

NOTAT

OPPDRAAG	Oterelva, Sulitjelma i Fauske kommune	DOKUMENTKODE	123510-1-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	SulisKraft AS	ANSVARLIG ENHET	4014 Tromsø Bergteknikk
KONTAKTPERSON	Jostein Fagerheim		
KOPI			

SAMMENDRAG

SulisKraft AS har vurdert to mulige plasseringer for Oterelva kraftstasjon, et på øst- og et på vestsiden av elva. I følge skrednett.no befinner områdene seg innenfor aktsomhetsområde for både stein- og snøskred. SulisKraft AS har av NVE blitt pålagt tilleggsundersøkelse som beskriver ras- og skredfaresoner S1 (100 år) og S2 (1000 år) for kraftstasjonsplasseringene. Multiconsult er engasjert av SulisKraft AS til å utføre denne vurderingen. Befaring ble gjennomført 16. oktober 2013.

Nærmere undersøkelser av topografien og berggrunnen ovenfor de aktuelle kraftstasjonsplasseringene har klarlagt at snøskred kan nå begge områdene med større sannsynlighet en 1/1000 år. Området på vestsiden av elva vurderes å tilfredsstille kravet 1/100 år med tanke på steinsprangfaren men ikke kravet 1/1000 år. Området på østsiden tilfredsstiller ingen av kravene. Den samlede skredfarevurderingen blir dermed at ingen av områdene oppfyller dagens krav med tanke på S1(1 skred/ 100 år) eller S2 (1 skred/1000 år) som de framstår i dag.

For at områdene skal kunne tilfredsstille dagens krav i henhold til byggeteknisk forskrift TEK 10 til plan- og bygningsloven, må det utformes skredsikringstiltak. Dersom tiltak utføres vil dagens krav tilfredsstilles for kraftstasjonen, både med tanke på S1 og S2. Det kan bli utfordrende å tilfredsstille kravene for utearealet. Adkomstvegen til stasjonen bør legges langs vannet for å unngå skredfare. Det må utvises forsiktighet og spesiell oppmerksomhet når stasjonsområdet besøkes i perioder med stor snøskred- og steinsprangfare.

Anleggsfasen kan ikke være vinterstid med hensyn til snøskredfaren. Dersom anleggsperioden skjer i perioder med mye nedbør eller store temperatur svingninger må det utvises aktsomhet med tanke på steinsprangfare.

1 Bakgrunn

I forbindelse med konsesjonssøknad for utbygging av småkraftverk har NVE pålagt SulisKraft AS å utføre tilleggsundersøkelser for anlegget ved Oterelva for å vurdere skredfaren i området. På oppdrag fra SulisKraft AS har Multiconsult utført skredfarekartlegging for området.

Befaring i området ble foretatt den 16. oktober 2013. På befaringen deltok Jostein Fagerheim fra SulisKraft AS og Maria Hannus fra Multiconsult.

Det var -4° C, oppholdsvær med god sikt og ca. 10 cm nysnø i området da befaringen ble gjennomført. Befaringen ble gjennomført til fots opp til om lag kote 750.

	12.12.2013	Skredfarevurdering	Maria Hannus	Sverre Barlindhaug	Torill Utheim
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Skredfarevurdering

Det er i konsesjonssøknad til NVE, datert 15.10.2013 søkt om to alternative plasseringer for kraftstasjon ved Oterelva. Hovedalternativ A ligger på østsiden av elva. Alternativ plassering B ligger på vestsiden av elva.

Begge de to aktuelle områdene befinner seg ifølge skrednett.no innenfor aktsomhetsområde for både steinsprang og snøskred.

For begge alternativ er det aktuelt å plassere stasjonene inn mot bergskjæring. Stasjonene er anbefalt utformet slik eventuelle skred vil passere ovenfor bygget.

