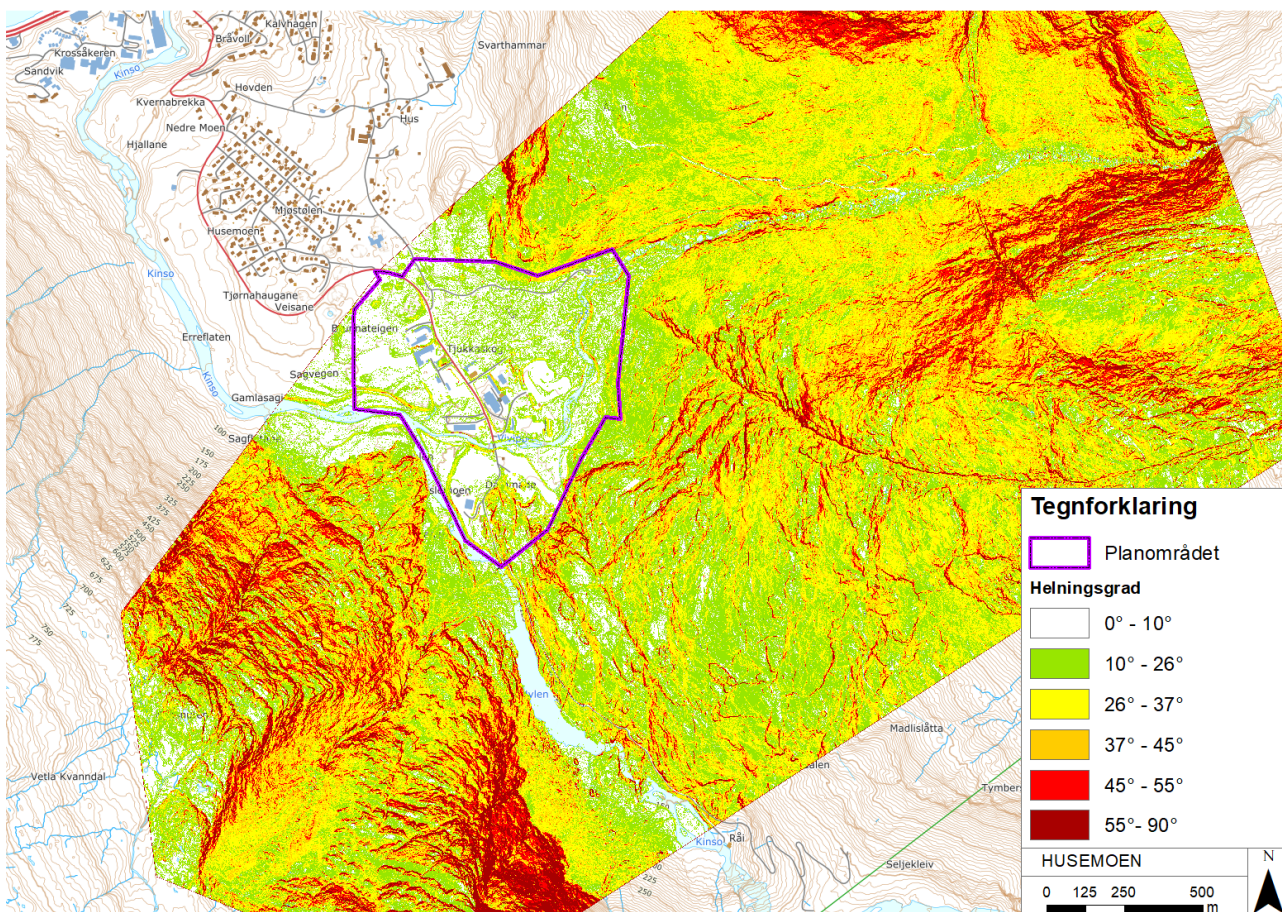
3 Områdebeskrivelse

3.1 Undersøkt område

Planområdet ligger i Husedalen i Kinsarvik, Ullensvang kommune. Vurdert planområde ligger i dalbunnen avgrenset av bratte fjellsider i øst, vest og sør. Østlig del av planområdet består av en vifteformasjon med svak helning mot vest. Det er tydelige erosjonsspor i avsetningen (Figur 6). Resten av planområdet er preget av lite topografi og med helning under 20° (Figur 7). Fjellsiden med størst helning mot planområdet er i sørvest. Her er det flere bratte berghammere mellom. kote 100-700.



