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.

Multiconsult

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.

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
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

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	Mære - Samlet borplan med soneavgrensning
	010_rev00	Mære - Sonderingsresultat 601-8 tom. 601-11
	601-900.3_rev00	Profil 1: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
	601-201_rev02	Profil 2: Ladeling. Oppdatert etter supplerende GRUS
	601-901.3_rev00	Profil 3: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
Sone 604 Flæten		
418771-RIG-TEG-	604-005	Flæten - Samlet borplan med soneavgrensning
	604-600_rev00	Profil 1: Lagdeling. Nytt profil etter supplerende GRUS
	604-601_rev00	Profil 2: Lagdeling. Nytt profil etter supplerende GRUS
Sone 605 Flatla		
418771-RIG-TEG-	605-005	Flatla - Samlet borplan med soneavgrensning
	605-900.3_rev00	Profil 1: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
	605-800_rev00	Profil 2: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-014 /10/
Sone 626 Svedjan		
418771-RIG-TEG-	626-005	Svedjan - Samlet borplan med soneavgrensning
	011_rev00	Svedjan - Sonderingsresultat 626-3
	626-900.3_rev00	Profil 4: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
Sone 628 Stræte		
418771-RIG-TEG-	628-005	Stræte - Samlet borplan med soneavgrensning
	012_rev00	Stræte - Sonderingsresultat 628-3 og 628-4
	628-900.3_rev00	Profil 2: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-008 /7/
Sone 661 Smågård		
418771-RIG-TEG-	661-005	Smågård - Samlet borplan med soneavgrensning
	661-810_rev00	Profil 1: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-012_rev01 /5/
	661-900.3_rev00	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	Nord-Fosnes - Samlet borplan med soneavgrensning
	1421-200_rev01	Profil 1: Lagdeling. 418771-RIG-RAP-005 /6/
	1421-900.3_rev00	Profil 2: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-009 /8/
	1421-202_rev02	Profil 3: Lagdeling. Oppdatert etter supplerende GRUS
Sone 1424 Kvamseng		
418771-RIG-TEG	1424-005	Kvamseng - Samlet borplan med soneavgrensning
	013_rev00	Kvamseng - Sonderingsresultat 1424-8
	1424-801.1_rev00	Profil 1: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-015 /9/
	1424-900.3_rev00	Profil 2: Stabilitetsberegning. 418771-RIG-RAP-009 /8/
	1424-802.1_rev00	Profil 3: Stabilitetsberegning. Oppdatert etter supplerende GRUS. 418771-RIG-RAP-015 /9/
	1424-202_rev00	Profil 4: Lagdeling. 418771-RIG-RAP-005 /6/
	1424-610_rev00	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 avgrensing av løsneområde 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 løsneområder 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 løsneområder, 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 boligenheter. 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 soneavgrensing. 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 løsneområde 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 løsneområdet. 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

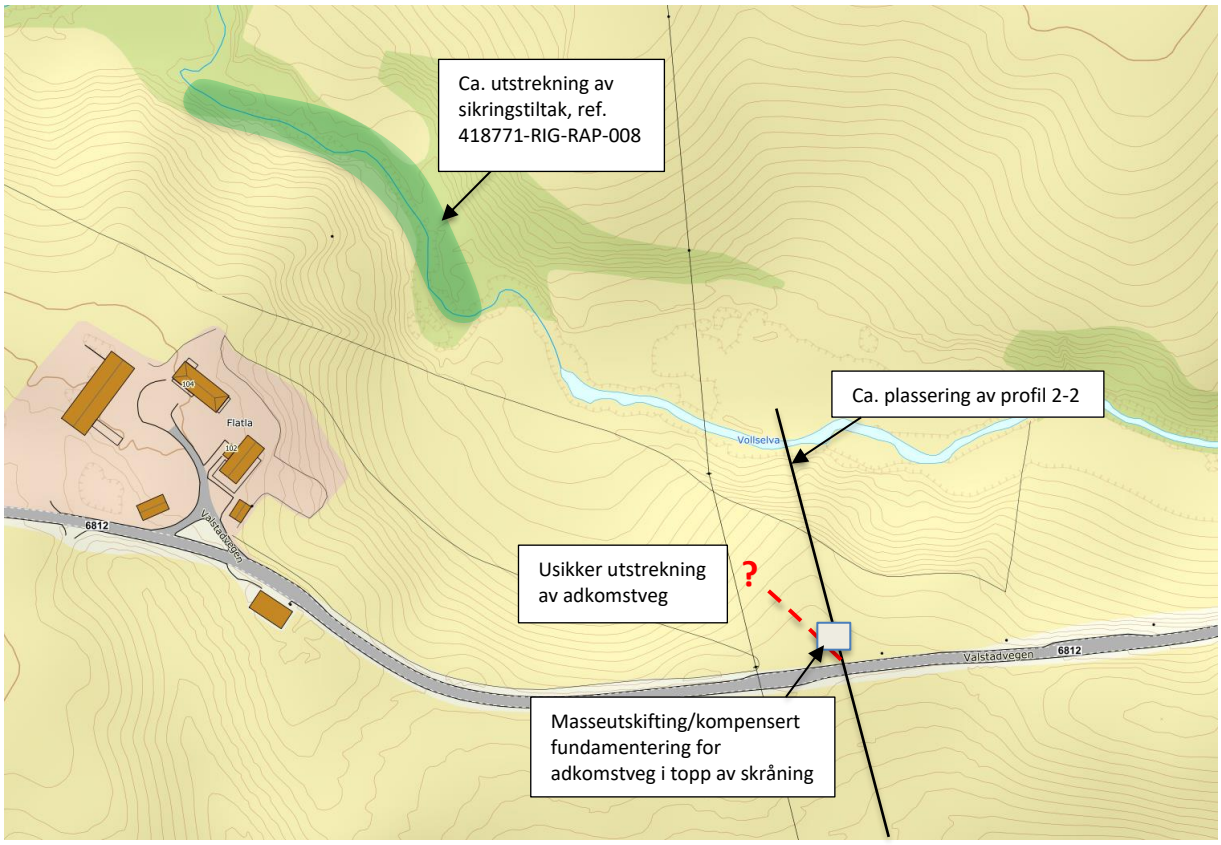
NVE har på et tidlig stadium sett på to alternativer for adkomstveg til sikringstiltak nord i sone 605. Ett alternativ går fra Vollsvegen i nordvest, via traktorveg ned i ravina. For det andre alternativet for adkomstveg, fra fv. 6812 Valstadvegen og ned skråningen mot Vollselva i nord, er det utført 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 Vollselva 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 skråninga 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.

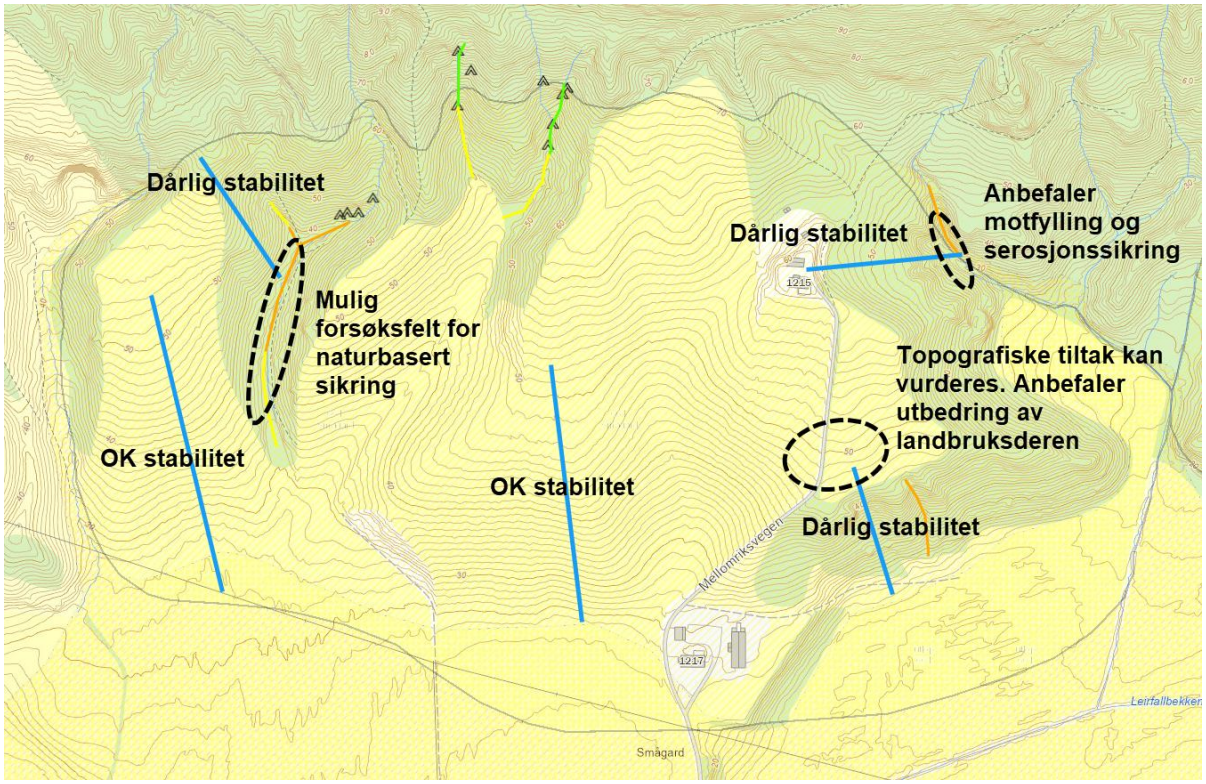
2.6 Sone 661 Smågård

For å få et bedre grunnlag for vurdering av løsneområde 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.

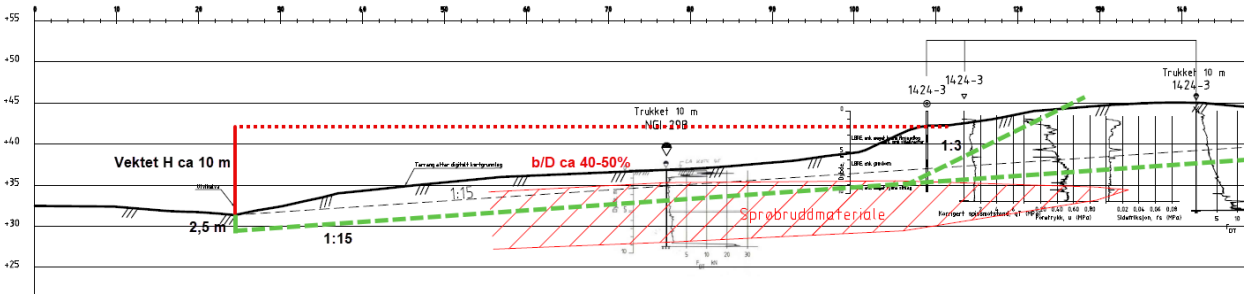
3.2.1 Løsneområder

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 bekkebunn.

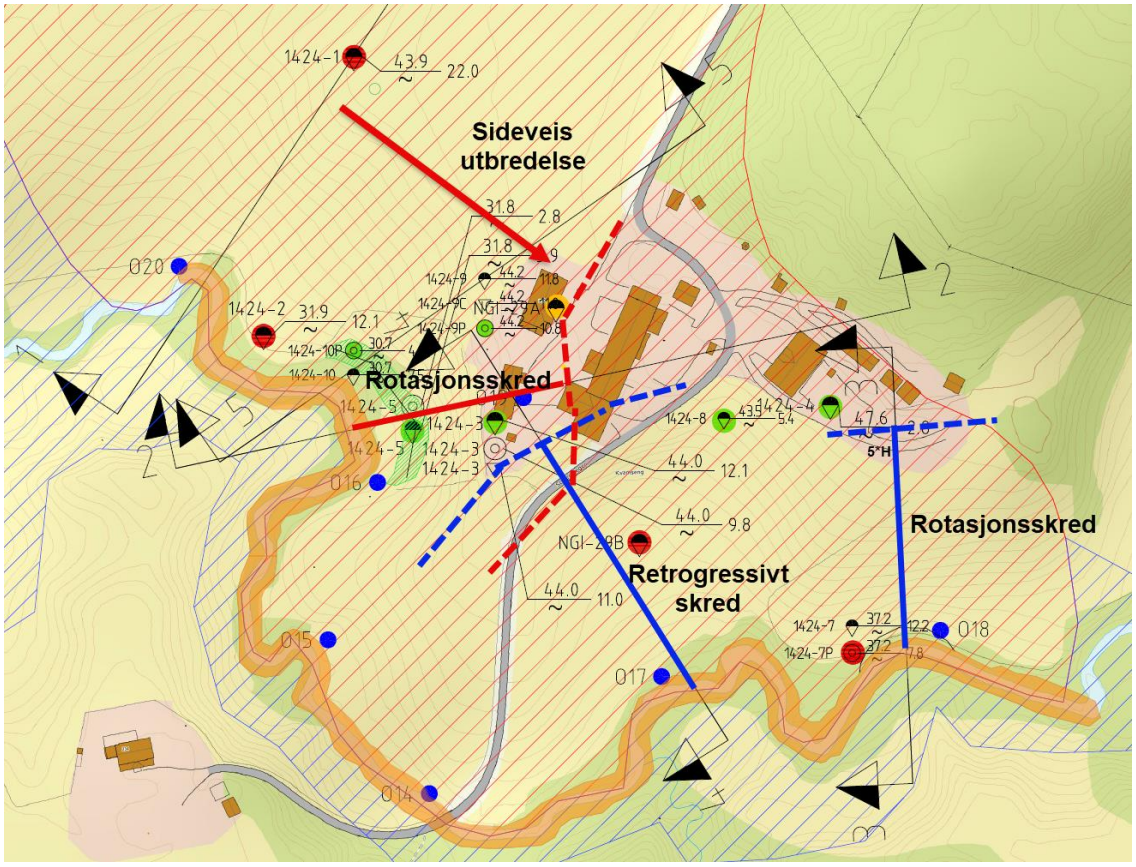
Rett vest for bebyggelsen på Kvamseng er det i 1424-9 påvist siltig leire, men ikke sprøbruddmateriale. Ved bekken på samme side av Kvamseng er det i 1424-10 funnet siltig leire, men den har ikke sprøbruddegenskaper. Lengre vest for bebyggelsen er det påvist et mektig og sammenhengende lag med sprøbruddmateriale 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 løsneområde**	**Kommentar**
Profil 1	40-80%	Stort omfang av sprøbruddmateriale rett under topplaget, og ned til berg/bunnmorene. 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*H=75 m	Involverer bebyggelse
Profil 3	5-10%	Rotasjonsskred, 5*H=75 m	Bebyggelse går akkurat klar av løsneområdet
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*H=75 m	Involverer bebyggelse



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



Figur 3-2: Skredmekanismer og løsneområder 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 løsneområder 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 løsneområder 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/ Løvlien 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.