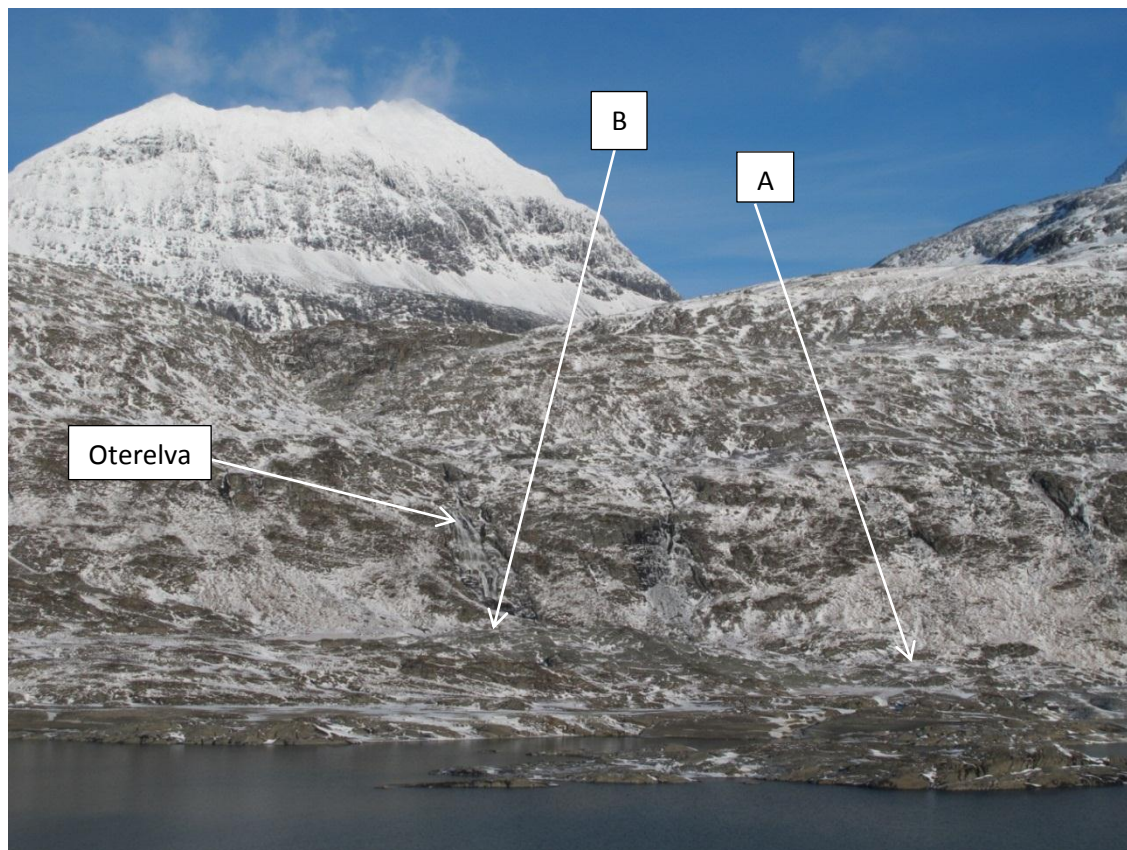
2 Topografi og geologi

Oterelva ligger i Fauske kommune i Nordland ca. 8 km øst for Sulitjelma. Oterelva renner fra Nedre Otervatn (937 m.o.h.) med utløp i det regulerede Låmivatnet (ca. 710 m.o.h.).

Det vurderte området ligger på snaufjellet, godt over tregrensen. Terrenget og topografien er lik på de omsøkte plasseringene for kraftstasjonen, men det er små lokale variasjoner i terrenget som gir ulik skredsannsynlighet. Ovenfor det aktuelle inntaksområdet til kraftstasjonen ved Nedre Otervatn stiger terrenget mot nord opp til Stortoppen (1822 m.o.h.). Terrenget og topografi i området går frem av figur 1.