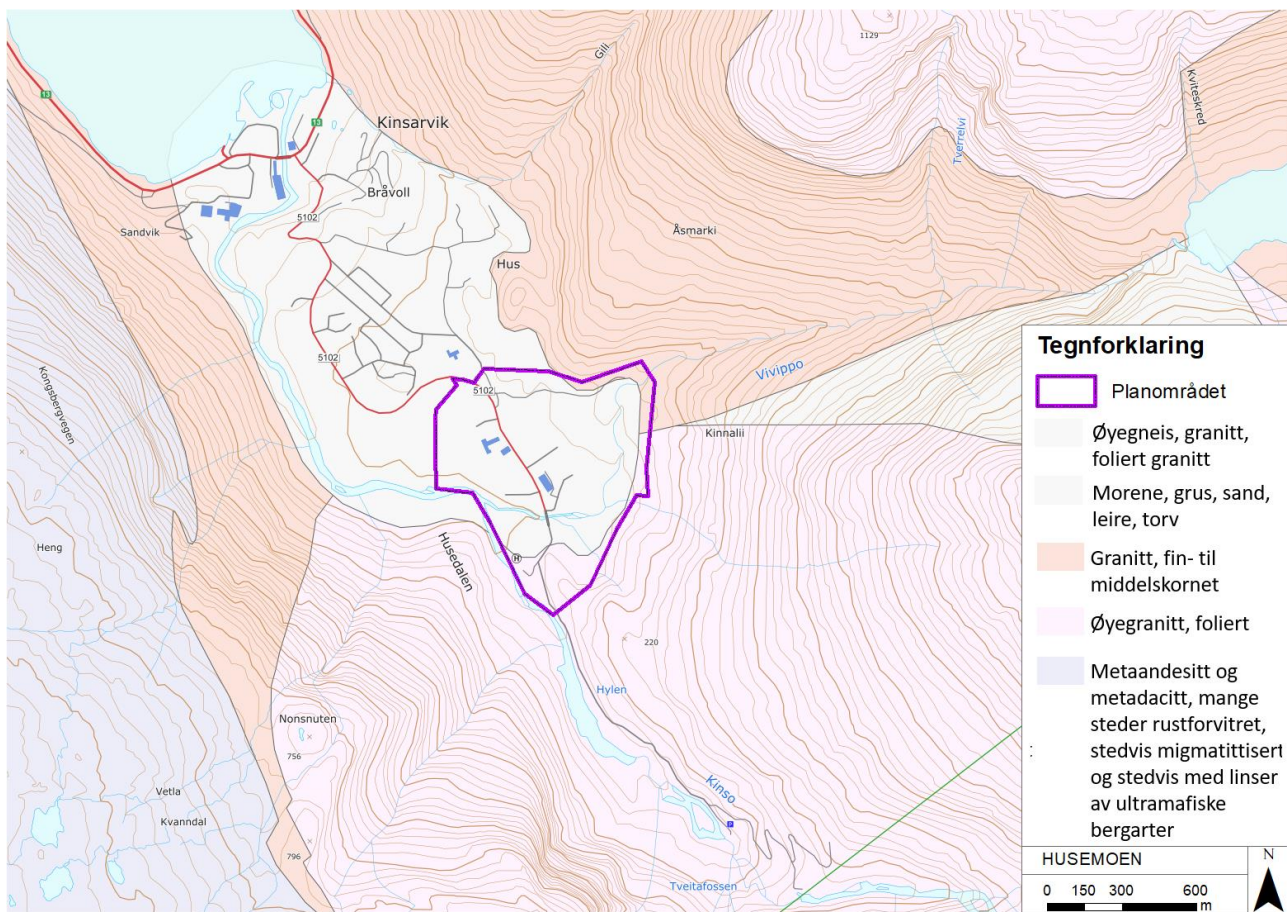
Figur 6. Terrengmodell basert på Lidardata hentet fra www.hoydedata.no (oppløsning 0,5 m).



Figur 7. Helningskart basert på Lidardata hentet fra www.hoydedata.no (oppløsning 0,5 m).

