

Til: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
v/ Ingrid Havne
Kopi til: Alberto Montafia
Dato: 2021-08-13
Rev.nr. / Rev.dato: 0
Dokumentnr.: 20190224-03-TN
Prosjekt: Utretning og avgrensing kvikkleiresoner, Trondheim
Prosjektleder: Thi Minh Hue Le
Utarbeidet av: Thi Minh Hue Le
Kontrollert av: Jean-Sébastien L'Heureux

Kvikkleiresonene 206 Romolslia – Vurdering av utløpsområder

Innhold

1	Innledning	3
2	Bakgrunn og grunnlag	3
	2.1 Beskrivelse av sonene	3
	2.2 Grunnforhold	4
3	Metodikk	5
	3.1 Utløpsdistanse	5
	3.2 Skredmekanisme	5
4	Vurdering av utløpsområder	8
5	Konklusjoner	9
6	Referanser	10

Kart og tegninger

Kart 001	Oversiktskart 1:50000
Kart 010	Situasjonsplan
Kart 011	Utløpsområder
Tegn. nr. 100-104	Profiltegninger for vurdering av skredmekanisme

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

For å optimalisere ressurser innenfor skredforebygging og øke klarhet ifm. forvaltning av eiendom i Trondheim kommune, vil NVE kartlegge utløpsområder for kvikkleiresone 206 Romolslia nærmere. NGI er engasjert for å gjøre en oppdatert vurdering av potensielle utløpsområder for disse sonene.

Foreliggende notat inneholder en vurdering av utløpsområdene for kvikkleiresone 206 Romolslia basert på tidligere grunnundersøkelser utført av Multiconsult [1] i 2013 og tolkning av lagdeling og stabilitetsberegninger ifm. kvikkleireutredning av NGI [2] i 2012-2016. Metodikken presentert i NIFS-rapport 14/2016 [4] og NVEs veileder nr. 1/2019 [6] brukes for å vurdere skredmekanisme og utløpsområde for sonen.

2 Bakgrunn og grunnlag

2.1 Beskrivelse av sonene

Kvikkleiresone 206 Romolslia ligger ca. 6 km sørvest for Trondheim sentrum, på vestre side av Nidelva (kart 001). Sonen ble utredet av NGI i perioden 2012-2016, da det ble foreslått endringer til den østre grensen av sonen [2]. Sone 206 Romolslia har høy faregrad, meget alvorlig konsekvens og risikoklasse 5.

Sone 206 Romolslia grenser mot sone 205 Flatåsen i vest (Figur 1). Mot øst grenser sonen mot faresonene 208 Formo og 207 Okstad langs Bjørndalen som går parallell med Fv. 6682. Grensen i nord følger Leirelva, mens grensen i sør er basert på topografi (dvs. terrengsøkk) og resultater fra grunnundersøkelser (Figur 1).

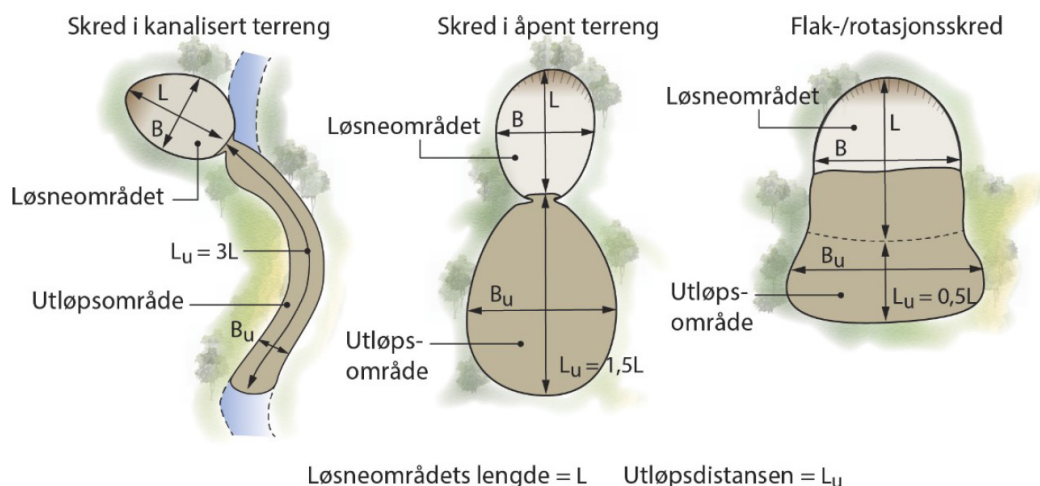
Terrenget i det aktuelle området domineres av et utpreget ravineområde. Den høyeste toppen ligger rundt kote +97. Skråningshøyden fra toppene i området og ned til ravinebunnen varierer fra ca. 40 til 60 m. Utløpsområdene for skråningene i sone 206 Romolslia er knyttet til ravinene i vest, Leirelva i nord, bekken i øst og enkelte åpne arealer i sør.

3 Metodikk

3.1 Utløpsdistanse

Vurdering av utløpsområdet i dette notatet er gjort i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 [6]. Veilederen anbefaler å bestemme utløpsdistansen, L_u , basert på empiriske relasjoner i NIFS-rapport 14/2016 [5]. Utløpsdistansen er avhengig av skredmekanismen, omkringliggende terreng, og kan estimeres basert på løsneområdets lengde, L (Figur 3):

- Retrogressive skred i kanalisert terreng: $L_u = 3L$
- Retrogressive skred i åpent terreng: $L_u = 1,5L$
- Flakskred eller rotasjonsskred: $L_u = 0,5L$



Figur 2. Sammenheng mellom løsneområdets lengde, L , og utløpsdistanse, L_u (Utklipp fra fig. 4.10, NVEs veileder nr. 1/2019 [6]).

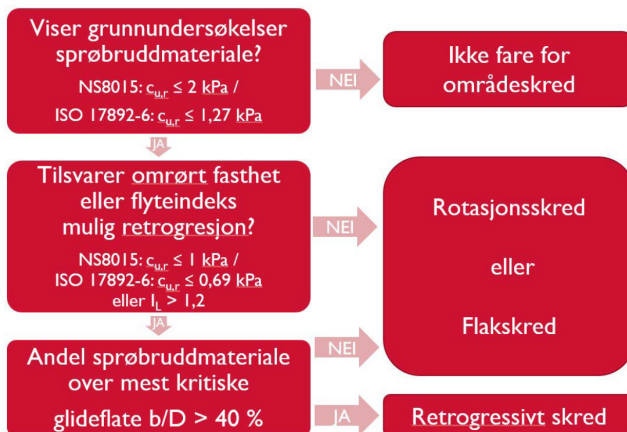
3.2 Skredmekanisme

Skredmekanisme er avgjørende for å bestemme utløpsdistansen av et potensielt kvikkleireskred. Metodikk for vurdering av skredmekanisme iht. NVEs veileder nr. 1/2019 forutsetter informasjon om:

- Løsmasstype og lagdeling
- Sprøbruddmaterialets omrørte fasthet, $c_{u,r}$, og flyteindeks, I_L (bestemt fra laboratorieundersøkelser på optatte prøver)
- Sprøbruddmaterialets beliggenhet i profil (dybde, mektighet og utstrekning)
- Andel sprøbruddmateriale over den mest kritiske glideflaten (initialskredet): b/D , hvor b er dybden av sprøbruddmateriale i forhold til dybden D av glideflata under terreng som vist i Figur 4)

