Statens vegvesen

Notat – 01

Til: SVV avd. Prosjekt Vegpakke Helgeland
v/Børge Johnsen
Fra: Jeanette Kvalvågnes
Kopi: May Brith Holand

Sakshandsamar/innvalsnr:
Jeanette Kvalvågnes - 476 68 450
Georef: 50770-01

Oppdrag:	**Ev. 6 Mjåvatn - Angermoen**			Dok. nr. i Sveis:	**2013099600-26**
Oppdragsgiver:	**Statens vegvesen Region Nord – Geo og lab.**			Dato: 01.12.2014	
Planfase:	**Reguleringsplan**	Arkivkode:		Ant. vedlegg Ant. tegninger	**7** **11**
Kommune:	**1824 Vefsn**	Vegnr.:	**Ev. 6**	HP: **4**	Km: **17.800 – 25.300**
UTM 33 ref.:	**Ø0429542 – N7319555**	EUREF 89		Geoteknisk kategori:	
Utarbeidet av:	**Jeanette Kvalvågnes**	Sign.:	Jeanette Kvalvågnes		
Kontrollert av:	**Viggo Aronsen**	Sign.:	Viggo Aronsen		

E6-04 Mjåvatn – Angermoen. Vurdering av skredfare og anbefaling av sikringstiltak for planlagt vegtrasé. Sammenstilling av notater.

Innledning

På oppdrag fra Prosjekt Vegpakke Helgeland v/ Børge Johnsen er det gjort en skredfarevurdering for planlagt vegtrasé Mjåvatn – Angermoen, E6-04 mellom km. 17.800 – 25.300.
Til vurdering er kart, helningskart, ortofoto og aktsomhetskart gjennomgått, se tegning 1-4.
I tillegg ble det utført befaring i området 6.-7.5.2014 fra veg og i terreng.

Planlagt vegtrasé Mjåvatn – Angermoen

Planlagt vegtrasé legges hovedsakelig langs med eksisterende E6. Unntak 1 er ved passeringen av Straumanelva, hvor planlagt kryssing av elva legges ~150 m lengre nord enn eksisterende kryssing. Unntak 2 er kryssingen av Kaldåga ved Ømmervatnet hvor planlagt kryssing legges ~230 lengre øst enn eksisterende kryssing.
Predikert ÅDT i år 2037 er 2100.

Jord- og Flomskredfarevurdering

Aktsomhetskart jord- og flomskred, se tegning 12, viser flere potensielle jord- og flomskredområder langs planlagt vegtrasé Mjåvatn – Angermoen. Det er ikke observert tegn på tidligere jord- og flomskredhendelser under befaring.
Ingen registreringer av jord- og flomskredhendelser er funnet i vegvesenets databasebank NVDB [1].

Postadresse
Statens vegvesen
Region vest
Askedalen 4
6863 Leikanger

Telefon: 02030
Telefaks: 57 65 59 86
firmapost-vest@vegvesen.no

Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Askedalen 4
6863 LEIKANGER

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Båtsfjordveien 18
9815 VADSØ
Telefon: 78 94 15 50
Telefaks: 78 95 33 52

Det er ikke registrert jord- og flomskredhendelser på strekningen av driftsentreprenør eller lokale beboere i området.

Steinsprangfarevurdering

Aktsomhetskart steinsprang, se tegning 3, viser ingen fare for steinsprang langs planlagt vegtrasé Mjåvatn – Angermoen. Det er ikke observert tegn på tidligere steinspranghendelser under befaring langs planlagt vegtrasé Mjåvatn – Angermoen.
Ingen registreringer av steinspranghendelser er funnet i vegvesenets databasebank NVDB [1].

Det er ikke registrert steinspranghendelser på strekningen av driftsentreprenør eller lokale beboere i området.

Snøskredfarevurdering

Aktsomhetskart snøskred, se tegning 4, viser to utløpsområder som er innenfor planlagt vegtrasé Mjåvatn – Angermoen.

Nordre snøskredområde: Hatten

Det er observert et potensielt løsneområde for snøskred under befaring, se foto 1 og tegning 6. Det er ikke observert skredbaner i terrenget. Området er generelt dekket med granskog, som indikerer ingen snøskredaktivitet. Det er ikke observert tegn til tidligere snøskredhendelser i terrenget under befaring.
Ingen registreringer av snøskredhendelser er funnet i vegvesenets databasebank NVDB [1].

Søndre snøskredområde: Ramnflåget

Det er observert flere potensielle løsneområder for snøskred under befaring, se foto 2 og tegning 8. Det er observert snøskredbaner i terrenget som stopper ved øvre høyspentlinje, se foto 3 og tegning 8. Området fra øvre høyspent og mot eksisterende veg er dekket med granskog, som indikerer ingen snøskredaktivitet i dette området. Det er ikke observert tegn til tidligere snøskredhendelser ved planlagt vegtrasé, under befaring.
Ingen registreringer av snøskredhendelser er funnet i vegvesenets databasebank NVDB [1].

Det er ikke registrert snøskredhendelser på strekningen av driftsentreprenør eller lokale beboere i området.

Sørpeskredfarevurdering

Sørpeskred utløses i relativt slake terrenghelninger, mellom 5°-25°, der tilførsel av vann er større enn det som drenerer ut. Mest vanlig er terrenghelninger rundt 15° i løsneområdet. Når skredet er utløst, følger det som oftest elve- og bekkeløp og bratte skråninger.

Det er registrert to sørpeskred fra 26.2.2013 i NVDB [1]. Etter samtale med lokale beboere opplyses det om to store sørpeskred fra høsten 1949.

Sørpeskred fra 2013

Sørpeskred 1 er registrert fra km. 21.100 – 21.150 og gikk morgenen 26.2.2013, se tegning 1 og 2.
Sørpeskred 2 er registrert fra km. 22.450 – 22.480 og gikk morgenen 26.2.2013, se tegning 1 og 2.
Sørpeskredene fulgte ikke eksisterende bekkeløp og ved befaring mai 2014 finnes det ingen synlige skredspor (skredløp, knekt trær, oppslått mark) i terrenget etter skredhendelsen.
Det er registrert mange sørpeskredhendelser morgenen 26.2.2013 i Vefsn kommune.
Sørpeskredene ble vurdert av driftsentreprenør som mindre sørpeskred med små materielle skader og liten stengningstid. Utløsende faktor var ekstremværperioden med mye nedbør de siste 3 døgnene før sørpeskredene inntraff.
Det er vurdert at lukket dreneringssystem og tette stikkrenner medførte at sørpeskredene gikk over veg. I reguleringsplan for Mjåvatn – Angermoen er det planlagt åpent dreneringssystem og stikkrenner med minimums diameter Ø80 cm. Planlagt løsning vil bedre forholdene for å unngå eventuelle fremtidige sørpeskred på veg. Det kan ikke utelukkes fremtidige sørpeskred ved planlagt vegtrasé.

Sørpeskredene som gikk 26.2.2013 vurderes som en hendelse, pga. kort tidsintervall og avstand, samt en utløsende faktor, ekstremværsituasjonen.

Sørpeskred fra 1949

Sørpeskred 3 kom ned ved Grønlibekken, ut i Hattelva og fulgte elva nedover til Ømmervatnet. Dette skredet tok med seg brua som gikk over Hattelva. Skredbane er grovskissert i figur 1, vedlegg 3. Det er antatt at sørpeskredet har et utløsningsområde som indikert i figur 4, vedlegg 4. Vurdert utløsningsområde er ikke et typisk utløsningsområde for sørpeskred. Fjellsiden har en terrenghelning over 25°. Det ble ikke observert tegn etter hendelsen under befaringen.
Sørpeskred 4 kom ned ved Kaldåga og tok med seg brua som gikk over Kaldåga. Skredbane er grovskissert i figur 2, vedlegg 3. det er antatt at sørpeskredet har et utløsningsområde som indikert i figur 5, vedlegg 4. Dette er et typisk løsneområde for sørpeskred, hvor flere bekker samles og terrenghelningen er relativt flatt, mellom 0°-15°. Det er observert mulig tegn etter hendelsen i bekkeløpet til Kaldåga, hvor det i en sving på innsiden er observert flere trær veltet over i samme retning, nedstrøms, se foto 4.

Akseptabel skredrisiko

Nasjonalt Skredforum i Statens vegvesen har utarbeidet nye retningslinjer for akseptkriterier for skred på vegnettet, se figur 6, vedlegg 5 [2]. I følge akseptkriteriet vil det langs E6 Mjåvatn – Angermoen, være aksept for skred på veg lik 1 skred i løpet av 50 år.
Sørpeskredene fra 2013 vurderes som en hendelse, og sørpeskredene fra 1949 som to adskilte hendelser pga. omfang. Planlagt vegtrasé tilfredsstiller dermed akseptkriterium for skred på veg i Norge.
Det er vurdert at hendelsen ved Kaldåga har høyest sannsynlighet for å inntreffe igjen, ettersom løsneområdet er et karakteristisk løsneområde for sørpeskred. Det anbefales derfor at kryssingen av elva Kaldåga utformes for å håndtere sørpeskred i fremtiden.

Det er ikke registrert flere sørpeskred i tidsrommet mellom 1949 og mai 2014 ved Grønlibekken eller Kaldåga.

Det kan ikke utelukkes at sørpeskred av denne størrelsen kan inntreffe i fremtiden ved Grønlibekken og Kaldåga.

Sørpeskredsikring ved kyssing av Kaldåga

Elva Kaldåga krysser planlagt vegtrasé ved profil 4050 – 4060, se tegning 09.
Kaldåga har flere små fossefall, er stedvis slak og stedvis bratt opp mot fjellsiden, mot øst. Rett før planlagt kryssing har elva en innsnevring med et lite fossefall, se foto 5 og 6, og tegning 10. Det er vurdert at denne innsnevringen vil minke energien til et fremtidig sørpeskred.

Kyssing av elva er lagt i en sving, se tegning 10. Det er vurdert at fremtidige sørpeskred vil kutte svingen, som vist i tegning 09 og 10. Det anbefales å øke elvebredden og dermed rette ut svingen, for å unngå at sørpeskred treffer brufundament og/eller fylling. Det vil medføre et lengre bruspenn ved kryssing av elva Kaldåga.

<u>Bredde utvidelse av elva Kaldåga</u>
Elva bør gjøres bredere og dypere ved planlagt kryssing.
Det anbefales å sprenge ut sørsiden av svingen ved krysning av elva, som vist i tegning 11. Ny bredde på elva ved krysning vil dermed bli ~25 m.
Dybden på elva bør være minimum 2 m ved brukryssingen. Utsprengning av elveleiet må ikke medføre dannelse av et lite vann, men utføres slit at elva har jevn helning i området. Dermed må sprengningsarbeid utføres i et større område enn bare ved brukryssingen. Elveleier bør ha jevnt fall fra innsnevring beskrevet ovenfor, ned mot brukryssingen og videre nedover omtrent 50 m. Jevnt fall vil dermed ha en lengde på totalt ~100 m.
Det anbefales å etablere sidekanter til elven, fra innsnevringen og til brua. Sidekantene kan bestå av fjell der hvor sprengningsarbeidet tillater det, elles bør det etableres tørrmur. Sidekantene vil hindre videre erosjon samt lede sørpeskred under brua. Tørrmur bør ha helning 4:1 mot elveleiet med 1 m bred krone. Dersom sidekant etableres i berg, kan helningen være vertikal. Tørrmur/bergskjæring bør ha en høyde på 4 m nært brufundamentet og avta til 2 m nært innsnevringen. Se skisse i figur 7, 8 og 9, vedlegg 6.
Det anbefales også å etablere tørrmur på nordsiden av Kaldåga fra bru og 30 m mot vest, som vist i figur 10 og 11 vedlegg 7. Etablering av tørrmur vil danne et mer strømlinjeformet elveleie og forhindre avsetninger av skredmasser i området direkte nedenfor bru. Muren vil også hindre erosjon mot nord i elveleiet. Overgang mellom mur og naturlig elveleie lengst fra planlagt bru er fremdeles i ytterkurve og består av berg, se figur 11. Det er derfor vurdert som at dette området ikke blir utsatt for mer erosjon enn tidligere. Mur anbefales med høyde 2 m, lengde ~30 m og helning 4:1 mot elveleiet.

Brua over Kaldåga

Brua bør ikke fundamenteres nærmere elva en ved profil 4030 i sørenden og ved profil 4065 i nordenden. Lysåpningen på brua anbefales å være 35 m bred og minimum 5 m høy, se figur 7, vedlegg 6.

Brua må dimensjoneres til å tåle sørpeskred. Dette kan gjøres ved at selve brua dimensjoneres for sidelast tilsvarende krefter i et sørpeskred, med rekkverk som er forventet å bli tatt av sørpeskred, men som kan erstattes ved en eventuell sørpeskredhendelse.

Det anbefales å etablere en permanent adkomstveg ned til skredløpet/elveleiet på nedsiden av brua. Masser kan stuke seg opp under brua, og det er viktig med rensk for å opprettholde bruas lysåpning.

Vurdering av sørpeskredfare for omkringliggende boliger etter utført sikring av Kaldåga

Foreslått sikringstiltak vil gjøre elveleiet bredere og dypere ved kryssingen og medføre et mer definert elveløp. Eksisterende sving i elveleie rettes ut, som vil lede fremtidige sørpeskred mer mot sør, se figur 10 vedlegg 7.

Tiltaket vil medføre at fremtidige sørpeskred vil bevege seg nedover elveleiet med større avstand til bolig (Gnr. 165/10).

Anbefalte sikringstiltak vil ikke utgjøre endringer for skredforløpet nedover elveleiet, forbi regulert området.

Konklusjon

Faren for steinsprang, snøskred og jord- og flomskred for planlagt vegtrasé Mjåvatn – Angermoen er vurdert som tilfredsstillende liten.

Det vurderes at hendelsene fra 2013 er enkelthendelser som oppsto ved en spesiell ekstrem værsituasjon. Fremtidige eventuelle tilsvarende hendelser er vurdert som tilfredsstillende sikret med planlagt dreneringssystem for planlagt vegtrasé.

Det forventes ikke fremtidige sørpeskred ved Grønlibekken pga. ikke typisk løsneområde for sørpeskred i fjellsiden til Hattfjellet. Dersom det skulle inntreffe nye skred ved Grønlibekken er vegen fortsatt innenfor akseptkriteriet for skredhendelser på veg.

Det forventes fremtidige sørpeskred ved Kaldåga pga. typisk løsneområde for sørpeskred. Kryssing av elva anbefales å sikres i henhold til beskrivelser i dette notat.

Anbefalt skredsikringstiltak ved Kaldåga er vurdert til å minske sørpeskredfaren for Gnr. 165/10.

Med hilsen
Geo- og laboratorieseksjonen

Jeanette Kvalvågnes
Ingeniørgeolog.

Vedlegg:

5 sider foto

1. Forklaring aktsomhetskart steinsprang
2. Forklaring aktsomhetskart snøskred
3. Skisse av skredbane fra sørpeskredhendelser fra 1949
4. Vurdert utløsningsområde for sørpeskredhendelser fra 1949
5. Risikoakseptkriteriet for skred på veg, NA-rundskriv 2014/08
6. Skisse av anbefalte skredsikringstiltak for brukryssing av Kaldåga
7. Skisse av anbefalte skredsikringstiltak for brukryssing av Kaldåga

Tegninger:

01 Oversiktskart, målestokk 1:30 000
02 Oversiktskart ortofoto, målestokk 1:30 000
03 Aktsomhetskart steinsprang, målestokk 1:30 000
04 Aktsomhetskart snøskred, målestokk 1:30 000
05 Detaljkart nordre snøskredområde: Hatten, målestokk 1:10 000
06 Detaljkart ortofoto nordre snøskredområde: Hatten, målestokk 1:10 000
07 Detaljkart søndre snøskredområde: Ramnflåget, målestokk 1:15 000
08 Detaljkart ortofoto søndre snøskredområde: Ramnflåget, målestokk 1:15 000
09 Detaljkart kryssing av Kaldåga, målestokk 1:2 000
10 Detaljkart ortofoto kryssing av Kaldåga, målestokk 1:2 000
11 Detaljkart kryssing av Kaldåga med inntegnet skredsikringsstiltak, målestokk 1:1 000
12 Aktsomhetskart Jord- og Flomskred, målestokk 1:30 000

Referanser:

[1] NVDB123-Skredregisteret.
[2] NA-rundskriv 2014/08. Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg.

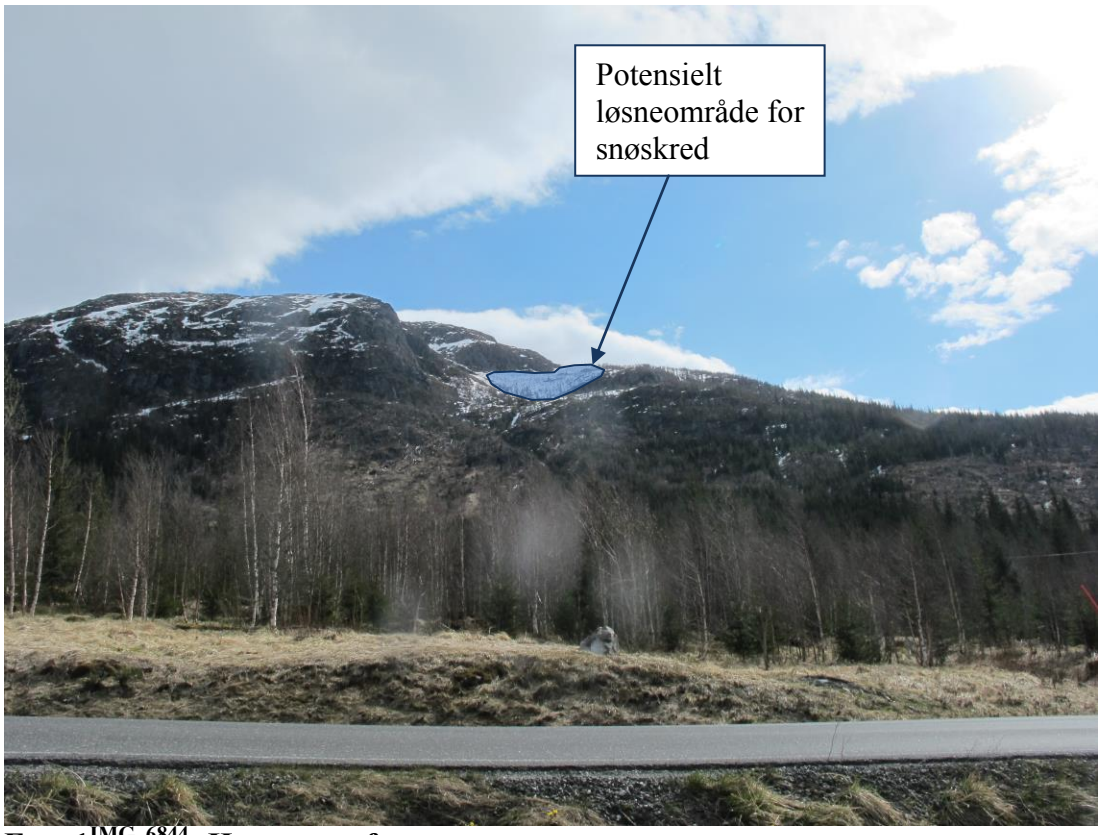


Foto 1[IMG_6844]: Hatten sett fra vest.