3.2 Berggrunn

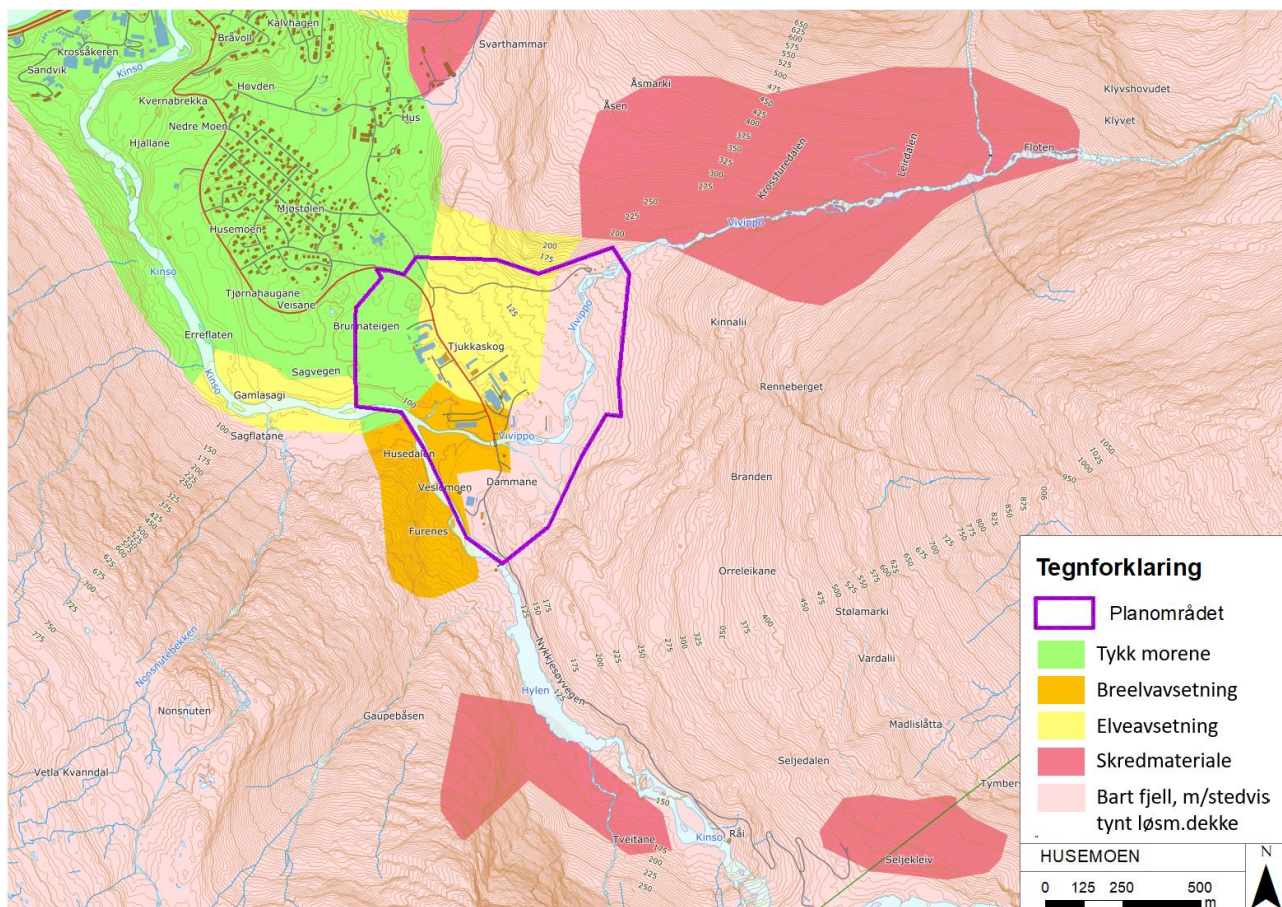
Ifølge NGU sitt N50WMS berggrunnskart er det flere bergartstyper i fjellsidene rundt planområdet (Figur 8). Det veksler i stor grad mellom granittiske og gneisbergarter. Mot vest går det over i metaandesitt og metadacitt som er en typisk forvitningsbergart. Grunneier har meddelt at det er mye forvitret fjell nord for planområdet.



Figur 8. Berggrunnskart N50WMS utarbeidet av NGU.

3.3 Løsmasser

Ifølge NGU sitt berggrunnskart består løsmassene i planområdet stort sett av breelvavsetninger og elveavsetninger (Figur 9). Nordvest for planområdet, mot Kinsarvik sentrum, går det over i morene. Fjellsidene rundt planområdet er stort sett kartlagt til å være bart fjell uten særlig løsmassedecke.



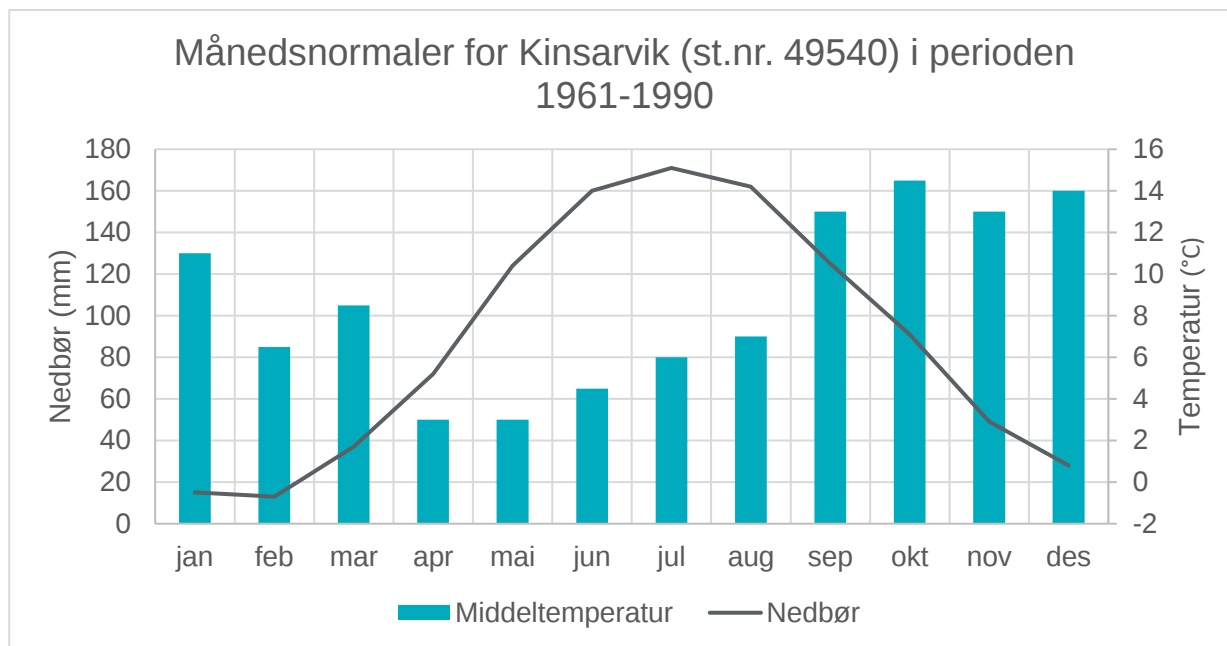
Figur 9. Løsmassekart utarbeidet av NGU.

