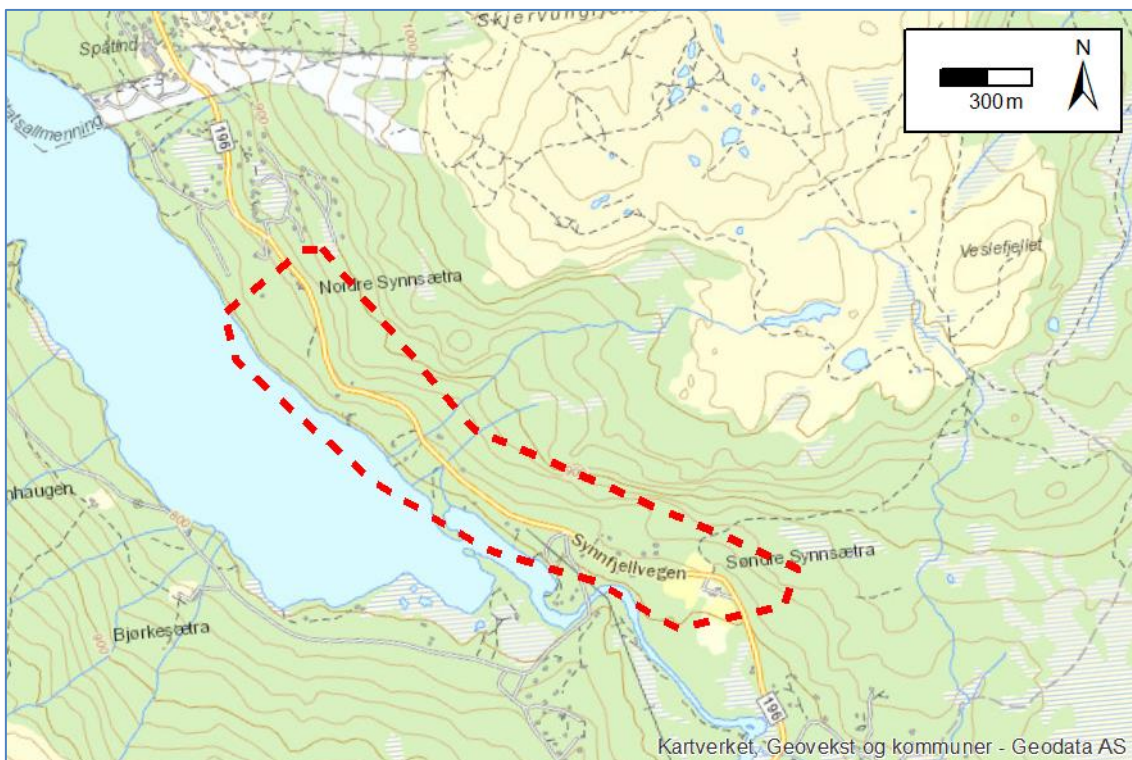


## NOTAT

KUNDE / PROSJEKT Nordre Land kommune Synnsætra - Skredfarekartlegging		PROSJEKTLEDER Espen Eidsvåg	DATO 21.06.2018
PROSJEKTNUMMER - DOKUMENTNUMMER 10203699 – 10203699-N01-A01		OPPRETTET AV Espen Eidsvåg	REV. DATO
UTARBEIDET AV NAVN Espen Eidsvåg	SIGNATUR	KONTROLLERT AV NAVN Øystein S. Lohne	SIGNATUR

### Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag for Nordre Land kommune utført en skredfarevurdering av et område ved Synnsætra (Figur 1).



Figur 1: Oversiktskart over det kartlagte området ved Synnsætra.

### Grunnlag og metodikk

Arbeidet er utført med hensikt å kartlegge faresoner for skred som tilsvarer største aksepterte skredfare for bygg i sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 i TEK 17 § 7-3 [2]. Forskriften, samt relevante skredtyper er omtalt nærmere i vedlegg 1. Notatet bygger på rapportmal utarbeidet av NVE for kartlegging av skredfare i bratt terreng og følger for øvrig NVE sin veileder for kartlegging av skredfare i bratt terreng [1].

Tidlig i arbeidet ble det gjennomført en analyse av tilgjengelige, digitale kartdata [3, 4], blant annet analyse av terrenghelning og retning på overflatedrenering (vedlegg 2). Det er også utført en befaring i området av geolog Espen Eidsvåg den 13.06.2018. I etterkant av befaring er observasjoner som har relevans for skredfaren tegnet inn i kart (vedlegg 3). Det er også gjort enkelte modelleringer av utløpslengder for skred ved hjelp av programvaren ELine [6]. Basert på omtalt informasjon og analyser er det gjort en faglig vurdering av skredfaren som resulterer i faresonene i vedlegg 4.

Dette notatet omtaler skred fra naturlig terreng innenfor det kartlagte området. Det er ikke gjort vurdering av eventuelle menneskeskapte inngrep i terrenget som veiskjæringer, fyllinger, murer etc.

## Områdebeskrivelse

Området som er kartlagt ligger ved den sørlige enden av Synnfjorden nordøst for Synnfjell. Det inkluderer noe bebyggelse av varierende alder, primært fritidsboliger, og strekker seg om lag 2 km i nordvest-sørøstlig retning.

## Topografi og helning

Bearbeidede kartdata fra Statens kartverk [3] viser at terrenget langs Synnfjorden (795 moh.) for det meste er ganske slakt (vedlegg 2). Mot nordvest stiger terrenget, først relativt slakt, men over kote 900 stedvis brattere. Enkelte partier i skråningen er nærmest vertikale skrenter, men det finnes også partier som er mellom 30-60°. Terrengets helning avtar ved om lag 950 moh.

Den nordlige og sørlige delen av terrenget er avgrenset av et mindre dalføre som går i sørvest-nordøstlig retning.

## Berggrunn

NGU sine berggrunnskart [9] viser at hele området består av leirskifer tilhørende Synnfjellformasjonen. Observasjoner av berget i felt viser at det for det meste er ganske massivt, med relativt lite oppsprekking (Figur 2). I bergskjæringer og skrenter i området er det observert enkelte sprekkesett som gjør at bergblokker kan bli ustabile og falle ut. I de fleste tilfeller er disse avgrensede bergpartiene av relativt begrenset størrelse.



Figur 2: Bergskjæring i den nordlige delen av området som viser at berget for det meste er relativt massivt.

