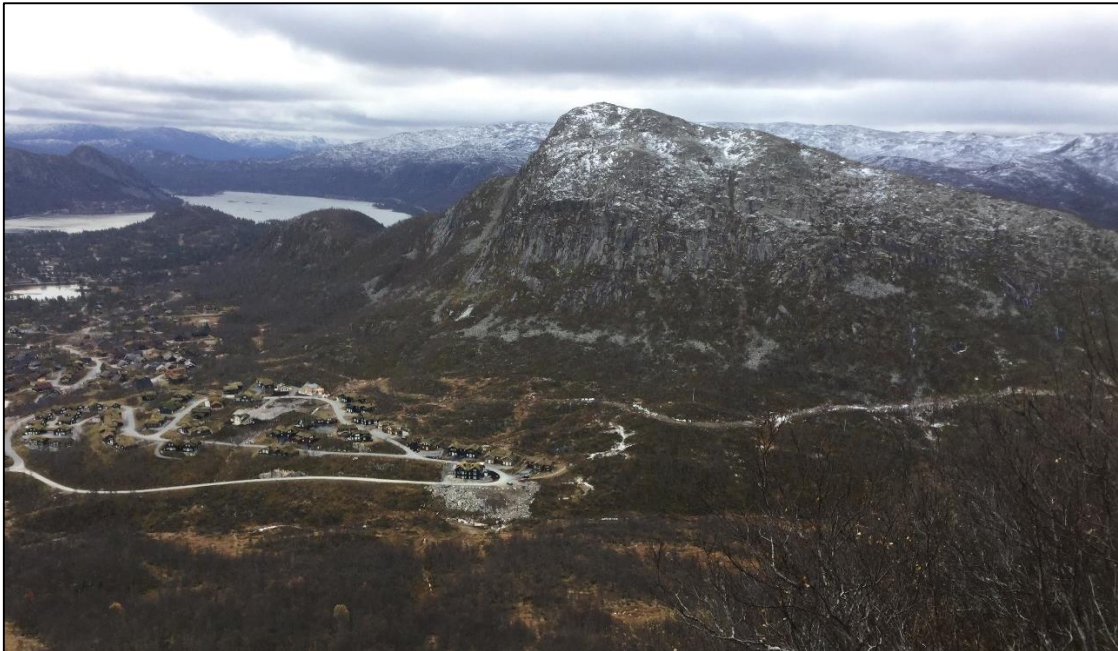

RAPPORT

BYKLE KOMMUNE

Bykle kommune - Skredfarevurdering

OPPDRAGSNUMMER 18020001

VURDERING AV PLANOMRÅDER UNDER HOVDENUT (1119 M O.H.) OG SØYLENAUSEN (1176 M O.H.)



18020001-R01-A01

11.01.2016

SWECO NORGE AS
BRG GEOLOGI OG MILJØ

ESPEN EIDSVÅG

PROSJEKTNR.: SWECO: 18020001	DATO: 11.01.2016
--	----------------------------

Rapportens tittel: Bykle kommune - Skredfarevurdering	Faggruppe: Geologi og miljø
Rapportnummer: 18020001-R01-A01	Geografisk område: Bykle kommune, Aust-Agder
Forfatter: Espen Eidsvåg	Antall sider: 18 sider + 2 vedlegg
Oppdragsgiver: Bykle Kommune	Oppdragsgivers representanter: Jostein Rysstad, Hanne Heieraas Evju

Sammendrag:

Sweco har på oppdrag fra Bykle kommune utredet skredfaren og laget faresoner for to områder som skal reguleres i forbindelse med utbygging. Det er gjort kartstudier, befaring i terrenget samt modelleringer av snøskred som grunnlag for vurderingene.

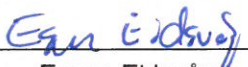
Vi vurderer at verken steinsprang, jord- og flomskred eller sørpeskred kan nå de aktuelle planområdene med årlig sannsynlighet større enn 1/5000. Vi vurderer at snøskred fra den nordlige skråningen kan løsne fra partier sørvest nedenfor Søylenausen og nå det vestlige planområdet med større sannsynlighet enn 1/1000 per år. Hele den nordlige delen av det vestlige planområdet kan nås av sjeldne og ekstreme skred herfra med årlig sannsynlighet større enn 1/5000. Fra den sørlige skråningen vurderes det at snøskred kan nå helt til den vestlige kanten av det vestlige av planområdene med årlig sannsynlighet større enn 1/100. Videre vurderes det at snøskred kan nå om lag 4-5 tomter lengst vest i det vestligste planområdet med større sannsynlighet enn 1/1000. Skred med større sannsynlighet enn 1/5000 kan nå nesten hele det vestlige planområdet. Ved det østlige av planområdene vurderes faren for snøskred å være mindre enn 1/5000, da verken snøskred fra skråningen i nord eller fra sør normalt vil kunne nå frem hit. I dette østlige området må det tas hensyn til flom/overvann langs Gåttstøylbekken.

For å sikre mot skred fra sør anbefales bygging av skredvoll, men skråningen i nord kan sikres med en fylling/stoppvoll.