- Terrengforhold i området
- Ev. tidligere skred i området

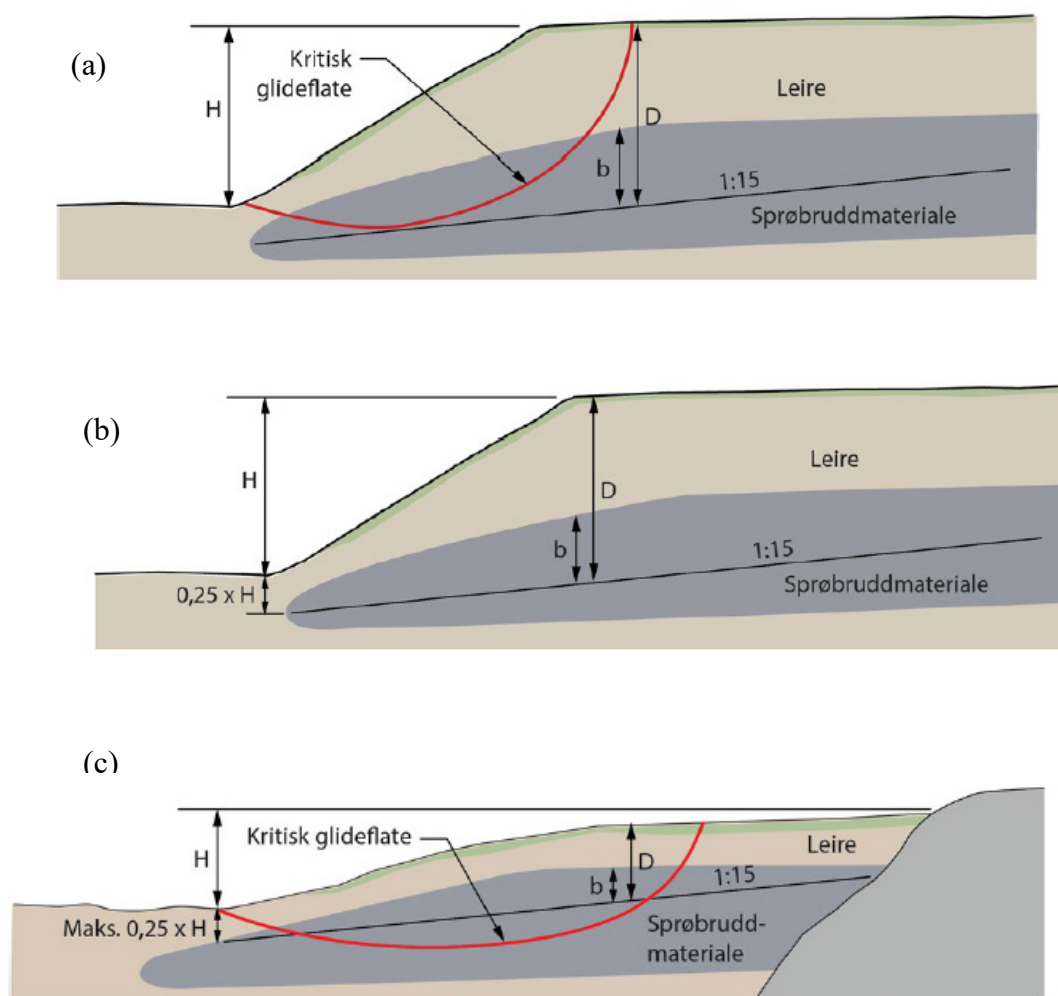
Når tilstrekkelig informasjon om grunnforhold og topografi er tilgjengelig, kan vurdering av aktuell skredmekanisme utføres etter flytskjemaet i Figur 4.



Figur 3. Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme (utklipp av fig. 4.3, NVEs veileder nr. 1/2019).

Figur 5 viser prinsipp for opptegning og vurdering av b/D-forholdet avhengig av tilgjengelighet av stabilitetsberegninger og terrengforhold i område.

Dette prinsippet er brukt til å vurdere skredmekanisme som bestemmer utløpsdistansen for forskjellige skråninger i sone 206 Romolslia i dette notatet.



Figur 4 Prinsipp for vurdering av b/D (andel sprøbruddmateriale over den mest kritiske glideflate) for (a) en typisk ravine- eller platåskråning (b) ved dype glideflater, eller i skråninger hvor det ikke er utført stabilitetsberegninger (c) for typisk jevnt hellende terreng uten definert bunn av skråning (utklipp av fig. 4.4, 4.5 og 4.6 fra NVEs veileder nr. 1/2019).

4 Vurdering av utløpsområder

Utløpsområdene til sone 206 Romolslia er opptegnet basert på utløpsdistansen tilsvarende de kritiske profilene vurdert i ref. [2]. Resultatene er oppsummert og begrunnet i Tabell 1. Situasjonsplanen med plassering av profilene er vist i tegn. nr. 010. I tegn. nr. 010 ble det tegnet opp profil C1 og D1 som henholdsvis går gjennom de bratteste delene av profil C og D. Stabilitetsberegningene ble utført for profil C1 og D1. Profilene med 1:15-linjen for bestemmelse av skredmekanisme er vist i tegn. nr. 100-104.

Tabell 1. Skredmekanisme og vurderte utløpsdistanser til de kritiske profilene.

Profil (Ref. tegn.)	b/D Skredmekanisme	Utløpsdistanse Utløpsområde	Kommentarer
Profil A Tegn. nr. 100	Rotasjonsskred		Lokal skred (ikke sprøbrudd)
Profil B Tegn.nr. 100	b/D > 40% Retrogressivt skred Ravinert (Vestre skråninger beveger seg mot vestre ravine)	$L_u = 3 L$ $L = 175 \text{ m}$ $L_u = 525 \text{ m}$	1:15-linjen starter fra 0,25H under skråningståa.
Profil C Tegn. nr. 101	b/D > 40% Retrogressivt skred Ravinert (Vestre skråninger beveger seg mot vestre ravine)	$L_u = 3 L$ $L = 145 \text{ m}$ $L_u = 435 \text{ m}$	1:15-linjen tangent til den mest kritiske glideflaten. Retrogressjonen antas å stoppes før skråningstoppen hvor mektighet av sprøbruddmateriale blir betydelig mindre enn overliggende lag. Sprøbruddmaterialet ligger dypt under skråningstoppen som viser i profil C.
Profil D Tegn. nr. 102	b/D > 40% Retrogressivt skred Ravinert (Nordvestre skråninger beveger seg Leirelva i nord)	$L_u = 3 L$ $L = 215 \text{ m}$ $L_u = 645 \text{ m}$	1:15-linjen tangent til den mest kritiske glideflaten. Retrogressjonen antas å stoppes før skråningstoppen hvor mektighet av sprøbruddmateriale blir betydelig mindre enn overliggende lag. Sprøbruddmaterialet ligger dypt under skråningstoppen som viser i profil C.

Profil (Ref. tegn.)	b/D Skredmekanisme	Utløpsdistanse Utløpsområde	Kommentarer
Profil E Tegn. nr. 103	b/D > 40% Retrogressivt skred Ravinert og delvis åpent terreng nedstrøms (Nordøstre skråninger beveger seg mot Leirelva i nord)	$L_u = 3 L$ $L = 300 \text{ m}$ $L_u = 900 \text{ m}$	1:15-linjen tangent til de mest kritiske glideflatene.
Profil F Tegn. nr. 104	b/D > 40% Retrogressivt skred Ravinert og delvis åpent terreng (Østre skråninger beveger seg mot åpne arealer vest for Bjørndalen)	$L_u = 3 L$ $L = 175 \text{ m}$ $L_u = 525 \text{ m}$	1:15-linjen starter fra 0,25H under skråningståa.
Profil G Tegn. nr. 104	b/D < 40% Rotasjonsskred Åpent terreng (Søndre skåninger beveger seg mot åpne arealer i sør.)	$L_u = 0,5 L$ $L = 90 \text{ m}$ $L_u = 45 \text{ m}$	1:15-linjen tangent til de mest kritiske glideflatene.

Skråningene ned mot ravinen i vest, Leirelva i nord og Bjørndalen i øst, viser mulig retrogressiv skredmekanisme (Profil C, D, E og F). Utløpene fra disse skråningene vil kunne spre seg langs ravinene og ned mot de åpne arealene. Mest sannsynlig skredmekanisme for skråningene i sør antas å være rotasjonsskred, og dermed ha begrenset utløpsdistanse.

Opptegnet utløpsområdet for sone 206 Romolslia er vist i tegn. nr. 011.

