
RAPPORT

Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren

OPPDRA GSGIVER

NVE - Norges vassdrags- og energidirektorat

EMNE

Oppdatert vurdering av faresone for
Yttrabekken Sør, Yttrabekken Nord og
Brennstadmoen

DATO / REVISJON: 11. april 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10248202-RIG-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAG	Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren			DOKUMENTKODE	10248202-RIG-RAP-001
EMNE	Oppdatert vurdering av faresone for Yttrabekken Sør, Yttrabekken Nord og Brennstadmoen			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	NVE - Norges vassdrags- og energidirektorat			OPPDRAGSLEDER	Kjell Inge Sævdal
KONTAKTPERSON	Mads Eirik Hugo Johnsen			UTARBEIDET AV	Pernille Baustad
KOORDINATER	Sone: UTM 33 7358560	Øst: 460210	Nord:	ANSVARLIG ENHET	10234061 Geofag Helgeland Salten
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Rana				

SAMMENDRAG

NVE ønsker å oppdatere eksisterende kvikkleiresoner ved Ytteren i Mo i Rana i Rana kommune. Det er behov for å revidere eksisterende kvikkleiresoner 1698 Yttrabekken Nord, 1699 Yttrabekken sør og 1700 Rønningen mht. nytt tilgjengelig grunnlag og ny kvikkleireveileder 1/2019.

Det undersøkte område er ravinert av Yttrabekken, Leirhølabekken, Hestdalsbekken og deres sidebekker. Løsmassene i området består i hovedsak av leire og siltig leire. I enkelte områder kategoriseres leira som kvikkleire/sprøbruddmateriale. Kvikkleira ligger hovedsakelig noen meter under Yttrabekken.

Basert på topografi og tidligere grunnundersøkelser er sonene 1698 Yttrabekken Nord, 1699 Yttrabekken Sør og 1700 Rønningen ved Ytteren i Mo i Rana oppdatert iht. NVEs veileder nr. 1/2019. På bakgrunn av funn av sprøbruddmaterialet på nordvest-siden av Leirhølabekken er det også foreslått en ny faresone, 2832 Sjøenget.

De vurderte sonene har stor betydning for innbyggerne på Ytteren. Soneutredningen, spesielt for 1700 Rønningen, er gjort på minimalt grunnlag og er vurdert konservativt. Supplerende grunnundersøkelser kan ha stor betydning for utbredelsen av løsne- og utløpsområde, og bør vurderes for å redusere størrelsen på faresonene.

1698 Yttrabekken Nord og 1699 Yttrabekken Nord får faregradsklasse lav og konsekvensklasse alvorlig. 1700 Rønningen får faregradsklasse middels og konsekvensklasse alvorlig, mens 2832 Sjøenget får faregradsklasse lav og risikoklasse mindre alvorlig.

Etter sikring av Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken i 2020/2021 vurderes det at risikoen for kvikkleireskred i området er betraktelig redusert. I sonen 1700 Rønningen er det registrert pågående erosjon ved Saghåen øst for Ytterenveien. Ved sikring av dette området kan faregradsklassen endres fra middels til lav.

Rapporten tar for seg områder tilknyttet Yttabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken. Store deler av Ytteren mot øst og Båsmoen i sør ligger innenfor områder med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire og det kan ikke utelukkes fare for kvikkleireskred i disse områdene.

00	11.04.2023	Oppdatert vurdering av faresone for Yttrabekken Sør, Yttrabekken Nord og Brennstadmoen	Pernille Baustad	Kjell Inge Sævdal	Roger Kristoffersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnforhold.....	7
2.1	Områdebeskrivelse	7
2.2	Tidligere utførte grunnundersøkelser.....	8
2.3	Tidligere utførte geotekniske vurderinger	9
2.4	Løsmasser	9
2.5	Berg.....	9
3	Vurdering av områdestabilitet	11
3.1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner i område	11
3.2	Bestem tiltakskategori	11
3.3	Gjennomgang av grunnlag – Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområder.....	11
3.4	Befaring.....	11
3.5	Gjennomføre grunnundersøkelser	12
3.6	Vurdere aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområde.....	12
3.7	Evaluering av faresoner	15
3.7.1	1698 Yttrabekken Nord.....	15
3.7.2	1699 Yttrabekken Sør.....	15
3.7.3	1700 Rønningen.....	15
3.7.4	2832 Sjøenget	15
3.8	Klassifisering av faresoner	16
3.8.1	1698 Yttrabekken Nord.....	16
3.8.2	1699 Yttrabekken Sør.....	16
3.8.3	1700 Rønningen.....	17
3.8.4	2832 Sjøenget	17
3.9	Dokumenter tilstrekkelig sikkerhet.....	17
3.10	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	17
4	Konklusjon soneutredning	18
5	Referanser	19

TEGNINGER:

10248202-RIG-TEG-	001:	Tidligere grunnundersøkelser
	002:	Soneavgrensing
	600:	Profil G-G
	601:	Profil H-H
	602:	Profil I-I
	700:	Tolket lagdeling profil A-A
	701:	Tolket lagdeling profil B-B
	702:	Tolket lagdeling profil D-D
	703:	Tolket lagdeling profil E-E
	704:	Tolket lagdeling profil F-F
	705:	Tolket lagdeling profil J-J

VEDLEGG:

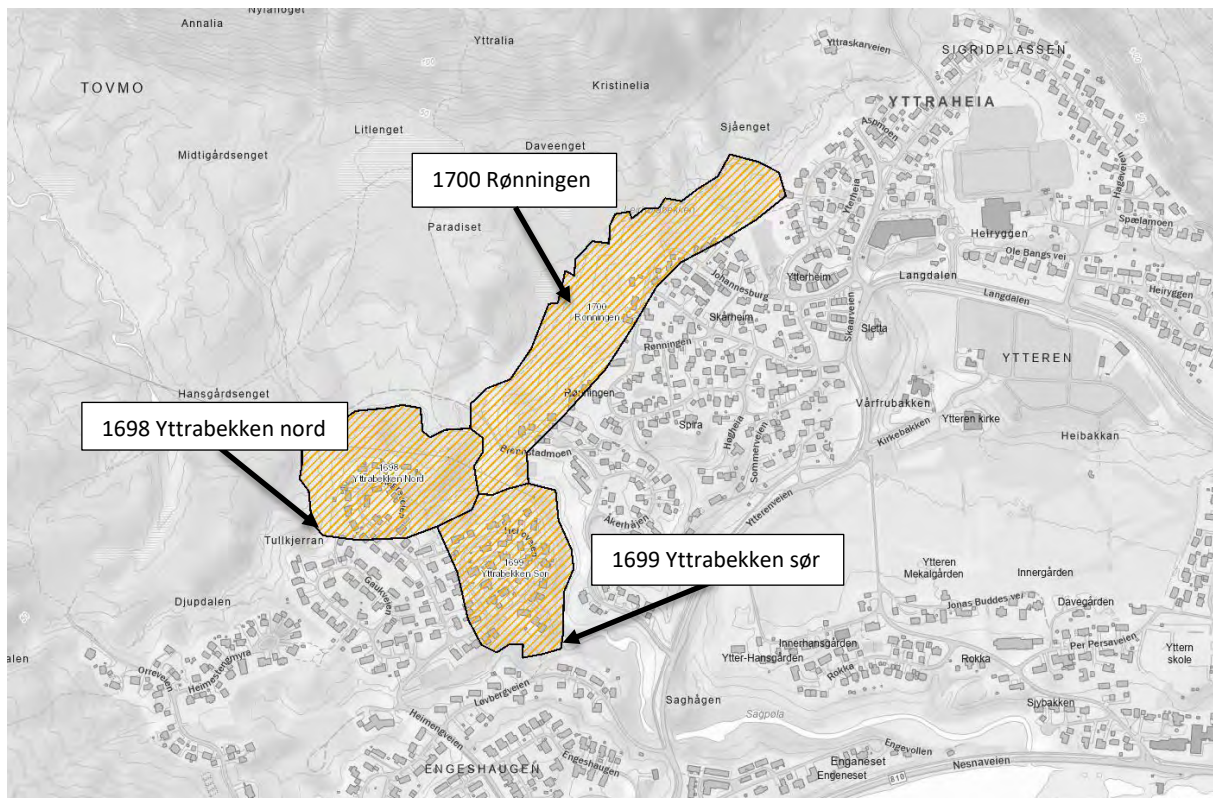
A:	Faktaark kvikkleiresone 1698 Yttrabekken Nord
B:	Faktaark kvikkleiresone 1699 Yttrabekken Sør
C:	Faktaark kvikkleiresone 1700 Rønningen
D:	Faktaark kvikkleiresone 2832 Sjøenget

1 Innledning

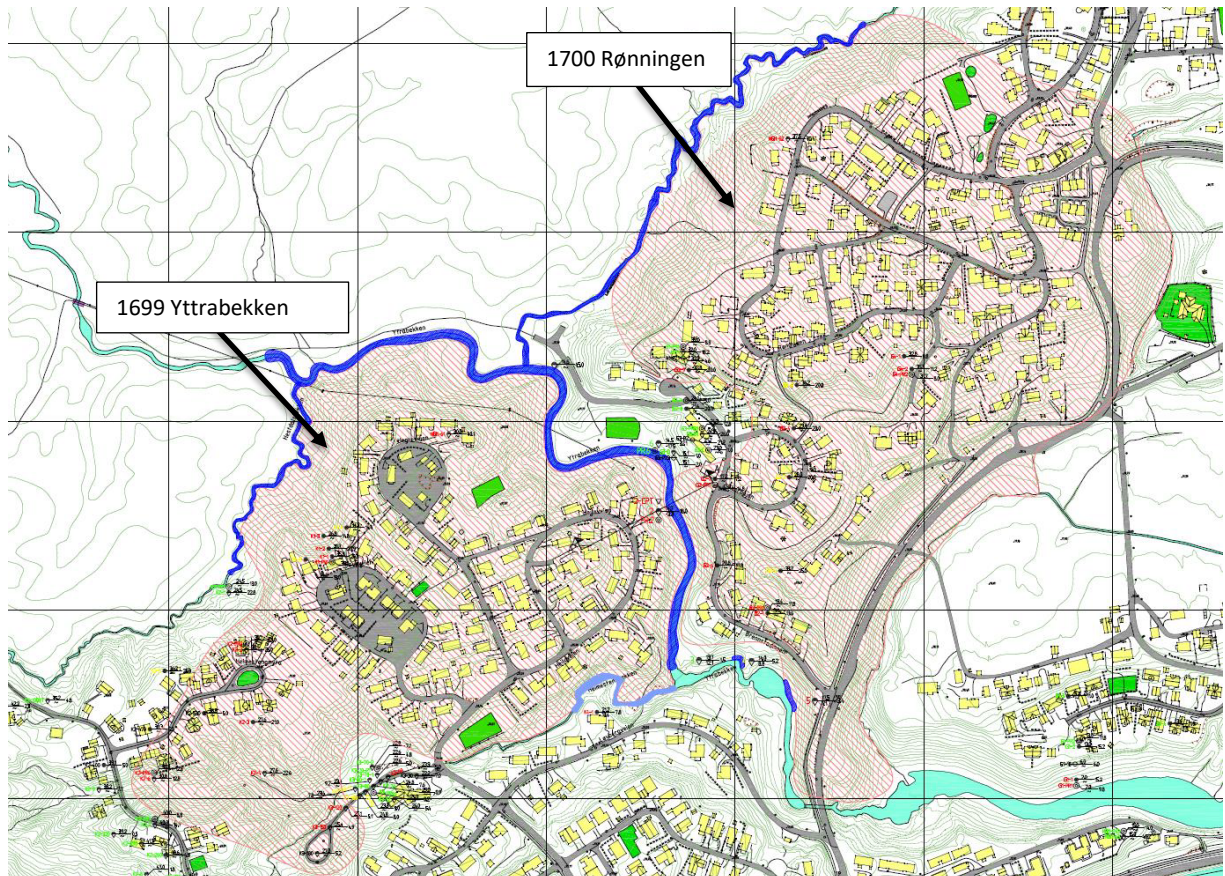
NVE ønsker å oppdatere eksisterende kvikkleiresoner ved Ytteren i Mo i Rana i Rana kommune. Det er behov for å revidere eksisterende kvikkleiresoner 1698 Yttrabekken Nord, 1699 Yttrabekken sør og 1700 Rønningen mht. nytt tilgjengelig grunnlag og ny kvikkleireveileder 1/2019 [1]. Eksisterende soner er vist i Figur 1-1.