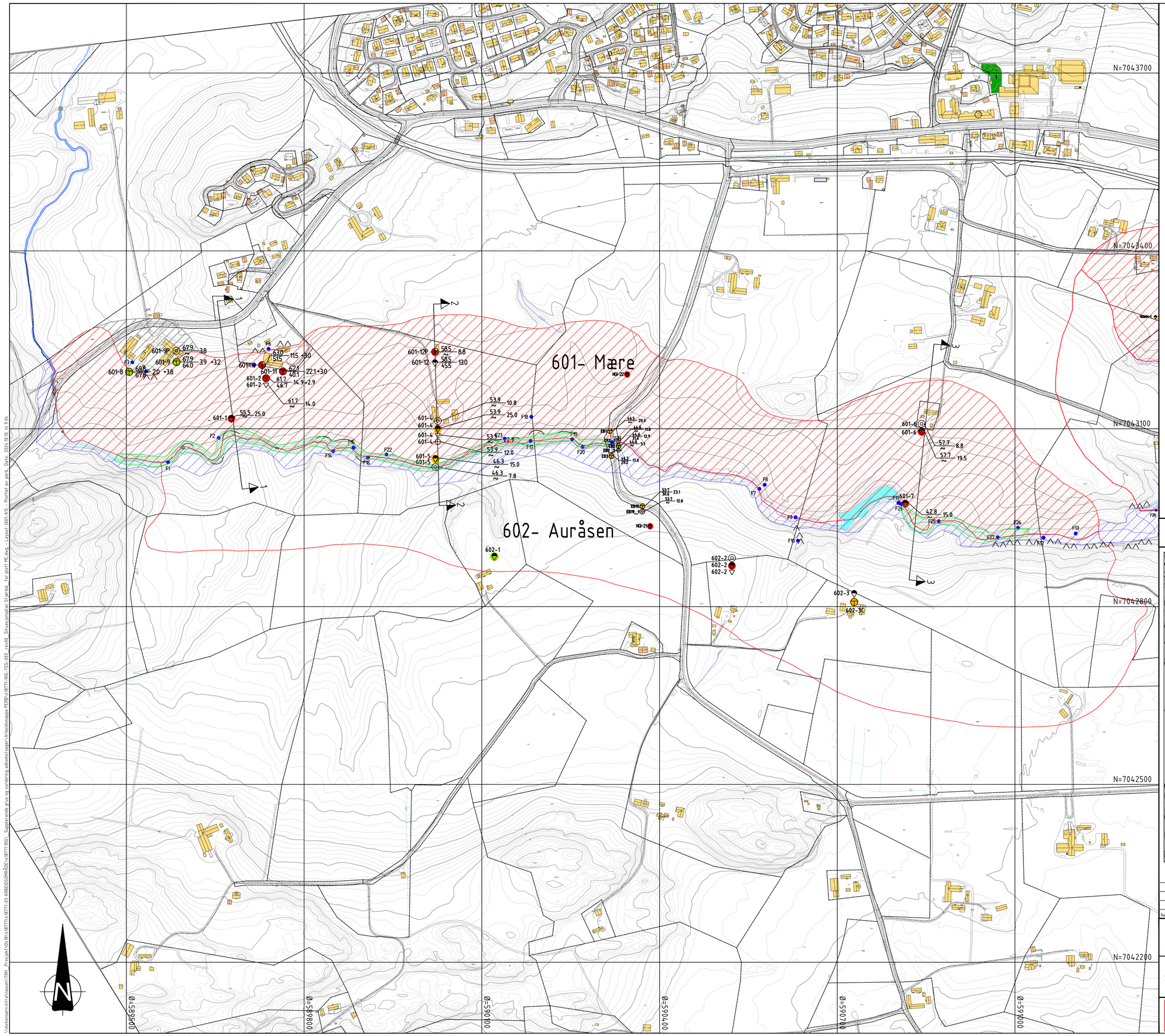
/6/ Multiconsult (2018) 418771-RIG-RAP-005 Kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – Delleveranse 3 Steinkjer kommune. Rev 01 Datert 14.07.2018

/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
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

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

FELTOBSERVASJONER:

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

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

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 601- Mære
- Utløpsområde 601- Mære
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en indikerende, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.

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

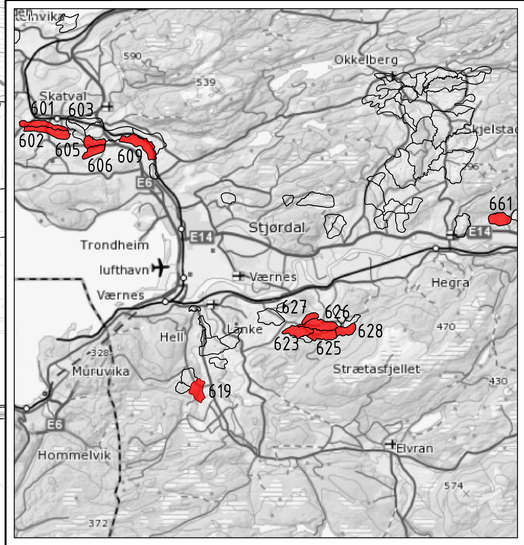
TIDLIGERE BORINGER:

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

NGI-X	890059-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1992)
604-X	973074 "Skredkartlegging av sideterreng" (2016)
EB-X	Boringer fra Statens vegvesen, Rapport Vd1371A01 (2016) Fv.39 Voldsdalen-Skatval
601-1 t.om. 601.7	10200526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utlysningsområde 2 - Stjørdal (2018)
602-1 t.om. 602.3	10200526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utlysningsområde 2 - Stjørdal (2018)
601-8 t.om. 601-12	22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN

RIG-TEG-601-005 | 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 601 Mære

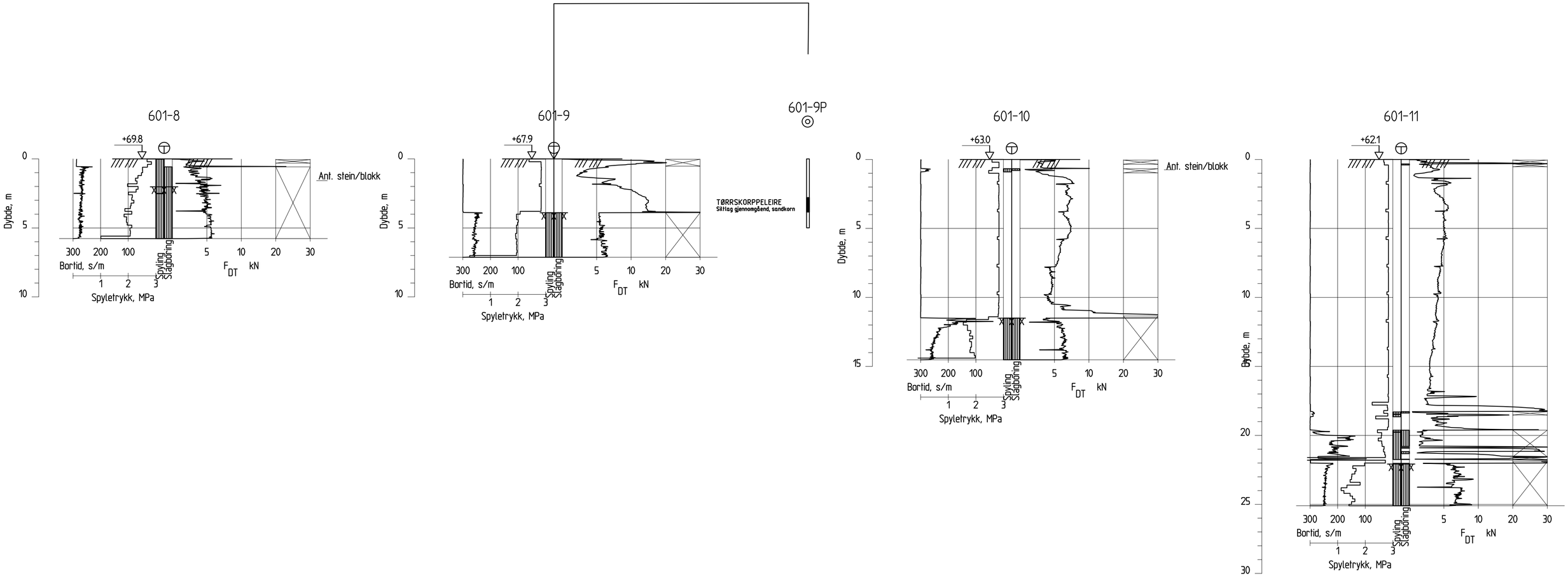
SITUASJONSPLAN

Fag	Geoteknikk
Format	A1
Dato	26.09.2024
Format/Målestokk:	A1: 1:3000 A3: 1:6000

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT/PERB	ANG	GURT

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-601-005	00



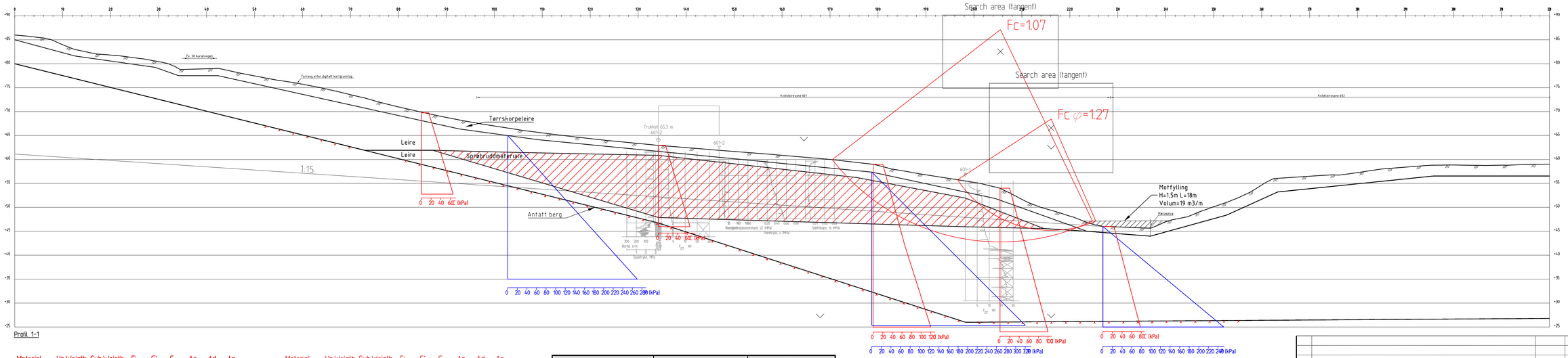
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-		-	-	-

Multiconsult
www.multiconsult.no

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

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

Z:\Oi418\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Sonderinger\418771 - Sonderinger.dwg, - Layout: (601 Mære), - Plottet av: perb, Dato: 2023.11.14 kl 13:07



Profil 1-1

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

	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.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 601 Mære

Kritisk snitt 1 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak

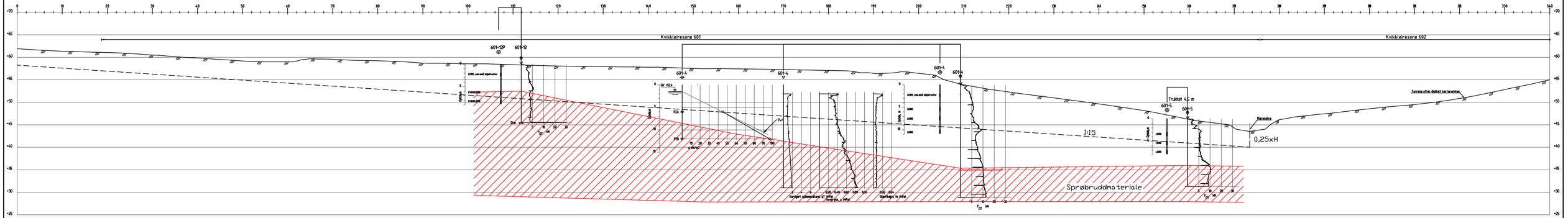
ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)

Fag: Geoteknikk | Format: A3L | Dato: 11.01.2019 | Format/Målestokk: 1:400

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status | Konstr./Tegnet: JKM | Kontrollert: GURT | Godkjent: ANG

Oppdragsnr.: 418771 | Tegningsnr.: RIG-TEG-601-900.3 | Rev.: 00



KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

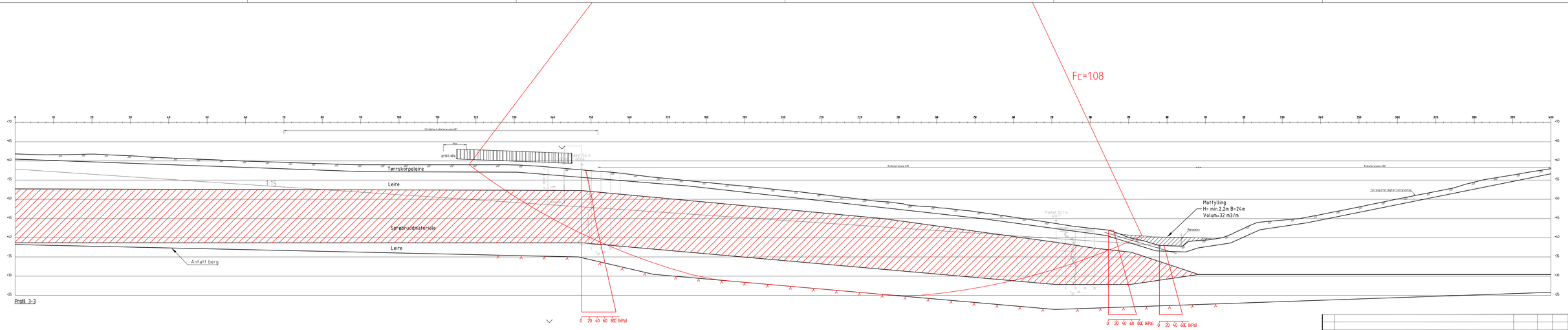
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
02	Revidert etter supplerende grunnundersøkelser i 2023	22.09.2023	PERB	ANG	GURT
01	Revidert etter uavhengig kvalitetskontroll av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

Multiconsult
www.multiconsult.no

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

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

Z:\Oslo\418771\418771-23 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Profiler\Stjørdal\418771-RIG-TEG-601-600_rev00_PROFIL 2-2-Stjørdal.dwg - Layout: (600 (A3LL)) - plotted av: perb, 18/09 - 2024-09-09 kl. 13:36



Profil 3-3

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	18.70	8.70			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateri	18.70	8.70			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	18.70	8.70			C-prof	1.00	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

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Fag: Geoteknikk | Format: A3L | Dato: 11.01.2019