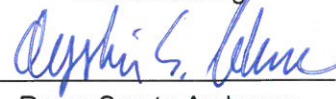
SWECO Norge AS

Bergen, 11.01.2016

Saksbehandler


Espen Eidsvåg

Kvalitetssikring


for Roger Sørstø Andersen

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
2	Sikkerhetsklasser for skred	3
3	Skredtyper i bratt terreng	4
3.1	Fjellskred	4
3.2	Steinsprang/steinskred	4
3.3	Snøskred	5
3.4	Sørpeskred	5
3.5	Jordskred	5
3.6	Flomskred	5
3.7	Leirskred	5
3.8	Skredfare og klimaendringer	6
4	Områdebeskrivelse	6
4.1	Topografi/helning	6
4.2	Berggrunn	7
4.3	Løsmasser	8
4.4	Drenering	8
4.5	Vegetasjon	9
4.6	Klima	9
4.7	Eksisterende skredfarevurderinger	9
4.8	Historiske skredhendelser	9
4.9	Eksisterende skredsikringstiltak	10
5	Metodikk for skredfarevurdering	11
5.1	Kartstudier	11
5.2	Feltbefaring	11
5.3	Modellering	12
5.4	Fastsettelse av faresoner	12
6	Skredfarevurdering	12
6.1	Steinsprang	12
6.2	Jord- og flomskred	12
6.3	Sørpeskred	12
6.4	Snøskred	13
6.5	Flom	15

1(16)

RAPPORT
11.01.2016

BYKLE KOMMUNE - SKREDFAREVURDERING

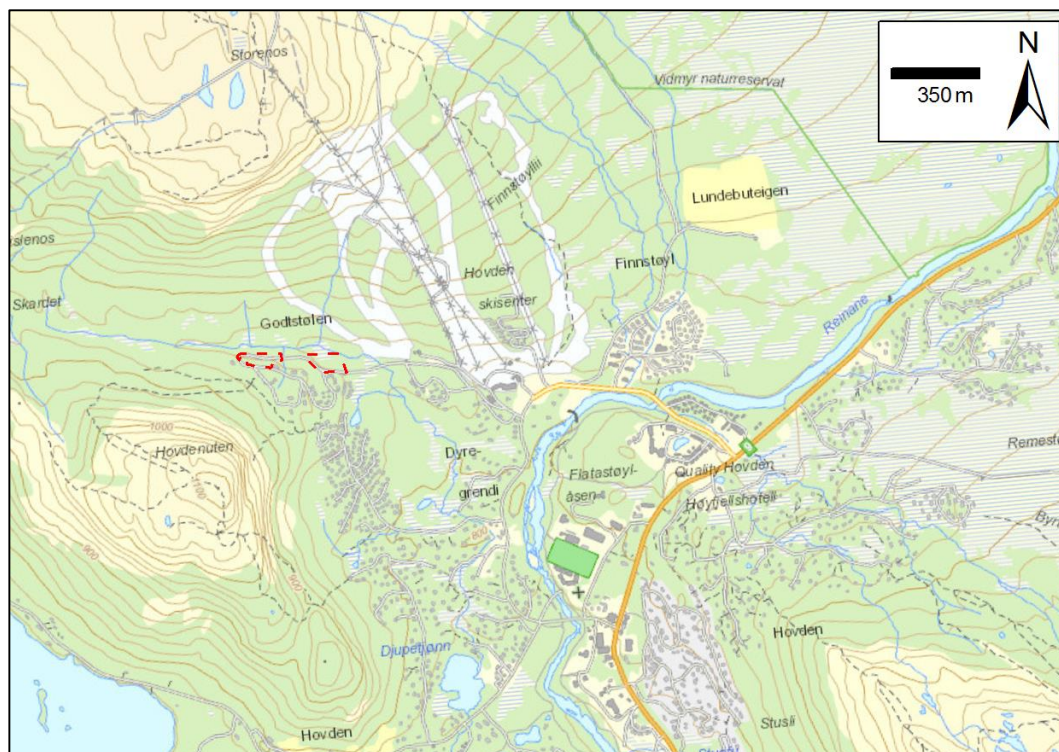
6.6	Oppsummering av skredfarevurdering	15
7	Anbefalte tiltak	16
8	Referanser	16

Vedlegg

1. Registreringskart
2. Faresonekart

1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for området Hovdenut Alpin har Bykle kommune engasjert Sweco Norge AS for å vurdere skredfare. Planområdenes avgrensning er vist på figur 1 og ligger på Hovden i Bykle kommune.



Figur 1: Oversiktskart over Hovden med planområdene markert med rød stiplet linje.

2 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 krisehandling, 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 – 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/brakkerigg/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.

3 Skredtyper i bratt terreng

3.1 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.

3.2 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°.

3.3 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 glir snøen jevnlig ut slik at det ikke akkumuleres store snømasser. Snøskred kan skape skredgufs/fonnvind med kraft til å utrette stor skade.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 Flomskred

Flomskred oppstår vanligvis i forbindelse med kraftige regnværperioder 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.

3.7 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.

3.8 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.