3.4 Vannveier

Elva Vivippen renner gjennom planområdet fra nordøst mot vest. Vest i planområdet møter denne elva Kinso som kommer fra sør. Det er også mindre bekker fra øst og nordøst som møter elvene nede i planområdet.

3.5 Klima

Figur 10 viser interpolerte månedsnormaler for middeltemperatur og nedbør i Kinsarvik i perioden 1961-1990. Dataene viser typiske månedsnormaler for Vestlandet hvor det er mye nedbør på høst og vinter i lavtliggende områder. Normalt er gjennomsnittlig temperatur under 0°C i månedene januar og februar. Fjelltoppene øst, vest og sør for planområdet har en gjennomsnittlig lavere temperatur gjennom vinteren (temperaturen synker 0,5-1 °C pr. 100 m). Her kommer mye av nedbøren som snø.



Figur 10. Interpolerte månedsnormaler for temperatur og nedbør i Kinsarvik. Data hentet fra www.eklima.met.no

3.6 Historisk registrerte skredhendelser

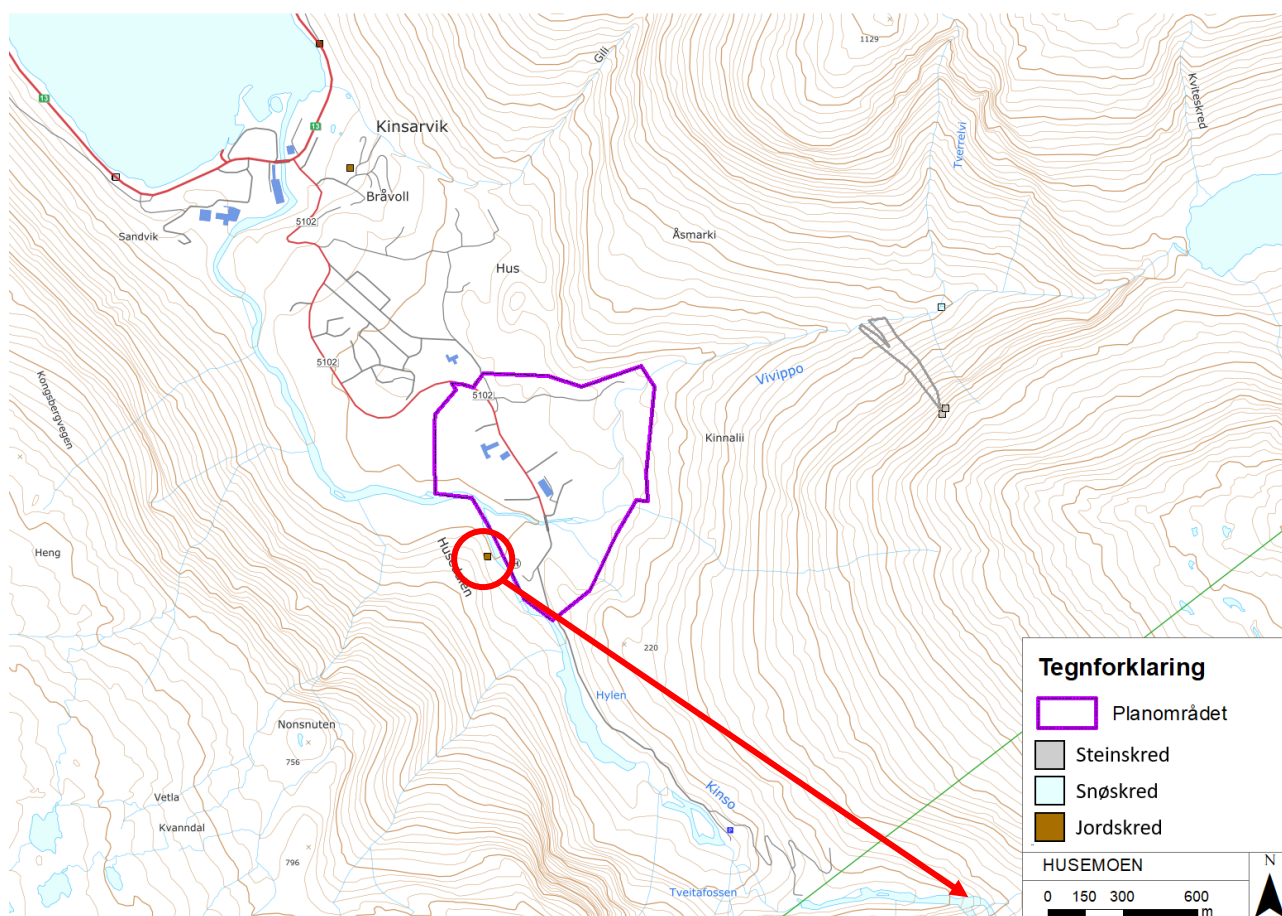
Ifølge NVE sin skreddatabase er det ikke registrert skredhendelser med utløp ned i planområdet. Den nyligste hendelsen i nærheten er et steinsprang som utløste jordskred i sørlig del av fjellside ned i elva Vivippo, øst for planområdet. Dette skjedde 8. april 2020. Skredet traff vanninntaket til Kinsarvik. Det utarbeides nå i etterkant en risikovurdering av skredfare rundt inntaksområdet.

