

Tiltaksplan

20394 – Sikringstiltak mot kvikkleireskred, sone 944
Sandmo - Rissa – Indre Fosen kommune

- Trinn 1: Atkomstvei for grunnundersøkelser



Tiltaksinformasjon			
Plandato:	03.07.2020	Revidert dato:	
Vassdragsnummer:	132.115	Saksnummer:	201906624
Kommune:	Indre Fosen	Prosjektnummer:	20394
Kommunenummer:	5054	Anleggsnummer:	13301
Fylke:	Trøndelag	Arkivkode:	411



NVE Region Midt-Norge				
Abels gate 9	7030 Trondheim	Tlf.: 22 95 95 95		
Saksbehandler:	Ida Eggen	Adm.enhet:	RM	Sign.:
Miljøvurdering:	Arne Jørgen Kjøsnes	Adm.enhet:	RM	Sign.:
Ansvarlig:	Mads Johnsen	Adm.enhet:	RM	Sign.:

Sammendrag:

I forbindelse med NVEs prosjekt «kvikkleiresoneutredning light» ble det avdekket meget dårlig stabilitet i sone 944 Sandmo. Det er imidlertid ikke gjennomført grunnundersøkelser i strandsonen her, og supplerende grunnundersøkelser ble anbefalt for bedre grunnlag til å prosjektere eventuelle stabiliserende tiltak.

Denne planen beskriver trinn 1 av tiltaket som går ut på å etablere en anleggsvei langs strandkanten for atkomst for å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser. Dersom de geotekniske utredningene viser behov for stabiliserende tiltak vil veien brukes som atkomst for eventuelle tiltak i trinn 2. Dersom det ikke er behov for stabiliserende tiltak vil massene legges oppover langs skråningen som sikring mot at pågående bølgeerosjon forverrer stabiliteten.

Vernestatus:

Tiltaket er ikke i et verneområde, men ligger i et område avmerket som viktig naturtype. Forholdet til naturmangfold og avbøtende tiltak er beskrevet i kap. 4.

Tiltakets hensikt:

Etablere atkomst for borerigg for å gjennomføre supplerende geotekniske undersøkelser.



Nøkkeldata:			
Kostnadsoverslag:	3.0 mill. kr ekskl. mva	Tiltakstype:	13301 - Anleggsvei/Erosjonssikring mot sjø
Lengde totalt:	760 m	Elveside:	Ikke relevant
Massebehov (sprengstein):	Error! Reference source not found.	Antall parseller:	1

Lokasjon (avgrensning av tiltaksområdet):		
UTM32	UTM – x/Ø	UTM – y/N
Øvre	545246	7050259
Nedre	544346	7049196

Vedlegg:	
A1 - Oversiktskart - kvikkleiresone 944 Sandmo	Vedlegg A1
A2 - Plankart – anleggsvei	Vedlegg A2
A3 - Plankart - erosjonssikring	Vedlegg A3
B - Tverrprofiltegninger	Vedlegg B
C - NINA Prosjektnotat 233: <i>Sikringstiltak mot kvikkleireskred ved Sandmo i Indre Fosen: Fugl og andre naturverdier som kan påvirkes</i>	Vedlegg C

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
1.1. Beliggenhet.....	5
1.2. Bakgrunn	6
2. Grunnlagsdata	6
2.1. Geoteknisk vurdering	6
2.2. Forholdet til offentlige planer	7
2.3. Terrengmodell	7
3. Teknisk beskrivelse av tiltaket	8
3.1. Formål, utforming og omfang	8
3.2. Forberedende arbeider	8
3.3. Erosjonssikring/Anleggsvei.....	9
3.4. Massetak / steinbrudd	10
3.5. Sikker anleggsutførelse	10
3.6. Avsluttende arbeider.....	10
4. Naturmangfold	10
5. Virkninger	14
5.1. Stabilitet	14
5.2. Vannkvalitet.....	14
5.3. Kulturminner	14
6. Kostnadsoverslag	15
7. Gjennomføring	15
8. Oppfølging og vedlikehold	16
9. Referanser	16
10.Vedlegg	16