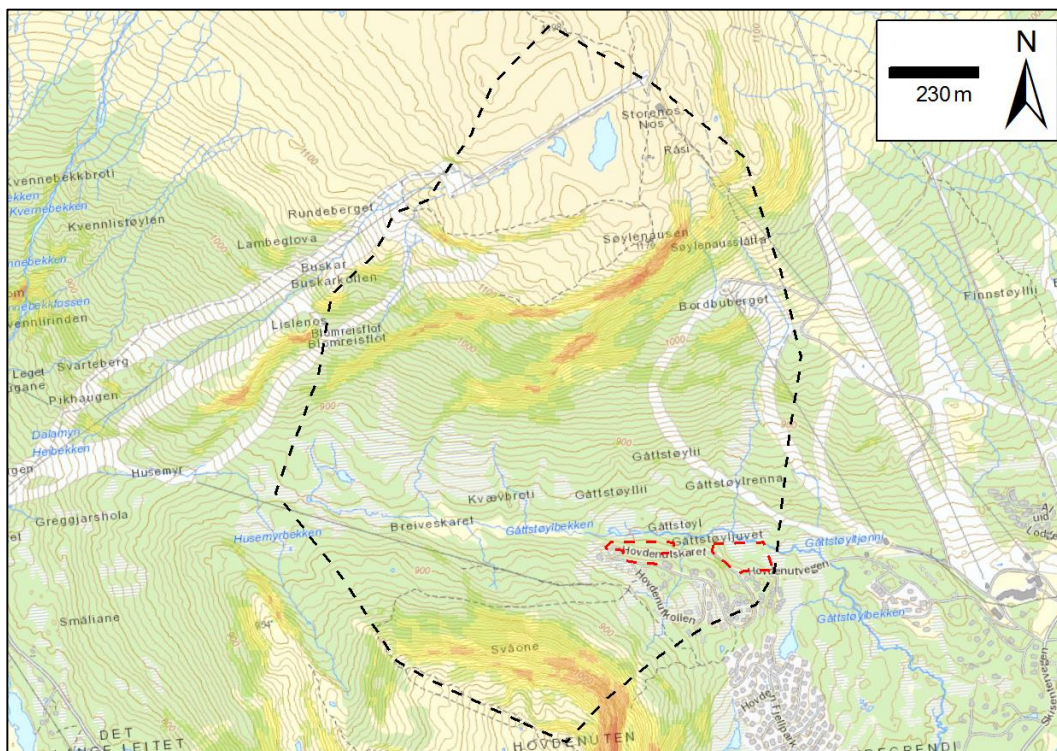
Det er likevel ikke grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller komme oftere. Ved kartlegging av faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følger av forespeilede endringer i klima.

4 Områdebeskrivelse

Området som er undersøkt omkring selve planområdene ligger langs vegene Hovdenutskaret og Hovdenutvegen ved det østlige utløpet av en ca. 2 km lang, øst-vestlig dal mellom toppene Hovdenut (1119 m o.h.) i sør og Søylenausen (1176 m o.h.) i nord.

4.1 Topografi/helning

Dalen er relativt vid, med slake fjellsider i de nedre delene av terrenget. Selve planområdet som utredes ligger på om lag 850 m o.h.



Figur 2: Helningskart over det undersøkte området. Planområdet er markert i rødt. Helning er markert med grønt (25-30°), gult (30-45°), oransje (45-60°) og rødt (>60°)

6(16)

RAPPORT
11.01.2016

BYKLE KOMMUNE - SKREDFAREVURDERING



Figur 3: Oversiktsfoto av a) den nordlige skråningen opp mot Søylenausen og b) den sørlige skråningen med Hovdenut sentralt i bildet.

I nord er terrenget også relativt slakt, stort sett $10-25^\circ$ opp til ca. 1000 m o.h. Herfra er terrenget for det meste $30-45^\circ$ (Figur 2). I øvre del av skråningen opp mot Søylenausen er det et parti med tilnærmet vertikale skrenter (Figur 3). Det er anlagt alpinløyper i deler av den nordlige skråningen. I sør er det et hyttefelt med flere rekker av hytter ovenfor planområdet.

I sør er terrenget ganske slakt opp til ca. 950 m o.h. (Figur 2). Over dette er det stort sett brattere enn 30° , og stedvis over 45° opp til Hovdenut på 1119 m o.h. (Figur 3).

4.2 Berggrunn

Berggrunnen i området er kartlagt på skalaen 1:50 000 av NGU. I fjellsiden opp mot Hovdenut i sør er berggrunnen kartlagt som finkornet granitt. Det går en bergartsgrense omtrent i dalbunnen. På nordsiden av denne, opp mot Søylenausen er berggrunnen

4.5 Vegetasjon

Det er en del spredt bjørkeskog i de lavere delen av skråningene. For øvrig er det lite vegetasjon, spesielt i de høyeste partiene rundt toppene.

4.6 Klima

I henhold til beregninger utført av NVE (www.senorge.no) 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 døgnnedbør med gjentaksintervall på 5 år er 50-100 mm (1957-2008). De lokale opplyser at det var spesielt mye snø vinteren 2015, men at snøforholdene på ingen måte var ekstreme.

Årsnedbør er om lag 1000 mm i året, og ca. halvparten av dette kommer som vinternedbør i månedene november til april. Hovedvindretningene er fra vestlige sektorer.