Berggrunnen består i følge NGUs berggrunnskart av amfibolitt og glimmerskifer. Ved befaring ble det registrert glimmerskifer med dominerende foliasjon 310/40. Berggrunnen har tydelige foliasjonssprekker og det er også registrert vertikale sprekkesett med tilnærmet orientering NNV i skråningen.

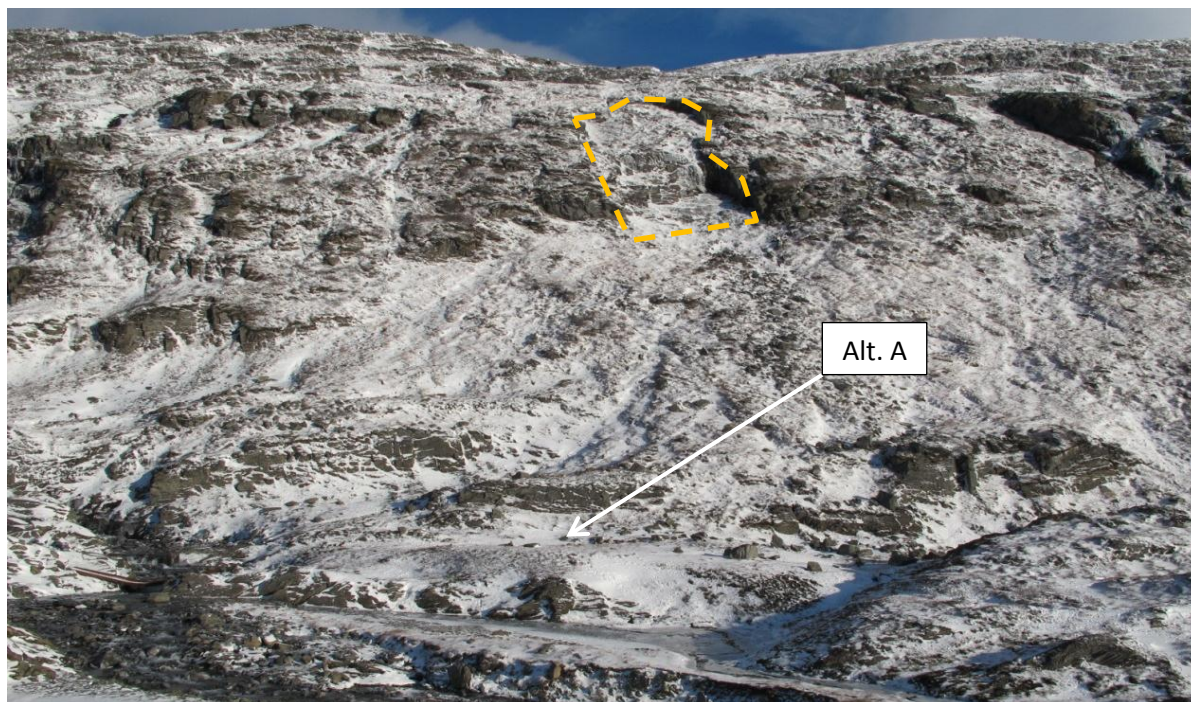
I følge NGUs løsmassekart er det skredmateriale og tynt morenedekke i området. Dette stemmer med observerte forhold. Det er en meget tydelig steinskredavsetning rett over kraftstasjonsplassering alternativ A.



Figur 1. Oterelva med vurderte plassering av kraftstasjon A-øst og B-vest. Bilde tatt mot nord.

- A. Hovedalternativ, øst for Oterelva:** Ligger på kote 713 ved foten av skråningen, like under en ca. 4 meter høy naturlig bergknaus med helning ca. 70° . På oversiden av knausen er det en markert forsenkning på om lag 2 meter før terrenget så stiger jevnt med om lag $30-45^\circ$ helning opp til kote 800. Det er et slakere parti midt i skråningen, over dette er det igjen mellom $30-45^\circ$ helning om lag helt opp til kote 937 der Nedre Otervatn ligger.