Kvikkleiresonene har tidligere blitt revidert i forbindelse med utredning av områdestabilitet langs Yttrabekken. Utredningen ble utført av Multiconsult i 2012 på oppdrag fra Rana kommune, og omtales i rapport 414561-RIG-RAP-001 [2]. Soneendringen ble ikke meldt til NVE, da det ikke fantes noe system for innmelding av soneendringer i 2012. De reviderte sonene fra 2012 er vist i Figur 1-2.

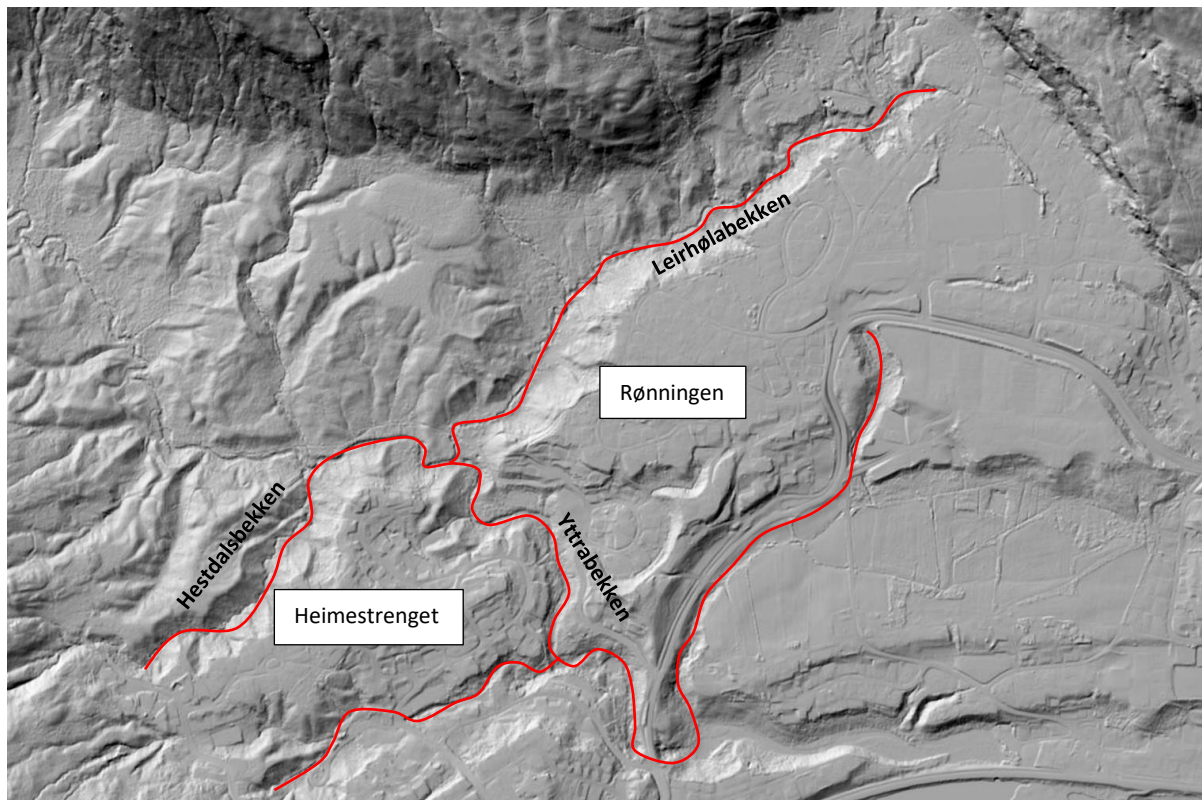
Foreliggende rapport gir en oppdatert vurdering og klassifisering av sonene basert på eksisterende grunnlag.



Figur 1-1: Eksisterende kvikkleiresoner på Ytteren.



Figur 1-2: Reviderte kvikkleiresoner (ikke innmeldt til NVE) utført av Multiconsult i 2012 [2].



Figur 2-2: Terrengmodell av det undersøkte område. Aktuelle ravinedaler markert med rødt. Fra høydetata.no.

2.2 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er utført flere grunnundersøkelser i det aktuelle området. Tidligere relevante rapporter som er benyttet som grunnlag for videre vurderinger er listet opp i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Tidligere utførte grunnundersøkelser i området

Ref.	Rapport nr.	Utført av	År	Oppdragsnavn	Notasjon situasjonsplan
[3]	O.4323	Kummeneje	1984	Gaukevegen 22-26	K1-X
[4]	11009 nr.1	Kummeneje	1995	Heimestrengmyra, Båsmoen	K2-X
[5]	11009 nr.2	Kummeneje	1997	Heimestrengmyra, Båsmoen gate 1438	K3-X
[6]	O.4326	Kummeneje	1984	Utgilidning Løvbergvn. 18	K4-X
[7]	Nr. 30618.02	Geoteam	1986	Utbyggingsområde Hansgård	G1-X
[8]	Nr. 30618.01	Geoteam	1986	Utbyggingsområde Rønningen	G2-X
[9]	Nr. 33074.1	Geoteam	1993	Nybygg Rana ungdomshjem	G3-X
[10]	Nr. 32624.01	Geoteam	1991	Boligtomt (tomt nr. 16) Rønningen, Ytteren	G4-X
[11]	Nr. 37370	Noteby	1995	Rønningen - Ytterenveien, tomt 30	N1-X
[12]	Nr. 20081080-22	NGI	2009	Kvikkleirekartlegging Mo i Rana m/omland	NGI1-X

[2]	414561-RIG-RAP-001	Multiconsult	2012	Kvikkleireområde ved Yttrabekken	MC1-X
[13]	415615-RIG-RAP-001	Multiconsult	2013	Ytteren 131/1 Mo i Rana	MC2-X
[14]	416036-RIG-RAP-001	Multiconsult	2012	Ytteren ungdomsskole og idrettshall	MC3-X
[15]	416983-RIG-RAP-001	Multiconsult	2014	VA-anlegg Ytteren	MC4-X
[16]	10209594-RIG-RAP-001	Multiconsult	2019	Tømmerhåjen barnehage	MC5-X
[17]	10218679-RIG-RAP-001	Multiconsult	2020	Skred Brennstadmoen	MC6-X
[18]	10229725-01-RIG-RAP-001	Multiconsult	2021	Båsmoveien 12 vest	MC7-X
[19]	10229725-02-RIG-RAP-001	Multiconsult	2021	Båsmoveien 12 øst	MC8-X

2.3 Tidligere utførte geotekniske vurderinger

I tillegg geotekniske grunnundersøkelser er også tidligere utførte geotekniske vurderinger i området tatt i bruk. Det vises spesielt til «414561-RIG-NOT-001 Kvikkleireområde ved Yttrabekken» fra 2012. I notatet er det utført vurdering av sikringstiltak av Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken, i tillegg til en avgrensing av kvikkleireområder (ikke iht. ny veileder 1/2019).

2.4 Løsmasser

Løsmassene i området består i hovedsak av leire og siltig leire. I enkelte områder kategoriseres leira som kvikkleire/sprøbruddmateriale. Kvikkleira ligger hovedsakelig noen meter under Yttrabekken. Overdekningen over kvikkleira er god oppe i dalsidene og oppå de flate partiene ved Heimestrengt og Rønningen, se Figur 2-2.

2.5 Berg

De fleste av sonderingene i område er utført som dreietrykk, noe som ikke påviser berg ved kontrollboring. Det er derfor vanskelig å si noe om bergnivåer rundt i området.

Sør ved Yttrabekken er dreietrykkssonderingene stoppet ved antatt berg på ca. kote +5, +4, -2 og -3, og det kan se ut som om at berget heller fra søt mot nord. På flatene er det boret 20 m uten å møte faste masse/berg.

2.6 Tidligere skredaktivitet

Det er tidligere registrert sig og småras i bekkeskråningene langs Yttrabekken. Også Leirhølabekken og Hestdalsbekken har vært preget av erosjon og sig.

I april 2020 gikk det er skred på Brennstadmoen og deler av veien gled ut mot Yttrabekken. Årsaken til skredet ble vurdert til å være generelt dårlig stabilitet og ble sannsynlig utløst av erosjon fra bekken i bunnen av skråninga, kombinert med høy grunnvannsstand i området som følge av lite tele i bakken og mye nedbør. I ettertid av skredet ble det utført beregninger for å sikre tilstrekkelig stabilitet under og etter sikringsarbeidene. Det henvises til rapport *10218679-RIG-RAP-002 Geoteknisk vurderingsrapport – Skred Brennstadmoen*, for nærmere beskrivelse av skredet [20].

2.7 Utførte sikringsarbeider

På bakgrunn av flere glidninger og ustabilitet langs Yttrabekken, i tillegg til resultater fra Multiconsults undersøkelser i 2011 framlagt i rapport *414561-RIG-RAP-001 Kvikkleireområde ved Yttrabekken, Vurdering av rasfare og forslag til sikringstiltak*, ble det i 2020 besluttet å gjennomføre sikringstiltak.

Sikringsarbeidet startet i 2020 og ble ferdigstilt i løpet av 2021. Yttrabekken er hevet med 1-1,5 m og erosjonssikret i bunn og sider fra kulpen og oppstrøms utløpet fra Hestdalsbekken, ca. 950 m. Det er lagt en motfylling i foten av skråningen ved kulpen nedstrøms Brennstadmoen for å sikre mot lokal erosjon. Hestdalsbekken er sikret fra utløpet i Yttrabekken og 350 m oppstrøms. Bekken er hevet med 1 m, og bunn og sidedaler er erosjonssikret med sprengsteinsmasser. Leirhølabekken er også hevet med 1 m, og sikret med sprengstein i bunn og sidedaler fra snuplassen ved Brennstadmoen og oppstrøms 630 m.

Det henvises for øvrig til rapport *201000472-8 Tiltak i vassdrag Yttrabekken-Detaljplan*, for nærmere beskrivelse av sikringstiltak [21].

3 Vurdering av områdestabilitet

Utredningen skal bekrefte eller avkrefte reell fare for områdeskred. Kapittel 3 i NVE-veilederen beskriver prosedyrer for utredning av områdeskredfare. Prosedyren er delt inn i 2 hoveddeler. Del 1 (steg 1-3) som omfatter innledende vurderinger og avgrensning av aktsomhetsområde for områdeskred. Del 2 (steg 4-11) for utredning av faresoner med tilhørende dokumentasjon.