### Løsmasser

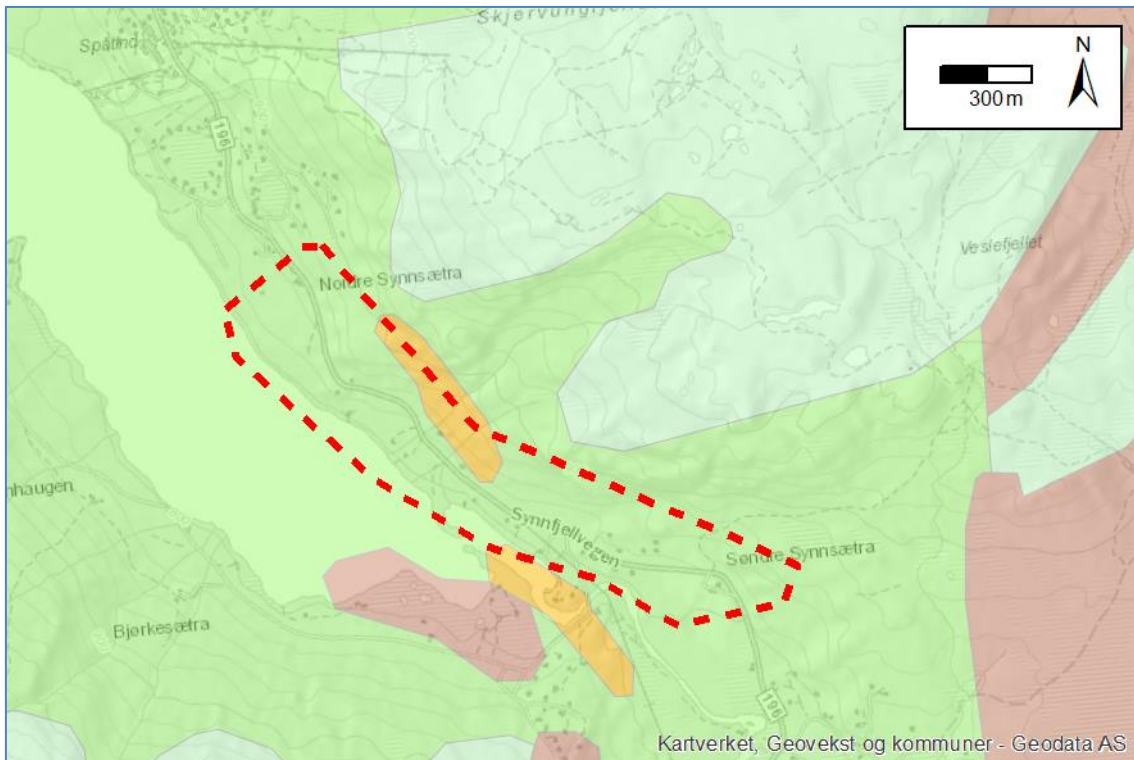
NGU sine løsmassekart [10] viser at området for det meste består av isbreavsetninger, enten i form av tykk morene, tynn morene eller breelvavsetninger (eskere) (Figur 3). Stedvis rundt området er det også registrert forvitningsmasser.

I felt er det observert enkelte steinblokker og steinuravsetninger i underkant av skrenter i øvre del av skråningene. Spesielt under et høyere, bratt parti ved Synnsæterberga er det en større, sammenhengende uravsetning med flere større blokk (Figur 4), samt noen kantede blokker som også ligger utenfor urfoten.

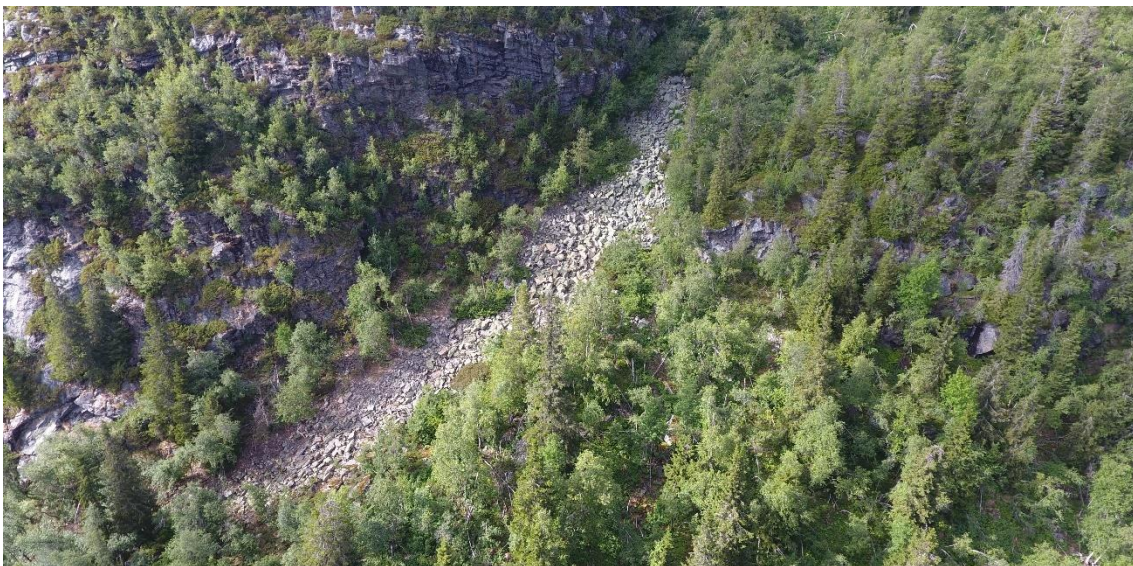
Det er også stedvis observert blokker som tolkes å ha annen opprinnelse, f.eks. moreneblokk i området. Noen av disse blokkene ligger i den nordlige delen av området og er flere titalls m<sup>3</sup>, men plasseringen i terrenget tyder på at de ikke er relatert til skred.

Området er i felt observert å være for det meste dekket av løsmasser, med unntak av der hvor det stikker bergskrenter frem i de brattere partiene. Enkelte steder er det små kanaler eller raviner som er nedgravd i løsmassene. Det er ikke gjort observasjoner i nærheten av disse kanalene som tyder på at det har vært skredrelatert aktivitet der.

I den sørlige delen av området er det observert en antydning til en vifteform i terrenget som består av løsmasser (Figur 4). Her skimtes også kanaler og det ligger stedvis blokker i overflaten på viften. Det er ikke åpenbart hvilke prosesser som står bak dannelsen av denne viften. Det tolkes at løsmassene og terrengformene her kan være knyttet til skredaktivitet, selv om det også er mulig at det bare er moreneavsetninger som har blitt erodert i av vanlige bekker.



Figur 3: Løsmassekart for området. Mørk grønne partier symboliserer tykk, sammenhengende morene, lys grønn symboliserer tynn, usammenhengende morene. Oransje symboliserer ryggformede breelvavsetninger (eskere). Lilla symboliserer forvitningsmateriale.



Figur 4: Steinur i underkant av Synnsæterberga. En vitteform kan skimtes i den nedre, høyre dele av bildet.