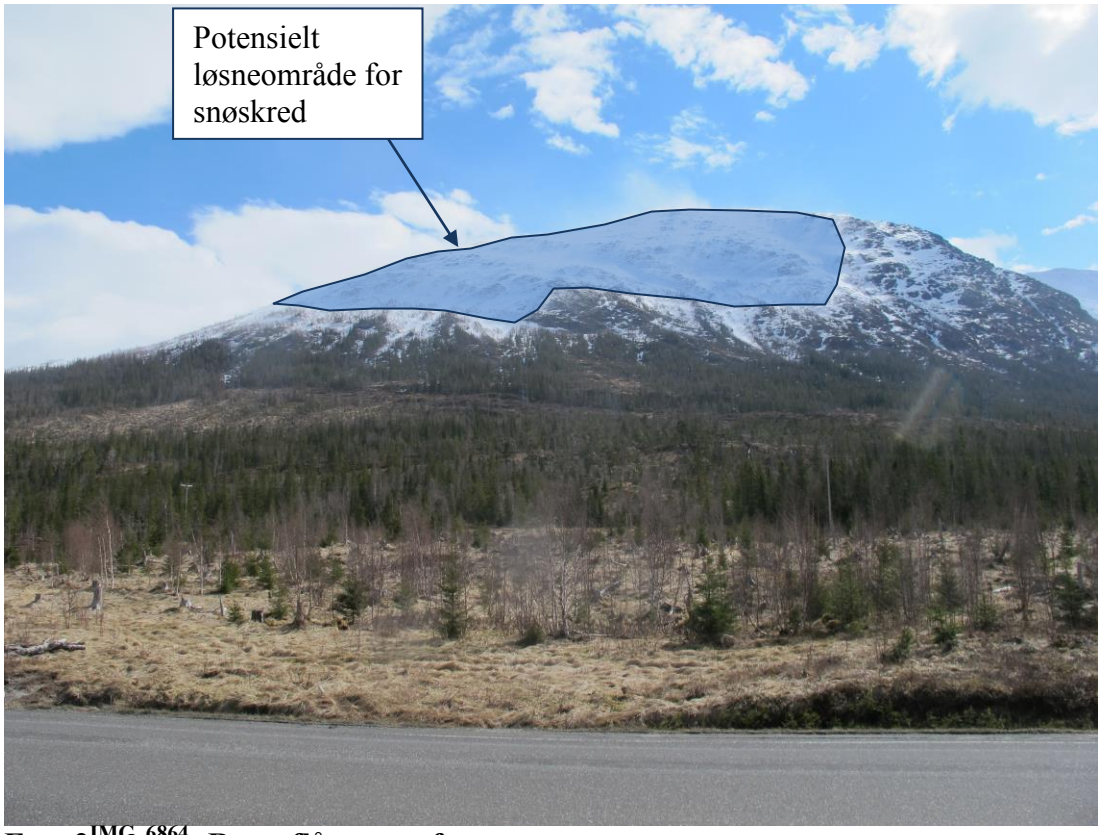


Foto 2[IMG_6864]: Ramnflåget sett fra vest.

FOTO		Geo 50770-01
		Foto: 6. og 7. mai 2014
E6-04 Mjåvatn - Angermoen		
Statens vegvesen Region nord - Ressursenheten, Geo- og laboratorieseksjonen		

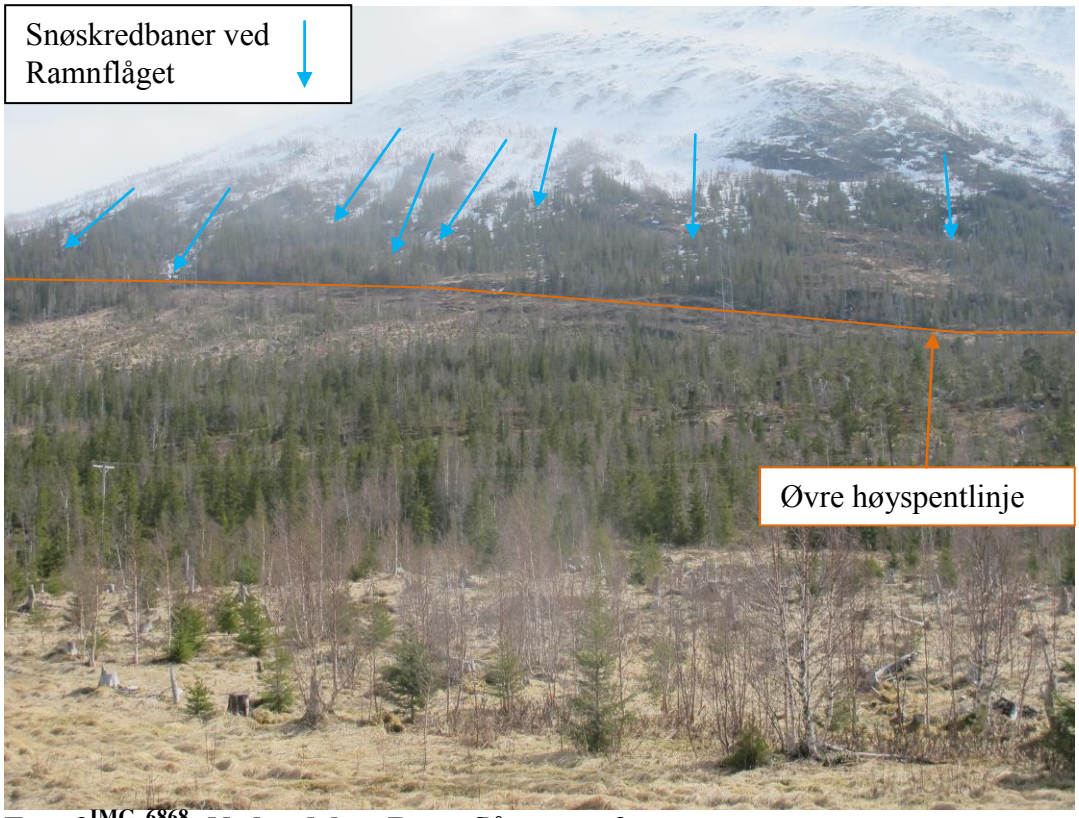


Foto 3[IMG_6868]: Nedre del av Ramnflåget sett fra vest.

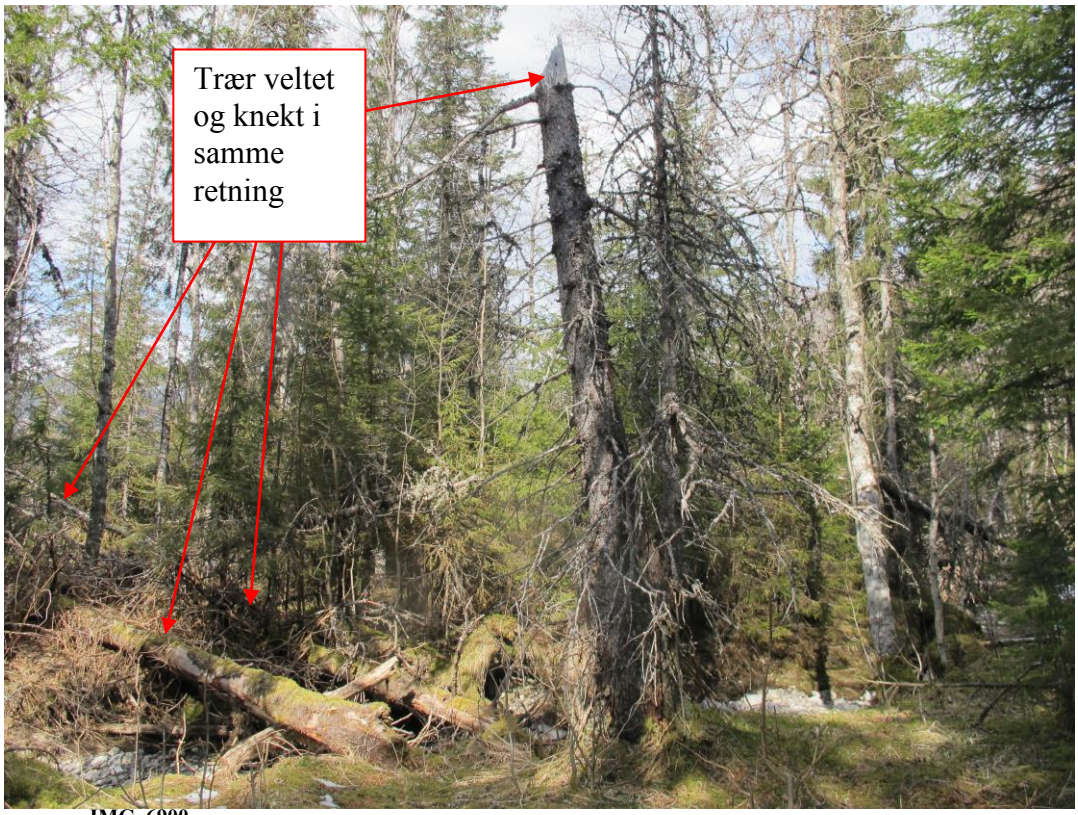


Foto 4[IMG_6900]: Foto tatt 350 m oppstrøms for planlagt brukryssing, Kaldåga

FOTO		Geo 50770-01
		Foto: 6. og 7. mai 2014
E6-04 Mjåvatn - Angermoen		
Statens vegvesen Region nord - Ressursenheten, Geo- og laboratorieseksjonen		

Foto 5[IMG_6904]: Foto tatt fra planlagt brukryssing Kaldåga og mot øst

Foto 6[IMG_6902]: Foto tatt ved innsnevring og mot planlagt brukryssing Kaldåga.

FOTO		Geo 50770-01
		Foto: 6. og 7. mai 2014
E6-04 Mjåvatn - Angermoen		

Foto 7[IMG_6905]: Foto tatt fra planlagt brukryssing Kaldåga og mot øst

Foto 8[IMG_6907]: Sving ved planlagt brukryssing Kaldåga.

FOTO		Geo 50770-01
		Foto: 6. og 7. mai 2014
E6-04 Mjåvatn - Angermoen		
Statens vegvesen Region nord - Ressursenheten, Geo- og laboratorieseksjonen		

Foto 9[IMG_6913]: Foto tatt fra planlagt brukryssing Kaldåga mot vest.

Foto 10[IMG_6915]: Foto tatt fra Kaldåga mot vest og eksisterende brukryssing.

FOTO		Geo 50770-01
		Foto: 6. og 7. mai 2014
E6-04 Mjåvatn - Angermoen		
Statens vegvesen Region nord - Ressursenheten, Geo- og laboratorieseksjonen		

Vedlegg 1: Forklaring aktsomhetskart for steinsprang

Forklaring aktsomhetskart for steinsprang
Aktsomhetskart for steinsprang er den første kartserien fra et program for kartlegging av potensielt skredutsatte områder (aktsomhetsområder) på nasjonalt nivå. Programmet ble startet av NGU i 2007 med utvikling av metodikken som ligger til grunn for kartene.

Om kartene
Aktsomhetskartene for steinsprang viser potensielle kildeområder og utløpsområder for steinsprang.
Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som gjenkjenner mulige kildeområder for steinsprang ut i fra helning på fjellsiden og geologisk informasjon. Fra hvert kildeområde beregnes utløpsområdet for steinsprang automatisk. Det er ikke gjort feltarbeid ved utarbeidelse av kartene.
De nye nasjonalt dekkende aktsomhetskartene for steinsprang (publisert 2009) og snøskred (2010) erstatter kartserien "Aktsomhetskart for snøskred og steinsprang" som tidligere er utarbeidet for deler av landet gjennom de siste 30 år.

Bruksområde
Kartene viser områder der en må utvise aktsomhet for steinsprang. Kartene er først og fremst ment som et grunnlag for vurdering av skredfare og fastsettelse av hensynsssoner med potensiell skredfare i arealplaner på kommuneplannivå (kommuneplanens arealdel/kommunedelplaner). Kartene sier ingenting om sannsynlighet for steinsprang.
Der det finnes mer detaljerte faresonekart (med opplysning om sannsynlighet for skred) bør disse erstatte aktsomhetskartene ved avgrensning av hensynssoner i kommuneplaner/ kommunedelplaner. Dersom en kommune har informasjon om tidligere skredhendelser utenfor aktsomhetssoner på aktsomhetskartene bør også disse områdene avmerkes som hensynssoner.
I forbindelse med reguleringsplaner og byggesøknader må mer detaljerte faresonekart utarbeides, bl.a. for å få grunnlag for å vurdere sannsynlighet for steinsprang i forhold til sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift. Aktsomhetskartene kan derfor ikke brukes direkte til dette formålet.

Detaljeringsgrad
Aktsomhetskart for steinsprang er grove oversiktsiktskart som identifiserer aktsomhets-områder for steinsprang. Det er brukt en landsdekkende terrengmodell (Statens kartverk) med oppløsning 25x25 meter, der datagrunnlaget hovedsakelig er basert på 20 meters koter. Dette tilsvarer det man finner på et vanlig topografisk kart med målestokk 1:50000.
Aktsomhetskartene viser ikke kildeområder med mindre høydeforskjell enn 20 meter. Bratte skrenter med mindre høydeforskjell enn 20 meter vil derfor ikke synes på kartet, og i noen tilfeller kan også skråninger med høydeforskjell på 20 og 50 meter falle utenfor. Dette er en begrensning som fremkommer på grunn av oppløsningen i den landsdekkende terreng-modellen. En detaljert utredning av skredfare i forbindelse med reguleringsplan eller byggesak må derfor også omfatte en vurdering av mulige skredfarlige skrenter utenfor aktsomhetsområdene.

(kilde – http://www.skrednett.no)

Vedlegg 2: Forklaring aktsomhetskart snøskred

Forklaring aktsomhetskart for snøskred

Aktsomhetskartene for snøskred viser potensielle utløsningsområder og utløpsområder for snøskred. Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som ut fra helning på fjellsiden gjenkjenner terrenget der utløsning av snøskred er mulig. Fra hvert utløsningsområde er utløpsområdet automatisk beregnet. Det er ikke gjort feltarbeid ved utarbeidelse av kartene, og effekten av lokale faktorer (f. eks. skog, utførte sikringstiltak o.l.) er derfor ikke vurdert. De nye nasjonalt dekkende aktsomhetskartene for steinsprang (publisert i 2009) og snøskred (2010) erstatter kartserien "Aktsomhetskart for snøskred og steinsprang" som tidligere er utarbeidet for deler av landet gjennom de siste 30 år.

Bruksområde

Kartene viser områder der en må utvise aktsomhet for snøskred. Kartene er først og fremst ment som et grunnlag for vurdering av skredfare og fastsettelse av hensynssoner med potensiell skredfare i arealplaner på kommuneplannivå (kommuneplanens arealdel/kommundelplaner). Kartene sier ingenting om sannsynlighet for snøskred.
Der det finnes mer detaljerte faresonekart (med opplysning om sannsynlighet for skred) bør disse erstatte aktsomhetskartene ved avgrensning av hensynssoner i kommuneplaner/kommunedelplaner. Dersom en kommune har informasjon om tidligere skredhendelser utenfor aktsomhetssoner på aktsomhetskartene bør også disse områdene avmerkes som hensynssoner.
I forbindelse med reguleringsplaner og byggesøknader må mer detaljerte faresonekart utarbeides, bl.a. for å få grunnlag for å vurdere sannsynlighet for snøskred i forhold til sikkerhetskravene i byggteknisk forskrift. Aktsomhetskartene kan derfor ikke brukes direkte til dette formålet.

Om bruk av aktsomhetskartene for snøskred i friluftslivet

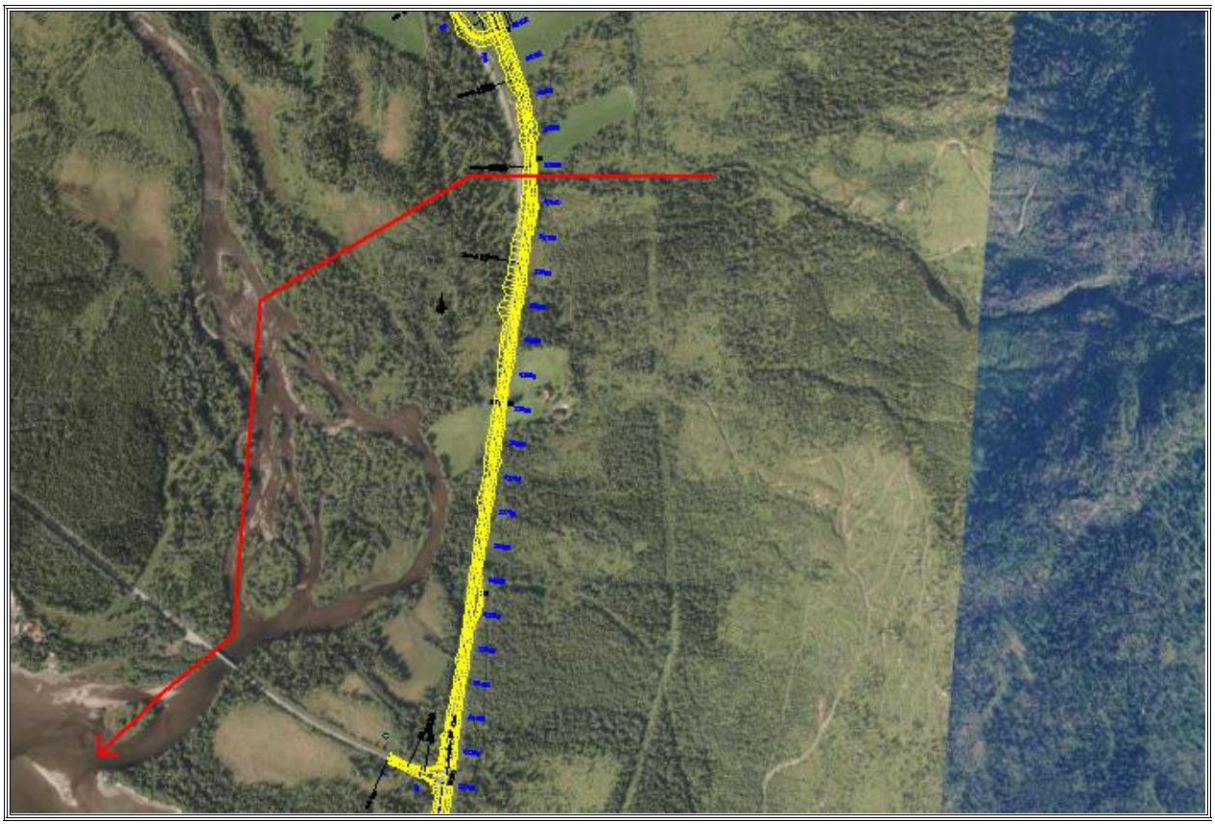
Aktsomhetskartene viser potensielle utløsningsområder og utløpsområder for snøskred og angir derfor områder der en skal utøve spesiell aktsomhet for snøskred. Kartene sier ingenting om sannsynligheten for at snøskred utløses.
Kartene er primært utviklet for arealplanlegging og er ikke rettet mot friluftslivet. De kan likevel gi tilleggsinformasjon om potensielt skredfarlig terreng for planlegging av aktiviteter i snødekte områder. Dette forutsetter imidlertid god forståelse for begrensingene ved disse kartene, beskrevet i dette dokumentet.
Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som ut fra helning på fjellsiden gjenkjenner områder i terrenget der utløsning av snøskred er mulig. I modellen er det brukt 30° helning som minste bratthet for utløsning av snøskred. Fra hvert utløsningsområde beregnes utløpsområdet automatisk. Det er ikke gjort feltarbeid ved utarbeidelse av kartene, og effekten av lokale faktorer (for eksempel skog) er derfor ikke vurdert.
For identifisering av terreng som er bratt nok til å være potensielle utløsningsområder for snøskred, er det er brukt en landsdekkende terrengmodell (Statens kartverk) med oppløsning 25x25 meter, der datagrunnlaget hovedsakelig er basert på 20 meters koter. Dette tilsvarer det man finner på et vanlig topografisk kart med målestokk 1:50000.
På grunn av oppløsningen i terrengmodellen, viser aktsomhetskartene ikke bratte skråninger (dvs. utløsningsområder) med mindre høydeforskjell enn 20 meter. I noen tilfeller kan også bratte skrenter med høydeforskjell på mellom 20 og 50 m falle utenfor. **Eventuelt bruk av kartene i friluftslivet kan derfor ikke erstatte egen vurdering av terreng- og snøforholdene.**

Vedlegg 2: Forklaring aktsomhetskart snøskred

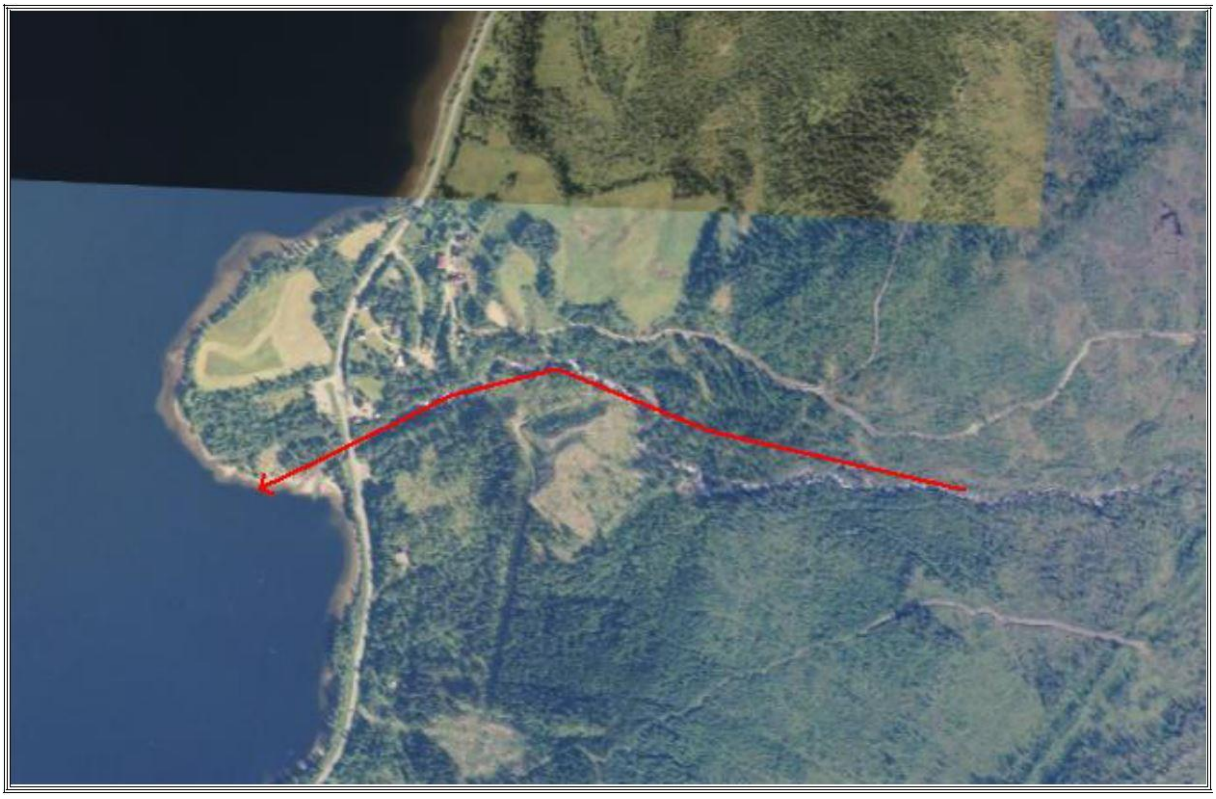
Detaljeringsgrad
Aktsomhetskart for snøskred er grove oversiktsiktskart som identifiserer aktsomhetsområder for snøskred. Det er brukt en landsdekkende terrengmodell (Statens kartverk) med oppløsning 25x25 meter, der datagrunnlaget hovedsakelig er basert på 20 meters koter. Dette tilsvarer det man finner på et vanlig topografisk kart med målestokk 1:50000.
Aktsomhetskartene viser ikke utløsningsområder med mindre høydeforskjell enn 20 meter. Bratte skrenter med mindre høydeforskjell enn 20 meter vil derfor ikke synes på kartet, og i noen tilfeller kan også skråninger med høydeforskjell på mellom 20 og 50 m falle utenfor. Dette er en begrensning som fremkommer på grunn av oppløsningen i den landsdekkende terrengmodellen. En detaljert utredning av skredfare i forbindelse med reguleringsplan eller byggesak må derfor også omfatte en vurdering av mulige skredfarlige skrenter utenfor aktsomhetsområdene.