Det er ingen vegetasjon i skråningen og det er ingen synlige bekker i terrenget rett over område A. Det ble registrert frossent overflatevann som kan representere små oppkommer i skråningen. Se figur 2.

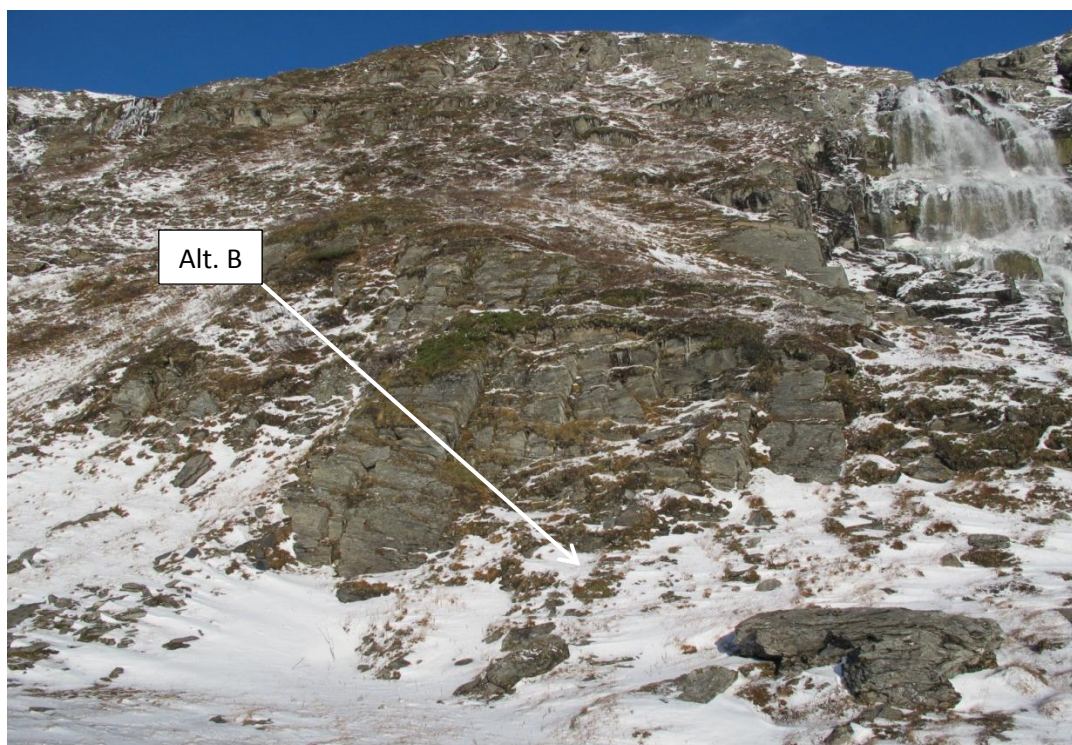


Figur 2. Vurdert skråning ved hovedalternativ A, på østsiden av elva. Avmerket for løснеområde steinskred og potensielt løśnieområde for snøskred. Sett mot nord.

- B. Alternativ kraftstasjonsplassering, vest for Oterelva:** Plassering er på kote 728 rett nedenfor en ca. 6 meter høy bergknaus. Terrenget ovenfor bergknusen har skrå terrasse som heller i retning øst. Skråningen stiger til å begynne med $15-20^\circ$ helning. Mellom kote 750-845 er terrenget brattere enn $30-45^\circ$. Det er et om lag 50 meter bredt område med helning $<20^\circ$ mellom kote 845-860. Videre opp til toppen på skråningen ved kote 950 har terrenget ca. $30-35^\circ$ helning.