1. Innledning

1.1. Beliggenhet

Sone 944 Sandmo grenser ut mot Sundsbukta i Trondheimsfjorden, omtrent 3 km sørvest for Rissa sentrum, se Figur 1 og Figur 2. Sonen er klassifisert med faregrad «2 - middels», konsekvensklasse «2 - alvorlig» og risikoklasse «3 – middels prioritert».



Figur 1: Beliggenhet av kvikkleiresone 944 Sandmo i Rissa.



Figur 2: Kvikkleiresone 944 Sandmo.

1.2. Bakgrunn

NGI har på oppdrag fra NVE gjort en lettere soneutredning (prosjekt «Kvikkleiresoneutredning light») (NVE, 2020) av utvalgte kvikkleiresoner i Indre Fosen (tidl. Rissa) kommune, med formål å gi grunnlag for prioritering av sikringstiltak i sonene.

Utredningen består blant annet av nye grunnundersøkelser, reviderte klassifiseringer av faregrad, konsekvens og risiko, og anbefalinger for eventuelle sikringstiltak og videre soneutredninger. Prosjektet er mindre omfattende enn det som tidligere har vært praksis i forbindelse med detaljutredninger ihht. NVEs veileder 7/2014. På den måten kan flere soner utredes, og de mest kritiske sonene vil bli identifisert for videre utredning.

Sone 944 Sandmo er en av sonene som har blitt utredet i prosjektet. Utredningen har ikke ført til endringer i sonens opprinnelige avgrensning og klassifisering. På bakgrunn av lav beregningsmessig stabilitet og potensiale for områdeskred som kan true bebyggelse, er det imidlertid anbefalt sikringstiltak for å øke stabiliteten, og derved sikkerheten mot kvikkleireskred. NGI har foreslått en kombinasjon av motfylling og avlasting. I tillegg er det anbefalt å erosjonssikre strandkanten for å hindre ytterligere stabilitetsforverring.

På grunn av vanskelig atkomst, er det imidlertid ikke utført grunnboringer i strandsonen, i foten av skråningen. En revidert tolkning av supplerende grunnundersøkelser her kan derfor gi økt beregningsmessig sikkerhet, og dermed mindre omfang av hvilke stabilitetsforbedrende tiltak som anbefales.

NVE ønsker å etablere en adkomstvei langs strandkanten for å foreta supplerende grunnundersøkelser, slik at sonen blir tilstrekkelig utredet, og for å kartlegge behovet for ytterligere sikringstiltak. Massene i atkomstveien vil bli liggende etter at grunnundersøkelsene er utført, og vil dermed fungere som erosjonssikring av strandkanten mot ytterligere forverring av stabiliteten.

2. Grunnlagsdata

2.1. Geoteknisk vurdering

Grunnundersøkelser i sone 944 Sandmo indikerer kvikkleire/sprøbruddsmateriale av betydelig mektighet, spesielt i den søndre delen av faresonen. Beliggenheten av kvikkleira tilsier at det kan være fare for områdeskred. Det er flere spor etter tidligere skredaktivitet i skråningen ut mot sjøen, og pågående bølgeerosjon (Figur 3) skaper utglidninger og bratte kanter ned mot sjøen som kan forverre stabiliteten på sikt, og utløse bakovergripende kvikkleireskred som kan true bebyggelse, infrastruktur og industri.

Sonen er klassifisert med «middels» faregrad og konsekvensklasse «alvorlig».

Det er utført stabilitetsberegninger i ett profil i sonen. På bakgrunn av lav beregnet stabilitet og pågående erosjon i strandsonen, er det foreslått tiltak i form av erosjonssikring med motfylling i skråningsfoten og/eller avlasting/nedplanering av skråningstoppen. En revidert tolkning av supplerende grunnundersøkelser i strandsonen kan imidlertid gi en høyere beregningsmessig sikkerhet, og dermed redusert omfang av nødvendige sikringstiltak.



