

Til: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
v/ Ingrid Havnen og Mads Eirik Hugo Johnsen
Kopi til: Joar Skauge
Dato: 2025-01-31
Rev.nr. / Rev.dato: 0
Dokumentnr.: 20210050-03-TN
Prosjekt: Sikringstiltak, Verdal og Indre Fosen
Prosjektleder: Ragnar Moholdt
Utarbeidet av: Ragnar Moholdt
Kontrollert av: Emir Ahmet Oguz, Jean-Sébastien L'Heureux

Sikringstiltak - 944 Sandmo, sluttnotat

Innhold

1	Innledning	2
2	Faresone og risikoklassifisering før tiltak	3
2.1	Faresone og klassifisering	3
3	Grunnlag for utførelsen og dokumentasjon «som bygget»	5
3.1	Prosjekteringsgrunnlag	5
3.2	Terrenginnmåling med drone «som bygget»	5
3.3	Supplerende grunnundersøkelser i anleggsfasen	5
3.4	Befaring i anleggsfasen	5
4	Prosjektering	6
5	Kontroll i anleggsfasen	7
6	Oppdatert faresoneevaluering	7
6.1	Faregrad	7
6.2	Skadekonsekvens	9
6.3	Risiko	9
6.4	Sammenstilling av klassifisering før og etter sikring	10
7	Oppsummering	10
8	Referanser	11

Vedlegg

Vedlegg A Faktaark - 944 Sandmo

Kontroll- og referanseside

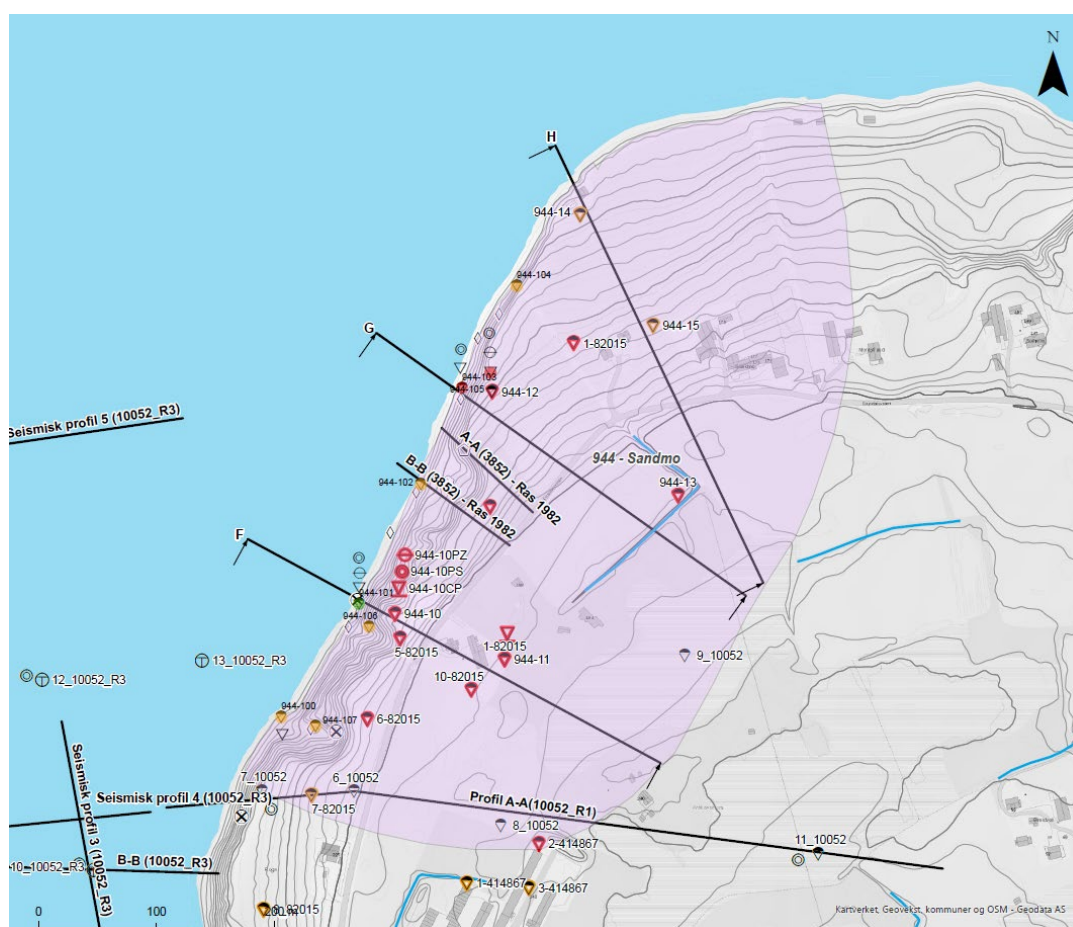
geoteknisk prosjektering og utførelse av sikringstiltakene, samt geoteknisk oppfølging i anleggsfasen. Notatet gir en oppdatert status mht. risikoklassifisering av faresonen.