Stjørdal kommune, sone 601 Mære

Kritisk snitt 3 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak

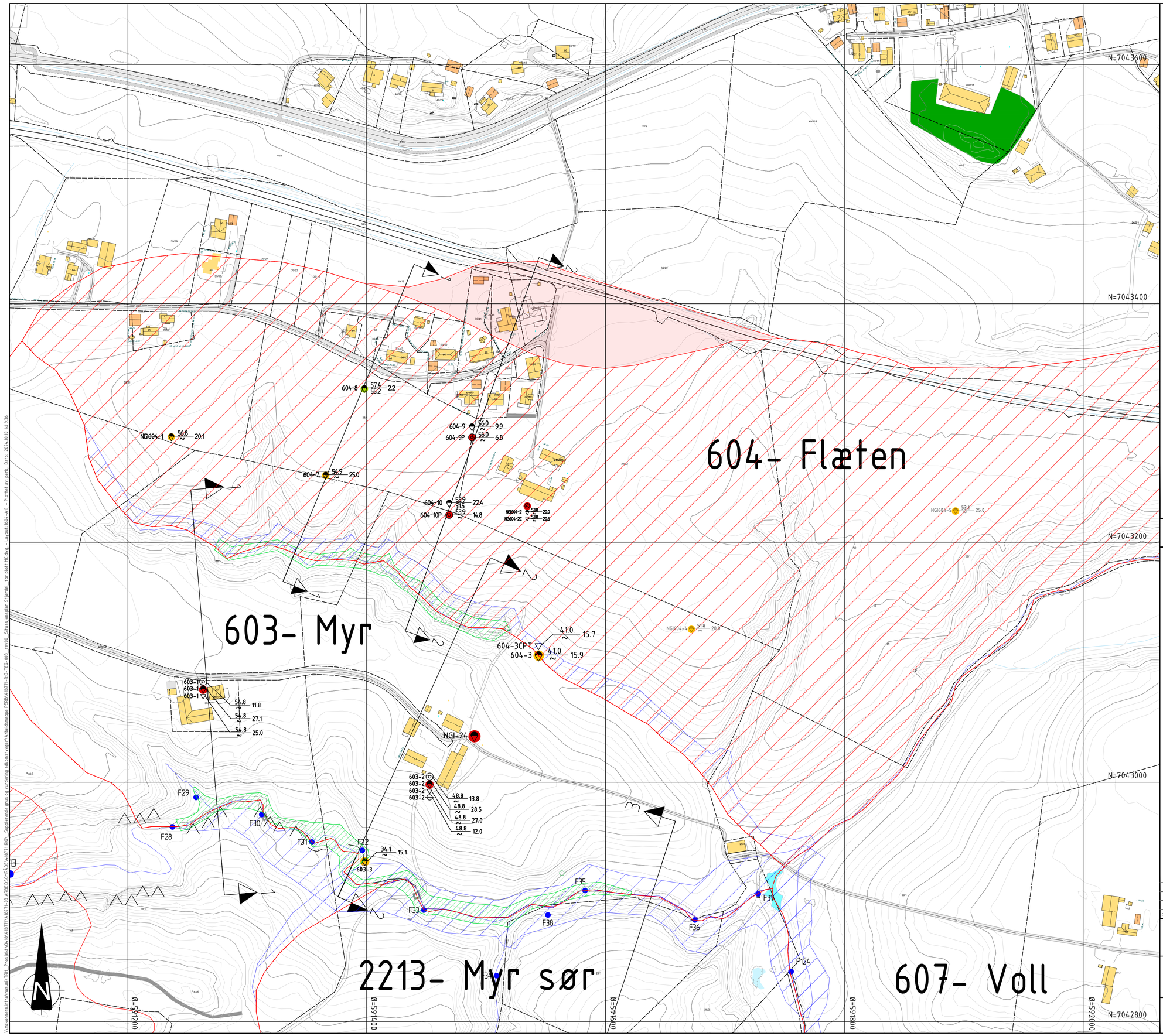
ADP-analyse (udrenert)

Format/Målestokk: 1:400

NVE UTFØRT AV MULTICONSULT

Status | Konstr./Tegnet: JKM | Kontrollert: GURT | Godkjent: ANG

Oppdragsnr.: 418771 | Tegningsnr.: RIG-TEG-601-901.3 | Rev.: 00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LABBOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 (terrengkote/sjøbunnkote) / 28.2 (antatt bergkote) — 14.8+2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

FELTOBSERVASJONER:

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

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

- Utvidet soneavgrensing
- Nabosone
- Løsneområde 604- Flæten
- Utløpsområde 604- Flæte
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en indikerende, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.

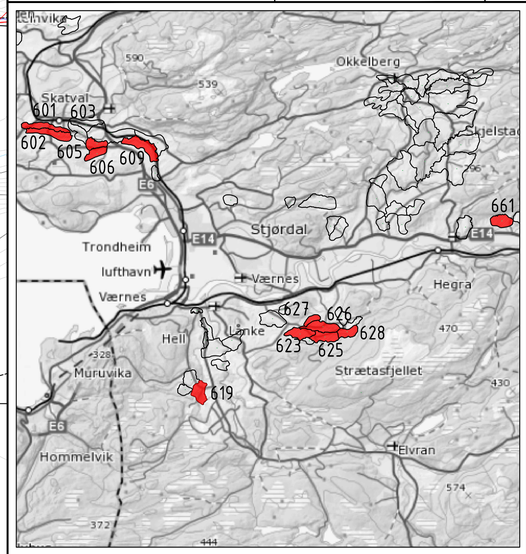
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

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

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 - utlysningsområde 2 - Stjørdal (2018)
604-7 tom. 604-10	22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN | RIG-TEG-604-005 | 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

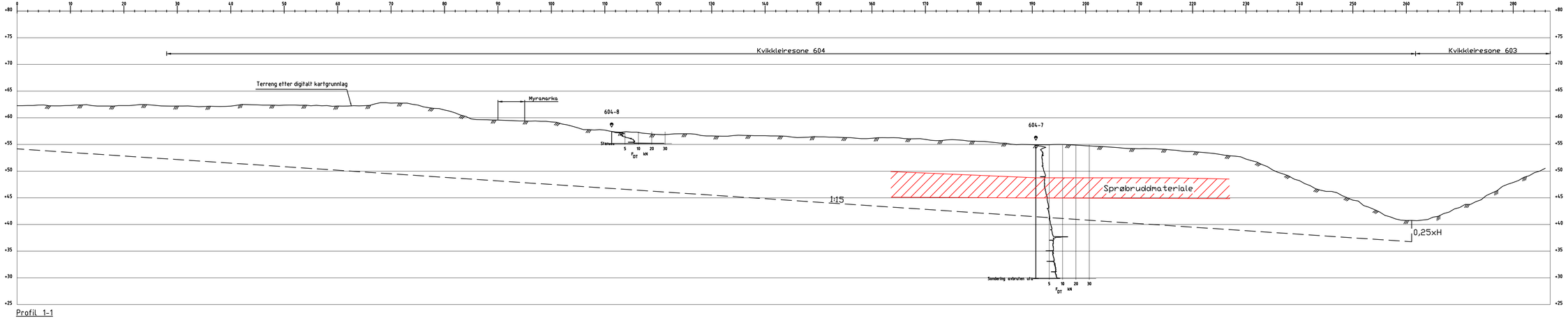
Stjørdal kommune, sone 604 Flæten
SITUASJONSPLAN

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 26.09.2024
Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT/PERB	ANG	GURT

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-604-005	00



Profil 1-1
1 : 200

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

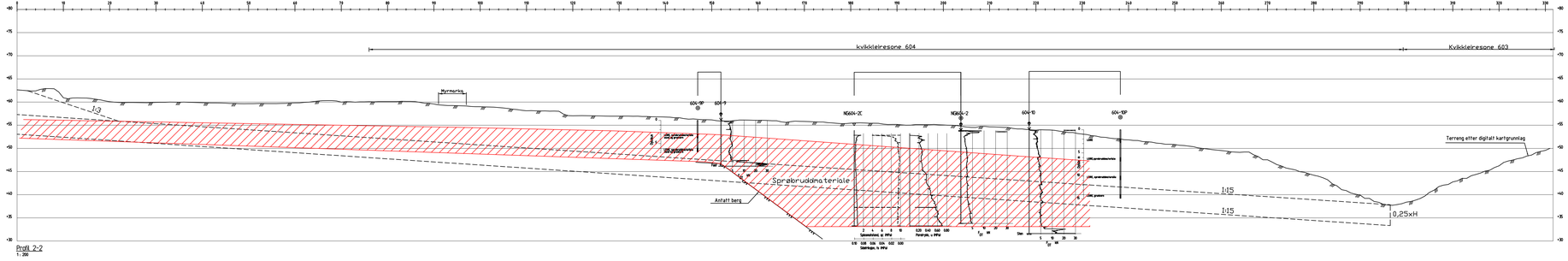
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-				

Multiconsult
www.multiconsult.no

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

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

Z:\Oslo\418771\418771-23 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Profiler\Stjørdal\418771-RIG-TEG-604-600_rev00_PROFIL 1-1-Stjørdal.dwg. - Layout: (600 (A3LL)). - Plotted av: perb, Dato: 2023-09-22 ti. 9:28



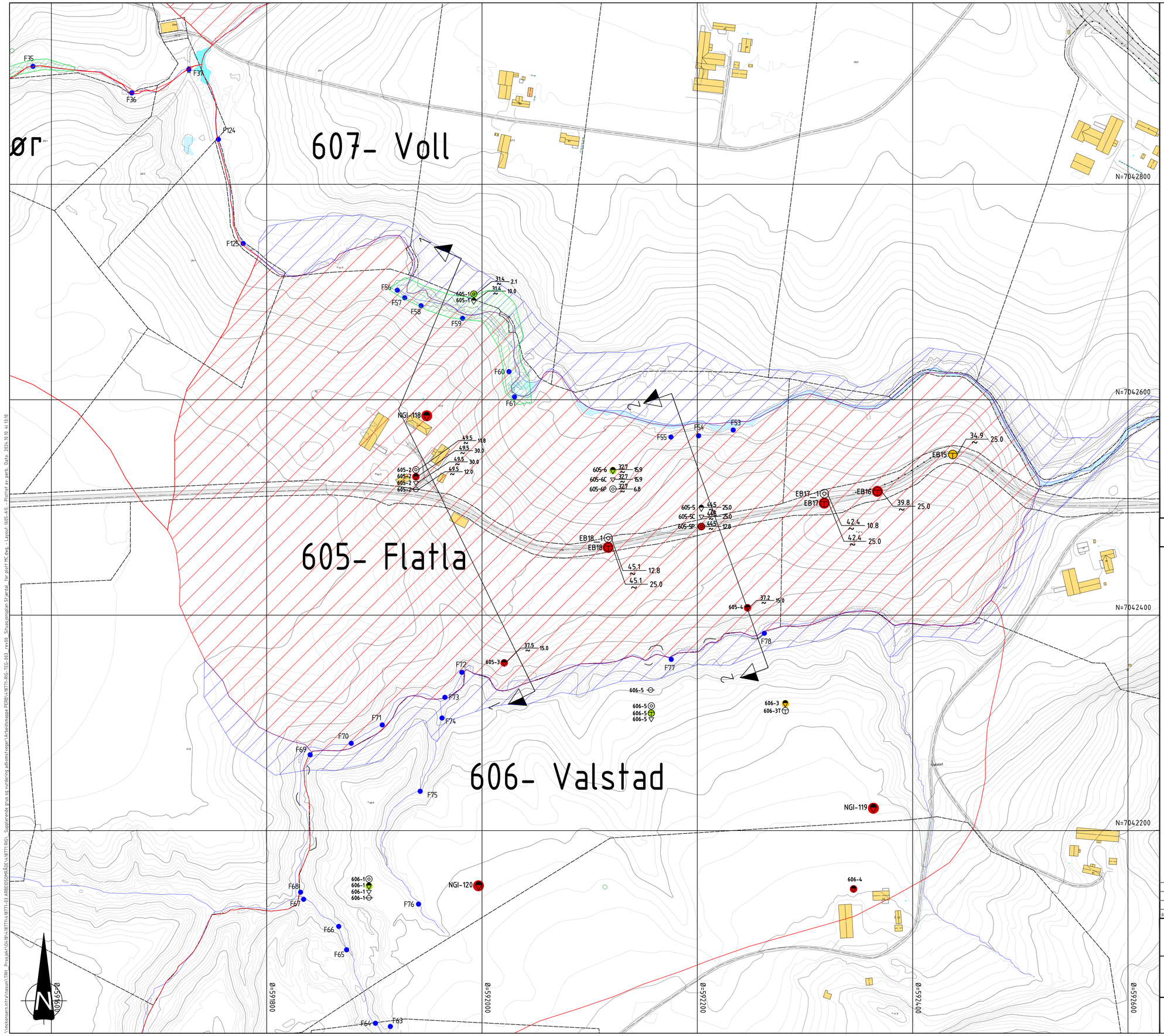
KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

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

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 604 Fløten
Kritisk snitt 2

Status	Fag	Original format	Dato
Godkjent	RIG	A3LLL	22.10.2023
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
PERB	ANG	EMB	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-604-601	00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 (terrengkote) / 28.2 (antatt bergkote) — 14.8+2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

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

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

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 605- Flatla
- Utløpsområde 605- Flatla
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en indikerende, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.

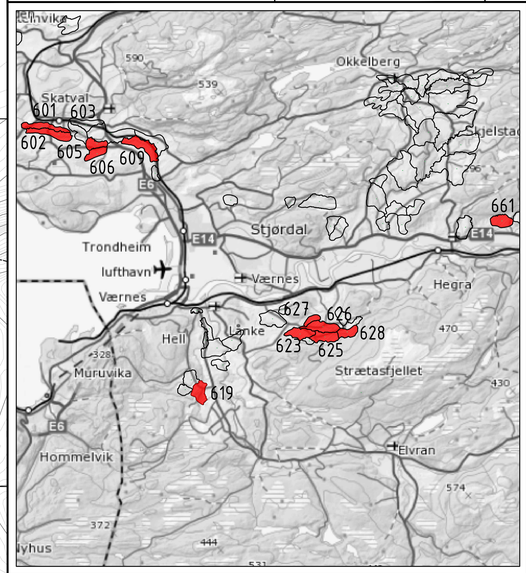
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

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

NGI-X	82033-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1989)
607-X	973074 "Skredkartlegging av sideterreng" (2016)
EB-X	Boringer fra Statens vegvesen, Rapport Vd1371Ar01 (2016) Fv.39 Voldsdalen-Skatval
605-1 tom. 605-4	10200526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utlysningsområde 2 - Stjørdal (2018)
605-5 om. 605-6	22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN	RIG-TEG-605-005	00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 605 Flatla
SITUASJONSPLAN