Figur 3: Spor etter erosjon i strandsonen i sone 944 Sandmo.

2.2. Forholdet til offentlige planer

Kommuneplanens arealdel for 2010-2021 er gjeldende for tiltaksområdet. Tiltaksområdet er her avmerket som LNF-område, det det ikke er tillatt med annen bygge- og anleggsvirksomhet enn den som har direkte tilknytning til landbruk eller stedbunden næring. Sørliche deler av sonen er forbeholdt industri, og omfattes av tidligere utarbeidet reguleringsplan for Kvithylla næringsområde, gnr/bnr 57/31 m. fl.

NVE kjenner ikke til planer som kan komme i konflikt med det planlagte sikringstiltaket.

2.3. Terrengmodell

Det planlagte tiltaket er prosjektert i programmet Gemini Terrain 14, se Figur 4. Som utgangspunkt for prosjekteringen brukes en terrengmodell basert på laserscannede høydedata fra Kartverket. Tiltaket er prosjektert i 2D/3D, og kan leveres som maskinsstyringsfiler for anleggsmaskiner. I tillegg utarbeides lengde- og tverrprofiltegninger.



Figur 4: Illustrasjon av den prosjekterte anleggsveien i Gemini.

3. Teknisk beskrivelse av tiltaket

3.1. Formål, utforming og omfang

For å kunne gjennomføre nødvendige grunnundersøkelser for videre utredning av sonen vil det bygges en 560 m lang anleggsvei langs strandkanten som atkomstvei for borerigg, se Vedlegg A. Massene i anleggsveien vil bli liggende etter grunnundersøkelsene er utført, og vil – avhengig av resultatene fra grunnundersøkelsene – enten benyttes som atkomstvei for bygging av en mer omfattende stabiliserende motfylling, eller legges oppover langs skråningen som sikring mot bølgeerosjon, og dermed bidra til å hindre ytterligere forverring av stabiliteten. Dette vil bidra til å redusere faregraden i sonen fra «middels» til «lav».

3.2. Forberedende arbeider

For atkomst til strandsonen vil det bygges en anleggsvei på om lag 200 m over dyrket mark fra Djupdalsvegen. Den eksisterende gårdsvegen vil forsterkes om nødvendig for å gi godt underlag for anleggsmaskinene og hindre skader på terrenget. Atkomstveien vil fjernes etter at tiltaket er slutført.

Før utlegging av stein vil vegetasjon og trær som ligger langs traseen for erosjonssikringen bli ryddet. Rydding av vegetasjon skal skje så skånsomt som mulig, og det vil ikke ryddes mer vegetasjon enn det som er nødvendig for å kunne gjennomføre erosjonssikringen. Vegetasjonen vil legges midlertidig til side og benyttes som vekstlag over erosjonssikringen for raskere revegetering etter tiltaket er slutført. Sted for midlertidig depot av avdekkingsmasser og overskuddsmasser vil anvises av planlegger/geotekniker på anleggsplassen ved oppstart.

Eventuelle kabler, drensledninger og rørledninger som går langs traseen må påvises før oppstart, og om nødvendig graves fram og flyttes.

3.3. Erosjonssikring/Anleggsvei

Erosjonssikringen utføres i første omgang som en anleggsvei av steinmasser i en bredde på 5-6 m langs strandkanten (se Figur 4 og vedlagte tverrprofilttegninger). Det benyttes stor velgradert sprengstein i størrelsesorden 0/1000 mm, med topplag av maskinkult 20/120. Steinmassene legges slik at de største steinene vender ut mot sjøsiden med god innbyrdes låsing, for å hindre at massene trekkes utover på grunn av vann- og bølgekrefter. Steinmassene skal komprimeres lett for å oppnå et mest mulig stabilt fundament, og for å hindre utvasking. For adkomst til strandområdet benyttes velgradert sprengstein i størrelsesorden 0/400 mm.