2 Faresone og risikoklassifisering før tiltak

2.1 Faresone og klassifisering

Faresone 944 Sandmo ligger like nord for Kvithyll i Rissa kommune, se Figur 1-1 (over) og Figur 2-1 (under). Kvikkleiresonen omfatter en nordvestvendt skråning ut mot Trondheimsfjorden og et tilnærmet flatt område på toppen av skråningen inntil ca. 300 meter fra sjøkanten. Kvikkleiresonen har ca. 700 meter utstrekning langs sjøen, og skråningen er i overkant av 20 meter høy. Skråningen er bratt i søndre- og midtre del, typisk ca. 1:2, men vesentlig slakere lengst nord, ca. 1:6.

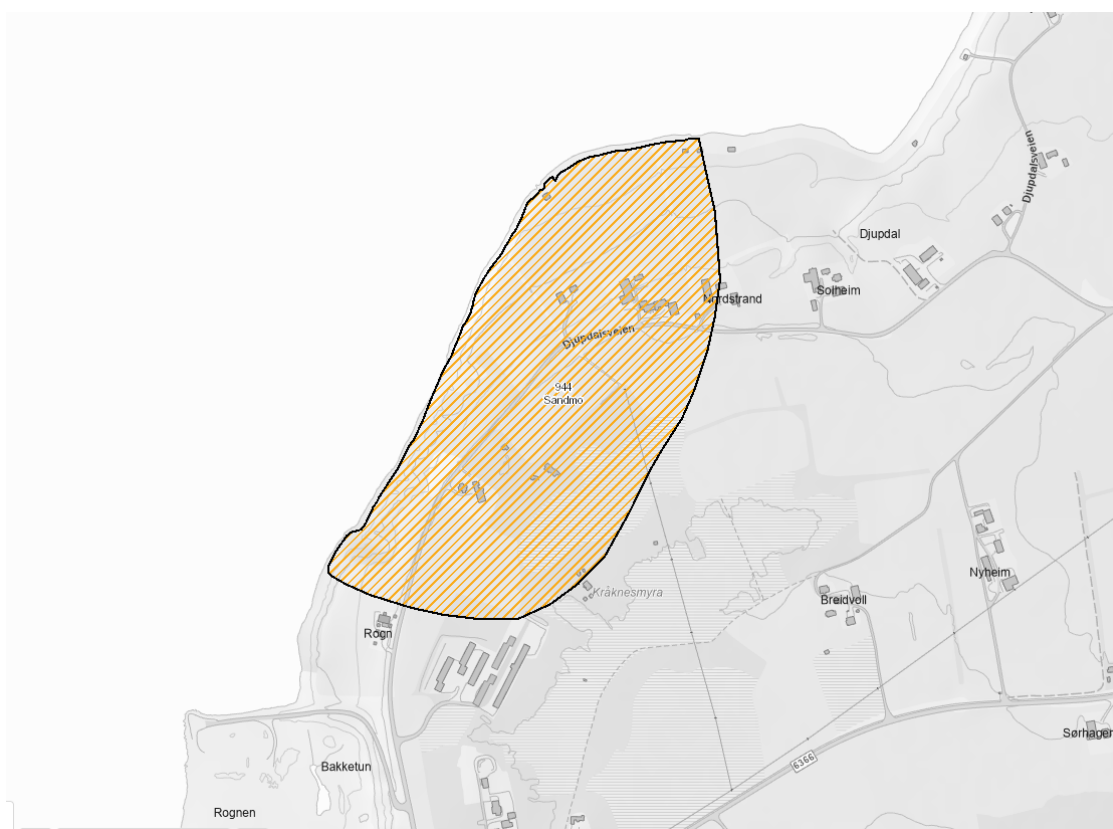
Terrenget viser spor etter tidligere skredaktivitet i søndre del av sonen. Her gikk det et kvikkleireskred i 1982.



Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger; blant annet i forbindelse med skredet i 1982 [1] og [2], for Kvithyll industriområde [3], samt oversikts- og detaljkartlegging av kvikkleire [4], [5] og [6]. Figur 2-1 viser kvikkleiresonen, samt plassering av grunnboringer og profiler.