Fag	Format
Geoteknikk	A1

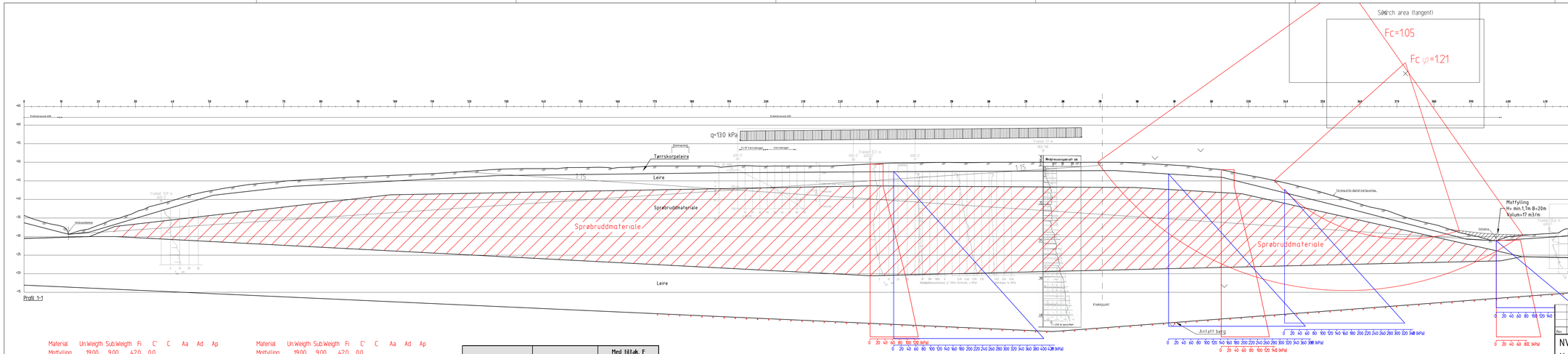
Dato: 26.09.2024

Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT/PERB	ANG	GURT

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-605-005	00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	18.80	8.80						
Sprøbruddmateri	18.80	8.80			C-prof 1.00	0.63	0.35	
Sprøbruddmateri	18.80	8.80			C-prof 0.85	0.63	0.35	
Leire	18.80	8.80			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				
Tørrskorpeleire	19.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	18.80	8.80	26.5	5.0				
Sprøbruddmateri	18.80	8.80	25.6	3.8				
Leire	18.80	8.80	26.5	5.0				

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

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

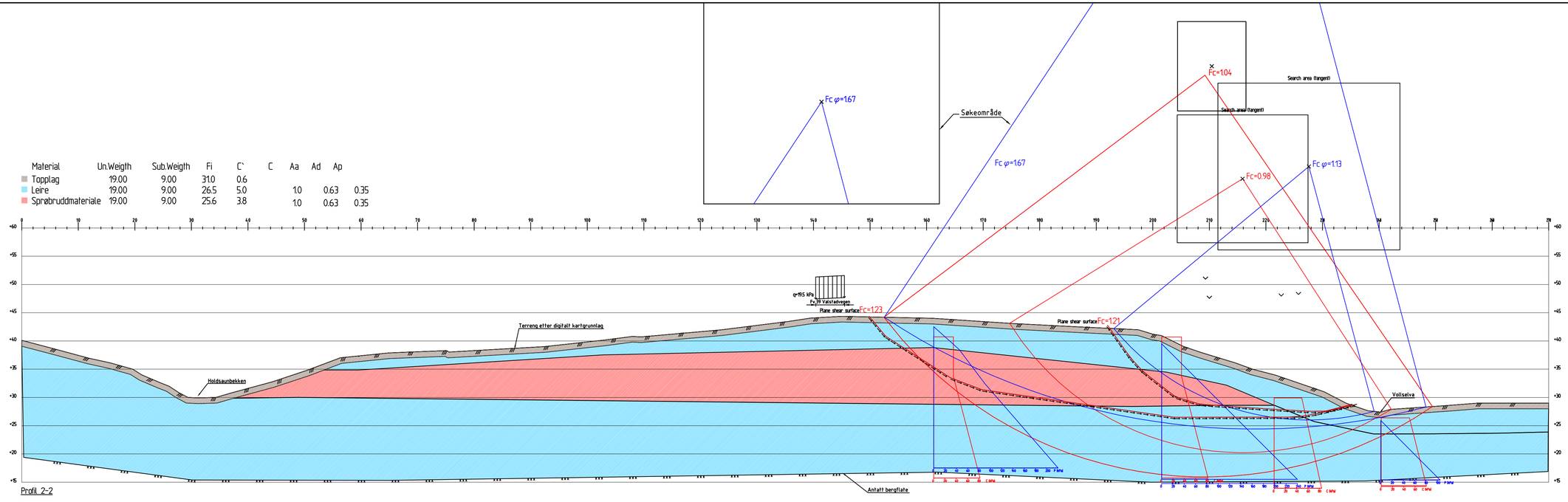
Stjørdal kommune, sone 605 Flatla

Kritisk snitt 1 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak
ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)

Format	A3L			
Dato	11.01.2018			
Format/Målestokk	1:400			
Status	Godkjent			
Oppdragsnr. 418771	Tegningsnr. RIG-TEG-605-900.3	Konstruert JKM	Kontrollert GJRT	ANG
				Rev. 00

UTFØRT AV MULTICONSULT

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Topplag	19.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.00	9.00	26.5	5.0		1.0	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	19.00	9.00	25.6	3.8		1.0	0.63	0.35



KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

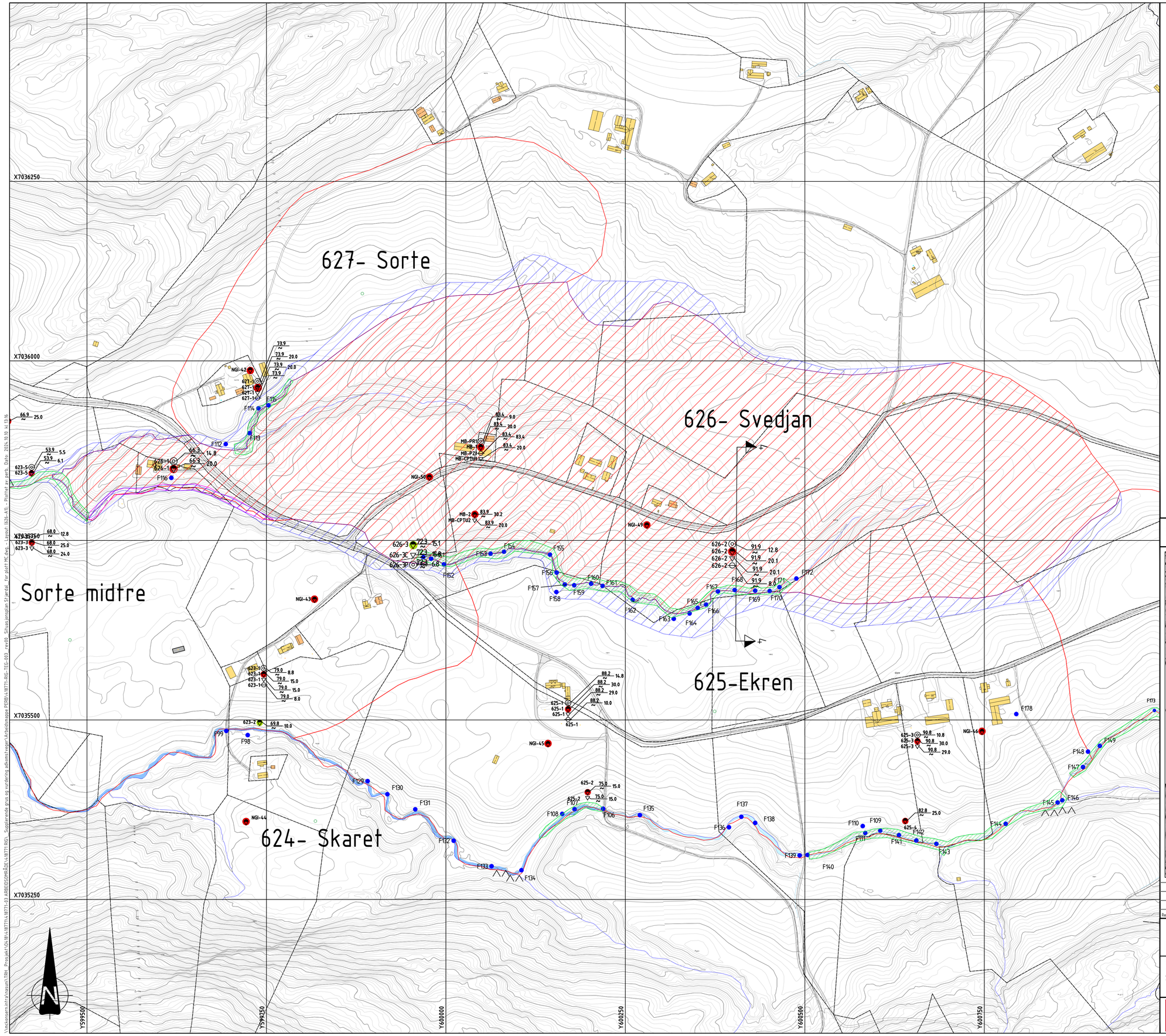
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-				

Multiconsult
www.multiconsult.no

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

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

\\ncknorsem\nrv\hasun\TRH_Prosjekt\05\18\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveien\Stabilitet Flatla\418771-RIG-TEG-605-800_rev00_PROFIL 2-2-Stjørdal.dwg - Layout: (000 (A3LL) - Plotted on: pdf6, Date: 2023.12.01 kl. 10:17



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 (TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE) — 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
- SKREDGROPER (HENTET FRA NGU)

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 626- Svedjan
- Utløpsområde 626- Svedjan
- Utført sikringstiltak
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en innledende, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.

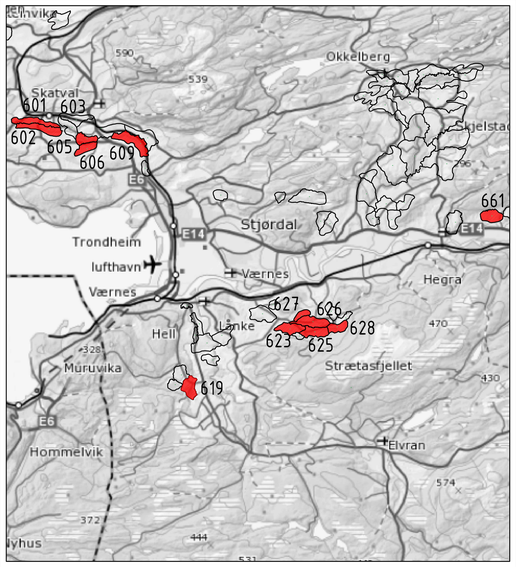
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

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

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

SITUASJONSPLAN	RIG-TEG-626-005	00



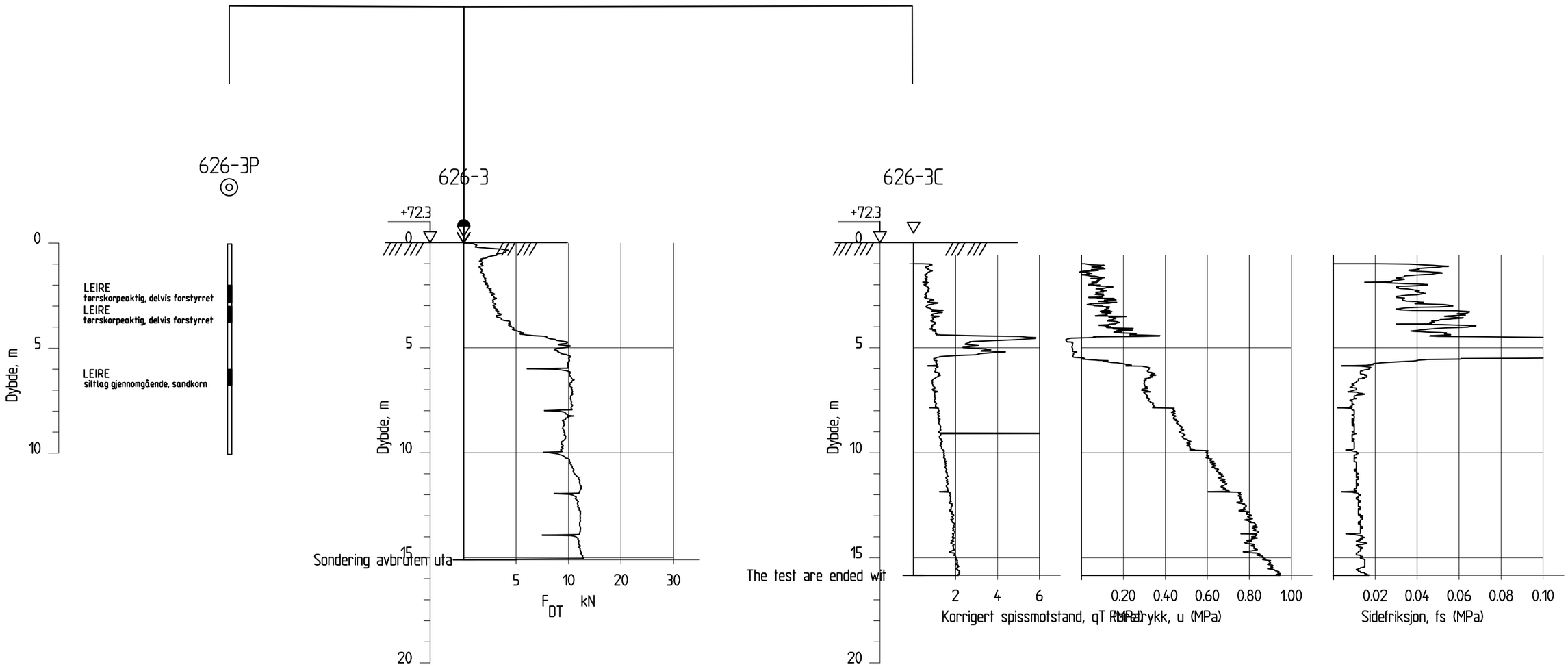
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan
SITUASJONSPLAN

Fag	Format
Geoteknikk	A1
Dato	
26.09.2024	
Format/Målestokk:	
A1: 1:2500	
A3: 1:5000	

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT/PERB	ANG	GURT
Oppdragsnr	Tegningsnr		Rev.
418771	RIG-TEG-626-005		00



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

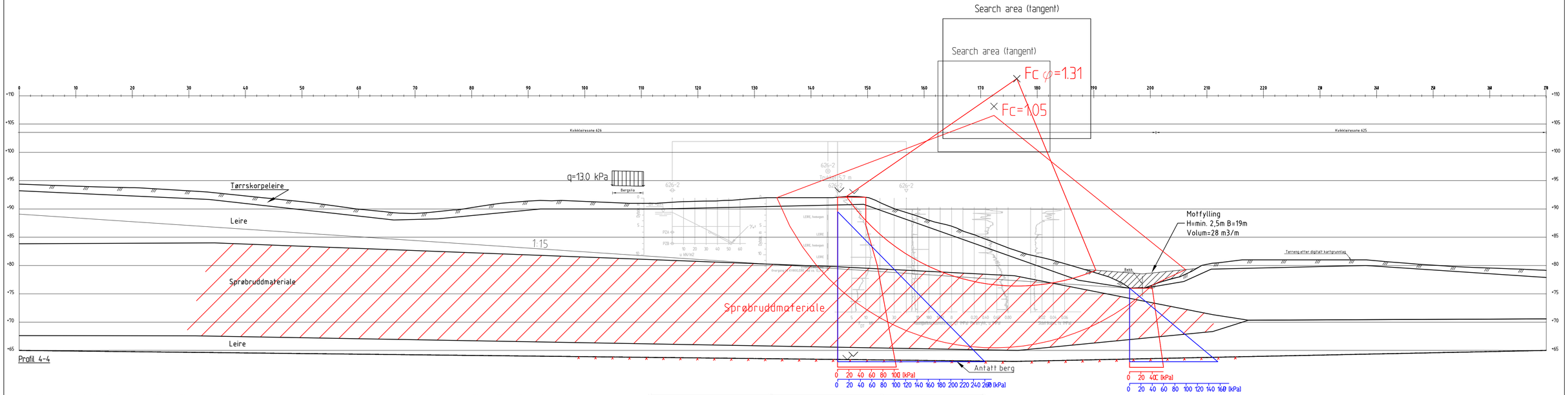
Multiconsult
www.multiconsult.no

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

Status	Fag	Originalt format	Dato
Godkjent	RIG	A3	14.11.2023
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
PERB	ANG	EMB	1:200