3.3.4. Erosjonssikring

Dersom det ikke er behov for ytterligere stabiliserende tiltak (motfylling) skal anleggsveien fjernes etter endt sikring. Deler av massene i anleggsveien legges et stykke oppover skråningen som sikring mot vann- og bølgeerosjon, se Figur 5. Massene legges oppover skråningen med helning 1:1,5- 1:2 til minimum kote 4 m.o.h. eller mot toppen av erosjonssår/utglidninger i skråningen. Steinen skal sorteres, slik at de største steinene legges ut mot sjøsiden, og i foten av skråningen der påkjenningen er størst, slik at det bygges opp et sortert filterlag inn mot terrenget.

For å hindre utvasking av steinfyllingen bør overflaten av steinsikringen dekket med steinblokker i størrelsesorden $d_{50} = 1.1-1.3$ m (W_{50} rundt 3.5-6 tonn). Materialet skal bestå av sprengt stein uten signifikant innhold av jord, leire, silt eller organisk materiale. Steinblokkene legges med god innbyrdes kontakt mellom steinens lengste akse (damplastring), og sikringen komprimeres tilstrekkelig for størst mulig motstand mot bølgeerosjon. Overflaten på sikringen kan godt være litt ujevn for å bidra til å hindre bølgeoppskylning. Større åpninger i plastringsfugene plugges med tilpasset stein for å redusere sårbarheten for utvasking av de underliggende steinmassene.

Sikringen skal forankres godt i begge ender, slik at en sikrer en jevn overgang mellom erosjonssikring og naturlig skråning. Sikringen må forankres i bunn i en fotgrøft på 1-2 m dybde, eller alternativt en steinranke som føres ca. 1-2 m utover fra fyllingsfoten, for å hindre undergraving. Øvre del av skråningen dekket med et dekklag av stedlige vekstmasser, for raskere revegetering, og nederste del av sikringen dekket med stedegne masser i overgangen til strandmassene.



Figur 5: Illustrasjon av erosjonssikringen etter tiltaket er ferdigstilt.

3.4. Massetak / steinbrudd

Totalt forbruk av steinmasser for hele sikringstiltaket er beregnet til 7500 lm^3 , inkludert anleggsveier. Massene kan hentes fra et lokalt etablert steinbrudd. Steinen skal være mest mulig kubisk for å sikre flere kontaktflater mellom steinblokkene.

3.5. Sikker anleggsutførelse

Det er opprettet en SHA-plan for tiltaket inkl. risikovurdering etter NS5815, med beskrivelse av hvordan identifiserte risikoforhold i prosjektet skal håndteres. Planen skal være tilgjengelig for byggeledelse og utførende i gjennomføringen av tiltaket

3.6. Avsluttende arbeider

Ved avslutning av anlegget skal tiltaksområdet ryddes og eventuelle skader på terrenget utbedres. Anleggsveien mellom P0-P200 vil fjernes etter at tiltaket er slutført, og øvrige spor etter anleggsdriften ryddes slik at området raskest mulig gjenopprettes til sin opprinnelige stand.

4. Naturmangfold

Tiltaksområdet Sandmo/Djupdalen ligger like sør for Kråknessanden, der Strømmen renner ut i Sundsbukta i Trondheimsfjorden. Dette er et langgrunt strandområde, utenfor en bratt skråning der det er områder for spredt boligbebyggelse, industri og vei. Fosen Mekaniske Verksteder holder til ved Kvithylla industriområder, sør for tiltaksområdet.