3.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner i område

NVE atlas viser at området består av 3 soner, som vist tidligere i Figur 1-1 [22]. Kvikkleiresone 1698 Yttrabekken Nord, 1699 Yttrabekken Sør og 1700 Rønningen har faregrad middels, konsekvensklasse alvorlig og er plassert i risikoklasse 3. Område ligger under aktsomhetszone for marin leire.

3.2 Bestem tiltakskategori

Område består av bolighus, idrettsplasser i tillegg til skoler og barnehager i nærområdet og plasseres i tiltakskategori K4.

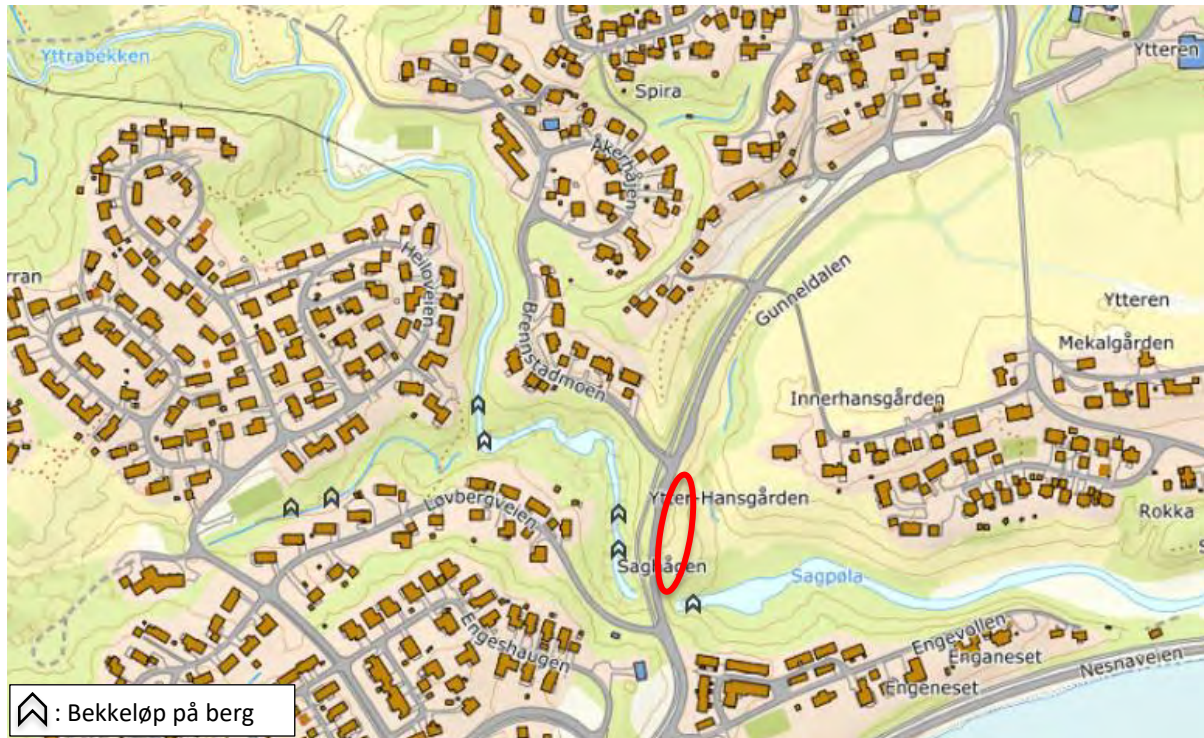
3.3 Gjennomgang av grunnlag – Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområder

Topografi og grunnforhold er generelt beskrevet i kapittel 2. Det aktuelle området består i stor grad av terreng som kan være utsatt for områdeskred iht. NVEs veileder nr. 1/2019. Terrenget er brattere enn 1:20 og høydeforskjellen i skråningene er over 5 meter. Fra bunn av Yttrabekken finnes høyder opp mot 20 m og skråninger fra Yttrabekken, Hestdalsbekken og Leirhølabekken står med helning ca. 1:2,5-1:3 og stedvis brattere. Tilgjengelig grunnlag viser også at området er preget av løsmasser med omrørt fasthet $C_{u,r} \leq 1 \text{ kPa}$ (NS8015), noe som tilsier at det kan være fare for områdeskred.

3.4 Befaring

Multiconsult har ved flere anledninger vært på befaring i området. Det ble i 2020/2021 gjennomført erosjonssikring i Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken. Bekkeløpene i tillegg til sidebekker ble hevet med opp til 1,0 meter og det er lite/ingen pågående erosjon. Ved Saghåen øst for Ytterenveien ble det ikke erosjonssikret, og det er observert pågående erosjon og utglidninger. Området med pågående erosjon er markert med rødt i Figur 3-1.

Yttrabekken fra Sagpøla til badekulpen ved krysset Bennstadmoen-Ytterenveien går hovedsakelig på berg. Bekken eroderer i yttersving i badekulpen ved Brennstamoen. Videre oppstrøms fra badekulpen går bekken igjen hovedsakelig på berg opp til mellom Bennstadmoen 9 og Heiloveien 18, se Figur 3-1.



Figur 3-1: Oversiktskart av bekkeløp på berg, markert med svarte markører. Pågående erosjon markert med rødt.

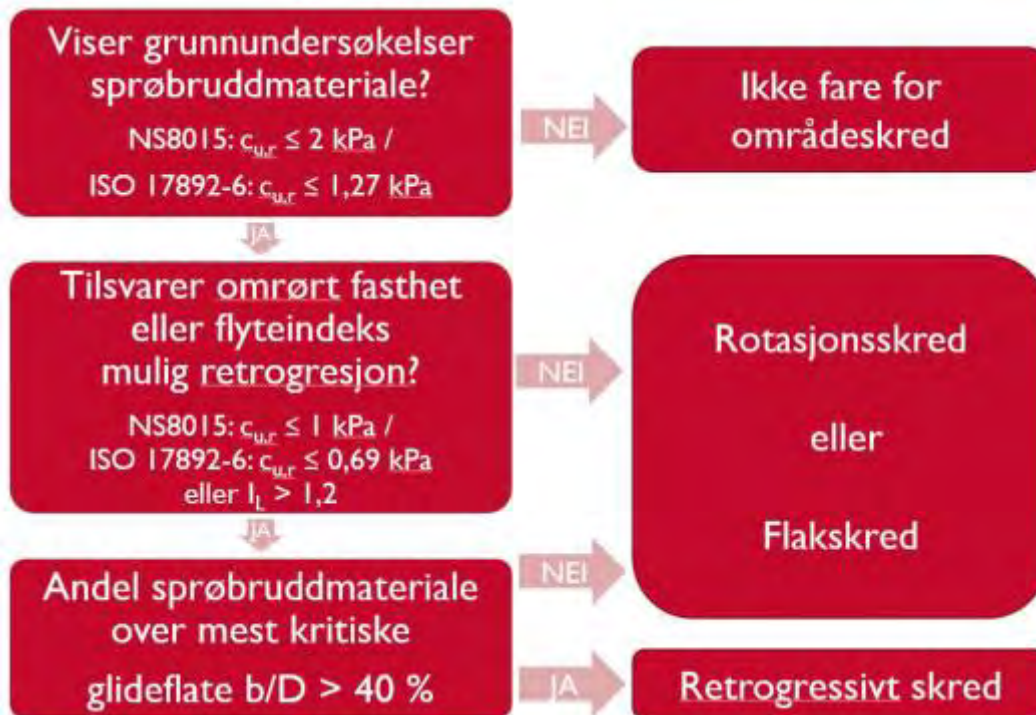
3.5 Gjennomføre grunnundersøkelser

Oppdraget tar utgangspunkt i eksisterende grunnundersøkelser i området. Tidligere grunnundersøkelser er vist i Tabell 2-1. Tabell 2-1: Tidligere utførte grunnundersøkelser i området

3.6 Vurdere aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområde

Å identifisere en reell skredmekanisme er avgjørende for størrelsen på løsne- og utløpsområdet og gjøres i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 kapittel 4.5. Flytskjema gitt i veileder for vurdering av aktuell skredmekanisme er gjengitt i Figur 3-2.

Utførte grunnundersøkelser har påvist sprøbruddmateriale med lavere omrørt skjærstyrke enn 0,69 kPa (ISO 17892-6). Dette medfører at man må gjøre en vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritisk glideflate, b/D. Da det ikke er utført stabilitetsberegninger er b/D bestemt ved andel sprøbruddmateriale under skråningstopp, avgrenset av 1:15-linje trukket 0,25 x H under skråningsbunn, i henhold til figur 4.5 i NVEs veileder nr 1/2019.



Figur 3-2: Flytskjema for vurdering av aktuelle skredmekanismer, hentet fra NVEs veileder 1/2019, kap. 4.5.1 [1].

For vurdering av aktuelle skredmekanismer og avgrensning av løsne- og utløpsområde er flere profiler i området vurdert. Plassering av kritiske profiler er vist på tegning nr. 10248202-RIG-TEG-001 og 10248202-RIG-TEG-002. Tolket lagdeling er vist på tegning nr. -700 t.o.m 705. Tabell 3-1 oppsummerer skredmekanismer i ulike snitt.

Noen profiler mangler grunnlag for å kunne bestemme lagdeling. I disse profilene er det gjort en vurdering om det er usannsynlig eller sannsynlig at det finnes sprøbruddmateriale over 1:15-linjen i profilet. Er det usannsynlig, er rotasjonsskred vurdert som aktuell skredmekanisme. Er det sannsynlig, er retrogressivt skred vurdert som aktuell skredmekanisme. Kritiske profiler er vist på tegning nr. -600 t.o.m -602. Tabell 3-2 oppsummerer vurderte skredmekanismer i snitt uten en bestemt lagdeling.

Sonderingene i området viser et fastere topplag før sonderingsmotstanden avtar. Samtlige profiler har et topplag med antatt sand/grus på 1,0-2,0 meter. Under topplaget er det tolket/vurdert leire. Da løsneområdet i soneutredningen bestemmes av skille mellom løsmasser uten sprøbruddegenskaper og kvikkleire/sprøbruddmateriale, er det ikke tatt hensyn til at det kan være leirelag med ulike materialparametere. Dette bør vurderes nærmere ved stabilitetsberegninger samt utføres supplerende grunnundersøkelser/prøvetaking.

Tilgjengelig kartgrunnlag er fra 2018. Skråningshøyder og derav løsne- og utløpsområder i kritiske profiler er justert manuelt etter erosjonssikring og heving av bekkeløp i 2020/2021, skrevet om i kapittel 2.7.

Tabell 3-1: Oppsummering av kritiske profiler for faresonene.

