

NOTAT 24342001-N01-A01 SKREDFAREVURDERING

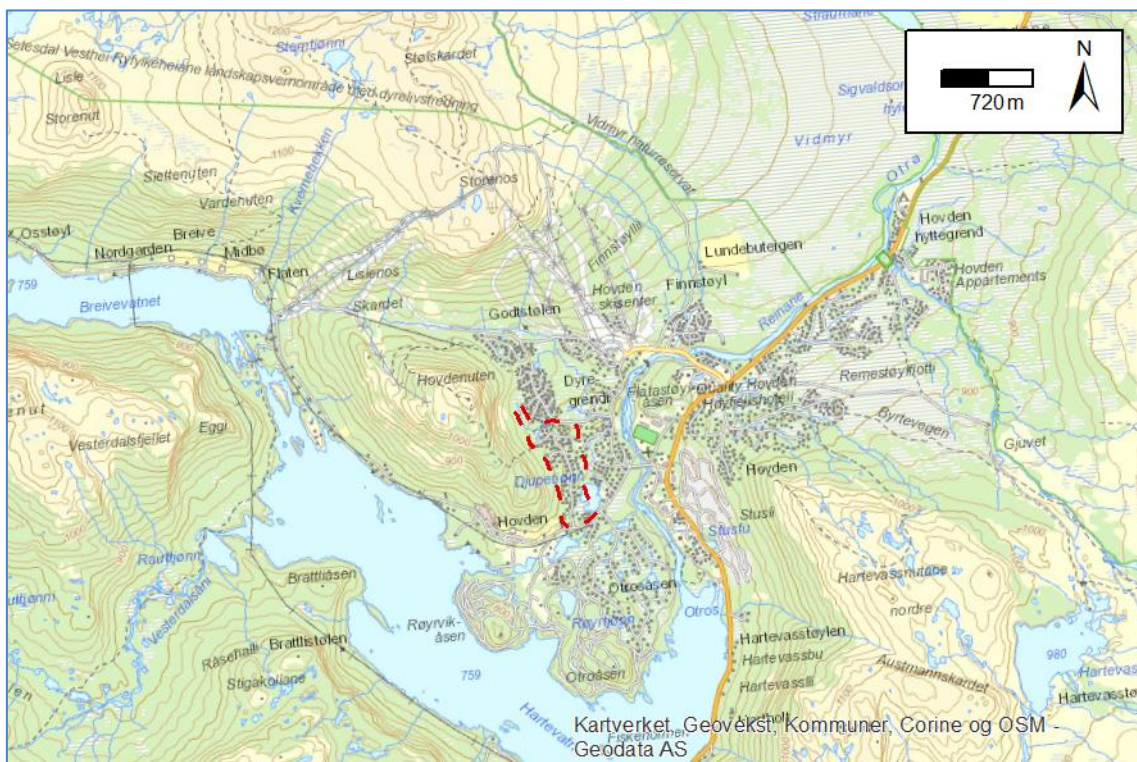
OPPDRAG Djupetjønn, Hovden - Skredfarevurdering	OPPDRAGSLEDER Espen Eidsvåg	DATO 14.10.2016
OPPDRAGSNUMMER 24342001	OPPRETTET AV Espen Eidsvåg	DOKUMENTNUMMER 24342001-N01

Sammendrag

Sweco har vurdert skredfare i et området ved Djupetjønn Hyttegrend på Hovden for Bykle kommune. Vi vurderer at størsteparten av området ikke har skredfare. Imidlertid er det område lengst nord hvor vi vurderer at det er fare for steinsprang og snøskred. Snøskredfaren vurderes å være dimensjonerende og ligger til grunn for de vedlagte faresonene.

Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Bykle kommune for å utføre en uavhengig skredfarevurdering av Djupetjønn Hyttegrend på Hovden. Undersøkt område er vist i oversiktskartet i figur 1. Området er omfattet på NVE sine aktsomhetskart for snøskred [1].