Tiltakets trinn 1 går ut på å bygge en midlertidig anleggsvei langs strandlinja for å etablere atkomst for grunnundersøkelser. Dersom det ikke er behov for stabiliserende tiltak vil adkomstveien fjernes kort tid etter at undersøkelsene er utført, men deler av steinmassene vil bli liggende som sikring av strandkanten mot bølgeerosjon for å hindre at stabiliteten forverres. Virkningene av en eventuell

avlasting av terrenget er her ikke vurdert.

I forbindelse med planleggingen av anleggsveien og sikringstiltaket ved Sandmo har NVE lagt vekt på å innhente informasjon om følgende punkter:

- Forholdet til naturmangfoldloven (§§ 8 -12)
 - o Prioriterte arter og naturtyper
 - o Rødlista arter og naturtyper
 - o Dyre og planteliv i området
- Vegetasjon
- Arealbruk
- Forholdet til vannforskriften (for tiltak i vassdrag)
- Tidspunkt for gjennomføring

Forholdet til naturmangfoldloven

Kunnskapen om naturmangfoldet og naturtyper ved Sandmo er basert på NVEs egne erfaringer, og undersøkelser og befaring gjennomført av NINA og NVE 04.06.2020, som oppsummert i NINA prosjektnotat 233 (Vedlegg C). NVE har også gjort egne søk i tilgjengelige databaser som Naturbase og Artskart den **11.05.2020**.

I Naturbase er det beskrevet tre naturtypeområder i kategorien *strandeng og strandsump* i området mellom Kvithyll og Sundsbukta. Strandområdet mellom Kråknessanden og Rognen, som dekker tiltaksområdet, blir fremhevet som en viktig naturtype med funksjon som blant annet trekk- og overvintringsplass for sjøfugl, og med strandenger av botanisk verdi. I områdebeskrivelsen er det imidlertid kommentert på at: «*Lokaliteten har mangler i områdebeskrivelsen. Lokaliteten bør undersøkes nærmere for å oppdatere status på området, samt gi en bedre beskrivelse av naturforholdene og begrunnelse for verdisettingen*». For å få et bedre grunnlag for vurderinger av forholdet til naturmangfoldloven har NINA gjennomført befaring av området, vurdert hvilke verdier som kan påvirkes av tiltakene, samt beskrevet avbøtende tiltak som kan utføres (se Vedlegg C).

Artskart fremhever særlig bukta rundt Djupdalen og områdene rundt Fosen Mekaniske Verksteder, med strandenger og tangvoller, som et attraktivt område for vadefugler på grunn av store mengder insekter og krepsdyr. Her er det gjort registreringer av blant annet stokkand, ærfugl, havelle, siland, sandlo, fiskemåke, svartbak, steinskvett, småspove og sandsvale. En ternekoloni har tilhold på området til Fosen Mekaniske Verksteder, og gråorskogen innenfor Rognen fungerer som overnattingssted for kråker. Både havørn, nise og oter er observert i gruntvannsområdet utenfor tiltaksområdet.

I Naturbase blir det fremhevet at deler av området har strandenger (VU) av botanisk verdi. NINA peker imidlertid på at det er ingen større forekomster av strandeng eller strandsump i tiltaksområdet, og at de største forekomstene ligger sør for den planlagte anleggsveien (Follestad, 2020). Innenfor tiltaksområdet er det noen små forekomster av strandenger, men det er liten sannsynlighet for at de vil utvikle seg noe mer (Figur 6), og tiltaket vil dermed ikke påvirke strandenger i området i nevneverdig grad. Under anleggsutførelsen vil det vurderes om disse kan flyttes på og settes ut igjen etter at anleggsarbeidet er ferdig.



Figur 6: Fragmenter av strandeng innenfor tiltaksområdet. På grunn av bølgeslagspåvirkning er det lite sannsynlig at strandengene vil komme lenger i utviklingen enn dette (Foto hentet fra Follestad, 2020).