(kilde – http://www.skrednett.no)

Vedlegg 3: Grovskisser av sørpeskred fra 1949

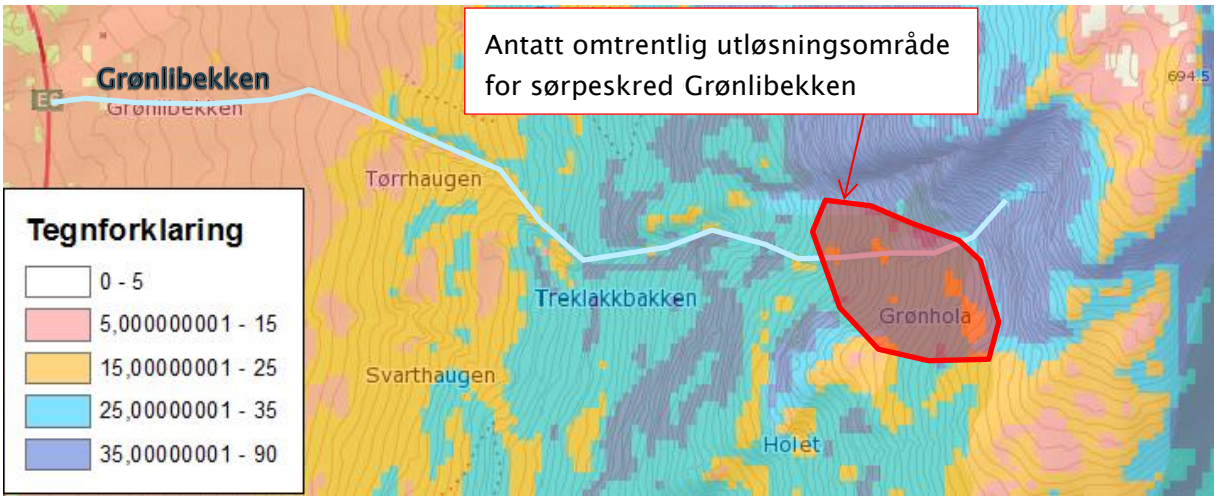


Figur 1: Skisse av skredbanen til sørpeskred ved Grønlibekken.

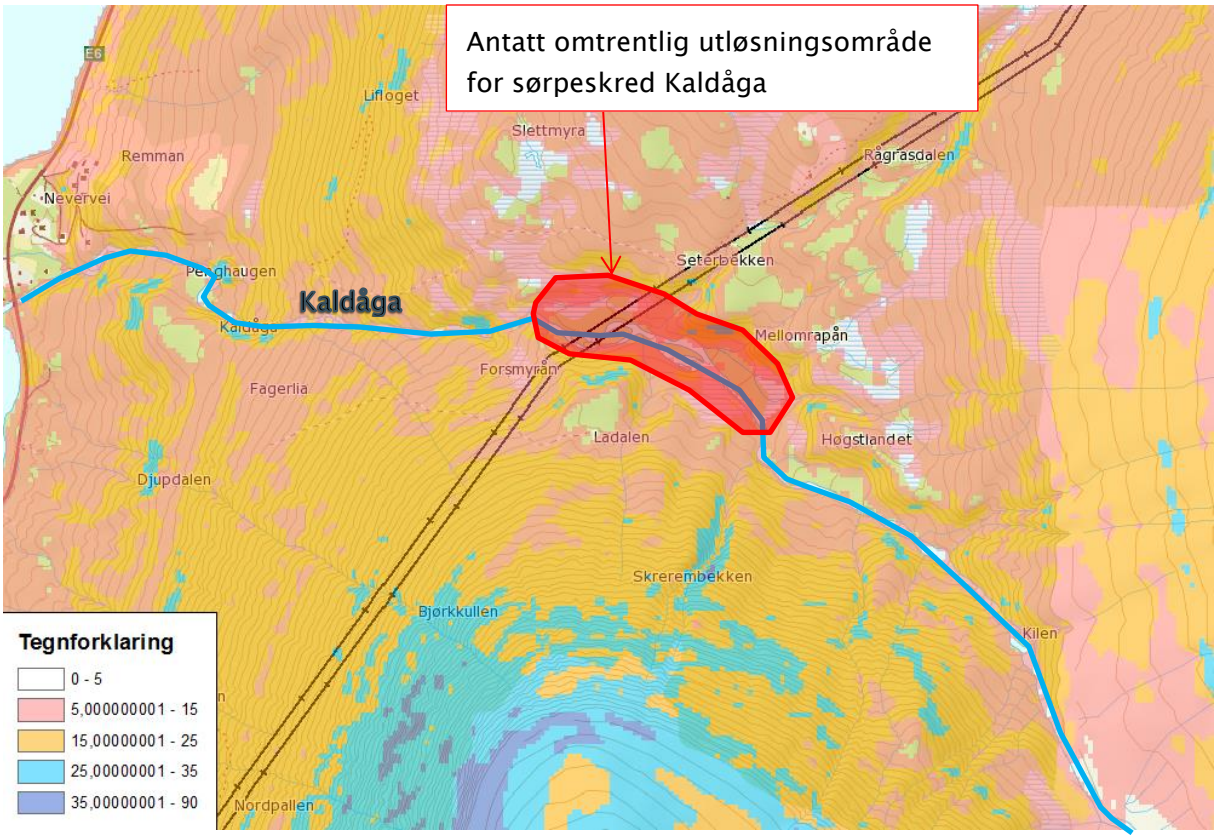


Figur 2: Skisse av skredbanen til sørpeskred ved Kaldåga.

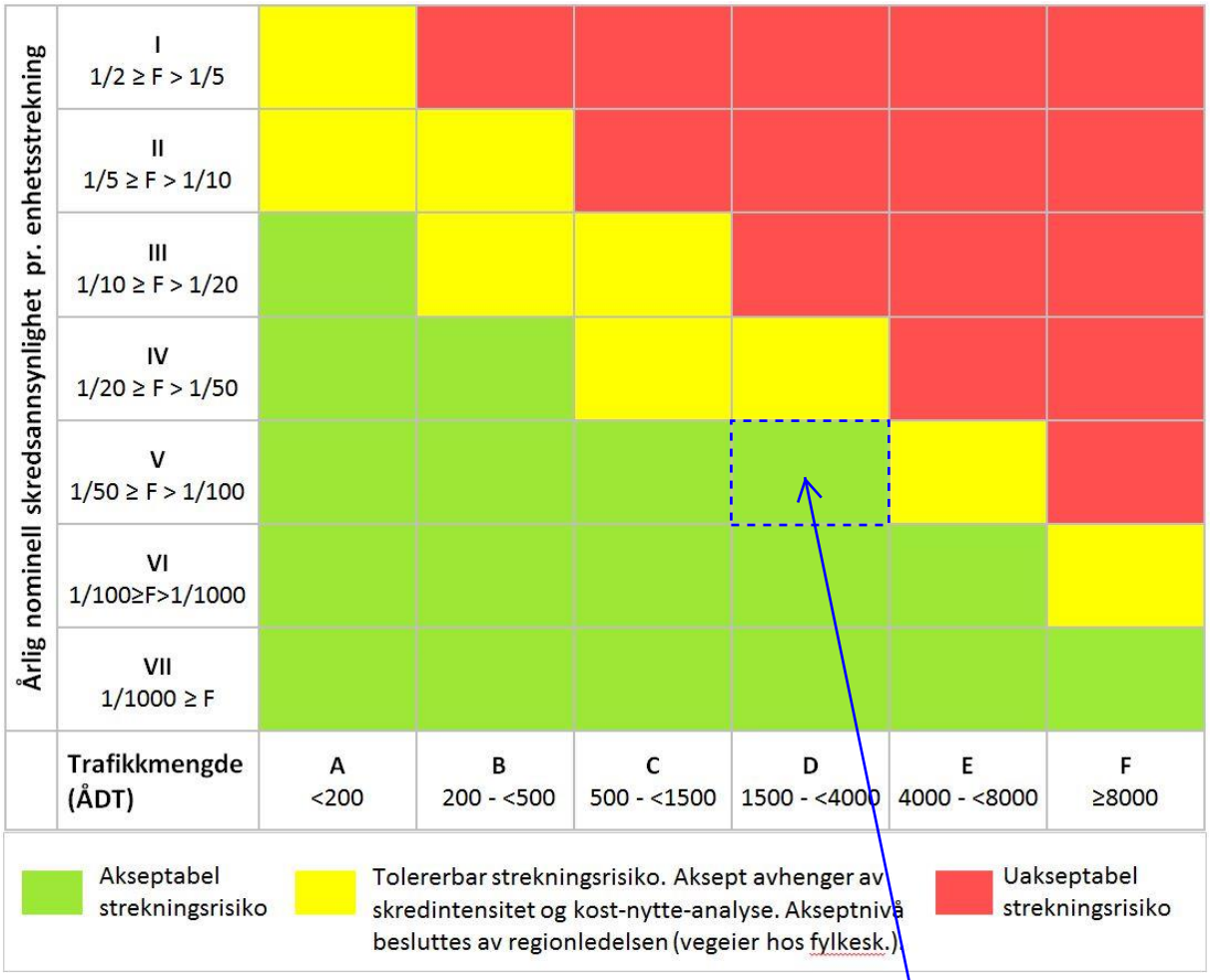
Vedlegg 4: Vurdert utløsningsområde for sørpeskred fra 1949



Figur 4: Grønlibekken med helningskart



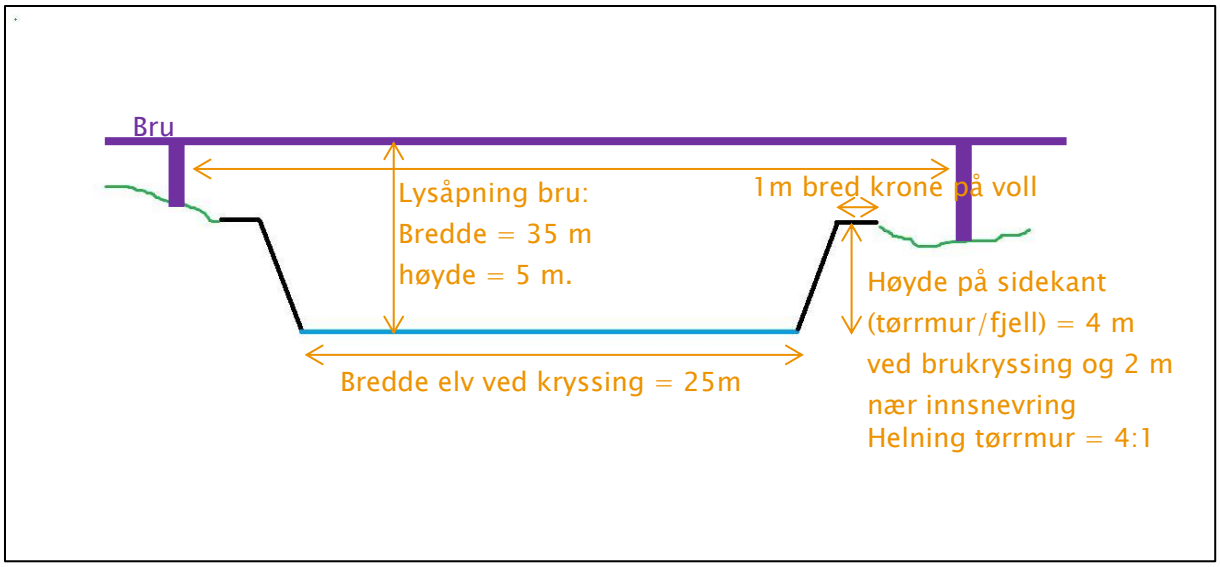
Figur 5: Kaldåga med helningskart



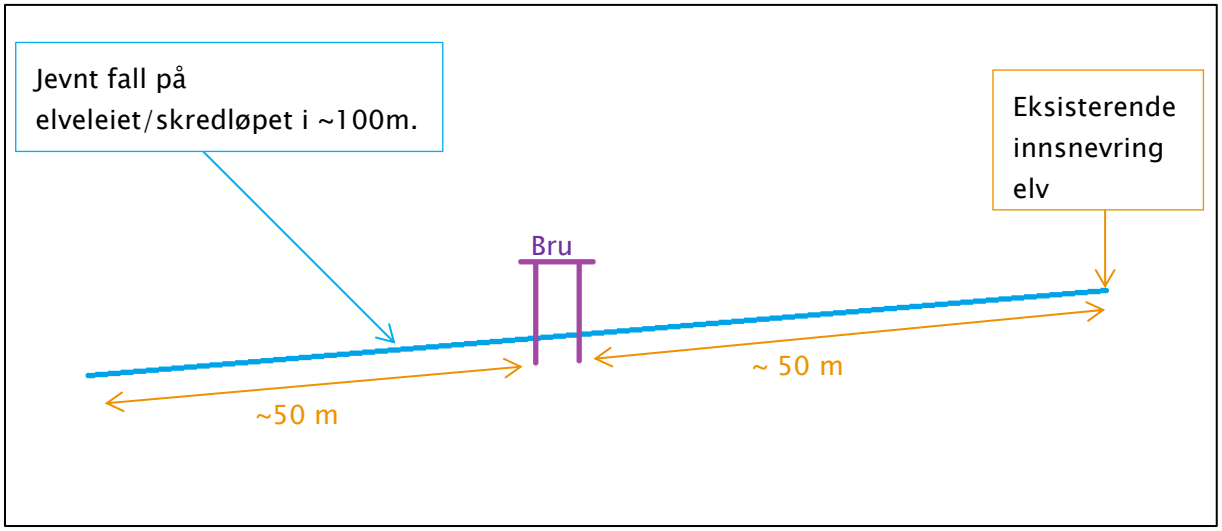
Figur 6: Risikomatrise for skred på en vegstrekning. Grønn, gul og rød angi akseptnivået [2].

Akseptabel strekningsrisiko for planlagt vegtrasé Mjåvatn - Angermoen (Predikert ÅDT = 2100) er 1 skredhendelse hvert 50ende år.

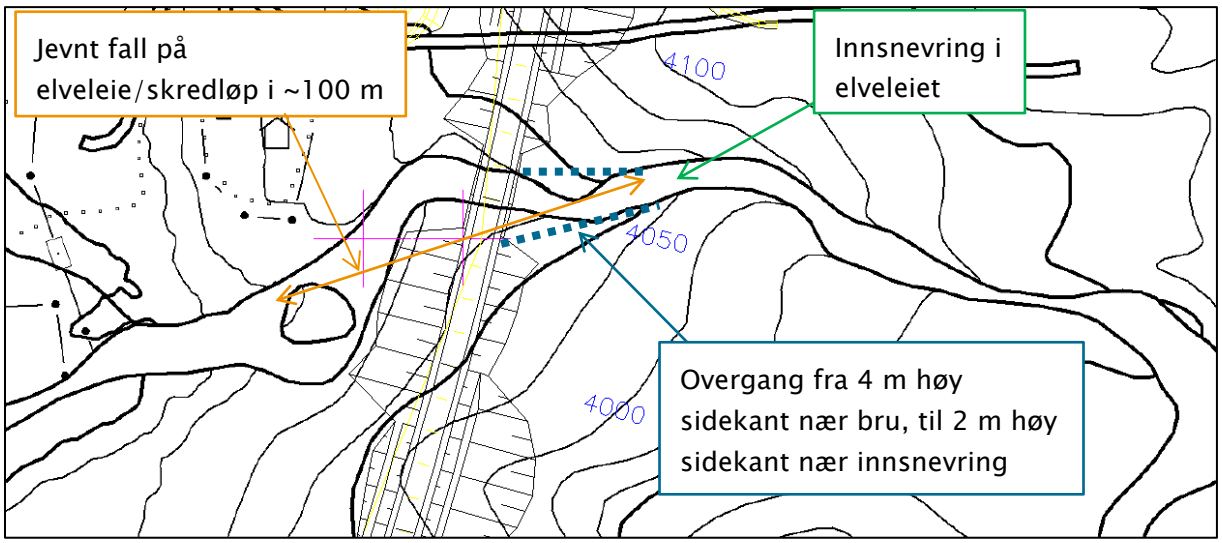
Vedlegg 6: Skisser av anbefalte skredsikringstiltak for brukryssing av Kaldåga



Figur 7: Skisse av tverrsnitt elveleiet/skredløpet ved brukryssing.

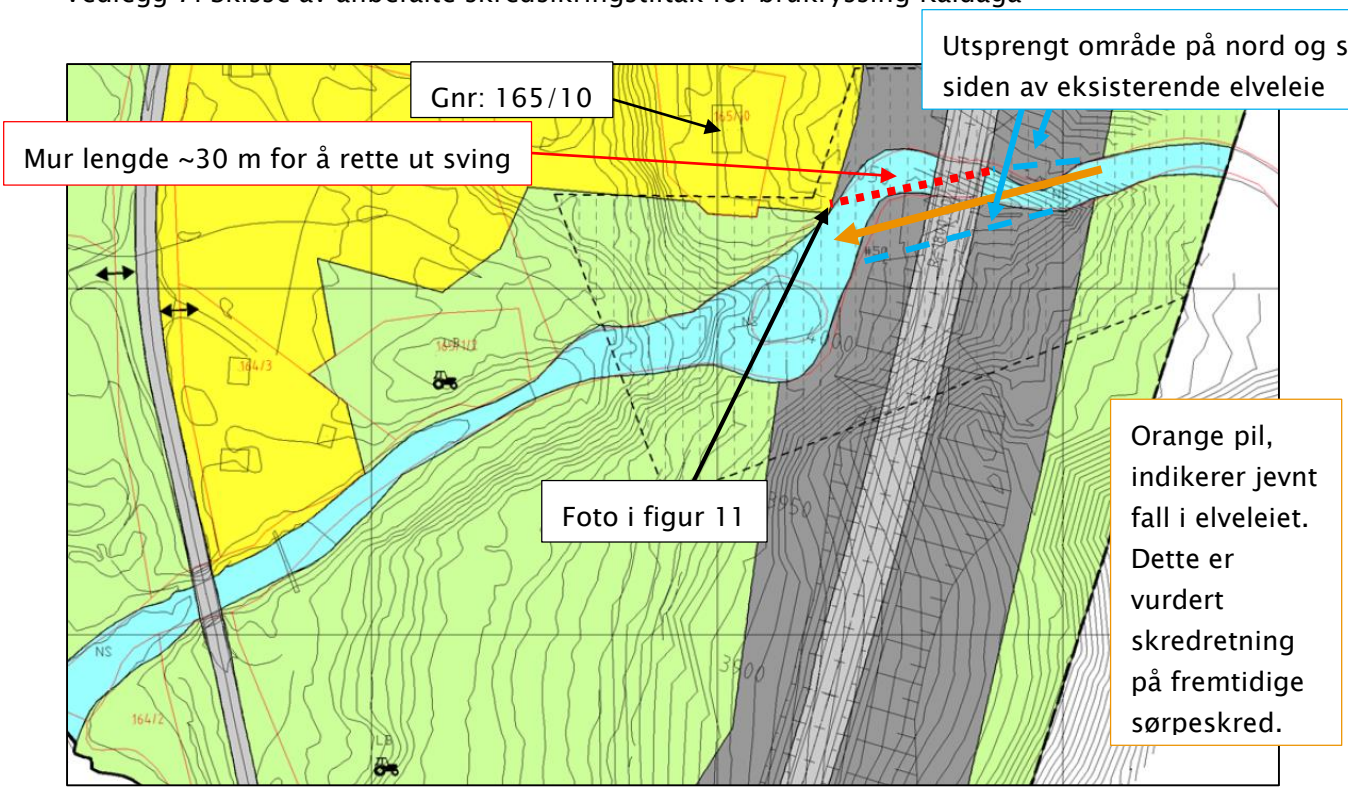


Figur 8: Skisse av lengdeprofil av elveleiet/skredløpet.