Tidligere er det registrert et større sørpeskred som gikk ned i elva lengre oppe i dalen i 2011. Skredet gikk i et elvegjel fra nordsiden av dalen.

I vestlig del av planområdet er det registrert et jordskred fra 1743. I beskrivelsen står det at det gikk flere jordskred i Husedalen samme år. Det er beskrevet et skred som demte opp elva Kinso ca. 2 km sørøst for planområdet. Da vannet brøt gjennom skredmassene fulgte store vannmasser elveløpet nedover mot Kinsarvik. Vannmassene skal ha gjort begrenset med skade på Husemoen, men derimot store skader nærmere sentrum.

Oppdragsgiver har ikke kjennskap til skredproblematikk i planområdet. Vegkart.no og gamle bygde- og kirkebøker er også sjekket for informasjon om tidligere hendelser uten funn.

Figur 11 viser tidligere registrerte skredhendelser i nærhet til planområdet.



Figur 11. NVE sin skreddatabase med oversikt over registrerte skredhendelser. Jordskred plassert vest for planområdet beskriver en skredhendelse 2 km sørøst for plassering (se rød pil til sannsynlig plassering).

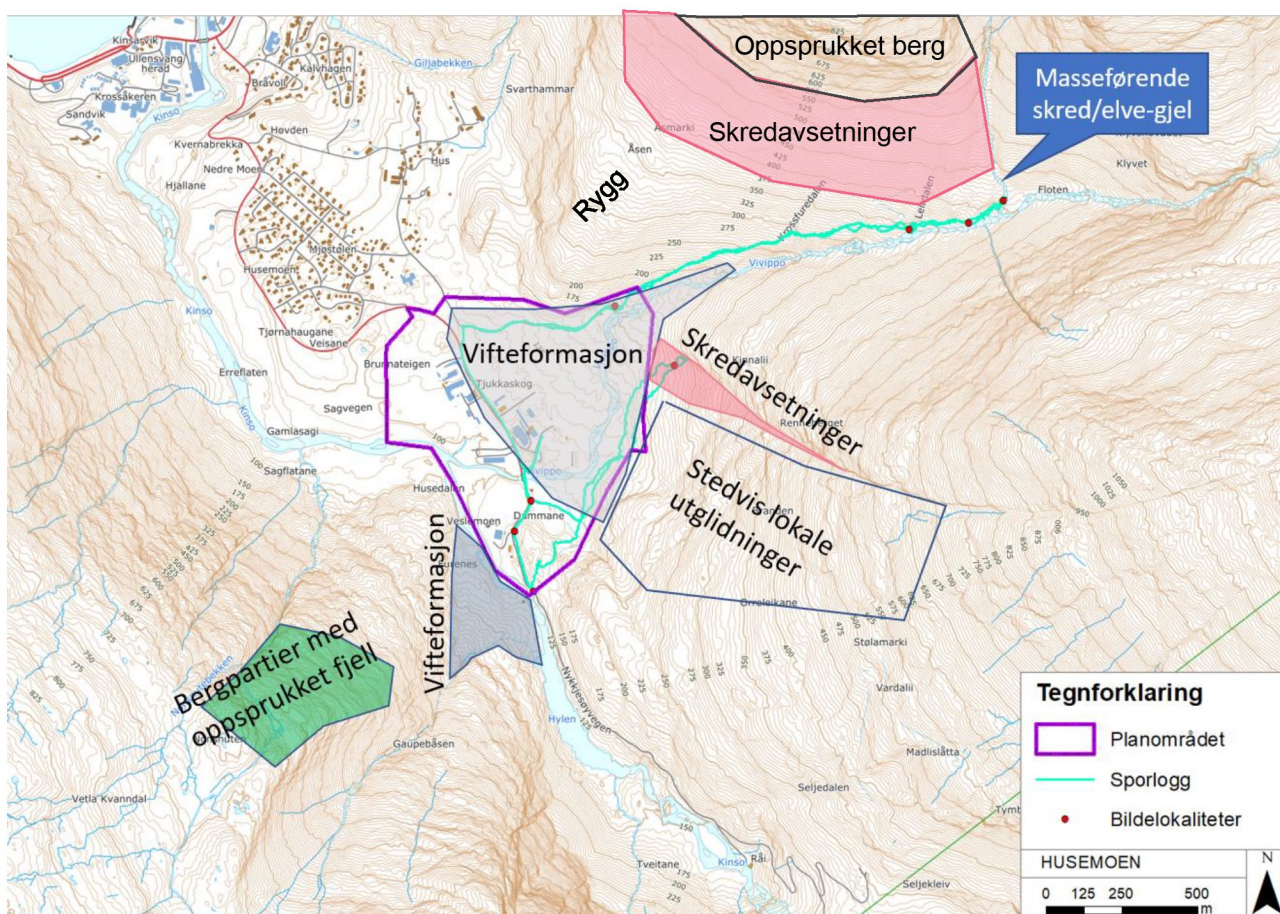
3.7 Feltobservasjoner

Figur 12 viser et registreringskart fra feltbefaring. Det er en stor vifteformasjon i nordøstlig del av planområdet. Området er i stor grad gjengrodd av skog. Det er også en vifteformasjon sørvest for planområdet. I det sørligste punktet i planområdet renner elva Kinso. Her er det over 10 m høydeforskjell fra elvebunn opp til vei som ligger langs plangrensen. Nedover elveløpet mot nord avtar høydeforskjellen, mens elvebunnen blir bredere. Fjellpartiet sørvest for planområdet har generelt lite oppsprekking, men det er enkelte utstikkende partier som er mer oppsprukket. (Figur 13). Det ble observert et tilnærmet horisontalt sprekkeplan med noe helning mot sørvest, samt et steilt sprekkeplan med noe helning mot nordøst.. Det er ikke registrert store overhengende, oppsprukket partier i fjellet (Figur 14). Det ble ikke observert ferske nedfall av blokker, eller tegn til større deformasjoner i bergmassen.