Figur 1: Oversiktskart over Hovden. Vurdert område ved Djupetjønn Hyttegrend vises med rød, stiplet linje.

Vurderingen er utført på bakgrunn av kartstudier, befaring og enkle modelleringer av skred. Vurderingen gjøres ut i fra TEK 10 § 7-3 for alle aktuelle skredtyper og med hensyn til sikkerhetsklasser fastsatt til forskriften, se vedlegg 1 «Skredtyper og sikkerhetsklasser». Notatet bygger på rapportmal utarbeidet av NVE for kartlegging av skredfare i bratt terreng.

Det ble utført befaring 29. august 2016 av geolog Espen Eidsvåg. Geolog Herbjørn P. Heggen var også til stede på deler av befaringsen i forbindelse med en annen skredfarevurdering på Hovden.

Områdebeskrivelse

Djupetjønn Hyttegrend befinner seg ca. 1 km vest for Hovden sentrum, på vestsiden av Djupetjønn og øst for Plassenuten (948 moh.) (figur 1). Observasjoner fra felt, samt informasjon fra kart er sammenstilt i delkapitlene under. I tillegg er det laget et registreringskart som viser relevante observasjoner fra feltbefaring, se vedlegg 2. Oversiktsbilder av skråningen som er undersøkt er vist i Figur 2.



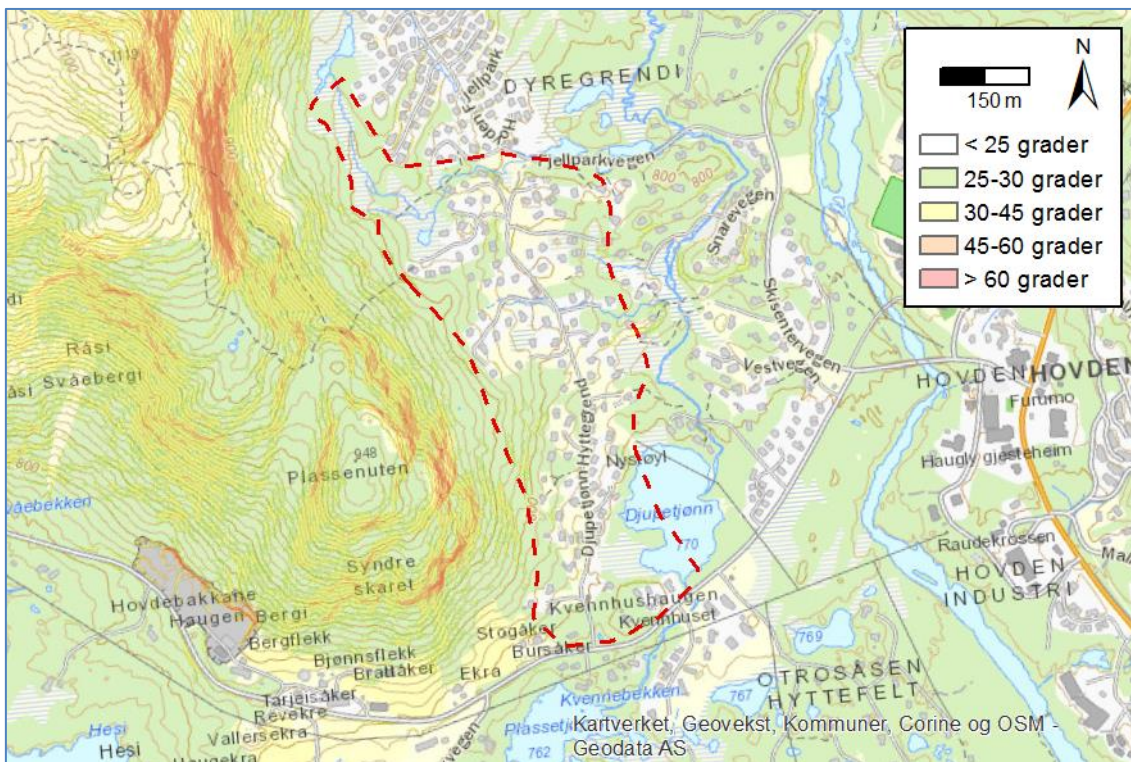
Figur 2: Fotomontasje som viser oversikt over den aktuelle skråningen. Øverst den sørligste delen av skråningen, og nederst den nordligste delen av skråningen.