Under befaringen ble det funnet tangvoller langs det meste av tiltaksområdet. Driftvoller er fremhevet i Naturbase som viktig næringsområde for vadefugl dersom de blir liggende en stund, men er ikke vurdert som en sårbar naturtype. Det meste av tangvollene som ble funnet er ett-årige, og har dermed liten næringsverdi, sammenliknet med flerårige voller som er kompostert. Det ble ikke registrert rester av ålegras i driftvollene under befaringen. Til tross for en del observasjoner av slike voller i tiltaksområdet, må viktigheten vurderes opp mot muligheten for at slike voller kan dannes andre steder rundt Sundsbukta, og at de ett-årige vollene vil gjenetableres relativt raskt etter at anleggsdriften opphører. Som et kompensierende tiltak vil vi under utførelsen av tiltaket forsøke å legge til side de største tangvollene i traseen for anleggsveien før sikringsmassene kjøres ut, for så å legge disse tilbake mer samlet på samme sted etter anlegget er ferdigstilt.

Samlet sett kan det virke som om grunnlaget for beskrivelsen av naturtypen og området i Naturbase først og fremst gjelder de nordlige områdene rundt Djupdalen, Kråknæssanden og utløpet av Strømmen. I tillegg er en del av registreringene i Naturbase basert på eldre data fra området. Flere av fugleartene som er observert har gått tilbake i antall de siste tiårene. Naturbase angir området som en trekk- og overvintringsplass for sjøfugl, mens data fra Artsobservasjoner viser svært lave tall for flere sjøfugler. Lav næringsverdi i eksisterende tangvoller gjør området mindre attraktivt som beiteområde for vadefugl.

På befaringen ble det funnet flere spor etter markeringssteiner innenfor tiltaksområdet. Oter er registrert som sårbar (VU) i Norsk Rødliste for arter (2015). Det er uklart om anleggsarbeidet i fjæra vil være negativt for oteren, ettersom den ikke er vant til ferdsel av folk i fjæra. Som et avbøtende tiltak vil de eksisterende markeringssteinene i fjæra bevares, og det vil legges ut flere andre store steiner som den kan benytte for markering av revir.

Det er lite vegetasjon i skråningen som skal erosjonssikres, ettersom strandkanten her har store sår etter utstrakt bølgeerosjon og utglidninger. Skogen her består for det meste av selje, hegg, rogn og or. Det vil bli fjernet noe vegetasjon for å komme til med anleggsvei langs stranden og strandkanten. Vegetasjon og vekstmasser som blir fjernet vil legges midlertidig til side og legges som topplag etter utført erosjonssikring, slik at stedege arter gjenetableres raskest mulig. Det vil ikke fjernes mer vegetasjon enn det som er nødvendig for å komme til med steinmasser for anleggsvei og borerigg, og

anleggsveien vil fjernes så raskt som mulig etter at grunnundersøkelsene er utført. Før anleggsveien legges ut skal det øverste strandlaget/dekklaget (0,5 m tykt) der steinmassene legges ut, graves opp og legges til side, slik at vi bevarer det meste av planter og dyr som lever i strandsonen (tang, skrukketroll, skjell, børstemark, småkrabber med mer). Nederste lag av sikringsmassene dekkes med stedege naturlige masser og tangvoller i overgangen til strandsonen.

Utførelse av tiltaket vil midlertidig påvirke det eksisterende fuglelivet i fjæra ved at anleggsarbeidet vil drive bort fuglene helt inne ved land, og at en del av beiteområdet blir ødelagt, men dette forventes å gjenopptas etter at anlegget er ferdigstilt. For minst mulig forstyrrelse av eventuell fugl som benytter området til beiting vil det meste av anleggsarbeidene utføres sen høst/tidlig vinter i perioden oktober-januar. Det meste av steinmassene til anleggsveien vil fjernes, og steinen som brukes til erosjonssikring vil legges som et smalere belte som sikring av den delen av skråningen som er utsatt for bølgeerosjon, slik at strandområdet innskrenkes minst mulig etter at tiltakene er utført. Området vil da raskt gjenetablere sin opprinnelige bruksverdi kort tid etter at anleggsarbeidene er avsluttet.