Utførte sonderinger og prøvetaking viser at løsmassene i området består av et fastere topplag med ca. 2-4 meters mektighet, over leirige masser med kvikkleire i dybden.

Undersøkelsene har påvist kvikkleire og faresonen ble i 2018 evaluert med faregrad «Middels», konsekvens «Alvorlig» og «Risikoklasse 3» [7], jf. Figur 2-2.



Figur 2-2 På NVE Atlas har faresone 944 Sandmo skravur som indikerer "Middels faregrad" og "Alvorlig" skadekonsekvens. Evalueringen som ligger til grunn ble utført i prosjektet «kvikkleiresoneutredning light», dvs. før sikringstiltakene ble utført.

3 Grunnlag for utførelsen og dokumentasjon «som bygget»

3.1 Prosjekteringsgrunnlag

NGI har utarbeidet 3 rapporter/notater og en modellfil med utstikningsdata som ligger til grunn for utførelsen.

- NGI dok.nr. 20170367-09-R Rev. 2 «Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Faresone Rissa kommune, Delleveranse 5,» 11.12.2018 [7].
- NGI dok.nr. 20210050-01-TN, «Kvikkleiresonene 944 Sandmo–Erosjonssikringstiltak, stabilitetsvurdering og anbefaling til utførelse», 2022-02-14 [8].
- NGI dok.nr. 20210050-02-TN, «Kvikkleiresonene 944 Sandmo – Befaringsnotat 09.11.2022», 2022-12-02 [9].
- Maskinstyringsfil (NGI) - «Sandmo erosjonssikring_rev1_0,5m tykkere.xml», 2023-02-20, jf. kap. 5.

3.2 Terrenginnmåling med drone «som bygget»

Etter at sikringstiltakene ble ferdigstilt har NVE skannet området med drone.

- <https://cloud.pix4d.com/site/322971/dataset/2055989/model?shareToken=8174d49b-a423-41e0-bc84-2a6fe423d9ed>

3.3 Supplerende grunnundersøkelser i anleggsfasen

I anleggsfasen ble det utført supplerende grunnundersøkelser for å kontrollere lokal stabiliteten for arbeidet som pågikk, jf. beskrivelse i kap. 5. De supplerende grunnundersøkelsene ble utført av Multiconsult.

- Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser. Multiconsult dok.nr. 10227063-RIG-RAP-001, 2023-03-20/01 [6]

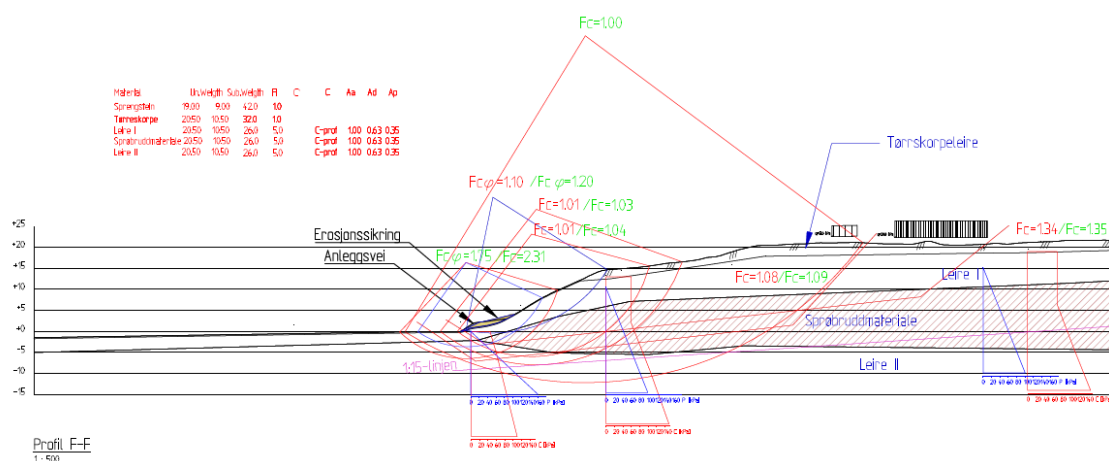
3.4 Befaring i anleggsfasen

NGI deltok på én befaring.