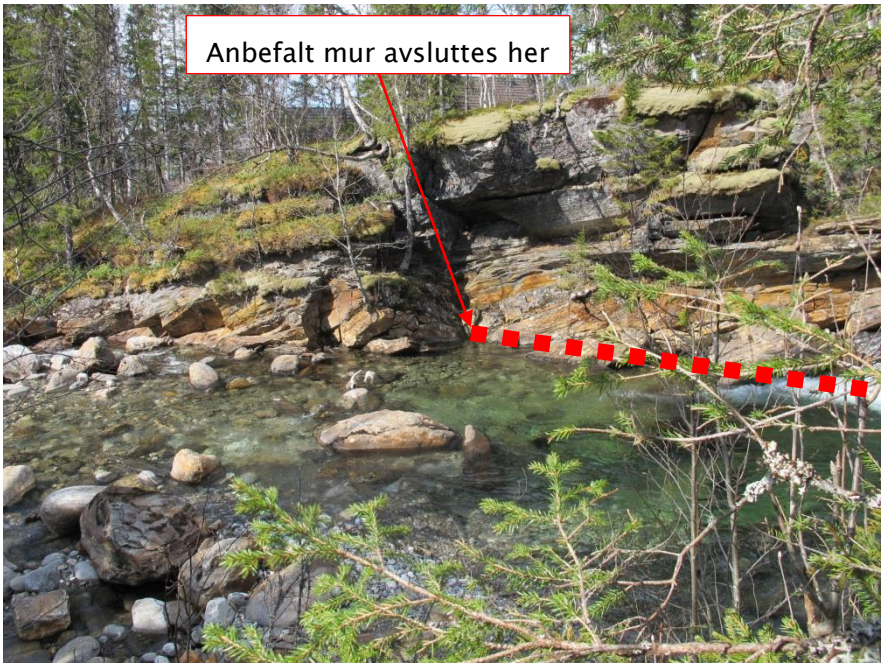


Figur 9: Skisse av elveleiet/skredløpet

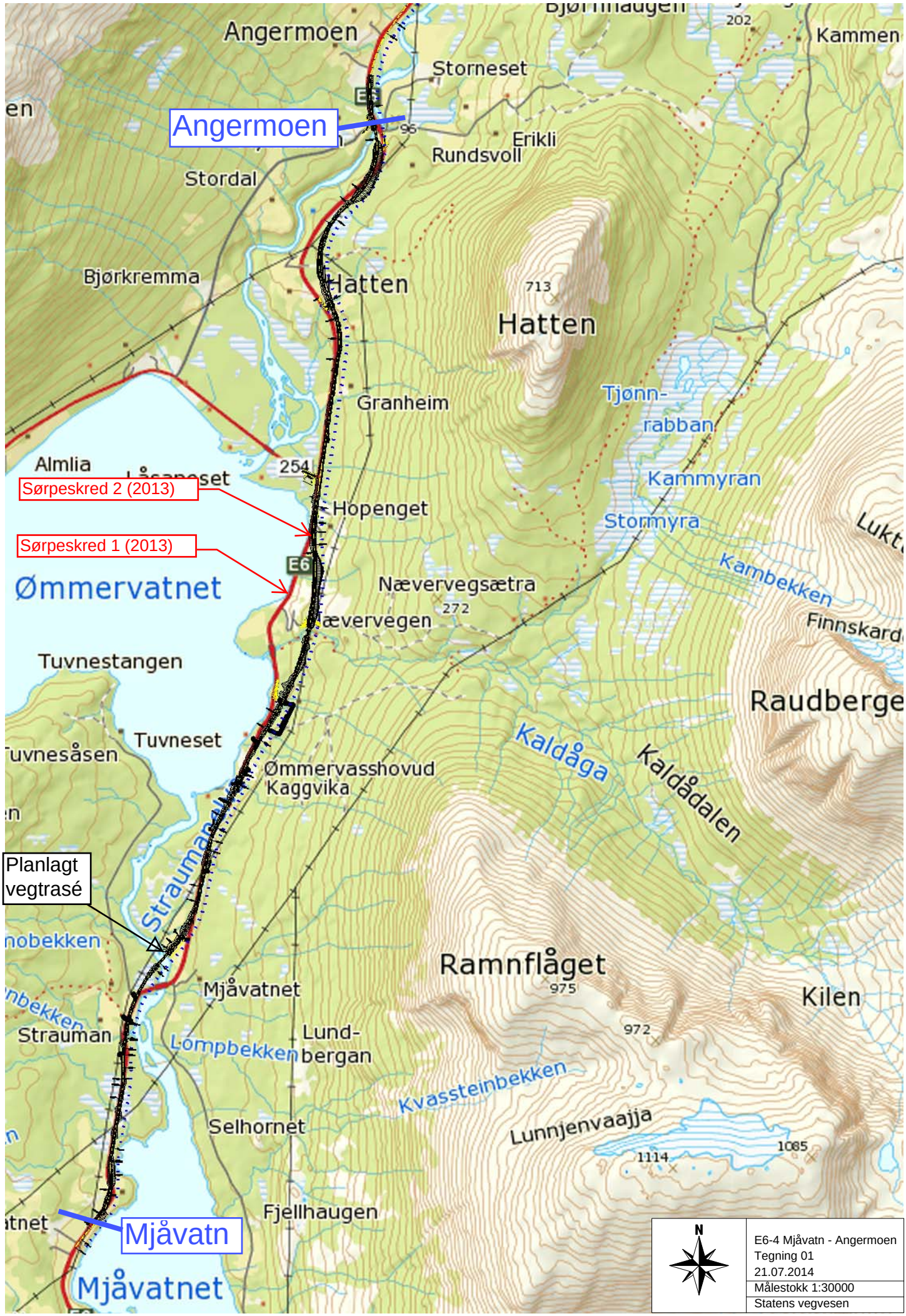
Vedlegg 7: Skisse av anbefalte skredsikringstiltak for brukryssing Kaldåga

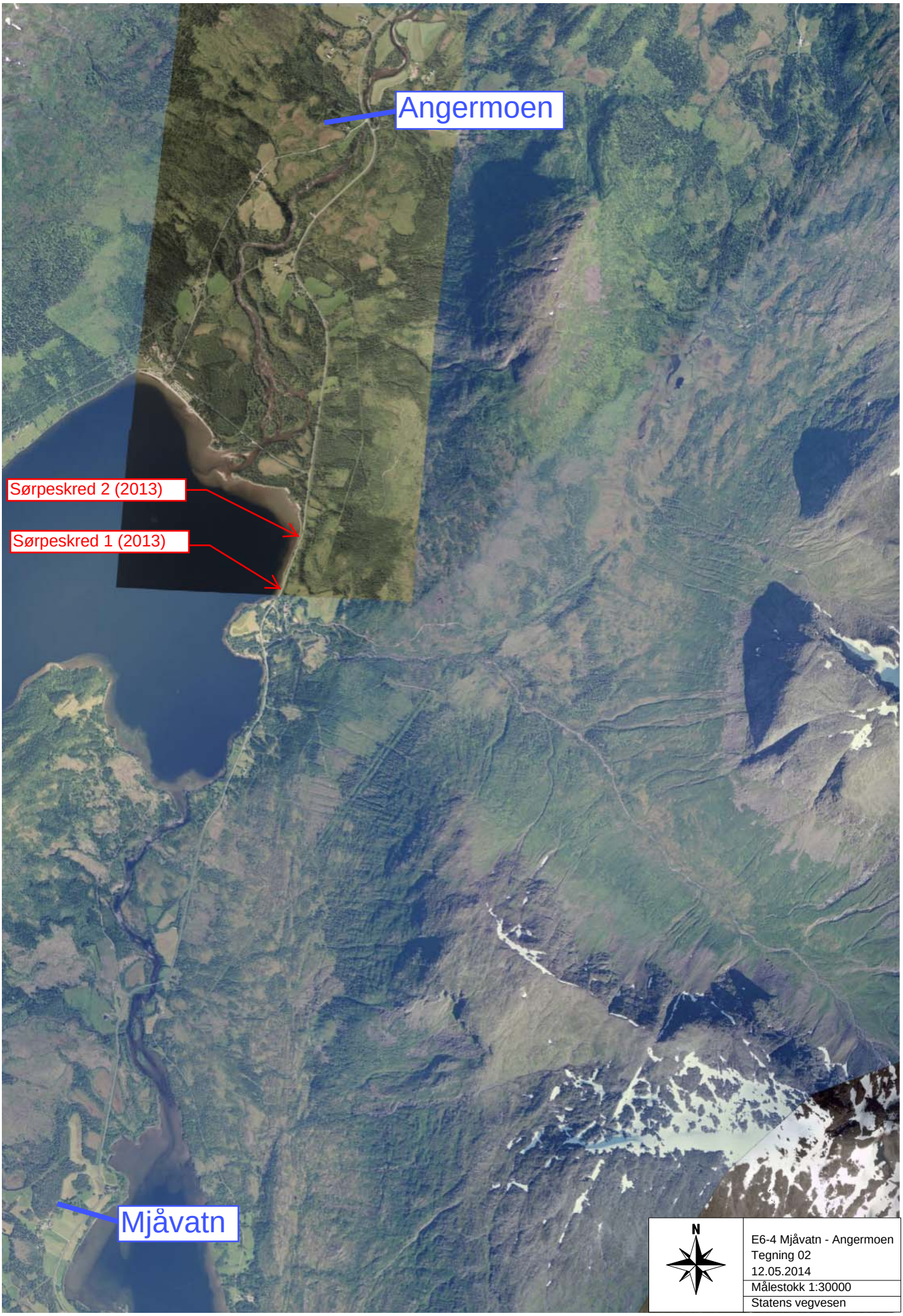


Figur 10: Skisse av anbefalt sikringstiltak mot sørpeskred for Kaldåga.



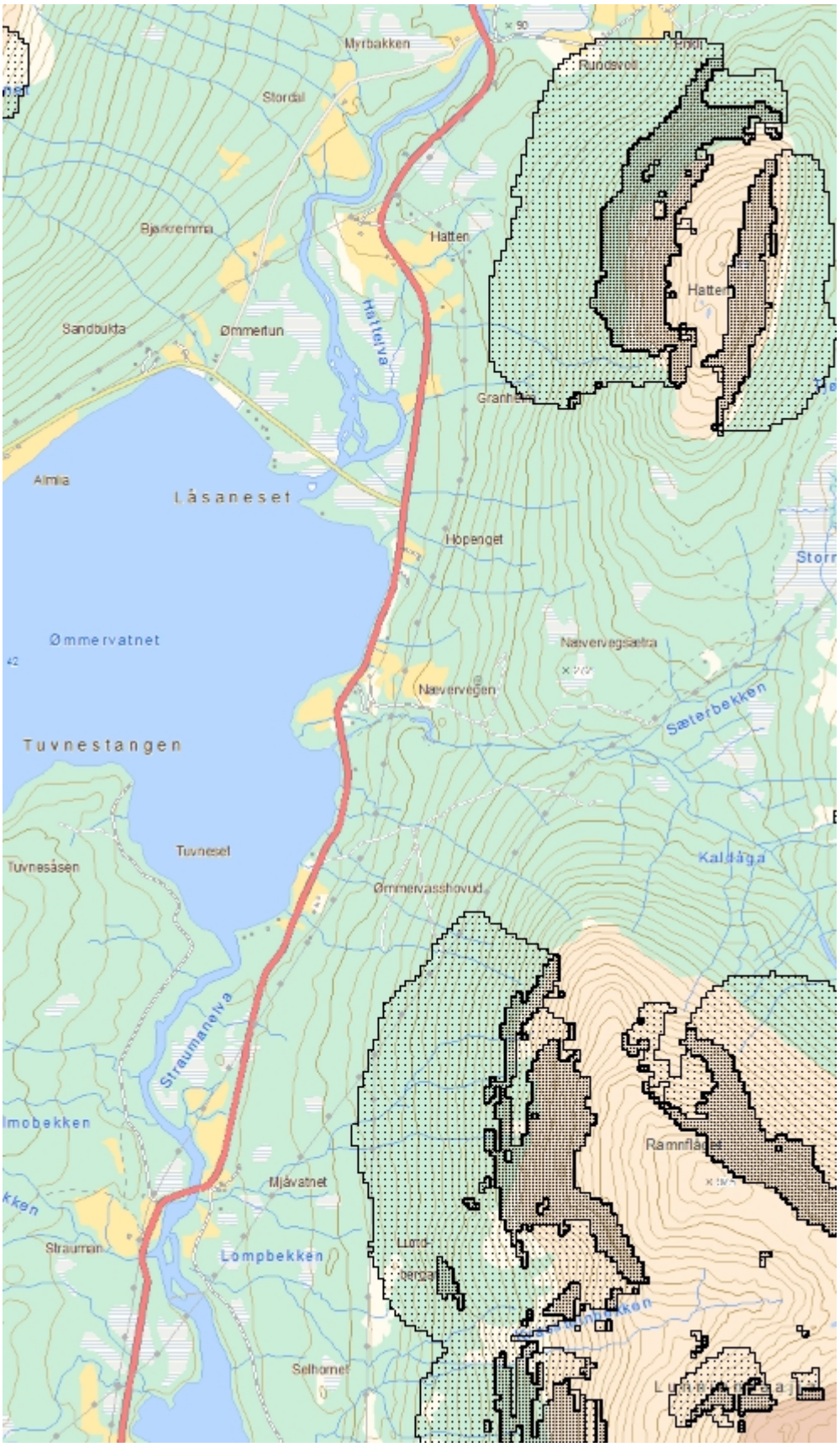
Figur 11IMG_6909: Foto tatt av elveleiet nedenfor brukryssing, foto tatt mot vest-nordvest.


Angermoen
Storneset
Angermoen
Erikli
Rundsvoll
Stordal
Bjørkremma
Hatten
713
Hatten
Granheim
Tjønn-
rabban
Kammyran
Stormyra
Kambekken
Almlia
254
Sørpeskred 2 (2013)
Hopenget
Sørpeskred 1 (2013)
E6
Ømmervatnet
Nævervegsætra
272
Tuvnestangen
Tuvneset
Ømmervasshovud
Kaggvika
Kaldåga
Kaldådalen
Raudberge
Planlagt
vegtrasé
Straumanu
Ramnflåget
975
Kilen
Mjåvatnet
Straumen
Lund-
bergan
Lompbekken
972
Kvassteinbekken
Selhornet
Lunnjenvaajja
1114
1085
Fjellhaugen
Mjåvatn
Mjåvatnet
N
E6-4 Mjåvatn - Angermoen
Tegning 01
21.07.2014
Målestokk 1:30000
Statens vegvesen



E6-4 Mjåvatn - Angermoen
Tegning 02
12.05.2014
Målestokk 1:30000
Statens vegvesen

Aktsomhetskart Steinsprang E6 Mjåvatn-Angermoen



Tegnforklaring

- Utløsningsområde Steinsprang
- Utløpsområde Steinsprang
- Bakgrunn basiskart

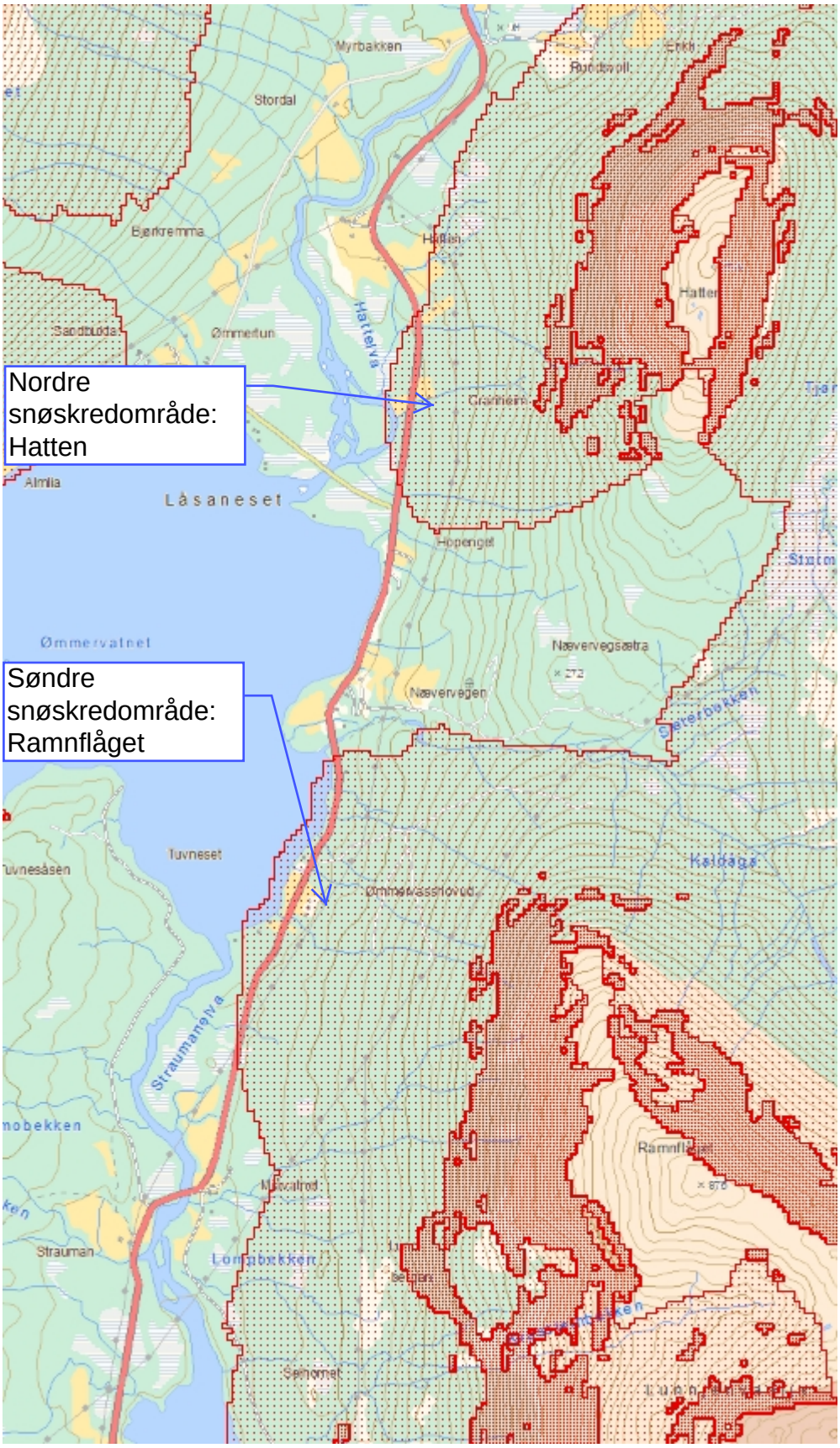
NVE
Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens kartverk
Kartdatum:	EUREF89 (WGS84)
Projeksjon:	UTM sone 33
Dato:	05.12.2014

Dette kartet er automatisk produsert på internett og kan inneholde feil og mangler.