4 (10)

NOTAT  
21.06.2018

## Drenering

Det drenerer flere mindre bekker gjennom området. Den mest utpregede av disse kommer gjennom den sentrale delen av området og har et relativt stort dreneringsområde. Som nevnt graver flere av bekkene seg et stykke ned i løsmassene, og det er også observert tørrlagte kanaler/løp rett ved siden av enkelte av bekkene, trolig flomløp.

I skråningen over den sørlige delen av området er det observert et myrparti som drenerer ned mot den omtalte vifteformen. Her virker det ikke å være konstant drenering, bare sporadisk. Det samme gjelder enkelte mindre bekkeløp som skimtes i terrenget andre steder i området, men som var tørrlagte på tidspunktet for befaringen.

## Vegetasjon

Vegetasjonen i området består av blandingsskog med mest gran og bjørk. Det er skader på mange av bjørketrærne ved at er knekt noen meter opp på stammen og at øvre del av stammen ligger, for det meste nedstrøms (Figur 5). Slike trær er observert i hele området, men i betydelig større konsentrasjon i de bratte partiene rett i underkant av skrentene, øverst i skråningene. Stedvis er det også observert bøydde stammer i nedre del av bjørketrærne. Enkelte av grantrærne, spesielt i den øvre delen av skråningen under skrentene mangler grener på oppsiden.

Skadene på trær er tolket å primært skyldes vekten av snø, eventuelt kombinert med vind og snøsig. Det kan imidlertid ikke utelukkes at mindre snøskred kan ha forårsaket den store konsentrasjonen av slike skader på trærne i de øvre delene av skråningen.



Figur 5: Eksempel på en et knekt bjørketre i området.

## Klima

Det er hentet klimadata fra Meteorologisk institutt for målestasjonen Vest-Torpa II (542 moh.) som har vært i drift siden august 1986 [6]. For månedsnormaler for temperatur og nedbør er det supplert med data fra stasjonen Aust-Torpa II (485 moh.) som var i drift fra oktober 1963 til april 1979 som bekrefter de samme trendene i klimaet. Ettersom det kartlagte området ligger betydelig høyere i terrenget forventes det at det både er kaldere og tidvis andre vindforhold her. De grove trekkene i dataene fra værstasjonen vurderes imidlertid å være representative også for det kartlagte området.

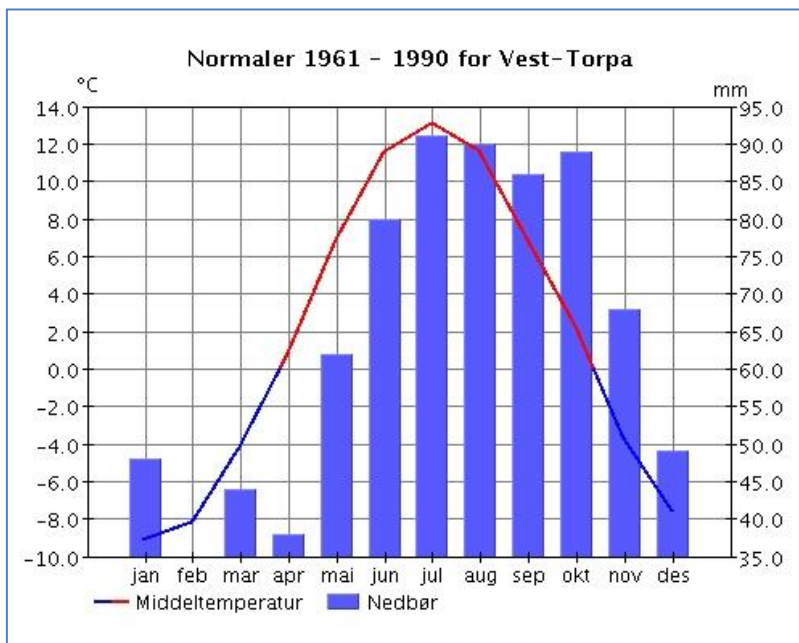
Årsmiddeltemperaturen lå på 1,6 °C i normalperioden 1960-1990 og årsmiddelnedbøren på 780 mm, altså et relativt kaldt og tørt klima. Nedbørsnormalene fordelt på måneder viser at klimaet i området er tørt i vintermånedene, med betydelig mer nedbør i sommerhalvåret (Figur 6).

I perioden 1986 til i dag var den mest ekstreme 1-døgns nedbørshendelsen ved stasjonen den 13. juni 1993 da det kom 53,7 mm nedbør. Den meste ekstreme 3-døgns nedbørshendelsen var den 11. oktober 2000 da det kom 101,7 mm nedbør.

Påregnelig, maksimal nedbør med returperioder 100 og 1000 år beregnet etter Gumbel-metoden er henholdsvis 75 og 95 mm i løpet av 1 døgn. Tilsvarende verdier for 3-døgnsnedbør er 112 og 142 mm.

Det dypeste snødekket som er målt ved stasjonen var den 1. april 1988, da det lå 141 cm snø.

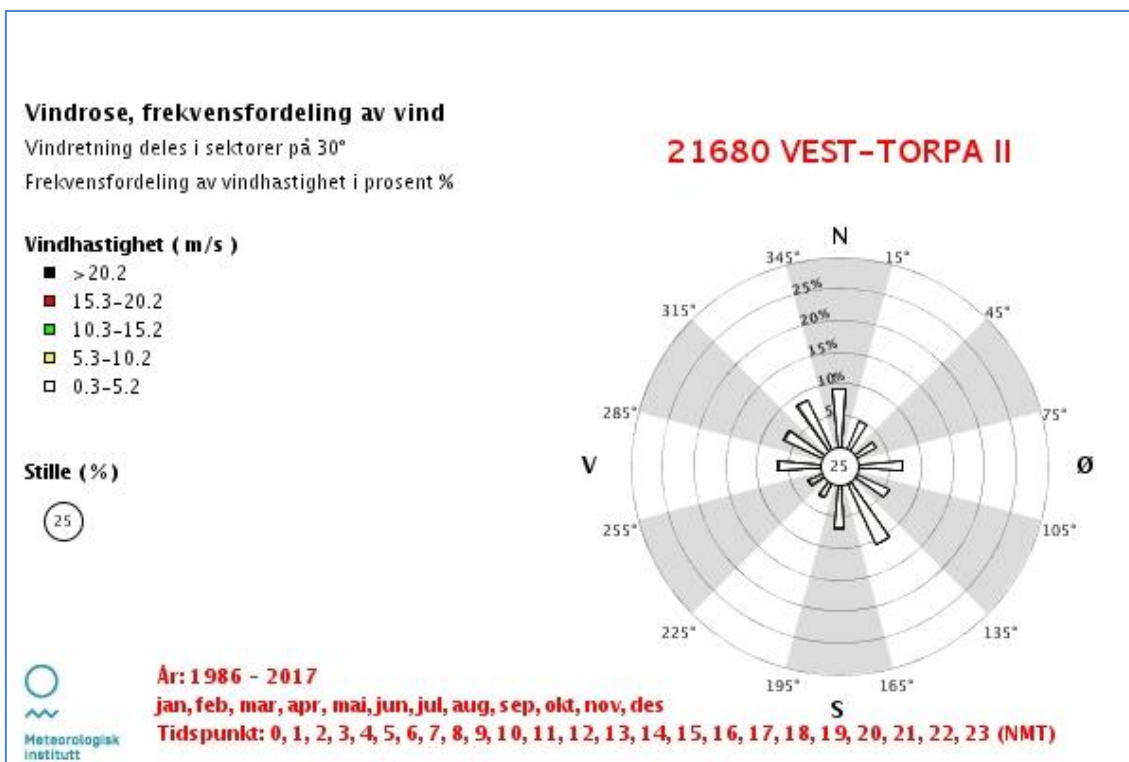
Data om vindforhold viser at det er svært varierende vindforhold i området, men med en svak dominasjon av vinder fra sør-sørøst og fra nord til vest (Figur 7). Det er primært målt relativt svak vind i området.