Topografi og helning

Området ligger på om lag 770-810 moh. Vest for området skrå terrenget gradvis brattere opp mot Plassenuten. Fra ca. 860 moh. til 930 moh. er store deler av skråningen brattere enn 30°, samt at det er enkelte skrenter som er brattere enn 45° (figur 3).

2 (9)

NOTAT 24342001-N01-A01
SKREDFAREVURDERING



Figur 3: Helningskart for det kartlagte området ved Djupetjønn Hyttegrend (markert i rødt).

Berggrunn

I følge NGU sine berggrunnskart består berggrunnen i området av finkornet granitt [2]. Der berget er eksponert i skrenter fremstår det som ganske massivt, med lite oppsprekking. I den nordlige delen av området er det store bergvegger i skråningen hvor berget er massivt, men hvor det også tydelig forekommer avskalling av blokker.

Løsmasser

Løsmassene i området består ifølge NGU sine løsmassekart av sammenhengende, tykk morene i størsteparten av selve området [2]. I en liten flik av området lengst nord er det kartlagt breelavsetninger. I skråningen vest for området er det kartlagt bart fjell opp mot Plassenuten.

I felt er det også observert primært moreneavsetninger i terrenget. Stedvis i terrenget ligger det tilsynelatende vilkårlig plasserte blokkansamlinger. Blokkene i disse er kantrundet til rundet og primært i størrelsesordenen 0,1-1 m³. Det ligger mange steder uten tilknytning til skrenter og bratte partier, og er tolket å være knyttet til glisiale prosesser og ikke til steinsprangprosesser.

I felt er det også observert noen få tegn på steinsprangaktivitet under de bratteste partiene i skråningen. Et eksempel på en relativt fersk steinsprangblokk er vist i figur 4. Lengst nord er det tydelig en større ur i underkant av en høy bergskrent.



Figur 4: Til venstre: en blokkansamling i terrenget. Til høyre: et eksempel på en fersk steinsprangblokk. Denne blokken er anslagsvis 2-3 m³.

Drenering

Utenom en mindre bekk lengst nord i området nede i selve hyttegrensen er det ikke tegnet inn noen bekker eller dreneringsløp på topografiske kart for området [4]. Ved feltbefaring er det heller ikke observert dreneringsspor av betydning i terrenget.

Vegetasjon

Størsteparten av området er dekket av bjørkeskog. Enkelte steder er det åpninger i denne der hvor det er blokkansamlinger, bergknauser, myrer eller bebyggelse.

Flere steder i skråningen over området er det observert knekte trær (figur 5). Stedvis ligger disse nedover skråningen, mens de andre steder ligger i vilkårlig retning.



Figur 5: Til venstre: et eksempel på trær som ligger knekt nedover skråningen. Til høyre: trær som ligger knekt i vilkårlige retninger i forhold til skråningen.

Klima

I henhold til beregninger utført av NVE [5] er normalsnødybden ved Hovdenuten på 200-400cm, tett inntil Hovden viser beregninger at normalsnødybden er 150-200 mm (1971-2000).

Lokalkjente kan fortelle at 1,5 meter er mer representativt for en normalvinter. Maksimal døgngnedbør med gjentakintervall på 5 år er 50-100 mm (1957-2008). Lokalkjente opplyser at det var spesielt mye snø vinteren 2015, men at snøforholdene på ingen måte var ekstreme.