I fjellside øst for planområdet er det mye skog med enkelte brattere partier med slett berg. Det er observert få overhengende oppsprukket partier. Det ble registrert vannsig i fjellsiden, men ingen markerte elver eller bekker. Det ble registrert et lineament/svakhetsone i fjellet med retning øst-vest. Nederst i denne sonen er det en skrent med fall mot sør (Figur 15). Denne skrenten ble undersøkt nærmere. Det ble observert oppsprekking langs lineamentet og urdannelse mot sør (Figur 16). Det ble observert nylig utfall av små

blokker under 0,5 m³. Tidligere utfall har vært av blokkstørrelser opp mot 1 m³. Utløpslengder er svært begrenset. Lengste registrerte utløp var ca. 50 m fra løsneområde og ca. 100 meter fra planområde. Høyde på skråning langs lineamentet ser på kartgrunnlag ut til å være på ca. 25 m med stor variasjon i helning.

Fjellside nordøst for planområde har flere sprekkeplan med foliasjon som faller anslagsvis 50° ut mot dalsiden. Det er spor etter tidligere utglidninger langs foliasjonsplanet. Det er størst oppsprekingsgrad i østre del av fjellsiden der det ligger betydelig mengder skredur i foten av fjellsiden. Oppsprekingsgrad og urdannelse minker vestover mot en markant ryggformasjon like nord for planområde (Figur 17). Her er det spor i fjellet etter større flakutglidninger. Det er ingen observerte skredavsetninger som med sikkerhet kan sies å ha utløp ned i planområdet. Figur 18 viser ryggformasjon fra nord.



Figur 12. Registreringskart fra feltbefaring.



Figur 13. Utstikkende bergparti med oppsprekking i fjellside sørvest for planområdet.



Figur 14. Oversiktsbilde av fjellside sørvest for planområdet.



Figur 15. Fjellside øst for planområdet. Rød linje markerer gjennomgående lineament i fjellet.



Figur 16. Urdannelse langs nedre del av lineament øst for planområdet.



Figur 17. Fjellside nordøst for planområdet. Steilt plan med helning mot planområdet er markert med rødt. Omtalt ryggformasjon (se Figur 18) ligger like nedenfor.