Figur 6: Middeltemperatur- og nedbør ved stasjonen Vest-Torpa II i normalperioden 1961-1990 [6].

6 (10)

NOTAT  
21.06.2018



Figur 7: Dominerende vindretninger ved målestasjonen Vest-Torpa II.

### Historiske skredhendelser

I NVE sin skreddatabase [12] er det ikke registrert noen skredhendelser i eller nær området. Under feltarbeidet er det ikke observert spor etter konkrete hendelser, foruten det som er nevnt i de foregående avsnittene. Det var ikke folk synlig til stede i fritidsboligene i området, og det er dermed ikke fremkommet informasjon om skredhendelser fra lokale med kjennskap til området.

### Eksisterende skredfarevurderinger

Sweco kjenner ikke til at det er utført noen skredfarevurderinger i området tidligere.

### Eksisterende skredsikringstiltak

Sweco kjenner ikke til at det er utført noen skredsikringstiltak i området tidligere.

## Skredfarevurdering

### Steinsprang og steinskred

Det er flere skrenter i området hvor det både er avgrensede blokker i selve skrentene, og tegn på tidligere steinsprang i form av urer og blokker i underkant. De største av disse urene ligger i den øvre delen av skrånningen. I de høyeste av skrentene under Synnsæterberga forventes det

relativt hyppige nedfall, mens de resterende skrentene vurderes å kun ha sporadisk utfall av blokk. En nyere hytte er etablert tett inntil en bergskrent i den sørlige, sentrale delen av området. Her vurderer vi at det er enkelte potensielt avgrensede blokker i skrenten over som kan løsne og gå ned på hytten.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i og under de nevnte skrentene er større enn 1/1000 og noe lenger ned i skråningene 1/5000. I de høyeste av skrentene er skredfaren også stedvis større enn 1/100.

### **Jordskred**

Det er et betydelig dekke med løsmasser i skråningen. De få stedene hvor løsmassene ligger brattere enn ca. 25-30° er det likevel ingen tydelige tegn på tidligere utrasinger. Vi vurderer at massene er stabile og at den årlige nominelle sannsynligheten for nye jordskred er mindre enn 1/5000 i området.

### **Flomskred**

Det er observert flere raviner i området som i prinsippet kunne vært som følge av tidligere flomskred. Ut i fra våre observasjoner i felt tolker vi imidlertid disse ravinene å skyldes vanlig bekkerosjon og flom, ikke flomskred. Dette er blant annet på grunnlag av mangelen på tydelige avsetninger etter flomskred i form av levéer, blokkrykker ol.

Vi vurderer basert på dette at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred i området er mindre enn 1/5000.

Det bemerkes imidlertid at det ikke kan utelukkes at det har foregått flommer i området rundt disse bekkene, og at det ved eventuell utbygging av området må tas hensyn til ren flomfare.

### **Sørpeskred**

Ved myren i den sørøstlige delen av området er det en antydning til en vifteform i underkant. På denne viften er det også en svak indikasjon på løsmasser og landformer som kan skyldes skredtransport. Myren vil kunne danne et potensielt løsneområde for sørpeskred hvor det kan akkumuleres betydelige mengder vann i snølaget i milde og/eller våte perioder. Når vannmetningen i snøen når et kritisk punkt vil det kunne utløses et sørpeskred som vil drenere ned mot viften. Vi har ingen sikre indikasjoner på at slike skred forekommer, men det er tilstrekkelig med forutsetninger til stede for at de kan forekomme. Løsmassene kan da også peke på at slike skred kan ha forekommet tidligere.

Vi vurderer under en viss tvil at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred på viften er større enn 1/1000 i øvre del og større enn 1/5000 noe lenger ned på viften og inn i området.

Våte snømasser vil kunne nå lenger enn sonene tyder på, men som følge av energitap i det slake terrenget vurderer vi sannsynligheten for at et slikt skred vil kunne påføre skade på mennesker eller bebyggelse til å være mindre enn 1/5000 utenfor sonen.

Ved bekkene som er nevnt i avsnittet om flomskred som ligger i den sentrale delen av området er det ingen tydelige tegn på skredaktivitet. Disse bekkene har imidlertid store dreansområder, og



det kan ikke fullstendig utelukkes at myrer eller andre partier oppstrøms kan være løsneområder for sørpeskred. Vi vurderer imidlertid her, under en viss tvil, at det ikke er fare for sørpeskred i området, basert på mangelen av positive spor etter slike skredhendelser.

### Snøskred

Det er lite som tyder på at det går større snøskred i området, selv om de klimatiske forholdene ligger til rette for det. Det er få områder i skråningene som har ideell helning for snøskred, for det meste er det for bratt eller for slakt. Det er imidlertid mulig å få dannet mindre skred, f.eks. fra skavler i overkant av skrentene øverst i skråningen. Den store konsentrasjonen av bjørk med knekte stammer i de øvre delene av skråningen kan tyde på at slike skred har forekommet relativt nylig, selv dette fenomenet også kan skyldes ren snøsig.

Vi vurderer uansett at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred, da primært mindre skavlbrudd, å være større enn 1/1000 og 1/5000 fra enkelte av skrenten i den øvre delen av skråningen. Faresonene for snøskred er til dels overlappende med faresonene for steinsprang.

### Oppsummering

Vi vurderer at enkelte partier i området er skredfarlig med tanke på steinsprang, da spesielt fra de høyere skrentene øverst i skråningen hvor skred kan foregå hyppigst. I et parti lengst sørøst er det en myr med en vifteform nedstrøms hvor det kanskje vil gå sørpeskred. I enkelte av skrentene vurderer vi også at mindre snøskred kan løsne. Partiene med skredfare er vist for de ulike sannsynlighetsklassene i faresonekartet i vedlegg 4. Der er også dimensjonerende skredtype inntegnet.