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-011	00

Z:\0418\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Sonderinger\418771 - Sonderinger.dwg, - Layout: (626 Svedjan); - Plottet av: perb, Dato: 2023.11.14 kl 13:23



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.30	9.30			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateri	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.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.00	9.00	31.0	0.6				
Leire	19.30	9.30	26.5	5.0				
Sprøbruddmateri	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.
00	-	-	-	-	-

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan

Kritisk snitt 4 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak

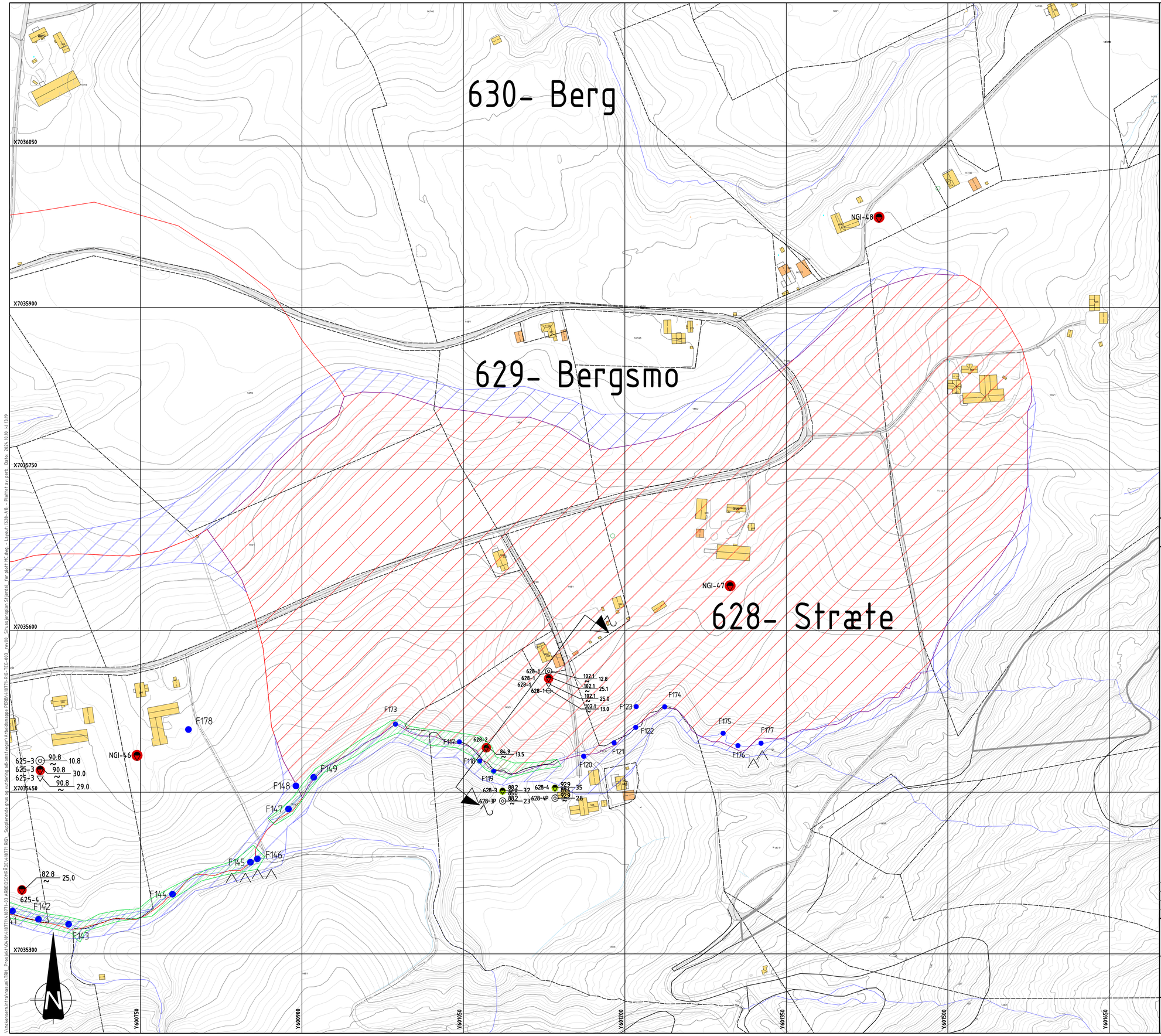
ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)

Fag: Geoteknikk | Format: A3L | Dato: 11.01.2019 | Format/Målestokk: 1:400

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status | Konstr./Tegnet: JKM | Kontrollert: GURT | Godkjent: ANG

Oppdragsnr.: 418771 | Tegningsnr.: RIG-TEG-626-900.3 | Rev.: 00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK. NR:	Digital
LAB.BOK. NR:	Digital

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

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

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

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 628- Stræte
- Utløpsområde 628- Stræte
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en indikerende, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.

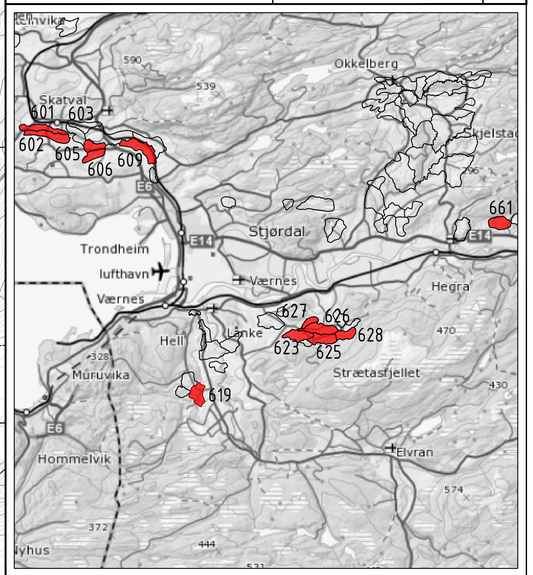
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

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

NGI-X	82033-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred (1989)
628-1 tom. 628-2	10200526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag – utlysningsområde 2 – Stjørdal (2018)
628-3 tom. 628-4	22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN | RIG-TEG-628-005 | 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 628 Stræte
SITUASJONSPLAN

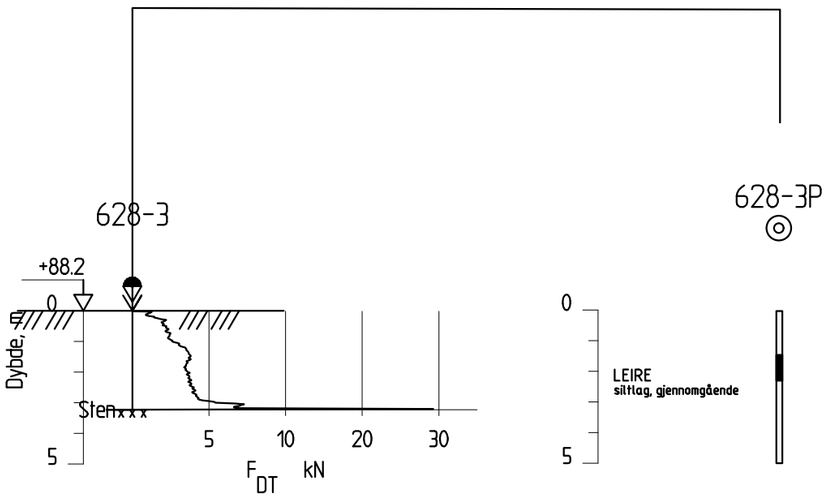
Fag	Geoteknikk
Format	A1
Dato	24.09.2024
Format/Målestokk	A1: 1:1500 A3: 1:3000

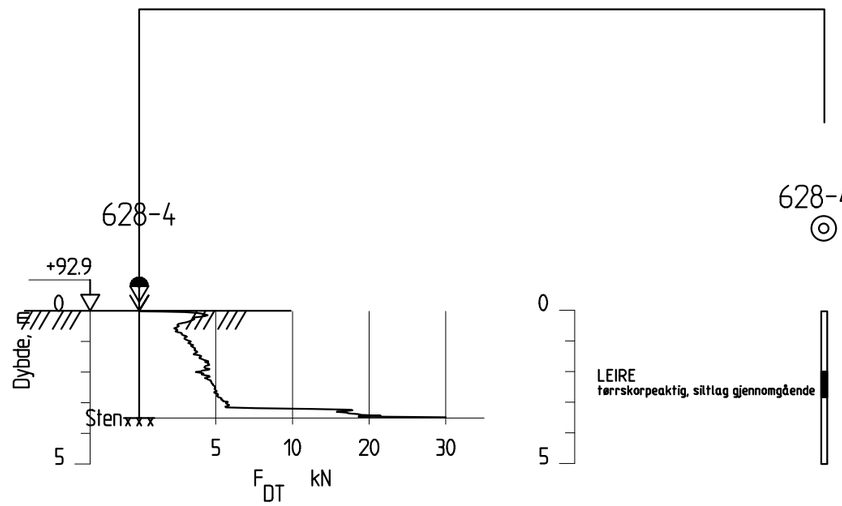
UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT/PERB	ANG	GURT

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-628-005	00

\\multiconsult.no\data\TRH_Prosjekt\OLB\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\GEO\418771-RIG- Supplerende grus og sprøbrudd vurdering av kvikkleiresone\Arbeidsmappe PERB\418771-RIG-TEG-003_rev00- Situasjonsplan Stjørdal_for plott MC.dwg - Layout (628-A1)- Plottet av perb- Date: 2024.10.10 kl 13:19





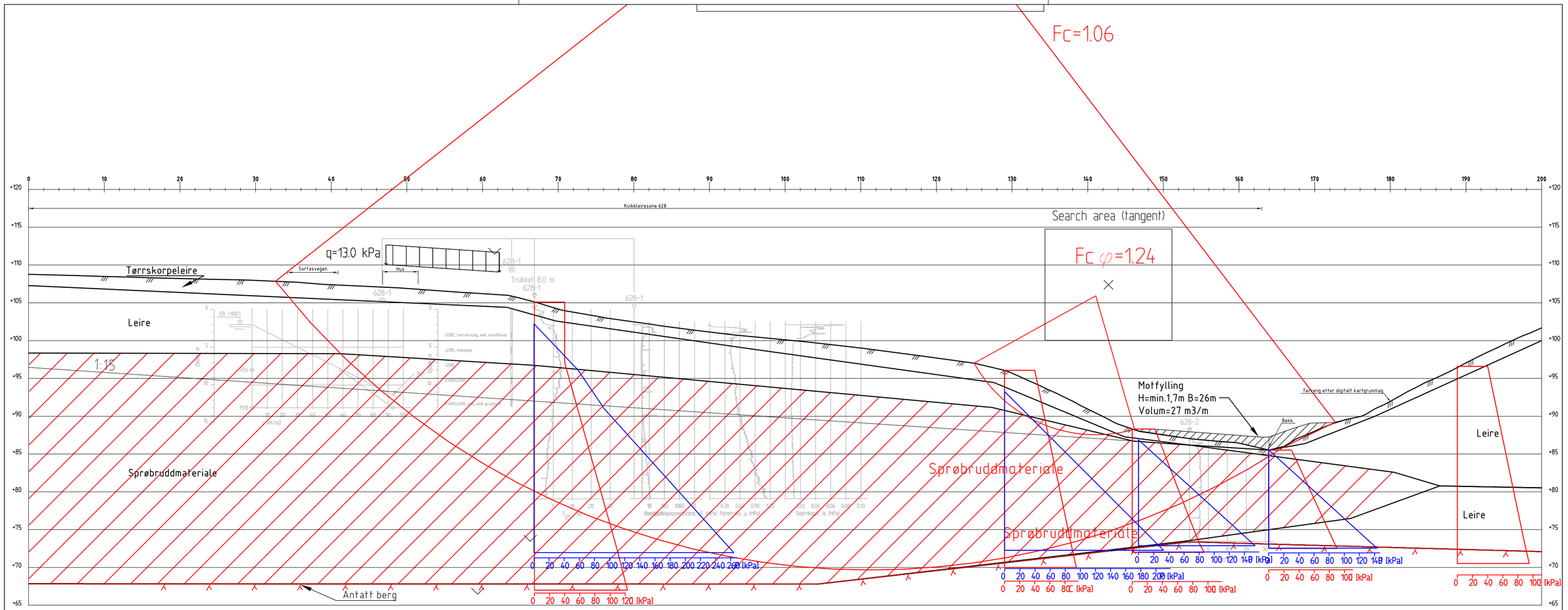
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-		-	-	-

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

Z:\0418\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Sonderinger\418771 - Sonderinger.dwg, - Layout: (628 Stræte); - Plottet av: perb, Dato: 2023.11.14 kl 13:24



Profil 2-2

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.70	9.70	31.0	0.6				
Leire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateri	19.20	9.20			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire	19.20	9.20			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				
Tørrskorpeleire	19.70	9.70	31.0	0.6				
Leire	19.00	9.00	26.5	5.0				
Sprøbruddmateri	19.20	9.20	25.6	3.8				
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.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 628 Stræte