Etter NVEs vurdering er det innhentet tilstrekkelig informasjon for å vurdere tiltakets omfang og virkninger på det biologiske mangfoldet. Samlet sett mener NVE at sakens kunnskapsgrunnlag er godt nok utredet, jamfør naturmangfoldlovens § 8.

Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak. I denne saken foreligger det tilstrekkelig kunnskap og føre-var-prinsippet i nml § 9 kommer ikke til anvendelse.

I nml § 10 står det at de påvirkninger et økosystem utsettes for skal vurderes ut fra en samlet belastning. Området der tiltaket skal utføres består av spredt boligbebyggelse og industri. Det er noe erosjonssikring og utfyllinger mot sjø i forbindelse med industriområdet ved Kvithyll, sør for tiltaksområdet. NVE anser erosjonssikringen ved Sandmo som et relativt lite inngrep som vil få liten varig påvirkning på berørte naturtyper, arter og økosystem. NVE anser derfor prinsippet om å vurdere samlet belastning i nml § 10 som ivaretatt.

Tiltaket vil etter NVEs mening ikke være i konflikt med forvaltningsmålet for naturtyper, arter eller økosystemet gitt i naturmangfoldloven §§ 4 og 5.

Forholdet til vannforskriften

NVE har foretatt en vurdering av kravene i vannforskriften (FOR 2006-12-15 nr. 1446) §§ 11 og 12 vedrørende midlertidige endringer, ny aktivitet eller nye inngrep. NVE har vurdert tiltak som vil kunne redusere skadene og ulempene ved tiltaket, og vurdert behov for nødvendige oppfølgende undersøkelser.

NVE har vurdert samfunnsnyttene av inngrepet til å være større enn skadene og ulempene ved tiltaket. Videre har NVE vurdert at hensikten med inngrepet i form av økt sikkerhet mot vassdragsrelaterte skred ikke med rimelighet kan oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre. Både teknisk gjennomførbarhet og kostnader er vurdert.

5. Virkninger

5.1. Stabilitet

Erosjonssikringen av strandkanten vil ha liten innvirkning på stabiliteten i sone 944 Sandmo. Avhengig av resultatene av de supplerende grunnundersøkelsene i sonen og stabilitetsberegninger kan det bli nødvendig med ytterligere tiltak (motfylling og/eller avlasting) for å forbedre stabiliteten. Erosjonssikringen vil imidlertid bidra til å hindre ytterligere erosjon og utglidninger i skråningsfoten som potensielt kan føre til kvikkleireskred. Erosjonssikringen vil dermed bidra til å redusere faregraden i sonen fra «middels» til «lav».



Figur 7: Det er svært bløtt i strandsonen, og flere spor etter erosjon og utglidninger. Erosjonssikringen vil bidra til å hindre ytterligere erosjon som kan forverre stabiliteten og potensielt utløse kvikkleireskred.

5.2. Vannkvalitet

Det kan forventes noe midlertidig blakking av vannet i nærheten av tiltaksområdet den første tiden etter avslutning av anlegget som følge av utvasking av suspendert materiale og finstoff i de tilførte steinmassene. Dette forventes å opphøre etter kort tid etter at tiltaket er ferdigstilt.

5.3. Kulturminner

Det er flere kjente kulturminner i nærheten av tiltaksområdet, men ingen av disse vil bli berørt av utførelsen av sikringstiltaket. Det er blant annet flere funn knyttet til bygningene og bosetningsområdet rundt Reins kloster. NVE vil melde fra om eventuelle funn av automatisk fredede kulturminner under anleggsarbeidet i henhold til kulturminneloven.

6. Kostnadsoverslag

Kostnader som påregnes ved sikringstiltak i kvikkleiresone 944 Sandmo, trinn 1, datert 11.06.2020.