### Anbefalte tiltak

Det anbefales å planlegge bebyggelse utenfor respektive faresoner. Dersom det skal etableres bygg eller andre tiltak innenfor faresonene som er i konflikt med krav til sikkerhet iht. til TEK17 §7-3 må det iverksettes skredsikringstiltak for å redusere skredfaren. I forhold til steinsprang og mindre snøskred fra skrentene kan vuller være aktuelle og økonomisk rasjonelle tiltak. Rensk- og boltesikring vil også være mulig, spesielt i de laveste skrentene. Med tanke på sørpeskred kan flere sikringstiltak være aktuelle. Et alternativ er å sette opp tiltak på selve myren for å hindre at sørpeskred i det hele tatt utløses, f.eks. ved å øke dreneringen fra myren og sette opp spaltede murer som holder på snølaget.

Alle tiltak må prosjekteres av geolog og utføres av firma med erfaring innenfor skredsikring.

### Referanser

- [1] DiBK, «Byggteknisk forskrift,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [2] NVE, «8/2014 - Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak,» 2014.
- [3] Kartverket, «Hoydedata,» [Internett]. Available: [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no).

- [4] Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS, «WMS-kart,» [Internett]. Available: <http://services.geodataonline.no/arcgis/services>.
- [5] ecorisQ, «ELine,» 2017.
- [6] NGU, «NGU Berggrunnskart,» [Internett]. Available: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).
- [7] NGU, «NGU Løsmassekart,» [Internett]. Available: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).
- [8] Meteorologisk institutt, «eklima.no,» [Internett]. Available: [www.eklima.no](http://www.eklima.no).
- [9] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: [www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no).

## Vedlegg

1. Sikkerhetsklasser og skredtyper
2. Helningskart
3. Registreringskart
4. Faresonekart

## VEDLEGG 1 - SIKKERHETSKLASSER OG SKREDTYPER

### Sikkerhetsklasser for skred

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-3. Sikkerhetskravene er skildret og tolket i rettledningen til forskriften ([www.dibk.no](http://www.dibk.no)).

Sikkerhetskravene i TEK17 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 ikke plasseres i 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 TEK17 § 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. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/100. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/1000 og 1/5000.

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 maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/1000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100 og 1/1000, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/5000.

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. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/5000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK17 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstiden for personer.

TEK17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

### **Skredtyper i bratt terreng<sup>1</sup>**

Følgende skredtyper er aktuelle i kartlegging av skredfare i bratt terreng iht. TEK 17 § 7-3. Leirskred og fjellskred vil ikke kunne vurderes på samme måte ut i fra årlige, nominelle sannsynligheter, og er ikke vurdert i oppdraget.

#### **Steinsprang og steinskred**

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover en skråning, bruker vi begrepene *steinsprang* eller *steinskred*. Steinsprang brukes om hendelser der steinmassene (én eller et fåtall steinblokker) til sammen har et relativt lite volum, inntil noen hundre kubikkmeter (m<sup>3</sup>). Når steinmassene til sammen oppnår et volum fra noen hundre til flere hundre tusen m<sup>3</sup>, snakker vi om steinskred. Steinblokkene beveger seg nedover stort sett uavhengig av hverandre. I et steinskred splitter blokkene ofte i mindre deler på vei nedover skråningen, mens steinene ofte forblir intakte i et steinsprang. Der hvor det over lang tid har gått mange steinsprang og steinskred, vil det dannes en ur (ofte kjegleformet) med de groveste steinmaterialene i foten av skråningen. Større steinskred river ofte med seg løsmasser underveis, og skredmassene kan blokkere trange daler og føre til lokal oppdemming av bekker og elveløp. Hvis slike skred går ut i en fjord eller en innsjø, kan det oppstå flodbølger.

#### **Jordskred**

*Jordskred* starter ofte med en plutselig utglidning, men også med et gradvis økende sig, i vannmettede løsmasser og utløses som regel i skråninger brattere enn ca. 25 graders helning, men kan også løsne i slakere terreng enn dette. Jordskred i denne type bratt terreng kan ganske grovt omtales som kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred. Førstnevnte opptrer i tykke løsmasseavsetninger, mens sistnevnte forekommer gjerne der løsmassedekket er tynt. Et kanalisert jordskred løsner i et punkt eller en bruddsone, før det skjærer en kanal i løsmassene som fungerer som skredbane (utløpsområde) for senere skred. Skredmasser kan også gå over kantene av kanalen og avsettes som langsgående rygger parallelt med kanalen (leveer). Der hvor terrenget flater ut, blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid bygger flere slike skred fra samme løp en vifte av skredavsetninger. De ikke-kanaliserte jordskredene løsner

---

<sup>1</sup> Teksten om de ulike skredtypene er hentet fra NVE sin rapportmal for skredfarekartlegging i bratt terreng.

gjør i et punkt eller en bruddsone, som en utglidning, og massene beveger seg nedover langs en sone som kan bli gradvis bredere og bredere. Noen slike skred har en trekantform, mens de vanligvis er uregelmessige i formen. De groveste massene avsettes nederst som en tungeformet rygg. Mindre jordskred oppstår også i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skrånninger i terrenget. De er særlig vanlige om våren, når jord eller leire kan gli oppå telen. Slike skred er sjelden særlig dype, og de omtales derfor ofte som grunne jordskred.

### Flomskred

*Flomskred* er et hurtig, vannrikt, flomlignende skred som opptrer langs klart definerte elve- og bekkeløp og raviner, gjel eller skar der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større steinblokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet.

Skredmassene kan avsettes med langsgående rygger på siden av skredløpet (leveer) og oftest i en stor vifte. På slike vifter vil de groveste massene legges ved viftas rot og gradvis finere masser deponeres utover i vifta og fortsette enda lenger. Massene som transporteres i et flomskred kan komme fra store og små jordskred langsetter flomløpet, undergraving av tilgrensende skrånninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred. Løpet kan også demmes opp av skredmasser, våt snø og vegetasjon. Når dammen bryter kan man få en bølge av vann, løsmasser og vegetasjon som beveger seg raskt nedover i løpet. Det høye vanninnholdet gjør at flomskred kan ha svært stor rekkevidde.