Målestokk 1:30 000
Tegning 03

Aktsomhetskart Snøskred E6 Mjåvatn-Angermoen



Nordre snøskredområde: Hatten

Søndre snøskredområde: Ramnflåget

Tegnforklaring

- Utløsningsområde Snøskred
- Utløpsområde Snøskred
- Aktsomhetsområder for snøskred
  - Utløsningsområder
  - Utlopsområder
- Bakgrunn basiskart

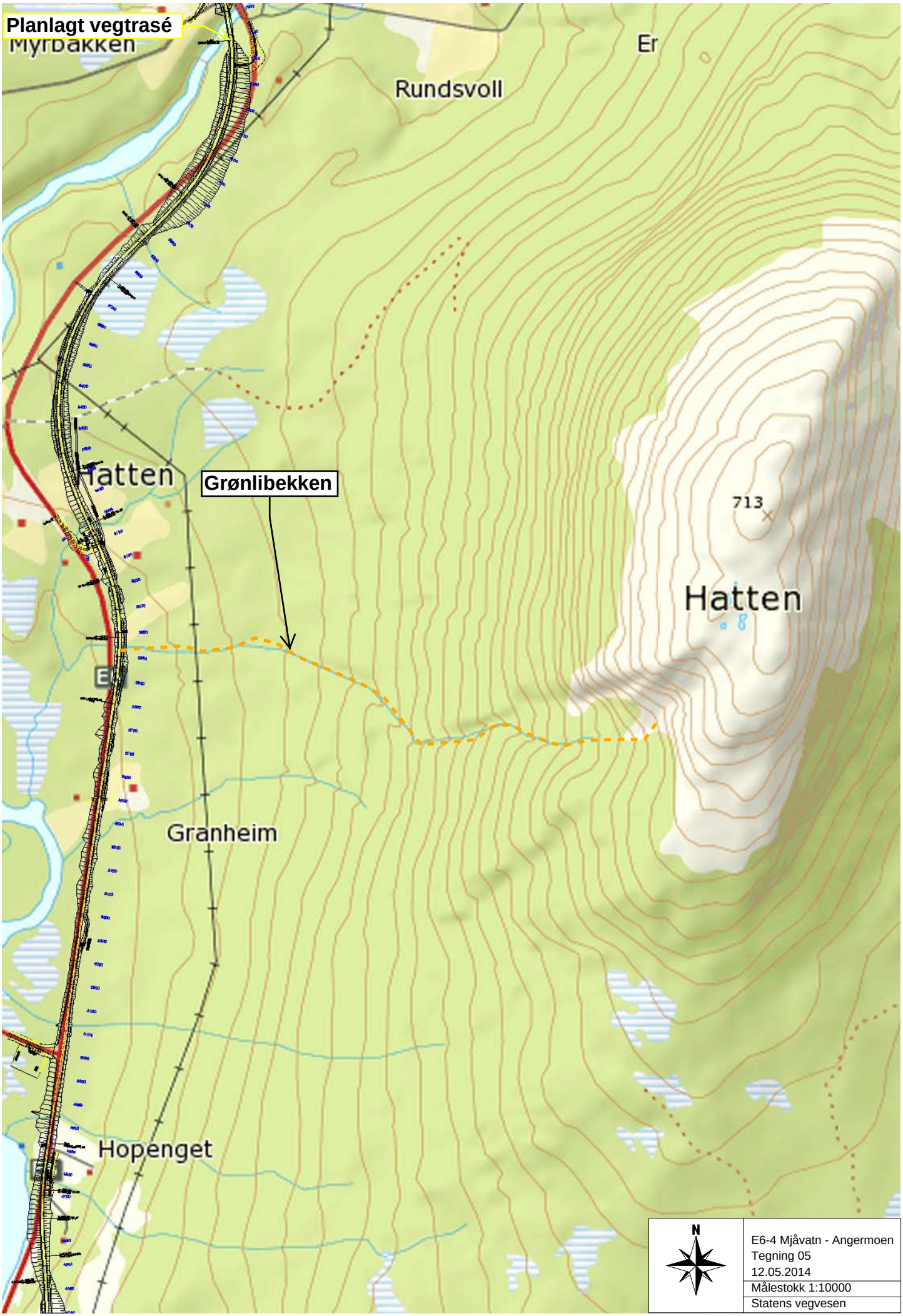
NVE
Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens kartverk
Kartdatum:	EUREF89 (WGS84)
Projeksjon:	UTM sone 33
Dato:	05.12.2014

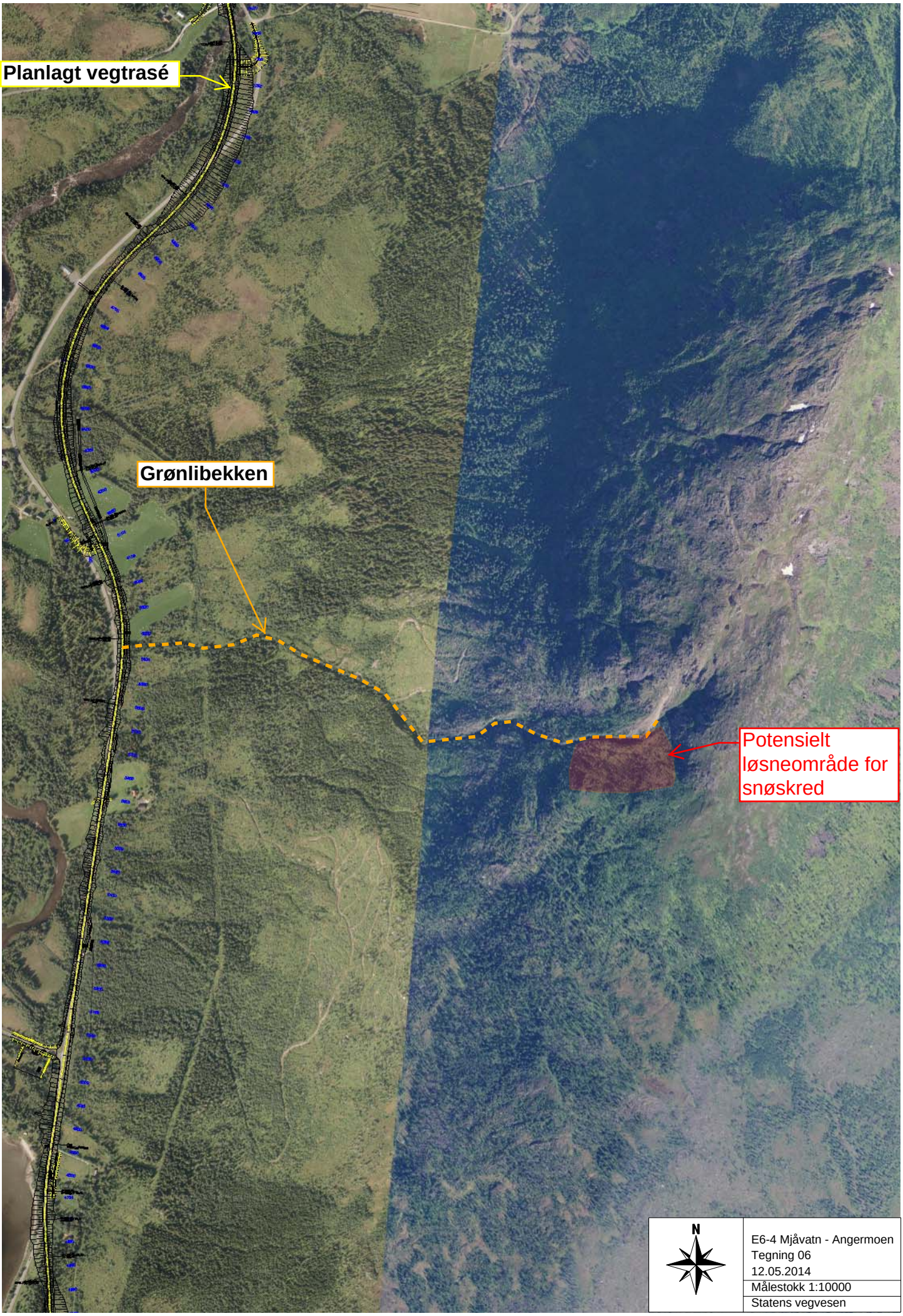
Dette kartet er automatisk produsert på internett og kan inneholde feil og mangler.