Årsmiddeltemperatur på Hovden er 1,2°C (met.no). Årsmiddelnedbør er 1408 mm, med middeltemperatur under 0°C nov.-april. Middelnedbør i vintermånedene er 513 mm. (climate.data.org).

Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert noen skredhendelser innenfor det aktuelle området eller i skråningen direkte over dette. Ca. 1 km nordvest for området, mellom Hovdenut og Storenos finnes det en rekke kjente snøskredhendelser, senest 16. januar 2015 da et snøskred fra oppunder Hovdenut traff flere hytter.

Eksisterende skredfarevurderinger

Det er utarbeidet en egen skredfarevurdering for området av Reinertsen på vegne av utbygger i området. De vurderer at det er en viss fare for snøskred og steinsprang til nordlige deler av det undersøkte området.

Eksisterende skredsikringstiltak

Så vidt Sweco kjenner til er det ikke bygget skredsikringstiltak i tilknytning til området tidligere.

Skredfarevurdering

Steinsprang/steinscred

Skråningen over den sørlige og sentrale delen av området preges av enkelte mindre skrenter. Ved disse er det primært observert tegn til steinsprang helt lokalt i underkant av skrentene. I nord er skråningen vesentlig brattere og høyere, men også her er det tydelig at steinsprangblokker har lagt seg i en ur i underkant av skrenten. I disse området er det imidlertid ingen tegn til at steinsprang har nådd helt ned til det kartlagte området.

I den nordlige dele av området er det en vesentlig høyere og brattere skrent hvor det åpenbart går steinsprang fra tid til annen. Deler av det kartlagte området ligger omtrent i utkanten av urmassene nedenfor denne skrenten

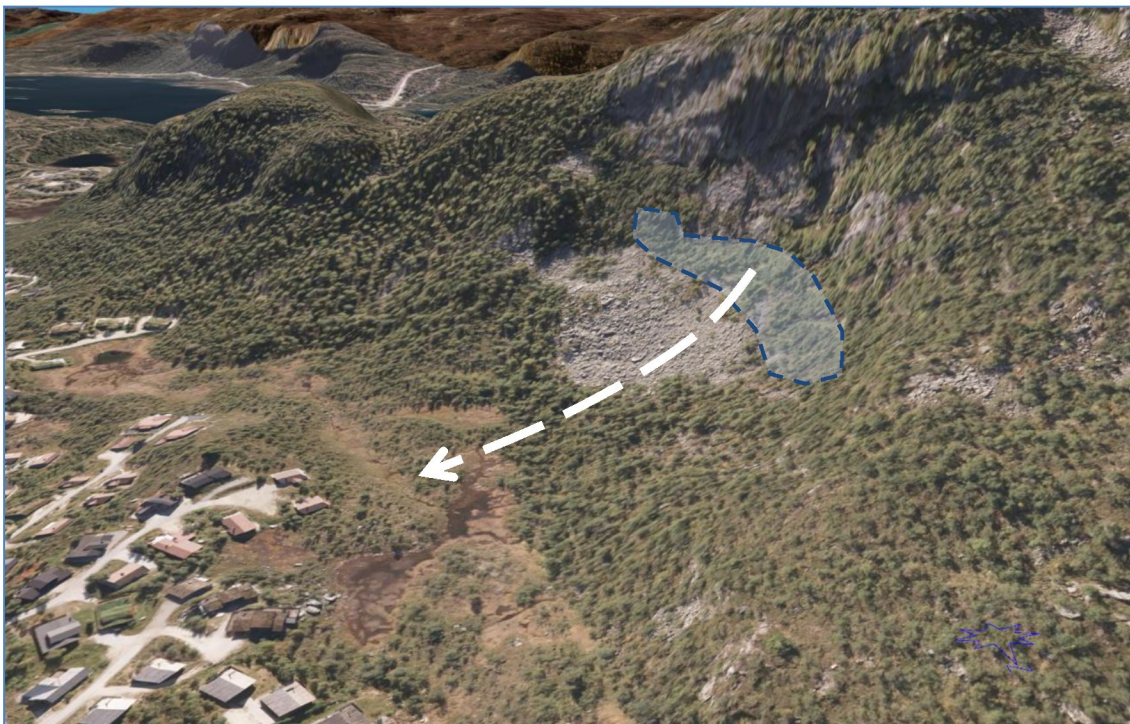
Vi vurderer at steinsprang i den nordligste delen av det kartlagte området kan nå inn i området i sjeldne tilfeller, dvs. med årlig sannsynlighet større enn 1/5000, men lavere enn 1/1000 (vedlegg 3 – faresonekart). I øvrige deler av området vurderer vi at sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/5000.