4.7 Eksisterende skredfarevurderinger

Følgende rapporter som er relevante for området er gjennomgått og brukt som grunnlag for foreliggende rapport:

- NGI utførte i 2001 en skredfarevurdering i forbindelse med utvidelse av Hovden skisenter. Rapporten angir omtrentlige grenser for skred med gjentaksintervall på 1000 år.
- I 2013 gjorde NGI en innledende vurdering basert på kart og flybilder av tre hytteområder på Hovden, hvorav deres «område 3» er nær ved området som er vurdert i foreliggende rapport.
- I forbindelse med et snøskred fra Hovdenut utførte NGI en akuttbefaring 18. januar 2015, som er dokumentert i en rapport. Rapporten gjør rede for forholdene rundt utløsningen og utløpet av skredet.
- Sweco prosjektet høsten 2015 sikringstiltak mot snøskred i området som ble rammet av skred 16. januar 2015, oppunder Hovdenut.

4.8 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert noen skredhendelser i NVE sin skredatabase innenfor selve det kartlagte området. Noe vest for det kartlagte området er det registrert et snøskred (flakskred) som gikk 2. mars 2013. Skredet hadde en bruddkant på 50-80 cm. Skredet gikk i nærheten av alpinløypene.

Lokalkjente har opplyst om flere snøskred som gikk vinteren 1998/1999 (NGI, 2001). Et av disse startet på den østre flanken av Hovdenuten og «stoppet på myrkanten nedenfor». Det ble også utløst to små flakskred av skikjørere i området vest for toppen av skiheisen. For øvrig er det kjent at det kan løsne småskred som følge av skavler som faller ned stedvis i skråningene.

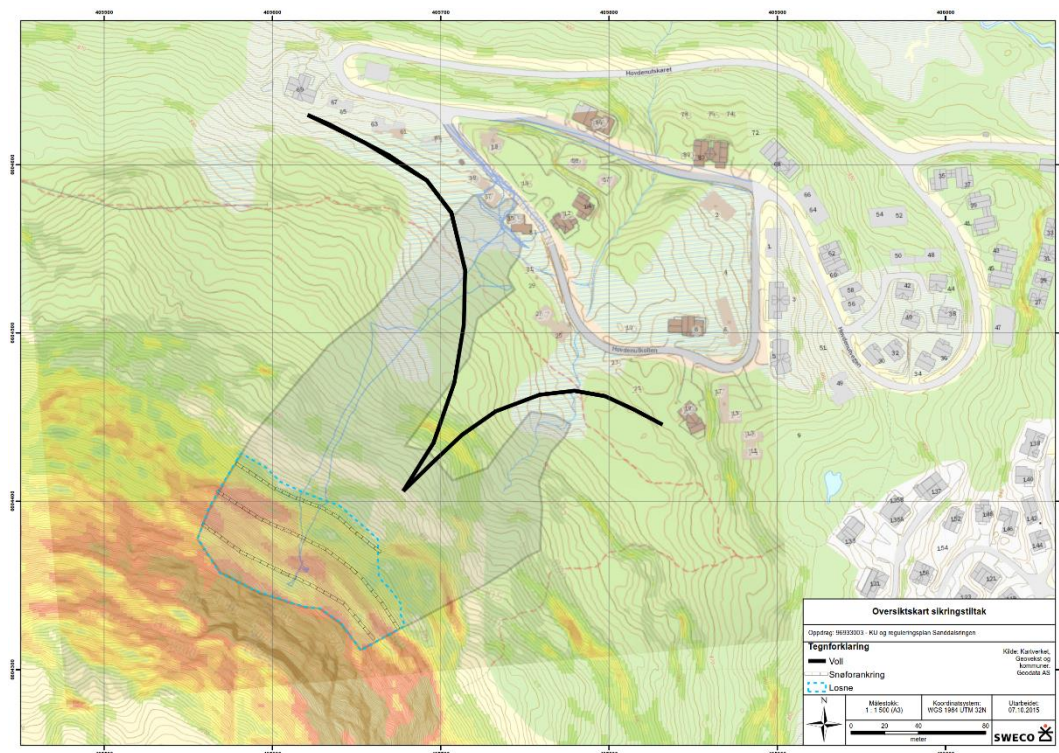
Det er også opplyst om et skred som gikk i Breiveskaret på nordvestsiden av Hovdenut på 1950-tallet (NGI, 2001). I tidligere tider skal skred herfra ha gått helt ned og krysset dalbunnen. Fra oppunder Søylenausen er det opplyst at det i tidligere tider har gått snøskred ned mot dalbunnen noe lenger øst enn skredet fra Hovdenut.

Den 16. januar 2015 gikk det et snøskred fra oppunder Hovdenuten som traff flere hytter i Hovdenutkollen (NGI, 2015). Skredet løsnet etter en periode med mye sørvestlig vind kombinert med en del nysnø. Skredet startet ved kote 975 i terreng med ca. 30-40° helning. Den totale fallhøyden til skredet ble kartlagt til ca. 100 meter, med en siktelinje på 20,6°. I øvre del var skredets bredde ca. 120 meter og i nedre del ved hyttene var skredet ca. 40-50 meter bredt. Bruddhøyden på skredet er antatt å være ca. 1 meter. Fra løsnekanten og ned til den nedre del av løsneområdet er det ca. 80 meter i terrenget. Den totale størrelsen på løsneområdet er anslått å være ca. 9 600 m³. I følge NGI lå det 2-2,5 meter snø i skredbanen og de anslo at ca. 1 meter av dette var skredsnø.