### Sørpeskred

Når snømassene er vannmettet, slik som under intens snøsmelting eller kraftig regnvær, kan det oppstå *sørpeskred*. Disse løsner ofte i avrenningsområder og bekkedaler, også i områder med liten gradient og de oppstår når det er dårlig drenering i grunnen f.eks. på grunn av tele og is. Sørpeskred kan også løsne som følge av snødemte sjøer eller vassdrag. De beveger seg vanligvis langs forsenninger i terrenget og skredmassene i et sørpeskred beveger seg som en flytende masse og har langt høyere tetthet enn snøskred. Sørpeskred kan i noen tilfeller erodere med seg løsmasser, noe som kan øke tettheten ytterligere. Sørpeskred kan nå langt selv i slakt terreng, og uten kanalisert terreng vil de kunne bre seg utover store områder.

### Snøskred

Snøskredene deles gjerne inn i to hovedtyper: Løssnøskred og flakskred. Både løssnøskred og flakskred kan deles basert på vanninnholdet; tørrsnøskred og våtsnøskred. Ved helt vannmettet snø oppstår det sørpeskred. *Løssnøskred* oppstår normalt i bratte fjellsider, og det starter gjerne med en liten lokal utglidning. Etter hvert som snøen beveger seg nedover, blir nye snøkorn revet med og skredbanen utvider seg slik at skredet får en pæreform. I noen tilfeller kan et løssnøskred oppnå hastigheter på inntil 120 km/t. Skred med høy hastighet vil mobilisere luftmassene slik at det oppstår et skredgufs (også kalt skredvind/fonnvind) med kraft nok til å knekke trær og stolper, samt skade vinduer og lette byggverk. Et *flakskred* oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Dette glideplanet kan være et svakt slikt i

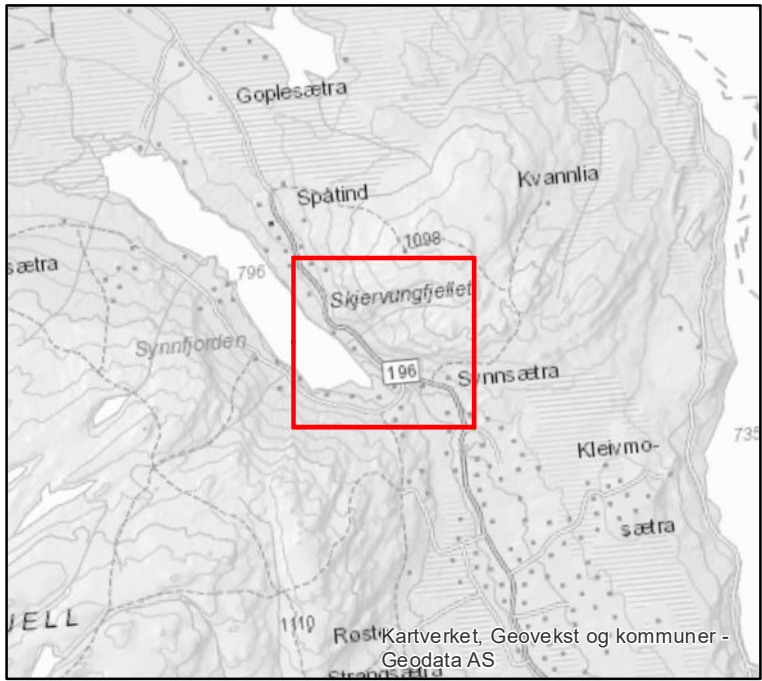
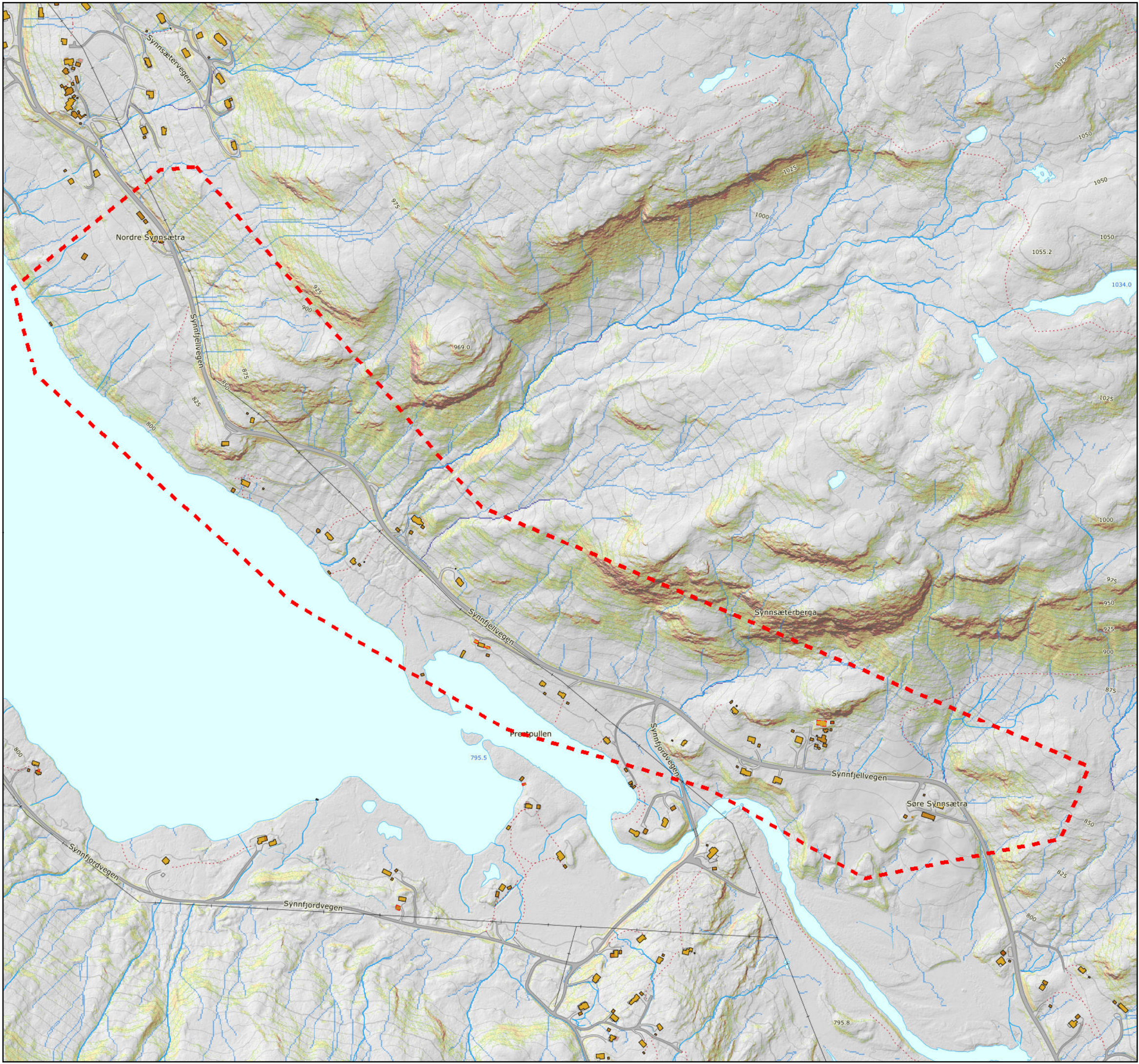
---

snødekket, en grenseflate mellom to snølag med forskjellig fasthet eller i overgangen mot bakken. Flaskred kan bli flere kilometer brede og involvere enorme snømengder som ofte rekker helt ned i dalbunnen.