For størsteparten av området er dermed kravet om sikkerhet mot skred i TEK 10 § 7-3 oppfylt for bygg i alle sikkerhetsklasser. I den delen av området i nord hvor det er steinsprangfare større enn 1/5000 er dette kravet bare oppfylt for bygg i sikkerhetsklasse S1 og S2.

Snøskred

Basert på klimatiske data og snøskredhistorikken på Hovden er det klart at snøskred er en potensiell problemstilling. Mange steder i den vurderte skråningen er det enten for bratt, for kupert eller for tett skog til at snøskred av betydelig størrelse vil løsne. Slike steder, for eksempel i overkant av mindre skrenter kan det løsne mindre skavler, men de vil ikke få lang nok rekkevidde til å kunne påvirke det kartlagte området. Skader på trær som er observert vurderes å kunne ha tilknytning til snø som enten har lagt seg på trærne og presset de ned, eller sig i snøen, men trolig ikke snøskred. For størsteparten av området vurderer vi derfor at snøskred ikke er en relevant problemstilling.

Det er imidlertid identifisert et parti i underkant av et bratt svaberg i den nordlige delen av området. Her er det bart fjell i dagen i form av glatt svaberg, stedvis i overgang med steinsprangur. Terrenget er ca. 40-50° bratt. På grunn av det bratte terrenget i overkant, samt større flattere arealer i vest vil det kunne legge seg mye vindblåst snø her, og vi vurderer at man kan få ustabil snødekke i dette partiet. Det aktuelle delen av skråningen er om lag 100-150 m langs skråningen og 15-30 m på tvers av skråningen. Det er ikke veldig sannsynlig at alt dette løsner på en gang, men selv om bare deler av snødekket i partiet løsner vil det kunne føre til et snøskred med potensielt ganske lang rekkevidde. Utløsningsmekanismen kan i dette partiet kan i tillegg til vanlig overbelastning og svekking av snølaget også være skavlskred eller steinsprang fra skrenten ovenfor.



Figur 6: Parti i nord (markert i blått) hvor det potensielt kan løsne snøskred som går ned mot det kartlagte området. Figur fra Norge i 3D, sett fra nord mot sør.

Under det potensielle løsneområdet er skråningen ganske jevn, men den har en viss ruhet i form av en grov ur. Dersom det er mye snø vil imidlertid denne bli betydelig glattet ut. Basert på dynamiske modelleringer i RAMMS [6] og siktevikler som er sammenlignbare med skredet fra januar 2015 1 km lenger nord er det vurdert at slike snøskred kan ha utløp ned til og noe forbi bekken som ligger ca. 200 m lenger øst. Faresoner for snøskred er vist på faresonekartet i vedlegg 3.

Totalt sett vurderer vi at det er fare for snøskred kun ved den nordligste delen av området. Innenfor de aktuelle sonene er kravet om sikkerhet mot skred i henhold til TEK10 § 7-3 ikke oppfylt. Snøskred er dimensjonerende skredtype her.