Det er samme bergart som i område A, men det er ikke registrert samme tetthet av oppsprekking langs foliasjonssprekker eller de vertikale NNV sprekkene.

Det er ikke observert noen synlige skredavsetninger i dette område. Skråningen er tørr og det er ingen tegn til vann. Dette kan ha sammenheng med at berget generelt er lite oppsprukket. Se figur 3.



Figur 3. Vurdert skråning ved alternativ B, plassering på vestsiden av elva. Sett mot nord.

3 Klima

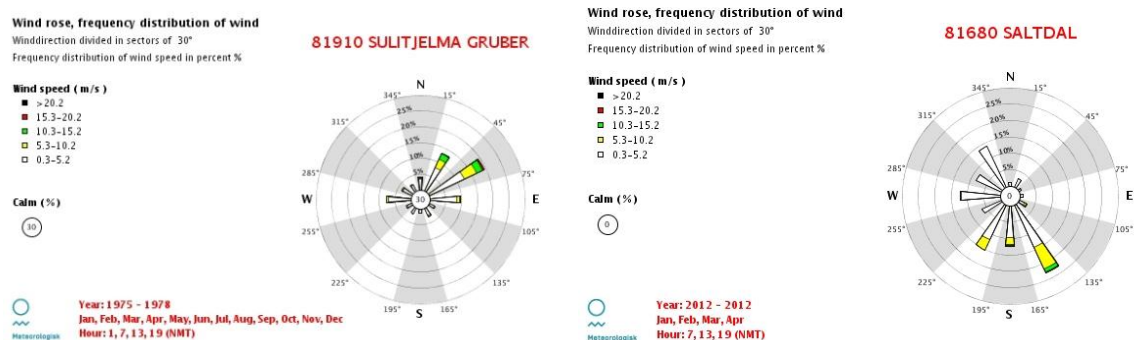
Nedbør og temperatur har i tillegg til terrengformer betydning for utvikling av skred. Det er mengden nedbør på kort tid som særlig kan påvirke skredfaren både sommer og vinter. Skiftning i temperatur fra plussgrader kombinert med tilgang på vann, til minusgrader har betydning for steinsprangfaren.

Høyfjellsområdet ved Låmivatnet ligger i et grenseområde mot det som kan defineres som innlandsklima. Klimaet er mest preget av å være nært høye fjell som trekker til seg nedbør. Videre øst for Låmivatnet er den Svenske fjellheimen uten høyere topper.

Oterelva ligger rett sør for flere høye fjelltopper som bl.a. Suliskongen (1908 m.o.h.) og et område med flere breer. For at breer skal kunne eksistere, trengs kombinasjonen av lav temperatur og en viss mengde nedbør i form av snø. Området har en normal årsnedbør beregnet de siste 30 årene på ca. 2000-3000 mm. Normal års maksimum av snømengde (i mm vannekvivalent) for samme område er på om lag 1000-2000 mm. Hvilket betyr at området kan erfare store mengder nedbør i form av snø. Normal snødybde i området er på mellom 2-4 meter. Det er for Sulitjelma området i perioden 1975-1978 målt en dominerende årlig vindretning fra NNØ. For målestasjonen Saltdal, som ligger ca.35 km vest for Oterelva, er den dominerende vindretningen i tiden januar-april fra SSØ.

Det ble under befaringsobservert at snø i hovedsak legger seg i lesider for vind fra sørøst. Det er også bekreftet av anleggsarbeidere som har vært i området at det svært ofte blåser fra sørøstlig retning.

Skredfarevurdering



Figur 4. Årlig dominerende vindretning i Sulitjelma 1975-1978 og dominerende vindretning i Saltdal vinter månedene jan-april.

Mangel på høyere fjell som tar av for vind er trolig årsaken til at det aktuelle området erfarer kraftig vind fra sørøst. Mye av snøen blåser bort fra de sørvestvendte skråningene og legger seg i le. Dette stemmer med vindretning målt vinterstid i Saltdal ca. 35 km vest for Oterelva. Se figur 4.