## **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.

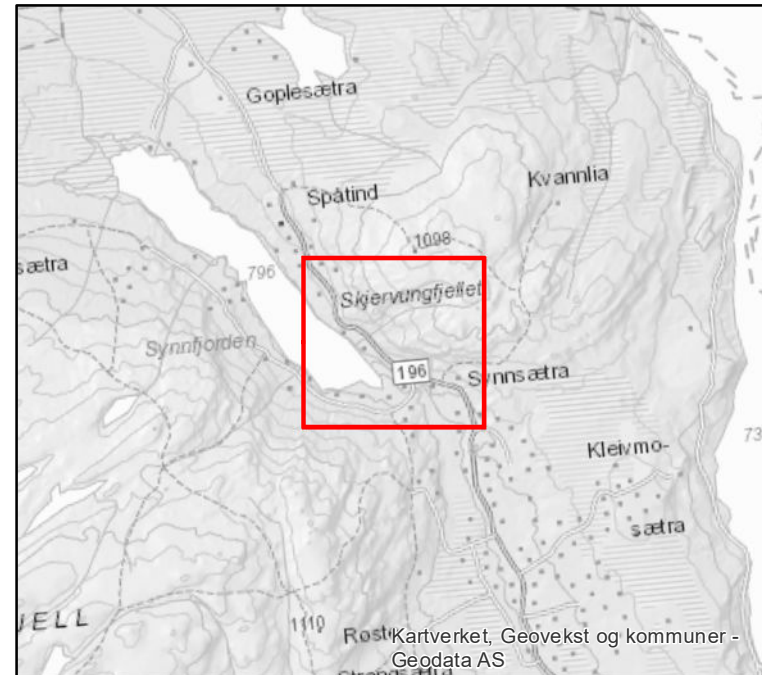
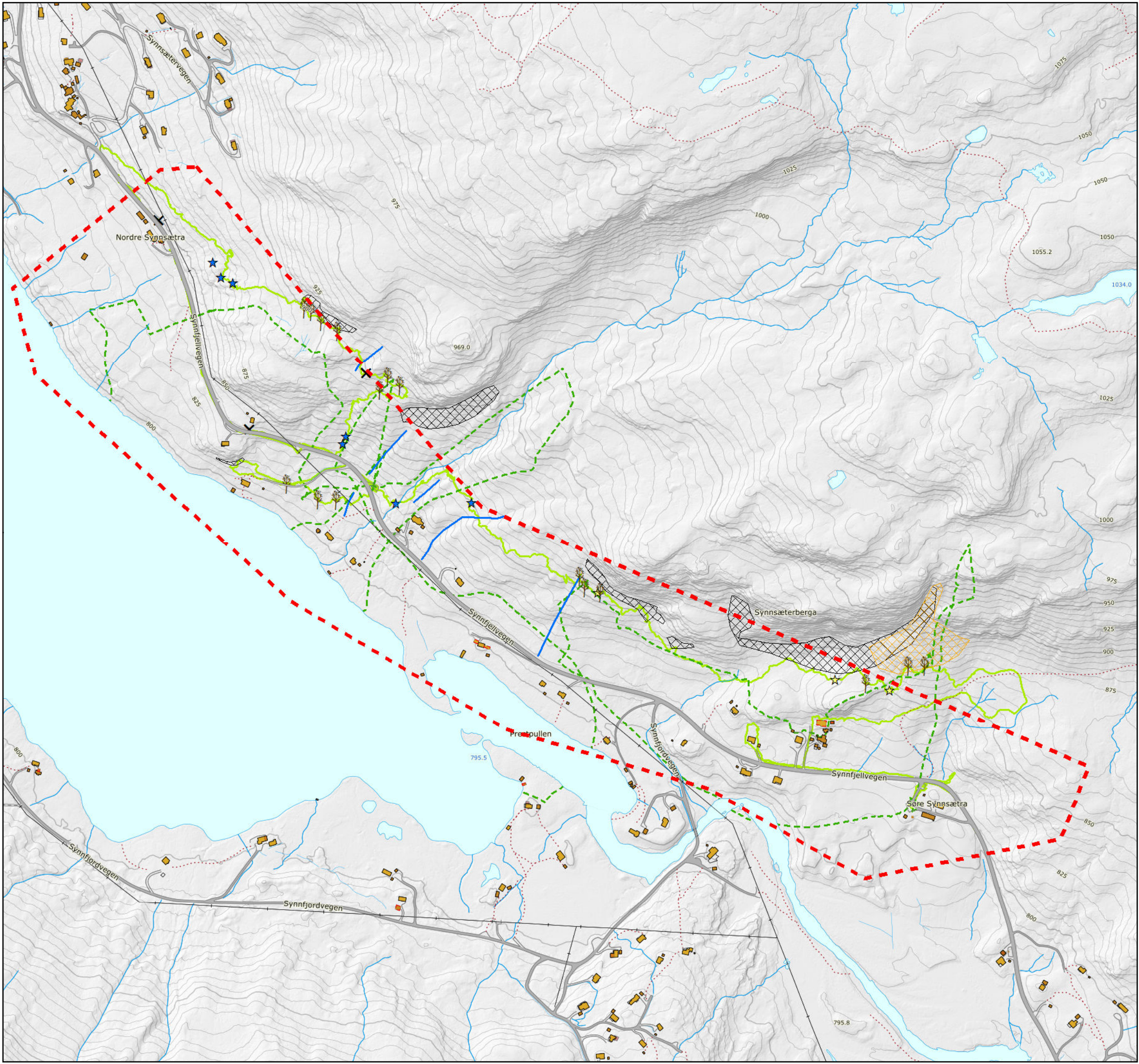


## Vedlegg 2 - Helningskart

### Tegnforklaring

- Planområde
- Beregnet overflatedrenering**
  - Liten/ingen drenering
  - Moderat drenering
  - Betydelig drenering
- Terrenghelning**
  - < 25 grader
  - 25-30 grader
  - 30-35 grader
  - 35-50 grader
  - 50-60 grader
  - > 60 grader

Prosjekt: 10203699 Synnsætra - Skredfarevurdering	Utarbeidet av: NOEIDS	Kontrollert av: NOLOHN
Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N	Skala (A3): 1:6 500	Dato: 19.06.2018