Sørpeskred

Det er ikke identifisert partier i form av myrer, slakere skråninger eller dreisløp som kan være egnet for utløsning av sørpeskred som kan gå ned mot området. Vi vurderer at den årlig nominelle sannsynligheten for sørpeskred for hele det kartlagte området er mindre enn 1/5000 per år.

Jord- og flomskred

Det er generelt sett lite løsmasser i skråningen, og primært enten urmasser eller morene. Det er også ingen drensløp av vesentlig betydning. Basert på våre observasjoner finner vi ingen grunn til å tro at det går jord- eller flomskred i skråningen.

Vi vurderer at den årlig nominelle sannsynligheten for jord- og flomskred for hele det kartlagte området er mindre enn 1/5000 per år.

Oppsummering

Oppsummert vurderer vi at størsteparten av det undersøkte området har årlig sannsynlighet for skred mindre enn 1/5000 og således oppfyller kravet om sikkerhet mot skred i henhold til TEK 10 § 7-3. I den nordligste delen av området vurderer vi imidlertid at det er fare for både steinsprang og snøskred, men med snøskred som den dimensjonerende skredtypen som både kan nå lengst og som kommer oftest.

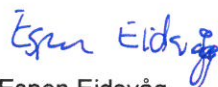
Faresonene er tegnet på bakgrunn av dagens terreng- og vegetasjonsforhold. Endringer i disse vil kunne medføre at skredfaren endrer seg i området og at faresonene dermed blir utdatert. Vi har tegnet inn området hvor skogen ligger som forutsetning til grunn for vurderingene i faresonekartet i vedlegg 2.

Bergen, 14.10.2016

Sweco Norge AS

Utarbeidet av

Kontrollert



Espen Eidsvåg

Geolog



Roger Sørstø Andersen

Geolog

8 (9)

NOTAT 24342001-N01-A01
SKREDFAREVURDERING

Referanser

- [1] NVE, «Skrednett,» [Internett]. Available: www.skrednett.no.
- [2] NGU, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: www.ngu.no.
- [3] NGU, «Løsmassekart,» [Internett]. Available: www.ngu.no.
- [4] Statens kartverk, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <http://www.norgeskart.no/>.
- [5] NVE, «SeNorge,» [Internett]. Available: www.senorge.no.
- [6] SLF, «RAMMS User Manual v1.5 Avalanche,» 2013.

Vedlegg

1. Skredtyper og sikkerhetsklasser
2. Registreringskart
3. Faresonekart

VEDLEGG 1 - SKREDTYPER OG SIKKERHETSKLASSER

Skredtyper i bratt terreng

Fjellskred

Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m³) med berg raser ut. Å identifisere og analysere skredfaren fra slike parti er utfordrende. Det er blant annet nødvendig å analysere berget over tid med nøyaktige målinger for å avdekke eventuell bevegelse. Slike parti er ikke tatt hensyn til i foreliggende rapport.

Steinsprang/steinskred

Når steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover i en skråning kalles det steinsprang eller steinskred. Steinsprang og steinskred løsner oftest i bratte fjellparti der terrenghellingen er brattere enn 40-45°.

Snøskred

Snøskred blir gjerne delt inn i løssnøskred og flakskred. Løssnøskred er utløsning av skred i løs snø med liten fasthet, som gjerne starter med ei lita lokal utgliding. Etterhvert mobiliseres ny snø og skredet utvider seg og får en pæreform. Flakskred oppstår når et større flak løsner over et glideplan. Det er flakskred som har størst skadepotensiale. Store skred løsner vanligvis der terrenget er mellom 30 – 50° bratt. Der det er brattere blir snøen jevnlig ut slik at det ikke akkumuleres store snømasser. Snøskred kan skape skredgufs/fonnvind med kraft til å utrette stor skade.