4.9 Eksisterende skredsikringstiltak

I Swecos rapport (Sweco, 2015) er det foreslått bygging av snøforankring/eller skredvoll i et område oppunder Hovdenut, der hvor det gikk et skred den 16. januar 2015. Figur 5 viser foreslått plassering av tiltak mot skred fra den rapporten. Ingen av tiltakene er iverksatt, og vurderingene er derfor gjort med utgangspunkt i dagens situasjon.

For øvrig er det ikke kjent at det er noen permanente, fysiske sikringstiltak innenfor det undersøkte området.



Figur 5: Snøforankring (sort/hvite stiplede linjer) og voll (sort linje) som ble foreslått bygget av Sweco.

5 Metodikk for skredfarevurdering

Kartleggingen av skredfare er utført med tanke på å etablere faresoner med årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

5.1 Kartstudier

Basert på kotegrunnlag er det etablert en terrengmodell for området med oppløsning 1x1 m. Denne er benyttet som grunnlag for beregning av skråningshelning og drenering, samt til visuelle analyser. Det er også benyttet digital terrengmodell fra Statens kartverk med oppløsning 10x10 m.

5.2 Feltbefaring

Det er gjort feltbefaring i området opp til toppen av løснеområdene i både den sørlige og den nordlige fjellsiden. Underveis på befaring er det notert observasjoner av terrengforhold som er relevante for skred.

Observasjoner gjort i felt er markert på registreringskartet i vedlegg 1.

5.3 Modellering

Det er modellert snøskred i det dynamiske modelleringsprogrammet RAMMS. Modellen er kalibrert ved å forsøke å gjenskape historiske hendelser, primært skredet som gikk fra den sørlige fjellsiden i januar 2015. Det er videre gjort en rekke modelleringer av ulike scenarier som ligger til grunn for de endelige vurderingene av skredfare.

I tillegg til våre egne modelleringer har vi tatt i betraktning modelleringer gjort av NGI i deres vurdering (NGI, 2001).

5.4 Fastsettelse av faresoner

Skredfarevurdering er basert på kartstudier, observasjoner modelleringer, historiske hendelser mm, men er til syvende og sist en faglig, skjønnsmessig vurdering.

6 Skredfarevurdering

6.1 Steinsprang

Det finnes flere bratte skrenter i fjellsidene både nord og sør for planområdet. Sikkevinkelen fra toppen av skrentene og til planområdet er i størrelsesordenen 20-25° i for begge fjellsidene. Dette gjør det svært lite sannsynlig at steinsprang kan nå ned til området. Faren for steinsprang vurderes derfor å ikke være aktuelt mot planområdene.

6.2 Jord- og flomskred

I den sørlige fjellsiden er det flere partier som er bratte nok til at det i teorien kan løsne jordskred, men det er jevnt over lite løsmasser i skråningen. Enkelte steder kan nok mindre jordskred løsne, men slike skred vil etter all sannsynlighet stoppe når terrenget flater ut, lenge før de når ned til planområdene. Det er heller ingen tydelige dreiskanaler hvor det er sannsynlig at det kan forekomme flomskred.

I den nordlige fjellsiden er det noe mer løsmasser, stedvis nok til at det kan løsne mindre jordskred. Også her vurderes det imidlertid at slike skred stoppe i god tid før de når ned til planområdene. Der er ikke observert tegn til flomskred langs bekker. Eventuelle slike skred vil stoppe i bekken og vil ikke kunne ha skadelig potensiale innenfor planområdene.

Vi vurderer at det ikke er fare for jord- og flomskred i de vurderte planområdene.

6.3 Sørpeskred

Det er flere bekker og myrområder innenfor det kartlagte området som drenerer ned mot planområdene hvor det potensielt kan løsne sørpeskred. Felles for disse er imidlertid at de drenerer ned til Gåttstøylbekken/Breiveskaret hvor det er bredt og ganske flatt. Her vil trolig eventuelle sørpeskred miste mye energi slik at de ikke har skadelig potensiale videre nedstrøms.

Vi vurderer at det ikke er fare for sørpeskred i de vurderte planområdene.

6.4 Snøskred

Nordlig skråning

Øverst er skråningene i nord, over skrenten opp mot Søylenausen er det partier hvor det kan samles skavler. Selve skavlene kan nok løsne som mindre skred relativt ofte, men slike skred når neppe ned til planområdene. Imidlertid kan skavlene virke utløsende på skred fra større partier lengre nede. Dette er tatt hensyn til i de videre vurderingene.

Det er spesielt to partier i den nordlige skråningen som det vurderes som aktuelle løseområder for snøskred som kan nå ned til planområdene. Disse partiene er vist på kartet i Figur 6. Partiene er ca. 30-50° bratte, har ingen eller kun spredt vegetasjon. I stor grad er det også glatt berg i overflaten i disse områdene. De ligger under bratt heng som gjør at det ved sterk vind kan samles store snømengder når disse partiene ligger i le. Det er spesielt ved sterkt vind kombinert med nedbør om vinteren at det kan være stor fare for utløsning av snøskred.