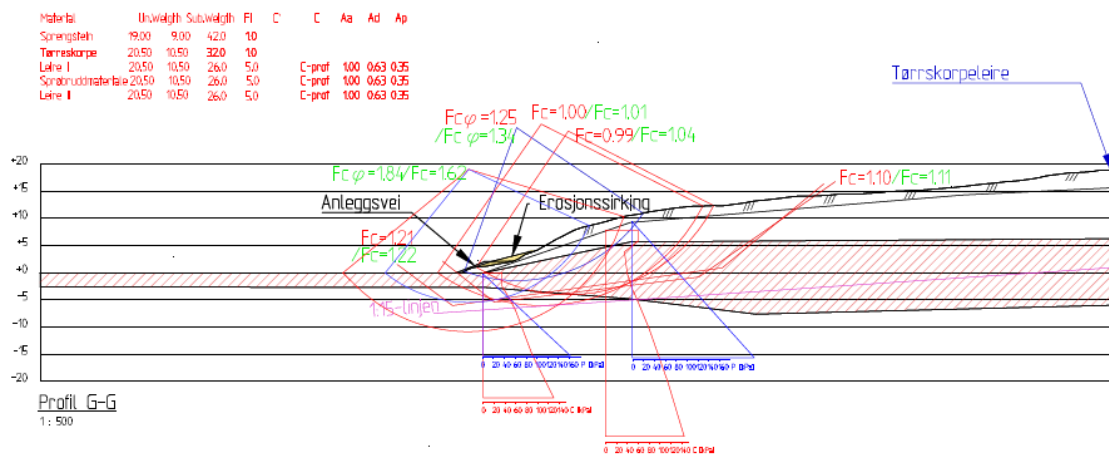
- NGI ved Thi Minh Hue Le og Ragnar Moholdt var på befaring den 09.11.2022

4 Prosjektering

NVE og NGI har samarbeidet om prosjekteringen. NGI har utarbeidet plan for og tolket resultater fra grunnundersøkelser. Med utgangspunkt i tolkningen av grunnforholdene utførte NGI stabilitetsberegninger, jf. Figur 4-1 og Figur 4-2. Stabilitetsberegningene viste lav sikkerhetsfaktor for dype glideflater, $F_c \sim 1,0$. Prosjektert erosjonssikring ville gi en forbedring av sikkerhetsfaktoren på 1-3%, jf. [8].



Figur 4-1 Stabilitetsberegninger, profil F



Figur 4-2 Stabilitetsberegninger, profil G

NGI gav videre råd om hvordan fyllingen skulle bygges opp og hvilke restriksjoner som skulle gjelde under utførelsen [8]. NVE beregnet nødvendig steinstørrelse og dimensjonerte anleggsvegen og erosjonssikringen [10].

5 Kontroll i anleggsfasen

NVE har stått for utførelsen av sikringstiltakene i egen regi med støtte fra lokale entreprenører.

I anleggsfasen har det vært noe korrespondanse mellom NVE og NGI angående utfylling av masser til anleggsveg / erosjonssikring. Under utførelsen ble det opplevd gyngende grunn / setninger i et område langs anleggsveien. Det var mistanke om at det kunne være omrørte masser i grunnen. For å vurdere situasjonen deltok NGI på befaring (09.11.2022), og etterpå ble det utført supplerende grunnundersøkelser i 6 borpunkter langs anleggsveien (944-200 - 944-205), jf. [6] og stabilitetsberegninger for å kontrollere at anleggsarbeidet kunne fortsette med akseptabel risiko. De supplerende grunnundersøkelsene utført av Multiconsult viste sprøbruddmateriale i prøveserie 944-204 i dybde ca. 3,2 m under terreng. For øvrig ble det funnet siltig leire og leire med siltlag i flere av prøveseriene som ble tatt. «Gyngegrunn» blir ofte satt i sammenheng med siltige masser i kombinasjon med høy grunnvannstand. Begge deler var tilfelle her. Innhold av humusholdig grus og planterester i 944-201, 1-2 meter dybde, kunne tyde på at ras-masser forekommer lokalt. Vår tolkning av CPTU-sonderingene i 944-201 og 944-204 medførte ellers ingen vesentlig endring av udrenert skjærfasthet, og stabilitetsberegningene tilsa at arbeidene kunne fortsette. Planene for oppfylling ble likevel noe justert etter befaringen, og NGI bisto i den sammenheng med å utarbeide terrengmodell for det justerte tiltaket. Sikringstiltakene ble så utført, og oppfyllingsgeometrien er i ettertid dokumentert med dronekartlegging.