4 Vurdering av snøskredfaren

Det er ikke registrert noen tidligere snøskred på skrednett.no i området.

Det er vanskelig å se spor i terrenget etter tidligere snøskredaktivitet siden området ikke har noen høyere vegetasjon.

Temperatur og nedbør indikerer stor sannsynlighet for at det kan komme mye snø i området. Helning på terrenget over aktuelle områder indikerer potensiell snøskredaktivitet i hele området.

4.1 Alternativ A. Øst for Oterelva.

Det er flere tydelige snøakkumuleringsområder i skråningen. Spesielt nevnes den markerte forsenkningen der det har gått et steinskred. Se figur 2.

Det er ingen markerte topografiske formasjoner som med sikkerhet kan lede eventuell snøskred bort fra planlagt kraftstasjon. Terrenghelning indikerer at snø i skråningen kan komme i bevegelse mot planlagt kraftstasjon og at området kan nås av snøskred oftere en 1/100 år.

4.2 Alternativ B. Vest for Oterelva.

I dette området er det ingen utpregede snøakkumuleringsområder i skråningen, men ut fra helningen på i hovedsak over 30° og ingen vegetasjon eller andre topografiske terrengformer som kan binde snøen, vil snøskred kunne forekomme.

Det kan derfor ikke utelukkes at snøskred kan nå alternativ B for kraftstasjon oftere enn 1/100 år.

5 Vurdering av steinsprangfare

Det er ikke registrert noen tidligere steinsprang/steinskred på skrednett.no i området.

5.1 Alternativ A. Øst for Oterelva.

Det ble under befaring registrert en tydelig uravsetning fra et steinskred rett ovenfor den aktuelle plasseringen av kraftstasjonen. Løsneområdet for skredet kan ses tydelig i skråningen rett ovenfor avsetningen. Løsneområdet var fra om lag kote 850 med utløpslengde helt ned til kote 714.

I løsneområdet er berget relativt tett oppsprukket og det kan derfor forventes flere mindre steinsprang i området. Nye steinsprang vil kunne komme i perioder når temperaturen veksler mellom frost og plussgrader. Kraftig nedbør i form av regn, kan også gi økt steinsprangaktivitet.

Det aktuelle kraftstasjonsområdet vurderes å kunne nås av steinsprang oftere en 1/100 år.

5.2 Alternativ B. Vest for Oterelva.

I dette området er det betydelig mindre oppsprekking i fjellet og det ble ikke registrert vann som med sikkerhet kan gi økt frostsprengning i perioder.

Det aktuelle kraftstasjonsområdet vurderes til å ligge utenfor sone med steinsprang oftere enn 1/100 år men innenfor 1/1000 år.

6 Skredfaresone

Anlegg som ut fra sin funksjon må plasseres i skredfarlig område, som f.eks. vannkraftanlegg o.l. må konstrueres slik at de er i stand til å tåle belastningene eventuelle skred kan medføre. I følge TEK 10 bør maksimal skredlast ikke overskride 50 kPa- 60 kPa.

Begge de to aktuelle plasseringene for kraftstasjon vil kunne bli berørt av snøskred og steinsprang. Dersom sikringstiltak etableres eller sikkerheten tas vare på konstruksjonsmessig, kan det oppføres bygg i skredutsatte områder. I dette tilfellet anbefales stasjonen bygd helt inn mot bergskjæringen. I tillegg må taket uformes slik at skred vil passere relativt uhindret over.

7 Skredsikringstiltak

I konsesjonssøknaden er det to aktuelle plasseringer for kraftstasjonen, alt. A øst for Oterelva og alt. B vest for Oterelva.