Sørpeskred

Sørpeskred er strøm av vannmetta snø som oftest følger forsenkninger i terrenget. Skredene oppstår ved at vann ikke klarer å drenere ut av snøen for eksempel ved tele eller is. Sørpeskred kan gå i slakt terreng, for eksempel når kraftig snøfall blir etterfulgt av regn og mildvær. Om våren kan sørpeskred bli utløst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Skredmassene har høy tetthet og selv skred med lite volum kan gi stor skade. NVE har ikke utarbeidet aktsomhetskart for sørpeskred.

Jordskred

Jordskred starter ved at vannmettede løsmasser mobiliseres på grunn av økt poretrykk, oftest fra skråninger brattere enn 25-30°. Jordskred kan grovt deles i kanaliserte og ikke-kanaliserte skred. Kanaliserte skred danner kanaler som fungerer som skredbaner for senere skred. Det kan avsettes masser i langsgående rygger langs kanalene (levéer). Der terrenget flater ut vil massene avsettes i tungeformer. Ved gjentakende skredhendelser akkumuleres massene i

såkalte skredvifter. Ikke-kanaliserte jordskred brer seg nedover skåningene i en sone som gradvis blir bredere.

Flomskred

Flomskred oppstår vanligvis i forbindelse med kraftige regnværsperioder i terreng med helning ned mot 10°. De vannmettede skredmassene beveger seg raskt nedover langs elve- og bekkeløp eller i raviner/gjel/skar uten permanent vannføring. Flomskred kan avsette levéer langs løpene og vifter der skredbanen går over i slakere terreng. Viftene vil oftest ha grovere materiale ved rota og finere materiale utover på viften. Flomskred oppstår oftest ved kraftig nedbør eller snøsmelting og kan initieres som jordskred, ved bekke- og elveerosjon eller i kombinasjon med sørpeskred.

Leirskred

Leirskred oppstår utrasing i meget finkornete avsetninger. Skredene forekommer i tidligere marine avsetninger og faren for leirskred er lokalisert under marin grense. Faren for leirskred er utfordrende å bestemme og det krever ofte omfattende sensitivitetsundersøkelser. Vurderinger av leirskred er ikke omhandlet i foreliggende rapport.

Skredfare og klimaendringer

I deler av landet vil klimautviklingen kunne øke hyppigheten av skred som knyttet til regn, snø og flom. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigheten av ekstreme nedbørshendelser vil også kunne gi økt frekvens av steinsprang og steinskred.

Det er likevel ikke grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller komme oftere. Ved kartlegging av faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følge av forespeilede endringer i klima.

Sikkerhetsklasser for skred

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggteknisk forskrift (TEK10) § 7-3. Sikkerhetskravene er skildret og tolket i rettledningen til forskriften (www.dibk.no).

Sikkerhetskravene i TEK10 gjelder for nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utbygginger og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal plasseres utenfor skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehåndtering, samt byggverk som er omfattet av storulykkeforskriften.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i forhold til de 3 sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 (tabell 1).

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred i henhold til TEK10 § 7-3.

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. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkereg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK10 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til tryggleik basert på eksponeringstiden for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet med videre.

TEK10 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.