6 Oppdatert faresoneevaluering

6.1 Faregrad

Det er foretatt en oppdatering av risikoklassifiseringen for faresone 944 Sandmo. Etter at det nå er utført sikringstiltak blir sonen nedklassifisert til «Lav faregrad». Dette skyldes i hovedsak faktorene «Erosjon», som endres fra «Noe» til «Ingen» erosjon, og «Inngrep» som endres fra «Ingen» til «Liten forbedring». Poengberegningen fremgår av Tabell 6-1. Grunnlag for oppdatering av faktaark gjennom NVEs innmeldingsløsning finnes i Vedlegg A.

Tabell 6-1 Evaluering av faregrad

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 – 30	15 – 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk					
Overtrykk, kPa:	3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk
Undertrykk, kPa:	-3	> - 50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen
Inngrep: forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	
Sum				11	
% av maksimal poengsum				22%	
Faresonene fordeles i faregradklasser etter samlet poengsum: Lav faregrad = 0-17 poeng Middels faregrad = 18-25 poeng Høy faregrad = 26-51 poeng					

6.2 Skadekonsekvens

Konsekvensvurderingen er også gjennomgått og oppdatert. Den oppdaterte vurderingen tilsier at konsekvensklassen er den samme, «Alvorlig», selv om beregnet poengsum er litt høyere enn det som var lagt til grunn i 2020. Konsekvensfaktoren «Oppdemming flodbølge» er økt fra «Ingen» til «Liten», jf. Tabell 6-2. For øvrig er konsekvensfaktorene «Næringsbygg» og «Annen bebyggelse» økt fra laveste til nest laveste score, mens «Vei, ÅDT» er satt ned fra nest laveste til laveste score.

Tabell 6-2 Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Vekt-tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 – 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, bruk	2	Person- trafikk	Gods- trafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng			15		
% av maksimal poengsum			33%		
Faresonene fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum: Mindre alvorlig = 0-6 poeng Alvorlig = 7-22 poeng Meget alvorlig = 23-45 poeng					

6.3 Risiko

Oppdatert poengsum for risiko tilsier Risikoklasse 3. Risikoklassen blir med det uforandret fra 2020.

6.4 Sammenstilling av klassifisering før og etter sikring

Oppdatert og tidligere klassifisering er oppsummert i Tabell 6-3.

Tabell 6-3 Sammenstilling av risikoklassifisering før og etter utførte sikringstiltak i faresone 944 Sandmo

Evaluering	Før (17.08.2020)	Nå (etter sikring)
Faregrad	Middels	Lav
Konsekvens	Alvorlig	Alvorlig
Risiko	Risikoklasse 3	Risikoklasse 3

7 Oppsummering

I perioden 2020-2023 ble det utført supplerende grunnundersøkelser, detaljprosjektering og sikringstiltak i faresonen 944 Sandmo. Hensikten var å sikre eksisterende bebyggelse mot kvikkleireskred. Tiltakene består av en erosjonssikring langs strandkanten der det var observert «noe erosjon» (bølgeerosjon). I tillegg ble sidebekkene langs den samme strekningen sikret. Sikringstiltakene skal beskytte skråningsfot og sideraviner mot videre erosjon som kan utløse skred. I tillegg vil oppfyllingen gi en mindre forbedring av stabiliteten i foten av skråningen.

Oppdatert risikoklassifisering tilsier at faregraden er redusert fra «Middels» til «Lav» faregrad. I hovedsak skyldes nedklassifiseringen at det nå er forutsatt «Ingen erosjon» og «Liten forbedring» av stabilitetsforholdene på grunn av inngrepet. Konsekvens- og risikoklasse er uforandret; henholdsvis «Alvorlig konsekvens» og «Risikoklasse 3». Oppdatert faresoneevaluering er meldt inn gjennom NVEs nettbaserte innmeldingsløsning for kvikkleiresoner.