Det er modellert skred med en rekke ulike egenskaper i RAMMS for å kalibrere modellen opp mot forholdene på stedet. Det skal relativt store skred til for at de skal nå ned til planområdene. Ved bruddkant på 2 m eller mer viser modelleringene at skred kan nå ned til det vestlige av planområdene. Vi vurderer at sannsynligheten for slike snøskred som kan nå ned til ytterkanten av det vestlige planområdet er større enn 1/1000.

Større skred vil være sjeldnere, men kan i ekstreme tilfeller nå inn i store deler av det vestlige av planområdene fra den nordlige skråningen. Vi vurderer sannsynligheten for slike skred som når større deler av det vestlige planområdet å være større enn 1/5000.

Også i den østligste delen av skrenten under Søylenausen er det partier som er fri for vegetasjon og bratte nok til at det kan løsne snøskred. Disse partiene er imidlertid enten relativt små, brytes av brattskrenter eller har en tydelig slakere fot nedenfor partiet. Slike topografiske trekk vil virke stabiliserende på snødekket og reduserer sannsynligheten for utløsning av større skred. Fra disse østlige partiene under Søylenausen viser modelleringer at det skal svært store skred til for at planområdene nås, og dette vurderes som lite sannsynlig.

og modelleringer vurderer vi at skred med bruddkant på om lag 1 m og med tilsvarende utløpslengder som skredet i januar 2015 kan forekomme med årlig sannsynlighet større enn 1/100. Skråningen rett vest for hvor skredet gikk er noe slakere og mer ideell for lange utløp. Her vurderes det at skred kan nå ned til kanten av det vestlige planområdet, samt noe eksisterende hyttebebyggelse med årlig sannsynlighet større enn 1/100.

Modelleringer med bruddkanter fra 1,5 m og mer viser at skred i ekstreme tilfeller også kan nå større deler det vestlige planområdet. Vi vurderer at skred kan nå de vestligste 4-5 tomtene i planområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Videre vurderer vi at skred i ekstreme tilfeller kan nå nesten hele planområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/5000.

Lenger vest i skråningen under Hovdenut er det et relativt tydelig søkk/skar. Her er det ikke utenkelig at det kan samles en del snø som kan løsne som snøskred. Slike skred går imidlertid ned i dalen et godt stykke vest for planområdene, og er ikke relevante for denne skredfarevurderingen.

6.5 Flom

Det er ikke gjort vurderinger av fare for flom i henhold til TEK 10 § 7-2 i denne rapporten. Det bemerkes likevel at det må tas hensyn til overvann og flom i planbestemmelsene. Spesielt det østligste av planområdene ligger delvis innenfor et myrområde langs Gåttstøylbekken, og det forutsettes tilstrekkelig prosjektering til å unngå avrennings- og flomproblematikk i området.

7 Oppsummering og anbefalte tiltak

7.1 Oppsummering av skredfarevurdering

Faresoner for skred er vist i vedlegg 2.

Vi vurderer at verken steinsprang, jord- og flomskred eller sørpeskred kan nå de aktuelle planområdene med årlig sannsynlighet større enn 1/5000.

Vi vurderer at snøskred fra den nordlige skråningen kan løsne fra partier sørvest nedenfor Søylenausen og nå det vestlige planområdet med større sannsynlighet enn 1/1000 per år. Hele den nordlige delen av det vestlige planområdet kan nås av sjeldne og ekstreme skred herfra med årlig sannsynlighet større enn 1/5000.

Fra den sørlige skråningen vurderes det at snøskred kan nå helt til den vestlige kanten av det vestlige av planområdene med årlig sannsynlighet større enn 1/100. Videre vurderes det at snøskred kan nå om lag 4-5 tomter lengst vest i det vestligste planområdet med større sannsynlighet enn 1/1000. Skred med større sannsynlighet enn 1/5000 kan nå nesten hele det vestlige planområdet.

Ved det østlige av planområdene vurderes faren for snøskred å være mindre enn 1/5000, da verken snøskred fra skråningen i nord eller fra sør normalt vil kunne nå frem hit. I dette østlige området må det tas hensyn til flom/overvann langs Gåttstøylbekken.

Faresonene er tegnet basert på dagens forhold. Eventuelle endringer i topografi, vegetasjon eller dreneringsforhold kan medføre at skredfaren endres. Skogen i skråningene såpass glissen at den er vurdert å ikke ha vesentlig effekt som vern mot skred, og det er ikke nødvendig med restriksjoner på hogst el. i forbindelse med skredfare.

7.2 Anbefalte sikringstiltak mot skred

For å redusere skredfaren til et akseptabelt nivå anbefales det å utføre sikringstiltak mot skred.

De planlagte skredsikringstiltakene oppunder Hovdenut vil ha god effekt mot skred for de hyttene som ble truffet av skredet i januar 2015. De vil imidlertid ikke ha vesentlig påvirkning på skredfaren i de aktuelle planområdene, da også skred fra lenger vest i den sørlige skråningen, samt skred fra nord er det som utgjør størst skredfare mot området og vurderes å kunne forekomme med større sannsynlighet enn 1/1000.