Figur 18. Ryggformasjon sett fra nord.

4 Vurdering av skredfare

4.1 Snøskred og sørpeskred

I fjellsiden nord for planområdet (Figur 16) vil det teoretisk ikke være mulig å anlegges store snømengder grunnet bratt terrenghelning. Helningen avtar lengre nede i fjellsiden, men grunnet mye skog vil potensielle utløsninger av snøskred ha begrenset størrelse og utløpslengde. Skogen hindrer også til en viss grad ansamling av snø.

Øst for planområdet har fjellet slak helning med enkelte mindre brattere partier. De bratte partiene er slett berg som kan være potensielle utløsningsområder for snøskred. Grunnet topografiske variasjoner i fjellsiden og begrenset størrelse på utløsningsområdet, vurderes potensielle snøskred å ha begrenset omfang og utløpslengde.

Fjellsiden i sørvest er svært ujevn med mye skrentformasjoner. Snøskred fra dette området anses som lite sannsynlig.

4.2 Steinsprang

Fjellside nord for planområdet har en helning på over 60 grader med sprekkeretninger som gir avløste blokker og dermed ustabil bergmasse. Spor i berget etter tidligere utfall og urdannelse i foten av fjellsiden tyder på jevnlig skredaktivitet. Store deler av fjellsiden har imidlertid utløpsretning mot sør og ikke direkte inn mot planområdet. Gjentakintervall og størrelse på steinspranghendelser er uvisst, men det er ikke registrert, av Norconsult eller grunneiere, tegn på nylige utfall med utløpslengde ned til skogsvei. Ryggformasjon mellom brattskrent og planområdet vurderes å styre steinsprang vekk fra planområdet. Figur 18 viser en stor utflating i terrenget med tett skog. Dette vurderes å kunne bremse ned og stoppe steinsprang i stor grad. Grunnet denne terrengformasjonen er det vurdert at det ikke er behov for modellering som hjelpemiddel for å sette faresonegrenser. Utfall fra fjellsiden i slik størrelse og energimengde som er nødvendig for å nå ned til planområdet å gjøre vesentlig skade vurderes som svært liten.

Det er registrert nylig steinsprangaktivitet langs lineament i øst, men blokkstørrelse og utløpslengder vurderes å være begrenset.

Steinsprang fra fjellside i sørvest kan forekomme grunnet oppsprukket fjell og bratt fjellside. Bergpartiene ser imidlertid ut til å ha fot samtidig som at svar helning inn i fjellet gir en stabiliserende effekt. Dette gjør utløsning mindre sannsynlig. Mellom fjellside og planområdet renner elva Kinso. Dette er et naturlig søkk i terrenget som vil bremse potensielle utfall i stor grad.

4.3 Jord- og flomskred

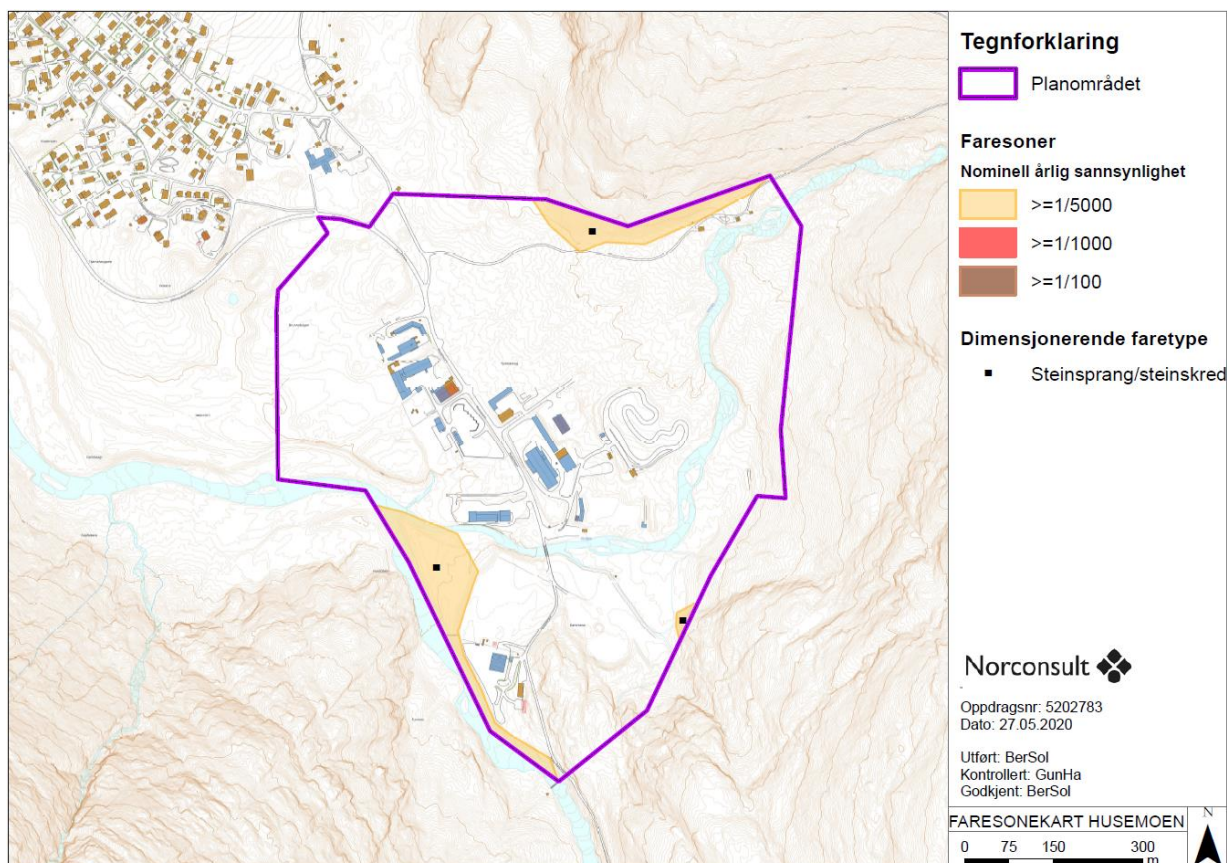
Det er generelt lite løsmasser i fjellsidene rundt planområdet. Områdene med løsmasser i øst og sørvest ligger slake partier, avgrenset av mindre bratte skrenter. Denne trinnvise topografien vil trolig dele opp og bremse utløste skredmasser, noe som vil resultere i korte utløpslengder. Eventuelle mindre utglidninger fra disse områdene kan ikke utelukkes, men vil ikke påføre vesentlig skadepotensiale i planområdet.