For begge plasseringene er det aktuelt å plassere kraftstasjonen i bergskjæring. Dette vil sikre bygning og installasjoner mot skred. For å bedre sikkerheten for inngangspartiet til stasjonen bør det bygges en portalkonstruksjon med spisset tak, som kan kløyve eventuell ras slik at de i mindre grad kommer ned foran portalen.

Området langs foten av fjellsiden vil være utsatt for skred. Adkomstvegen til kraftstasjonen bør derfor legges langs vannet og naturlig bak terrengvariasjoner for å unngå skredfare. Dersom personell må inn i området i perioder med snøskredfare eller steinsprangfare, må det vises aktsomhet i forhold til det. Det er viktig at det etableres gode rutiner og regler ved ferdsel in mot stasjonen.

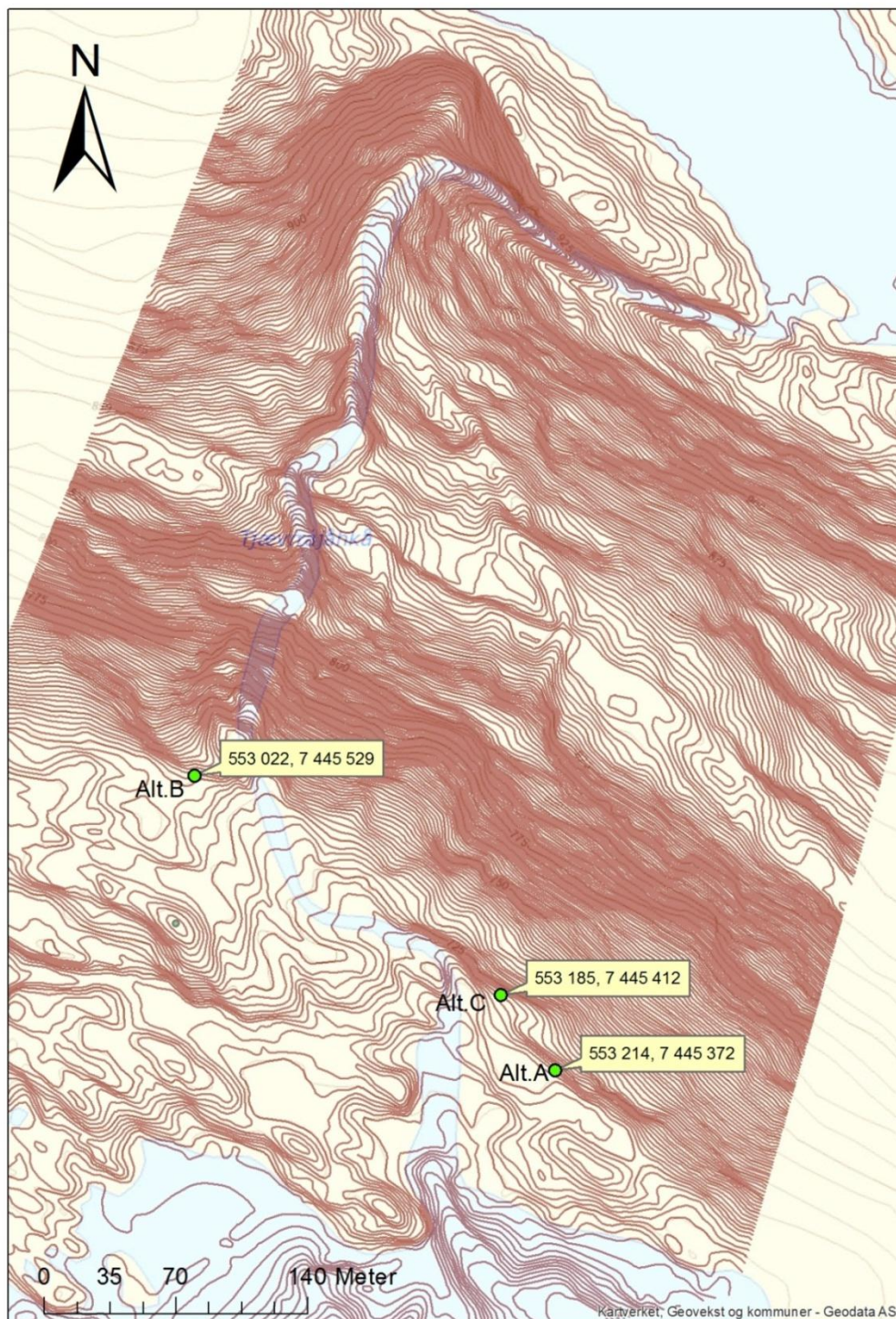
Skredsikkerheten i anleggsfasen ivaretas gjennom at arbeidet utføres i sommermånedene når det ikke er snøskredfare i området og i perioder når det ikke er temperatur svingninger mellom frost og plussgrader, med tanke på steinsprangfare.