Målestokk 1:30 000
Tegning 04

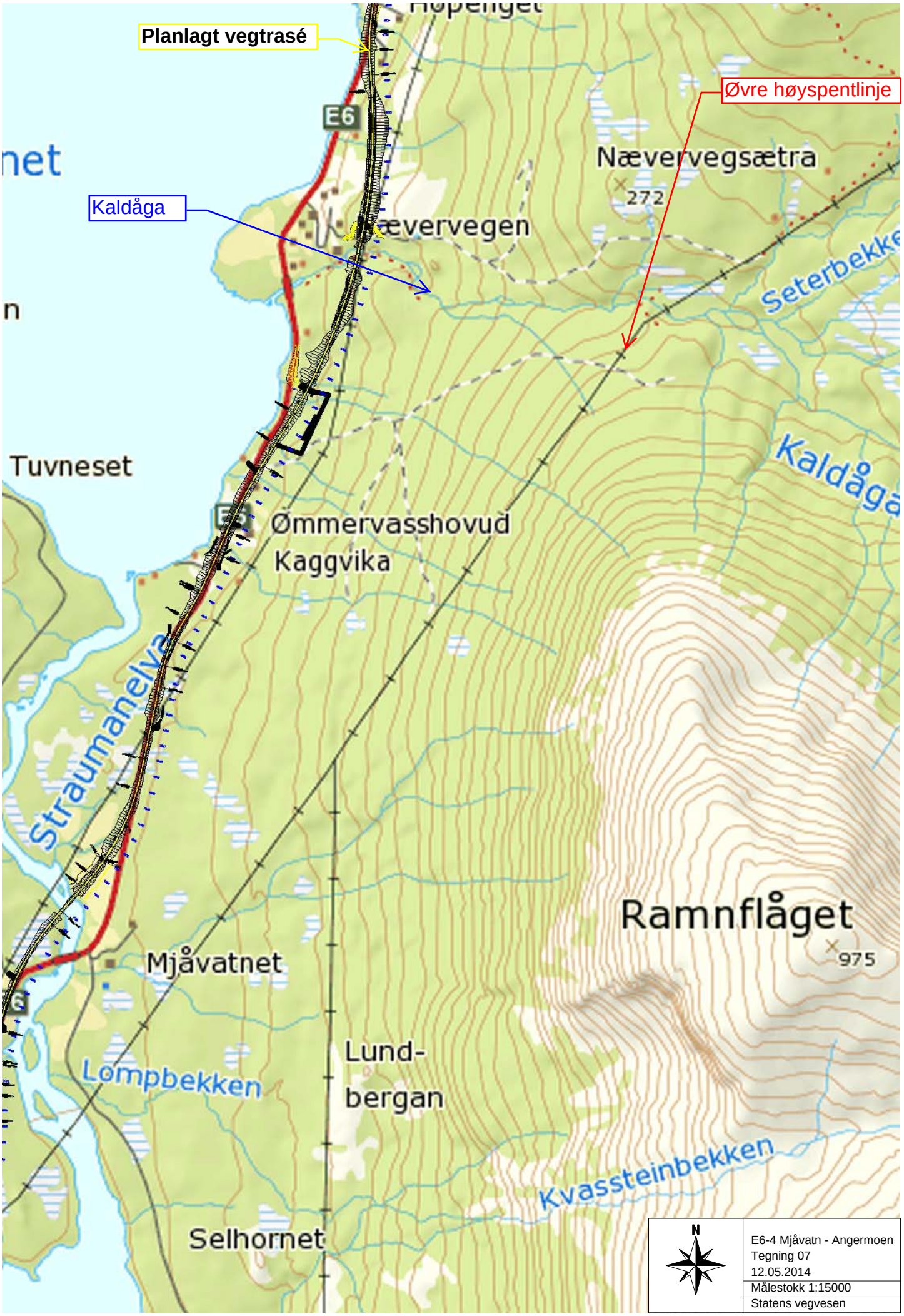
Nordre snøskredområde: Hatten



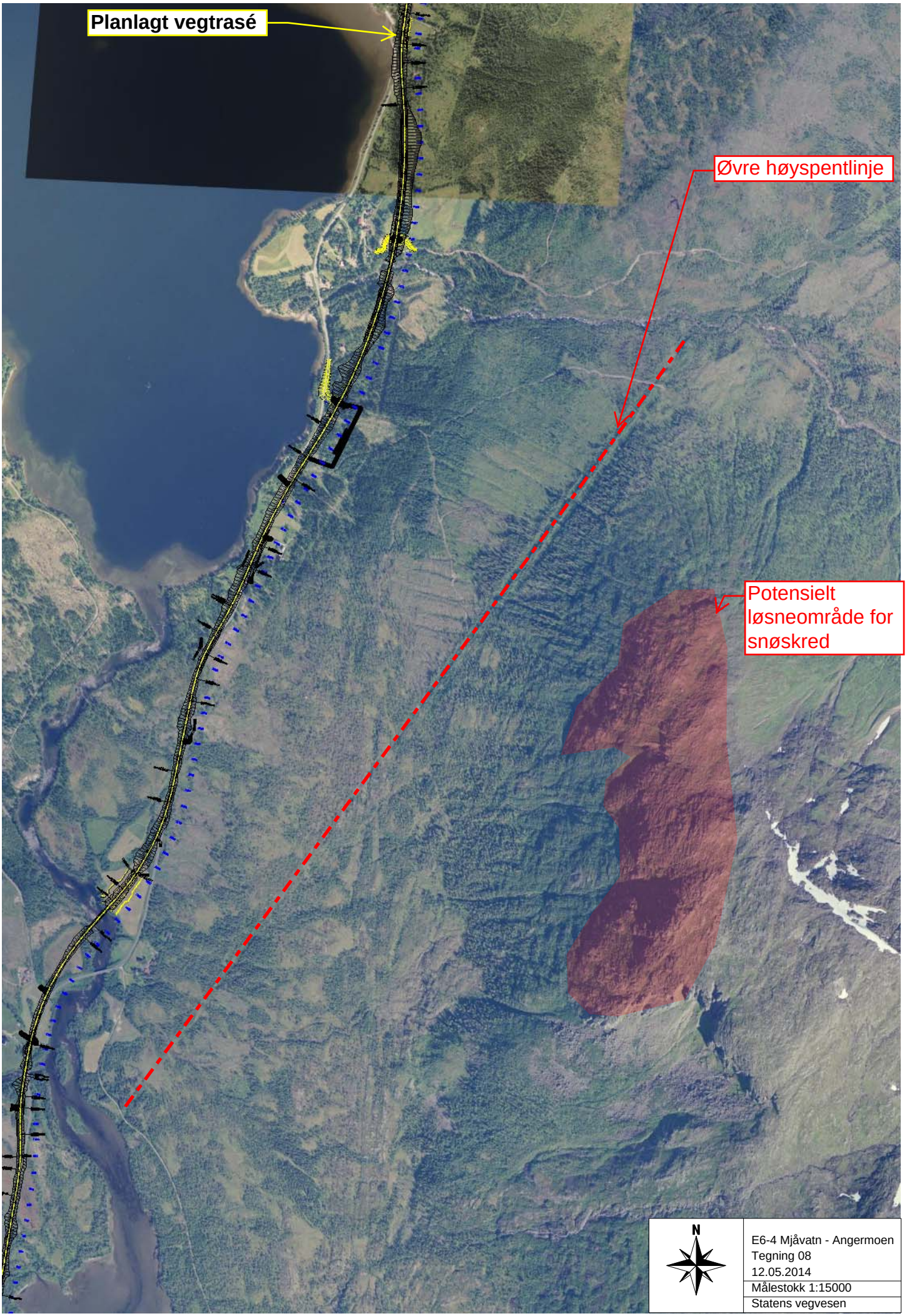
Nordre snøskredområde: Hatten

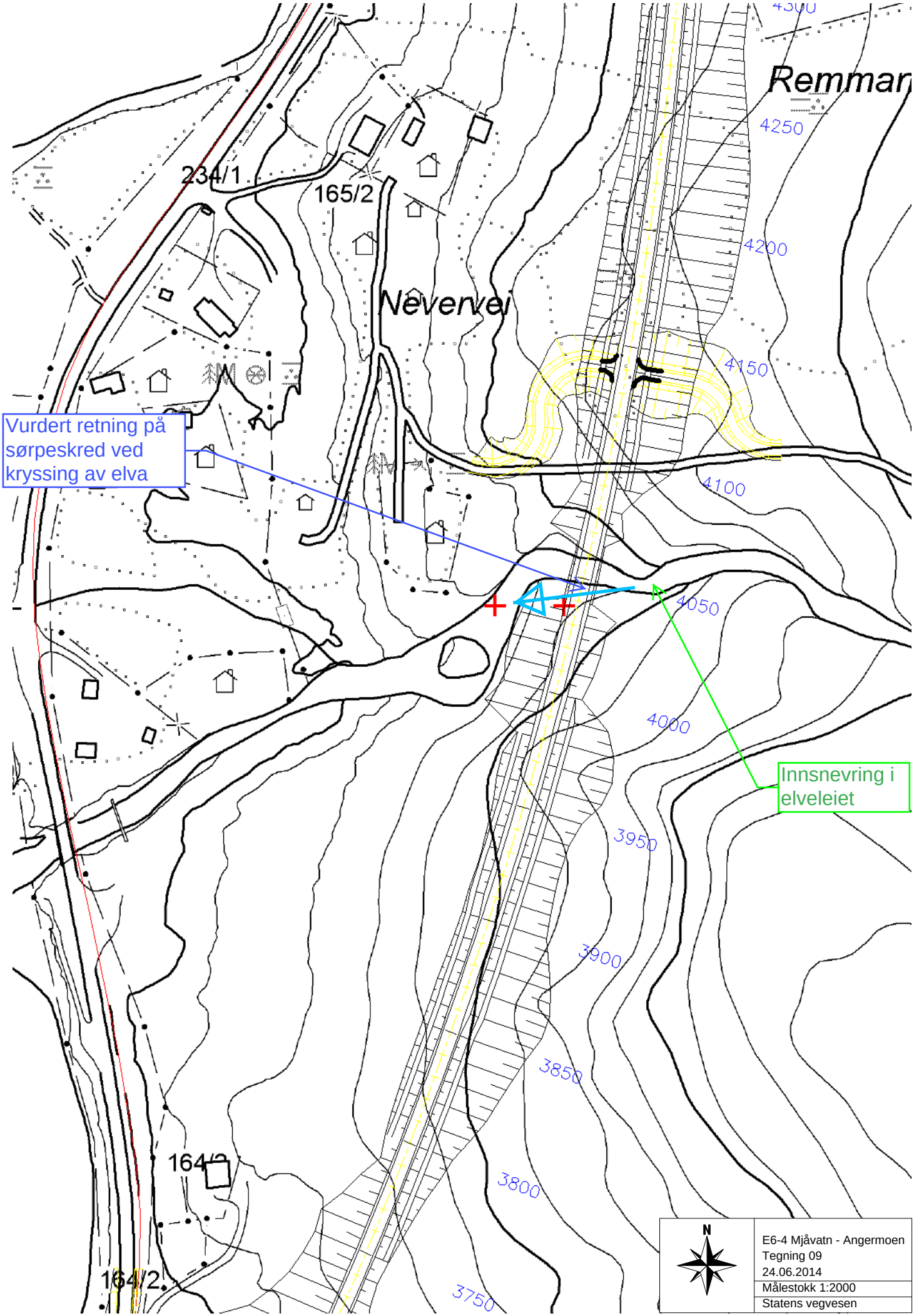


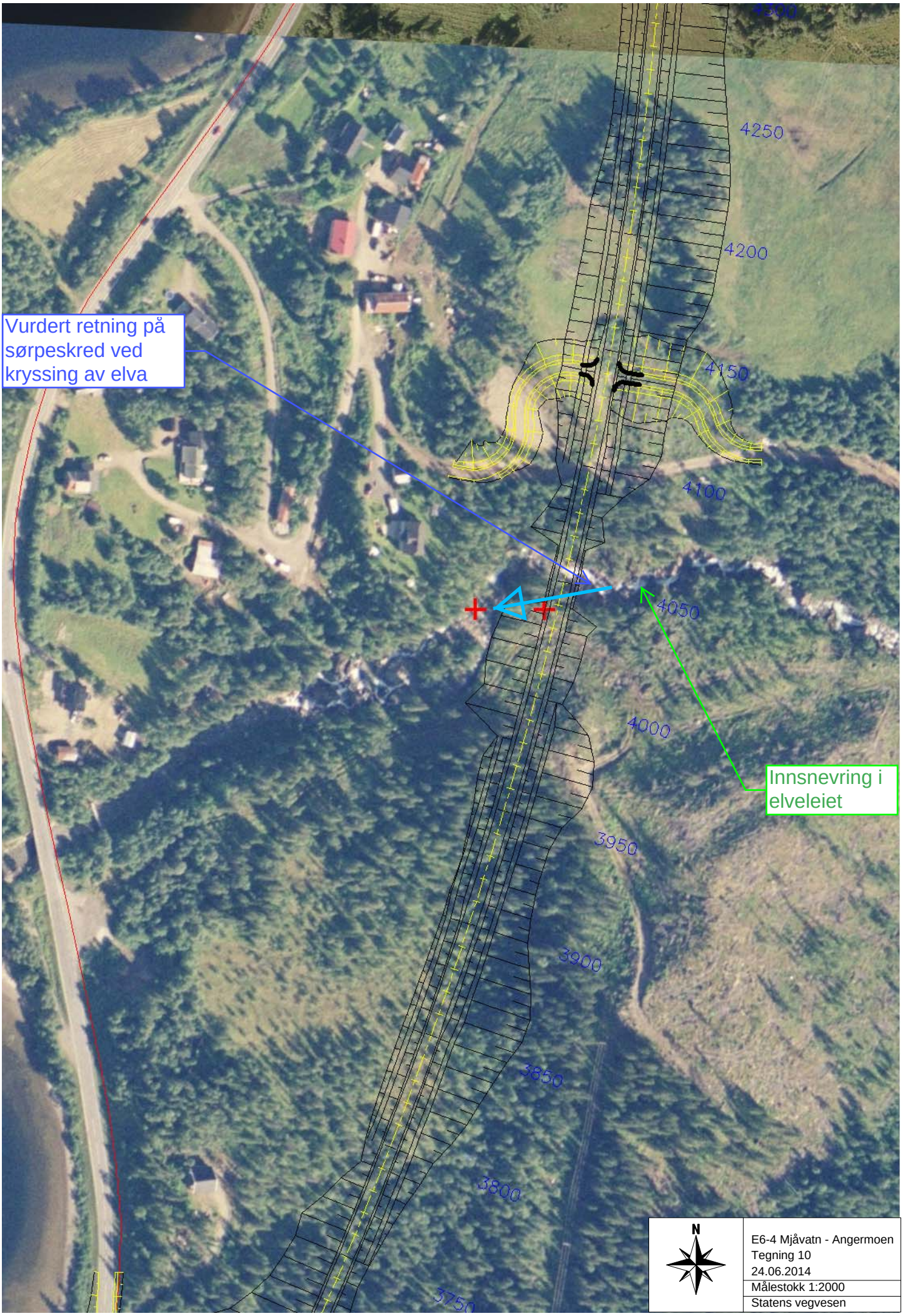
Søndre snøskredområde: Ramnflåget

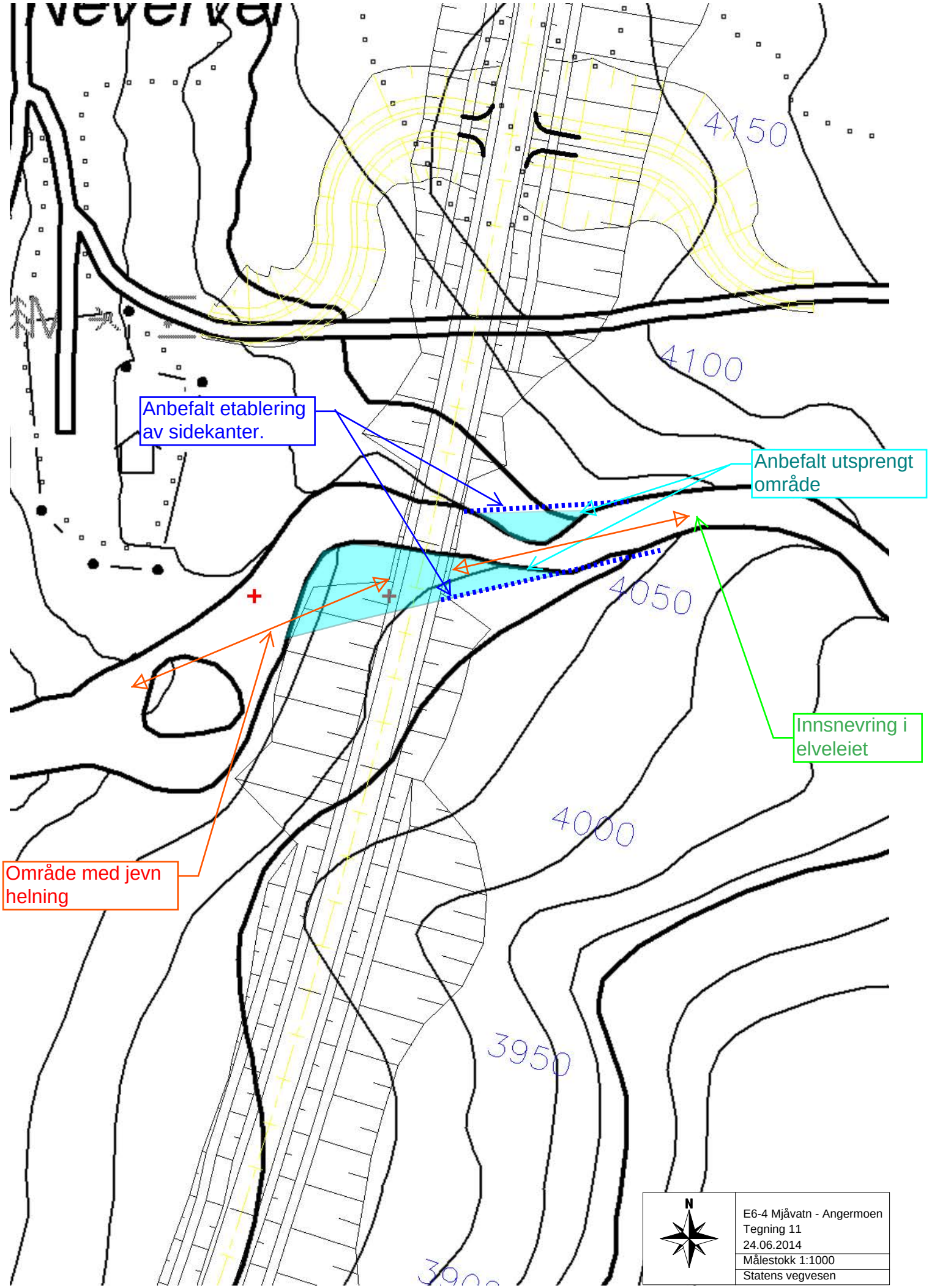


Søndre snøskredområde: Ramnflåget

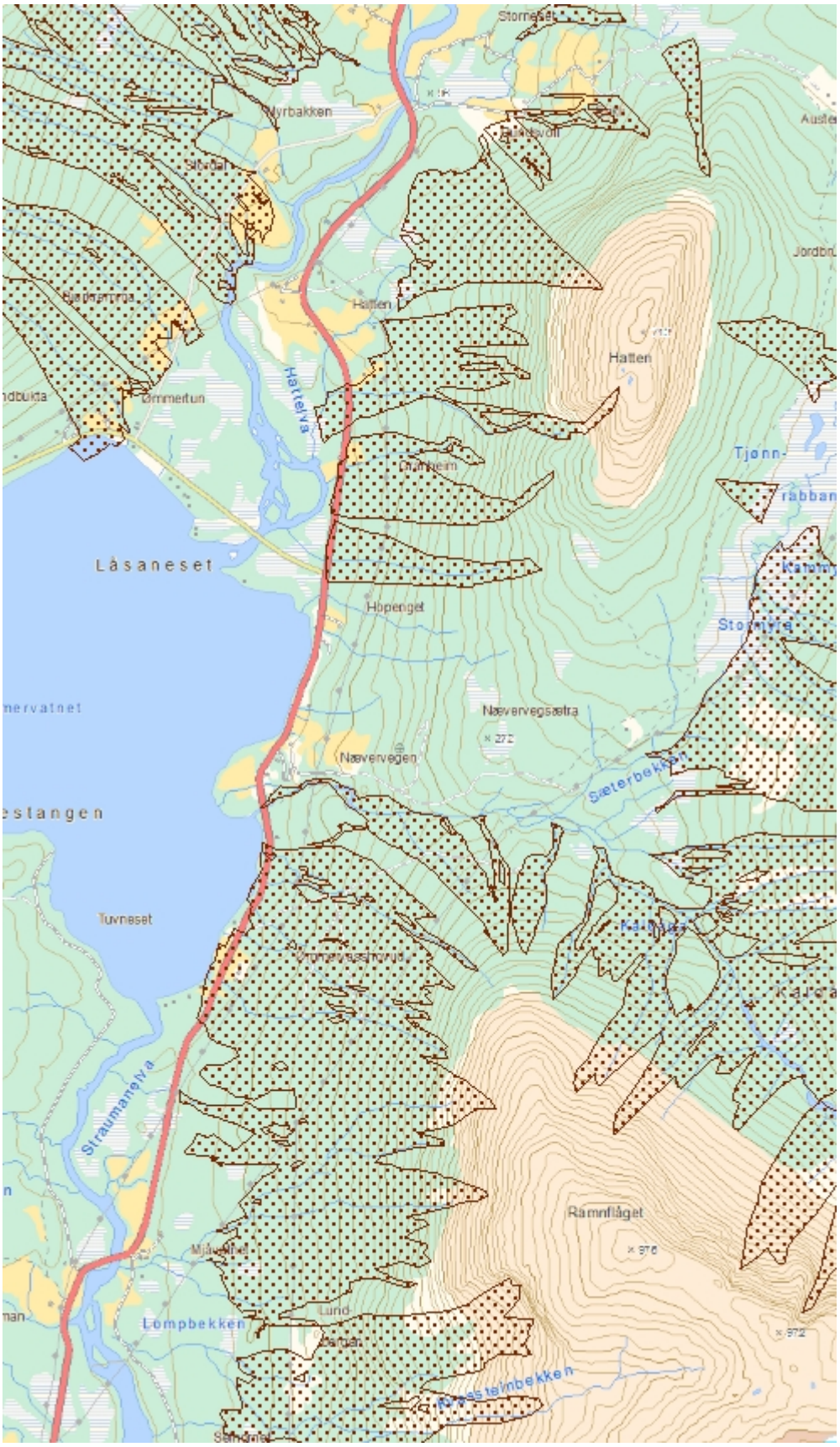



Remman
4250
4200
4150
4100
4050
4000
3950
3900
3850
3800
3750
234/1
165/2
Nevervei
164/2
Vurdert retning på sørpeskred ved kryssing av elva
Innsnevring i elveleiet
N
E6-4 Mjåvatn - Angermoen
Tegning 09
24.06.2014
Målestokk 1:2000
Statens vegvesen


Vurdert retning på sørpeskred ved kryssing av elva
Innsnevring i elveleiet
4300
4250
4200
4150
4100
4050
4000
3950
3900
3850
3800
3750
N
E6-4 Mjåvatn - Angermoen
Tegning 10
24.06.2014
Målestokk 1:2000
Statens vegvesen


4150
4100
4050
4000
3950
Anbefalt etablering av sidekanter.
Anbefalt utsprengt område
Innsnevring i elveleiet
Område med jevn helning
N
E6-4 Mjåvatn - Angermoen
Tegning 11
24.06.2014
Målestokk 1:1000
Statens vegvesen

Aktsomhetskart Jord- og Flomskred E6 Mjåvatn - Angermoen



Tegnforklaring

Potensielt Jord-Flomskredfare or

Bakgrunn basiskart

NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens kartverk
Kartdatum:	EUREF89 (WGS84)
Projeksjon:	UTM sone 33
Dato:	07.21.2014

Dette kartet er automatisk produsert på internett og kan inneholde feil og mangler.

Målestokk 1:30 000

Tegning 12

Skanska Norge AS

E6 Mjåvatn-Håkali

Skredfarevurdering Profil nr. 4850-6850

Detaljregulering

Oppdragsnr.: 5166735 **Dokumentnr.:** RA-INGGEO-601 **Versjon:** A
2017-09-08

Norconsult

Oppdragsgiver:	Skanska Norge AS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Svein Ivar Sandstaa
Rådgiver:	Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder:	Jimmy Løvø
Fagansvarlig:	Ingvar Tyssekvam
Andre nøkkelpersoner:	Torgeir Sandøy

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
A	2017-09-08	Revisjon, for detaljregulering	T. Sandøy	I. Tyssekvam	J. Løvø
-	2017-08-17	Arbeidsgrunnlag	T. Sandøy	I. Tyssekvam	J. Løvø

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

I forbindelse med utbyggingen av E6 Helgeland sør er det igangsatt detaljregulering av alle parseller. Deler av vegtrasé er endret fra tidligere veglinje som ble regulert av Statens vegvesen i 2015. Dette medfører et behov for omregulering for E6 Mjåvatn-Håkali (Parsell 6).

Skredfare er vurdert for detaljreguleringsplan for ny veglinje Profil nr. 4850-6850 hvor veglinjen avviker fra gjeldende godkjente reguleringsplan.

Vurdert veglinje er utenfor NGI sitt aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang.

Deler av veglinje er innenfor NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred.

Det vurderes å være fare for flom- og/eller sørpeskred langs Grønlibekken. Det vurderes også å være potensiale for flom med stor massetransport langs bekkeløpet.

Det bør tas hensyn til stor vannføring også langs normalt tørrlagte raviner og forsenkninger i terrenget ved stor snøsmelting og/eller nedbør.

Krav til sikkerhet mot skred er gitt av NA-rundskriv 2014/08. Dimensjonerende ÅDT 2200 gir at ny veglinje havner i Konsekvensklasse D. Krav til største årlige tillatte nominelle sannsynlighet for skred per enhetsstrekning vil dermed være 1/50.

Enhetsstrekning 1, Profil nr. 4850-5850, vurderes å tilfredsstille krav til sikkerhet mot skred for Konsekvensklasse D.

Enhetsstrekning 2, Profil nr. 5850-6850, vurderes å tilfredsstille krav til sikkerhet mot skred for Konsekvensklasse D.

Innhold

1 Innledning 5
1.1 Bakgrunn og hensikt 5
1.2 Tidligere skredfarevurderinger 5
1.3 Endret veglinje og grunnlag for rapporten 5
1.4 Gjeldende retningslinjer og regelverk 6
1.5 Grunnlagsmateriale 7
1.6 Aktsomhetskart 7
1.7 Registrerte historiske skredhendelser 7
1.8 Utførte undersøkelser 8
1.9 Forutsetninger for skredfarevurdering 8

2 Grunnforhold 9
2.1 Områdebeskrivelse 9
2.2 Kvartærgeologi 10

3 Skredfarevurdering 11
3.1 Innledning 11
3.2 Steinsprang og steinskred 11
3.3 Snø- og sørpeskred 11
3.4 Jord- og flomskred 13
3.5 Sikkerhet mot skred 14
3.5.1 Enhetsstrekning 1, Profil nr. 4850-5850 14
3.5.2 Enhetsstrekning 2, Profil nr. 5850-6850 14

4 Konklusjoner 15

Referanser 16

Vedlegg 17

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

I forbindelse med utbyggingen av E6 Helgeland sør er det igangsatt detaljregulering av alle parseller. Deler av vegtrasé er endret fra tidligere veglinje som ble regulert av Statens vegvesen i 2015. Dette medfører et behov for omregulering for E6 Mjåvatn-Håkali (Parsell 6).

Norconsult AS er engasjert som rådgiver for Skanska Norge AS. Denne rapporten inneholder en skredfarevurdering til detaljreguleringsplan i områder hvor ny vegtrasé kommer utenfor gjeldende reguleringsplan.

1.2 Tidligere skredfarevurderinger

Det er tidligere utført flere skredfarevurderinger i forbindelse med gjeldende reguleringsplan. For Parsell 6 vil følgende tidligere utførte skredfarevurderinger være relevante:

- Skredfarevurdering E6-04 Mjåvatn-Angermoen. (Statens vegvesen, 2014a).
- Skredfarevurdering E6-04 Ny veglinje Angermoen-Osen (Statens vegvesen, 2012)
- Ingeniørgeologisk rapport for høye bergskjæringer, E6-04 Angermoen-Osen (Statens vegvesen, 2013)

Vegvesenet sine vurderinger legges til grunn for de deler av ny veglinje som er innenfor tidligere reguleringsplan, men er også relevant med hensyn til foreliggende vurdering. Det henvises derfor til disse der hvor dette er relevant.

1.3 Endret veglinje og grunnlag for rapporten

Ny veglinje går utenom gjeldende reguleringsplan ved Profil nr. 4850-6320, noe som utgjør 1470 meter med veg. Veglinjen avviker fra regulert veglinje mellom Profil nr. 4850-6750. Det er i denne rapporten derfor gjort en vurdering for reguleringsplan for veglinjen langs Profil nr. 4850-6850, noe som utgjør 2000 meter ny veglinje.

Avstand mellom tidligere gjeldende regulert veglinje og ny veglinje er sammenstilt i Tabell 1.

Tabell 1: Sammenstilling av avstander mellom tidligere regulert veglinje og ny veglinje.

Profil nr.	Avstand mellom veglinjer
4850-5350	30-50 m
5350-5850	50-180 m
5850-6300	180-200 m
6300-6850	200-0 m

1.4 Gjeldende retningslinjer og regelverk

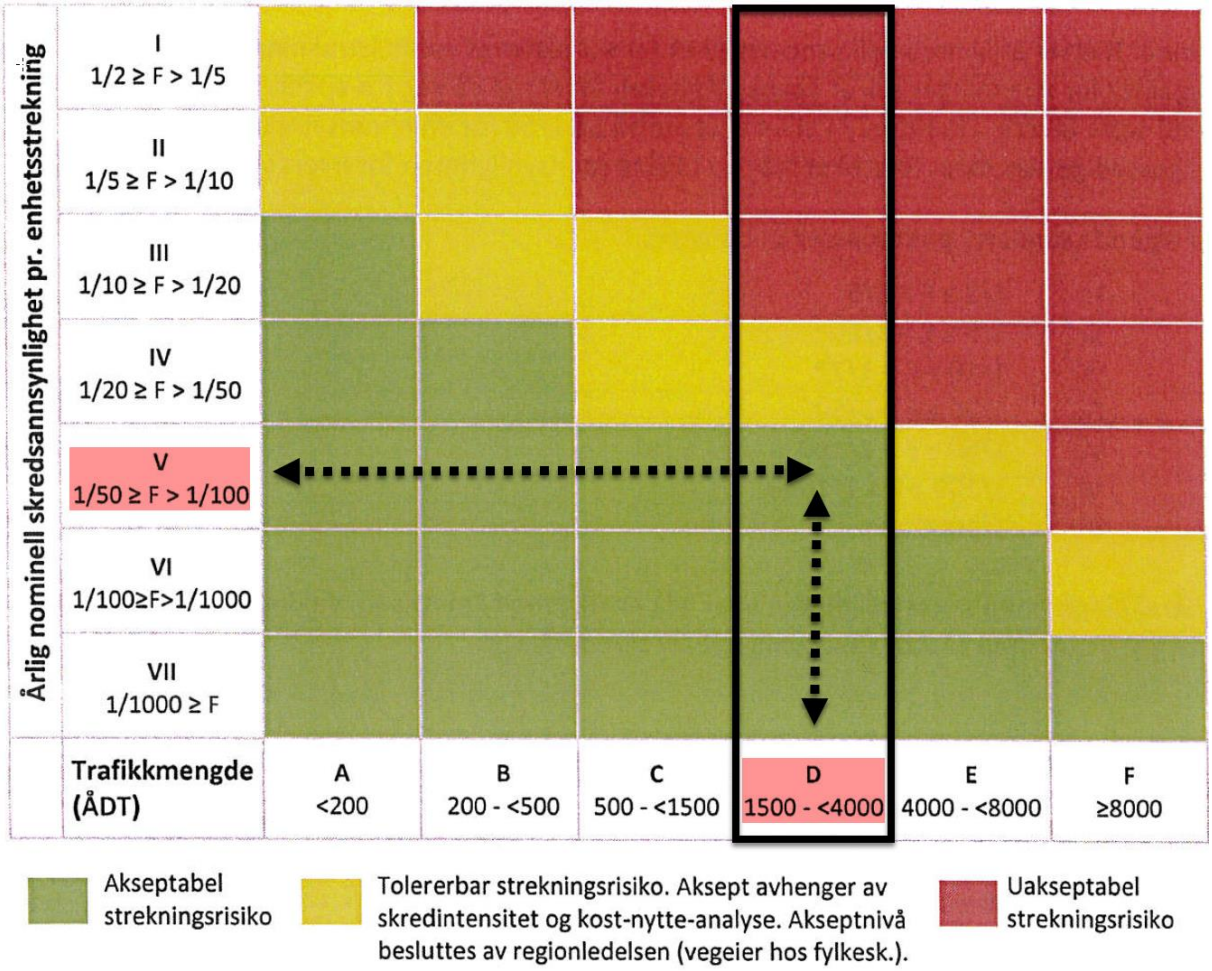
Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg er gitt i Statens vegvesen sitt NA-rundskriv 2014/08 (Statens vegvesen, 2014b).