Kritisk snitt 2 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak

ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

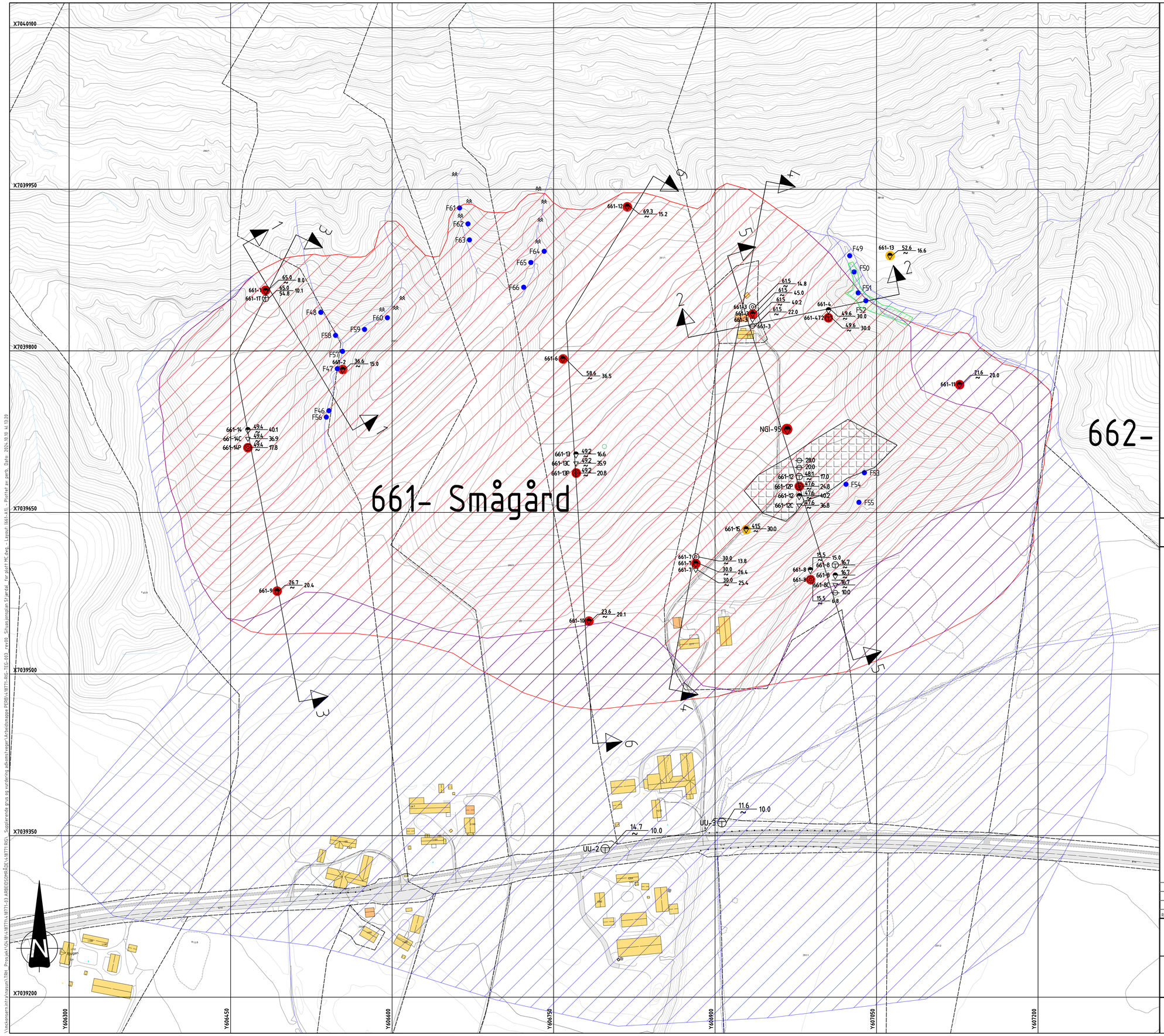
Dato: 11.01.2019

Format/Målestokk: 1:400

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-628-900.3	00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 (T) 43.0 / 28.2 — 14.8+2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
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)

- Løsneområde 661- Smågård
- Nabosone
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-008 — Det benemnes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en indeksete, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.
- Utløpsområde 661- Smågård
- Avlastningstiltak, ref 418771-RIG-RAP-012

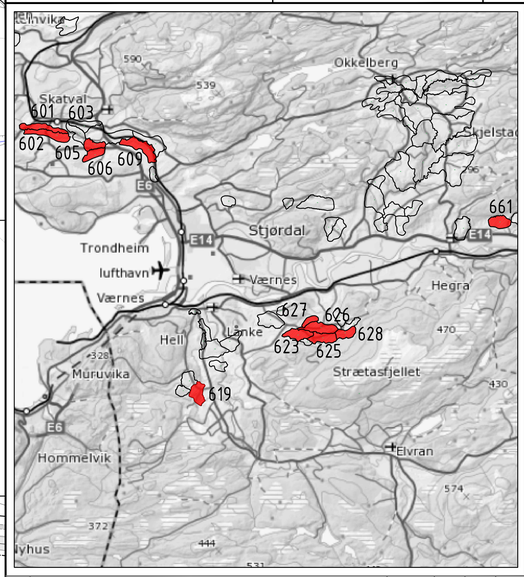
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

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

NGI-X	82033-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred (1989)
UU-X	Boringer fra Statens vegvesen, Rapport Vd11597rc01 (2004) E14 Hegramo-Leirfall X fv28
6611 fom. 661.13	10206526-RIG-RAP-001, Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - utlysningsområde 2 - Stjørdal (2018)
6618 fom. 661.15	22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN	RIG-TEG-661-005	00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

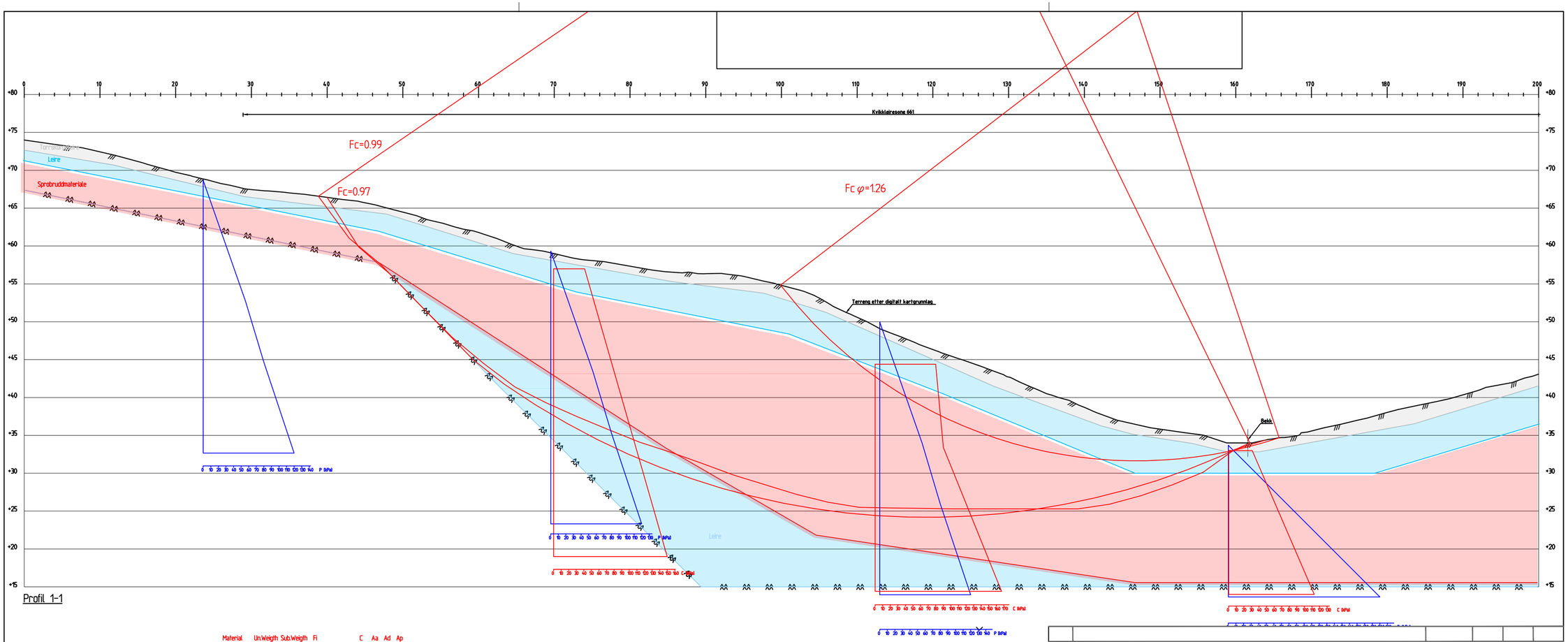
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 661 Smågård
SITUASJONSPLAN

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 26.09.2024
Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT/PERB	ANG	GURT

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-661-005	00



Profil 1-1

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpeleire	19.50	9.50	31.0	0.6			
Leire	19.50	9.50	26.5	5.0	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	19.50	9.50	25.6	3.8	1.00	0.63	0.35
Leire	19.50	9.50	26.5	5.0	1.00	0.63	0.35

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Kritisk snitt 1

Stabilitetsberegning - dagens - drenert og udrenert

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 27.04.2023

Format/Målestokk: 1:400

Status

Konstr./Tegnet: ANG

Kontrollert: GURT

Godkjent: EMB

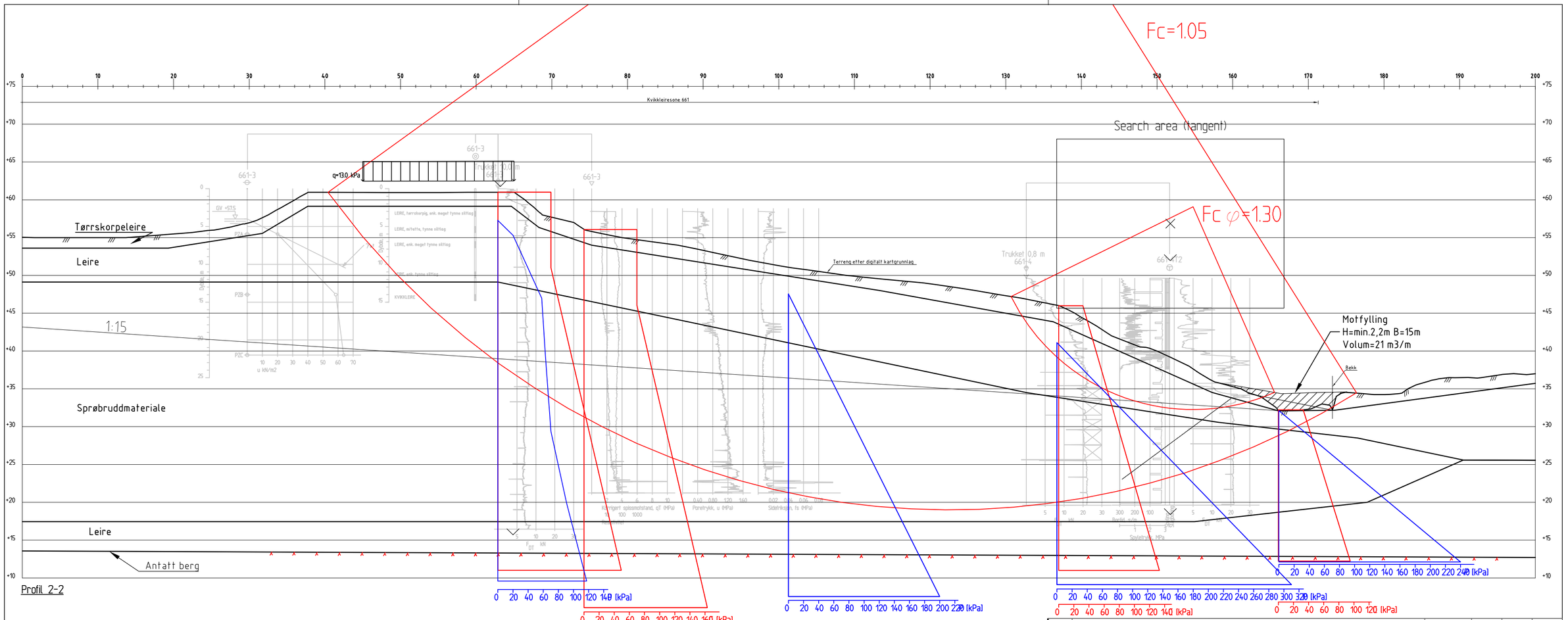
Multiconsult

www.multiconsult.no

Oppdragsnr.: 418771

Tegningsnr.: RIG-TEG-661-810

Rev.: 00



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpeleire	19.40	9.40	31.0	0.6				
Leire	19.40	9.40			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateri	17.90	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				
Tørrskorpeleire	19.40	9.40	31.0	0.6				
Leire	19.40	9.40	26.5	5.0				
Sprøbruddmateri	17.90	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

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Kritisk snitt 2 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak

ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

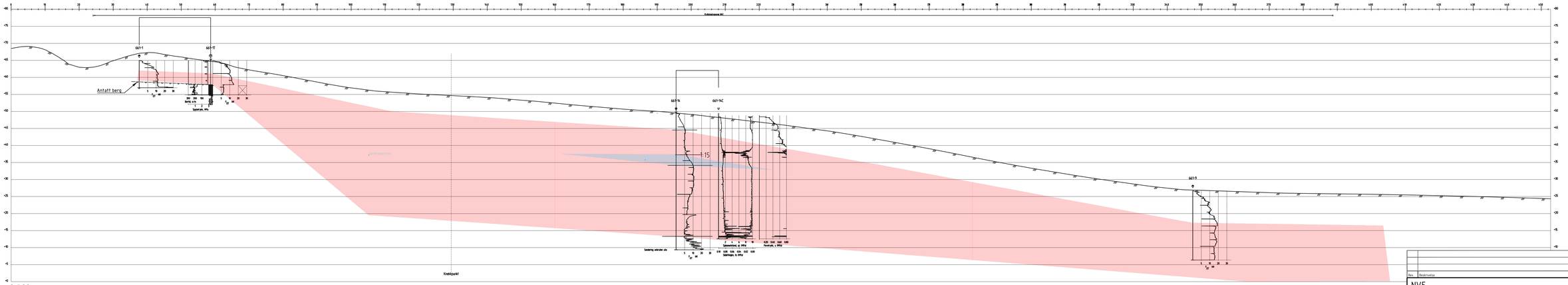
Dato: 11.01.2019

Format/Målestokk: 1:400

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-661-900.3	00



Profil 3-3

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Kritisk snitt 3

Lagdeling

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 27.04.2023

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status: Oppdragsnr.: 418771

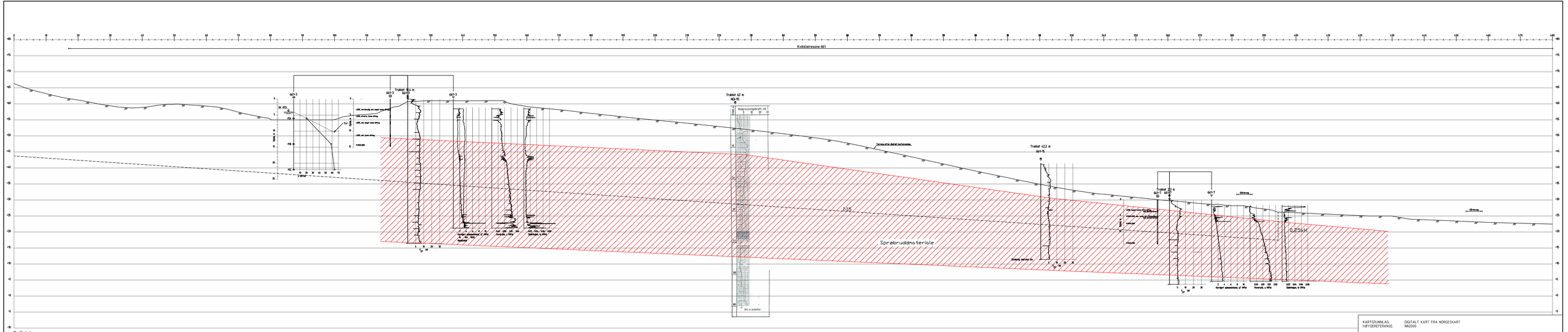
Utarb. / Tegnet: ANG

Kontrollert: GURT

Godkjent: EMB

Tegningsnr.: RIG-TEG-661-601

Rev.: 00



Profil 4-4

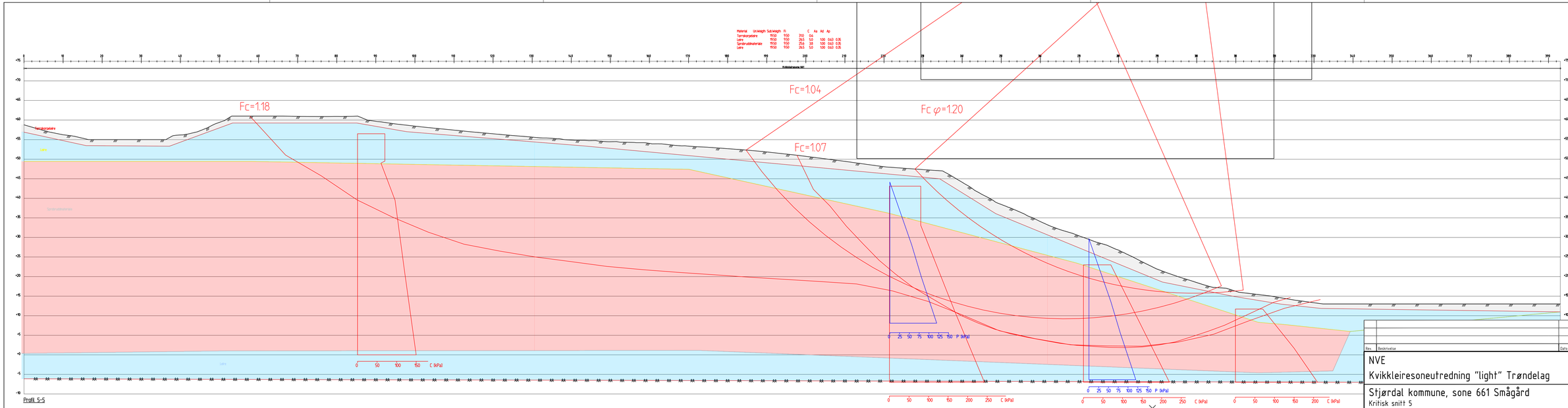
00	-	11.12.2023	PERB	ANG	EMB
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