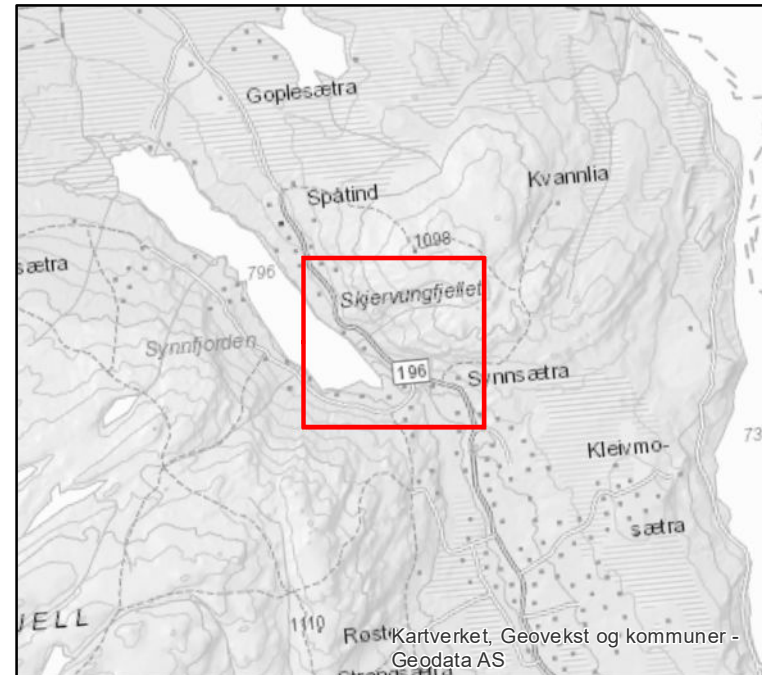
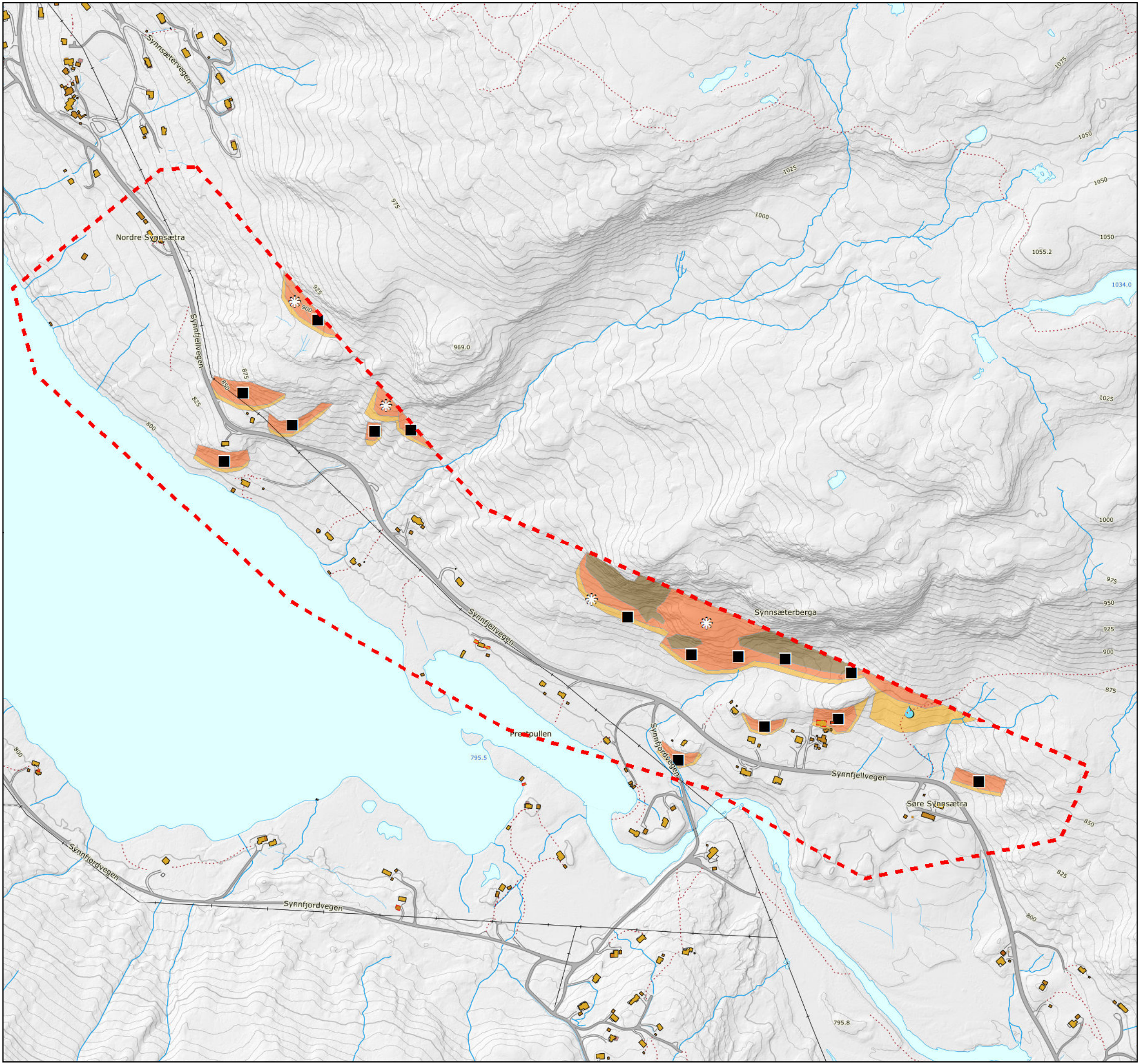
### Vedlegg 3 - Registreringskart

#### Tegnforklaring

- Planområde
- Berg i dagen
- Blokk etter skred
- Blokk - usikker opprinnelse
- Skade på skog
- Raviner-Bekker-Kanaler
- Vifte
- Ur
- Sporlogg drone
- Sporlogg til fots

Prosjekt: 10203699 Synnsætra - Skredfarevurdering	Utarbeidet av: NOEIDS	Kontrollert av: NOLOHN
Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N	Skala (A3): 1:6 500	Dato: 19.06.2018





### Vedlegg 4 - Faresonekart

#### Tegnforklaring

- Planområde
- Årlig nominell sannsynlighet for skred**
  - Skredfare > 1/100 per år
  - Skredfare > 1/1000 per år
  - Skredfare > 1/5000 per år
- Dimensjonerende skredtype**
  - Snøskred
  - Steinsprang
  - Sørpeskred

Prosjekt: 10203699 Synnsætra - Skredfarevurdering		Utarbeidet av: NOEIDS	Kontrollert av: NOLOHN
Koordinatsystem: WGS 1984 UTM Zone 32N		Skala (A3): 1:6 500	Dato: 19.06.2018
<b>SWECO</b>			