For gjeldende vegstrekning (Parsell 6) er dimensjonerende ÅDT 2200, noe som gir Konsekvensklasse D. Største tillatte årlige nominelle sannsynlighet for skred vil derfor være 1/50, se Figur 1.

Skredfaren er definert per enhetsbredde som er fastsatt til 1 kilometer. Siden vurdert område er på 2 kilometer er følgende enhetsstrekninger valgt:

Enhetsstrekning 1: Profil nr. 4850-5850
Enhetsstrekning 2: Profil nr. 5850-6850

I henhold til NA-rundskrivet vil alle tiltak som krever en byggeplan/reguleringsplan omfattes av akseptkriteriene, herunder ny veg, ombygging av veg og ved sikringstiltak langs eksisterende veg.



Figur 1: Risikomatrise for skred på en vegstrekning per enhetsstrekning. Grønn, gul og rød farge angir akseptnivået. For gjeldende vegstrekning (Konsekvensklasse D), vil krav til største årlige nominelle sannsynlighet for skred pr. enhetsstrekning være 1/50.

1.5 Grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er utenom tidligere utført skredfarevurdering lagt til grunn for denne rapporten:

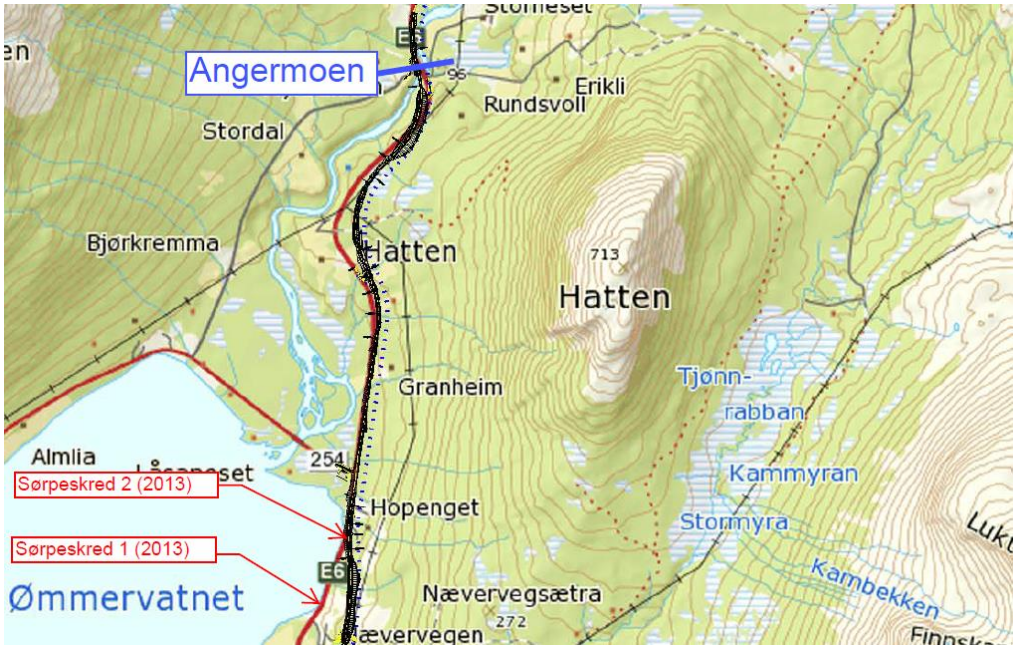
- Flybilder tilbake til 1993 fra www.norgeibilder.no
- 3D-modell fra www.norgei3d.no
- Berggrunn- og løsmassekart fra Norges geologiske undersøkelse (NGU, 2017)
- Oversikt over historiske skredhendelser fra NVE sin skreddatabase (NVE, 2017) og Vegdatabasen (Statens vegvesen, 2017).
- Helningskart fra Norges geotekniske institutt (NGI, 2017).

1.6 Aktsomhetskart

Ny veglinje er innenfor NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred, se vedlagte tegninger som viser aktsomhetskart sammen med veglinjene. Området er også kartlagt av Norges geotekniske institutt som har utarbeidet egne aktsomhetskart for snøskred og steinsprang. I henhold til NVE sine retningslinjer gjelder NGI sine aktsomhetskart foran NVE sine egne kart for snøskred og steinsprang der disse finnes (NVE, 2014). NGI sitt aktsomhetskart legges derfor til grunn fremfor NVE sine aktsomhetskart for snøskred og steinsprang.

1.7 Registrerte historiske skredhendelser

Det er to registrerte skredhendelser (sørpeskred) fra 26.02.2013 som i henhold til vegvesenet sin database skjedde sør for vurdert område, se Figur 2.



Figur 2: Utsnitt som viser registrerte sørpeskredhendelser fra 2013 sør for området som vurderes i foreliggende rapport (Statens vegvesen, 2014a).

I tillegg finnes det informasjon om et større sørpeskred som kom ned Grønlibekken i 1949 og gikk helt ut i Hattelva. Utfyllende informasjon om nevnte skredhendelser finnes i tidligere utførte skredfarevurdering (Statens vegvesen, 2014a).

Det er ingen registrerte skredhendelser i Vegvesenet sin database eller NVE sin database over skredhendelser for vurdert område som har blitt registrert etter at Statens vegvesen sin rapport ble utarbeidet i 2014.

1.8 Utførte undersøkelser

Det er gjennomført kartlegging ved to anledninger i forbindelse med denne rapporten, se Tabell 2.

Tabell 2: Oversikt over utførte befaringer

Befaring nr.	Dato	Deltagere	Hensikt
1	26. april 2017	Ingvar Tyssekvam (NO) Torgeir Sandøy (NO) Tore Langballe (Skanska) Eirik Isaksætre (Skanska)	Grov utsjekk av skredfare, vurdere gjennomførbarhet av ny veglinje.
2	2. juni 2017	Arnstein Ommedal (NO) Torgeir Sandøy	Detaljkartlegging langs veglinjen for utarbeidelse av rapport.

Det er utført geotekniske undersøkelser langs vegtrasé for ny veglinje.

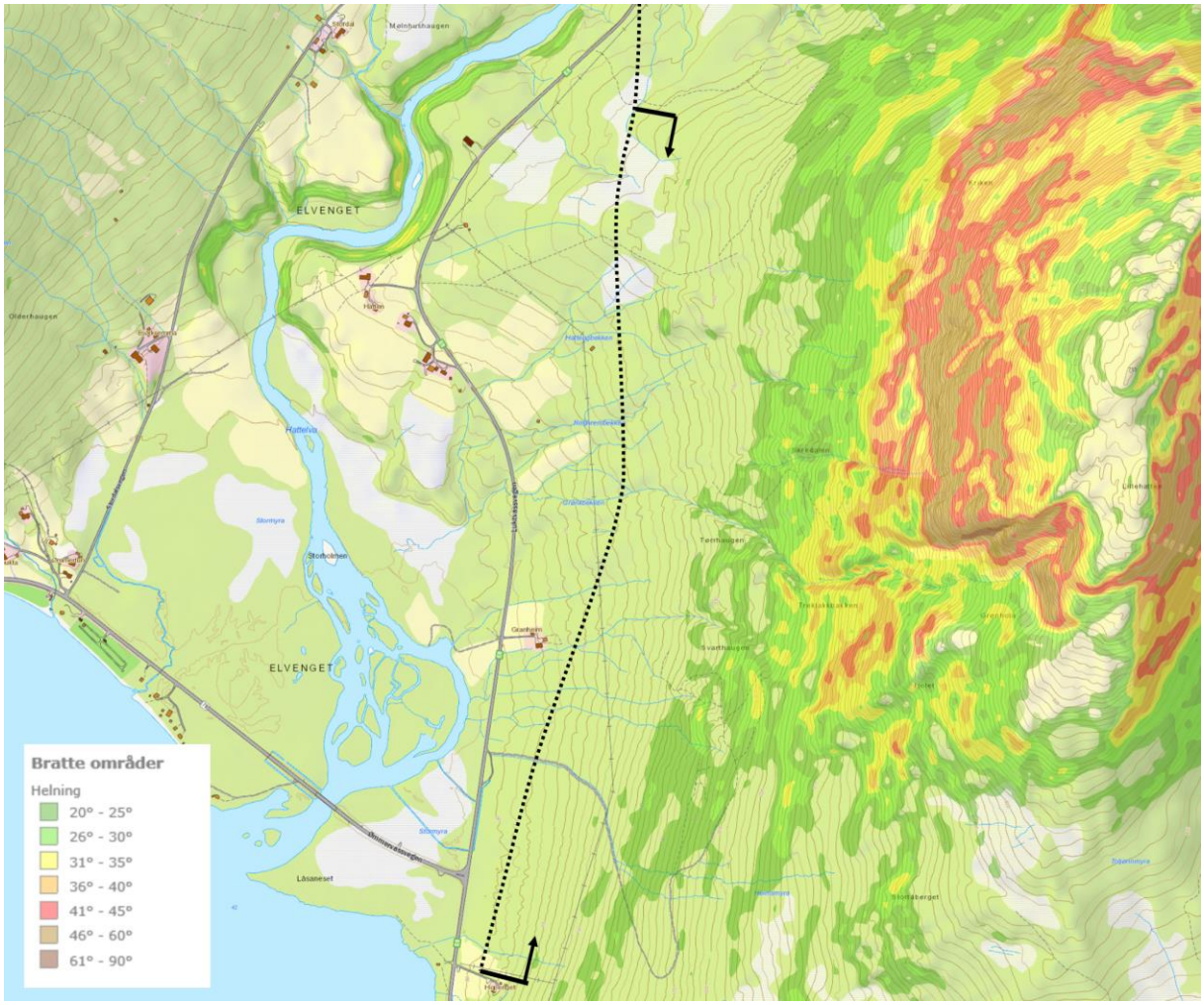
1.9 Forutsetninger for skredfarevurdering

I henhold til NVE sine retningslinjer for vurdering av skred fra bratt terreng, vurderes skredfaren i henhold til dagens situasjon med hensyn til terreng, vegetasjon, sikringstiltak osv.

2 Grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse

Veglinjen går gjennom myr og områder med granskog med varierende tetthet. Terrenget hvor veglinje går er generelt slakt sidevegs (<10 grader), men terrenget stiger etter hvert bratt opp mot fjelltoppen Hatten, som vi ser av helningskartet i Figur 3.



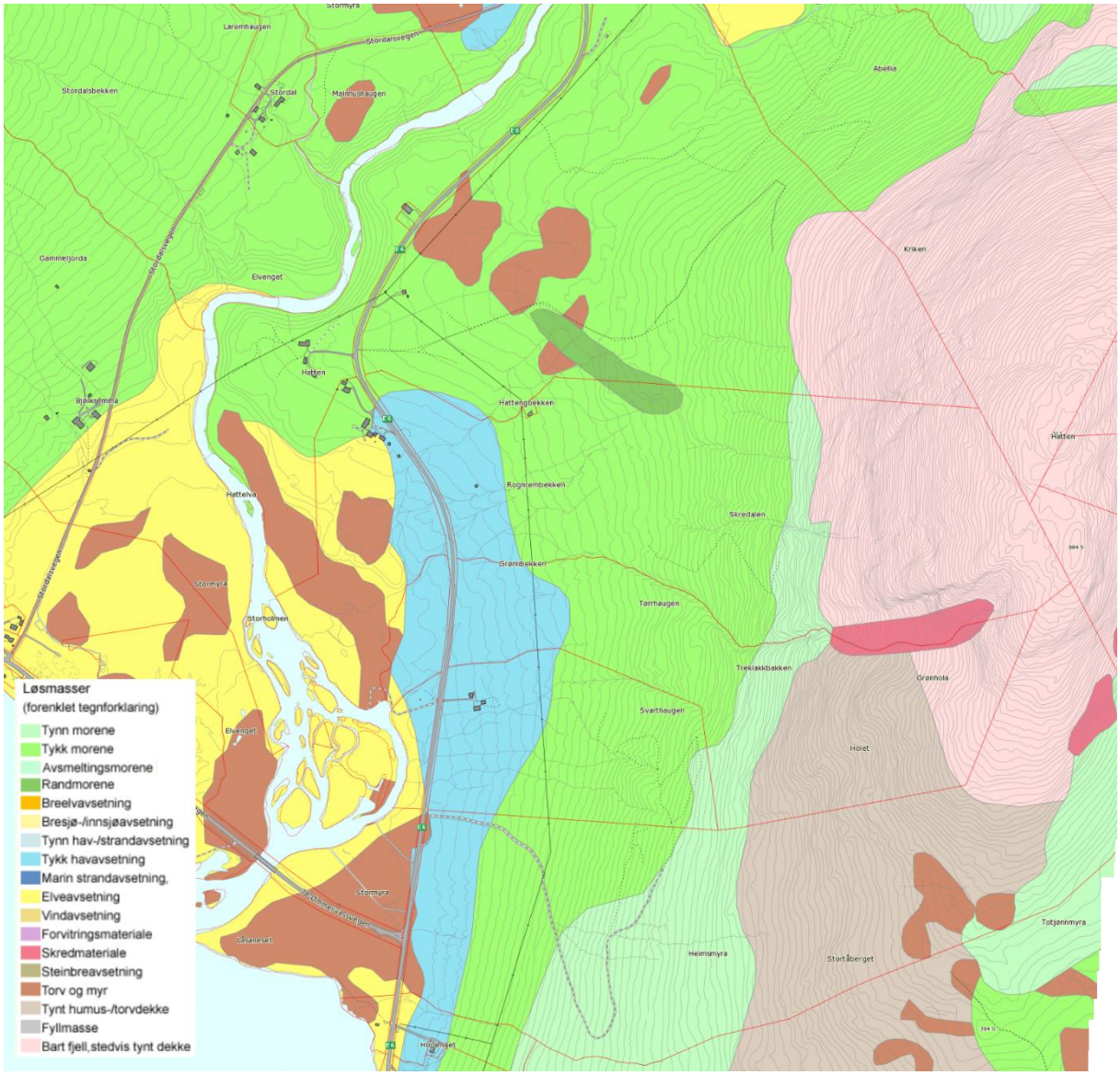
Figur 3: Helningskart hvor omtrentlig ny veglinje er markert med stiplet linje. Vurdert område i denne rapporten er markert med piler langs veglinje.

Flere bekkeløp med og uten vannføring på befaringstidspunktene kommer ned fra fjellsiden. Flere av disse har utviklet store gamle raviner ned mot eksisterende E6. Det ble ikke observert lokale berghammere langs planlagt ny vegtrasé

2.2 Kvartærgeologi

Kvartærgeologi og løsmasser er i området kartlagt av Norges geologiske undersøkelse (NGU), se Figur 4. Veglinjen vil hovedsakelig gå gjennom havasetninger og moremasser som er kartlagt med varierende mektighet. Morenen fremstår i området som meget hardt pakket. Det er også kartlagt og observert enkelte rygger av morenemateriale som er skjøvet opp foran brefront (randmorene).

Høyere i terrenget er det hovedsakelig kartlagt bart berg med stedvis tynt dekke, men mot sør er det humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn som dominerer. Fra løsmassekart er det kartlagt skredavsetninger i toppen av Grønlibekken, men det ble under befaringen observert skredmateriale flere steder også langs foten av Hatten.



Figur 4: Løsmassekart fra NGU

3 Skredfarevurdering

3.1 Innledning

I dette kapittelet vil observasjoner fra befaring bli presentert sammen med vurderinger av skredfaren for ulike skredtyper. Hver skredtype vurderes for hele det vurderte området som inkluderer begge enhetsstrekninger. For vurdering av sikkerhet mot skred (Kapittel 3.5) vil dette vurderes for hver enkelt enhetsstrekning.

3.2 Steinsprang og steinskred

Ny veglinje er utenfor NGI sitt aktsomhetskart for steinsprang. Lokale mindre berghammere fanges derimot ofte ikke opp av aktsomhetskartene da de er utarbeidet på grunnlag av grove terrengmodeller.

Det ble ikke observert lokale berghammere som kan gi steinsprangfare ned mot ny veglinje.

Løsneområder for steinsprang vil normalt ha terrenghelning over 45 grader. Horisontalavstand fra ny veglinje inn til potensielle løsneområder fra Hatten vil på det nærmeste være over 500 meter og dermed stor. Terrenget inn mot fjellsiden er også slakt (<20 grader, se Figur 3) slik at eventuelle steinsprang og steinskred vurderes å ville stoppe i terrenget før det når ny veglinje.

Det vurderes ikke å være reell fare for steinsprang eller steinskred for ny veglinje.

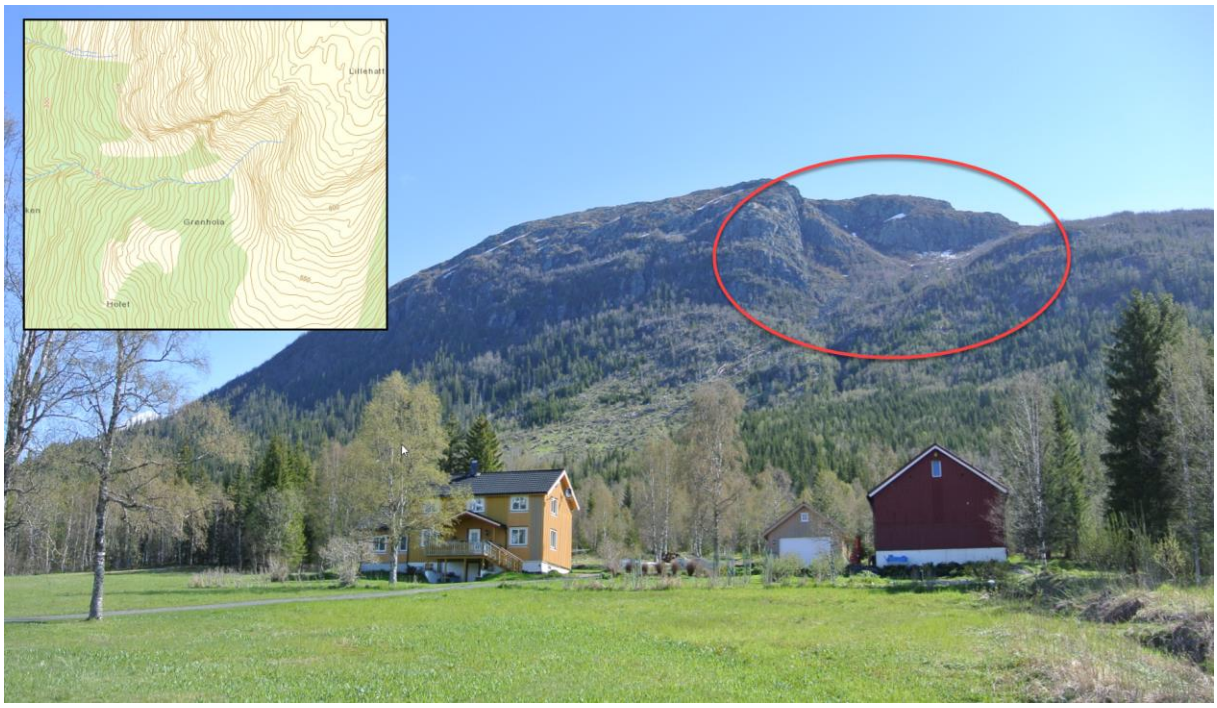
3.3 Snø- og sørpeskred

Statens vegvesen omtaler i sin skredfarevurdering et potensielt løsneområde for snøskred i en konkav terrengform sør for Hatten (Statens vegvesen, 2014a), se Figur 5. Det er fra dette løsneområdet Statens vegvesen har vurdert at historisk sørpeskred fra 1949 har løsnet og som er beskrevet å ha utløp langs Grønlibekken og ut i Hattelva.

Det ble observert ferske steinskred og steinsprang fra bratte fjellvegger nord i løsneområdet. Skålformen gjør at alt vann som drenerer inn i området samles i et bekkeløp som øverst i terrenget er smalt og bratt med bratte sidekanter i øvre del. Det er her potensielt bratt nok til at snøskred kan løsne, og det kan være mulig at snøskred inn fra sidekanter kan demme opp bekkeløp og dermed føre til utløsing av mer vannmettet snøskred eller sørpeskred. Steinskred/steinsprangaktivitet i løsneområdet kan også tenkes å være en medvirkende utløsende årsak til skred av vannmettede snømasser.