Profil	Retning	Høyde, H [m]	Borpunkter benyttet for vurdering	Tolket lagdeling 10248202-RIG-TEG	Aktuell skredmekanisme	Lengde løsneområde, L [m]
A-A	Sør	16*	K2-1, K2-2, K2-3, K2-4	-700	b/D ≈ 0	L=5xH

Oppdatert vurdering av faresone for kvikkleireskred

					Rotasjonsskred	L=80
	Nord	17	K2-1, K2-2, K2-3, K2-4	-700	b/D ≤ 0,4 Rotasjonsskred	L=5xH L=85
B-B	Øst	20	K2-4, K2-6, K2-9	-701	b/D ≈ 0 Rotasjonsskred	L=5xH L=100
	Vest	7	K2-4, K2-6, K2-9	-701	b/D ≈ 0 Rotasjonsskred	L=5xH L=35
D-D	Sør	16*	MC1-2, G2-4, G2-7	-702	b/D ≈ 0 Rotasjonsskred	L=5xH L=80
	Nord	11*	MC1-2, G2-4, G2-7	-702	b/D ≈ 0 Rotasjonsskred	L=5xH L=55
E-E	Nord	23	MC1-4, G2-1, G2-2, G2-3, G2-4	-703	b/D ≥ 0,4 Retrogressivt skred	L= (1:15, 1:3) L=132
F-F	Sør	15*	NGI1-61, MC1-1	-704	b/D ≈ 0 Rotasjonsskred	L=5xH L=75
	Nord	13*	NGI1-61, MC1-1	-704	b/D ≈ 0 Rotasjonsskred	L=5xH L=65
J-J	Vest	17*	MC5-1 - MC5-7	-705	b/D ≥ 0,4 Retrogressivt skred	L=avgrenset av berg L=132

*skråningshøyden justert ca. 1,0 m på grunn av heving av bekkeløp/erosjonssikring i 2020/2021 [21].

Tabell 3-2: Oppsummering av kritiske profiler (uten lagdeling) for faresonene.

Profil	Retning	Høyde, H [m]	Borpunkter benyttet for vurdering	Terrangprofil 10248202-RIG-TEG	Kvikkleire over 1:15-linje	Lengde løsningsområde, L [m]
G-G	Øst	18*	K1-1	-600	Usannsynlig (Rotasjonsskred)	L=5xH L=90
	Vest	17	K1-1	-600	Usannsynlig (Rotasjonsskred)	L=5xH L=85
H-H	Øst	18*	NGI1-62, G4-1, G4-2	-601	Sannsynlig (Retrogressivt skred)	L= (1:15) L=270
	Vest	16*	NGI1-62, G4-1, G4-2	-601	Sannsynlig (Retrogressivt skred)	L= (1:15) L=240
I-I	Øst	11*	Mangler GRUS	-602	Sannsynlig (Retrogressivt skred)	L= (1:15) L=165
	Vest	18*	Mangler GRUS (antar berg i samme kotehøyde som profil J)	-602	Sannsynlig (Retrogressivt skred)	L=avgrenset av berg L=170

*skråningshøyden justert ca. 1,0 m på grunn av heving av bekkeløp/erosjonssikring i 2020/2021 [21].

3.7 Evaluering av faresoner

3.7.1 1698 Yttrabekken Nord

Sonen 1698 Yttrabekken Nord har rotasjonsskred som skredmekanisme, og er definert ved profil A-A, G-G, og F-F. Løsneområde er satt til 5 x skråningshøyden H, og avgrenses av Hesdalsbekken i vest og Yttrabekken i nord, se Figur 3-3. Rotasjonsskred har i utgangspunktet utløpsområde $L_u = 0,5L$, men på grunn av det kanaliserte terrenget vurderes det at massene fra et eventuelt skred vil ha et betydelig kortere utløpsområde. Utløpsområdet for Yttrabekken Nord vurderes å ha en lengde på $0,2 - 0,3xL$.

3.7.2 1699 Yttrabekken Sør

1699 Yttrabekken Sør preges også av rotasjonsskred som skredmekanisme med løsneområde $5xH$ og utløpsområde $L_u = 0,2 - 0,3L$. Yttrabekken sør er definert ved profil B-B, G-G og D-D, og avgrenses av Yttrabekken i nord og en mindre side-bekk i sørøst.

3.7.3 1700 Rønningen

Sonen 1700 Rønningen defineres av profil D-D, E-E, F-F, H-H og I-I. For den sørlige delen av sonen (ned mot Yttrabekken) vurderes rotasjonsskred som aktuell skredmekanisme, men på grunn av lite grunnundersøkelser videre nordover vurderes retrogressiv skredmekanisme.

1700 Rønningen vil i utgangspunktet ha et østlig og et vestlig løsneområde. Sonen er likevel vurdert som én sone da 1:15-linjene fra skråningsbunn på østre og vestre side overlapper hverandre på Rønningen-flaten.

Området rundt Rønningen er svært kanalisert og får sonen får utløpsområde, $L_u = 3L$ langs med Leirhølabekken og Yttrabekken. I Yttrabekken vil utløpsområdet overlappe utløpsområdet fra sonene 1698 Yttrabekken Nord og 1699 Yttrabekken Sør. På øst-siden av Ytterenveien, mot Innenhansgården er det flatt og sonen får et utløpsområde $L_u = 1,5L$, se Figur 3-3. På bakgrunn av tilgjengelige grunnundersøkelsene i området vurderes det som usannsynlig at sprøbruddmaterialet ligger rett under terrengoverflaten. 1:15-linjen fra skråningsbunn kan avgrenses av en 1:3-linje ca. 3-5 m under terrengoverflaten og løsneområdet og derav utløpsområdet er dermed redusert noe.

Grunnlaget i sonen er begrenset, og utbredelsen av sonen er derfor konservativ. Ved supplerende grunnundersøkelser er det sannsynlig at faresonen kan reduseres.

3.7.4 2832 Sjøenget

Med bakgrunn i påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale på nordvest-siden av Leirhølabekken, foreslås en ny faresone, «Sjøenget», se Figur 3-3. Sonen defineres av profil I-I og J-J og vurderes å ha retrogressiv skredmekanisme. Sjøenget er avgrenset av Leirhølabekken i tillegg til to sideraviner i nord og sør. I bakkant er sonen avgrenset ved antatt berg. Det ravinerte terrenget gjør at også sonen Sjøenget får utløpsområde $L_u = 3L$. I Leirhølabekken vil utløpsområdet overlappe utløpsområdet fra 1700 Rønningen.



Figur 3-3: Forslag til oppdaterte løsne- og utløpsområder for 1698 Yttrabekken Nord, 1699 Yttrabekken Sør og 1700 Rønning. 2832 Sjøenget er forslag til ny faresone.

3.8 Klassifisering av faresoner

NVE ekstern rapport nr. 9 /2020, kapittel 4, gir føringer for klassifisering av faresoner for kvikkleireskred [23]. Evalueringen skal inneholde en evaluering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse med dagen situasjon som utgangspunktet. Faktaark for klassifisering er gitt i vedlegg A-D.

3.8.1 1698 Yttrabekken Nord

1698 Yttrabekken Nord er tidligere klassifisert med faregrad middels, konsekvensklasse alvorlig og risikoklasse 3 [24]. Multiconsult mener det er grunnlag for å si at området er lett overkonsolidert i tillegg til at erosjonssikringen som er utført gir forbedring av stabiliteten. Dette medfører endring av faregrad fra middels til lav.

3.8.2 1699 Yttrabekken Sør

1699 Yttrabekken Sør er tidligere klassifisert med faregrad middels, konsekvensklasse alvorlig og risikoklasse 3 [24]. Multiconsult mener det er grunnlag for å si at området er lett overkonsolidert i tillegg til at erosjonssikringen som er utført gir forbedring av stabiliteten. Dette medfører endring av faregrad fra middels til lav.

3.8.3 1700 Rønningen

1700 Rønningen er tidligere klassifisert med faregrad middels, konsekvensklasse alvorlig og risikoklasse 3 [24]. Sikringen av Leirhølabekken og Yttrabekken gir forbedring i store deler av sonen. Ved Saghågen øst for Ytterenveien er det ikke utført sikringstiltak og det er pågående erosjon. Dette resulterer i at erosjonen vurderes som kraftig i faregradsevalueringen, og sonen får faregradsklasse middels. Ved erosjonssikring øst for Ytterenveien vil faregradsklassen kunne endres fra middels til lav.

Oppdatering av sonen gjør at kvikkleiresonen får stor utstrekning og berører mange boenheter. Sonen får konsekvensklasse alvorlig og havner i risikoklasse 4.

3.8.4 2832 Sjøenget

2832 Sjøenget er forslag til ny sone. Sonen er preget av lite bebyggelse og noe lavere skråningshøyder sammenlignet med kvikkleiresonene knyttet til Yttrabekken. Sjøenget er klassifisert med faregrad lav, konsekvensklasse mindre alvorlig og plasseres i risikoklasse 2.

3.9 Dokumenter tilstrekkelig sikkerhet

Det er ikke gjort beregninger i profiler som er vurdert i oppdraget. For å kunne beregne stabilitet i valgte profiler bør det utføres flere grunnundersøkelser.

3.10 Meld inn faresoner og grunnundersøkelser

Samtlige soner er lagt inn i NVEs innmeldingssystem.

4 Konklusjon soneutredning

Basert på topografi og tidligere grunnundersøkelser er sonene 1698 Yttrabekken Nord, 1699 Yttrabekken Sør og 1700 Rønningen ved Ytteren i Mo i Rana oppdatert iht. NVEs veileder nr. 1/2019. På bakgrunn av funn av sprøbruddmaterialet på nordvest-siden av Leirhølabekken er det også foreslått en ny faresone, 2832 Sjøenget.

De vurderte sonene har stor betydning for innbyggerne på Ytteren. Soneutredningen, spesielt for 1700 Rønningen, er gjort på minimalt grunnlag og er vurdert konservativt. Supplerende grunnundersøkelser kan ha stor betydning for utbredelsen av løsne- og utløpsområde, og bør vurderes for å redusere størrelsen på faresonene. Det kan også være hensiktsmessig å vurdere muligheten for å dele 1700 Rønningen i to ulike soner slik at prinsippet om at en sone representerer et separat løsneområde blir oppfylt.

Etter sikring av Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken i 2020/2021 vurderes det at risikoen for kvikkleireskred i området er betraktelig redusert. I sonen 1700 Rønningen er det registrert pågående erosjon ved Saghåen øst for Ytterenveien. Ved sikring av dette området kan faregradsklassen endres fra middels til lav. Faresonen Rønningen berører mange boenheter og det bør gjennomføres sikringstiltak.

Rapporten tar for seg områder tilknyttet Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken. Store deler av Ytteren mot øst og Båsmoen i sør ligger innenfor områder med mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire og det kan ikke utelukkes fare for kvikkleireskred i disse områdene.