I tillegg til de omsøkte alternativene anbefales et alternativ C vurdert, der plasseringen fortsatt er på øst siden av elva men noen høydemeter opp i skråningen. Denne plassering anbefales med

Skredfarevurdering

bakgrunn i antatt bedre bergkvalitet, høyden på bergnabben som gir enklere påhugg og vinkling for boring av vannrøret. Se figur 5.

Skredsikkerheten for alternativ C, må ivaretas konstruksjonsmessig på samme måte som i alternativ A og B.



Figur 5. Kart som viser de konsesjonsøkte alternativene A og B, samt et alternativ C.

8 Oppsummering

I følge TEK10, veiledning til byggverk, er det definert 3 sikkerhetsklasser for skred.

NVE har krevd tilleggsundersøkelser som beskriver sikkerhetsklasse S1 og S2 for planlagt kraftstasjonsplasseringer ved Oterelva. Boliger og bygninger der et skred vil føre til middels konsekvenser er plassert i sikkerhetsklasse S2 (1 skred/1000år). Sikkerhetsklasse S1 (1 skred/100 år) omfatter bygg der skred vil ha liten konsekvens, og der det normalt ikke oppholder seg personer og det er små økonomiske konsekvenser.

Aktuelle plasseringer av kraftstasjonen ligger i skredutsatte områder. For å sikre bygninger og installasjoner må kraftstasjonen planlegges inn mot bergskjæring.

Anleggsområdet vil være utsatt og anleggsaktivitet bør derfor ikke foregå i perioder med snøskredfare eller fare for steinsprang.

I driftsfasen kan atkomsten inn til anlegget være utsatt. For å sikre atkomsten bedre, anbefales det at det etableres portalbygning med spist tak og med helning som kan fungere som en fortsettelse av terrenget ovenfor. Spissen på takkonstruksjonen kan kløye eventuelle skred slik at de i mindre grad kommer ned foran atkomsten.

Adkomstveg til kraftstasjonen må legges langs vannet og bak terrengformasjoner som vil beskytte mot skred. Dersom personell må inn til stasjonen i perioder med snøskredfare må spesiell forsiktighet utvises. Det må etableres rutiner for hvordan man skal forholde seg ved ferdsel i området.

Kraftstasjoner i forbindelse med vannkraftanlegg er anlegg som ut fra sin funksjon iblandt, må plasseres i skredfarlig område. I dette tilfellet anbefales stasjonen plassert og utformet slik at skred ledes over/forbi og at bygget dimensjoneres for dette.

Dersom kraftstasjonen bygges inn i bergskjæring, vil bygget tilfredsstille dagens krav i TEK 10 både for S1 (1 skred/100 år) og S2 (1 skred/1000 år).

Berget ved alternativ A er oppsprukket og kan skape problemer for boring av langhull. Kryssing av en markert dalsenkning like innenfor stasjonen kan også være krevende. På figur 5 er det skissert en ny plassering, alternativ C ca. 50 meter vest for alt. A hvor berget er mer massivt.