Nedenfor løsneområdet smalner bekkeløpet og har bratt sidekant mot sør. Stedvis ble det observert mindre utrasinger fra sidekanter av bekkeløp i øvre del. Nedenfor fjellsiden slaker terrenget raskt ut og bekkeløpet åpner seg opp. Her går bekkeløpet i løsmasser. Ned mot eksisterende E6 ble det observert flere raviner som kan stamme fra historiske skred eller være gamle bekke-/elveløp.

Under befaring hadde bekken beskjeden vannføring, men det ble observert tegn i øvre del av bekkeløpet til perioder med stor vannføring og høyere erosjonspotensiale, noe som vil kunne forekomme i perioder med stor snøsmelting og store nedbørsmengder. Langs bekkeløpet ble dette også bekreftet ved at det flere steder er tegn til at bekkeløp tidvis har stor vannføring ved avsetninger utover vanlig bekkeløp, se Figur 6.



Figur 5: Potensielt løsneområde for snøskred og sørpeskred fra Hatten som har utløp mot Grønlibekken.

Figur 6: Avsetninger av stein ut fra bekkeløpet samt erosjon i bekkekanter tyder på tidvis stor vannføring.

Skredprosesser ned fra omtalte løsneområde vurderes å kunne være sammensatte av flere skredformer. Det ble under befaringen derimot ikke observert tegn etter markerte sørpe- eller flomskredløp med avsatte levéer o.l. Det vurderes at skredprosesser som vil ha langt utløp vil ha høyt vanninnhold, og ut ifra observasjoner fra befaring så vurderes potensialet for vannføring å være stort langs Grønlibekken. Det kan derfor tenkes at problematikk og historisk skredhendelse i like stor grad kan være en flomhendelse med stort erosjonspotensiale. Det er derfor viktig at gjennomføringer for vann ved lukking av bekk under veg dimensjoneres store nok for å håndtere flomsituasjon.

Ut ifra historikk og spor i terrenget kan ikke faren for vannrikt skred i kombinasjon med snø eller flomerosjon utelukkes langs Grønlibekken.

3.4 Jord- og flomskred

Normalt vil jordskred utløses ved terrenghelninger over 30 grader, men kan ved ugunstige forhold også utløses ved helning ned mot 20 grader. I øvre del av terrenget er det kartlagt bart fjell eller et tynt humus/torvdekke, se Figur 4. Det ble ikke observert spor etter jordskred under befaringen.

Morenemassene inn mot foten av Hatten fremstår som svært godt pakket. Dette er også en indikasjon vi har fått fra foreløpige resultater fra grunnboringer i området i forbindelse med endret veglinje. Totalsonderinger indikerer i området generelt svært kompakte og harde løsmasser. Resultater fra grunnboringer presenteres i egen geoteknisk rapport til detaljreguleringsplan og er ikke utarbeidet på nåværende tidspunkt.

Potensialet for jordskred vurderes å være lite, noe som samsvarer med observasjoner og vurderinger fra Statens vegvesen sin tidligere utførte skredfarevurdering (Statens vegvesen, 2014a). Ny veglinje vurderes å tilfredsstille krav til sikkerhet for jordskred noe Statens vegvesen også konkluderer med.

Som diskutert i kapittel om sørpeskred kan det ikke utelukkes at vannrikt skred vil kunne gå langs Grønnlibekken, gjerne i kombinasjon med vått snøskred fra øverste løsneområde. Det vurderes derimot generelt å være størst sannsynlighet for flomrelaterte problemsstillinger langs bekkeløpet i perioder med stor snøsmelting og/eller store nedbørsmengder, noe som kan medføre erosjon langs bekkeløpet.

Ny veglinje krysser en mindre markert ravine ved Profil nr. 6140-6150 ved Rognrembekken, se vedlagt registreringskart. Vannføring i bekken var her liten ved befaring og det ble ikke observert tegn til større utrasinger fra sidekant eller stor massetransport. Ravine og bekkeløp er derimot noe smalt og vannføring vil være langt større ved perioder med snøsmelting og store mengder nedbør. Dette vil kunne medføre større vannhastighet inn mot planlagt ny veg i dette området. Det ble ikke observert skredrelaterte avsetninger langs ravine og bekkeløp under befaringen.

3.5 Sikkerhet mot skred

3.5.1 Enhetsstrekning 1, Profil nr. 4850-5850

Det er liten avstand mellom ny veglinje og gjeldende regulert linje mellom Profil nr. 4850-5350. Her vurderes skredfarevurdering utført av Statens vegvesen for gjeldende regulert linje også å være relevant. For siste halvdel av enhetsstrekningen øker avstanden fra gjeldende regulert linje.

Det ble ikke observert ferske skredhendelser langs enhetsstrekningen ved befaringene.

Enhetsstrekning 1 vurderes å tilfredsstille akseptkriteriet for skred for Konsekvensklasse D, med årlig nominell sannsynlighet for skred mindre enn 1/50.

3.5.2 Enhetsstrekning 2, Profil nr. 5850-6850

Risiko for vannrelatert skred fra Grønhola langs Grønlibekken kan ikke utelukkes, noe også Statens vegvesen konkluderer med i sin skredfarevurdering for gjeldende regulert veglinje (Statens vegvesen, 2014a). Videre vurderer Statens vegvesen at selv med en skredhendelse langs Grønlibekken vil vegen fortsatt være innenfor akseptkriteriet fra NA-rundskriv 2014/08.

Ny veglinje krysser Grønlibekken høyere i terrenget (Profil nr. 5960-5970) og nærmere fjellsiden og potensielle løsneområder. Risiko for at skred skal nå veg vurderes imidlertid å være marginalt høyere enn for gjeldende regulert veglinje, da det vurderes at eventuelle skred med lang nok utløpslengde til å nå ny veg vil ha høyt vanninnhold (potensielt mer flomrelatert enn skredrelatert) noe som vil medføre svært lang utløpslengde og dermed nå både ny veglinje og gjeldende regulert veglinje. Statens vegvesen sin vurdering støttes, og det kan ikke utelukkes at fremtidige skredhendelser kan nå veg i dette området. Årlig nominell sannsynlighet for en skredhendelse langs Grønlibekken vurderes ut ifra historiske hendelser å være 1/100-1/150.

Videre nord for Grønlibekken (Profil 5970-6850) er det ikke obsevert tegn i terrenget til ferske skredhendelser og det er ikke kjente historiske skredhendelser i dette området. Det må derimot tas høyde for vannføring ved snøsmelting og store nedbørsperioder (flom) også i raviner og løp som det til vanlig ikke er vannføring i.

I henhold til krav til akseptkriterier for skred i NA-rundskriv 2014/08 vurderes Enhetsstrekning 2 å tilfredsstille krav til sikkerhet mot skred med krav til største årlige nominelle sannsynlighet for skred 1/50.

4 Konklusjoner

I henhold til foreliggende skredfarevurderinger og krav til sikkerhet mot skred fra NA-rundskriv 2014/08 trekkes følgende konklusjoner for vurdert vegstrekning Profil nr. 4850-6850:

Enhetsstrekning 1 (Profil nr. 4850-5850) vurderes å tilfredsstille krav til sikkerhet mot skred for Konsekvensklasse D.

Enhetsstrekning 2 (Profil nr. 5850-6850) vurderes å tilfredsstille krav til sikkerhet mot skred for Konsekvensklasse D.

Referanser

NGI. (2017). *Bratte områder Norge*. (Norges geotekniske institutt) Hentet 28.06.2017 fra http://geodata.ngi.no

NGU. (2017). *Norges geologiske undersøkelse (NGU), Kartinnsyn, digital karttjeneste*. Hentet fra http://www.ngu.no/kart-og-data/kartinnsyn

NVE. (2014). *NVE-veileder nr.8-2014. Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.* Oslo: Norges vassdrags og energidirektorat (NVE).

NVE. (2017). *NVE Skredatlas*. (Norges vassdrags og energidirektorat (NVE)) Hentet 28.06.2017 fra www.skrednett.no

Statens vegvesen. (2012). *Skredfarevurdering E6-04 Ny veglinje Angermoen-Osen mellom km 25.300-31.500 i Vefsn kommune.* Statens vegvesen, Datert 2012-08-22, Sveisnummer: 2011029641-17.

Statens vegvesen. (2013). *Geologi. E6-04 Bergskjæirng Angermoen-Osen Ingeniørgeologisk rapport bergskjæirnger til reguleringsplan, i Vefsn kommune.* Statens vegvesen, Datert 2013-08-29, Nr. 2011029641-058.

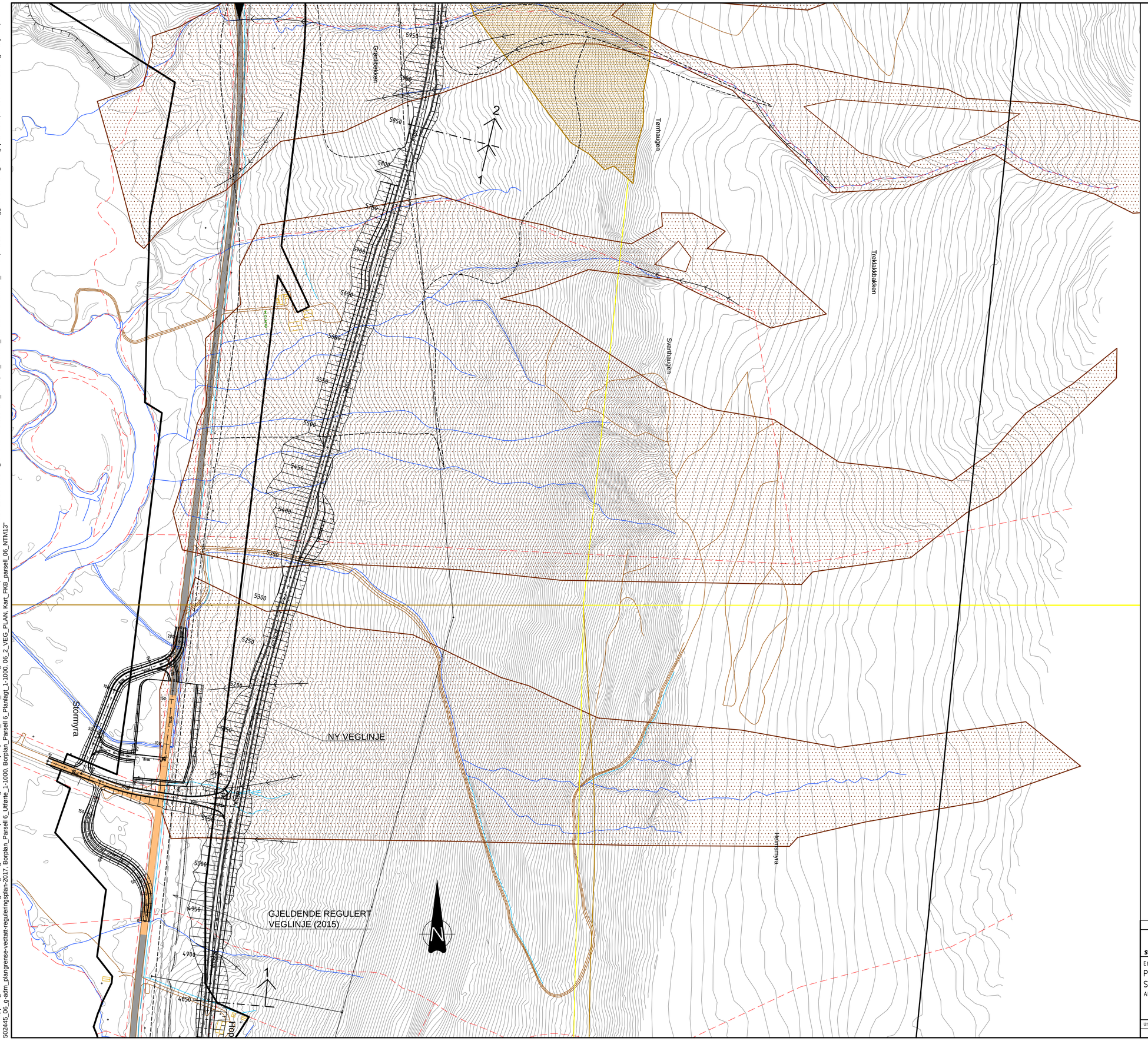
Statens vegvesen. (2014a). *E6-04 Mjåvatn - Angermoen. Vurdering av skredfare og anbefaling av sikringstiltak for planlagt vegtrasé. Sammenstilling av notater.* Statens vegvesen. Notat-01, datert 01.12.2014, Sveis nr.: 2013099600-26.

Statens vegvesen. (2014b). *Retningslinjer for risikoakseptkriterier for skred på veg. NA-rundskriv 2014/08. .* Vegdirektoratet.

Statens vegvesen. (2017). *Vegkart*. Hentet 13.07.2017 fra www.vegvesen.no/vegkart

Vedlegg

- Aktsomhet- og registreringskart, Profil 4850-5850
- Aktsomhet- og registreringskart, Profil 5850-6850



TEGNFORKLARING

Aktsomhetskart

- Jord- og flomskred (NVE)
- Snøskred og steinsprang (NGI)
- Ikke kartlagt område (NGI)

Linjetyper og tegning

- Spor fra befaring
- Enhetsstrekning - inndeling
- Gjeldende reguleringsplan (2015)
- Terrasse
- Ravine

Historiske skredhendelser

- 1 Sørpeskred (2013)
- 2 Sørpeskred (2013)
- 3 Sørpeskred (1949)

FORELØPIG 2017-07-17

Statens vegvesen

SKANSKA

E6 Helgeland sør

Parsell 6, E6 Mjåvatn - Håkali

Skredfarevurdering, profil 4850 - 5850

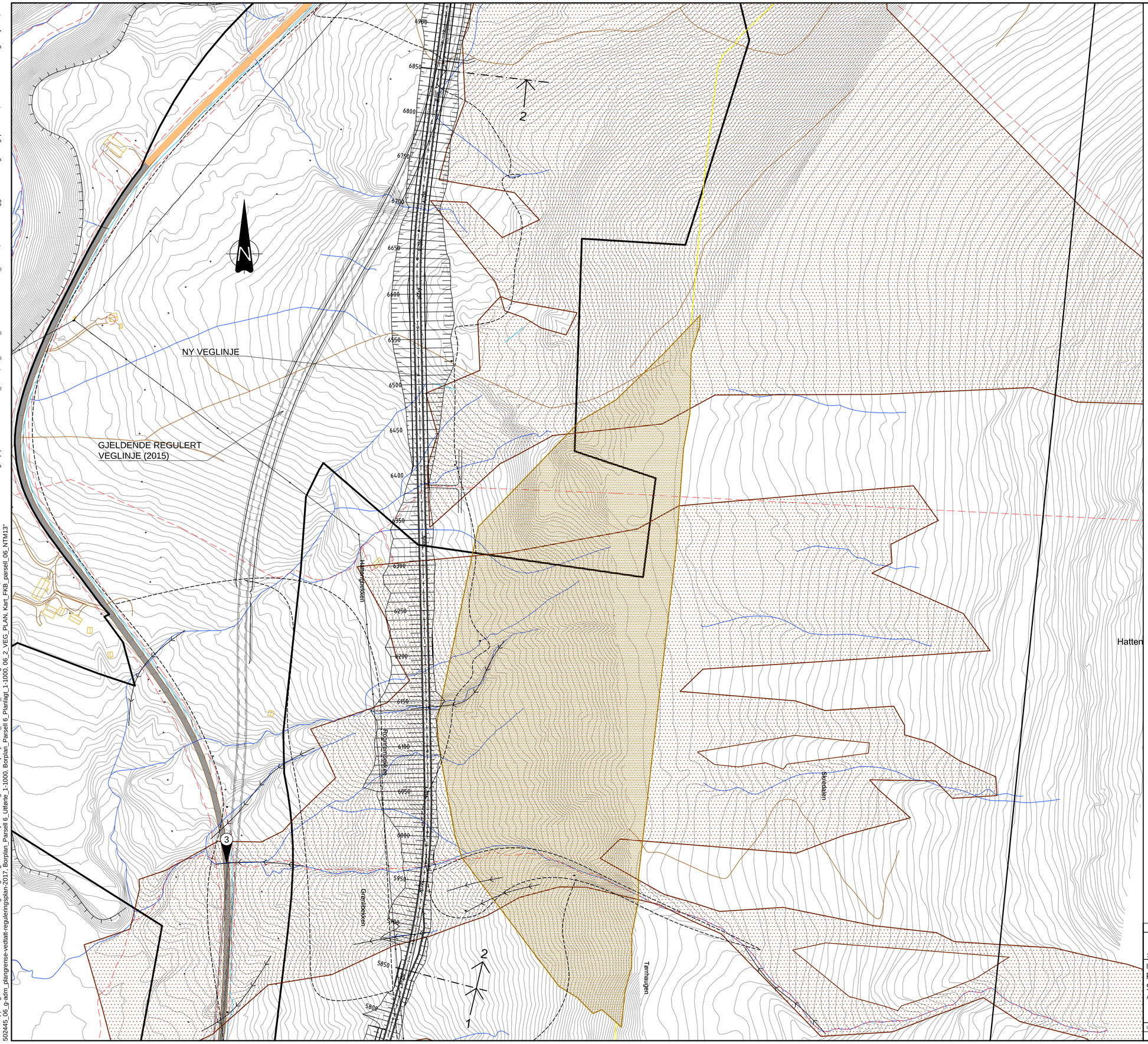
Aktsomhet- og registreringskart

Tegningsdato	
Bestiller	Steinar Livik
Produsert for	Region nord
Produsert av	Norconsult AS
Prosjektnummer	502445
PROF nummer	P:\502445B01
Arkivreferanse	17/28772
Målestokk A1-format	1:2000
Koordinatsystem	NTM13/NN1954
Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	–

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
ToSan			5166735

"X:\nor\oppdrag\Sandvika\516\67\5166735\BIM\Ingeniørgeologi\Modell\06 Mjåvatn - Angermoen - Skjåmyra\06_INGGEO_PLAN.dwg - ToSan - Plottet: 2017-07-17, 15:38:28 - LAYOUT = Skredfarevurdering 1 - XREF = Stedsnavn_Vefsn, 06_SKRED_AKTSOMHETSKART_NTM13, Parsell 6 - veggeometri fra reguleringsplan 2015, etrs89ntm13 befaring mai-jun17, 502445_06_g-adm_plangrense-vedtatt-reguleringsplan-2017, Borplan_Parsell 6_Utførte_1-1000, Borplan_Parsell 6_Planlagt_1-1000, 06_2_VEG_PLAN, Kart_FKB_parsell_06_NTM13"

"X:\notrop\prosj\Sandvika\516967\516673\516673SIB\M\ingeniørgeologi\Modell\06 Mjåvatn - Angermoen - Skjånnyrall\06_INGGEO_PLAN.dwg - ToSan - Plottet: 2017-07-17, 15:38:55 - LAYOUT = Skredfarevurdering 1 (2) - XREF = Stedsnavn_Vefsn, 06_SKRED_AKTSOMHETSKART_NTM13, Parsell 6 - veggeometri fra reguleringsplan 2015, ersi09ntm13 befaring mai-jun17, 502445_06_gr.adm_plangrense-vedtatt-reguleringsplan-2017, Bo/plan_Parsell 6_Utforte_1-1000, Bo/plan_Parsell 6_Plantegn_1-1000, 06_2_VEG_PLAN, Kart_FKB_parsell_06_NTM13"



TEGNFORKLARING

Aktsomhetskart

- Jord- og flomskred (NVE)
- Snøskred og steinsprang (NGI)
- Ikke kartlagt område (NGI)

Linjetyper og tegning

- Spor fra befaring
- Enhetsstrekning - inndeling
- Gjeldende reguleringsplan (2015)
- Terrasse
- Ravine

Historiske skredhendelser

- 1 Sørpeskred (2013)
- 2 Sørpeskred (2013)
- 3 Sørpeskred (1949)

FORELØPIG 2017-07-17

Statens vegvesen

SKANSKA

E6 Helgeland sør

Parsell 6, E6 Mjåvatn - Håkali

Skredfarevurdering, profil 5850 - 6850

Aktsomhet- og registreringskart

Tegningsdato	
Bestiller	Steinar Livik
Produsert for	Region nord
Produsert av	Norconsult AS
Prosjektnummer	502445
PROF nummer	P.1502445B01
Arkivreferanse	17/28772
Målestokk A1-format	1:2000
Koordinatsystem	NTM13/NN1954
Tegningsnummer/ revisjonsbokstav	–

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
ToSan			5166735