For å sikre mot skred fra skråningen i sør kan det være hensiktsmessig å sikre med skredvoll. En voll vil kunne stoppe snøskred i et større området en lokale tiltak med snøforankring. Tiltak foreslått av Sweco (Figur 5) kan brukes som utgangspunkt, men voll må trolig forlenges noe lenger vest og forsterkes noe i den nedre, vestlige delen for å ha tilstrekkelig effekt.

Snøforankring kan være en alternativ sikringsmetode i sør, men blir trolig vesentlig dyrere dersom man skal ha en sikringsmetode som sikrer mot skred i hele skråningen i sør.

For å sikre mot skred fra skråningen i nord anbefales det å anlegge en barriere mot snøskred mellom Gåttstøylbekken og den nordlige delen av planområdet. En slik barriere kan være i form av en fylling/stoppvoll mellom tomtene som skal bygges og de flate områdene ved bekken. Høyden på en eventuell stoppvoll/fylling må trolig være minimum ca 4 m.

Alle sikringstiltak må prosjekteres og dimensjoneres i senere fase.

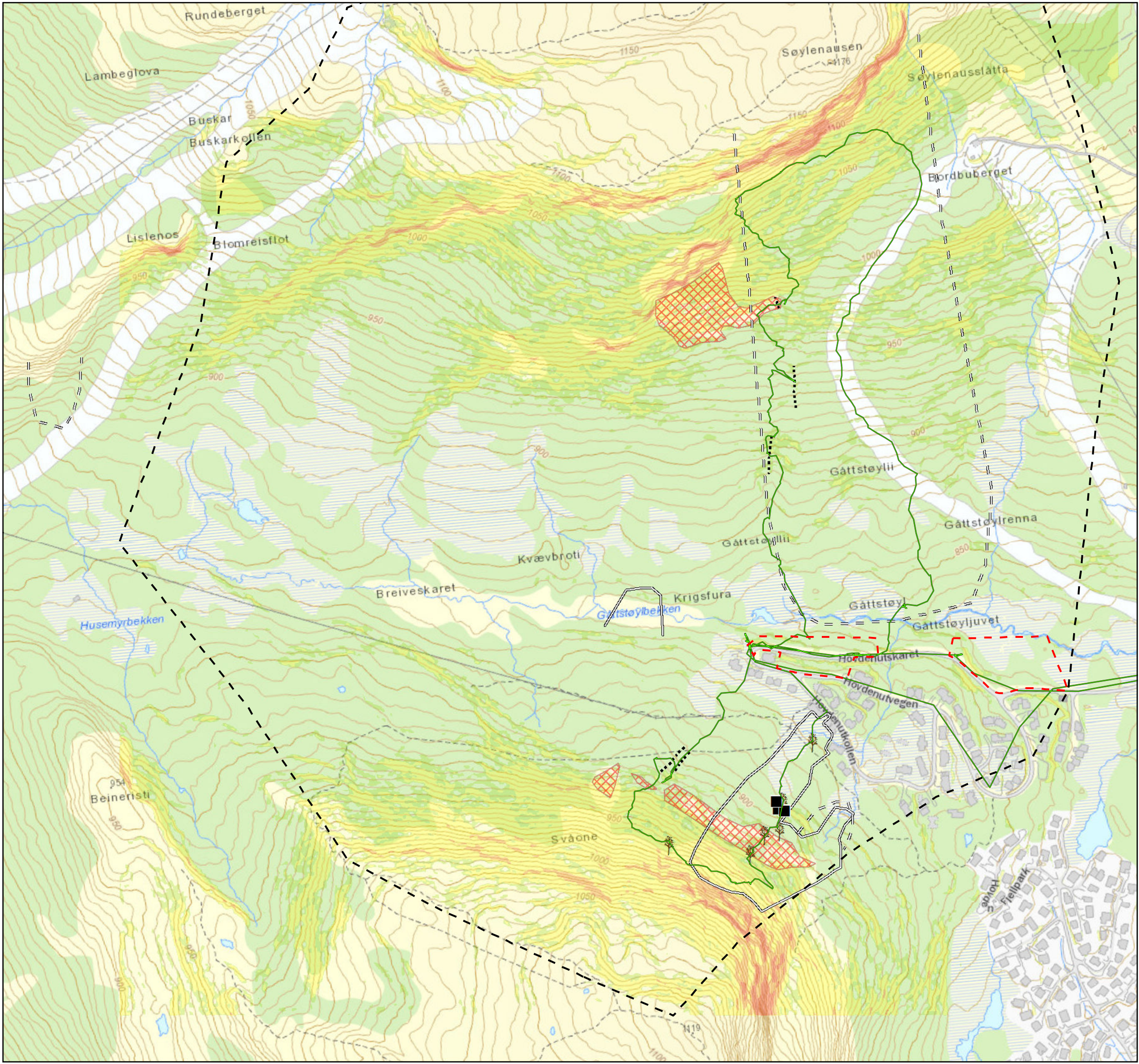
8 Referanser

NGI. (2001). *Skredfarevurderinger - Utvidelse Hovden skisenter - Oversiktsplan.*