Multiconsult
www.multiconsult.no

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

Status	Fag	Original format	Dato
Godkjent	RIG	A3LLL	11.12.2023
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
PERB	ANG	EMB	1:400
Oppdragsnr. 418771	Tegningsnr. RIG-TEG-661-604		Rev. 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Kritisk snitt 5

Stabilitet, dagens tilstand, drenert og udrenert

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 27.04.2023

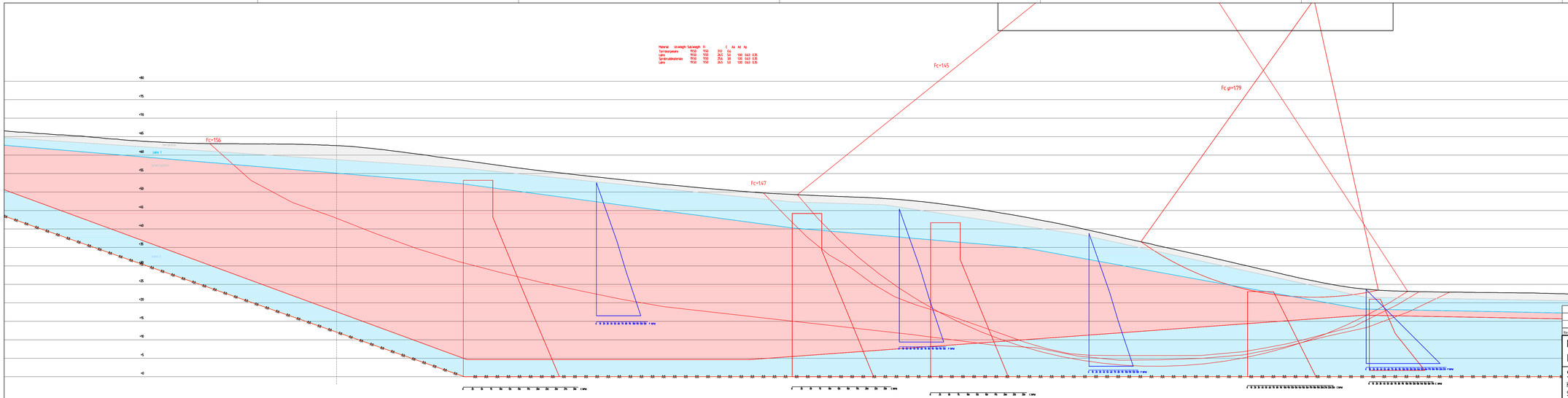
Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	ANG	GURT	EMB

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-661-811.1	00



Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

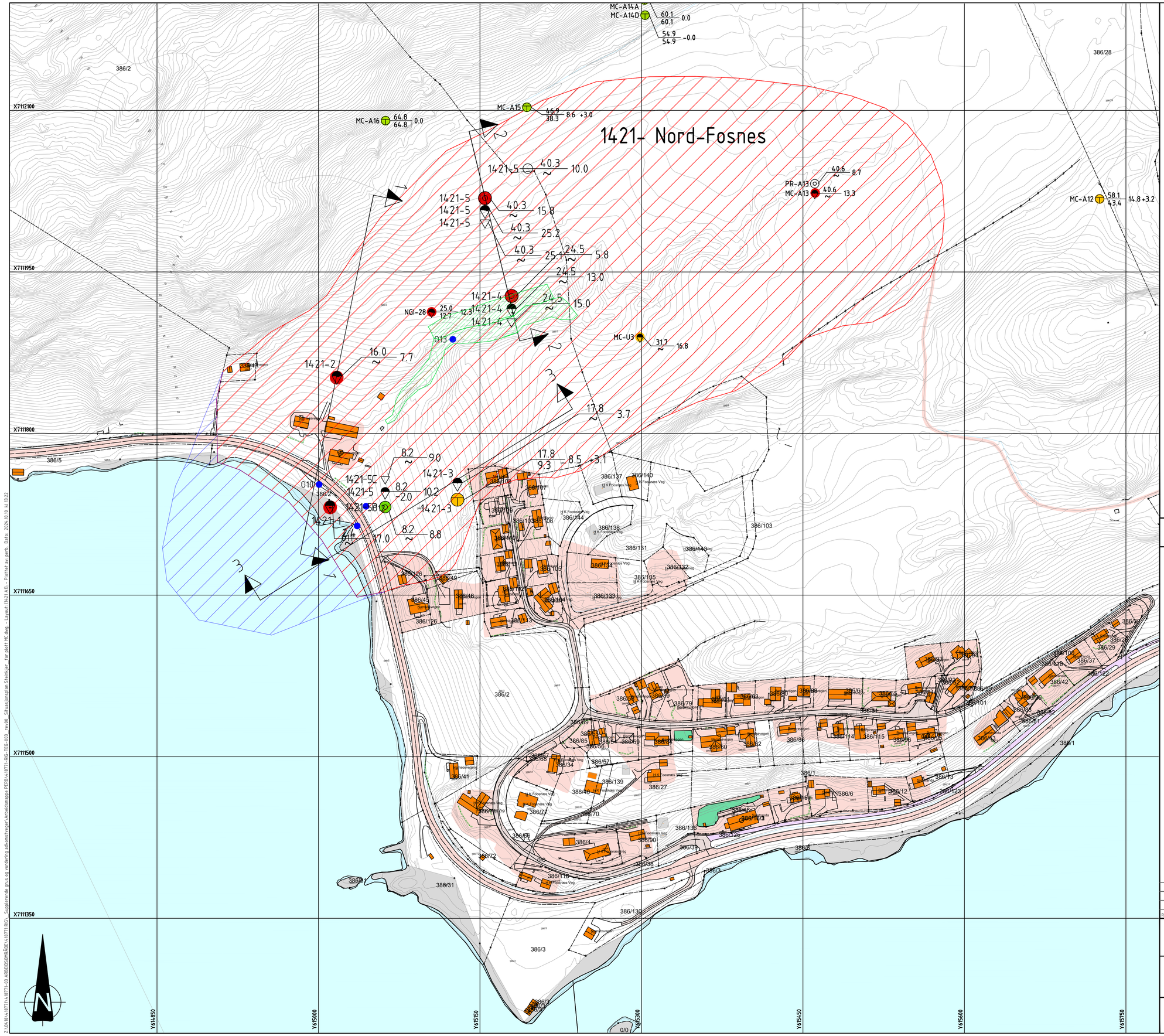
Kritisk snitt 6

Stabilitet - dagens - drenert og udrenert

Fag: Geoteknikk		Format: A3L	
Date: 27.04.2023		Format/Målestokk: 1:400	
Status:	Konstr./Tegnet: ANG	Kontrollert: GURT	Godkjent: EMB
Oppdragsnr.: 418771	Tegningsnr.: RIG-TEG-661-812		Rev.: 00

Multiconsult

www.multiconsult.no



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LABBOK NR:	Digital

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

FELTOBSERVASJONER:

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

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

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1421 Nord-Fosnes
- Utløpsområde 1421 Nord-Fosnes
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-009
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en indikerende, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.

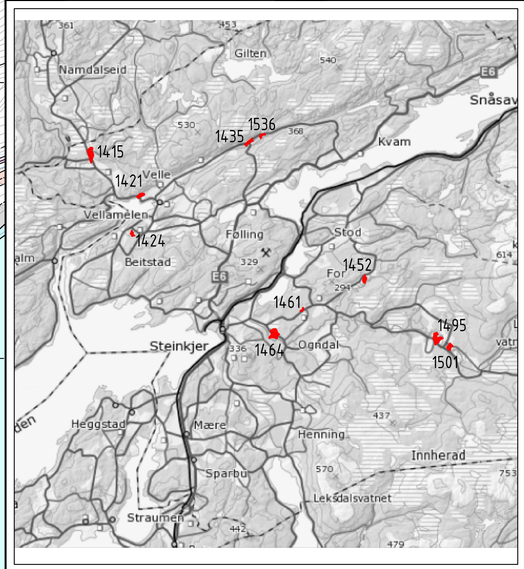
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

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

NGI-X	910017-2 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred" (1996)
MC-X	Boringer fra Multiconsult, rapport nr. 414928-001-008 (2012) Fv. 17 Kvarving – Sprova
1421-1 tom. 1421-4	10200526-RIG-RAP-002 Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag – utlysningsområde 2 – Steinkjer (2018)
1421-5	22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal – Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN | Tegningsnr. RIG-TEG-1421-005 | Rev. 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes
Situasjonsplan

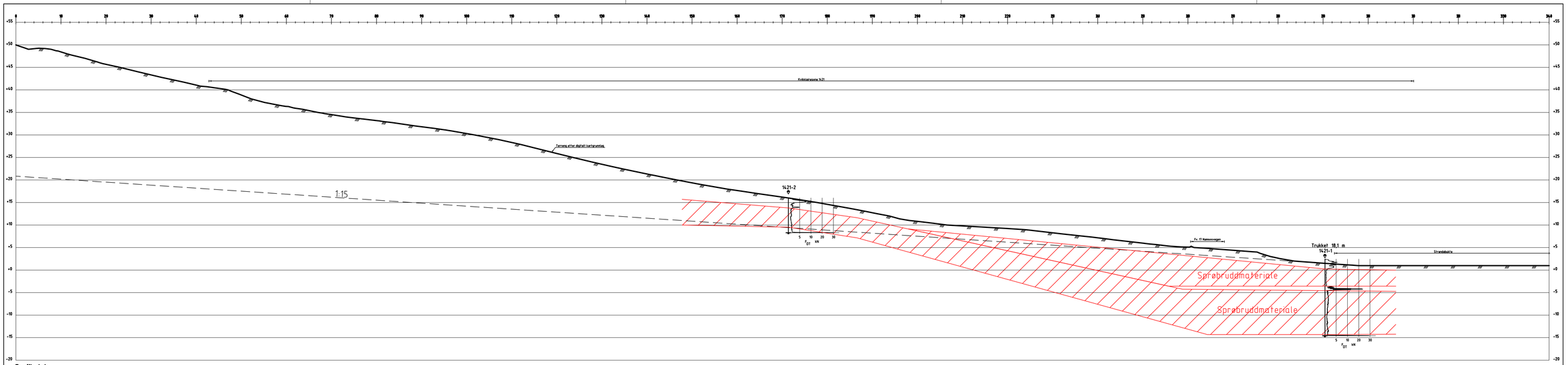
Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 26.09.2024
Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB/PERB	ANG	GURT

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1421-005	00

Z:\OLJE\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771-RIG-TEG-003_rev00_Situasjonsplan Steinkjer_for plott MC.dwg - Layout: 1421_A1 - Plottet av: perb - Dato: 2024.10.10 kl 13:22



Profil 1-1

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes

Kritisk snitt 1

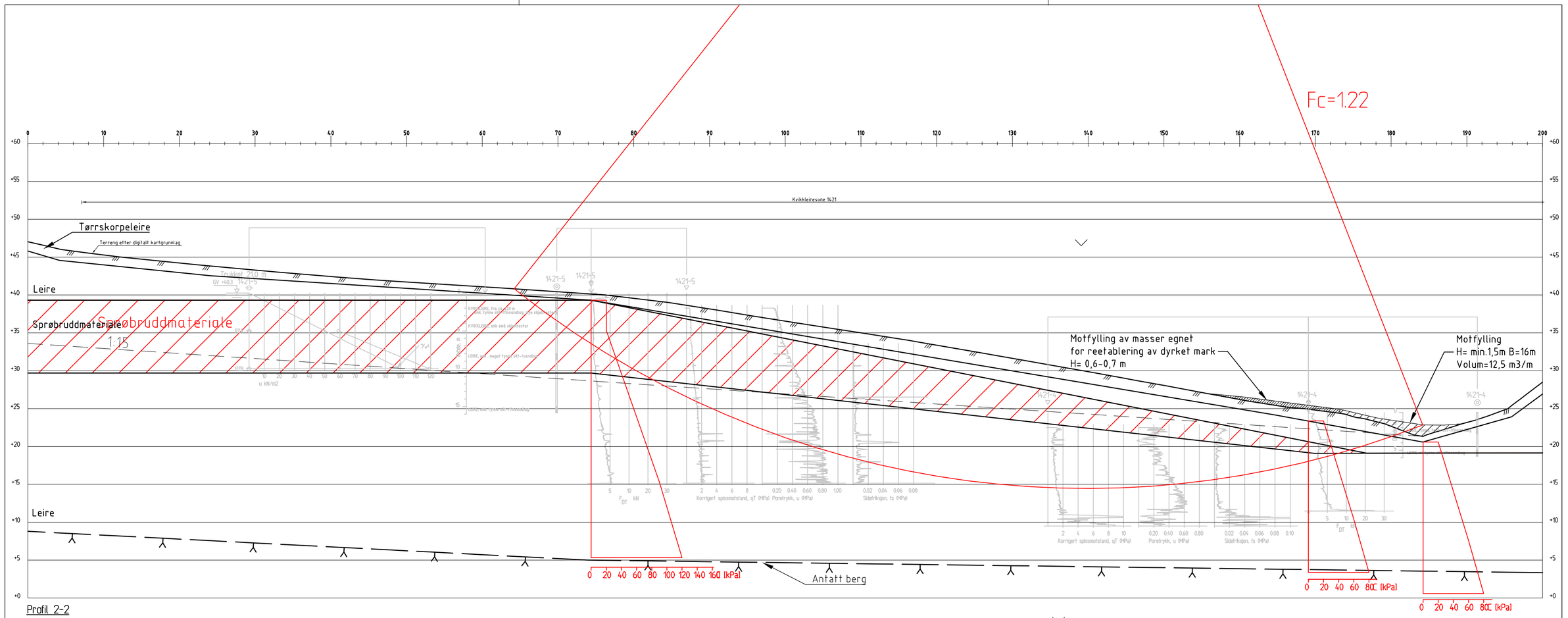
Fag	Geoteknikk
Format	A3L
Dato	04.05.2018
Format/Målestokk	1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	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				
Tørrskorpe	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