8 Referanser

- [1] Kummeneje, «3852 Statens naturskadefond. Skred Sandmo Rissa,» 10.11.1982.
- [2] Norges geotekniske institutt (NGI), «82015-01 Ras ved Sandmo,» 08.08.1986.
- [3] Kummeneje, «10052 Rissa kommune. Industriområde Kvithyll,» 21.01.1993.
- [4] Norges geotekniske institutt (NGI), 860054-2 Kartlegging av potensielt skredfarlige kvikkleiresoner. Grunnundersøkelser, september 1989.
- [5] Multiconsult, 10200523-RIG-RAP-001 rev01 Datarapport geotekniske grunnundersøkelser - Rissa, 02.02.2018.
- [6] Multiconsult, «10227063-RIG-RAP-001 Kvikkleirekartlegging Indre Fosen kommune. Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser,» 2023-03-20 / 01.
- [7] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «NVE Ekstern rapport 3/2020 (NGI Dok nr. 20170367-09-R, rev02 datert 11.12.2018 Delleveranse 5 Sluttrapport) - Kvikkleiresoneutredning light - Risiko for kvikkleireskred i Rissa (nå Indre Fosen) kommune,» 11.12.2018.
- [8] Norges geotekniske institutt (NGI), «210050-01-TN "Kvikkleiresone 944 Sandmo - Erosjonssikringstiltak, stabilitetsvurdering og anbefaling til utførelse,» 2022-02-14.
- [9] Norges geotekniske institutt (NGI), «20210050-02-TN "Kvikkleiresone 944 Sandmo - Befaringsnotat" 09.11.2022,» 2022-12-22.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «20394 - Sikringstiltak mot kvikkleireskred, sone 944 Sandmo - Rissa - Indre Fosen kommune. Trinn 1 Atkomstvei for grunnundersøkelser.,» 03.07.2020.
- [11] Norges geotekniske institutt (NGI), 860054-1 Kartlegging av potensielt skredfarlige kvikkleiresoner. Kartbladet Rissa 1522 II, Mai 1989.
- [12] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Klassifisering av kvikkleiresoner, Rissa rapport 2, 09.02.2005.

Vedlegg A

FAKTAARK - 944 SANDMO

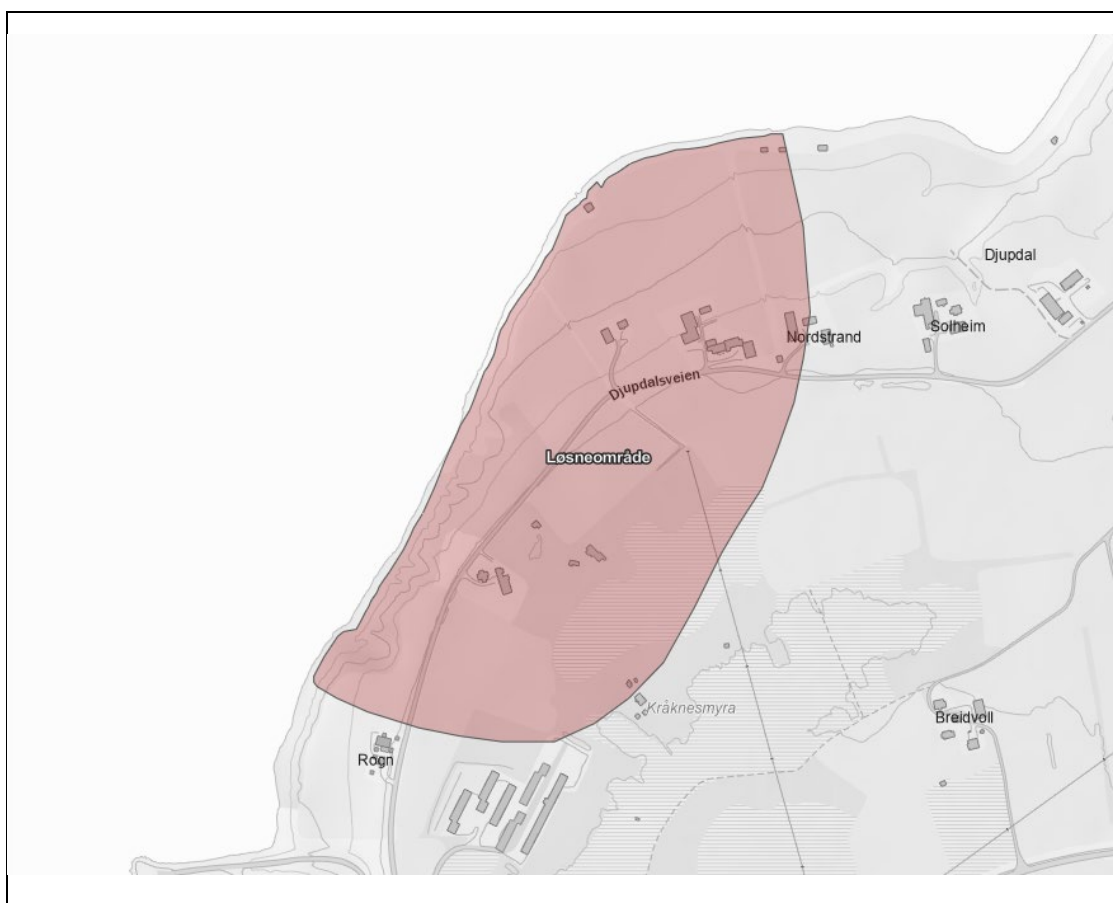
Innhold

A1 Faktaark

2

A1 Faktaark

944: Sandmo - Kommune: Indre Fosen	
Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist
Sonestatus	Utredet og erosjonssikret mtp. eksisterende bebyggelse, sikkerhetsfaktor < 1,4
Opprettet	29.11.2004
Sist oppdatert	29.01.2025
Sist oppdatert av	NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT AS