NGI. (2013). *Innspill til nye hytteområder. Innledende vurdering av egnethet - Teknisk notat.*

NGI. (2015). *Snøskred Hovdenuten - Akuttbefaring 18. januar 2015.*

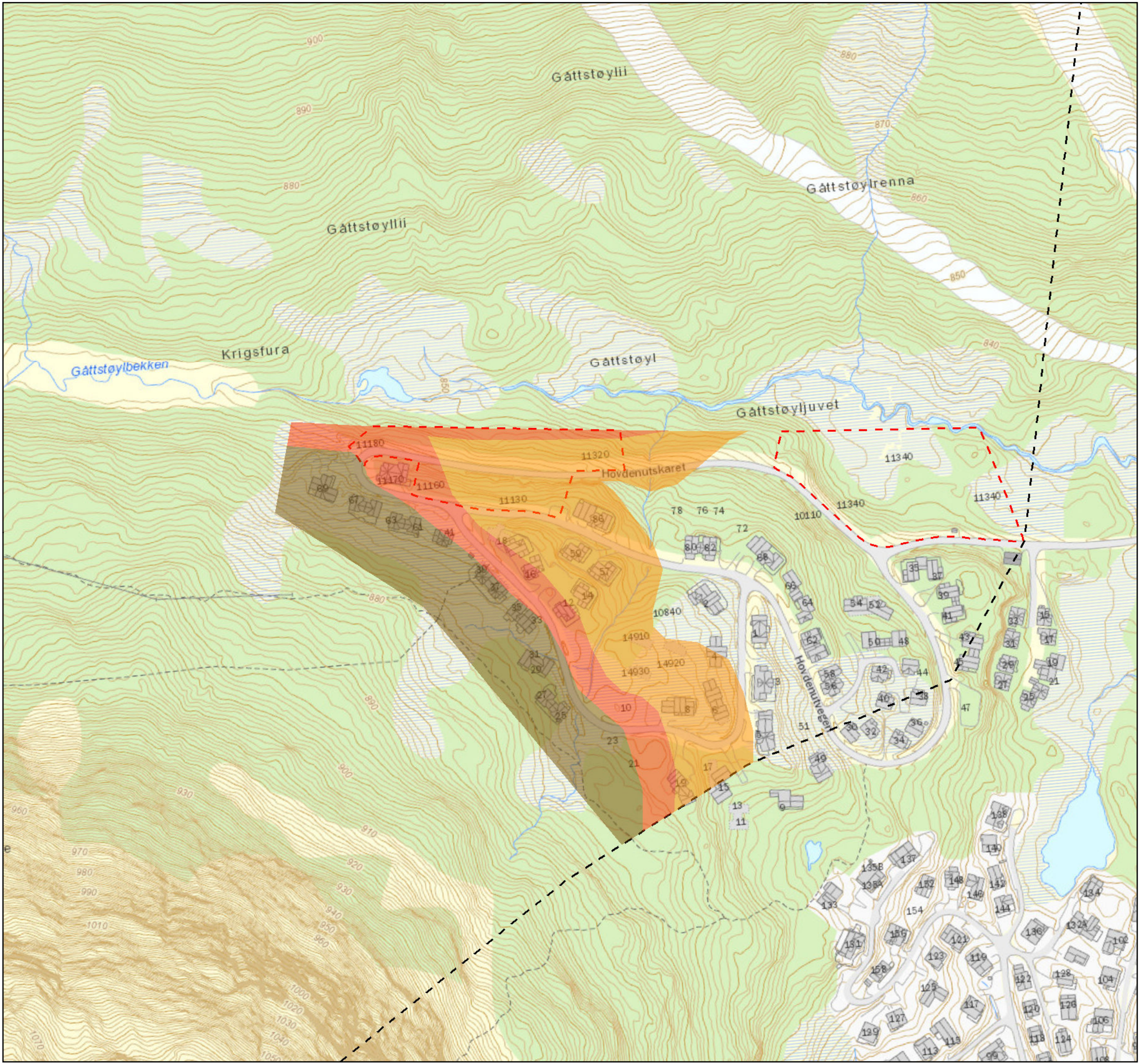
Sweco. (2015). *Bykle kommune, Hovden, Prosjektering av sikringstiltak mot snøskred.*



Registreringskart

- Kartleggingsområde
- Utredningsområde
- GPS-spor befaring
- Blokk
- Skader på trær
- Blokkrygg
- Skredhendelse
- Skredhendelse, usikker
- Ur

Oppdrag: 18020001 Bykle kommune - Skredfarevurdering	Utarbeidet av: NOEIDS	Kontrollert av: NOROAN
Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N	Skala (A3): 1:5 000	Dato: 11.01.2016



Faresonekart

- Kartleggingsområde
- Utredningsområde
- Skredfare > 1/100 per år
- Skredfare > 1/1000 per år
- Skredfare > 1/5000 per år

Oppdrag: 18020001 Bykle kommune - Skredfarevurdering	Utarbeidet av: NOEIDS	Kontrollert av: NOROAN
Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N	Skala (A3): 1:2 380	Dato: 11.01.2016