5 Konklusjoner

Det er utført vurdering av utløpsområdet for kvikkleiresone 206 Romolslia basert på anbefalt metodikk fra NVEs veileder nr. 1/2019. Vurderingene tyder på at sonen kan ha et stort utløpsområde i nordre og østre deler av sonen på grunn av retrogressiv skredmekanisme og delvis åpent terreng. Utløpsområdet i øst begrenses av en ravine. Utløpsområdet i sør er begrenset, da skråningene ned mot sør antas å ha rotasjonsskredmekanisme.

6 Referanser

- [1] Multiconsult, Kvikkleiresone 199 Leira. Grunnundersøkelser, datarapport. 415644-RIG-RAP-001, 2013.
- [2] NGI, «Kvikkleiresoner, Trondheim - Romolslia. Dok. nr. 20120099-02-R, rev1. Dato. 13.06.2016,» 2016.
- [3] NVE-Jernbaneverket-SVV, Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. NIFS 14-2016, 2016.
- [4] NVE, Veileder - Sikkerhet mot kvikkleireskred. Nr1/2019, 2020.
- [5] Multiconsult, «Kvikkleiresone 206 Romolslia. Grunnundersøkelser - Datarapport. Rap. nr. 415655-Rig-RAP-002.,» 2013.



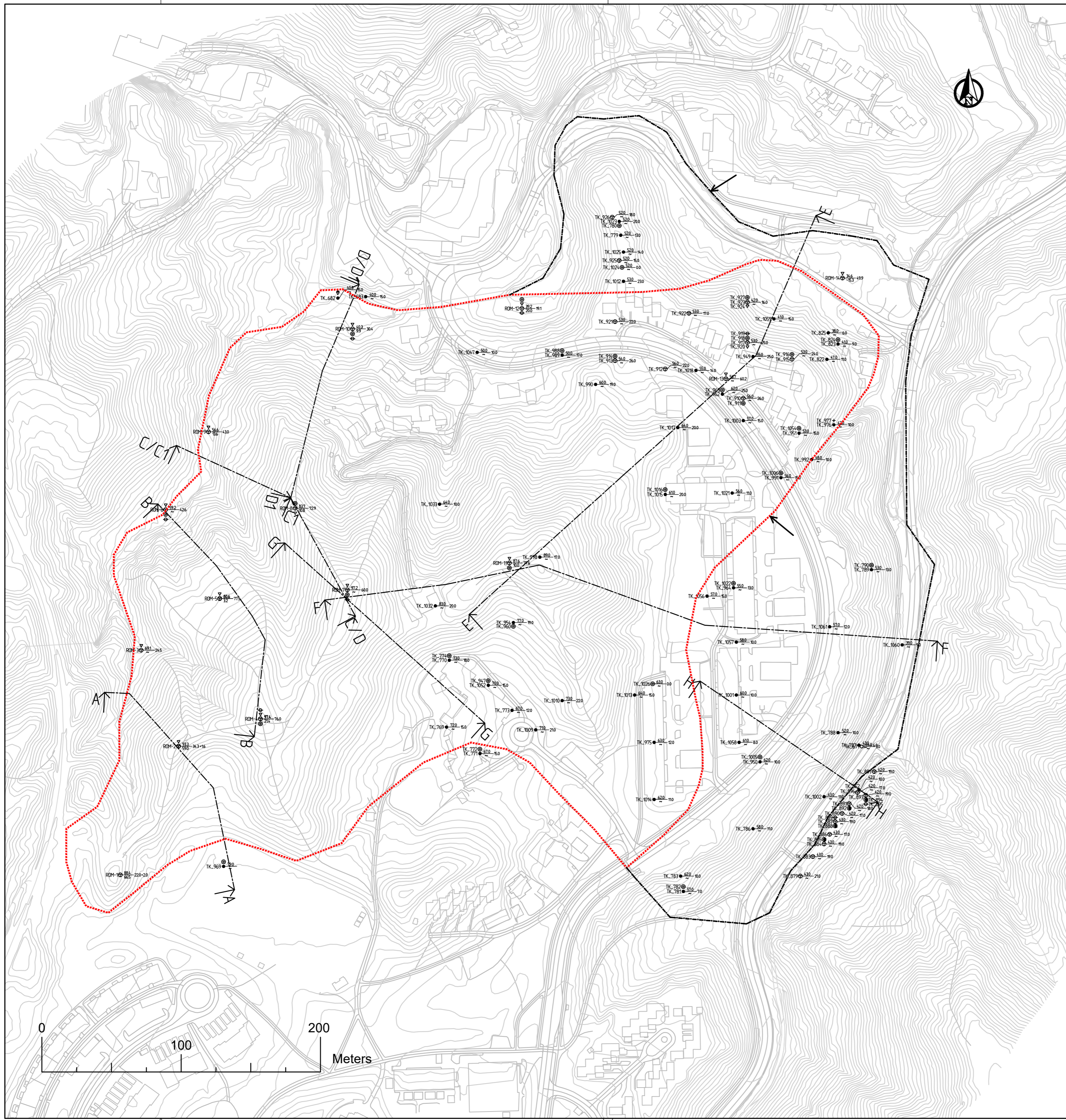
 Omriss

Kvikkleiresone 206 Romolsla Oversiktskart

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
03.08.2021	TLe	JSL	TLe
Original format og målestokk		Kartprojeksjon	
A4 1:50 000		ETRS 1989 UTM Zone 32N	
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20190224	001	0	

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
 Sognsveien 72
 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
 www.ngi.no





FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen
- ┆ Boring avsluttet
- ┆ Antatt fjell, berg
- ┆ Antatt fjellførløp
- ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Boret i fjell

HENVISNINGER:

Profilene fra NGIs rapport 20120099-02-R Kvikkleiresoner Trondheim - Romolstia, dato 05.02.2014

Tegningsstilt:	Tegningsnr.:	Rev.:
----------------	--------------	-------

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

**Faresone 206 Romolstia
Situasjonsplan**

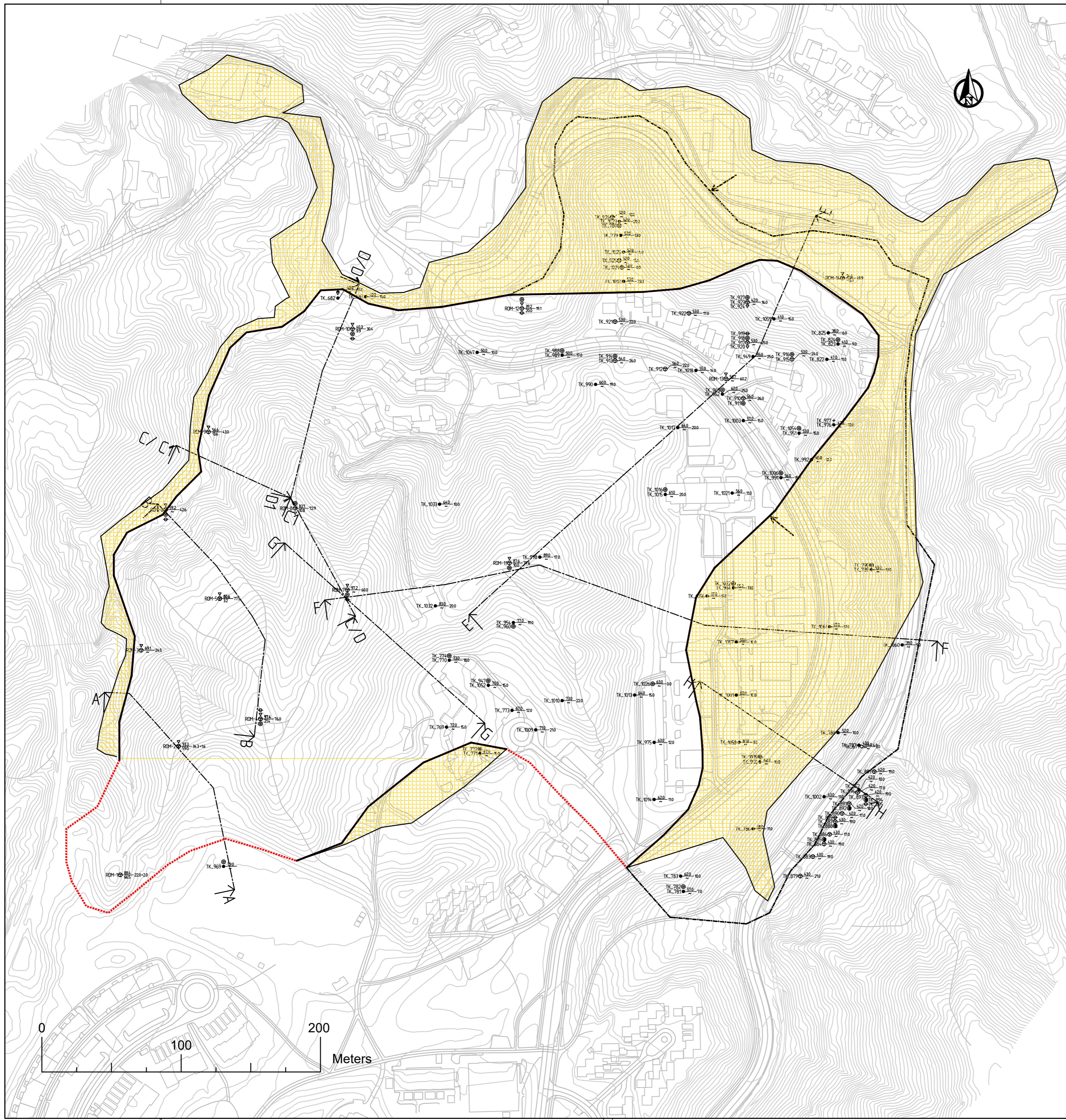
Grunnundersøkelser
Profiler
Nye sonergrenser (anbefalt i ref. 20120099-02-R)

Status
Original format
A2 (420x594)
Tegningens filnavn
010 B Situasjonsplan Romolstia.dwg

Målestokk
1:2000



NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 03.08.2021 Oppdragsnr. 20190224	Konstr./Tegnet TLe Tegningsnr. 010	Kontrollert JSL	Godkjent TLe Rev. 0
---	--	--	--------------------	-------------------------------------



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Boring avsluttet
- ⊖ Antatt fjell, berg
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreiefrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊖ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ⊖ Boret i fjell
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊗ Fjell i dagen
- Antatt fjellførløp

HENVISNINGER:

Profilene fra NGIs rapport 20120099-02-R Kvikkleiresoner Trondheim - Romolstia, dato 05.02.2014

Tegningsstilt:	Tegningsnr.:	Rev.:
----------------	--------------	-------

Utløpsområde

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

Faresone 206 Romolstia
Situasjonsplan med utløpsområde

Grunnundersøkelser
 Profiler
 Nye sonergrenser (anbefalt i ref. 20120099-02-R)

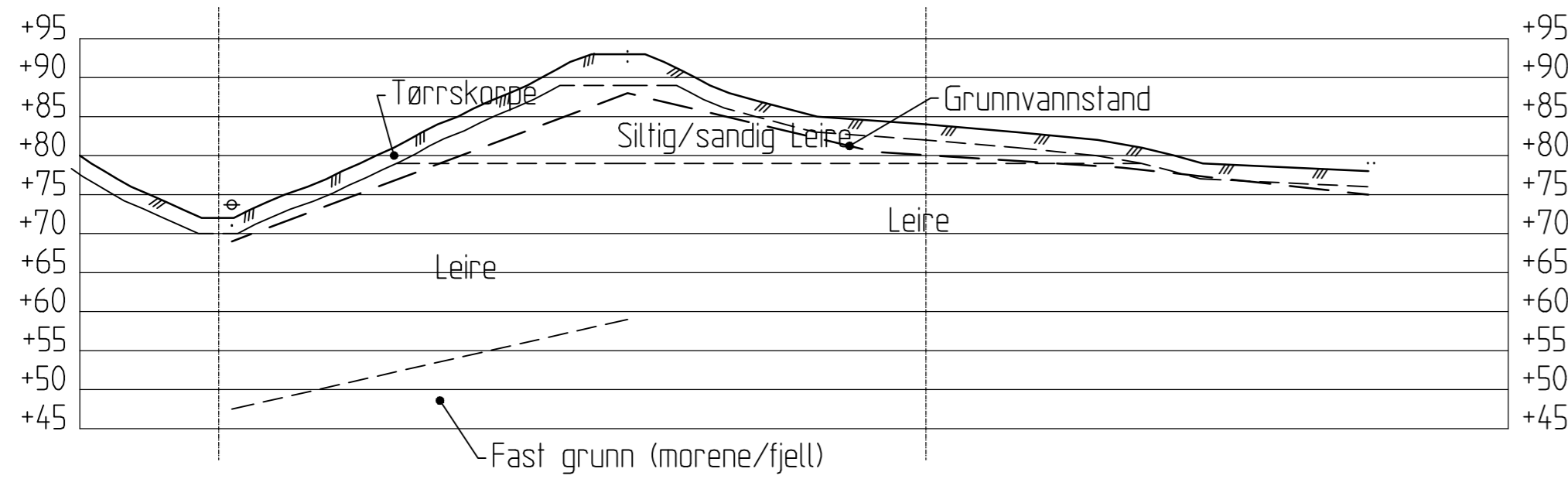
Status
 Original format
 A2 (420x594)
 Tegningens filnavn
 011 B_Situasjonsplan Romolstia med utløp.dwg
 Målestokk

1:2000



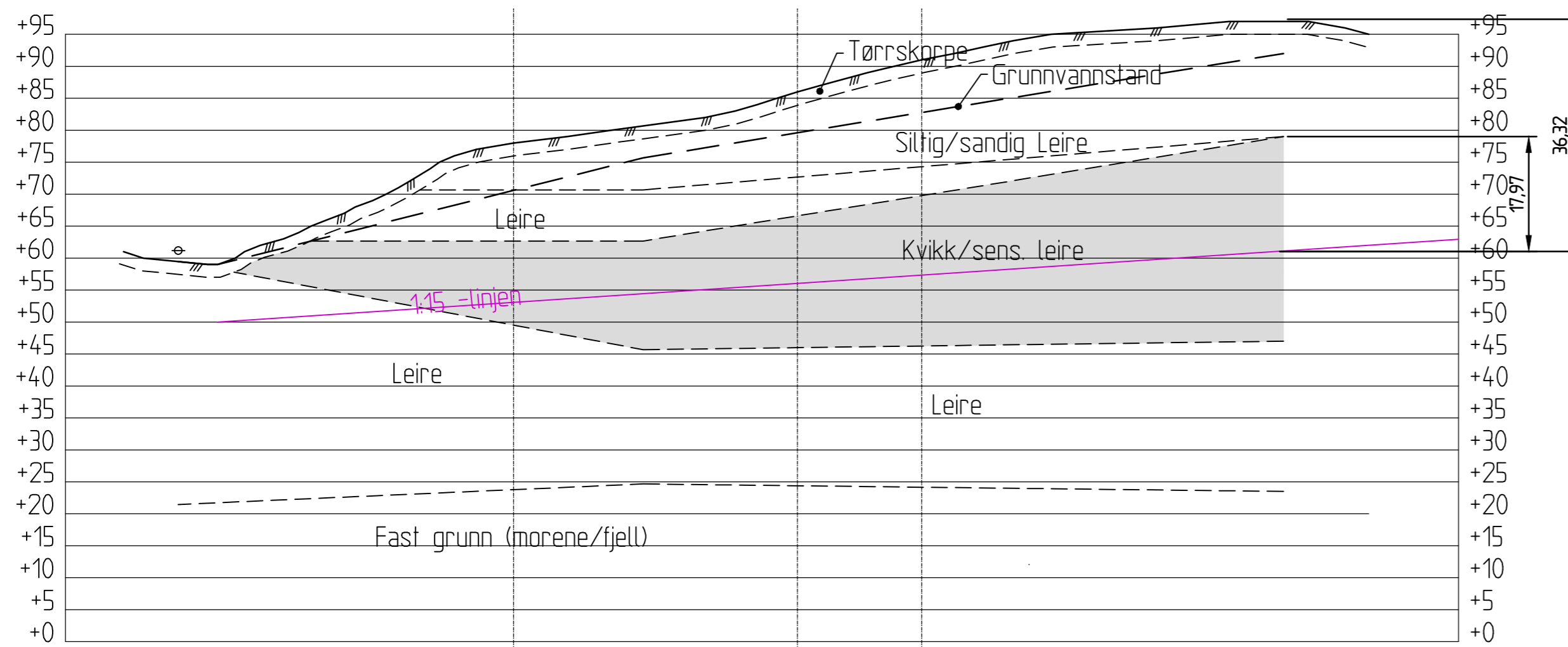
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 03.08.2021 Oppdragsnr. 20190224	Konstr./Tegnet TLe Tegningsnr. 011	Kontrollert JSL	Godkjent TLe 0
---	--	--	--------------------	-----------------------------

Profil A - Rotasjonsskred



Profil A-A

Profil B, b/D > 40% - Retrogressivt skred



Profil B-B

FORKLARINGER:

- Dreiesonering ⚡ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreieffektsonering □ Prøvegrav ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksonering ⊕ Totalsonering + Vingeboring
- ┆ Boring avsluttet ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antatt fjell, berg ⚡ Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

HENVISNINGER:

Profilene fra NGIs rapport 20120099-02-R Kvikkleiresoner Trondheim - Romolstia, dato 05.02.2014

Tegningsstittel	Tegningsnr.	Rev.
-----------------	-------------	------

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
------	-------------	------	-------	--------	--------

Faresone 206 Romolstia, Trondheim
Utløpsområde - Profil A, B

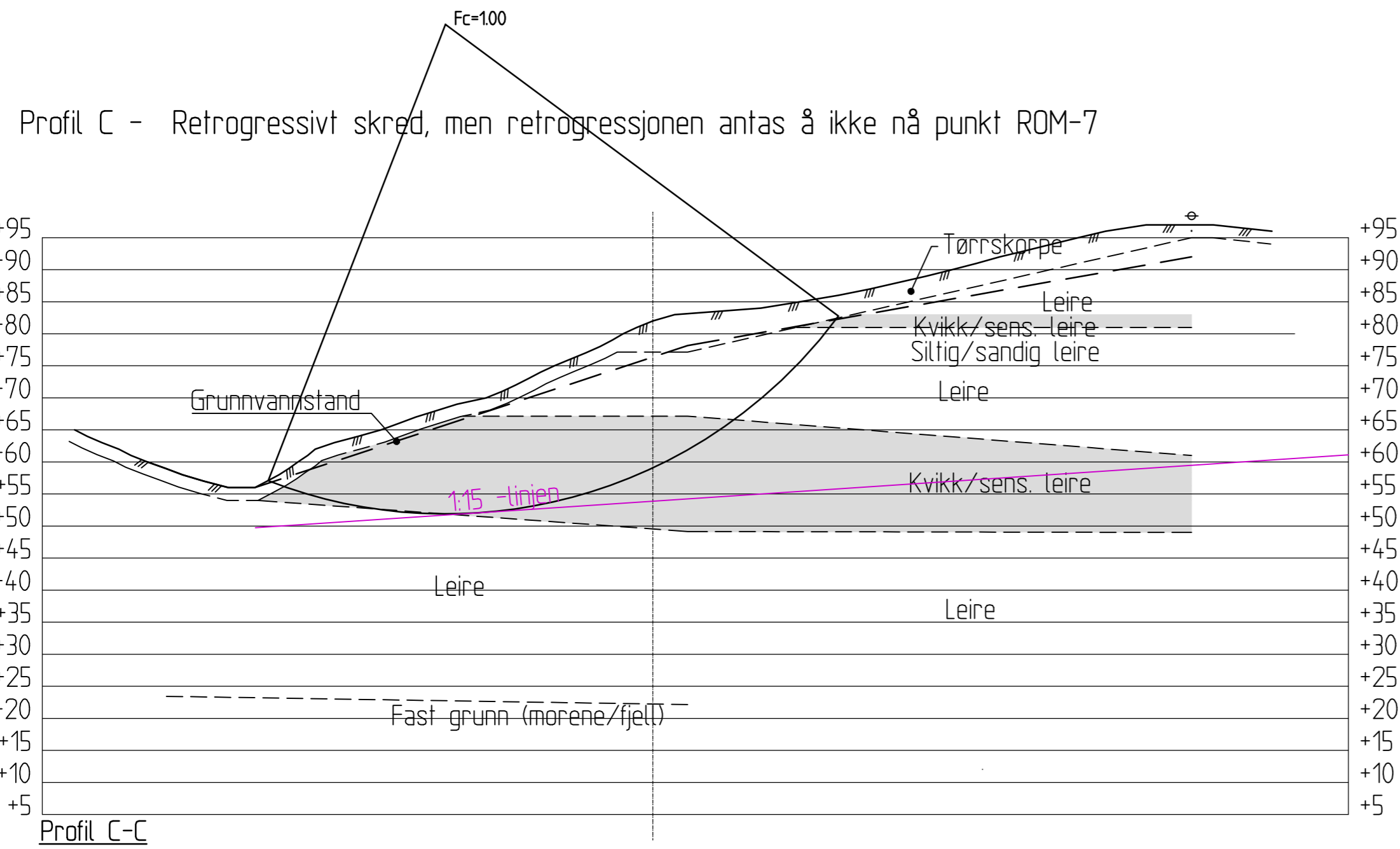
Status
Original format
A2 (420x594)
Tegningens filnavn
Romolstia_Profiler.dwg

Lagdeling
1:15-linja for vurdering av skredmekanismer

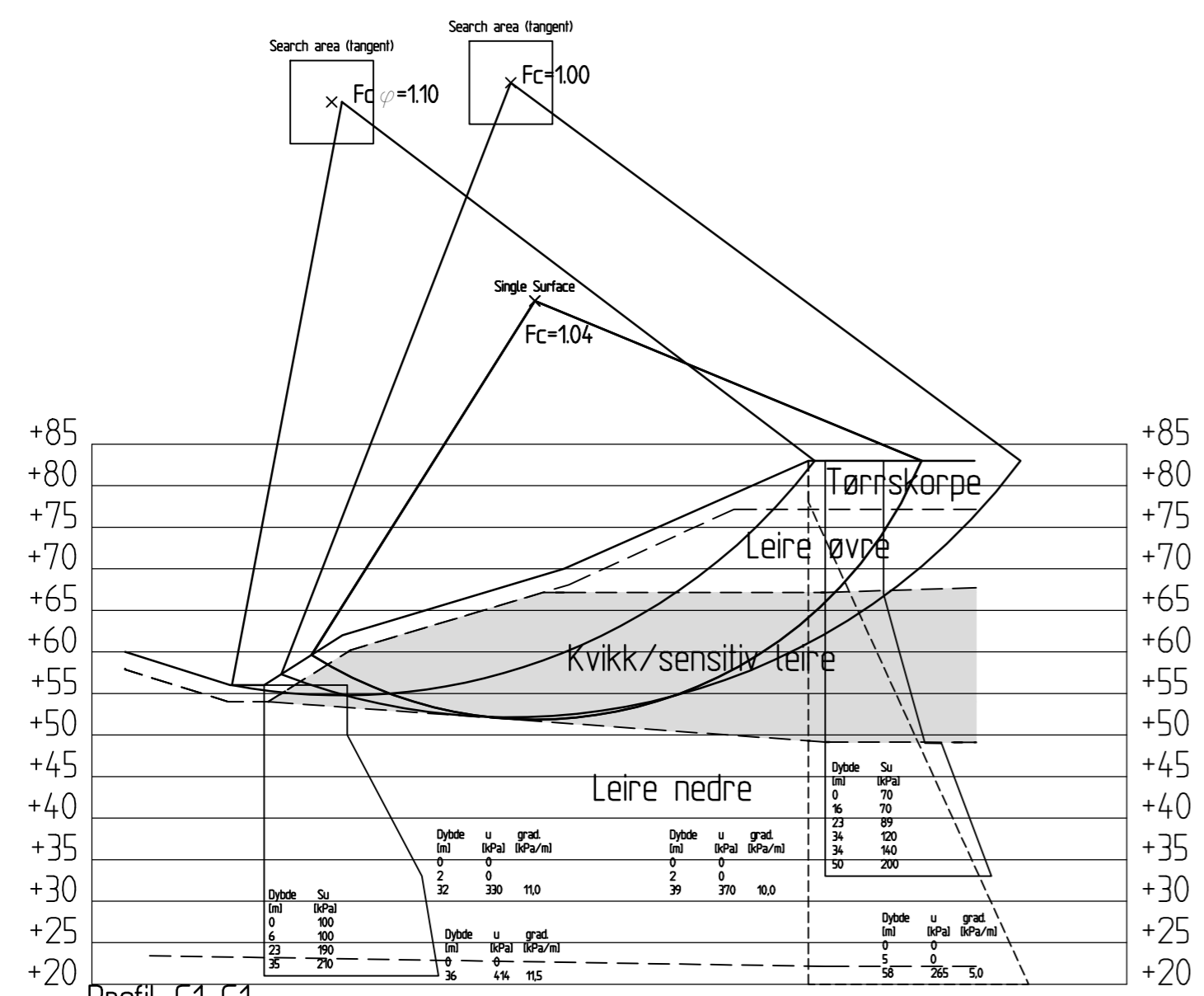
Målestokk
1:750



NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 02.08.2021 Oppdragsnr. 20190224	Konstr./Tegnet TLe Tegningsnr. 100	Kontrollert JSL	Godkjent TLe Rev. 0
---	---	---	--------------------	------------------------------



Profil C-C



Profil C1-C1

Material	Un	Wtgh	Sub	Wtgh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	34.0	3.0						
Leire Øvre	19.50	9.50				C-prof	1.00	0.70	0.40	
Kvikk/sens. leire	20.00	10.00				C-prof	0.85	0.65	0.32	
Leire Nedre	20.00	10.00				C-prof	1.00	0.70	0.40	

Fc=1.00
Udrenert stabilitet - Dagens kritiske skjærfilale
Result file : g:\geotekn\20120099\stabgraf\romolslia stabilitet c1-c1 (2).R1

Fc=1.04
Udrenert stabilitet - Ny kritisk skjærfilale beregnet for ev. tiltak
Result file : g:\geotekn\20120099\stabgraf\romolslia stabilitet c1-c1 (2).R3

Fc=1.10
Udrenert stabilitet
Result file : g:\geotekn\20120099\stabgraf\romolslia stabilitet c1-c1 (2).R2

FORKLARINGER:

- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreietrykksonering
- ⊕ Totalsonering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen
- ┆ Boring avsluttet
- ┆ Antatt fjell, berg
- ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

HENVISNINGER:

Profilene fra NGIs rapport 20120099-02-R Kvikkleiresoner Trondheim - Romolslia, dato 05.02.2014

Tegningsstittel	Tegningsnr.	Rev.

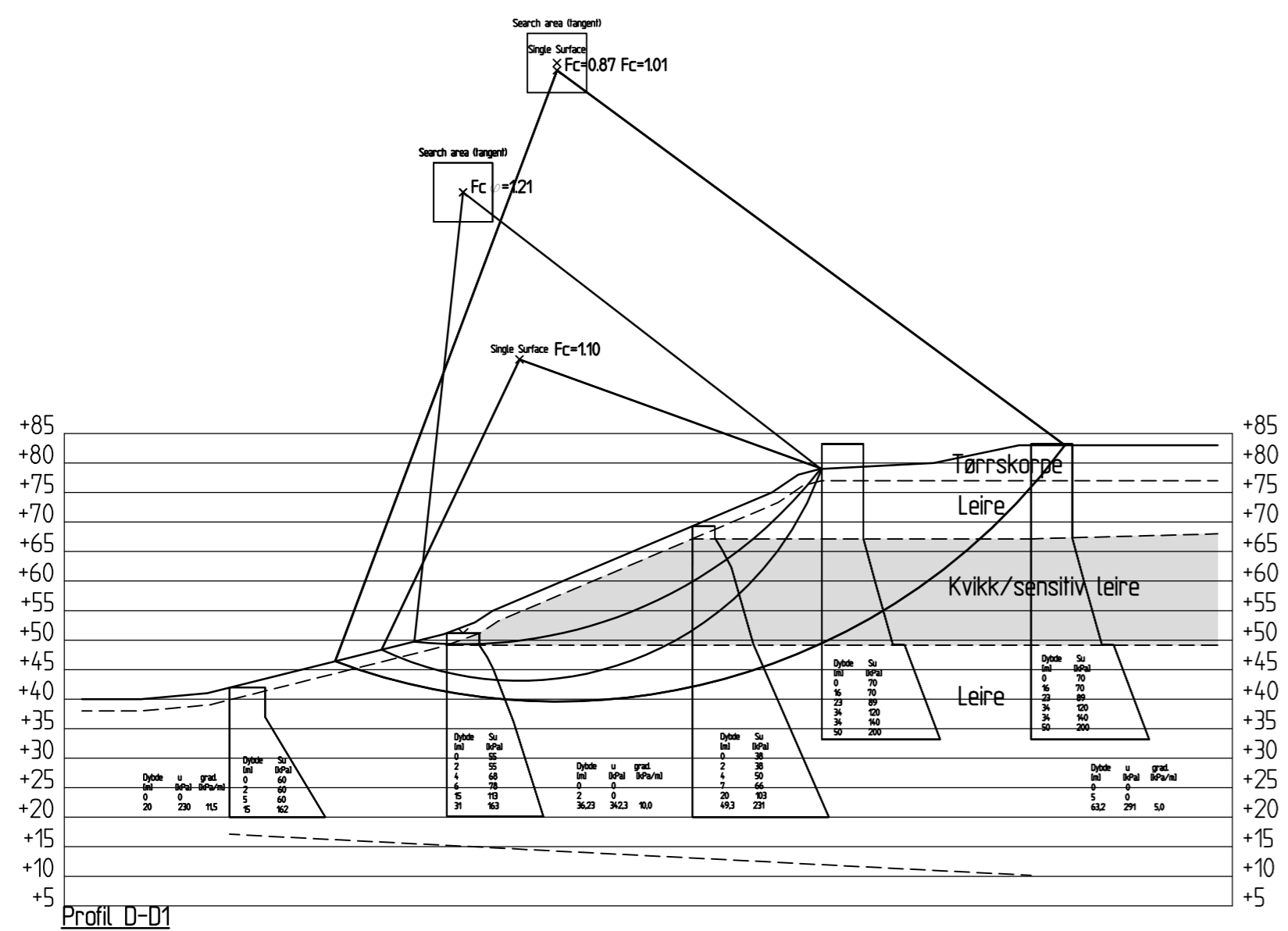
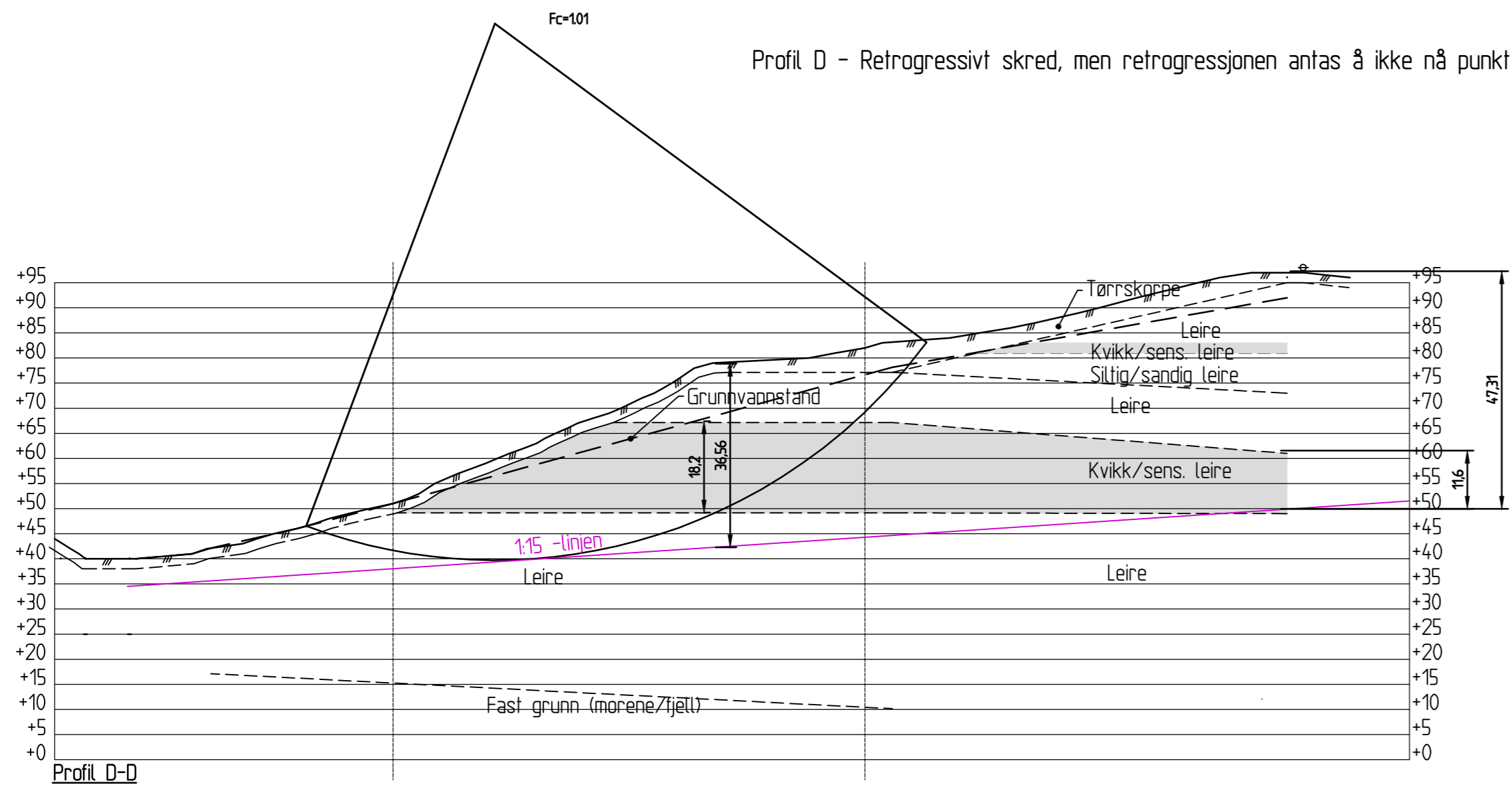
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

Faresone 206 Romolslia, Trondheim
Utløpsområde - Profil C

Lagdelling
1:15-linja for vurdering av skredmekanismer

Målestokk
1:750

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		02.08.2021	TLe	JSL	TLe
		Oppdragsnr. 20190224	Tegningsnr. 101		Rev. 0



Material UnWeight SubWeight F_c C C_{prof} Aa Ad Ap
 Tørrskorpe 19.00 9.00 34.0 30
 Leire Bire 19.50 9.50 C-prof 100 0.70 0.40
 Kvikk/sens. Leire 20.00 10.00 C-prof 0.85 0.85 0.32
 Leire Nedre 20.00 10.00 C-prof 1.00 0.70 0.40

F_c=0.87
 Utenrett stabilitet - Dagens kritiske skjærfilale
 Resultat file : g:\geotekn\20120099\stab\stab\romolstia stabilitet dt-0102

F_c=1.01
 Utenrett stabilitet - Dagens kritiske skjærfilale, sikkerhetsfaktor=0.009
 Resultat file : g:\geotekn\20120099\stab\stab\romolstia stabilitet dt-0101

F_c=1.10
 Utenrett stabilitet - Ny kritisk skjærfilale etter ev. tilf. sikkerhetsfaktor=0.009
 Resultat file : g:\geotekn\20120099\stab\stab\romolstia stabilitet dt-0106

F_c=1.21
 Dagens stabilitet, sikkerhetsfaktor=0.009
 Resultat file : g:\geotekn\20120099\stab\stab\romolstia stabilitet dt-0103

FORKLARINGER:

- Dreiesonering
 - Enkel sonering
 - ▽ Trykksoneering
 - ⊗ Fjellkontrollboring
 - ⊖ Dreiestrykksoneering
 - ⊕ Totalsonering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen
- ┆ Boring avsluttet
- ┆ Antatt fjell, berg
- ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Boret i fjell
- Antatt fjellforløp

HENVISNINGER:

Profilene fra NGIs rapport 20120099-02-R Kvikkleiresoner Trondheim - Romolstia, dato 05.02.2014

Tegningsstittel	Tegningsnr.	Rev.
-----------------	-------------	------

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
-----	-------------	------	------	-------	-------

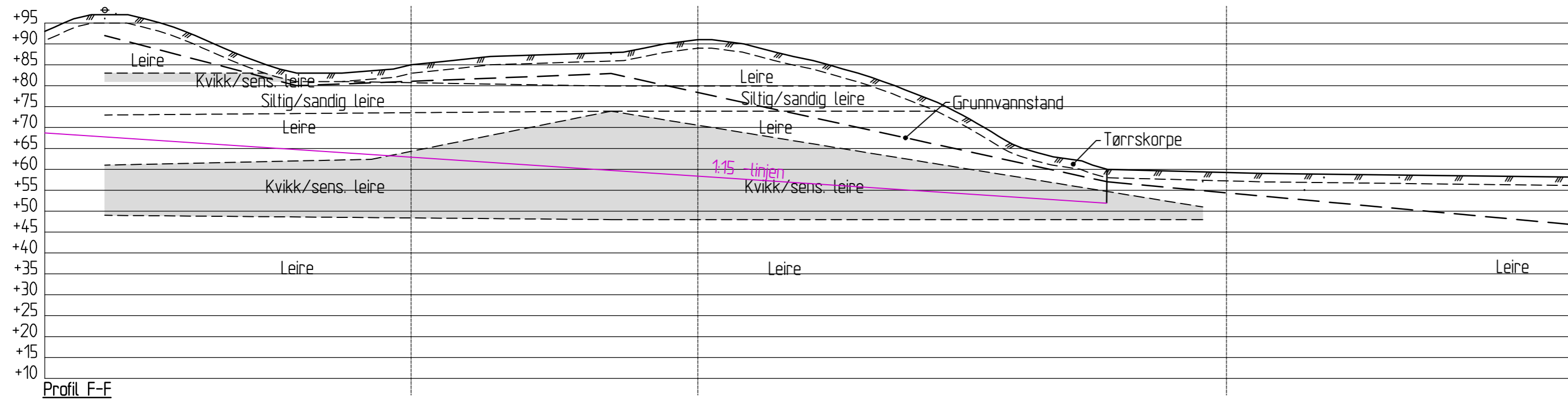
Faresone 206 Romolstia, Trondheim
Utløpsområde - Profil D

Lagdeling
 1:15-linja for vurdering av skredmekanismer

Målestokk
 1:1000

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 02.08.2021 Oppdragsnr. 20190224	Konstr./Tegnet TLe Tegningsnr. 102	Kontrollert JSL Rev. 0	Godkjent TLe 0
---	--	--	--	-----------------------------

Profil F - Retrogressivt skred. Retrogressjonen stoppes før punkt ROM-7



FORKLARINGER:

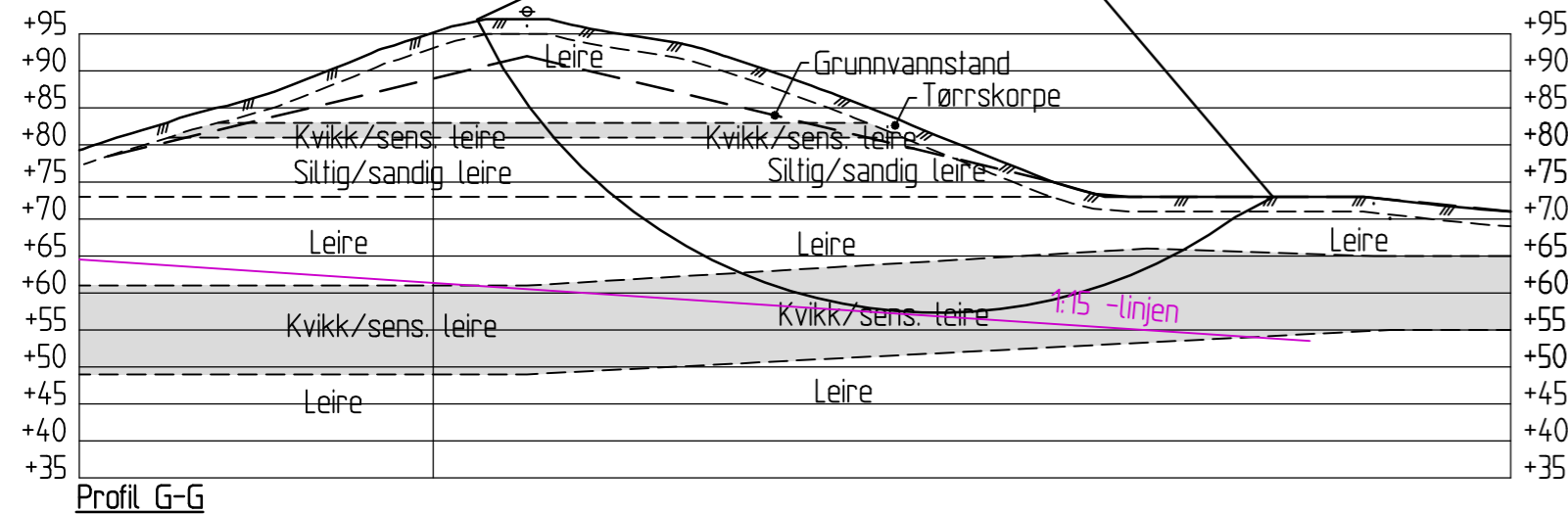
- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreietrykksonering
- ⊕ Totalsonering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen
- ┆ Boring avsluttet
- ┆ Antatt stein, blokk eller fast grunn
- ┆ Antatt fjell, berg
- ┆ Boret i fjell
- Antatt fjellførløp

HENVISNINGER:

Profilene fra NGIs rapport 20120099-02-R Kvikkleiresoner Trondheim - Romolstia, dato 05.02.2014

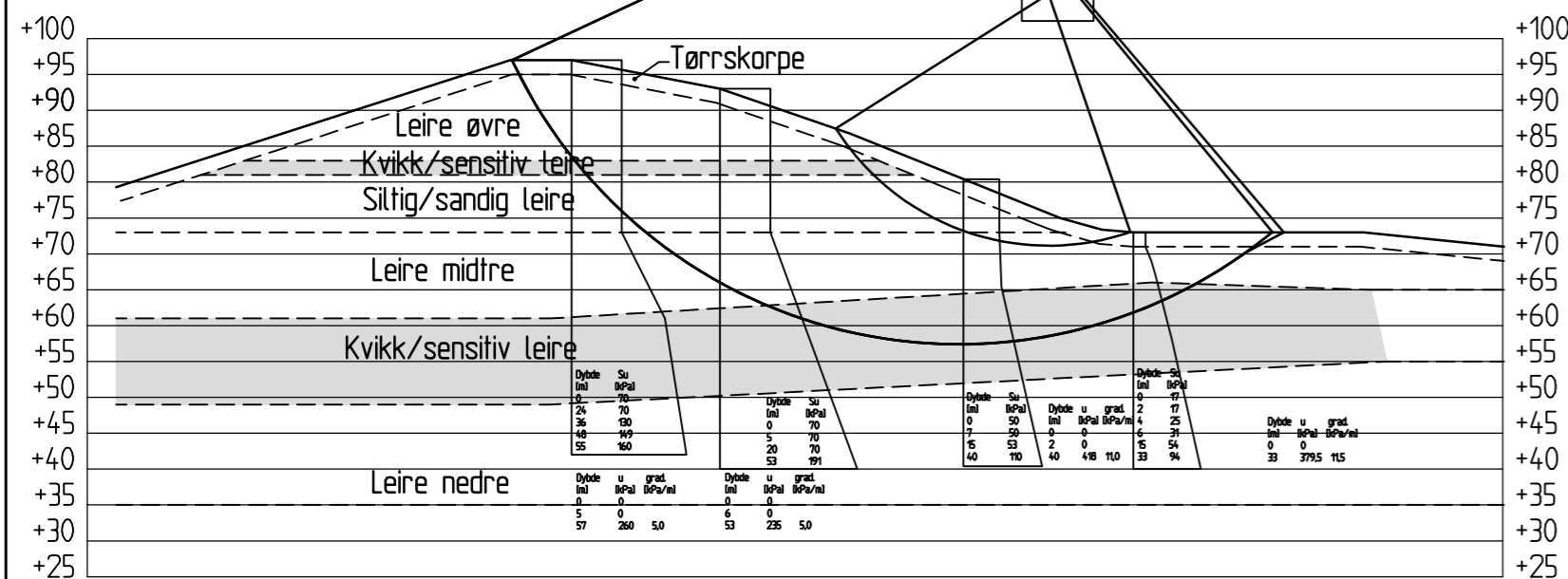
Tegningsstiltel	Tegningsnr.	Rev.
-----------------	-------------	------

Profil G - Rotasjonsskred



Search area (tangent)
Single Surface
Fc=0.79 Fc=1.01

Search area (tangent)
Fc=1.16



Profil G1-G1

Material	Un	W	Sub	W	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	19.00	9.00	34.0	3.0						
Leire øvre	19.00	9.00	34.0	3.0						
Kvikk/sens. leire	20.00	10.00	30.0	3.0						
Siltig/sandig l.	20.00	10.00	30.0	3.0						
Leire Midtre	21.00	11.00	28.0	5.0						
Kvikk/sens. leire	21.00	11.00	28.0	5.0						
Leire Nedre	21.00	11.00	28.0	5.0						

Fc=0.79
Utværet totalstabilitet
Result file: g:\prosjekt\20120099\stabgraf\F\romolstia stabilitet g-pR4

Fc=1.01
Utværet stabilitet med sikkerhetsfaktor=0.011
Result file: g:\prosjekt\20120099\stabgraf\F\romolstia stabilitet g-pR1

Fc=1.16
Dreneret stabilitetsberegning
Result file: g:\prosjekt\20120099\stabgraf\F\romolstia stabilitet g-pR3

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr
Faresone 206 Romolstia, Trondheim Utløpsområde - Profil F, G		Status Original format A2 (420x594) Tegningens filnavn Romolstia_Profiler.dwg		
Lagdeling 1:15-linja for vurdering av skredmekanismer		Målestokk 1:750		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 02.08.2021	Konstr./Tegnet TLe	Kontrollert JSL
Oppdragsnr. 20190224		Tegningsnr. 104	Godkjent TLe	
				Rev. 0

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Kvikkleiresonene 206 Romoslia – Vurdering av utløpsområder		Dokumentnr./Document no. 20190224-03-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	Dato/Date 2021-08-13
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 Romoslia, kvikkleire, stabilitet, utløpsområde		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Trondheim	Felt navn/Field name
Sted/Location Leira	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: UTM32 Øst: 7028815 Nord: 568808	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	2021-08-03 Thi Minh Hue Le	2020-08-13 Jean-Sebastien L'Heureux		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 13. august 2021	Prosjektleder/Project Manager Thi Minh Hue Le
--	-------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

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

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

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.