Bemerkninger	
17.08.2020	Sandmo ble opprettet som en kvikkleirefare sone gjennom den nasjonale kartleggingen av områder med mulig fare for kvikkleireskred [1-2]. Høsten 2017 ble det utført tre

Bemerkninger	
	dreietrykksondering, CPTU, poretrykkmålinger og laboratoriet undersøkelser i sonen i forbindelse med NVEs prosjekt Kvikkleiresoneutredning "light", Trøndelag. Grunnundersøkelser indikerer at løsmassene inneholder sprøbruddmateriale med sensitivitet mellom 10 og 50. Stabilitetsberegning viser de laveste sikkerhetsfaktorene på ca. 1.0 for både effektiv- og totalspenningsanalyse. Strandsonen er langgrunn mer enn 200 meter utover. Stabiliteten av marbakken vurderes ikke å påvirke stabilitetsforholdene på land. Utløpsområde er hovedsakelig i sjø, og er derfor ikke tegnet inn i faktaark. NVE planlegger sikringstiltak og supplerende grunnundersøkelser i sonen i 2020/2021
31.01.2025	I perioden 2020-2023 ble det utført supplerende grunnundersøkelser, detaljprosjektering og sikringstiltak i faresonen. Tiltakene er utført for å sikre eksisterende bebyggelse. Tiltakene består av en erosjonssikring langs strandkanten der det var observert «noe erosjon» (bølgeerosjon). I tillegg er sidebakkene langs den samme strekningen sikret. Utførte tiltak har som hensikt å beskytte skråningsfot og sideraviner mot videre erosjon som kan utløse skred. Videre har oppfyllingen gitt en liten stabilitetsforbedring (ca. 1-3% ifølge NGI notat 20210050-01-TN).

Referanser
Kummeneje - 3852 Statens naturskadefond. Skred Sandmo Rissa. 10.11.1982.
NGI - rapport 860054-1, datert mai 1989
NGI - rapport 860054-2, datert september 1989
Kummeneje – 10052 Rissa kommune. Industriområde Kvithyll, 21.01.1993.
NVE- rapport, Klassifisering av kvikkleiresoner, Rissa rapport 2, datert 09.02.2005.
Multiconsult 10200523-RIG-RAP-001 rev01 Datarapport geotekniske grunnundersøkelser - Rissa datert 2.2.2018
Norges Geotekniske Institutt 82015-01 Ras ved Sandmo datert 8.8.1986
NVE Ekstern rapport 3/2020 (NGI Dok nr. 20170367-09-R, rev02 datert 11.12.2018 (Delleveranse 5 - Sluttrapport)) – Kvikkleiresoneutredning «light» - Risiko for kvikkleireskred i Rissa (nå Indre Fosen) kommune.
NVE, «20394 - Sikringstiltak mot kvikkleireskred, sone 944 Sandmo - Rissa - Indre Fosen kommune. Trinn 1 - Atkomstvei for grunnundersøkelser. Dato. 03.07.2020.,» 2020.
NGI dok.nr. 20210050-01-TN, «Kvikkleiresonene 944 Sandmo– Erosjonssikringstiltak, stabilitetsvurdering og anbefaling til utførelse», 2022-02-14
NGI dok.nr. 20210050-02-TN, «Kvikkleiresonene 944 Sandmo – Befaringsnotat 09.11.2022», 2022-12-02
Multiconsult 10227063-RIG-RAP-001 rev01 Kvikkleirekartlegging Indre Fosen kommune. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser - Rissa datert 2023-02-20
NGI dok.nr. 20210050-03-TN, «Sikringstiltak - 944 Sandmo, sluttnotat», 2025-01-31