4.4 Dimensjonerende skredtype

Dimensjonerende skredtype i planområdet er steinsprang. Steinsprang er eneste skredtype hvor det er observert spor etter tidligere hendelser nær planområdet.

4.5 Faresonekart

Figur 19 er et utarbeidet faresonekart for skred for planområdet. Det er utarbeidet faresoner med utbredelse av nominelle årlige sannsynligheter på 1/100, 1/1000 og 1/5000 ihht. PBL og TEK17 §7-3. Faresonekartet ligger også i vedlegg 1.



Figur 19. Utarbeidet faresonekart for skred for planområdet.

4.6 Forutsetninger for skredfarevurderingen

Denne skredfarevurderingen er begrenset til å gjelde planområdet markert i lilla i Figur 1.

Skredfarevurderingen er gjort med utgangspunkt i dagens situasjon i området. Eksisterende skog og vegetasjonsdekke i og ovenfor planområdet kan redusere sannsynligheten for utløsning og rekkevidde på snøskred og steinsprang samt jord- og flomskred. Ved endringer i vegetasjonen vil skredfaren kunne endre seg.

5 Sekundæreffekter av skred

Sekundæreffekter av skred er når en skredhendelse fører til ytterligere naturfarehendelser. Skredmasser som treffer vann kan eksempelvis skape flodbølgeeffekter, og skredmasser som treffer elver kan føre til oppdemning som igjen kan føre til flom ved brist av demning.

I planområdet på Husemoen vil aktuell sekundæreffekt av skred være oppdemning i elv. For å få en oppdemning, er man avhengig av store skredhendelser hvor skredmasser fyller hele eller deler av elvekanalen i et eller flere områder. Det er et aktivt skredløp i dalen øst for planområdet (se Figur 12) der det jevnlig går sørpeskred – og flomskred. Oppdemning av elven i dette område kan ikke utelukkes, men frekvensen av store skredhendelser vurderes imidlertid å være svært lav. Utarbeidet flomrapport for planområdet (dokumentnr. 02) beskriver kritiske steder hvor flom kan gå over elven og inn i planområde. Vurderinger av flomsoner og risikoreducerende tiltak i denne rapporten vil også være representativ for en eventuell flodbølge forårsaket av oppdemning. Mest aktuelt sikringstiltak vil være jevnlig rensk i elvekanalen for å redusere skadepotensiale ved flomhendelser.

6 Referanser

Høydal, Ø., Breien, H. og Sandersen, F. (2012) *Forslag til kriterier for vernskog mot skred*. Norges geotekniske institutt.

Lied, K og Kristensen, K. (2003) *Snøskred: Håndbok om snøskred*. Vett & Viten AS.

NVE (2014a) *Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22. mai 2014*. Norges vassdrags- og energidirektorat.

NVE (2014b) *Sikkerhet mot skred i bratt terreng: Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak*. Norges vassdrags- og energidirektorat.

PBL. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven)*.

Rannka, K. (2002) *Slå rot - och väx upp eller Vegetasjon som förstärkingsmetod*. Statens Räddningsverk.

TEK 17. *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*.

Vedlegg

1 – Faresonekart skred

Vedlegg 1 – Faresonekart skred