5 Referanser

- [1] (NVE) Norges Vassdrag- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, Veileder nr-1/2019», des. 2020.
- [2] Multiconsult Norge AS, «414561-RIG-RAP-001 Kvikkleireområde ved Ytrabekken», 2012.
- [3] Kummeneje, «O.4323 - Grunnundersøkelser Gaukevegen 22-26», 1984.
- [4] Kummeneje, «11009 nr.1 - Grunnundersøkelser Heimestrengmyra, Båsmoen», 1995.
- [5] Kummeneje, «11009 nr.2 - Grunnundersøkelser Heimestrengmyra, Båsmoen gate 1438», 1997.
- [6] Kummeneje, «O.4326 - Grunnundersøkelser Utglidning Løvbergvn. 18», 1984.
- [7] Geoteam, «Nr. 30618.02 - Grunnundersøkelser Utbyggingsområde Hansgård», 1986.
- [8] Geoteam, «Nr. 30618.01 - Grunnundersøkelser Utbyggingsområde Rønningen», 1986.
- [9] Geoteam, «Nr. 33074.1 - Grunnundersøkelser Nybygg Rana ungdomshjem», 1993.
- [10] Geoteam, «Nr. 32624.01 - Grunnundersøkelser Boligtomt (tomt nr. 16) Rønningen, Ytteren», 1991.
- [11] Noteby, «Nr. 37370 - Rønningen - Ytterenveien, tomt 30», 1995.
- [12] NGI, «Nr. 20081080-22- Kvikkleireområde ved Ytrabekken», 2009.
- [13] Multiconsult Norge AS, «415615-RIG-RAP-001 Ytteren 131/1 Mo i Rana», 2012.
- [14] Multiconsult Norge AS, «416036-RIG-RAP-001 Ytteren ungdomsskole og idrettshall», 2012.
- [15] Multiconsult Norge AS, «416983-RIG-RAP-001 VA-anlegg Ytteren», 2012.
- [16] Multiconsult Norge AS, «10209594-RIG-RAP-001 Tømmerhåjen barnehage», 2019.
- [17] Multiconsult Norge AS, «10218679-RIG-RAP-001 Datarapport grunnundersøkelser -Skred Brennstadmoen», 2020.
- [18] Multiconsult Norge AS, «10229725-01-RIG-RAP-001 Båsmoveien 12 vest», 2021.
- [19] Multiconsult Norge AS, «10229725-02-RIG-RAP-001 Båsmoveien 12 øst», 2021.
- [20] Multiconsult Norge AS, «10218679-RIG-RAP-002 Geoteknisk vurderingsrapport - Skred Brennstadmoen», 2020.
- [21] NVE, «201000472-8 Tiltak i vassdrag», jan. 2013.
- [22] N. Norges Vassdrag- og energidirektorat, «NVE atlas». [Online]. Tilgjengelig på: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>
- [23] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Ekstern rapport nr. 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred», Oslo, 2020.
- [24] NVE, «Kvikkleiresonekart NVE Atlas». [Online]. Tilgjengelig på: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>



FORKLARING

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING ⊗ PRØVESERIE ⊕ PORETRYKKMÅLING
- ENKEL SONDERING □ PRØVEGROP ⊕ KJERNEBORING
- ▽ RAMSONDERING ⚠ DREIETRYKKSONDERING ⊕ FJELLKONTROLLBORING
- ▽ TRYKKSONDERING ⊠ SKRUPLETFORSØK ⚠ BERG I DAGEN
- ⊕ TOTALSONDERING + VINGEBORING

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA XXX
 KORDINATSYSTEM: EUREF89, sone XX
 HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL

EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 BP 10 4.30 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
 28.2 ANTATT BERGKOTE

KLASSIFISERING AV BORPUNKT:

- PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- TOLKET KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- TOLKET IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- IKKE PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE

HENVISNINGER

TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
 Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

K1-X: Kummeneje rapport nr. 0.4323 (1984) – Gaukevegen 22-26
 K2-X: Kummeneje 11009 rapport nr.1 (1995) – Heimestrengmyra, Båsmoen
 K3-X: Kummeneje 11009 rapport nr.2 (1997) – Heimestrengmyra, Båsmoen gate 1438
 K4-X: Kummeneje rapport nr. 0.4326 (1984) – Utglidning Løvbergvn. 18
 G1-X: Geoteam rapport nr. 30618.02 (1986) – Utbyggingsområde Hansgård
 G2-X: Geoteam rapport nr. 30618.01 (1986) – Utbyggingsområde Rønningen
 G3-X: Geoteam rapport nr. 33074.1 (1993) – Nybygg Rana ungdomsskjem
 G4-X: Geoteam rapport nr. 32624.01 (1991) – Boligtomt (tomt nr. 16) Rønningen, Ytteren
 N1-X: Noteby rapport nr. 37370 (1995) – Rønningen – Ytterenveien, tomt 30
 NG1-X: NGI rapport nr. 20081080-2 (2009) – Kvikkleirekartlegging Mo i Rana m/omland
 MC1-X: Multiconsult 414561-RIG-RAP-001 (2012) – Kvikkleireområde ved Yttrabekken
 MC2-X: Multiconsult 416515-RIG-RAP-001 (2013) – Ytteren 131/1 Mo i Rana
 MC3-X: Multiconsult 416036-RIG-RAP-001 (2012) – Ytteren ungdomskole og idrettshall
 MC4-X: Multiconsult 416983-RIG-RAP-001 (2014) – VA-anlegg Ytteren
 MC5-X: Multiconsult 10209594-RIG-RAP-001 (2019) – Tømmerhåjen barnehage
 MC6-X: Multiconsult 10218679-RIG-RAP-001 (2020) – Skred Brennstadmoen
 MC7-X: Multiconsult 10229725-01-RIG-RAP-001 (2021) – Båsmoeveien 12 vest
 MC8-X: Multiconsult 10218679-02-RIG-RAP-001 (2021) – Båsmoeveien 12 øst

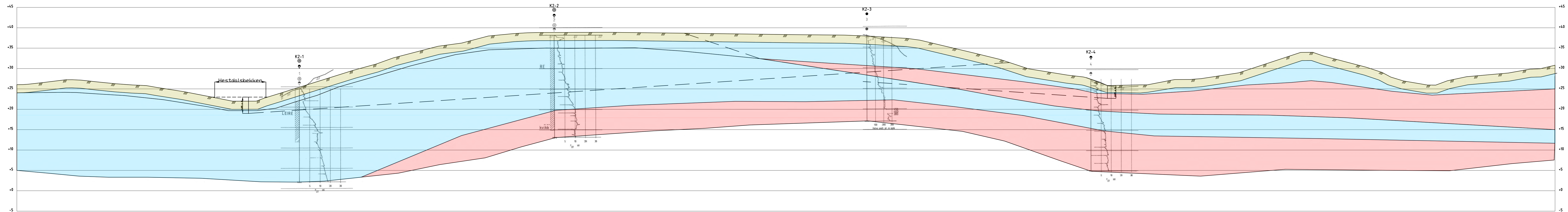
NVE
 Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren

Situasjonsplan
 Oversikt over tidligere grunnundersøkelser og områder med kvikkleire

Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegn. PERB	Kontrollert KIS	Godkjent RK
	Oppdragsgiver: 10248202-01	Tegningsnr: RIG-TEG-001	Rev: 00	

Z:\01048\10248202-01-03\ARBESJØP\10248202-01-04\TEGNING\10248202-01-04-TEG-001 - Planer av pærb. Date: 2023.03.27 kl 15:59

Z:\0248\10248202-01\10248202-01-03 ARBEIDSRAPPORTER\10248202-01-04 TEKNISKE\10248202-RIG-TEG-700-Profil A-A.dwg - Layout: 1600 (A3LLL) - Plottet av: perb. Dato: 2023.03.15 kl 12:58



Profil A-A
1 : 200

- Topplag, sand, grus
- Leire
- Kvikkleire

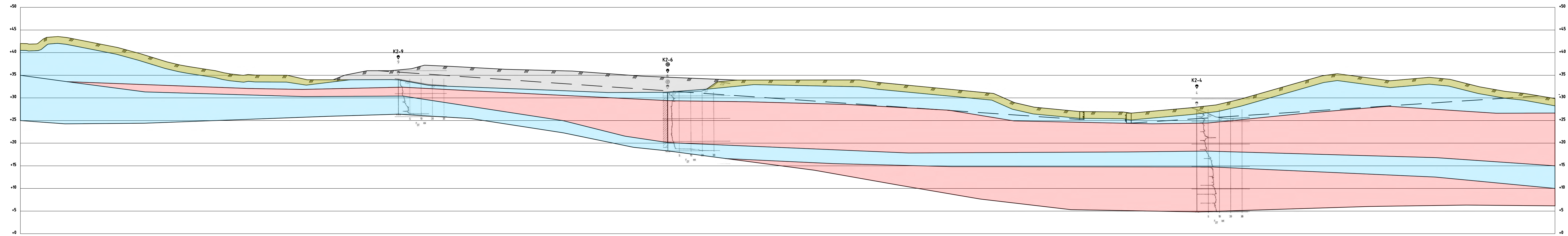
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREFB9, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



NVE		Status	Fag	Originalt format	Dato
Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren		Konstr./Tegnet	RIG	A3LLL	16.02.2023
Tolket lagdeling		Konstr./Tegnet	KIS	Godkjent	Målestokk
Profil A-A		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		10248202	RIG-TEG-700	00	

Z:\10248\10248202-01\0248202-01-03 ARBEIDSMAPPE\10248202-01 RIG\0248202-01-04 TEGNINGER\10248202-RIG-701-Profil B-B.dwg - Layout: (600 (A3LL)) - Plottet av: perb. Dato: 2023.02.16 kl. 14:29



- Profil B-B
1 : 200
- Fyllmasse
 - Topplag, sand, grus
 - Leire
 - Kvikkleire

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

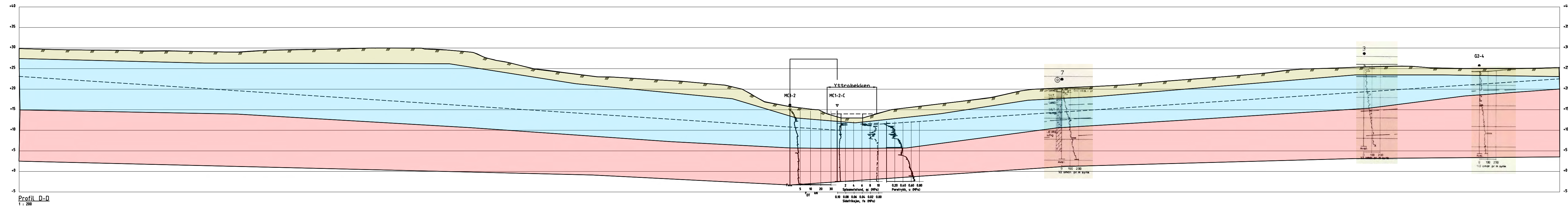
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren
Tolket lagdeling
Profil B-B

Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	RIG	A3LL	16.02.2023
PERB	KIS	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	RK	1:450
10248202	RIG-TEG-701	Rev.	00

Z:\10248\10248202-01\0248202-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10248202-01 RIG\10248202-01 RIG-702-Profil D-D.dwg - Layout: (Profil D-D) - Plottet av: perb. - Dato: 2023.03.15 kl 12:35



- Topplag, sand, grus
- Leire
- Kvikkleire

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

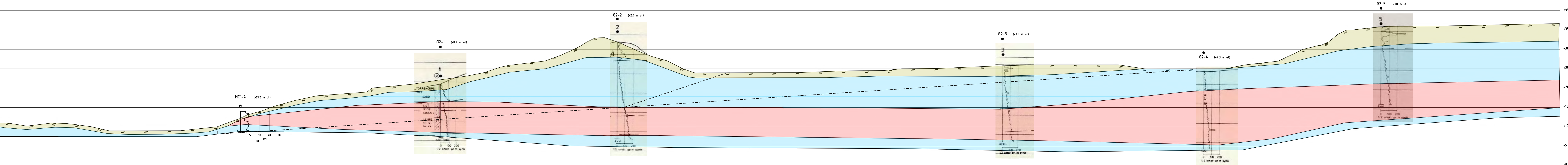


NVE
Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren
Tolket lagdeling
Profil D-D

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	A3LL	16.02.2023
PERB	KIS	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	RK	1:500
10248202	RIG-TEG-702	Rev.	00

Z:\0248202\01\0248202-01\0248202-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\0248202-01 RIG\0248202-01-04_TEGNINGER\0248202-RIG-TEG-703-Profil E-E.dwg. - Layout: 600 (A3.LL), - Plottet av: perb, Dato: 2023.02.16 kl 15:27



KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREFB9, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

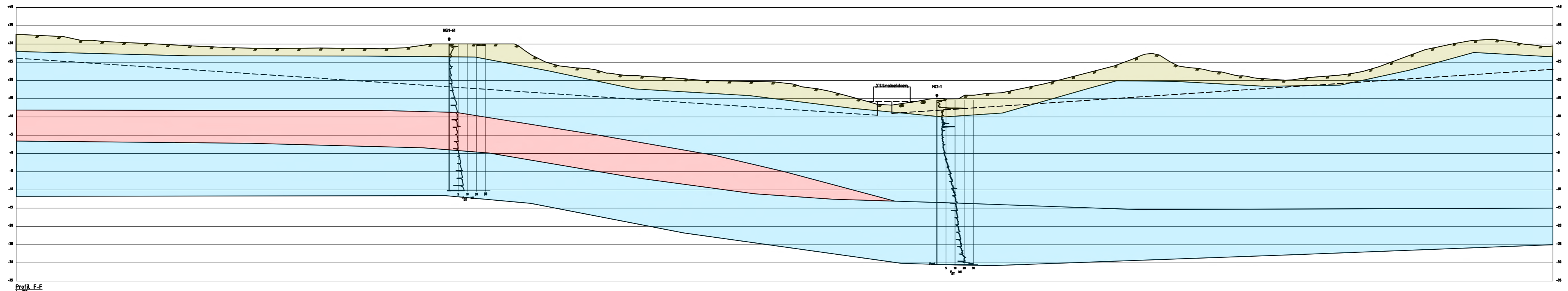
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
 www.multiconsult.no

NVE
 Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren
 Tolket lagdeling
 Profil E-E

Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
10248202	RIG-TEG-703	00	

Z:\10248202-01\10248202-01-03 ARBEIDSMÅL\10248202-01 RIG\10248202-01-04 TEGNINGER\10248202-RIG-TEG-704-Profil F-F.dwg, - Layout: (600 (A3L)); - Plottet av: perb, Dato: 2023.03.15 kl 12:42



Profil F-F
1:200

- Topplag, sand, grus
- Leire
- Kvikkleire

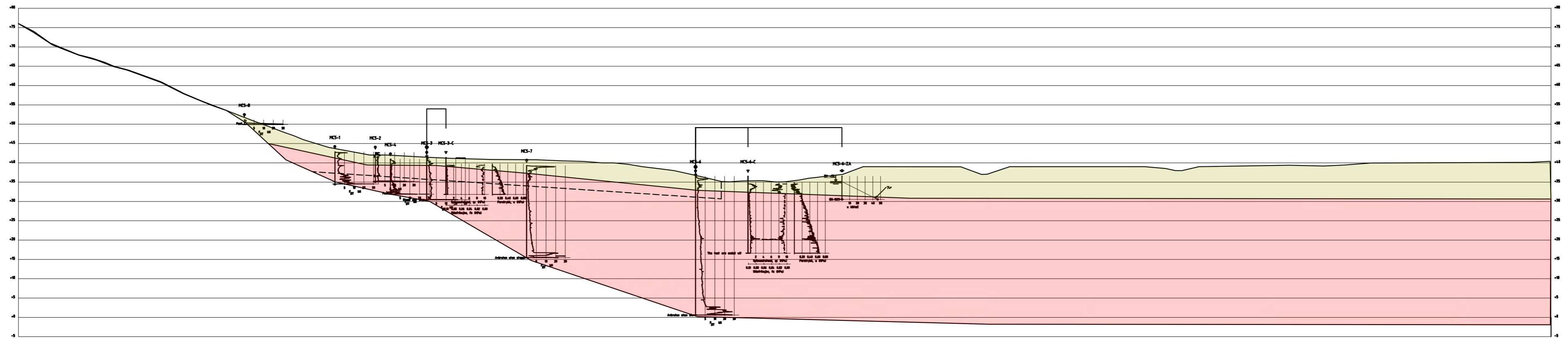
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA		Status	Fag	Originalt format	Dato
KООORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33		Konstr./Tegnet	RIG	A3L	16.02.2023
HØYDEREFERANSE: NN2000		PERB	KIS	Godkjent	Målestokk
		10248202	RIG-TEG-704	RK	1:800
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		10248202	RIG-TEG-704	00	

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Oppdatering kvikkleiresoner Ytteren
Tolket Lagdeling
Profil F-F

Z:\10248202-01\10248202-01-03 ARBEIDSMÅRADE\10248202-01-04 TEGNINGER\10248202-RIG-TEG-705-Profil J-J.dwg, - Layout: (600 (A3L)), - Plottet av: perb, Date: 2023.02.17 kl 13:30



Profil J-J
1:200

- Topplag, sand, grus
- Leire
- Kvikkleire

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

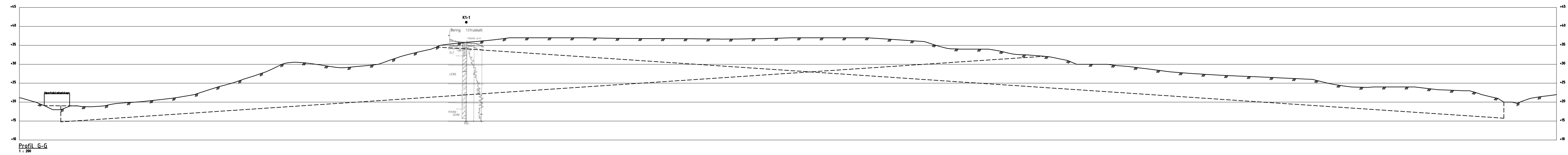
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



NVE
 Oppdatering kvikkleiresoner Ytteren
 Tolket Lagdeling
 Profil J-J

Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	RIG	A3L	16.02.2023
PERB	KIS	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	RK	1:800
10248202	RIG-TEG-705	Rev.	00

Z:\10248\10248202-01\0248202-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\10248202-01 RIG\10248202-01 RIG\10248202-01-04 TEGNINGER\10248202-RIG-TEG-600-Profil G-G.dwg - Layout: (Layout3-600 (A3LL)) - Plottet av: perb. Dato: 2023.03.15 kl 12:52



KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

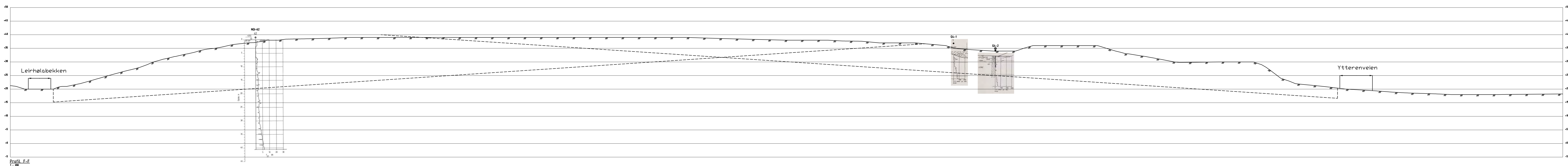
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren
Profil G-G

Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	RIG	A3LL	16.02.2023
PERB	KIS	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	RK	1:550
10248202	RIG-TEG-600	Rev.	00

Z:\0248\0248202-01\0248202-01-03 ARBEIDSSOMRÅDE\0248202-01 RIG\0248202-01-04-TEGNING\0248202-RIG-TEG-606-Profil H-H.dwg - Layout: 600 (A3LLL) - Plottet av perb. Dato: 2023/02/17 kl 14:30



Profil F-F
1 : 200

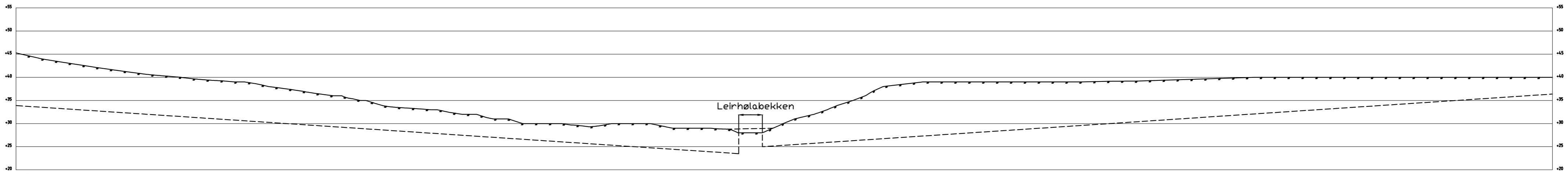
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREFB9, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE		Status	Fag	Originalt format	Dato
Oppdatering av kvikkleiresoner Ytteren		Konstr./Tegnet	Kontrollert	A3LLL	16.02.2023
Terrengprofil		PERB	KIS	Godkjent	Målestokk
Profil H-H		10248202	RIG-TEG-601	RK	1:500
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
					00

Z:\10248202-01\10248202-01-03 ARBEIDSMÅL\10248202-01 RIG\10248202-01-04 TEGNINGER\10248202-RIG-TEG-607-Profil I-I.dwg, - Layout: 1600 (A3L); - Plottet av: perb, - Dato: 2023.03.15 kl 12:49



Profil I-I
1 : 200

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



NVE
 Oppdatering kvikkleiresoner Ytteren
 Terrengprofil
 Profil I-I

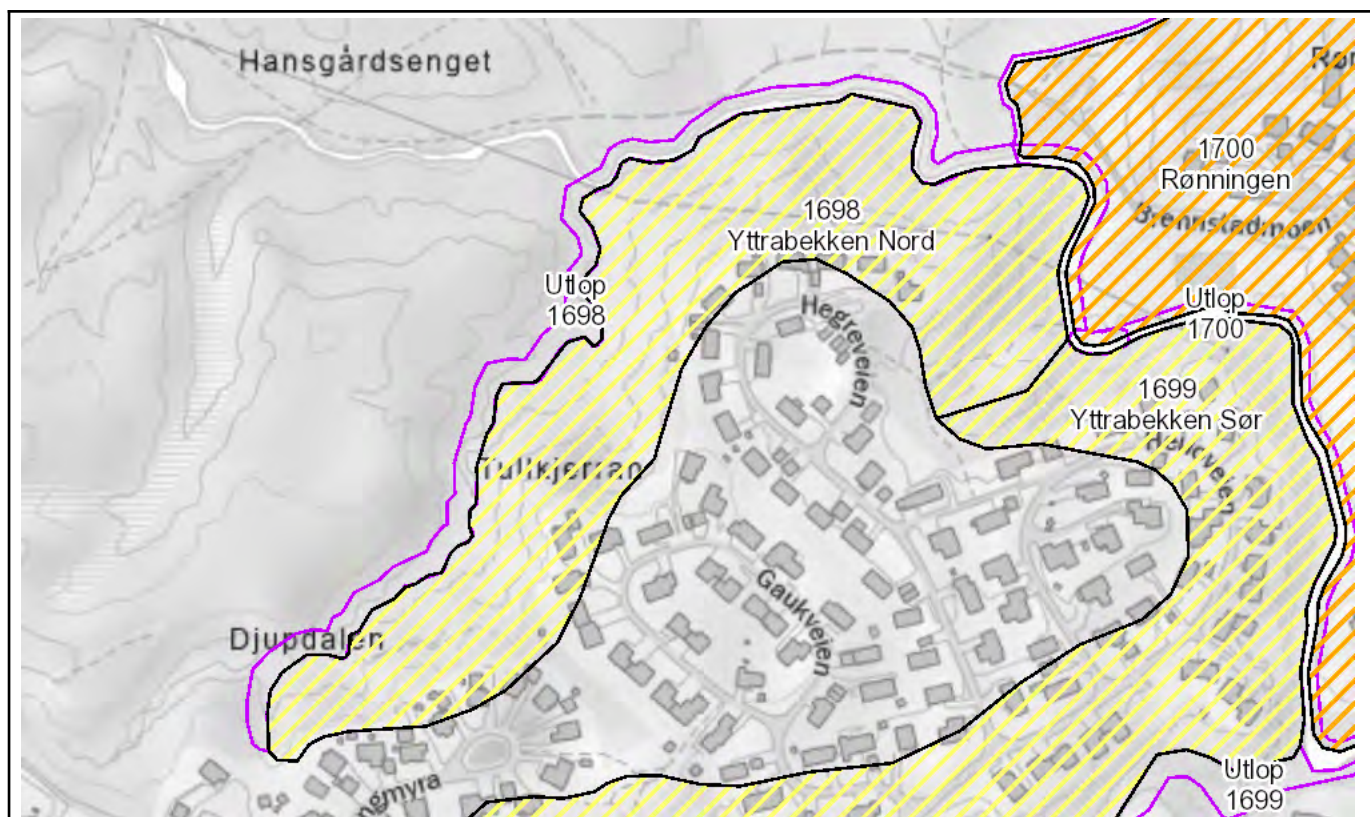
Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
PERB	KIS	RK	1:600
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
10248202	RIG-TEG-602	00	

Vedlegg A

Faktaark kvikkleiresone 1698 «Yttrabekken Nord»

Kvikkleiresone 1698: Yttrabekken Nord - Kommune: Rana

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	21.12.2009
Sist oppdatert	17.3.2023
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Bedre oversikt over løsmassenes beskaffenhet utstrekning av materialer med sprøbruddegenskaper samt bestemmelse av poretrykksforholdene trengs for å kunne foreta en mer pålitelig vurdering av faregraden i området. Følgende undersøkelser foreslås utført : 1. 1-2 dreietrykksonderinger 2. 1 CPTU-sondering 3. 1 prøveserie 4. poretrykksmålere i to nivå

Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken ble erosjonssikret av NVE i 2021 (Tiltaksnr 10667).

Bemerkninger

Oppdatert faregrad etter sikring, innmelding av grunnundersøkelser til NADAG og ny vurdering av løсне- og utløpsområde er utført av Multiconsult på oppdrag fra NVE i starten av 2023.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt. Kvikkleirekartlegging av kartbladene Mo i Rana- 1927 I, Elsfjord- 1927 III & Storforshei- 2027 IV. Grunnundersøkelser. Rapport 20081080-00-9-R, datert 11.12.2009.

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Område er kraftig ravinert av Yttrabekken, og det er sannsynlig a det har gått flere ras i område tidligere. Registrert noen utglidninger i nyere tid.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Total høydeforskjell fra toppen av sonen og ned til Yttrabekken, er ca. 19 m.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Vurderes som lett overkonsolidert basert på tolkning av CPTU og ødometerforsøk. Vurderer OCR 1,2-1,5 som en konservativ vurdering.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Ingen/lite poretrykksmålere i omådet. Ingen indikasjon på poreovertrykk ved tidligere befarng.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Mektigheten av kvikk/sprøe masser er i området vurdert å være H/2-H/4.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Antatt i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Det er gjort tiltak for å hindre erosjon.	Ingen	0	3	0
Inngrep	I forbindelse med utbygging av området er topper nedplanert, enkelte raviner gjenfylt og mindre bekkeløp lagt i rør. Dette vurderes å medføre forbedring stabiliteten.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					11
Prosent av maks					21.57
Sist oppdatert	10.3.2023				

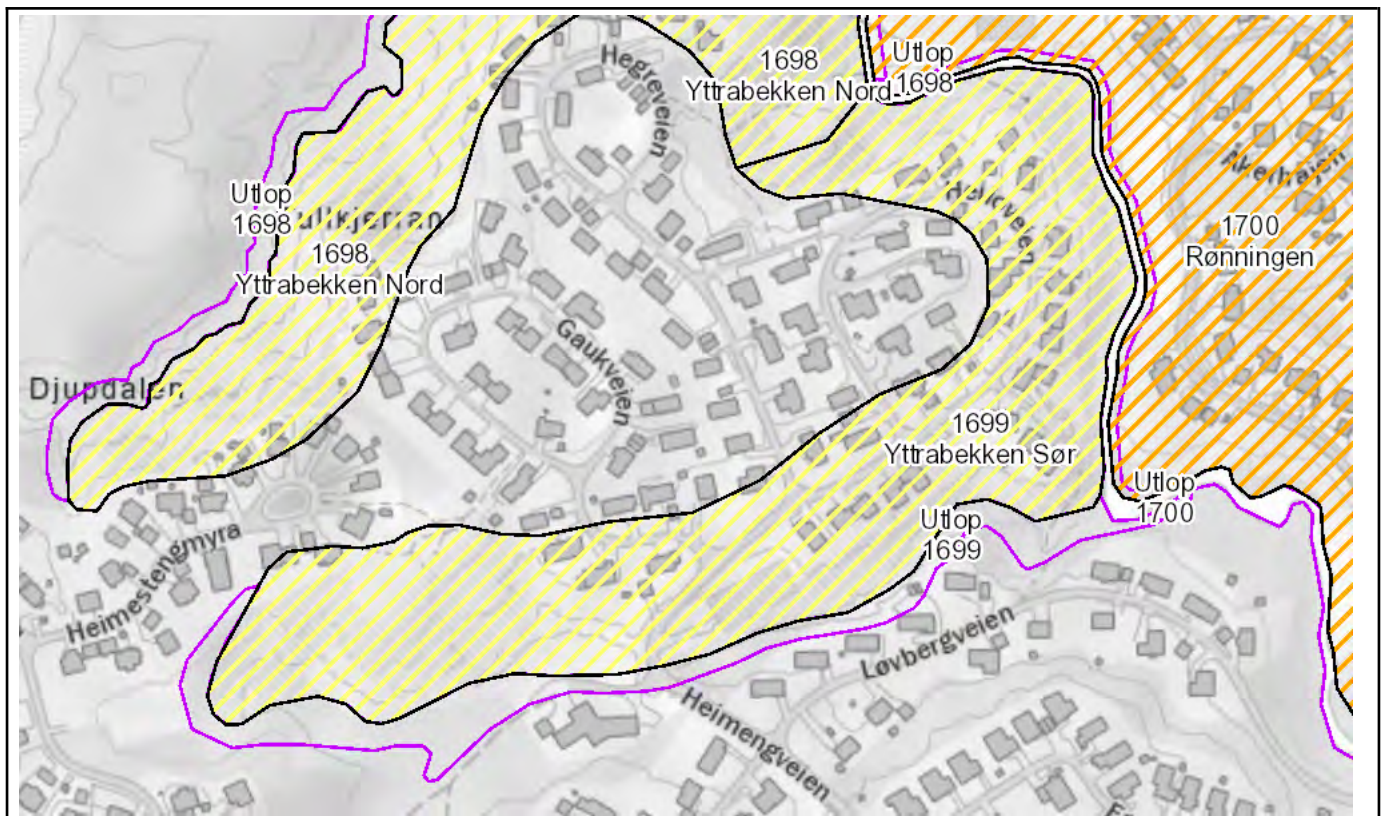
Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	12 bolighus.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Ingen.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Ca. 300 m med distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Lite vannføring. Utglidning i Yttrabekken vil trolig være av begrenset omfang. Overløp vil kunne kontrolleres.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					13
Prosent av maks					28.89
Sist oppdatert	21.12.2009				

Vedlegg B

Faktaark kvikkleiresone 1699 «Yttrabekken Sør»

Kvikkleiresone 1699: Yttrabekken Sør - Kommune: Rana

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	2
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	21.12.2009
Sist oppdatert	17.3.2023
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Bedre oversikt over løsmassenes beskaffenhet utstrekning av materialer med sprøbruddegenskaper samt bestemmelse av poretrykksforholdene trengs for å kunne foreta en mer pålitelig vurdering av faregraden i området. Følgende undersøkelser foreslås utført : 1. 1-2 dreietrykkssonderinger 2. 1 CPTU-sondering 3. 1 prøveserie 4. poretrykksmålere i to nivå

Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken ble erosjonssikret av NVE i 2021 (Tiltaksnr 10667).

Bemerkninger

Oppdatert faregrad etter sikring, innmelding av grunnundersøkelser til NADAG og ny vurdering av løсне- og utløpsområde er utført av Multiconsult på oppdrag fra NVE i starten av 2023.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt. Kvikkleirekartlegging av kartbladene Mo i Rana- 1927 I, Elsfjord- 1927 III & Storforshei- 2027 IV. Grunnundersøkelser. Rapport 20081080-00-9-R, datert 11.12.2009.

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Område er kraftig ravinert av Yttrabekken, og det er sannsynlig at det har gått flere ras i område tidligere. Registrert noen utglidninger i nyere tid.	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyder opp mot 20 m.	15-20	1	2	2
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Vurderes som lett overkonsolidert basert på tolkning av CPTU og ødometerforsøk. Vurderer OCR 1,2-1,5 som en konservativ vurdering.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Ingen/lite poretrykksmålere i området. Ingen indikasjon på poreovertrykk ved tidligere befaring.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Mektigheten av kvikk/sprøe masser er i området vurdert å være H/2-H/4.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Antatt i intervallet 30-100.	30-100	2	1	2
Erosjon	Yttrabekken er erosjonssikret. Bekkedal renner store deler på fjell i sørøst.	Ingen	0	3	0
Inngrep	I forbindelse med utbygging av området er topper nedplanert, enkelte raviner gjenfylt og mindre bekkeløp lagt i rør. Dette vurderes å medføre forbedring stabiliteten.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					11
Prosent av maks					21.57
Sist oppdatert	17.3.2023				