Djupetjønn hyttegrend Registreringskart feltbefaring

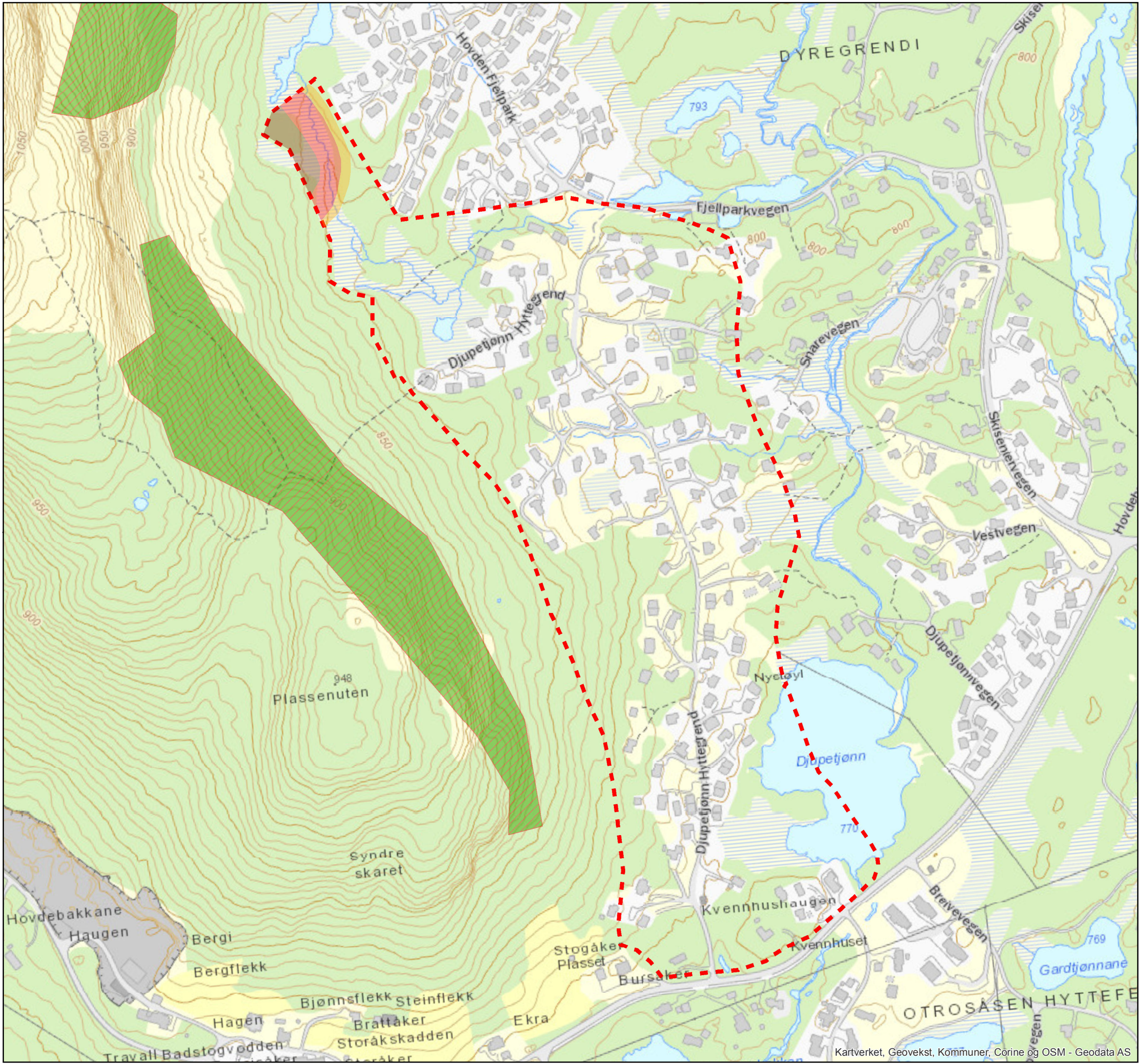
Tegnforklaring

- Kartlagt område
- GPS-spor
- Skade på trær
- Steinsprangblokk
- Blokkansamling
- Steinsprangur

Oppdrag: 24342001 Djupetjønn, Hovden -	Utarbeidet av: NOEIDS	Kontrollert av: NOROAN
---	--------------------------	---------------------------

	Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N	Skala (A3): 1:4 000	Dato: 14.10.2016





Djupetjønn hyttegrend Faresonekart

Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Skog som ligger til grunn for faresonene
- Faresoner**
- Skredfare > 1/100 per år
- Skredfare > 1/1000 per år
- Skredfare > 1/5000 per år

Oppdrag: 24342001 Djupetjønn, Hovden -		Utarbeidet av: NOEIDS	Kontrollert av: NOROAN
Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N		Skala (A3): 1:4 000	Dato: 14.10.2016
SWECO			Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS