
RAPPORT

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

OPPDRAGSGIVER

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

EMNE

Vurdering etter utførte supplerende
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 18. oktober 2024 / 00

DOKUMENTKODE: 418771-RIG-RAP-011



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	DOKUMENTKODE	418771-RIG-RAP-011
EMNE	Vurderinger etter supplerende grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	OPPDRAGSLEDER	Guro Torpe Vassenden
KONTAKTPERSON	Ingrid Havnen	UTARBEIDET AV	Anders Samstad Gylland
KOMMUNER	STJØRDAL OG STEINKJER	ANSVARLIG ENHET	Seksjon Geoteknikk, Naturfare Midt (10234016)

SAMMENDRAG

NVE har gått gjennom den utredningen som ble utført av Multiconsult i forbindelse med Kvikkleiresoneutredning «light» og gjort en kost/nytte-analyse av sikring. Ut fra denne analysen ble det høsten 2022 utført supplerende grunnundersøkelser i flere soner:

Stjørdal

- 601 Mære
- 604 Flæten
- 605 Flatla
- 626 Svedjan
- 628 Stræte
- 661 Smågård

Steinkjer

- 1421 Nord-Fosnes
- 1424 Kvamseng

I foreliggende rapport gis vurdering av sonegrenser og muligheter for adkomstveger for utførelse av sikringstiltak basert på de supplerende grunnundersøkelsene.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	18.10.2024	Implementert kommentarer fra NVE	Anders Gylland	Pernille Baustad	Guro T. Vassenden
-	14.04.2023	Utkast	Anders Gylland	Pernille Baustad	Emilie Bjarghov

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
2	Kvikkleiresoner Stjørdal kommune	6
2.1	Sone 601 Mære.....	6
2.2	Sone 604 Flæten	7
2.3	Sone 605 Flatla.....	7
2.4	Sone 626 Svedjan.....	8
2.5	Sone 628 Stræte	8
2.6	Sone 661 Smågård	9
3	Kvikkleiresoner Steinkjer kommune.....	11
3.1	Sone 1421 Nord-Fosnes	11
3.2	Sone 1424 Kvamseng	11
3.2.1	Løsneområder	11
3.2.2	Omfang av sikringstiltak.....	13
4	Referanser	15

TEGNINGER

Borplaner er oppdatert etter supplerende grunnundersøkelser, og er basert på tegninger fra rapport 418771-RIG-RAP-008 /7/ og -009 /8/.

Etter ønske fra NVE inkluderes tidligere og nye tegninger samlet i denne rapporten. Profiltegninger presenteres sone for sone. Der det er utført stabilitetsberegninger presenteres disse. I profiler der det ikke er utført beregninger presenteres lagdelingstegninger/beliggenhet av sprøbruddmateriale. Nye og eksisterende tegninger er inkludert som angitt, med referanse til tilhørende rapport.

Sone 601 Mære 418771-RIG-TEG-	601-005 010_rev00 601-900.3_rev00 601-201_rev02 601-901.3_rev00	Mære - Samlet borplan med soneavgrensning Mære - Sonderingsresultat 601-8 tom. 601-11 Profil 1: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/ Profil 2: Ladeling. Oppdatert etter supplerende GRUS Profil 3: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
Sone 604 Flæten 418771-RIG-TEG-	604-005 604-600_rev00 604-601_rev00	Flæten - Samlet borplan med soneavgrensning Profil 1: Lagdeling. Nytt profil etter supplerende GRUS Profil 2: Lagdeling. Nytt profil etter supplerende GRUS
Sone 605 Flatla 418771-RIG-TEG-	605-005 605-900.3_rev00 605-800_rev00	Flatla - Samlet borplan med soneavgrensning Profil 1: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/ Profil 2: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-014 /10/
Sone 626 Svedjan 418771-RIG-TEG-	626-005 011_rev00 626-900.3_rev00	Svedjan - Samlet borplan med soneavgrensning Svedjan - Sonderingsresultat 626-3 Profil 4: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
Sone 628 Stræte 418771-RIG-TEG-	628-005 012_rev00 628-900.3_rev00	Stræte - Samlet borplan med soneavgrensning Stræte - Sonderingsresultat 628-3 og 628-4 Profil 2: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
Sone 661 Smågård 418771-RIG-TEG-	661-005 661-810_rev00 661-900.3_rev00	Smågård - Samlet borplan med soneavgrensning Profil 1: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-012_rev01 /5/ Profil 2: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/

	661-601_rev00	Profil 3: Lagdeling. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-012_rev01 /5/
	661-604_rev00	Profil 4: Lagdeling. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-012_rev01 /5/
	661-811.1_rev00	Profil 5: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-012_rev01 /5/
	661-812_rev00	Profil 6: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-012_rev01 /5/
Sone 1421 Nord-Fosnes 418771-RIG-TEG	1421-005 1421-200_rev01 1421-900.3_rev00 1421-202_rev02	Nord-Fosnes - Samlet borplan med soneavgrensning Profil 1: Lagdeling. 418771-RIG-RAP-005 /6/ Profil 2: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-009 /8/ Profil 3: Lagdeling. Oppdatert etter supplerende GRUS
Sone 1424 Kvamseng 418771-RIG-TEG	1424-005 013_rev00 1424-801.1_rev00 1424-900.3_rev00 1424-802.1_rev00 1424-202_rev00 1424-610_rev00	Kvamseng - Samlet borplan med soneavgrensning Kvamseng - Sonderingsresultat 1424-8 Profil 1: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-015 /9/ Profil 2: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-009 /8/ Profil 3: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-015 /9/ Profil 4: Lagdeling. 418771-RIG-RAP-005 /6/ Profil 5: Lagdeling. Nytt profil etter supplerende GRUS

VEDLEGG

Vedlegg A – Faregradsvurdering for sone 604 Flæten

1 Innledning

NVE engasjerte Multiconsult Norge AS i årene 2017-2019 til å utrede flere utvalgte kvikkleiresoner i Stjørdal og Steinkjer kommune. Utredningen var en mellomting mellom den regionale kartleggingen som vanligvis utgjør én boring per sone, og detaljert soneutredning i henhold til NVE-veileder 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» /1/. Hensikten med oppdraget var å gi grunnlag til prioritering av sikringstiltak i sonene.

NVE har gått gjennom den utredningen som ble utført i sonene, og gjort en kost/nytte-analyse av sikring. Ut fra denne analysen ble det vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser som grunnlag for anleggsveger eller andre avklaringer i sonene /4/. Supplerende grunnundersøkelser ble utført høsten 2022 og er rapportert i rapport 22423 /3/.

I foreliggende rapport gis vurdering av sonegrenser og muligheter for adkomstveger til sikringstiltak basert på de supplerende grunnundersøkelsene.

2 Kvikkleiresoner Stjørdal kommune

2.1 Sone 601 Mære

På bakgrunn av registrert berg i dagen i nærheten av boligene vest i sonen ble det vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser ved boligene for å bekrefte/avkrefte mulig avgrensning av løснеområde med bakgrunn i berg, se BP. 601-8 til 601-11 i tegning 418771-RIG-TEG-601-005.

BP. 601-8 viser faste grunnforhold og BP. 601-9 viser rundt 4 m til berg. Basert på dette foreslås en innskrenking av sonen rundt bebyggelsen.

BP. 601-10 og -11 viser antatt sprøbruddmateriale fra rundt 5 m dybde helt inntil bebyggelsen. Basert på dette beholdes dagens soneavgrensning i dette området.

Sone 601 er en langstrakt sone, og for å se på mulighetene til å dele sonen opp i to løśnieområder ble det også utført en supplerende boring langs adkomstveg til bolig midt i sonen, BP. 601-12. Denne boringen viser kvikkleire fra ca. 6 meters dybde. I og med at sonen er langstrakt, med flere mulige løøgneområder, og samtidig sammenhengende kvikkleire i hele sonens lengde, vurderes det at sonen ikke bør deles i to. Potensialet for sideveis utbredelse i sonen er stort, og det er ikke mulig å lage en generell avgrensning. Sideveis utbredelse bør heller vurderes spesifikt for nye tiltak etter NVE 1/2019. B/D-forhold i profil 2 som inkluderer BP. 601-12 er 0%, se tegning RIG-TEG-601-201_rev02. Dette skyldes at antatt kvikkleire ligger dypt i skråninga mot bekken.

Kvikkleira ligger rundt 3-5 m under terreng i profil 1 og 3 og har b/D > 40%. Sonen som helhet vurderes til å ha retrogressiv skredmekanisme som forutsatt i faregradsvurdering fra 418771-RIG-RAP-008 /7/. Den samme faregradsvurderingen har forutsatt at gården vest for profil 1 ligger på berg, og er dermed inkludert i oppregning av boligene. Innsnevring av sonen ved denne gården som utføres nå etter supplerende grunnundersøkelser fører dermed til ingen endring i faregradsvurderingen for sone 601 Mære.

Tegning 418771-RIG-TEG-601-005 viser ny soneavgrensning. Det er tidligere utført stabilitetsberegninger for profil 1 og 3 i sonen, se tegning RIG-TEG-601-900.3 og -601-901.3. Beregningene er rapportert i 418771-RIG-RAP-008 /7/.

2.2 Sone 604 Flæten

I kvikkleiresoneutredning «light» var ikke sone 604 Flæten en del av utredningen. Det er i ettertid sett behov for å se på sone 604 i sammenheng med anbefalt sikring i sone 603 Myr og felles kost/nytte-vurdering for sikring av ravinedalen mellom sone 603 Myr og 604 Flæten.

Det er tidligere utført enkelte boringer i sone 604. Boring 604-1 og 604-2 /2/ som er relevante i denne sammenhengen indikerer sprøbruddmateriale/kvikkleire. Det er utført supplerende grunnundersøkelser for en bedre vurdering av løснеområde i sone 604 ved ravinedalen, BP. 604-7 til 604-10 som vist i tegning 418771-RIG-TEG-604-005.

Prøveseriene i BP. 604-9 og BP. 604-10 har påvist sprøbruddmateriale fra henholdsvis 3 og 6 m. BP. 604-7 er vanskelig å tolke, men indikerer noe mindre sprøbruddmateriale enn 604-10. 604-8 viser ca. 2 m løsmasser over fast lag. B/d-forhold i profil 1 er 0% pga. antatt begrenset omfang av sprøbruddmateriale og grunt til berg i nord, se tegning RIG-TEG-604-600. I profil 2 er det antatt klart mer sprøbruddmateriale og b/D-forhold estimeres til 66%, og dermed retrogressiv skredmekanisme, se tegning RIG-TEG-604-601.

Basert på supplerende grunnundersøkelser er sonen utvidet noe mot nord når ny kunnskap om grunnforhold og lagdeling benyttes sammen med NGI-metoden for vurdering av løснеområdet. Det kan vurderes en lokal innskrenkning rett ved 604-8, men uten flere grunnundersøkelser er det ikke mulig å si hvordan en sideveis utbredelse fra 604-9 vil være, og heller ikke vest for 604-8. I sum vurderes det derfor per nå hensiktsmessig å beholde dagens grense ved, og vest for, profil 1, men heller anmerke at det der grunt til faste masser, og ikke sprøbruddmateriale, i BP 604-8.

I lys av de supplerende grunnundersøkelsene er det utført en oppdatert faregradsvurdering for sone 604. Denne er inkludert i Vedlegg A, og gir følgende klassifisering for sonen:

- Høy faregrad (28 poeng)
- Konsekvensklasse Alvorlig (15 poeng)
- Risikoklasse 3 (1830 poeng)

2.3 Sone 605 Flatla

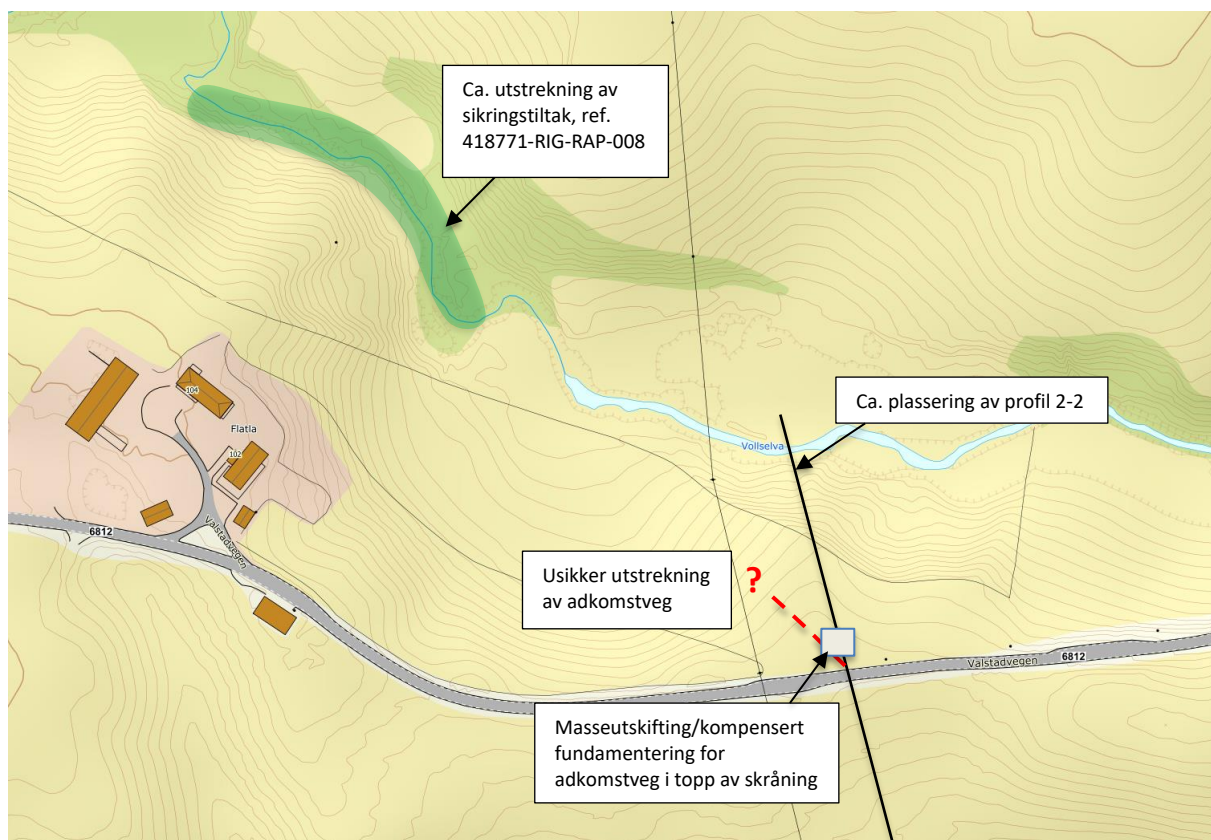
NVE har på et tidlig stadium sett på to alternativer for adkomstveg til sikringstiltak nord i sone 605. Ett alternativ går fra Vollsvegen i nordvest, via traktorveg ned i ravina. For det andre alternativet for adkomstveg, fra fv. 6812 Valstadvegen og ned skråningen mot Vollselva i nord, er det utført supplerende grunnundersøkelser, BP. 605-5 og 605-6 som vist i tegning 418771-RIG-TEG-605-005. På veien, i BP. 605-5, er det kvikkleire fra ca. 5 m. Over dette er det leire. I BP 605-6 er det leire, men den klassifiserer ikke som sprøbruddmateriale. I profil 2 er b/d-forholdet ca. 45% både nord og sør for vegen.

I rapport 418771-RIG-RAP-014 /10/ er det utført stabilitetsberegning og vurdering av ankomstvei for sikringstiltak fra Valstadvegen. Beregnet profil 2 har udrenert sikkerhetsfaktor ned mot (og under) 1,0 og drenert sikkerhetsfaktor på 1,13, se RIG-TEG-605-800. Det er lav stabilitet, men anleggssituasjonen har noe robusthet i og med at det er gunstige 3D-effekter og at anleggsvei ligger godt trukket tilbake fra skråningskant hvor de kritiske skjærflatene er. Profil 1 er beregnet i 418771-RIG-RAP-008 /7/ og vist i tegning RIG-TEG-605-900.3.

Tiltaket plasseres i tiltakskategori K2 og stabiliteten må ikke forverres ved etablering av adkomstveg. For å oppnå tilstrekkelig stabilitet er det foreslått masseutskifting med skumglass eller kompensert fundamentering i toppen av skråningen, se Figur 2-1. Masseutskiftingen må kiles ut etter en viss utbredelse slik at det unngås graving i bunn av skråning inn mot Vollselva.

Adkomstvei fra Valstadvegen og ned mot Vollselsva vurderes som gjennomførbart.

Utførte supplerende grunnundersøkelser endrer ikke faregradsklassifiseringen av sonen.



Figur 2-1: Oppsummering for mulig adkomstvei for sikringstiltak i sone 605 Flatla

2.4 Sone 626 Svedjan

For adkomst, helt vest i sonen, til sikring i bekken mellom sone 626 Svedjan og 623 Sorte Midtre og 625 Ekren er det utført en supplerende grunnundersøkelse, BP. 626-3, se tegning 418771-RIG-TEG-626-05. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale i dette borpunktet. Utførte supplerende grunnundersøkelser endrer ikke faregradsklassifiseringen av sonen.

Det må unngås å etablere en skjæring for å komme ned til bekken med en anleggsveg. Dette for å unngå å påvirke stabilitet av skrånninga mot nord/øst negativt. Anleggsveg for adkomst til bekken kan etableres ved å fylle med stein ned og ut i bekken fra dagens terreng. Det bør legges rør i bunn av steinfyllinga for å ta hånd om vannføringa i bekken.

Stabilitetsberegninger i sonen er rapportert i 418771-RIG-RAP-008 /7/ og vist i tegning RIG-TEG-626-900.3.

2.5 Sone 628 Stræte

Rett sør for sone 628 Stræte, ved Ekkermoen, ligger to boliger og det er fra disse sendt bekymringsmelding til NVE angående pågående erosjon i bekken. For å vurdere om det er kvikkleire/sprøbruddmateriale sør for bekken mot boligene på Ekkermoen er det utført grunnundersøkelser, BP. 628-3 og 628-4 som vist i tegning 418771-RIG-TEG-628-005.

BP. 628-3 og 628-4 viser rundt 3 m med løsmasser til fast lag (mulig berg). Det er ikke funnet sprøbruddmateriale eller kvikkleire. Basert på dette vurderes det at det ikke er fare for at erosjon

skal utløse et skred som kan bre seg utover til å involvere bygninger. Lokale utglidninger kan generelt ikke utelukkes, men det er ikke større fare her enn andre sammenlignbare situasjoner uten kvikkleire. Utførte supplerende grunnundersøkelser endrer ikke faregradsklassifiseringen av sone 628.

I forbindelse med utredningen av sone 628 er det anbefalt erosjonssikring i bekken sør i sonen, fra adkomstvegen til Ekkermoen og i vestlig retning. Denne erosjonssikringen vil også bedre situasjonen for boligene ved Ekkermoen.

Stabilitetsberegninger i sonen er rapportert i 418771-RIG-RAP-008 /7/ og vist i tegning RIG-TEG-628-900.3.

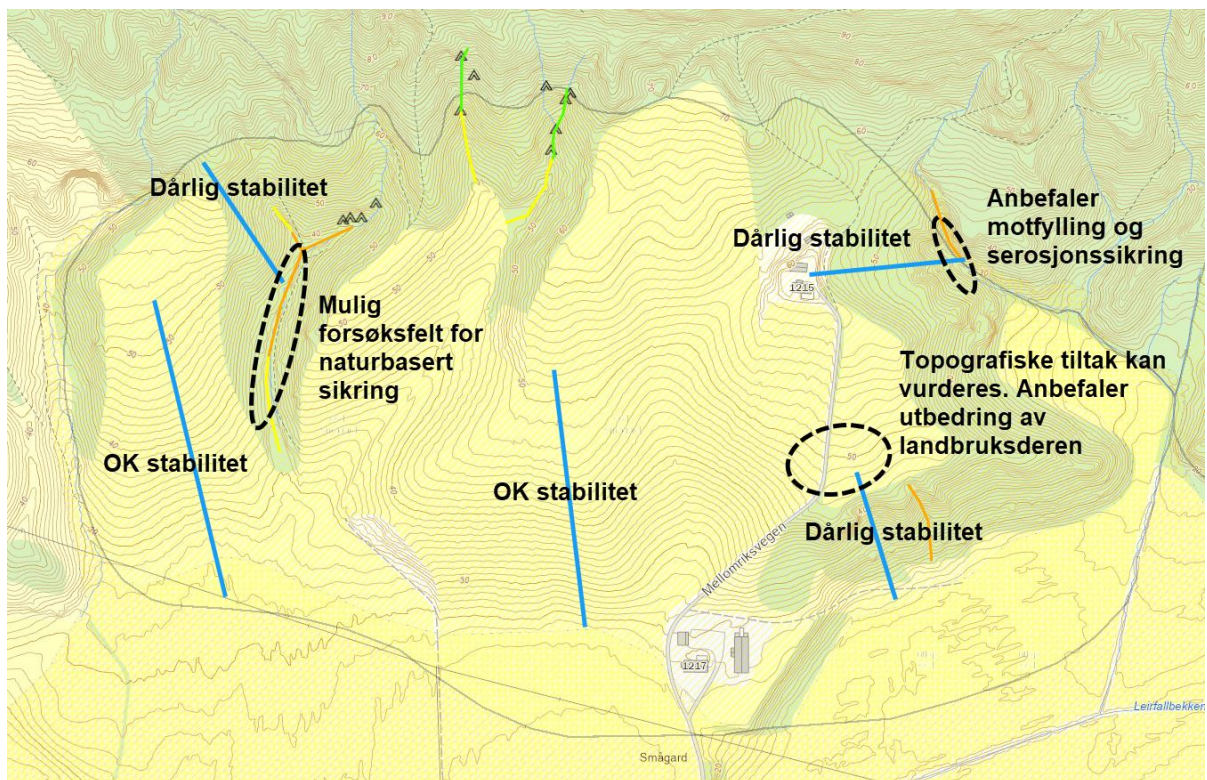
2.6 Sone 661 Smågård

For å få et bedre grunnlag for vurdering av løснеområde og utløpsområde for sone 661 er det utført supplerende grunnundersøkelser, BP. 661-12 til 661-15 som vist i tegning 418771-RIG-TEG-661-005. Det er også supplert med CPTU og Piezometer i BP 661-8. Det er store kvikkleireforekomster i sonen. Alle profiler har b/D-forhold er over 40% og retrogressiv bruddmekanisme.

Beregning av profil 2 er rapportert i 418771-RIG-RAP-008 og vist i tegning RIG-TEG-661-900.3. Det er utført stabilitetsberegninger etter supplerende grunnundersøkelser i profil 1, 5 og 6. Beregningene er rapportert i 418771-RIG-RAP-012 /5/ og vist i tegning RIG-TEG-661-810 tom. -812. Rapporten inkluderer også supplerende befaringer. Vurderingene oppsummeres i Figur 2-2.

- Det er beregnet lav stabilitet og anbefalt erosjonssikring nord-øst i sonen
- Den sørvendte skråninga øst i sonen er bratt og høy. Skråninga har lav stabilitet og topografiske tiltak kan vurderes (2 m avlastning). Tiltak for å unngå videre erosjon fra landbruksdrenering bør vurderes.
- De sørvendte skråningene midt i, og vest i, sonen har tilfredsstillende stabilitet. Ingen tiltak anbefales.
- Ravina vest i sonen har dårlig stabilitet, men situasjonen er ikke kritisk per i dag. Det anbefales at ravina vurderes som et forsøksfelt for bruk av naturbaserte metoder som f.eks. kvistdammer som erosjonssikring.

Utførte supplerende grunnundersøkelser og vurderinger endrer ikke faregradsklassifiseringen eller utstrekning av sonen.



Figur 2-2: Oppsummering av stabilitet og tiltak. Erosjonsklassifisering fra befaring er inkludert.

3 Kvikkleiresoner Steinkjer kommune

3.1 Sone 1421 Nord-Fosnes

Alternativ for adkomstveg til erosjonssikring i sone 1421 er fra fv. 6995 Namsosvegen og adkomstveg til bolig Namsosvegen 1157/1159, langs åkerkanten nordover opp mot bekken. For å vurdere adkomstvegen og stabiliteten både oppover og nedover skråningen er det utført en supplerende grunnundersøkelse, BP. 1421-5, som vist i tegning 418771-RIG-TEG-1421-005. Det er i hovedsak leire og silt i borpunktet. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale i opptatte prøver, men omrørt skjærfasthet ligger helt på grensa til å defineres som sprøbrudd. Videre indikerer CPTU-sonderingen at det er økende sannsynlighet for sprøbruddmateriale med dybden under den dypeste prøven. På bakgrunn av dette kan det ikke utelukkes at det er sprøbruddmateriale i borpunktet. Supplerende grunnundersøkelser gir dermed ikke grunnlag for å endre utstrekning eller faregradsvurdering av sonen.

Beregning av profil 2 er rapportert i 418771-RIG-RAP-009 /8/. Udrenert sikkerhetsfaktor er beregnet til 1,16, og dette er for ei lang skjærflate som i begrenset grad involverer kvikkleire. Videre er det slakt og små kanter ved bekken. NVE har utført en vurdering av sonen og konkluderer med at det ikke vil bli prioritert sikringstiltak. Dette baserer NVE på følgende forhold.

- Anleggsfasen innebærer en risiko for å utløse skred
- Profil 2 er relativt slak og har beregningsmessig en viss robusthet
- Det er ikke bebyggelse i løsneområdet, kun i utløpsområdet

3.2 Sone 1424 Kvamseng

I kvikkleiresoneutredning «light» ble sone 1424 vurdert til å ikke ha sprøbruddmateriale midt i sonen, men et rotasjonsskred vil kunne ramme boligene i sonen. NVE har etter kost/nytte-analysen vurdert at det er ønskelig å utføre supplerende grunnundersøkelser for å mulig avgrense/innskrenke løsneområde med bakgrunn i berg/ikke kvikkleire. Supplerende grunnundersøkelser inkluderer BP. 1424-7 til 1424-10 som vist i tegning 418771-RIG-TEG-1424-005.

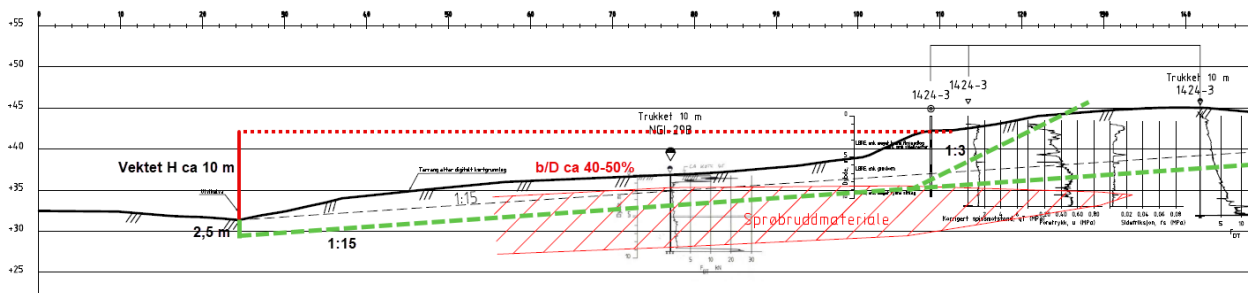
3.2.1 Løsneområder

Øst i sonen er det i 1424-8 påvist ca. 3 m til fast grunn. Mot bekken i samme område er det sprøbruddmateriale i et lag ved ca. 7 m dybde. Dette tilsvarer et nivå på ca. 1-2 m under bekkedunn.

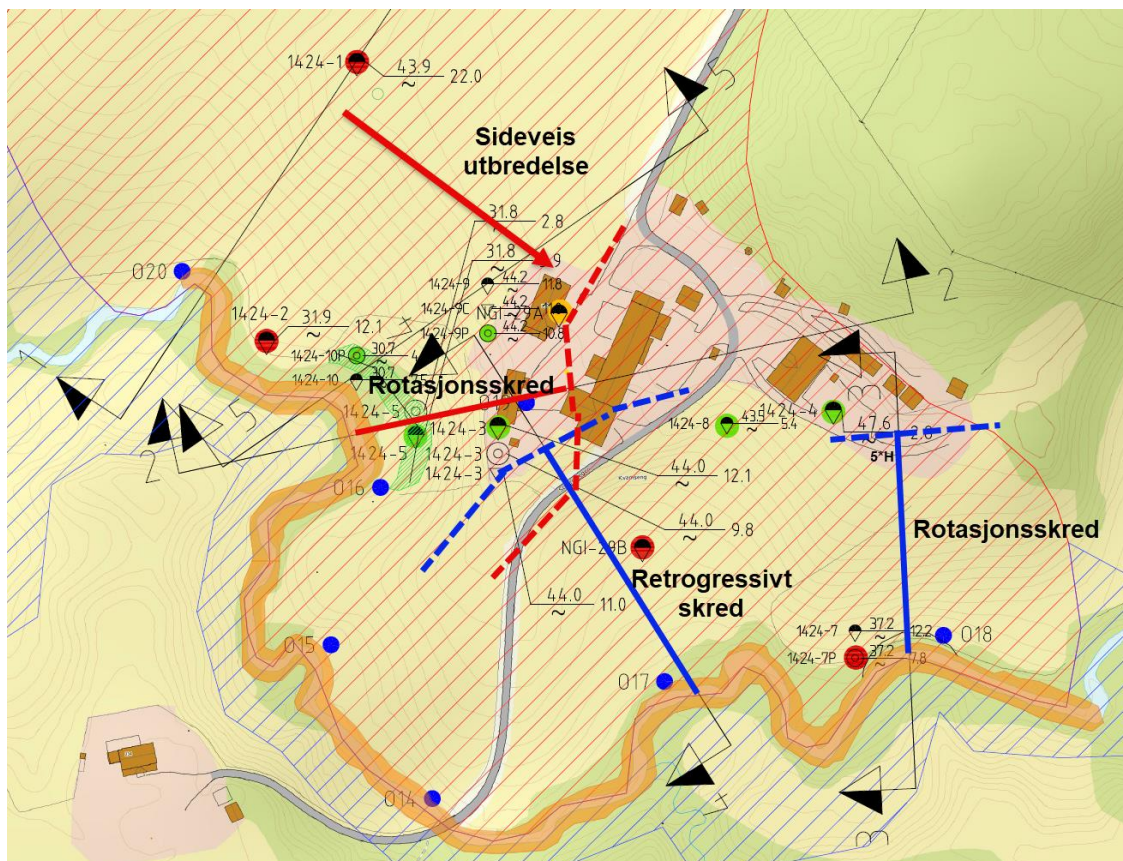
Rett vest for bebyggelsen på Kvamseng er det i 1424-9 påvist siltig leire, men ikke sprøbruddmateriale. Ved bekken på samme side av Kvamseng er det i 1424-10 funnet siltig leire, men den har ikke sprøbruddegenskaper. Lengre vest for bebyggelsen er det påvist et mektig og sammenhengende lag med sprøbruddmateriale og b/D er godt over 40%. I og med at det ikke er påvist sprøbruddmateriale ved bebyggelsen midt i sonen, i profil 2 og 5, blir b/D-forholdet 0%. Det er påvist sprøbruddmateriale øst for bebyggelsen og i profil 3 antas b/D å ligge i størrelsesorden 5-10%. I profil 4 er b/D i størrelsesorden 50% hvis man legger føringene i NVE 1/2019 til grunn. Disse forholdene er oppsummert sammen med skredmekanisme og lengde på løsneområde i Tabell 3-1. I Figur 3-2 er løsneområdene skissert opp i plan.

Tabell 3-1: Skredmekanismer i de ulike profilene i sone 1424 Kvamseng

Profil	b/D	Skredmekanisme og lengde på løснеområde	Kommentar
Profil 1	40-80%	Stort omfang av sprøbruddmateriale rett under topplaget, og ned til berg/bunmorene. Det vil bli et retrogressivt skred som utvikler seg bakover og sideveis helt til det treffer hindringer i form av fastere grunnforhold.	Sideveis vil skredet utvikle seg til det treffer fastere masser rett ved bebyggelsen. Videre utslaking av skredkanten til 1:3-helning vil involvere bebyggelse.
Profil 2	0%	Rotasjonsskred, $5 \cdot H = 75$ m	Involverer bebyggelse
Profil 3	5-10%	Rotasjonsskred, $5 \cdot H = 75$ m	Bebyggelse går akkurat klar av løśnieområdet
Profil 4	50%	Retrogressivt skred, NGI-metoden: 100 m	I tidligere arbeid ble det antatt rotasjonsskred basert på metodikk fra NVE 7/2014. Ved bruk av NVE 1/2019 blir det retrogressivt skred når 1:15 legges 0,25H under bekkebunn, se Figur 3-1. Bebyggelse blir involvert.
Profil 5	0%	Rotasjonsskred, $5 \cdot H = 75$ m	Involverer bebyggelse



Figur 3-1: Vurdering av løøgneområde i profil 4, sone 1424 Kvamseng



Figur 3-2: Skredmekanismer og løснеområder i 1424 Kvamseng

Det vurderes at det reelt sett er rotasjonsbrudd i ikke-sprøtt materiale som er relevant for bebyggelsen, og at sideveis utbredelse ved en evt. hendelse fra kvikkleireforekomsten nord/vest for Kvamseng kan ikke utelukkes. Skred utløst av erosjon langs bekken nord for tilkomstvegen er dermed en risikofaktor for bebodde hus, enten direkte eller indirekte.

Øst for gården er det også påvist sprøbruddmateriale. I profil 3 er det begrenset med sprøbruddmateriale og et rotasjonsskred estimeres til å ikke involvere eksisterende driftsbygninger. I profil 4 er grunnforholdene tilsvarende som i profil 1, med svært lav sonderingsmotstand rett under tørrskorpa. Dette tyder på at kvikkleira nord og sør for den fastere ryggen som Kvamseng står på er dannet samtidig og på samme måte geologisk sett, og at terrenget ikke er formet av skredhendelser. I selve profil 4 er det slakt nede ved bekken, men rett øst og vest for profilet er det svinger i bekken med brattere kanter. Ved et retrogressivt skred i profil 4 blir veg og deler av en driftsbygning involvert.

Det er overlappende løснеområder fra nord og sør, og det anbefales derfor ikke å dele opp sonen. I profil 3 er det åpning for å snevre inn sonen noe, men gitt usikkerheter i vurderingene og at en skredkant kommer helt inn mot byggene, anbefales det å opprettholde dagens grense.

Ved vurdering av sikringstiltak kan delen av bekken øst for tilkomstvegen vurderes separat fra delen på vestsiden. Evt. skredhendelser på østsida vil ikke direkte berøre boligbebyggelse, kun driftsbygning, og slik sett ha lavere konsekvens.

3.2.2 Omfang av sikringstiltak

Som del av oppdraget er det undersøkt omfang av sikringstiltak i Utvikelva. Dette er rapportert i detalj i rapport 418771-RIG-RAP-015 /9/. Det er utført beregninger i profil 1 og 3 hvor det er sett på erosjonssikringstiltak med 5% forbedring av stabilitet, og tiltak med kun erosjonssikring, se tegning

RIG-TEG-1424-801.1 og RIG-TEG-1424-802.1. Profil 2 er beregnet tidligere i rapport 418771-RIG-RAP-009 /8/ og vist i tegning RIG-TEG-1424-900.3.

Det er svært begrenset parametergrunnlag i begge profilene så det er tatt utgangspunkt i parametere som gir sikkerhetsfaktor $F=1,0$ i dagens situasjon og hovedfunnene er:

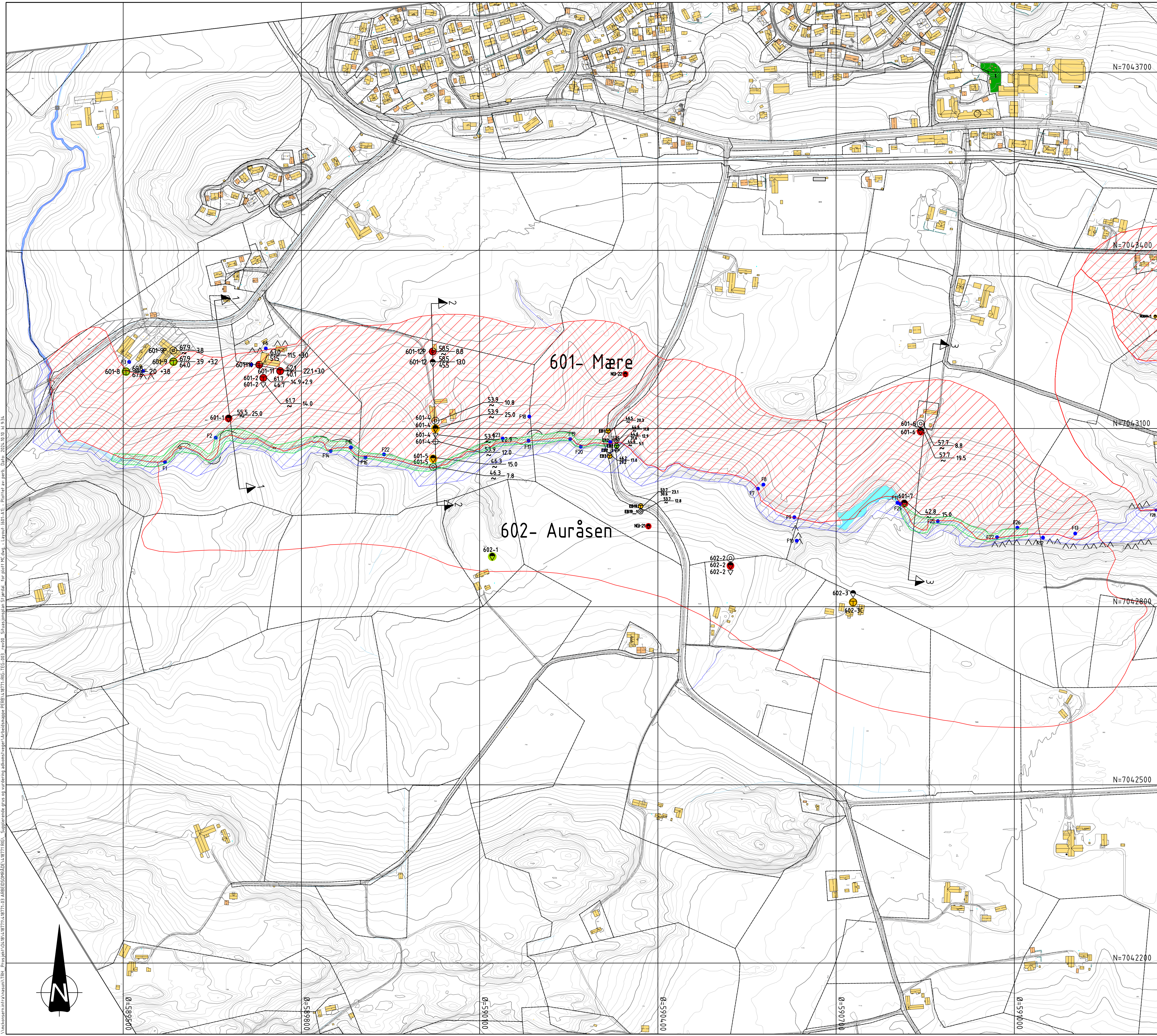
- Tiltak for å oppnå 5% forbedring gir en svært stor og bred fylling i vassdraget. Estimert volum sikringsmasser er: 20 500 m³.
- Tiltak som kun fokuserer på erosjonssikring gir ca. 2-3% forbedring av stabiliteten og har et estimert volum sikringsmasser på: 5 100 m³.

I samråd med NVE anbefaler Multiconsult å utføre kun erosjonssikring som tiltak. Dette begrunnes i størrelsen på tiltak for å oppnå 5% forbedring sett opp mot kost/nytte. Erosjonssikring vil stanse erosjon fra Utvikelva og bidra til en vesentlig risikoreduksjon for skredhendelser i sonen. Omfang av sikringstiltak med erosjonssikring er skissert som det orange området i bekken i Figur 3-2.

I lys av vurderingene knyttet til løснеområder kan det vurderes å se på sikring vest og øst for adkomstvegen hver for seg. Det er klart at det er størst risikoreduksjon ved å sikre bekken forbi profil 1 og 2, vest for adkomstvegen.

4 Referanser

- /1/ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) Veileder nr. 7/14 «Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (V:7-2014)»
- /2/ NGI (2016) Rapport 20160026-03-R «Datarapport – grunnundersøkelser Detaljprosjektering Stjørdal-Steinkjer»
- /3/ Løvlén Georåd (2022) Mesta AS. NVE Stjørdal – Steinkjer. Geoteknisk datarapport 22423 nr. 1 datert 06.12.22
- /4/ Multiconsult (2021) 418771-RIG-RAP-010 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Supplerende grunnundersøkelser og vurdering av adkomstveger. Datert 23.03.2021
- /5/ Multiconsult (2023) 418771-RIG-RAP-012 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Stabilitetsberegninger 661 Smågård. Revisjon 01 Datert 21.12.2023.
- /6/ Multiconsult (2018) 418771-RIG-RAP-005 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Delleveranse 3 Steinkjer kommune. Rev 01 Datert 14.07.2018
- /7/ Multiconsult (2019) 418771-RIG-RAP-008 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Risiko for kvikkleireskred i Stjørdal kommune. Rev 01 Datert 26.02.2019
- /8/ Multiconsult (2019) 418771-RIG-RAP-009 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Risiko for kvikkleireskred i Stjørdal kommune. Rev 02 Datert 03.06.2019
- /9/ Multiconsult (2024) 418771-RIG-RAP-015 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Stabilitetsberegninger 1424 Kvamseng. Datert 19.08.2024.
- /10/ Multiconsult (2023) 418771-RIG-RAP-014 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Stabilitetsberegninger 605 Flatla. Datert 01.12.2023.



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊗ PRØVEVERIE
- PRØVEGROP
- ⊕ DREIETRYKKSONDERING
- ⊕ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBØRING
- ⊕ PORETRYKKMÅLING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊕ FJELLKONTROLLBORING
- ⊕ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLOVAS CPOS
BORRBOK NR.: Digitalt
LABBOK NR.: Digitalt

EXEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
BP 1 @ 4.30 14.8+2.4 -BØRET DYBDE · BØRET I BERG
28.2 ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-001 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- ^ BERG I DAGEN
- ~ EROSJONSKANT
- SKREGROPER (HENTET FRA NGU)

- [Red hatched] Opprinnelig kvikkleiresone
- [Red outline] Nabosone
- [Blue hatched] Løseområde 601- Mære
- [Blue hatched] Utløpsområde 601- Mære
- [Green hatched] Anbefalt sikringsiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
Det bemerkes at sikringsiltakene er 3 barnete som er utarbeidet ut fra generelle vurderinger. Iltakene er utarbeidet for arealene.

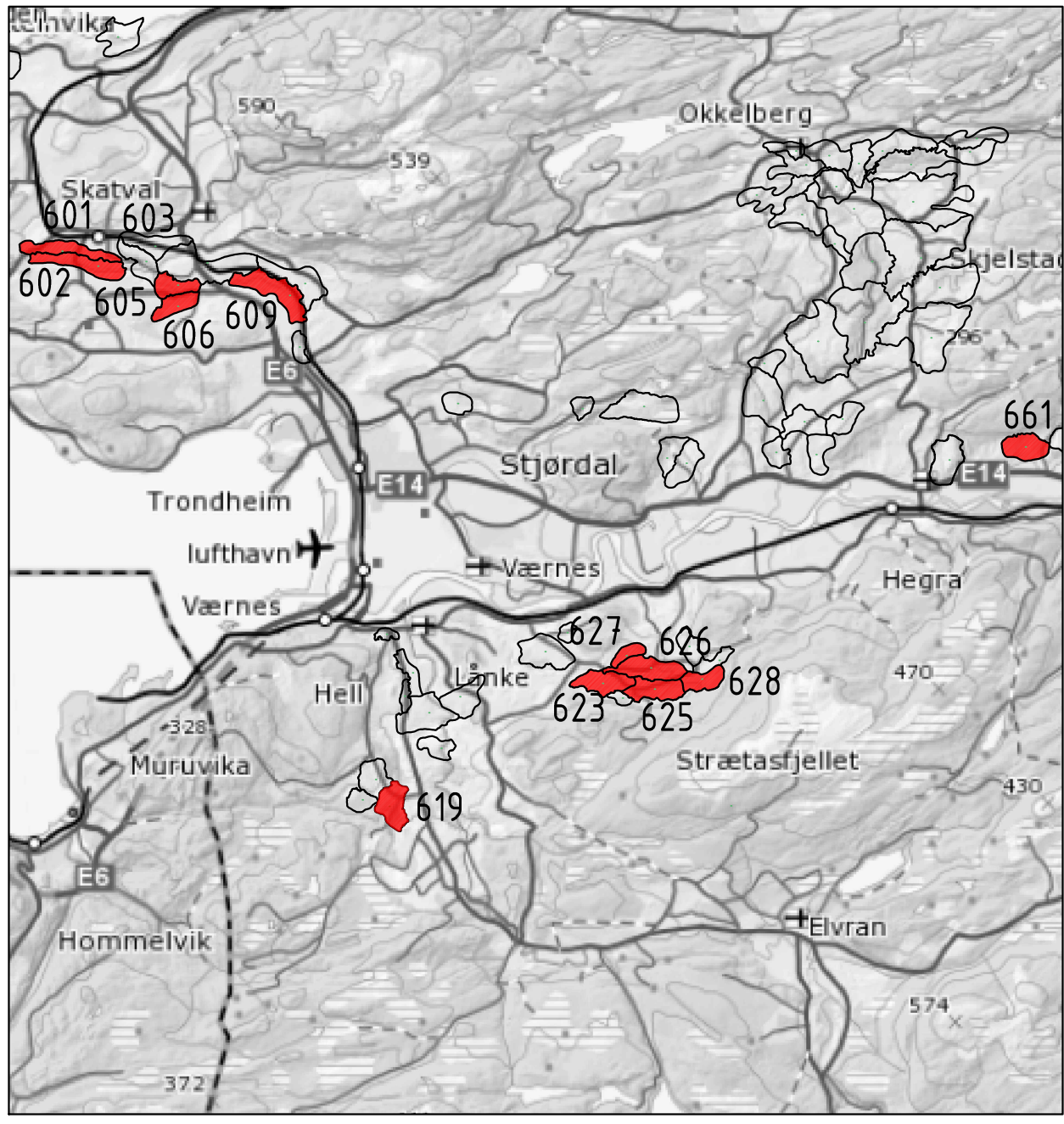
- SANNSYNLIG KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opplyst fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indikser foran boruliste:

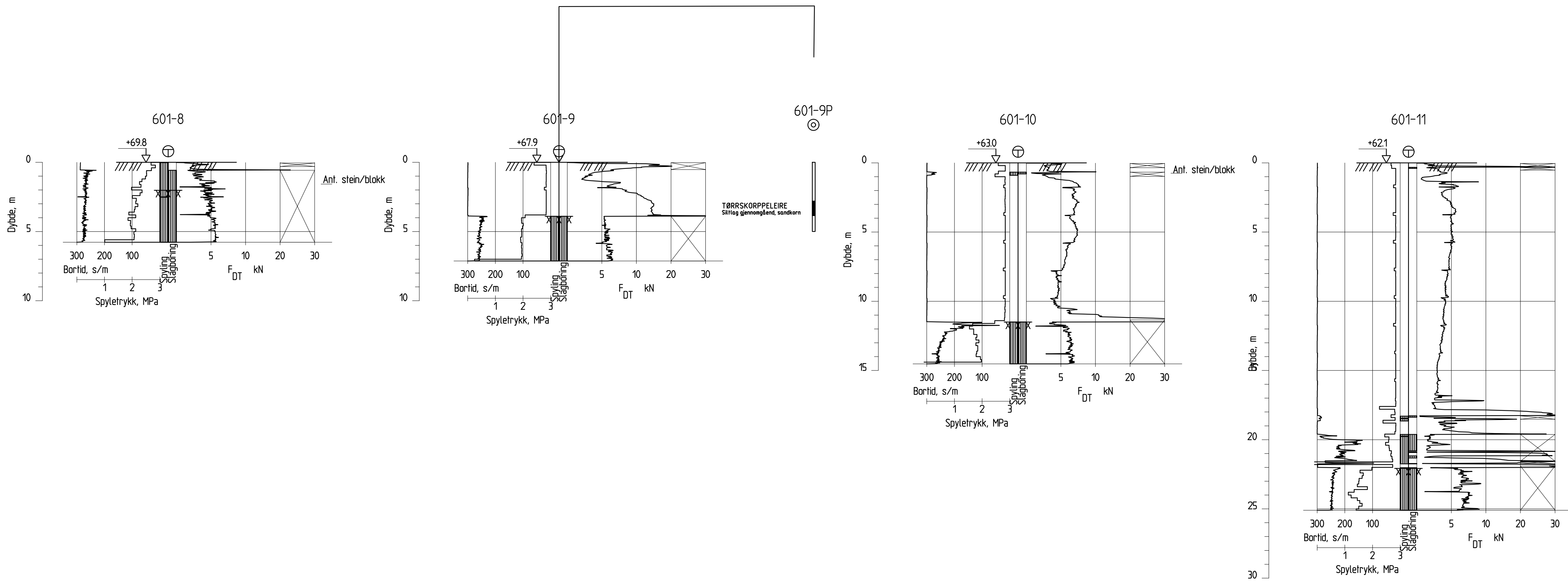
NG1-X 890059-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1992)
604-X 973074 "Skredkartlegging av sideterreng" (2006)
EG-X Boringer fra Skafens vegvesen, Rapport V0371801 (2016) Fr 39 Voldsdalen-Skatval
601-1 tom. 601.3 10200526-RIG-RAP-001 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utlysingsområde 2 - Stjørdal (2018)
602-1 tom. 602.3 10200526-RIG-RAP-001 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utlysingsområde 2 - Stjørdal (2018)
601-8 tom. 601-12 22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN RIG-TEG-601-005 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Code	
	NVE		Geo	Form	A1	
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	26.09.2024				
	Stjørdal kommune, sone 601 Mære		Format	Blåse	A1: 1:3000 A3: 1:6000	
	SITUASJONSPLAN		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	UTFØRT AV MULTICONSULT	418771	Oppdragsnr.	GURT/PERB	ANG	GURT
		RIG-TEG-601-005	Tegningsnr.			
						Rev.

Z:\04\84\18771\4\18771-03 ARBEDSOMRÅDE\4\18771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Sonderinger\4\18771 - Sonderinger.dwg. - Layout: (601 Mære) - Plottet av: perb, Dato: 2023.11.14 kl 13:07

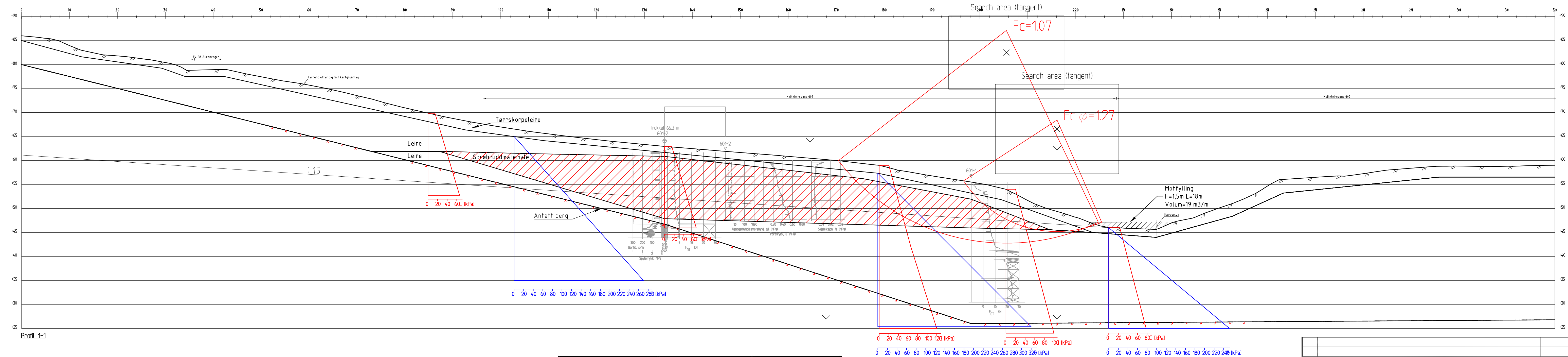


00	-	-	-	-	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



NVE
 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
 Stjørdal kommune, sone 601 Mære
 Sonderingsresultat 601-8 tom. 601-11

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3L	Dato	14.11.2023
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	ANG	Godkjent	EMB	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	418771		Tegningsnr.	RIG-TEG-010		Rev.	00



Profil 1-1

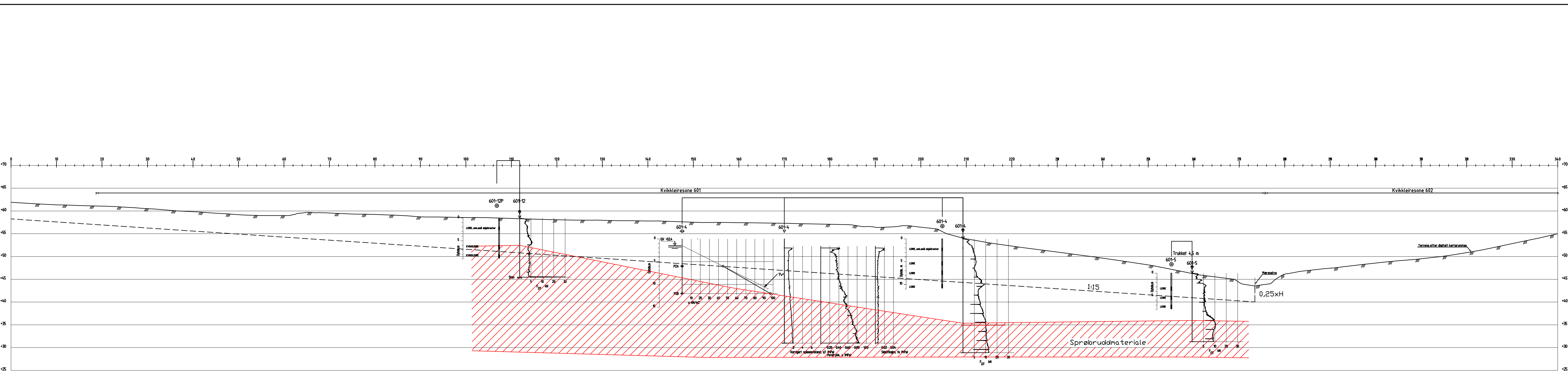
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørnskorpeleire	9.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	9.00	9.00			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørnskorpeleire	9.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	9.00	9.00			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (% -vis forbedring)
Stabilitet (udrenert)	1.00	1.07 (7%)
Stabilitet (drenert)	1.15	1.27 (10%)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			Fag		Format
			Geoteknikk		A3L
			Dato		
			11.01.2019		
			Format/Målestokk:		
			1:400		
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Stjørdal kommune, sone 601 Mære Kritisk snitt 1 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)		
UTFØRT AV MULTICONSULT		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	GURT	ANG
		418771	RIG-TEG-601-900.3		
					Rev.
					00

Z:\04\18\418771\418771-03 ARBEIDSSOMRÅDE\418771 RIG\Supplerende grus og vurdering adkomstvegen\Arbeidsmappe PERB\Profiler\Stjørdal\418771-RIG-TEG-601-2-2-Sjærdal.dwg - Layout: (600 (A3LL)) - Plottet av: perb, Date: 2024.09.30 kl. 12:36



Profil 2-2

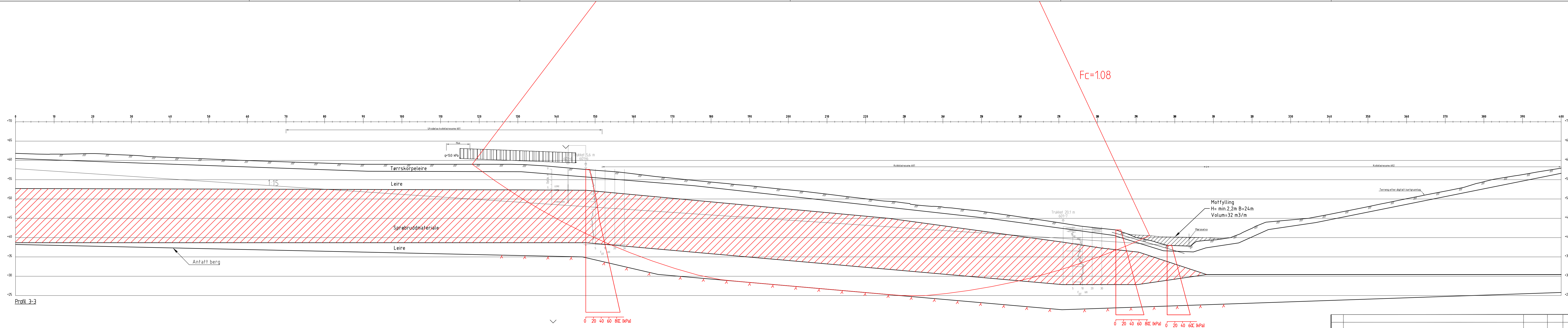
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

02	Revidert etter supplerende grunnundersøkelser i 2023	22.09.2023	PERB	ANG	GURT
01	Revidert etter uavhengig kvalitetskontroll av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.



NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 601 Mære
Kritisk snitt 2

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3LL	Dato	04.05.2018
Konstr./Tegnet	JOFI	Kontrollert	GURT	Godkjent	ANG	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	418771	Tegningsnr.	RIG-TEG-601-201	Rev.			02

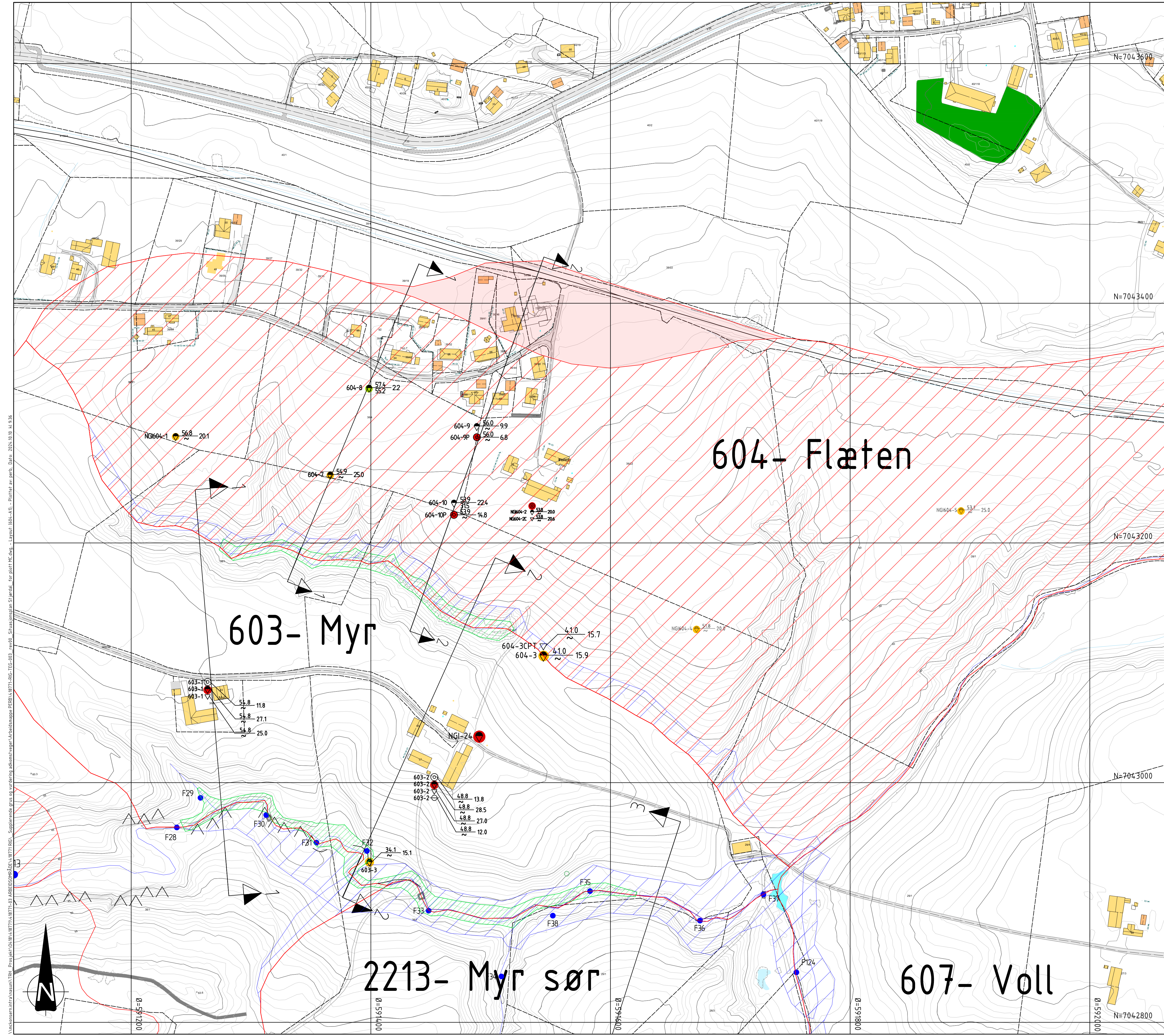


Material	Un.Weight	Sub.Weight	F _i	C	A _a	A _d	A _p
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0			
Tørrskorpeleire	9.00	9.00	31.0	0.6			
Leire	18.70	8.70		C-prof 100	0.63	0.35	
Sprøbruddmater	18.70	8.70		C-prof 0.85	0.63	0.35	
Leire	18.70	8.70		C-prof 100	0.63	0.35	

	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (%-vis forbedring)
Stabilitet (udrenert)	1.02	1.08 (6%)
Drenert stabilitet er beregnet til å være tilfredsstillende		

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag		Format
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		A3L
	Stjørdal kommune, sone 601 Mære	Dato			
	Kritisk snitt 3 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak	11.01.2019			
	ADP-analyse (udrenert)	Format/Målestokk:			
		1:400			
Status	Oppdragsnr.	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Rev.
	418771	JKM	GURT	ANG	
Tegningsnr.		RIG-TEG-601-901.3		00	

UTFØRT AV MULTICONSULT



- TEGNFORKLARING:**
- DREIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ▽ TRYKSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ⊗ PRØVEVERIE
 - PRØVEGROP
 - ⚡ DREI TRYKSONDERING
 - ⊠ SKRUPLATEFORSØK
 - + VINGEBØRING
 - ⊕ PORETRYK MÅLING
 - ⊗ KJERNEBØRING
 - ⊗ FJELLKONTROLLBØRING
 - ⊗ BERG I DAGEN
- KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
 KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000
 UTEANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS: GLONASS CPDS
 BØRNBOK NR: Digitalt
 LABBOK NR: Digitalt
- EXEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBNUNNKOTE
 BP 1: 43.0
 28.2 14.8+2.4 — BORET DYBDE · BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

FELT OBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-001 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- ^ BERG I DAGEN
- EROSIJONSKANT
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Utvidet soneavgrensning
- Nabosone
- Løseområde 604- Flåten
- Utløpsområde 604- Flåten
- Anbefalt sikringsstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
Det bemerkes at sikringsstiltaket er 3 barnete som er utarbeidet, utgjennomgått vurdering. Tiltaket vil utarbeidningsprosessen for utførelse.
- SAMNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BØRINGER:

Tidligere borer er opplyst fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
 Tidligere borer er angitt med indekser foran borhullnr:

NGI-X 890059-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1992)
 603-1 tom: 603-4, 10200526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utfyllingsområde 2 - Stjørdal (2018)
 604-7 tom: 604-10 22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

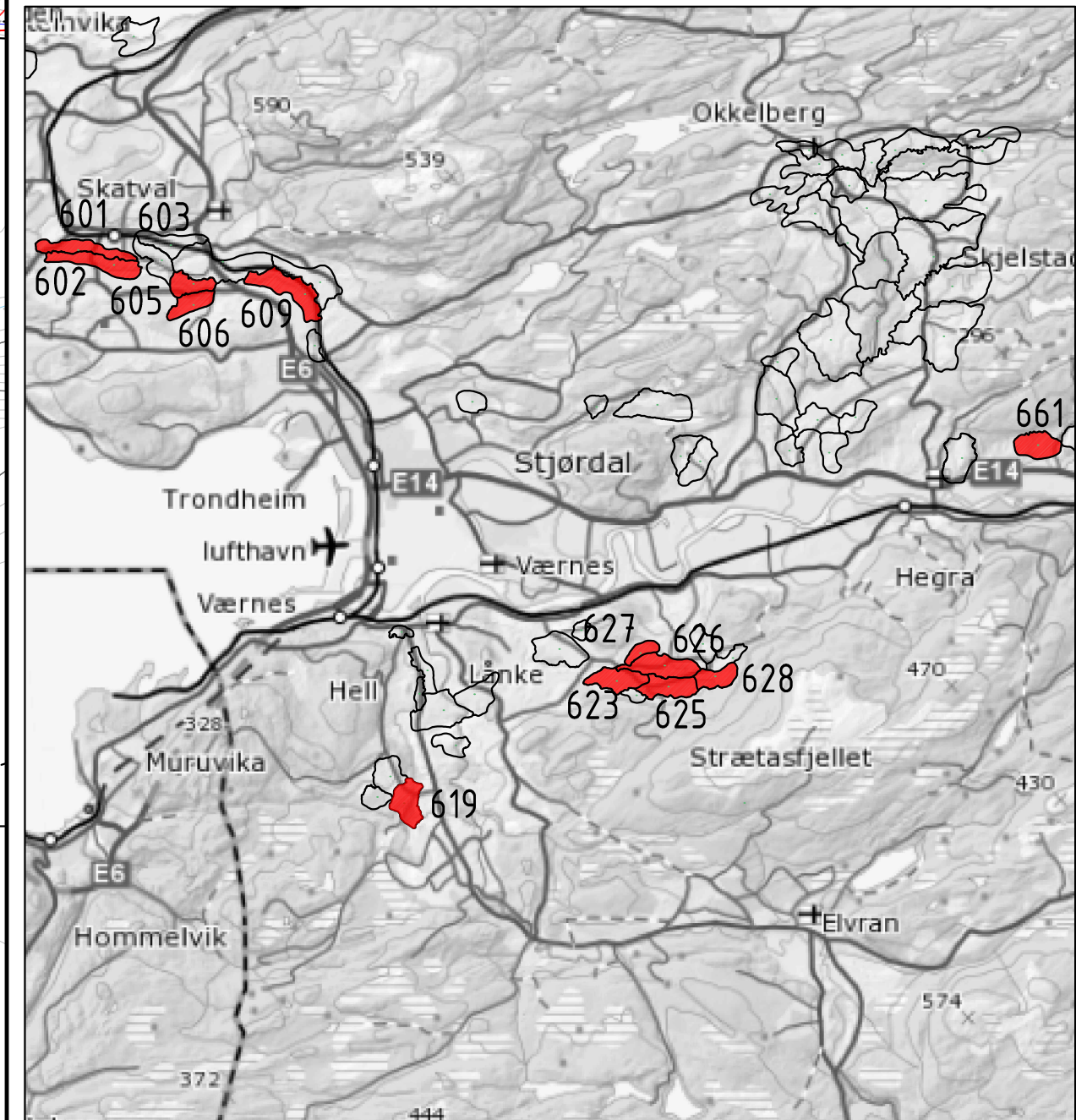
604- Flåten

603- Myr

2213- Myr sør

607- Voll

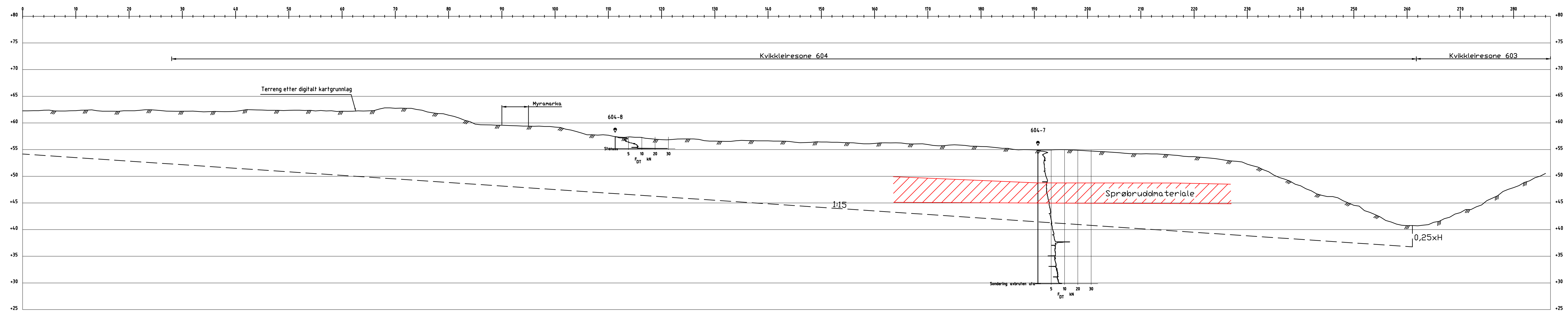
SITUASJONSPLAN RIG-TEG-604-005 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Code
	NVE		Fag	Formal	A1
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	26.09.2024			
	Stjørdal kommune, sone 604 Flåten		Format/Beskriv.		
	SITUASJONSPLAN		A1: 1:1500		
			A3: 1:3000		
	Status: UTFØRT AV MULTICONSULT	Oppdragsnr.: 418771	Tegningsnr.: RIG-TEG-604-005	Kontr./Tegnet: GURT/PERB	Kontrollert: ANG
				Godkjent: GURT	Rev.: 00

Modus: 2024-09-26 14:34:34
 Dato: 2024-09-26 14:34:34
 Prosjekt: 418771-001
 Tegning: RIG-TEG-604-005
 Sone: 604
 Tittel: SITUASJONSPLAN
 For: Stjørdal kommune
 Oppdragsnr.: 418771
 Tegningsnr.: RIG-TEG-604-005
 Rev.: 00

Z:\04\18\18771\418771-03 ARBEIDSSOMRÅDE\418771 RIG\Supplerende grus og vurdering adkomstvegen\Arbeidsmappe PERB\Profilen\Stjørdal\418771-RIG-TEG-604-600_rev00_PROFIL 1-1-Sjørdal.dwg - Layout: (600 (A3LL)) - Plottet av: perb - Date: 2023.09.22 kl. 9:28



Profil 1-1
1 : 200

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

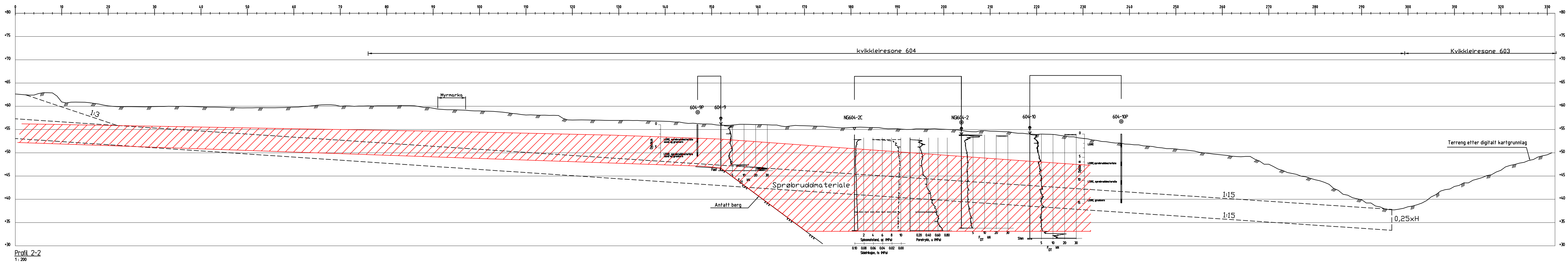
00	-				
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 604 Flåten
Kritisk snitt 1

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3LL	Dato	22.09.2023
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	ANG	Godkjent	EMB	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	418771	Tegningsnr.	RIG-TEG-604-600	Rev.	00		

Z:\0418\18771\1-03_AREBUDSOMRÅDE\18771_RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstvegge\Arbeidsmappe PERB\Profile\Sjurdal\18771-RIG-TEG-604-601_PROFIL 2-2-5\jerdal.dwg, - Layout: (600 A3LLU), - Plotet av: perb, Dato: 2023.11.13 kl. 10:28



Profil 2-2
1:200

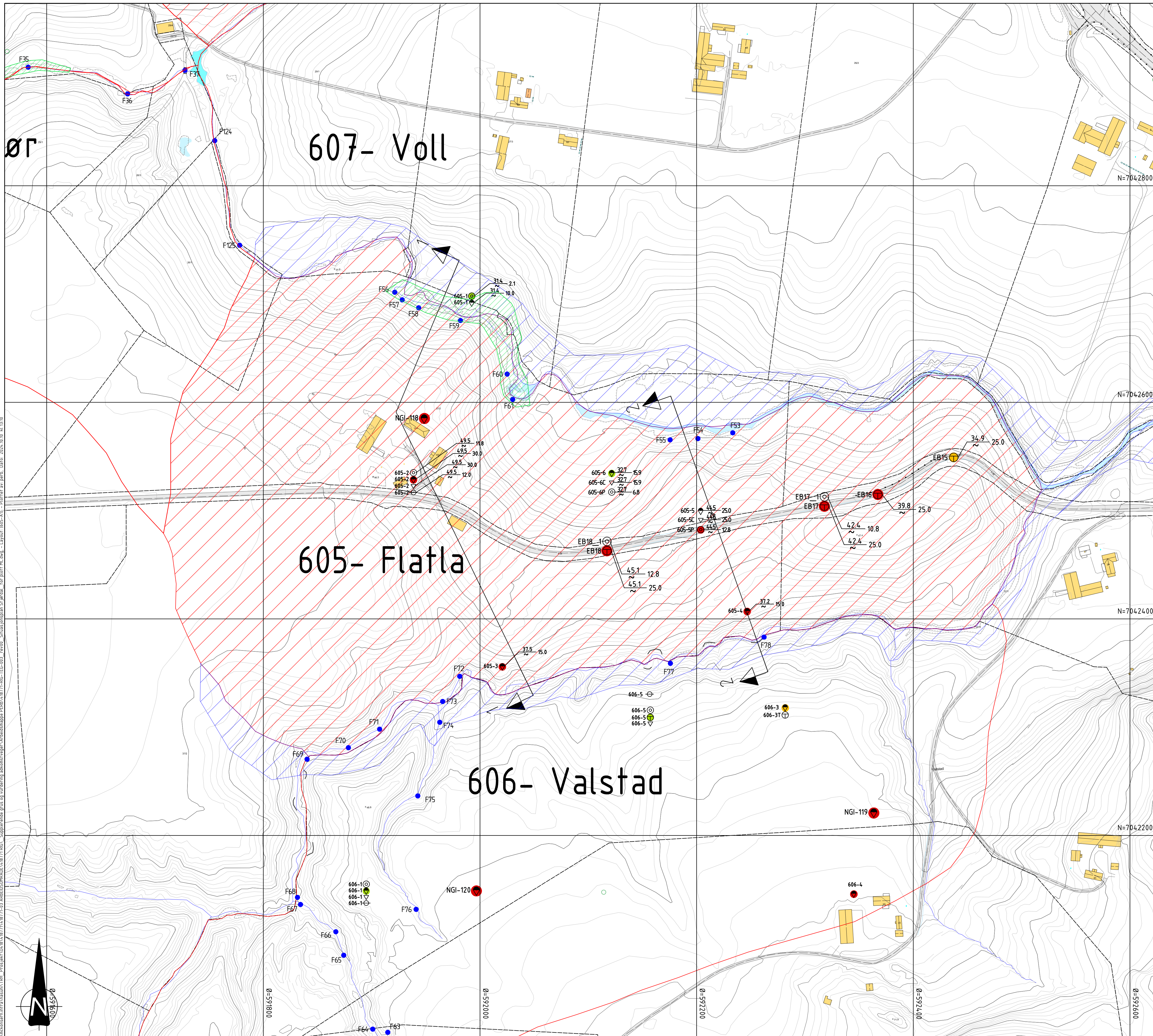
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	-	-	-	-

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Sjurdal kommune, sone 604 Flåten
Kritisk snitt 2

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3LLL	Dato	22.10.2023
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	ANG	Godkjent	EMB	Målestokk	1:4.00
Oppdragsnr.	418771		Tegningsnr.	RIG-TEG-604-601		Rev.	00



- TEGNFORKLARING:**
- DREIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ▽ TRYKSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - PRØVEGROP
 - DREIPLATEFORSØK
 - ⊗ SKRULPLATEFORSØK
 - ⊕ VINGEBØRING
 - ⊗ PORETRYKTMÅLING
 - ⊗ KJERNEBØRING
 - ⊗ FJELLKONTROLLBØRING
 - ⊗ BERG I DAGEN
- KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KORRINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMT: GPS-GUWAS CPOS
BØRBOK NR: Digital
LABBOK NR: Digital
- Eksempel: TERRENGKOTE/SJØBNOKKOTE
BP 1: 43.0 28.2 14.8+2.4 — BØRET DYBDE · BØRET I BERG
ANTATT BERGKOTE

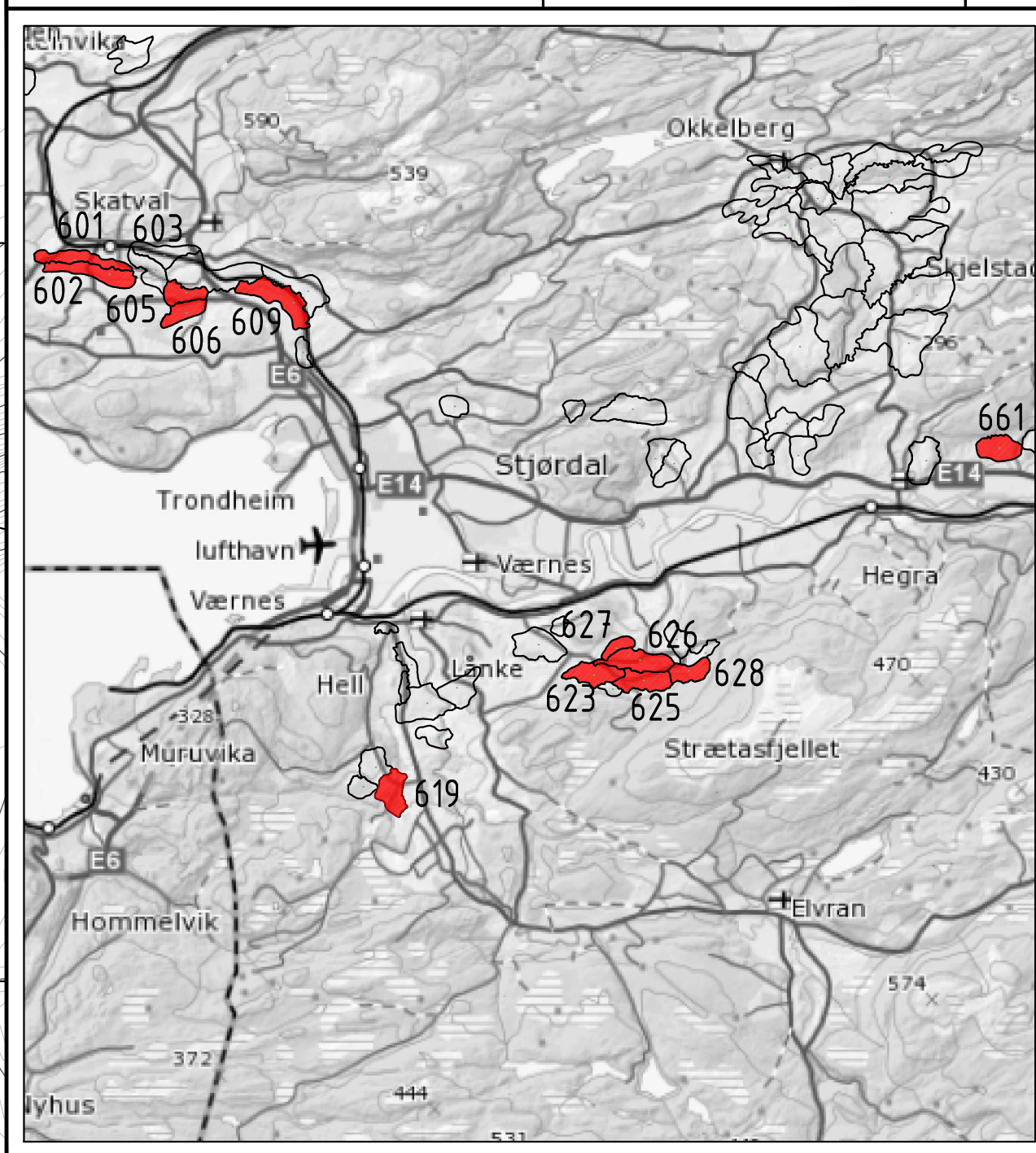
FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-001 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- ^ BERG I DAGEN
- EROSIJONSKANT
- SKREGROPER (HENTET FRA NGU)

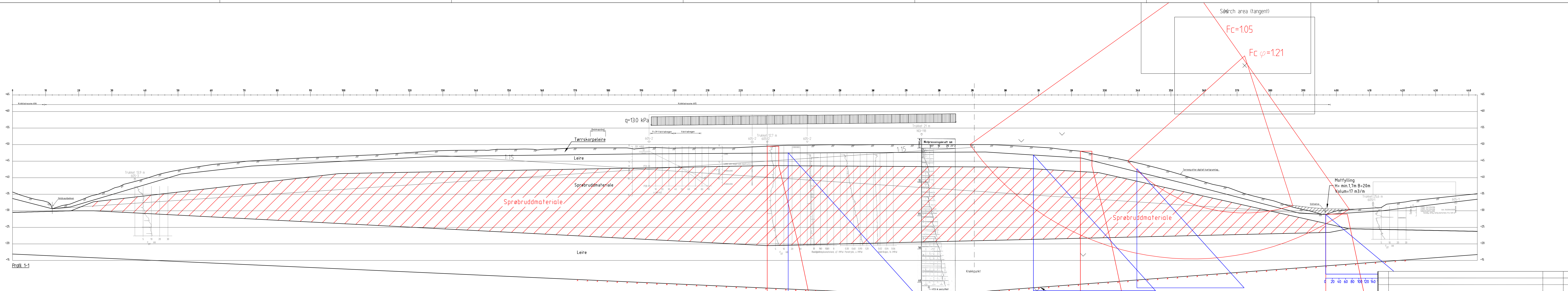
- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løseområde 605- Flatla
- Utløpsområde 605- Flatla
- Anbefalt sikringsiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
Det bør tas hensyn til sikringsiltak ved utbygging av 3. etasje som er anbefalt, utgjør sikringsiltak utredning. I tillegg til anleggsgroper for utførelse.
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BØRINGER:
 Tidligere børinger er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
 Tidligere børinger er angitt med indekser foran bølletall:
 NGU-X 82033-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1989)
 603-X 913016 "Skredkartlegging av sidefjell" (2016)
 EB-X Børinger fra Statens vegvesen, Rapport V41371Ar01 (2016) Fx-39 Voldsdalen-Skatval
 605-1 tom 605-4 1020526-RIG-RAP-001 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utflyttingsområde 2 - Stjørdal (2018)
 605-5 om 605-6 22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Stenkeg (2022)

SITUASJONSPLAN RIG-TEG-605-005 00




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tagt	Kontr.	Code
1	NVE		Fag	Form	A1
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	26.09.2024			
Stjørdal kommune, sone 605 Flatla					Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000
SITUASJONSPLAN		Status:	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
UTFØRT AV MULTICONSULT		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	ANG	GURT
		418771	RIG-TEG-605-005		00



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Moffylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørskorpeleire	9.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	18.80	8.80			C-prof 1.00	0.63	0.35	
Sprøbruddmateriale	8.80	8.80			C-prof 0.85	0.63	0.35	
Leire	18.80	8.80			C-prof 1.00	0.63	0.35	

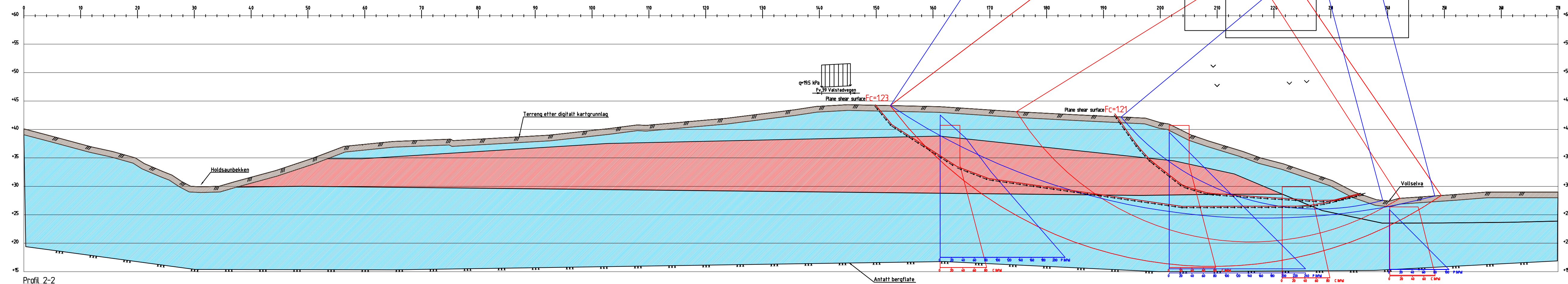
	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (% vis forbedring)
Stabilitet (udrenert)	1.00	1.05 (5%)
Stabilitet (dreneret)	1.11	1.21 (9%)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag		Format
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		A3L
	Stjørdal kommune, sone 605 Flatla	Dato			
	Kritisk snitt 1 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak				1:400
	ADP-analyse (udrenert) og a _p -analyse (dreneret)				
Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godgjent		
Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG		
418771	RIG-TEG-605-900.3				


UTFØRT AV MULTICONSULT
 Oppdragsnr. **418771** Tegningsnr. **RIG-TEG-605-900.3** Rev. **00**

\\mckonsentr\vaasum\TRH_Projekt\04\8771\418771\418771-RIG-TEG-605-800_rev00_PROFIL_2-2-Stjerdal.dwg - Layout: 1600 (A3.LL); - Plottet av: perb, Dato: 2023.12.01 kl. 10:17

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.00	9.00	26.5	5.0		10	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	19.00	9.00	25.6	3.8		10	0.63	0.35



Profil 2-2

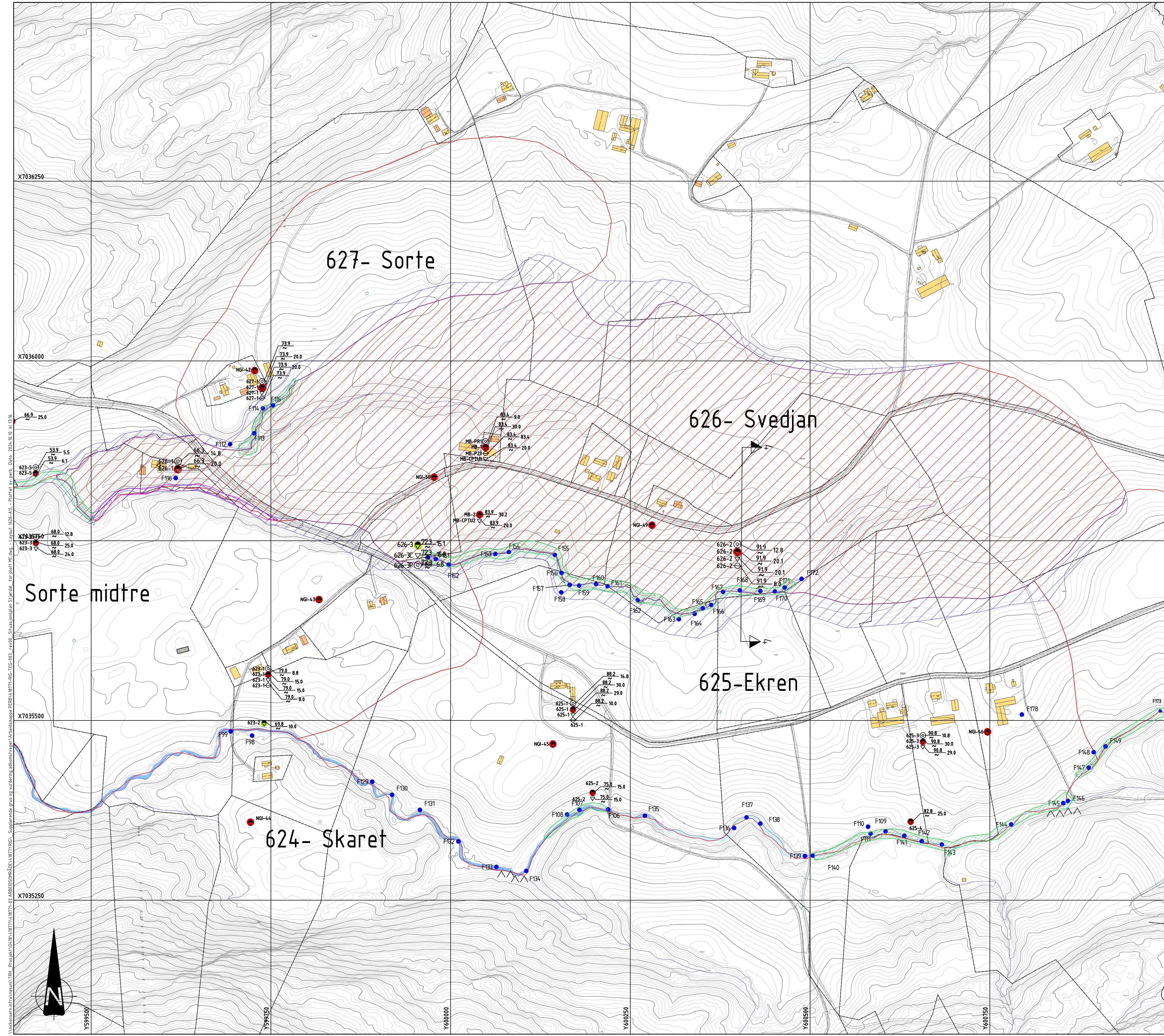
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
 HØYDEREFERANSE: NN2000

00	-				
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
 www.multiconsult.no

NVE
 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
 Stjørdal kommune, sone 605 Flatla
 Stabilitetsberegning, profil 2-2

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3LL	Dato	22.11.2023
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	EMT	Godkjent	ANG	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	418771	Tegningsnr.	RIG-TEG-605-800	Rev.	00		



- TEGNFORKLARING:**
- DREIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ▽ TRYKSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ⊞ PRØVEVERIE
 - PRØVEGROP
 - ⊖ DREIETRYKSONDERING
 - ⊞ SKRUPLATEFORSØK
 - + VINGEBØRING
 - ⊖ PORETRYKTMÅLING
 - ⊖ KJERNEBØRING
 - ⊖ FJELLKONTROLLBØRING
 - ⊖ BERG I DAGEN
- KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
 KORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000
 UTEGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS: GLOVAS CP05
 BØRNBOK NR: Digital
 LABBOK NR: Digital
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 EKSEMPEL: BP 1 43.0 28.2 14.8+2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

FELT OBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-001 rev 01

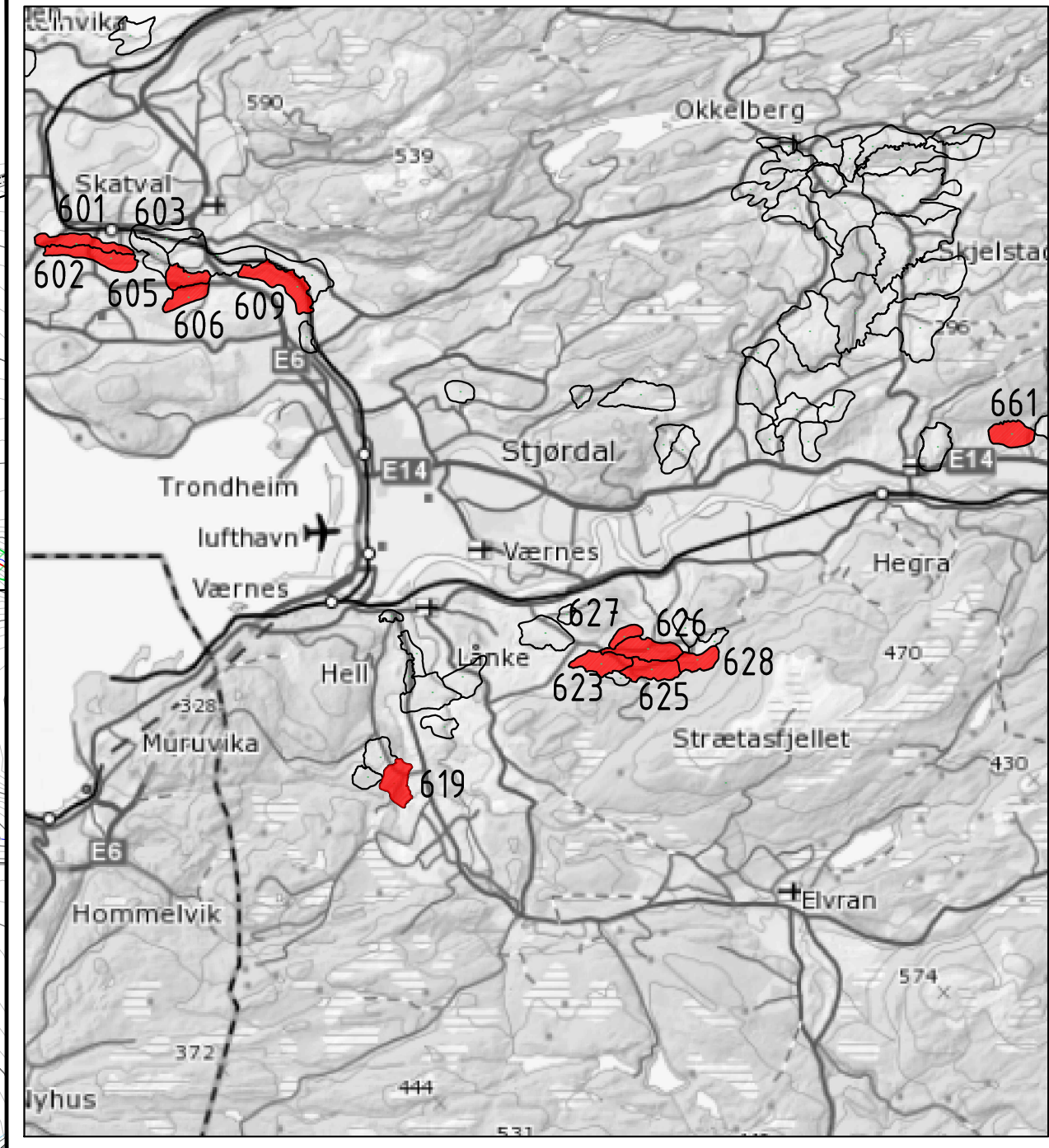
- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- ^ BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDDROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
 - Nabosone
 - Løsneområde 626- Svedjan
 - Utløpsområde 626- Svedjan
 - Utført sikringsstiltak
 - Anbefalt sikringsstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
Det anbefales at tiltaks utforming er i samsvar med en innarbeidet sikringsmessig vurdering. Tiltak på utdragsgrensen for utførelse.
- SANNSYNLIG KVIKLEIRE/SPRØRBUDDMATR.
 - MULIG KVIKLEIRE/SPRØRBUDDMATR.
 - ANTATT IKKE KVIKLEIRE/SPRØRBUDDMATR.
 - IKKE VURDERT

TIDLIGERE BØRINGER:
 Tidligere bølringer er oppgitt fra scannet kopi og kan ha noe avvik. Tidligere bølringer er angitt med indekser foran boruløst:

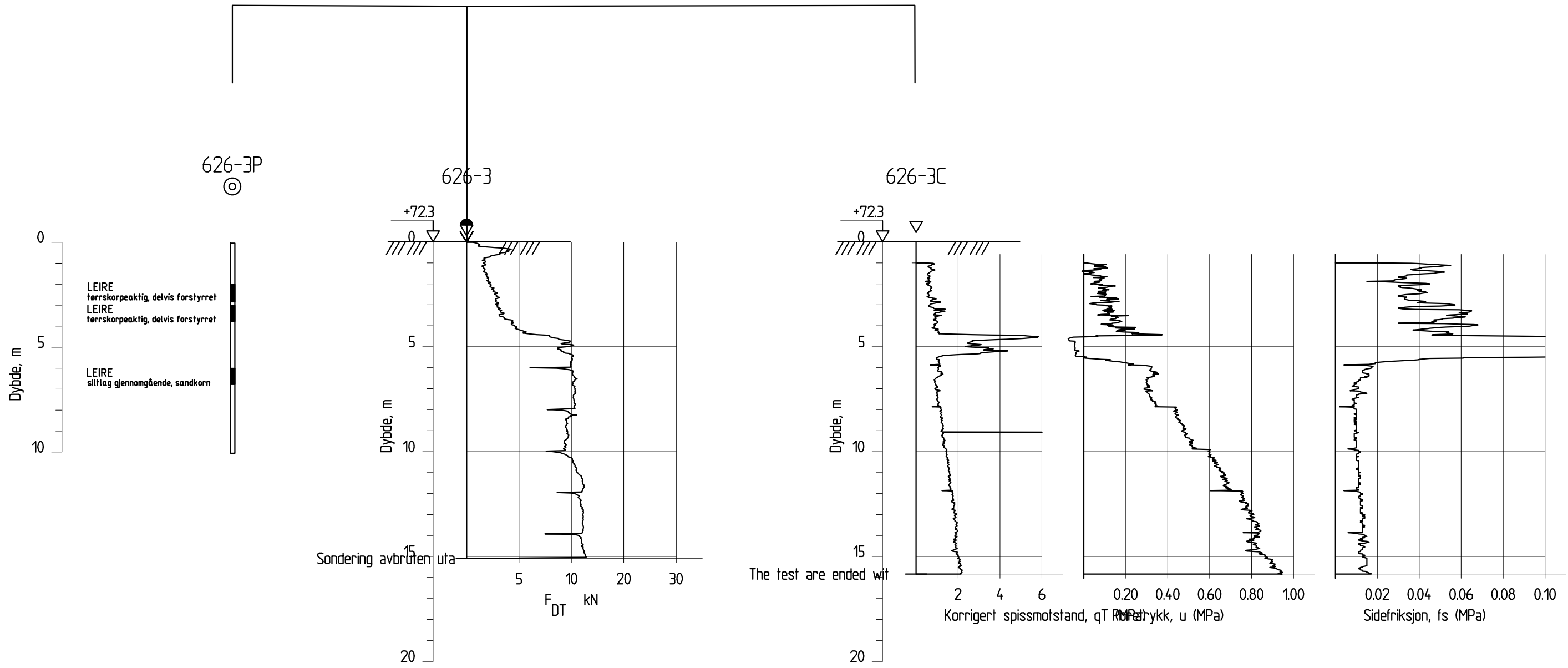
NGU-X 82033-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred (1989)
 MB-X 417542 "Bolighus Sorte" (2015)
 626-1 tom 626-2 10200526-RIG-RAP-001 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utflyttingsområde 2 - Stjørdal (2018)
 626-3 22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN RIG-TEG-626-005 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Code
1	NVE		Fav	Forma	A1
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	26.09.2024			
	Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan				Format/Målestokk: A1: 1:2500 A3: 1:5000
	SITUASJONSPLAN				
		Status: UTFØRT AV MULTICONSULT	Konstr./Tegnet: GURT/PERB	Kontrollert: ANG	Godkjent: GURT
	Oppdragsnr.: 418771	Tegningsnr.: RIG-TEG-626-005			Rev.: 00

Z:\04\18\4\18771\4\18771-03 ARBEIDSSOMRÅDE\4.18771 RIG\Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Sonderinger\4.18771 - Sonderinger.dwg, - Layout: {626 Svedjan}, - Plottet av: perb, Dato: 2023.11.14 kl 13:23

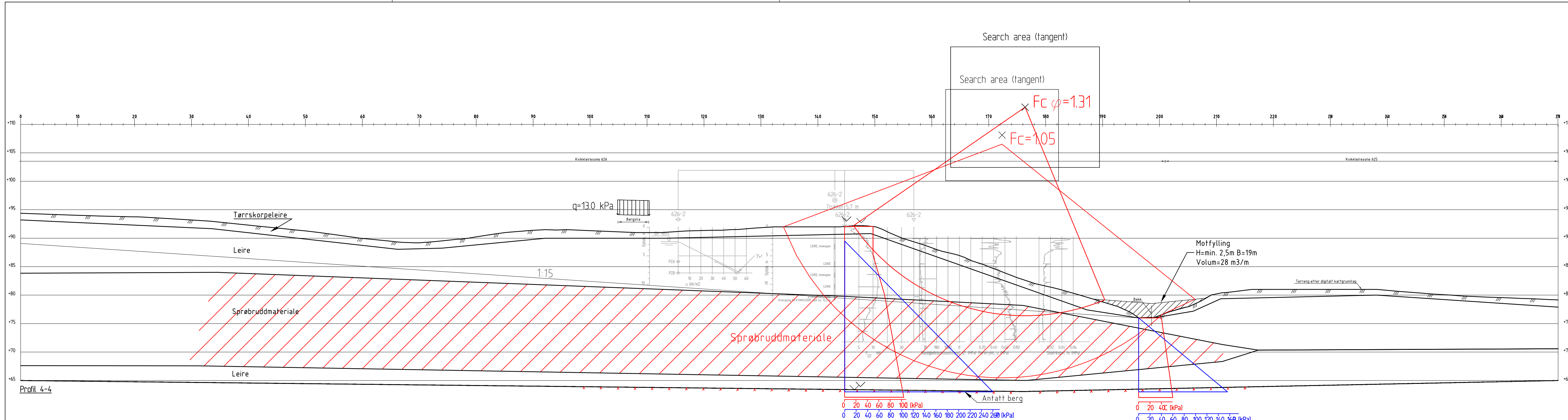


00	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
 www.multiconsult.no

NVE
 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
 Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan
 Sonderingsresultat 626-3


Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	14.11.2023
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	ANG	Godkjent	EMB	Målestokk	1:200
Oppdragsnr.	418771		Tegningsnr.	RIG-TEG-011		Rev.	00

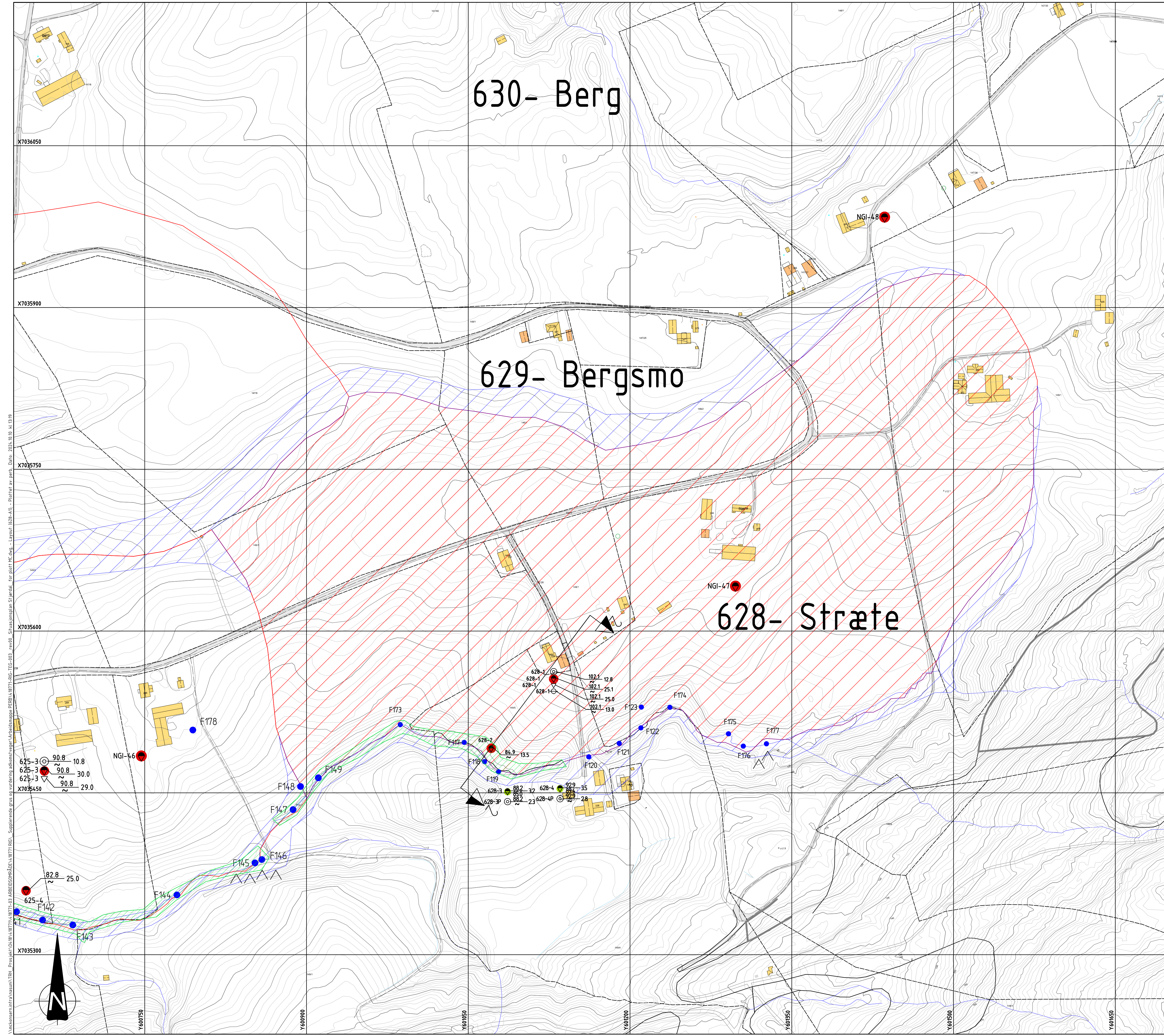


Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	9.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.30	9.30			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	19.70	9.70			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	19.70	9.70			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	9.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.30	9.30	26.5	5.0				
Sprøbruddmateriale	19.70	9.70	25.6	3.8				
Leire	19.70	9.70	26.5	5.0				

	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (%-vis forbedring)
Stabilitet (Udrenert)	1.00	1.05 (5%)
Stabilitet (drenert)	1.15	1.31 (14%)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag		
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		Format A3L
	Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan		Dato		11.01.2019
	Kritisk snitt 4 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak		Format/Målestokk:		1:400
	ADP-analyse (udrenert) og ap-analyse (drenert)				
 UTFØRT AV MULTICONSULT		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		
		418771	RIG-TEG-626-900.3	GURT	ANG
					Rev. 00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊗ PRØVEVERIE
- PRØVEGROP
- ⊕ DREIETRYKSONDERING
- ⊗ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBØRING
- ⊕ PORETRYKTMÅLING
- ⊗ KJERNEBØRING
- ⊗ FJELLKONTROLLBØRING
- ⊗ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
 KORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000
 UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMT: GPS-GILNAS CPOS
 BØRNBOK NR: Digital
 LABBOK NR: Digital

TERRENGKOTE/SJØBNUNNTE
 EKSEMPEL: BP 1 430 28.2 14.8+2.4 BORET DYBDE · BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-001 rev 01

- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- ^ BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Løseområde 628- Stræte
- Antatt sikringsfukt, ref 418771-RIG-RAP-008
 Det bemerkes at sikringsfukt er 3 barreter som er målet, og sikringsfukt er 2 barreter som er målet, og sikringsfukt er 2 barreter som er målet, og sikringsfukt er 2 barreter som er målet.

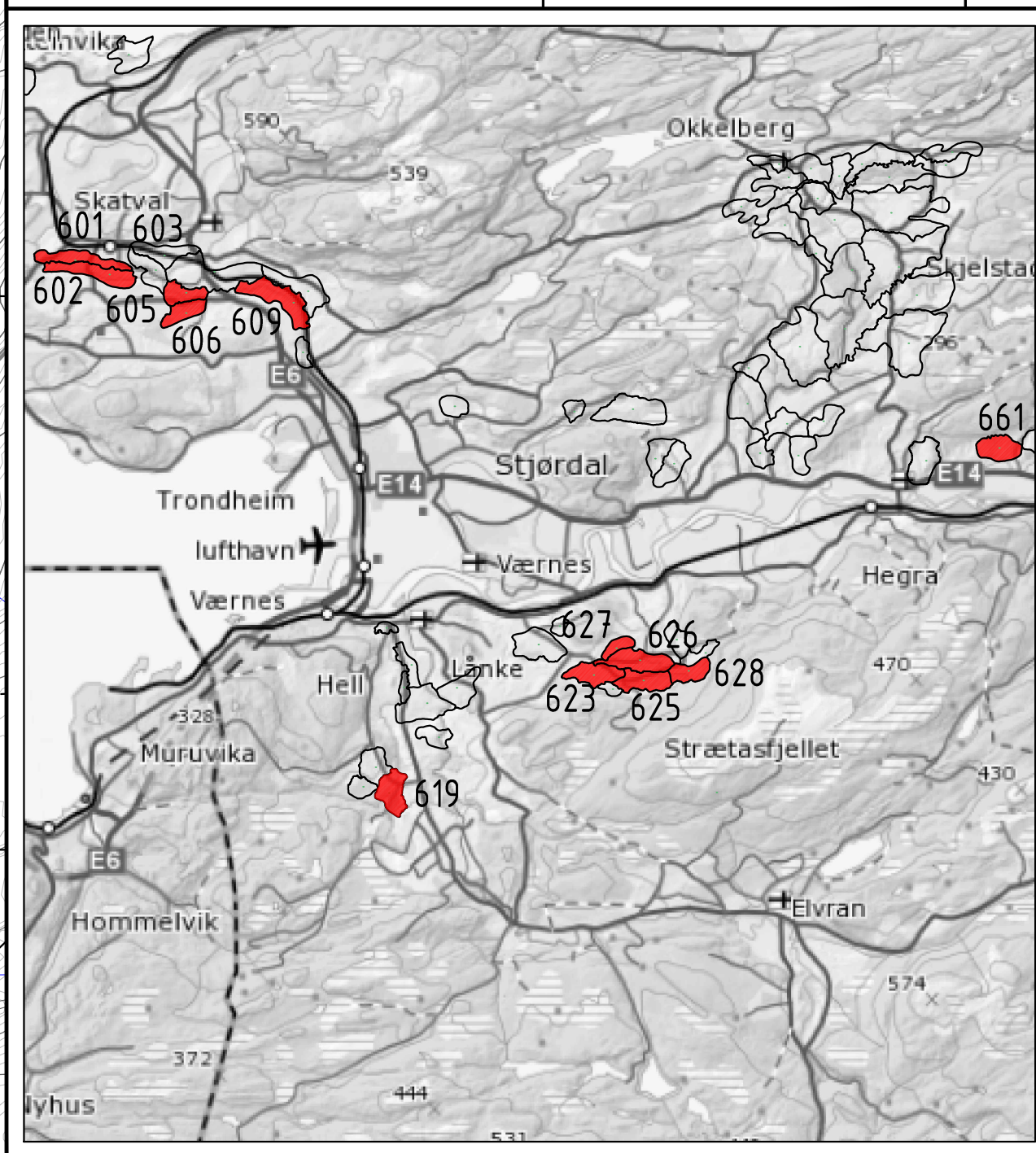
- Nabosone
- Utlapsområde 628- Stræte

- SAMNSYNLIG KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

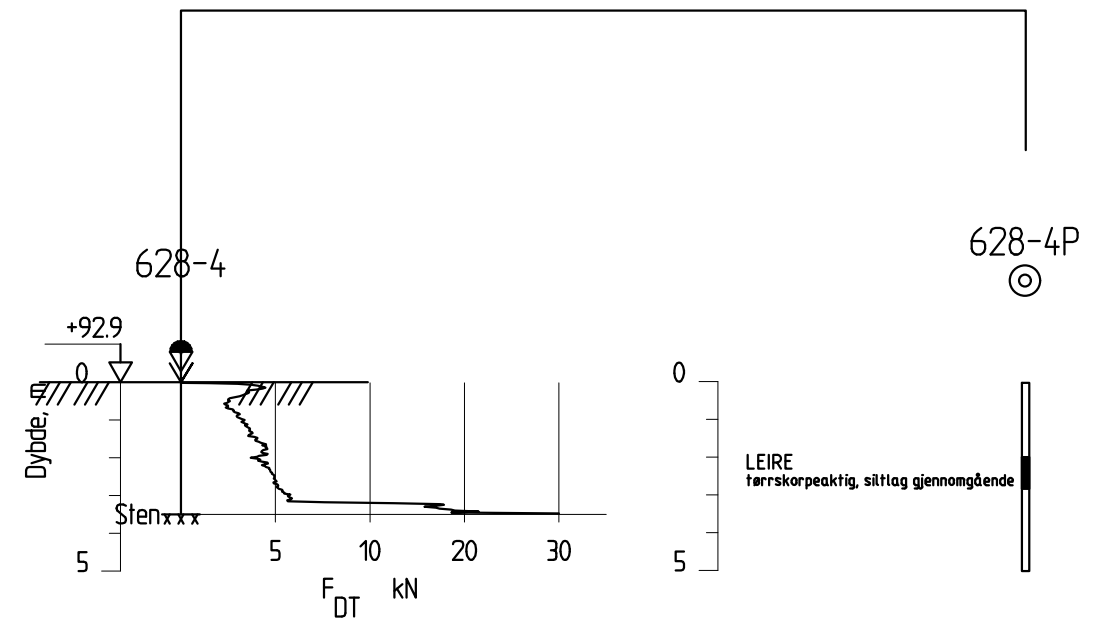
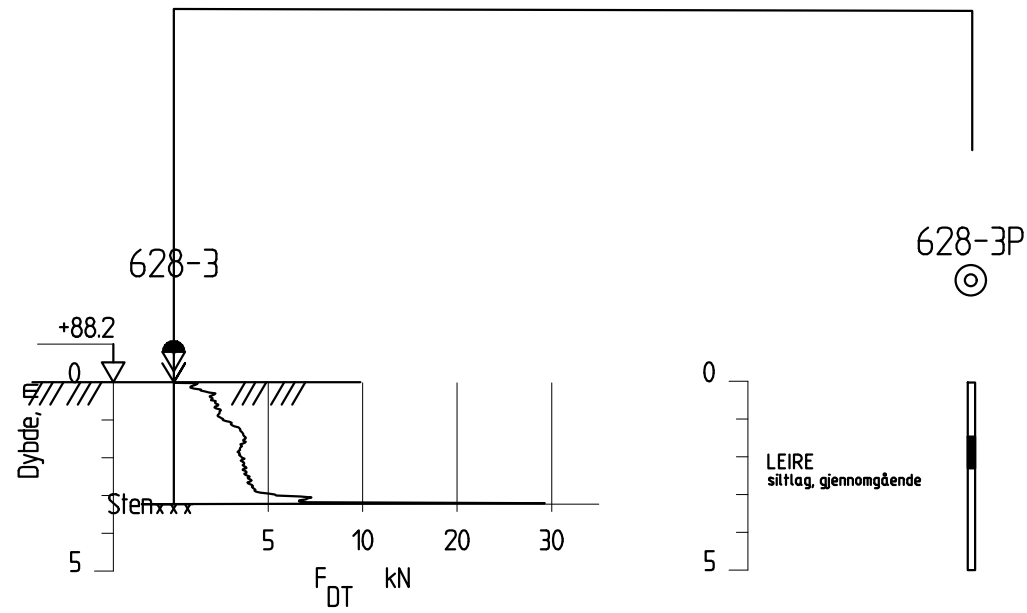
TIDLIGERE BØRINGER:
 Tidligere borer er opplyst fra stamnet kopi og kan ha noe avvik.
 Tidligere borer er angitt med indekser foran borhullsnr.

NGI-X 82033-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred 1998)
 628-1 fom. 628-2 10200526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utligningsområde 2 - Stjørdal (2018)
 628-3 fom. 628-4 22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN RIG-TEG-628-005 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Code
	NVE				
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag				
	Stjørdal kommune, sone 628 Stræte				
	SITUASJONSPLAN				
	Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000				
	Status: UTFØRT AV MULTICONSULT	Oppdragsnr.: 418771	Tegningsnr.: RIG-TEG-628-005	Kontr./Tegnet: GURT/PERB	Kontrollert: ANG
	Godkjent: GURT				

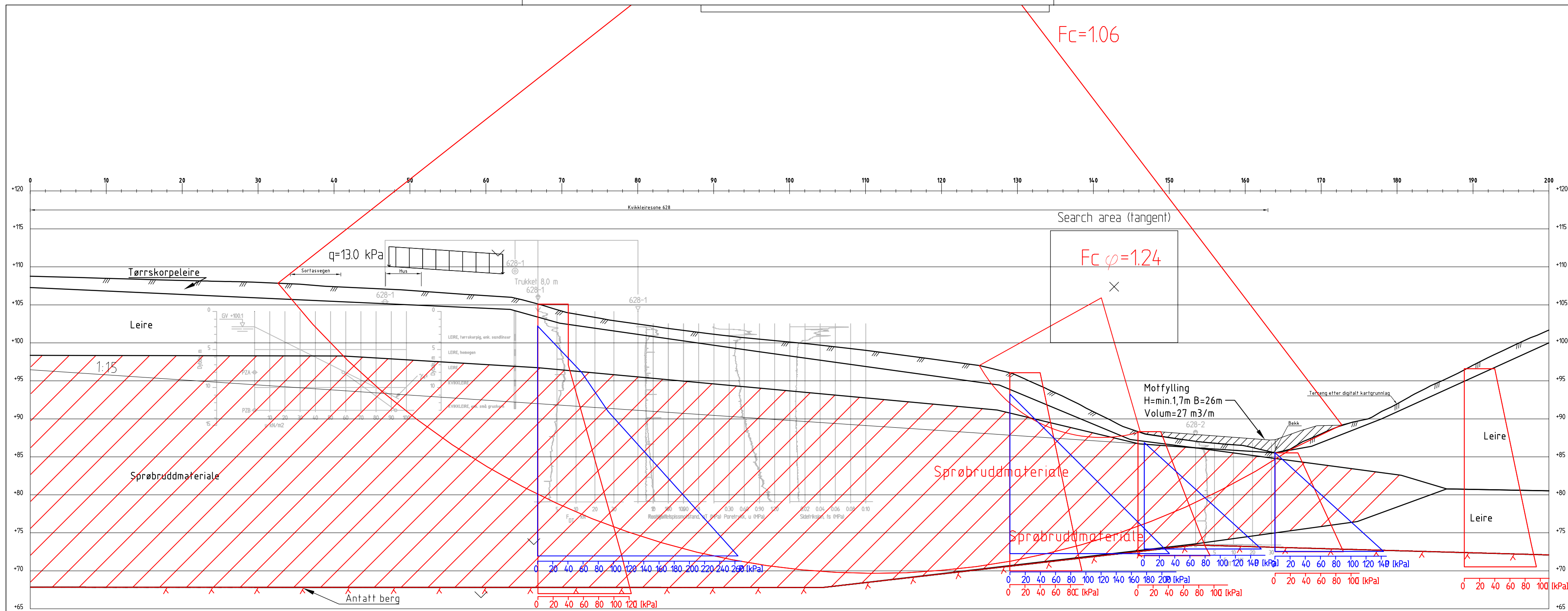


00	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 628 Stræte
Sonderingsresultat 628-3 og 628-4

Status Godkjent	Fag RIG	Originalt format A3	Dato 14.11.2023
Konstr./Tegnet PERB	Kontrollert ANG	Godkjent EMB	Målestokk 1:200
Oppdragsnr. 418771	Tegningsnr. RIG-TEG-012	Rev. 00	



Profil 2-2

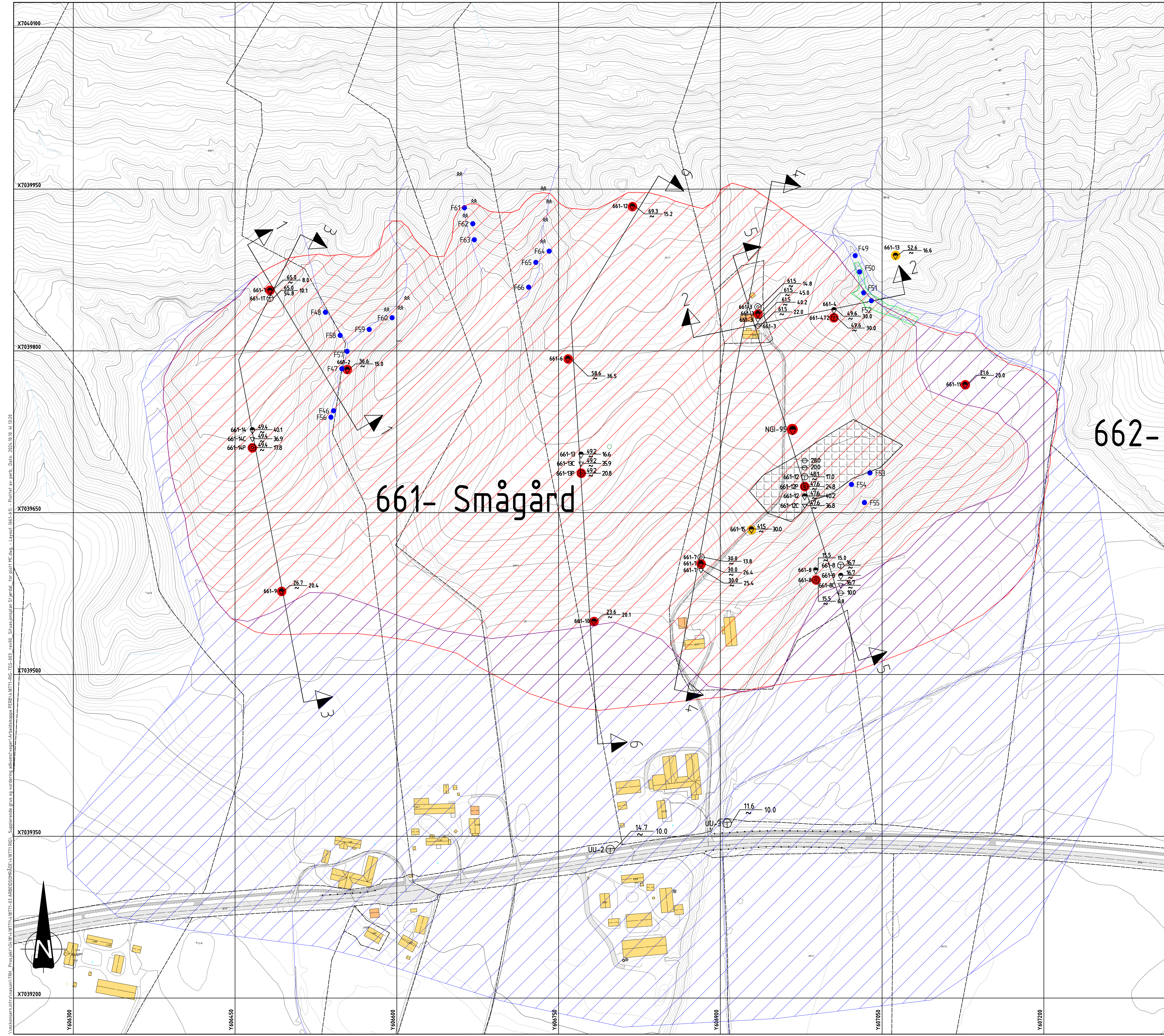
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0					Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	9.70	9.70	31.0	0.6					Tørrskorpeleire	9.70	9.70	31.0	0.6				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35	Leire	19.00	9.00	26.5	5.0				
Sprøbruddmateriale	9.20	9.20			C-prof	0.85	0.63	0.35	Sprøbruddmateriale	9.20	9.20	25.6	3.8				
Leire	19.20	9.20			C-prof	1.00	0.63	0.35	Leire	19.20	9.20	26.5	5.0				

	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (% vis forbedring)
Stabilitet (Udrenert)	1.00	1.06 (6%)
Stabilitet (drenert)	1.18	1.24 (5%)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.
	NVE		Fag		Format
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		A3L
	Stjørdal kommune, sone 628 Stræte		Dato		11.01.2019
	Kritisk snitt 2 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak		Format/Målestokk:		1:400
	ADP-analyse (udrenert) og $\alpha\varphi$ -analyse (drenert)		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert
			Oppdragsnr.	JKM	GURT
			418771		
			Tegningsnr.		Godkjent
			RIG-TEG-628-900.3		ANG
					Rev.
					00

UTFØRT AV
MULTICONSULT

NVE



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊗ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ⊖ DREI TRYKSONDERING
- ⊕ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBØRING
- ⊗ PORETRYKTMÅLING
- ⊗ KJERNEBØRING
- ⊗ FJELLKONTROLLBØRING
- ⊗ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
 KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2010
 UTSEENINGSPUNKT FOR NIVELLEMT: GPS: GUNAS CP05
 BØRREKOR NR: Digital
 LABBOK NR: Digital

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 EKSEMPEL: BP 1 43.0 28.2 14.8+2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

FELTOBSERVASJONER:
 F46- F52: Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-001 rev 01
 F53-F66: Vedlegg A i rapport 418771-RIG-RAP-012 rev 01

● OBSERVASJON/KOMMENTAR
 ^ BERG I DAGEN
 ~ EROSJONSKANT
 — SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

Lesneområde 661- Smågård
 Anbefalt sikringsfåltak, ref 418771-RIG-RAP-008
 Avlastningsfåltak, ref 418771-RIG-RAP-012

Nabosone
 Utløpsområde 661- Smågård

● SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
 ● MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
 ● ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
 ○ IKKE VURDERT

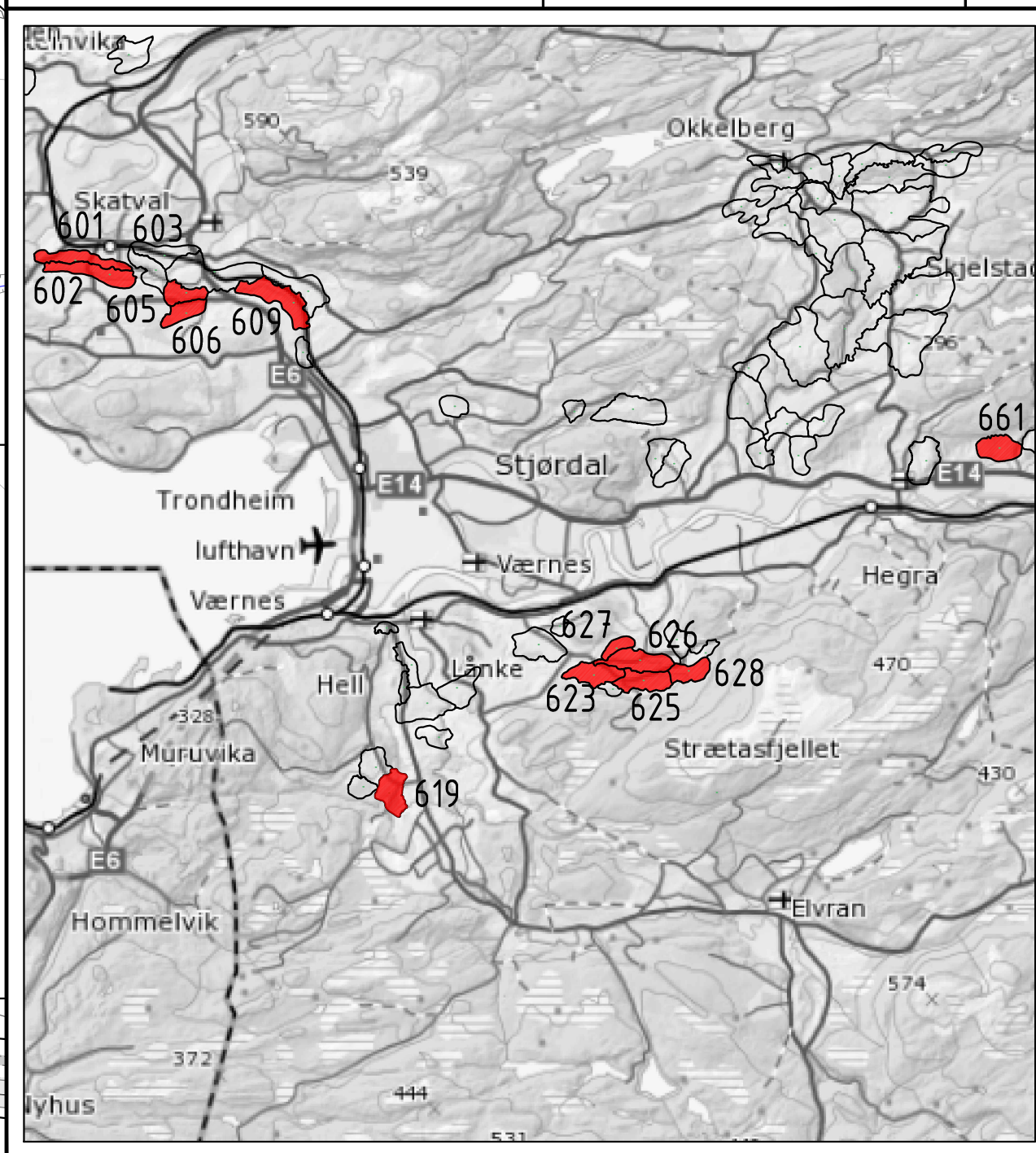
TIDLIGERE BØRINGER:
 Tidligere bølringer er opplyst fra skannet kopi og kan ha noe avvik.
 Tidligere bølringer er angitt med indekser foran borullstnr:

NG-X 82033-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskrud (1989)
 UU-X Bølringer fra Statens vegvesen, Rapport V4155C-01 (2004) E14 Hegrana-Leirfall X f428
 6611 tom. 66113 1020526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utlysingsområde 2 - Stjerdal (2018)
 6618 tom. 66115 22423 Rapport nr. 1 NVE Stjerdal - Steinkjer (2022)

662-

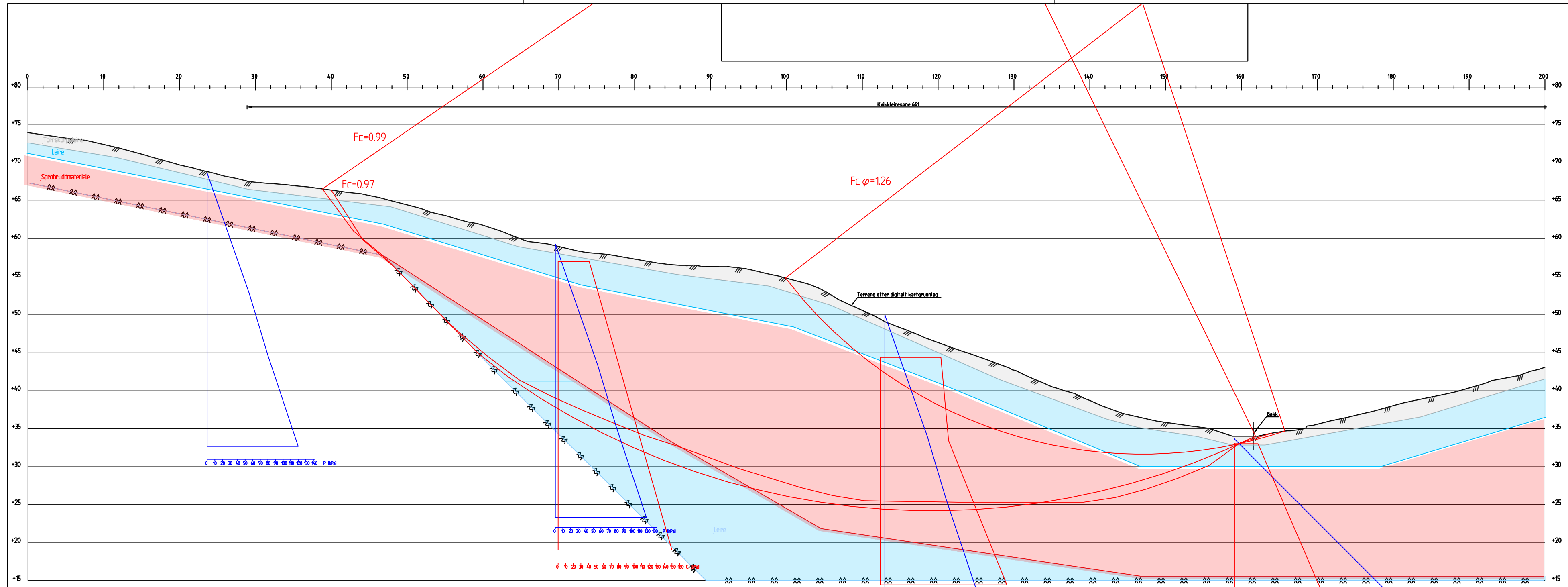
661- Smågård

SITUASJONSPLAN RIG-TEG-661-005 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Code
	NVE				
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	26.09.2024			A1
	Stjerdal kommune, sone 661 Smågård				A1: 1:1500 A3: 1:3000
	SITUASJONSPLAN				
	UTFØRT AV MULTICONSULT	418771	RIG-TEG-661-005	00	

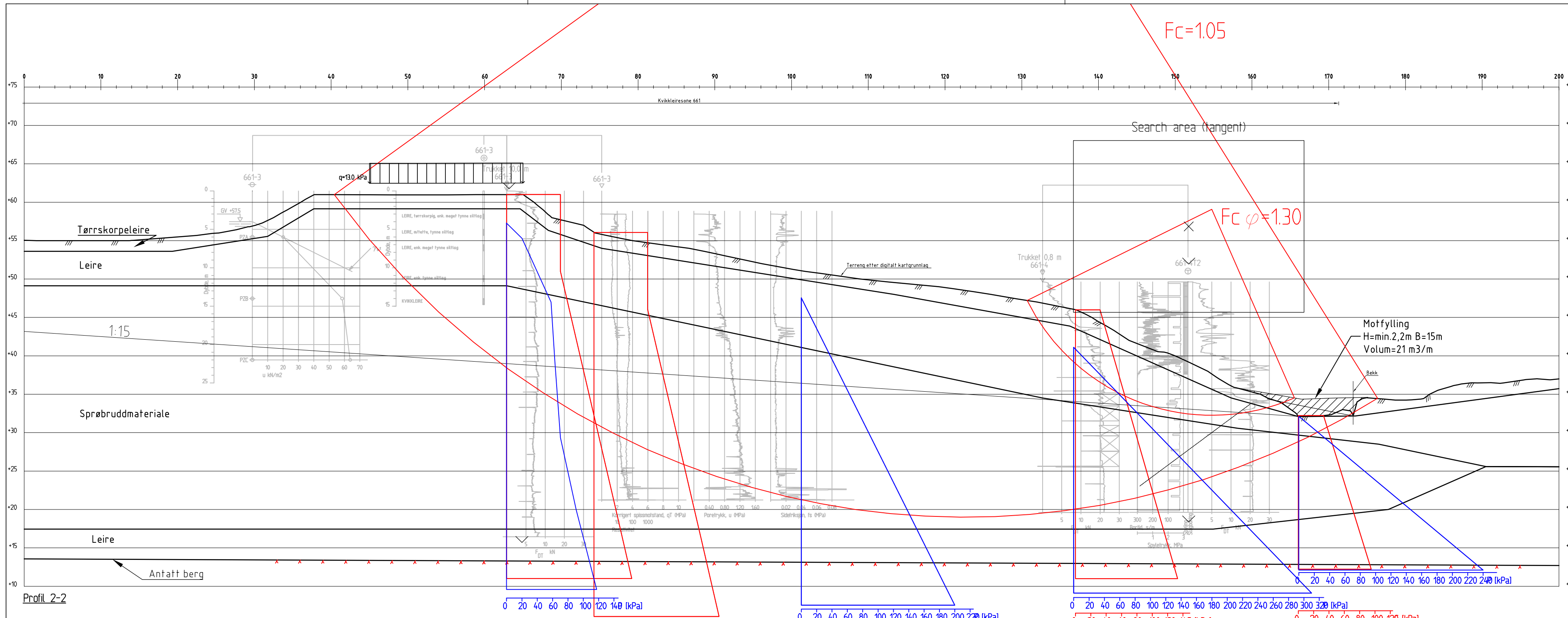
NVE: 2023-09-10 10:10:10
 Prosjekt: 418771-RIG-TEG-005
 Saksbehandler: S. Stjerdal
 Tegner: S. Stjerdal
 Kontrollerer: S. Stjerdal
 Godkjenner: S. Stjerdal
 Dato: 2024-09-26



Profil 1-1

Material	Un	Weight	Sub.Weight	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Tonnskorpeleire	19.50	9.50	310	0.6				
Leire	19.50	9.50	26.5	5.0	100	0.63	0.35	
Sprøbruddmateriale	19.50	9.50	25.6	3.8	100	0.63	0.35	
Leire	19.50	9.50	26.5	5.0	100	0.63	0.35	

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag		Format
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		A3L
	Stjørdal kommune, sone 661 Smågård	Dato			
	Kritisk snitt 1	27.04.2023			
	Stabilitetsberegning - dagens - drenert og udrenert	Format/Målestokk:			
		1:400			
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	ANG	GURT	EMB
		418771	Tegningsnr.	RIG-TEG-661-810	Rev.
					00




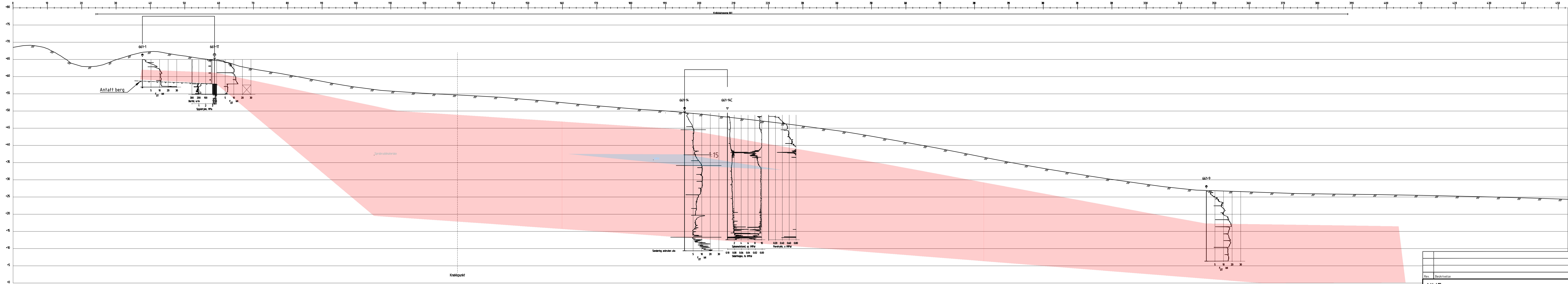
Profil 2-2

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørsskorpeleire	9.40	9.40	31.0	0.6				
Leire	19.40	9.40			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	7.90	7.90			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørsskorpeleire	9.40	9.40	31.0	0.6				
Leire	19.40	9.40	26.5	5.0				
Sprøbruddmateriale	7.90	7.90	25.6	3.8				
Leire	18.00	8.00	26.5	5.0				

	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (%-vis forbedring)
Stabilitet (udrenert)	1.00	1.05 (5%)
Stabilitet (drenert)	1.07	1.30 (21%)

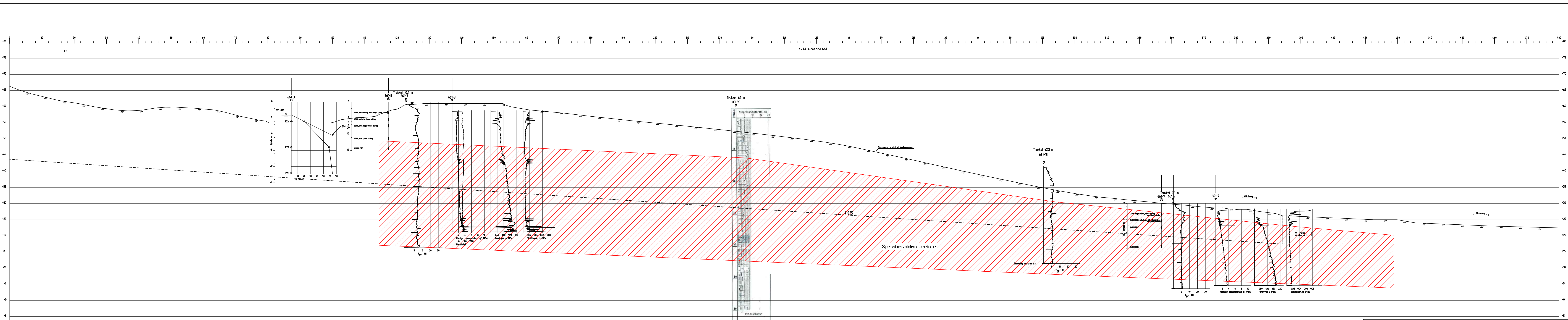
Rev.		Beskrivelse		Dato		Tegn.		Kontr.		Godkj.	
		NVE				Fag		Kontr.		Godkj.	
		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag				Geoteknikk		JKM		A3L	
		Stjørdal kommune, sone 661 Smågård				Dato		Kontr.		Godkj.	
		Kritisk snitt 2 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak				11.01.2019		GURT		ANG	
		ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)				Format/Målestokk:		Oppdragsnr.		Rev.	
						1:400		418771		00	
 UTFØRT AV MULTICONSULT		Status		Konstr./Tegnet		Kontrollert		Godkjent			
		Oppdragsnr.		Tegningsnr.		GURT		ANG			
		418771		RIG-TEG-661-900.3							



Profil 3-3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fsg		Format
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		A3L
	Stjørdal kommune, sone 661 Smågård		Dato		27.04.2023
	Kritisk snitt 3		Format/Målestokk		1:400
	Lagdelling				
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	ANG	GURT	EMB
		418771	RIG-TEG-661-601		00

Z:\048\418771\03_AREI\SD\RADE\418771_RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstvegges\Stabilitet Smågård\Layout: 661 (A3.LL). - Ploket av: perb, Dato: 2023.12.12 kl. 15:56



Profil 4-4

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

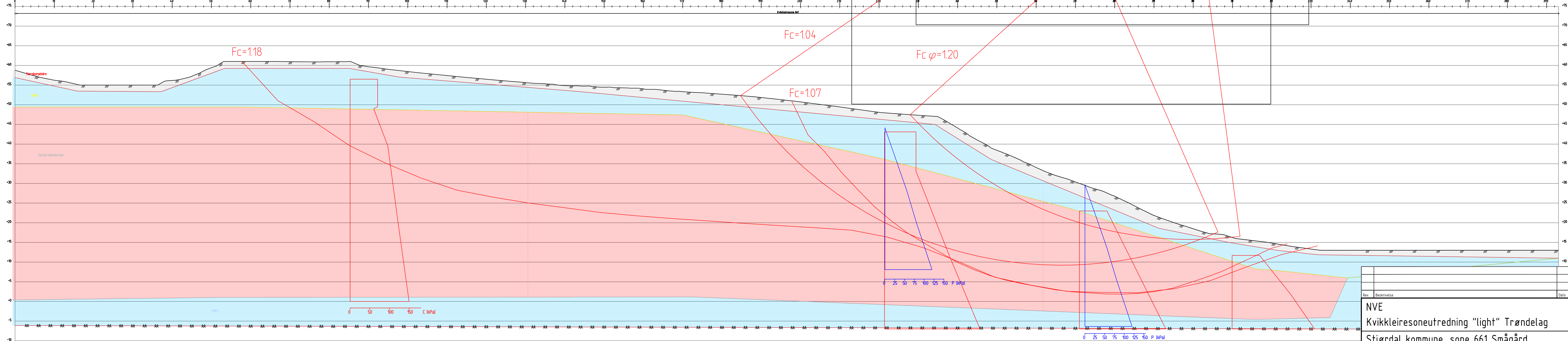
00	-	11.12.2023	PERB	ANG	EMB
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 661 Smågård
Kritisk snitt 4

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3LLL	Dato	11.12.2023
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	ANG	Godkjent	EMB	Målestokk	1:4.00
Oppdragsnr.	418771		Tegningsnr.	RIG-TEG-661-604		Rev.	00

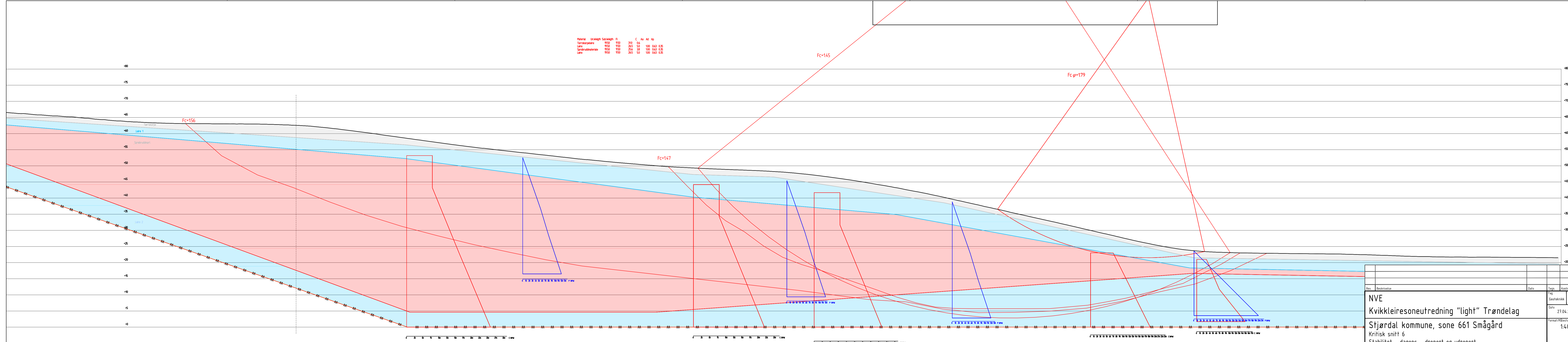
Material	UnWegh	SubWegh	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Torrskorpelere	1950	950	310	0.6			
Leire	1950	950	26.5	5.0	100	0.63	0.35
Sprøttubermateriale	1950	950	25.6	3.8	100	0.63	0.35
Leire	1950	950	26.5	5.0	100	0.63	0.35



Profil 5-5

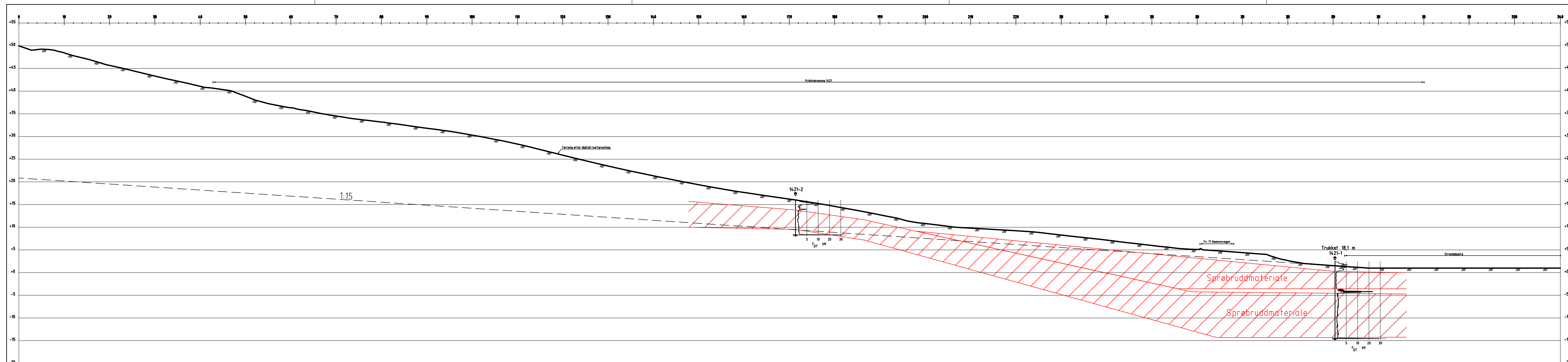
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			Fag Geoteknikk		Format A3L
		Dato 27.04.2023			Format/Målestokk: 1:400
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Stjørdal kommune, sone 661 Smågård Kritisk snitt 5 Stabilitet, dagens tilstand, drenert og udrenert					
Multiconsult www.multiconsult.no		Status Oppdragsnr. 418771	Konstr./Tegnet ANG	Kontrollert GURT	Godkjent EMB
			Tegningsnr. RIG-TEG-661-811.1	Rev. 00	

Material	Un	Wegh	Sub	Wegh	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Torrskorpelere	950	950	310	0.6					
Leire	950	950	265	5.0	100	0.63	0.35		
Sprøttmalerie	950	950	256	3.8	100	0.63	0.35		
Leire	950	950	265	5.0	100	0.63	0.35		



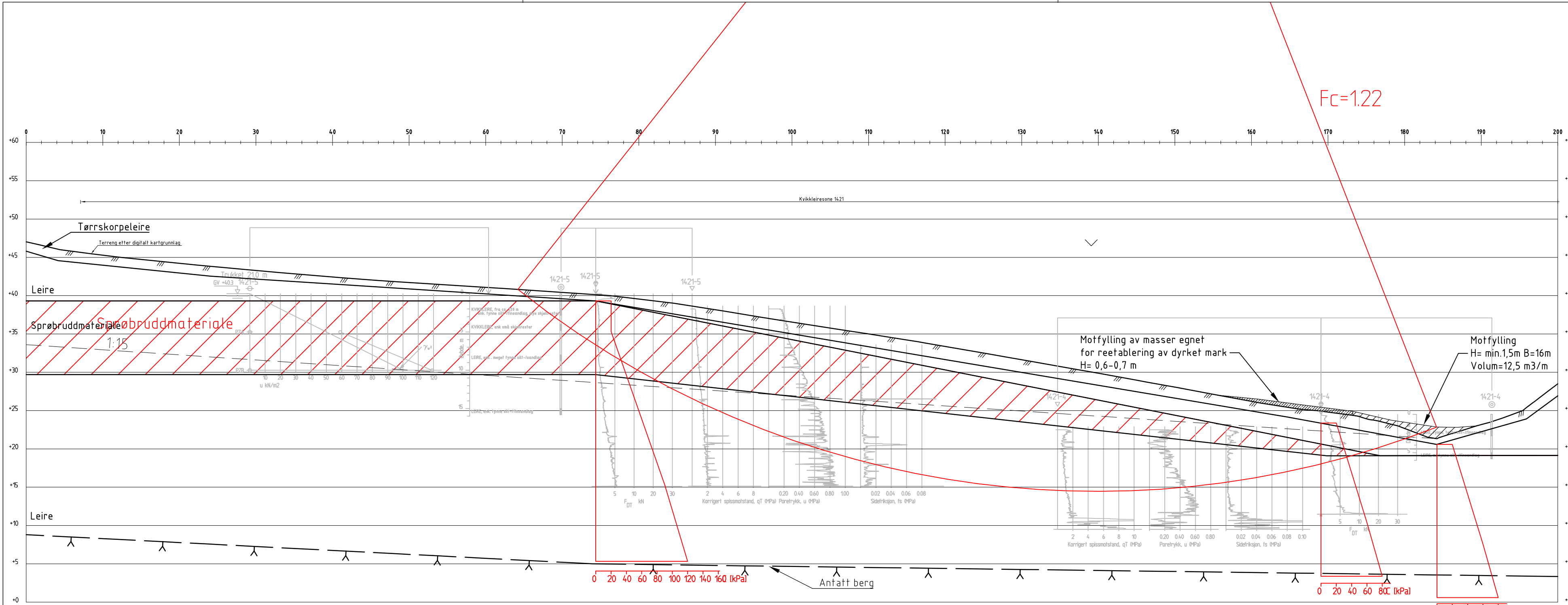
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fsg		Format A3L
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	27.04.2023	Geoteknikk		
	Stjørdal kommune, sone 661 Smågård				Format/Målestokk: 1:400
	Kritisk snitt 6				
	Stabilitet - dagens - drenert og udrenert				
	Status	Konstr./Tegnet	Kontr./Tegnet	Kontr./Tegnet	Godkjent
	Oppdragsnr. 418771	ANG	GURT	GURT	EMB
	Tegningsnr. RIG-TEG-661-812				Rev. 00

Multiconsult
www.multiconsult.no



Profil 1-1


01		Revidert etter uavhengig kvalitetsikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
	NVE		Fag	Format		
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk	A3L		
	Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		Dato			
	Kritisk snitt 1		04.05.2018			
			Format/Målestokk			
			1:400			
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
www.multiconsult.no		JOFI	JOFI	EMB	ARV	
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.				
418771	RIG-TEG-1421-200	01				



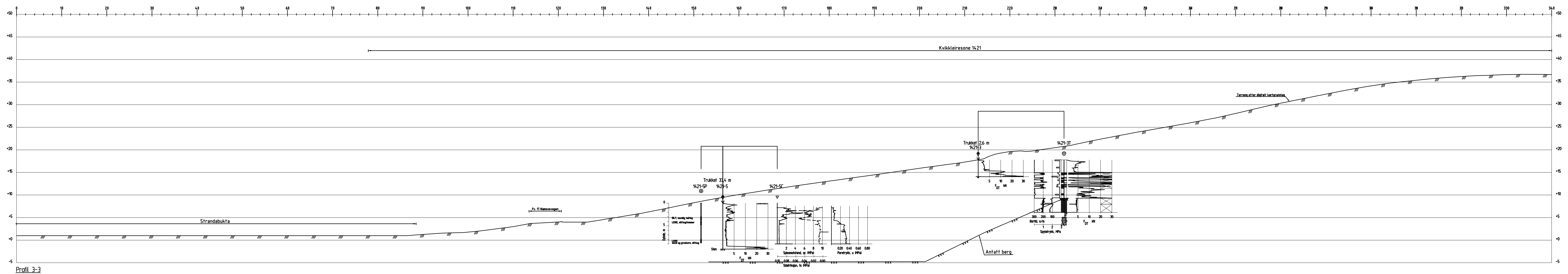
Profil 2-2

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørreskorpe	19.00	7.00	31.0	0.6				
Leire	20.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbrudd	19.00	7.00			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	20.00	8.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (%-vis forbedring)
Stabilitet (udrenert)	1.16	1.22 (5%)
Drenert stabilitet er beregnet til å være tilfredsstillende		

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag		Format
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		A3L
	Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes	Dato			
	Kritisk snitt 2 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak	11.01.2019			
	ADP-analyse (udrenert)	Format/Målestokk:			
		1:400			
 UTFØRT AV MULTICONSULT		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
		418771	Tegningsnr.		Rev.
			RIG-TEG-1421-900.3		00

Z:\0418\1418771\1418771-03_AREBUDSMÅLE\1418771_RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe_PFB\Profiler\Stenkjer\1418771-RIG-TEG-1421-600_rev00_PROFIL_3-3-Stenkjer.dwg - Layout: 1600_A3(1L1) - Plotet av: pnb, Dato: 2024.09.30 kl. 13:43



Profil 3-3

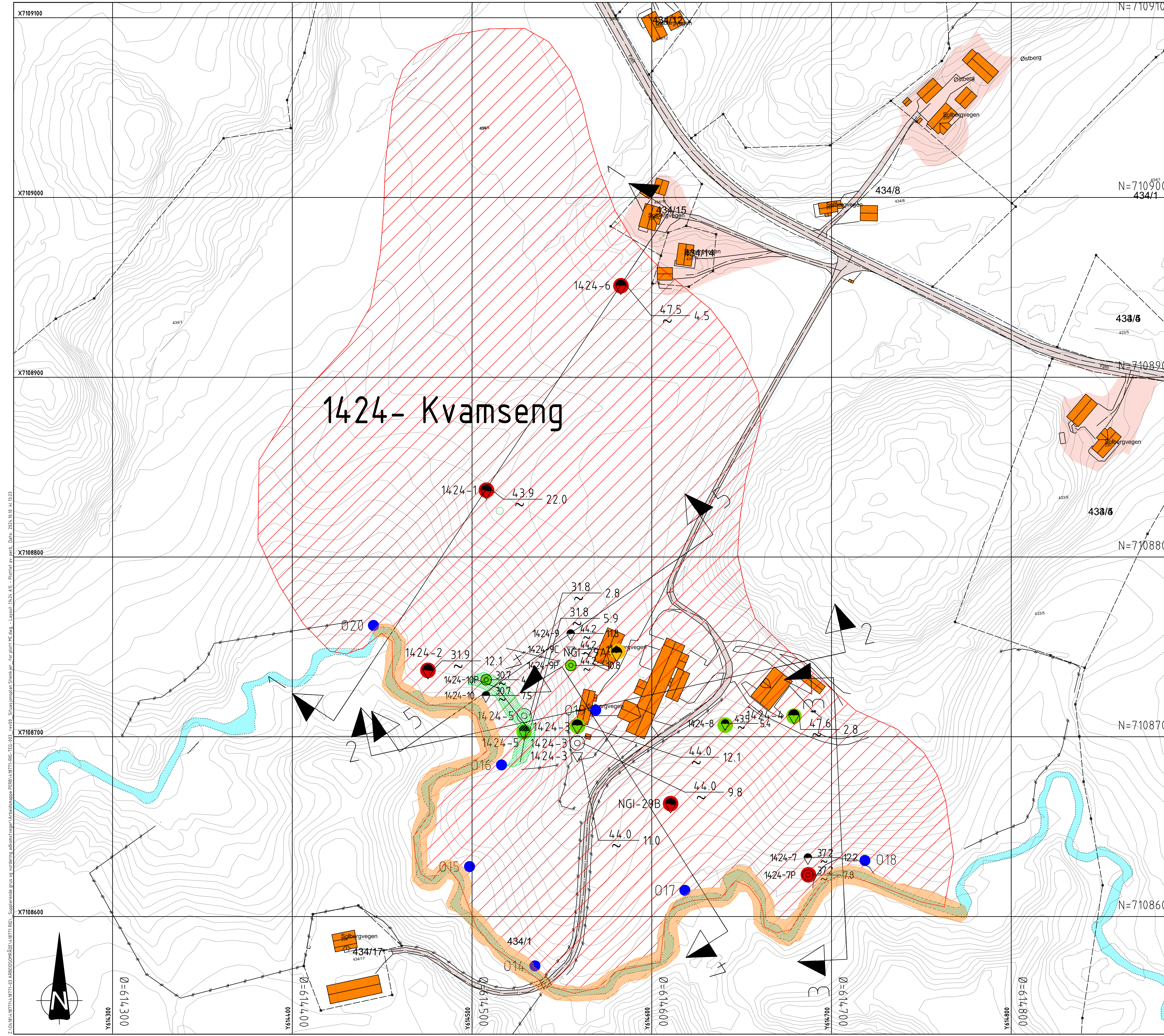
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

02	Oppdatert etter supplerend grunnundersøkelser	22.09.2023	PERB	ANG	GURT
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes
Kritisk snitt 3

Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
418771	RIG-TEG-1421-202	02	



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVEVERIE
- PRØVEGROP
- ⊕ DREIETRYKSONDERING
- ⊕ SKRUPLATEFORSØK
- ⊕ YINGEBØRING
- ⊕ PORETRYKTMÅLING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊕ FJELLKONTROLLBORING
- ⊕ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
 KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
 KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000
 UTEANGSPUNKT FOR NIVELLEMT: GPS: GLOVAS CPOS
 BØRREK NR: Digital
 LABBOK NR: Digital

EXEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBNUNNKOTE
 BP 1: 430 28.2 14.8+2.4 — BORET DYBDE · BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

FELT OBSERVASJONER: Se Feltrapport Vedlegg 2 i rapport 418771-RIG-RAP-002 rev 01

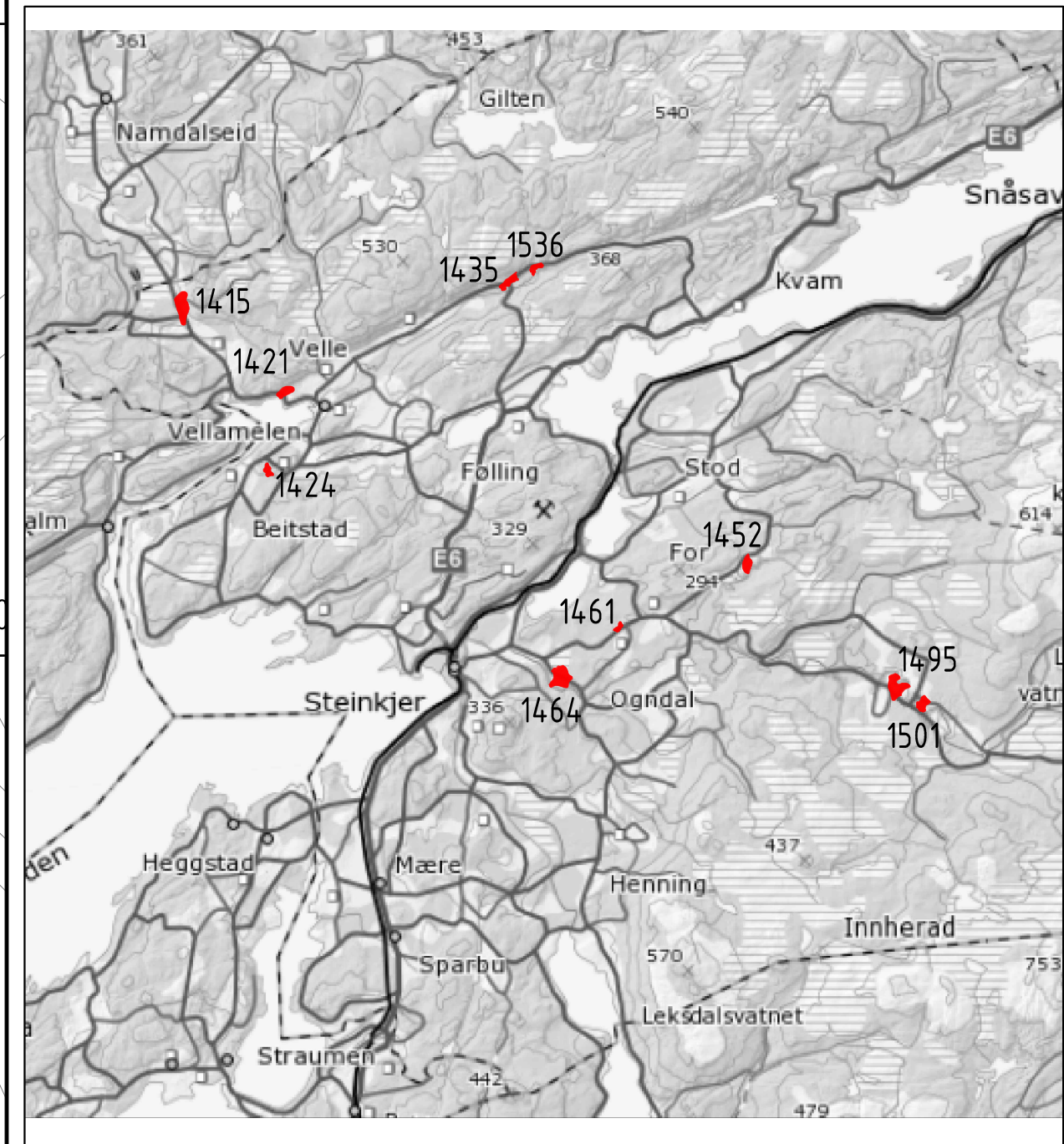
- OBSERVASJON/KOMMENTAR
- ▲ BERG I DAGEN
- EROSJONSKANT
- SKREDDGROPER (HENTET FRA NGU)

Opprinnelig kvikkleiresone (hatched box)
Nabosone (white box)
Løseområde 1424 Kvamseng (red hatched box)
Sikringsiltak, ref 418771-RIG-RAP-015 (orange hatched box)
Anbefalt sikringsiltak, ref 418771-RIG-RAP-009 (green hatched box)

SANNSYNLIG KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR. (red dot)
MULIG KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR. (yellow dot)
ANTATT IKKE KVIKLEIRE/SPRØBRUDDMATR. (green dot)
IKKE VURDERT (white circle)

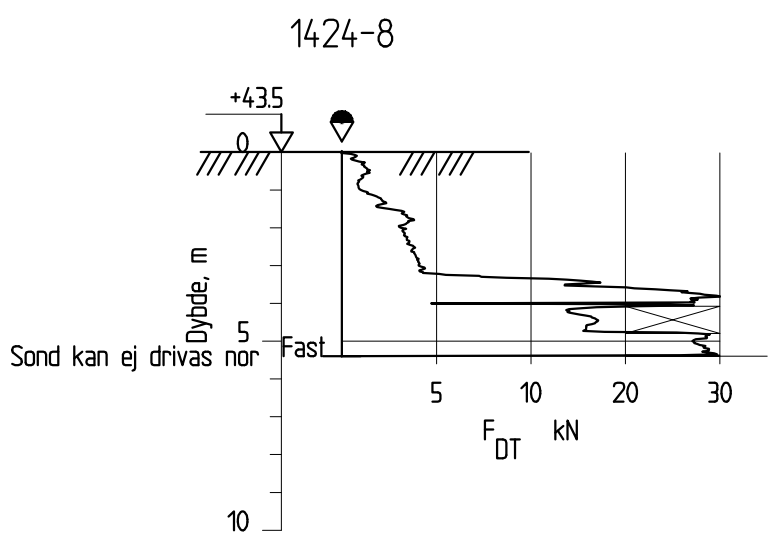
TIDLIGERE BORINGER:
 Tidligere boringer er opplyst fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
 Tidligere boringer er angitt med indeks foran boringsnr:
 NGI-X 910017-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)
 1424-1 tom. 1424-6 10200526-RIG-RAP-002 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utflytningsområde 2 - Steinkjer (2018)
 1424-7 tom. 1424-10 22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)


SITUASJONSPLAN	RIG-TEG-1424-005	00
----------------	------------------	----



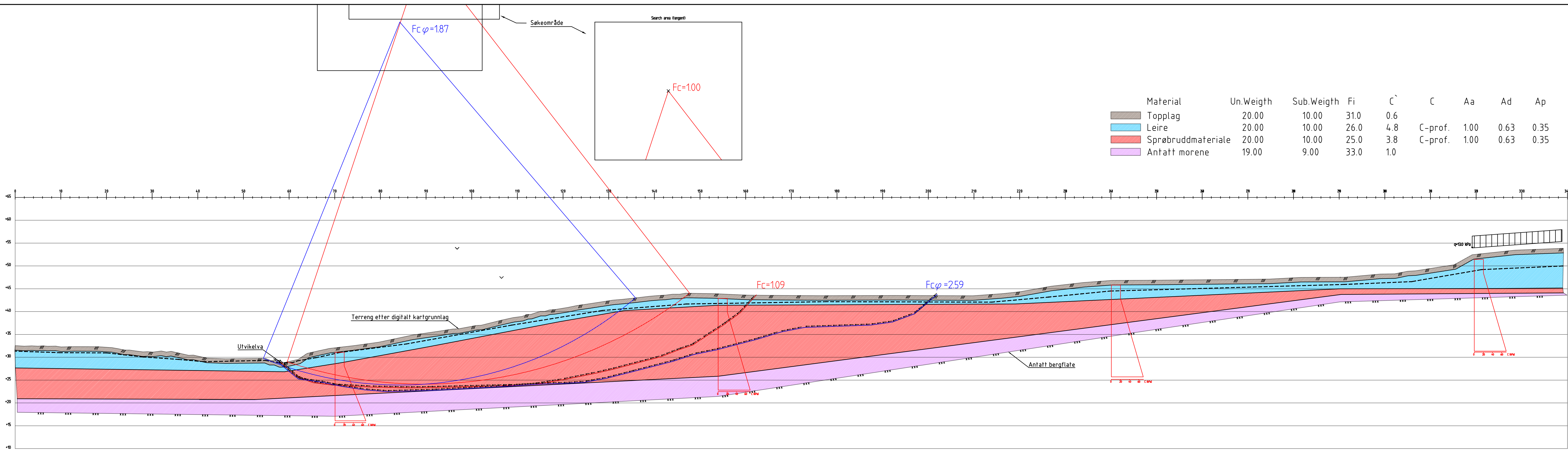
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng		Situasjonsplan	
Status		Konstr./Tegnet	Emb./Perb	Kontrollert	Ang	Godkjent	
Oppdragsnr.		418771		RIG-TEG-1424-005		00	
Rev.		26.09.2024		A1: 1:1000		A3: 1:2000	
Rev.		26.09.2024		A1: 1:1000		A3: 1:2000	

Z:\018\1424\1424-RIG-RAP-002_Situasjonsplan_Side1.dwg - Rev. 01 - 2024.09.24 14:02:23
 S:\prosjekt\1424-RIG-RAP-002_Situasjonsplan_Side1.dwg - Rev. 01 - 2024.09.24 14:02:23



 www.multiconsult.no	NVE	Status	Godkejt	Fag	RIG	Format	A4	Dato	14.11.2023
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng	Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	ANG	Godkjent	EMB	Målestokk	1:200
	Sonderingsresultat 1424-8	Oppdragsnr.	418771	Tegningsnr.	RIG-TEG-013	Rev.	00		

\Ankonsementranasum\TRH_Prosjekt\04\18\418771\418771-03 ARBEIDSDOMRAÅDE\418771 RIG\Supplierende grus og vurdering adkomstveger\SI\Abiliter\Kvamseng\418771-RIG-TEG-1424-801.LPROFIL 1-1.dwg. - Layout: 1600 (A3.LL.L) - Plottet av: perb. Dato: 2024.08.19 kl. 8:59



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	20.00	10.00	31.0	0.6				
Leire	20.00	10.00	26.0	4.8	C-prof.	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	25.0	3.8	C-prof.	1.00	0.63	0.35
Antatt morene	19.00	9.00	33.0	1.0				

Profil 1-1

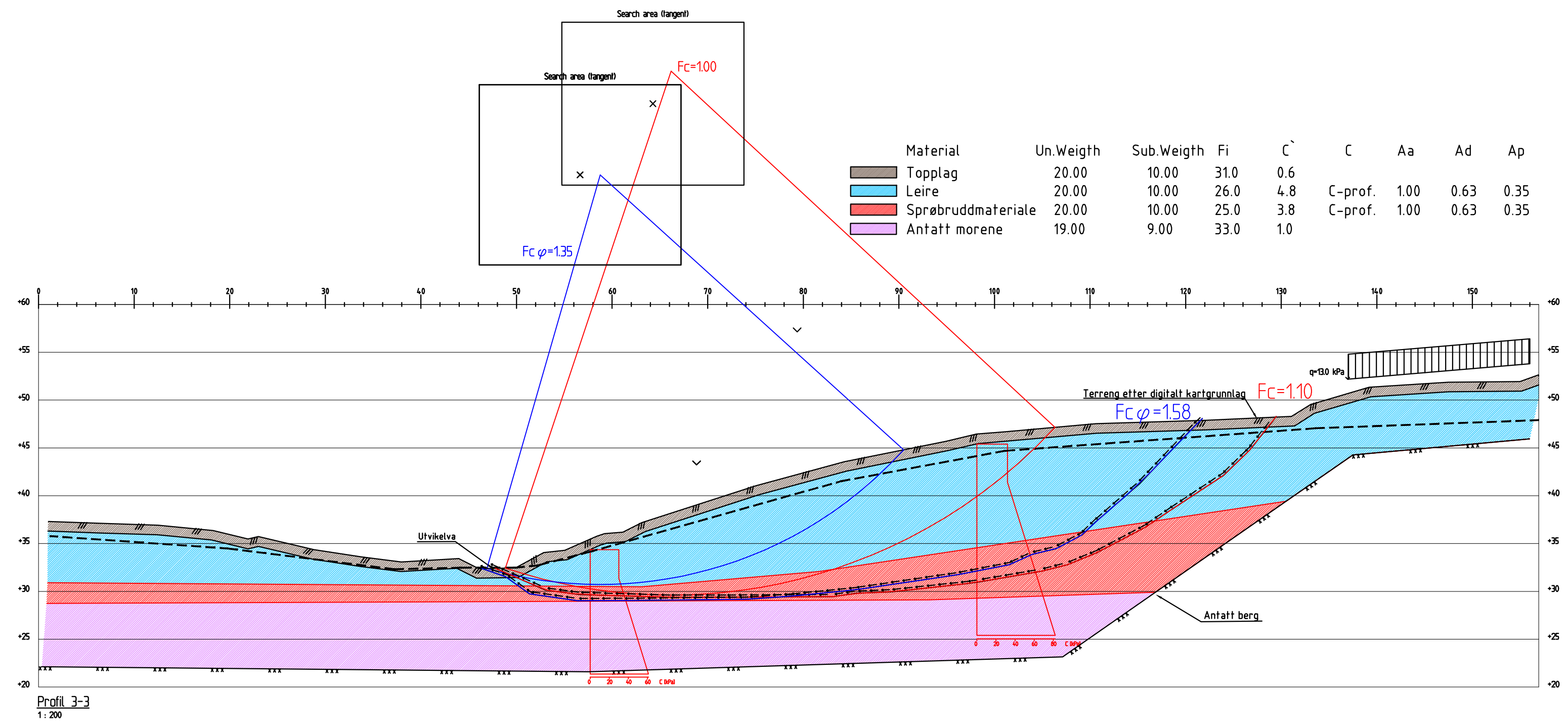
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-	-	-	-	-

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE		Status	Fag	Originalt format	Dato
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		-	RIG	A3LLL	2024-06-15
Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Profil 1-1 Dagens situasjon		PERB	ANG	GURT	1:4.00
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.			
418771	RIG-TEG-1424-801.1	00			

\m\konsem\intra\masum\TRH_Projekt\04\18\4\18771\4\18771-03 ARBEIDSOVRÅDE\4\18771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Stabilitet Kvamseng\4\18771-RIG-TEG-1424-802.1_PROFIL_3-3.dwg - Layout: 1600 (A3L);
 - Plottet av: perb, Dato: 2024,08,19 kl 9:07



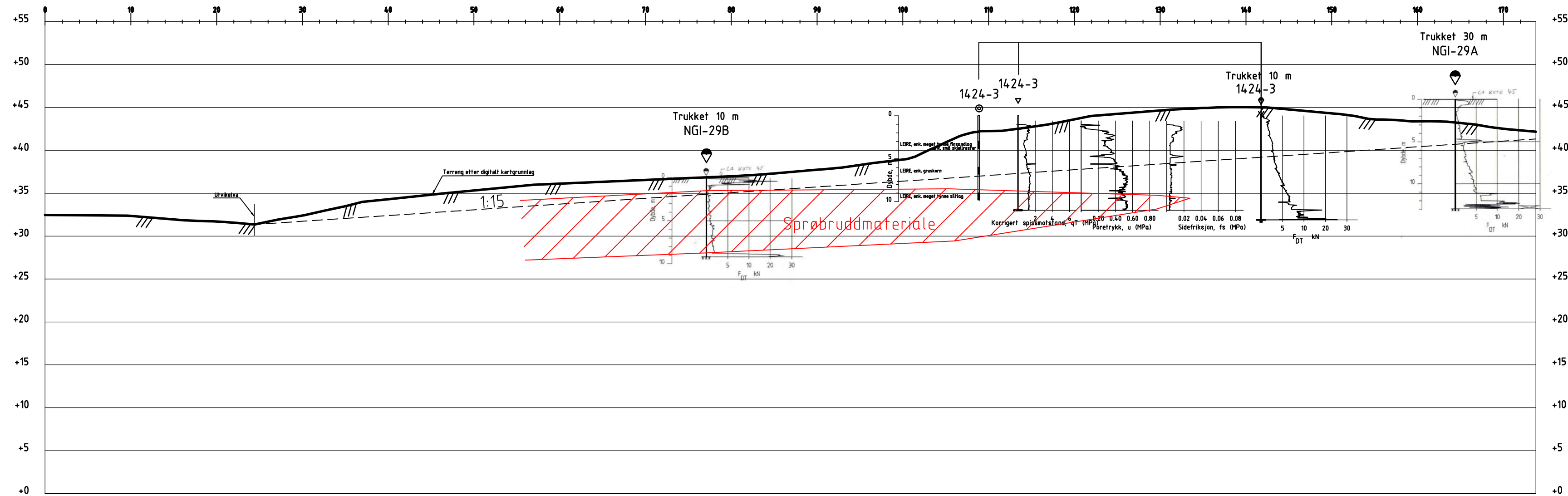
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
 HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-				

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
 Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng
 Profil 3-3 Dagens situasjon

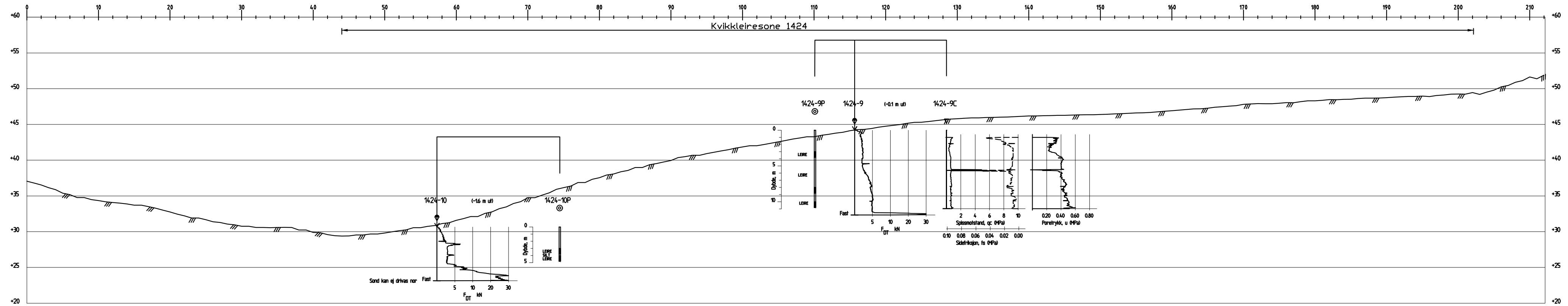
Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3L	Dato	2024-06-15
Konstr./Tegnet	PERB	Kontrollert	ANG	Godkjent	GURT	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	418771		Tegningsnr.	RIG-TEG-1424-802.1		Rev.	00



Profil 4-4

00	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag	Format	
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk	A3L	
	Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng		Dato	14.06.2018	
	Kritisk snitt 4		Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	GURT	EMB	ARV
		418771	RIG-TEG-1424-202		00

Z:\04\18\4\18771\03-ARBEIDSOBRÅDE\4\18771 RIG\Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Profiler\Steinkjer\4\18771-RIG-TEG-1424-610_rev00_PROFIL 5-5-Steinkjer.dwg, - Layout: 1600 (A3L), - Plottet av: perb, Dato: 2024.10.02 kl 12:25



Profil 5-5
1:200

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng
Kritisk snitt 5

Status	Fag	Originalt format	Dato
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
PERB	RIG ANG	A3L GURT	14.09.2023 1:400
418771	RIG-TEG-1424-610	00	

Vedlegg A

Faregradsvurdering sone 604 Flæten

Innholdsfortegnelse

A.1	Faregradsvurdering.....	2
A.2	Skadekonsekvensvaluering	3
A.3	Risikoklasser	5

A.1 Faregradsvurdering

Faregradsevalueringen gjøres med utgangspunkt i Tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 1-1. Faregraden bestemmes for antatt kritiske snitt i hver enkelt sone.

Betegnelsen kritisk snitt gjelder her for det snittet som gir høyeste poengscore etter Tabell 1-1 og ikke nødvendigvis snittet der den beregningsmessige sikkerheten er lavest.

Beregning og vurdering av faregrad er vist i Tabell 1-2.

Tabell 1-1: Tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Faktorer	Vekttall	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
Poreovertrykk, kPa	3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poreundertrykk, 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
Inngrep: forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Sum		51	34	17	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i faregradsklasser etter samlet poengsum:					
Lav faregrad:		0 – 17 poeng			
Middels faregrad:		18 – 25 poeng			
Høy faregrad:		26 – 51 poeng			

Tabell 1-2: Faregradsklassifisering i henhold til NVE eksternrapport 9/2020.

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	Ingen kilder viser skredaktivitet
Skråningshøyde, m	2	1	2	15-20

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	3	6	Antar 1-1,2. Ingen tegn i geologisk forhistorie til vesentlig overlaging tidligere
Poretrykk	3	0	0	Antar hydrostatisk
	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	3	6	Grunnundersøkelsen viser mektighet over H/2
Sensitivitet	1	2	2	Generelt er ikke målt høy sensitivitet (størrelsesorden 15-30). Det antas at dette i stor grad skyldes prøveforstyrrelse. Omrørt skjærfasthet klassifiserer til sprøbrudd, men ikke kvikkleire. Score vurderes til 2.
Erosjon	3	2	6	Det ble under befaringsfunnet områder med «noe» erosjon.
Inngrep	3	2	6	Drenering fra boligfelt øker avrenningen og derved erosjonen.
	-3	0	0	
SUM			28	En poengsum på 28 gir «Høy» faregrad som går fra 26-51 poeng.

A.2 Skadekonsekvensevaluering

Evaluering av skadekonsekvensklasse gjøres med utgangspunkt i Tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 2-1. Evaluering av skadekonsekvens gjøres for hele faresonen, det vil si en samlet vurdering for løsne- og utløpsområdet.

Beregning og vurdering av skadekonsekvens er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-1: Utklipp fra Tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Faktorer	Vekttall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligenheter, 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	Persontrafikk	Godstrafikk	Normal ingen trafikk	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:					
Mindre alvorlig: 0 – 6 poeng					
Alvorlig: 7 – 22 poeng					
Meget alvorlig: 23 – 45 poeng					

Tabell 2-2: Evaluering av skadekonsekvens i henhold til NVE eksternrapport 9/2020

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Boligheter	4	2	8	Spredd boligbebyggelse >5
Næringsbygg	3	0	0	Det er ikke kjent for Multiconsult at det er næringsbygg innenfor sonen.
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	Det er ikke kjent for Multiconsult at det er annen bebyggelse med stor verdi innenfor sonen.
Vei, ÅDT	2	0	0	Det er bare mindre adkomstveger innenfor sonen. Antar ÅDT <100.
Toglinje, bruk	2	3	6	Nordlandsbanen
Kraftnett	1	1	1	Antar «distribusjon».
Oppdemming og flodbølge	2	0	0	Antar evt. oppdemming ikke kan føre til vesentlig skade
Sum			15	15 poeng gir konsekvensklasse «Alvorlig» som går fra 7-22 poeng.

A.3 Risikoklasser

Vurdering av risikoklasse gjøres med utgangspunkt i kapittel 4.3 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 3-1. Risiko er her beregnet som faregradsscore i prosent av maksimal score multiplisert med skadekonsekvensscore i prosent av maksimal score.

Tabell 3-1: Risikoklasser iht. NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Risikoklasse	Tallverdi
1	0 – 170
2	171 – 630
3	631 – 1 900
4	1 901 – 3 200
5	3 201 – 10 000

Utført vurdering av faregrad og konsekvens gir risiko (skadekonsekvens x faregrad) på $(28/51 * 15/45) * 100\% = 1830$ poeng, tilsvarende risikoklasse 3.