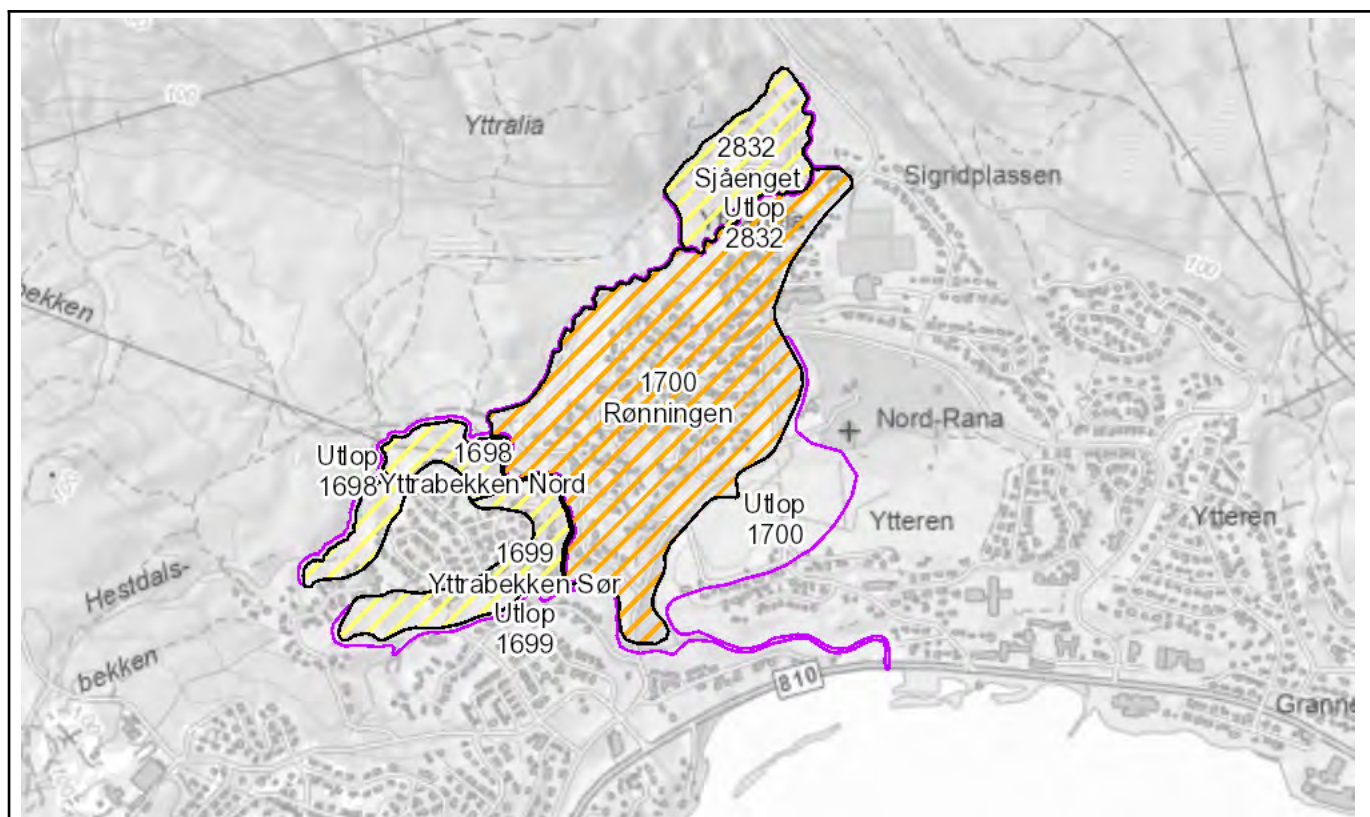
Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	I overkant av 30 boliger.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen.	Ingen	0	1	0
Veier	Kommunal vei.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Ca. 50 m med distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Lite vannføring. Utglidning i Yttrabekken vil trolig være av begrenset omfang. Overløp vil kunne kontrolleres.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					13
Prosent av maks					28.89
Sist oppdatert	21.12.2009				

Vedlegg C

Faktaark kvikkleiresone 1700 «Rønningen»

Kvikkleiresone 1700: Rønningen - Kommune: Rana

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	21.12.2009
Sist oppdatert	17.3.2023
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Sonen ble opprettet av NGI i forbindelse med oversiktskartlegging i 2009. Den opprinnelige sonen var basert på 2-3 borpunkter.

Multiconsult utførte nye grunnundersøkelser i sonen i 2012 på oppdrag fra Rana kommune. Det ble gjort ny faregradsklassifisering av sonen og vurdert behov for sikring langs bekker i området. Sonegrensene er utvidet av NVE iht. forslaget fra Multiconsult 414561-RIG-NOT-001.

Yttrabekken, Leirhølabekken og Hestdalsbekken ble erosjonssikret av NVE i 2021 (Tiltaksnr 10667).

Bemerkninger

Oppdatert faregrad etter sikring, innmelding av grunnundersøkelser til NADAG og ny vurdering av løсне- og utløpsområde er utført av Multiconsult på oppdrag fra NVE i starten av 2023.

Referanser

Norges Geotekniske Institutt. Kvikkleirekartlegging av kartbladene Mo i Rana- 1927 I, Elsfjord-1927 III & Storforshei- 2027 IV. Grunnundersøkelser. Rapport 20081080-00-9-R, datert 11.12.2009.

Multiconsult 414561-RIG-RAP-001, grunnundersøking datarapport, datert 14.2.2012

Multiconsult 414561-RIG-NOT-001, vurdering av sikringstiltak, datert 13.4.2012

NVE 10667 Yttrabekken, Detaljplan datert 4.1.2023

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Område er kraftig ravinert av Yttrabekken og Leirhølabekken, og det er sannsynlig a det har gått flere ras i område tidligere. Flere utglidninger i Leirhølabekken. Skred ved Bennstadmoen i 2020.	Høy	3	1	3
Skråningshøyde i meter	Total høydeforskjell fra toppen av sonen og ned til Ytrabekken/ Leirhølabekken, er ca. 25 m.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Basert på tolking av CPTU-sonderingene og ødometerforsøk vurderes skråninga å være lett overkonsolidert. Vurderer OCR 1,2-1,5 som en konservativ vurdering.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Poretrykksmåling i Brennstadmoen 34 og Brennstadmoen 23 indikerer hydrostatisk poretrykk fra 1-2 m under terreng.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Mektigheten av kvikke/ sensitive masser er i området vurdert å være H/2-H/4.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Registrert sensitivitet i sprøbruddmateriale ligger generelt mellom 20 og 40.	30-100	2	1	2
Erosjon	Sikringen av Leirhølabekken og Yttrabekken gir forbedring i store deler av sonen. Ved	Kraftig	3	3	9

Fareberegning					
	Saghågen øst for Ytterenveien er det ikke utført sikringstiltak og det er pågående erosjon.				
Inngrep	Sikringen av Leirhølabekken og Yttrabekken gir forbedring i store deler av sonen.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					23
Prosent av maks					45.10
Sist oppdatert	17.3.2023				

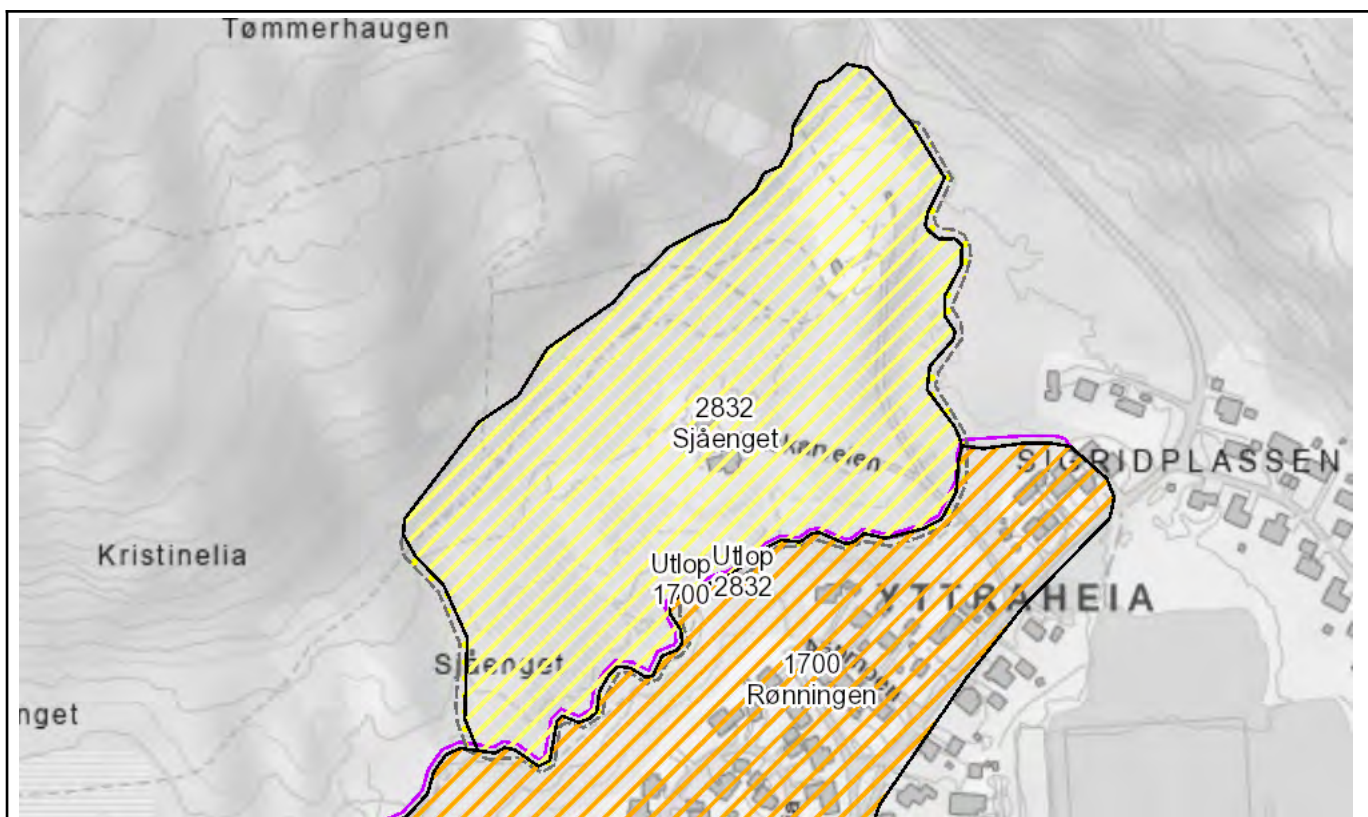
Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Tett bebyggelse	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Sykehjem servicesenter, driftsbygninger og næringsbygg i området.	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Ingen annen bebyggelse.	Ingen	0	1	0
Veier	Kommunale veier.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antatt distribusjonsnett.	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Lite vannføring. Utglidning i Leirhølabekken vil trolig være av begrenset omfang. Overløp vil kunne kontrolleres.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					22
Prosent av maks					48.89
Sist oppdatert	17.3.2023				

Vedlegg D

Faktaark kvikkleiresone 2832 «Sjåenget»

Kvikkleiresone 2832: Sjøenget - Kommune: Rana

Faregradklasse	Lav
Konsekvensklasse	Mindre alvorlig
Risikoklasse	1
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, stabilitet ikke vurdert
Sonestatus	Enkel undersøkelse
Opprettet	24.2.2023
Sist oppdatert	17.3.2023
Sist oppdatert av	MULTICONSULT NORGE AS



Bemerkninger

Multiconsult oppdaget sprøbruddmateriale i forbindelse med regulering av Tømmerhåjen barnehage i 2020. Det ble gjort beregninger som viste sikkerhetsfaktor over 1,4.

Multiconsult har ved oppdrag for NVE i 2023 vurdert at det finnes risiko for områdeskred.

Referanser

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen registrerte skred i området.	Ingen	0	1	0
Skråningshøyde i meter	Skråningshøyde i overkant av 10 m.	<15	0	2	0
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Basert på tolkning av CPTU-sonderingene og ødometerforsøk vurderes skråninga å være lett overkonsolidert. OCR vurdert som 1,2-1,5.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	Poreovertrykk. ca. 0,3-0,6 kPa.	-(0-20)	-1	3	-3
Kvikkleiremektighet	Mellom 2-4 m tykkelse.	H/4-H/2	2	2	4
Sensitivitet	Sensitivitet ca. 25.	20-30	1	1	1
Erosjon	Store deler av Leirhølabekken er erosjonssikkert.	Lite	1	3	3
Inngrep	Liten forbedring etter erosjonssikring/heving av leirhølabekken.	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					6
Prosent av maks					11.76
Sist oppdatert	24.2.2023				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	4 eneboliger i området.	Spredt ≤ 5	1	4	4
Næringsbygg	Ingen næringsbygg i området.	Ingen	0	3	0
Annen bebyggelse	Ingen annet bebyggelse i området.	Ingen	0	1	0
Veier	Ingen.	<100	0	2	0
Toglinje	Ingen toglinjer.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	4 master.	Lokal	0	1	0
Oppdemming	Lite sannsynlighet for oppdemming.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					4
Prosent av maks					8.89
Sist oppdatert	24.2.2023				