	<i>Enhet</i>	<i>Mengde</i>	<i>pris/enhet</i>	<i>Sum</i>
B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging				200 000
Rigging/nedrigging av byggeplass				
Drift av byggeplass, administrasjon byggherre				
F - Markrydding, grunnforsterking, graving og fylling				50 000
Skog/vegetasjonsrydding				50 000
G – Berg/Masser				2 440 000
Erosjonssikring/anleggsveg 0/1000	lm3	3900	200	780 000
Plastringsstein d50 = 1100-1300 mm	lm3	3900	300	1 170 000
Maskinkult	lm3	500	250	125 000
Subbus	lm3	100	250	25 000
Anleggsvei til stranda 0/400	lm3	1700	200	340 000
K – Terrengarbeider				20 000
Vekstmasser og arrondering	m3	100	200	20 000
Sum				2 710 000
+ 10 % uforutsett				271 000
Sum ekskl. mva. (avrundet)				3 000 000

Pris- og lønnsstigning i perioden frem mot utførelse vil påløpe i tillegg.

7. Gjennomføring

Ved oppstart av anlegget skal planlegger og anleggsleder gå gjennom planene med det utførende ledd, slik at en sikrer at resultatet blir i samsvar med planen. Planlegger skal på stedet anviser nedkjørsel og avmerke vegetasjon som skal bevares. I samarbeid med kommunen skal berørte grunneiere varsles og orienteres om oppstart av arbeidene.

Det kan bli nødvendig med noen mindre justeringer av planen, for å tilpasse anlegget til eventuelle endringer frem mot anleggsstart.

8. Oppfølging og vedlikehold

Det er viktig at de utførte tiltakene blir holdt under tilsyn og vedlikeholdt slik at deres stabiliserende effekt ikke forringes i fremtiden. Strekninger med flom- og erosjonssikring skal etterses og eventuelle svakheter skal utbedres med tilførsel av nye steinmasser. Etter en prøveperiode er det normalt kommunen og eventuelt grunneierne som har det daglige ansvaret for tilsyn av anleggene. Tilsyn med vassdragsanlegg er beskrevet i *Forskrift om kommunalt tilsyn med anlegg for sikring mot flom, erosjon og skred* (2005) med hjemmel i Vannressursloven. Tilsynet skal gi grunnlag for å vurdere behovet for vedlikehold og utbedringer av anleggene.

NVE kan gi bistand til vedlikeholdsarbeider etter de samme reglene som for bistand til nye tiltak. Vedlikehold blir underlagt prioritering i konkurranse med nye tiltak.

9. Referanser

Follestad, A. (2020). *Sikringstiltak mot kvikkleireskred ved Sandmo i Indre Fosen: Fugl og andre naturverdier som kan påvirkes*. NINA Prosjektnotat 233. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.

NVE (2020). *Kvikkleiresoneutredning «light». Risiko for kvikkleireskred i Rissa kommune (nå Indre Fosen)*. NVE ekstern rapport nr. 3/2020. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

NVE (2014). *Sikkerhet mot kvikkleireskred – Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper*. Veileder nr. 7/2014. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

10. Vedlegg

Vedlegg A – Plantegninger

- A1 - Oversiktskart: Kvikkleiresone 944 Sandmo – Målestokk 1:4000 (A3)
- A2 – Plantegning: Anleggsvei – Målestokk 1:2000 (A3)
- A3 – Plantegning: Erosjonssikring langs sjø – Målestokk 1:2000 (A3)

Vedlegg B:

- Tverrprofiltegninger – Anleggsvei og erosjonssikring mot sjø – Målestokk 1:200 (A4)

Vedlegg C:

- NINA Prosjektnotat 233: *Sikringstiltak mot kvikkleireskred ved Sandmo i Indre Fosen: Fugl og andre naturverdier som kan påvirkes*