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Det fremgår en god del skredaktivitet med kvikkleire i Rissa kommune i dette området, sett ut fra kvartærgeologisk kart. Det gikk et skred her i 1982 som ble undersøkt av NGI (Rap.nr. 82015). Mange gamle skredgroper i midtre del av sonen. Det kjente Rissa-skredet ligger i samme område. Det er nedtegnet erosjonskanter på kvartærgeologisk kart.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Området består av et slakt platå med bratte rasskråninger mot Sundsbukta og Trondheimsfjorden	20 – 30	2	2	4
Forkonsolidering pga. terrengsenkning	Opprinnelig terreng har trolig ikke ligget vesentlig høyere enn dagens terreng på toppen av skråningen. Antar normalkonsolidert. Ødometerforsøk viser OCR = 1-1.1 i sonen.	1,0-1,2	3	2	6
Poretrykk	Poretrykkmålinger i to dybder i et borepunkt viser at poretrykket ligger lavere enn det hydrostatisk trykkfordeling skulle tilsi.	-(20 – 50)	-2	3	-6
Kvikkleiremektighet	Sprøbruddmateriale påvist ved grunnboringer. Kvikkleiremektighet på	>H/2	3	2	6

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
	mer enn halve skråningshøyden.				
Sensitivitet	Målt sensitivitet ligger i intervallet 10-50. De fleste av verdiene er mindre enn 30.	20-30	1	1	1
Erosjon	Det har gått flere ras med grunne rotasjoner i sonen. Det var tidligere noe erosjon langs sør-vestre del av sonen. Denne delen ligger ut mot Trondheimsfjorden og bølger slo trolig rett mot de bratte rasskråningene. Det er lang-grunt utover i sjøen. I perioden 2021-2023 ble strandkanten og sideraviner erosjonssikret.	Ingen	0	3	0
Inngrep	Utført erosjonssikring har også gitt en liten stabilitetsforbedring.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					11
Prosent av maks					22
Sist oppdatert	29.01.2025				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter, antall	3 gårdsbruk, 2-3 boliger	Spredt > 5	2	4	8
Næringsbygg, personer	Gårdsbruk	< 10	1	3	3
Annen bebyggelse, verdi	Gårdsbruk som ikke er i drift lenger.	Begrenset	1	1	1
Vei, ÅDT	Djupdalsveien antas å ha ÅDT<100 basert på at nærliggende Fv. 6366 har ÅDT=200.	<100	0	2	0
Toglinje, bruk	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning og flodbølge	Et større skred som går ut i sjøen vil kunne medføre en flodbølge som kan gjøre skade på nærliggende bebyggelse langs sjøen (naust og bygg på industriområdet). Omfang av skade er usikkert, skredforløpet vil ha mye å si. Det er lang-grunt utover i sjøen (gunstig forutsetning).	Liten	1	2	1
Sum poeng					15
% av maksimal poengsum					33
Sist oppdatert	29.01.2025				

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Sikringstiltak - 944 Sandmo, sluttnotat		Dokumentnr./Document no. 20210050-03-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	Dato/Date 2025-01-31
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords kvikkleire, skred, erosjon, sikring		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Indre Fosen	Feltnavn/Field name
Sted/Location Rissa	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2025-01-29 Ragnar Moholdt	2025-01-31 Jean-Sébastien L'Heureux		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 31. januar 2025	Prosjektleder/Project Manager Ragnar Moholdt
--	-------------------------------------	--

NGI – Norges Geotekniske Institutt - er et uavhengig forskningsinstitutt innen geoteknikk og andre ingeniørrettede geofag.

Vi kombinerer geokunnskap og teknologi for å utvikle smarte og bærekraftige løsninger innen infrastruktur på land og til havs, innen miljøteknologi, forurenset grunn og naturfarer som jord- og snøskred. Forskningen vår leverer kunnskap som bidrar til å løse noen av de viktigste utfordringene verden står overfor innenfor klima, miljø, energi og samfunnssikkerhet.

Samfunnsoppgaven vår er å utvikle geofagene og fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for å bygge, bo og ferdes på sikker grunn. Dette løser vi ved å la forskning og rådgivning gå "hånd i hånd" og være brobygger mellom akademia, næringsliv og det offentlige.

Vi har kontorer i Norge, USA og Australia og vi har internasjonalt anerkjente laboratorier.

www.ngi.no

NGI – The Norwegian Geotechnical Institute – is an independent research centre in the field of geotechnical engineering and the engineering geosciences.

We combine geotechnical knowledge and technology to develop smart and sustainable solutions in infrastructure on land and at sea, in environmental technology, contaminated soil and natural hazards such as landslides and avalanches. Our research provides knowledge that contributes to solve some of the most important challenges the world faces with regards to climate, the environment, energy and societal security.

Our societal mission is to develop the geosciences and produce the knowledge basis to build, live and travel on safe ground. We solve this by combining research and consulting hand-in-hand and being a bridge-builder between academia, industry and the public sector.

We have offices in Norway, the US and Australia, including internationally recognised laboratories.

www.ngi.no

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