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes

Kritisk snitt 2 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak

ADP-analyse (udrenert)

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

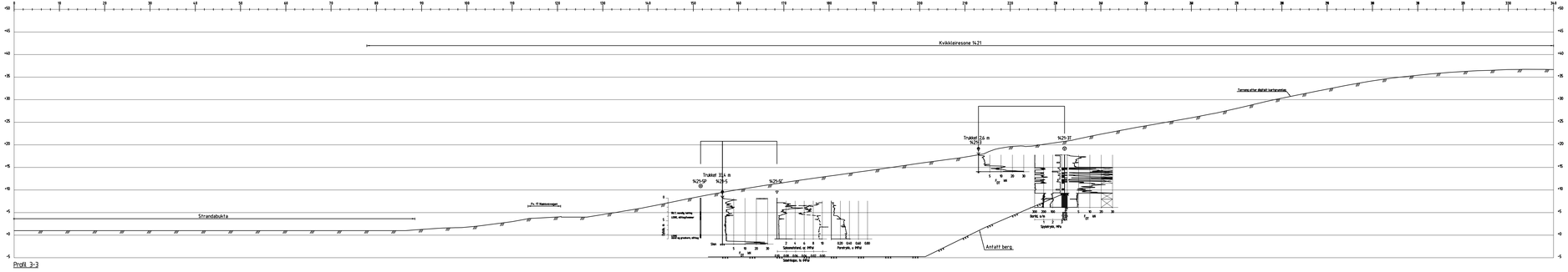
Dato: 11.01.2019

Format/Målestokk: 1:400

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status | Konstr./Tegnet: JKM | Kontrollert: GURT | Godkjent: ANG

Oppdragsnr.: 418771 | Tegningsnr.: RIG-TEG-1421-900.3 | Rev.: 00



KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

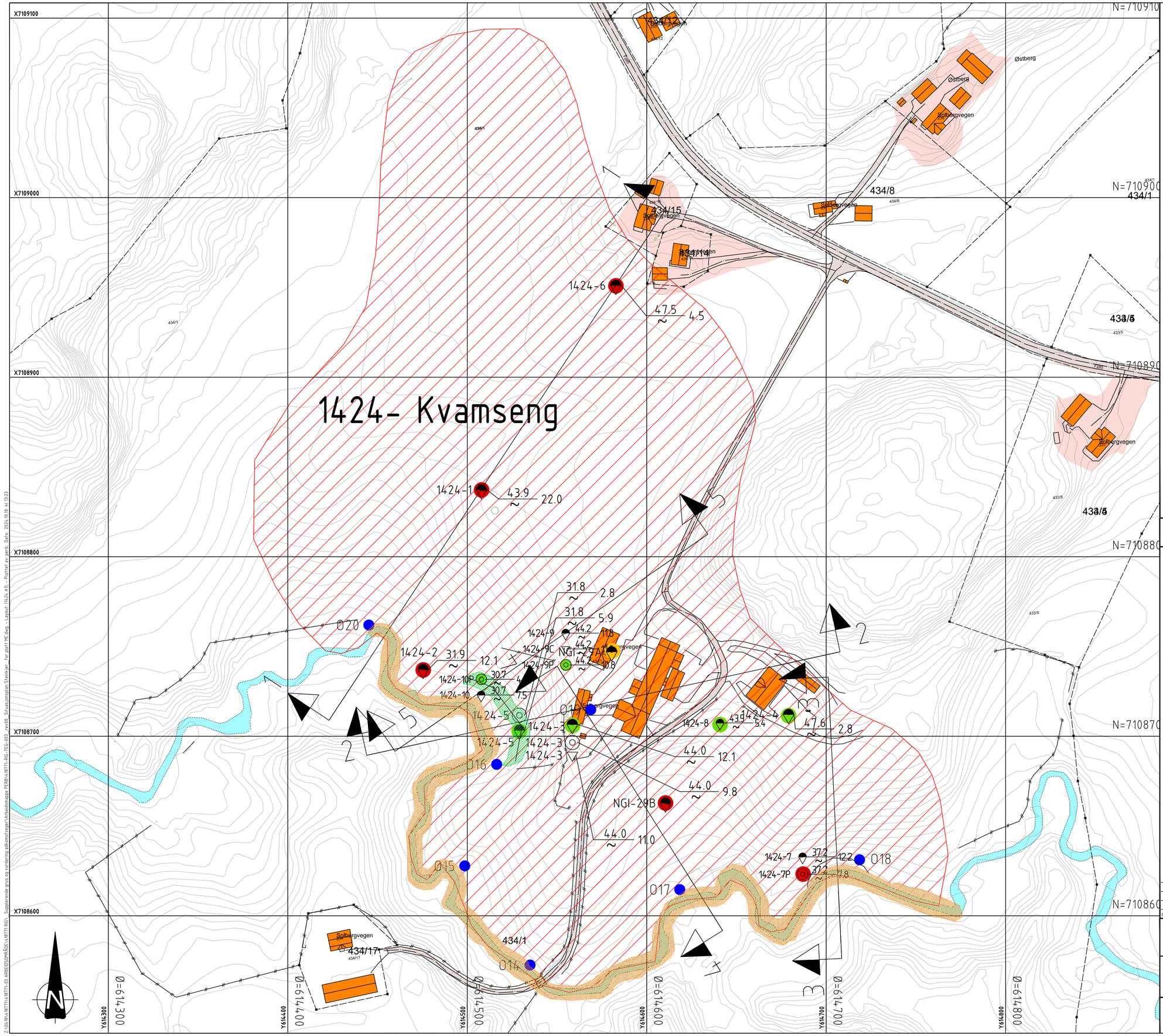
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
02	Oppdatert etter supplerend grunnundersøkelser	22.09.2023	PERB	ANG	GURT
01	Revidert etter uavhengig kvalitetssikring av NGI/NVE	14.06.2018	JOFI	EMB	ARV

Multiconsult
www.multiconsult.no

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

Status	Fag	Original format	Dato
	RIG	A3LLL	04.05.2018
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestok
JOFI	EMB	ARV	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
418771	RIG-TEG-1421-202	02	

Z:\ALTA\418771\418771-01_ABBYYDOWN\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering udrenertragen\Arbeidsmappe FEIBI\Profiler\Strandjer\418771-RIG-TEG-1421-002_profil_PROFIL 3-3-Strandjer.dwg , Layout: 000 (A3LLL) - Plotter: pc-perb , Date: 2024.09.18 kl. 09:43



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 (terrengkote) / 28.2 (antatt bergkote) — 14.8+2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

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

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

- Opprinnelig kvikkleiresone
- Nabosone
- Løsneområde 1424 Kvamseng
- Sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-015
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en inntegnede, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.
- Anbefalt sikringstiltak, ref 418771-RIG-RAP-009
  Det bemerkes at tiltakets utstrekning er å betrakte som en inntegnede, skjønnsmessig vurdering. Tiltaket må detaljprosjekteres før utførelse.

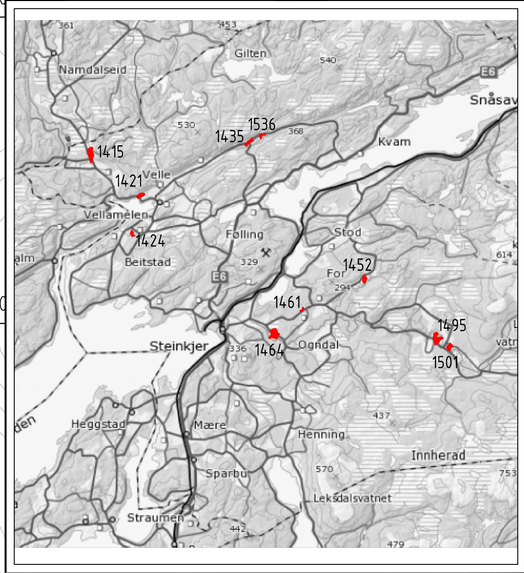
- SANNSYNLIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATR.
- IKKE VURDERT

TIDLIGERE BORINGER:

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

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 - utlysningsområde 2 - Steinkjer (2018)
1424-7 tom. 1424-10	22423 Rapport nr. 1 NVE Stjørdal - Steinkjer (2022)

SITUASJONSPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1424-005	Rev. 00



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

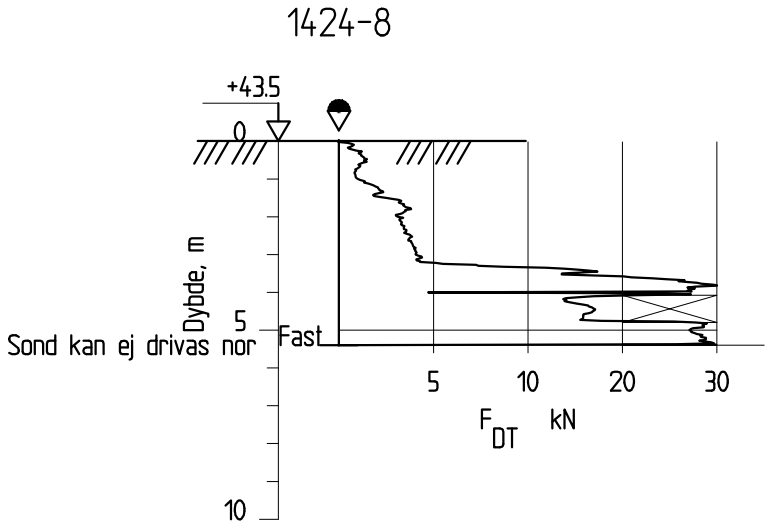
Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng
Situasjonsplan

Fag	Geoteknikk
Format	A1
Dato	26.09.2024
Målestokk:	A1: 1:1000 A3: 1:2000

UTFØRT AV MULTICONSULT

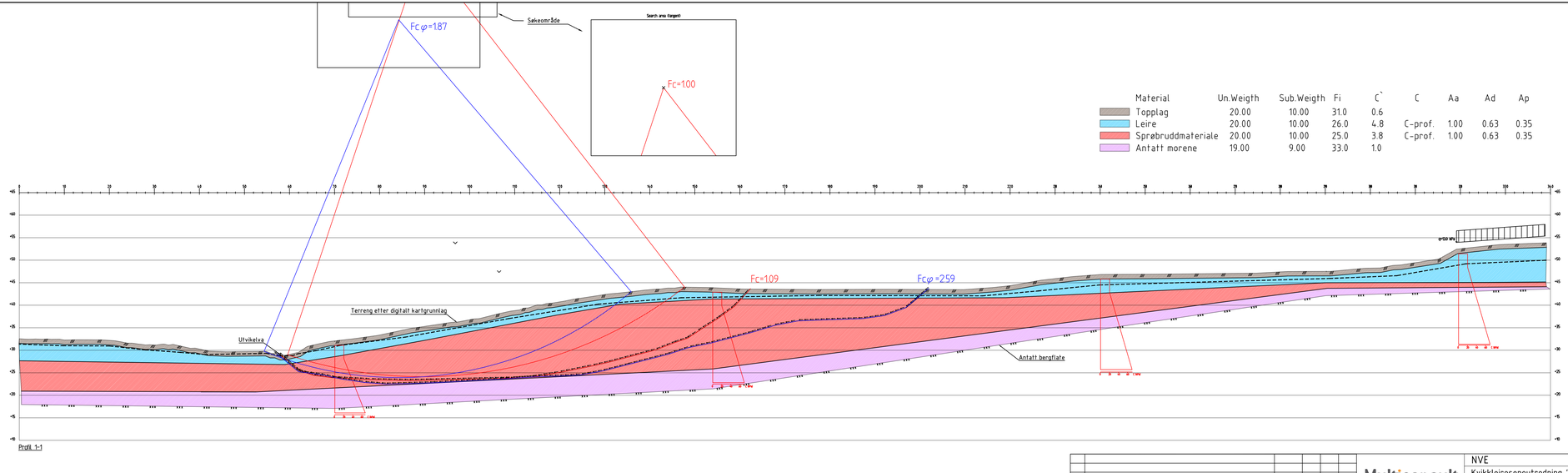
Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	EMB/PERB	ANG	GURT

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1424-005	00



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

Z:\0418\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Sonderinger\418771 - Sonderinger.dwg, - Layout: (010 (A4 stående)); - Plottet av: perb, Dato: 2023.11.14 kl 13:33



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				

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA HØYDEDATA
HØYDEREFERANSE: NN2000

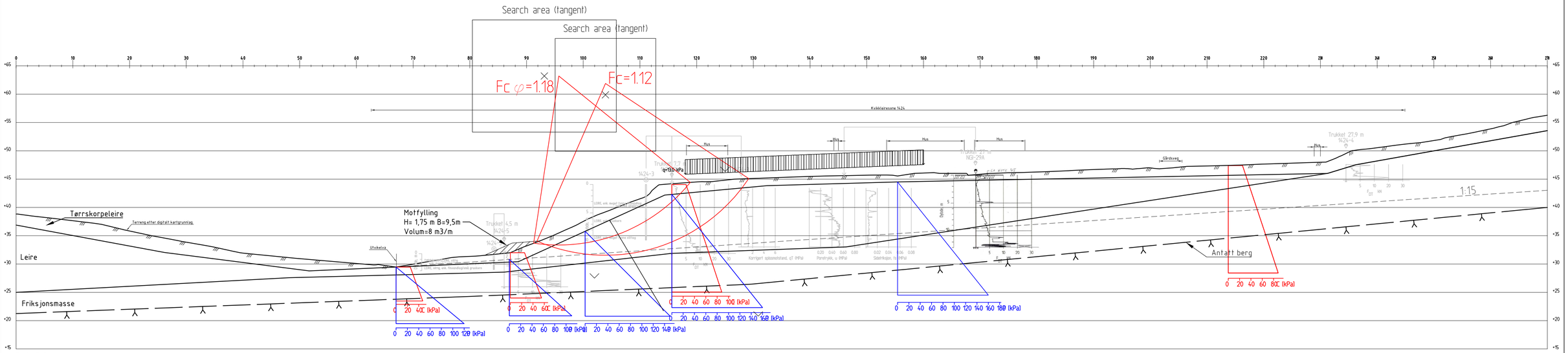
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-		-	-	

Multiconsult
www.multiconsult.no

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng
Profil 1-1 Dagens situasjon

Status	Fag	Original format	Dato
-	RIG	A3LLL	2024-06-15
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
PERB	ANG	GURT	1:400
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
418771	RIG-TEG-1424-801.1	00	

\\ivaksvnas\shares\Prosjekt\Utg\418771\418771-01 ABBREVISSONÅR\CAD\418771-801_Supplerende prof. og vurdering geometrier\Geotekst Kvamseng\418771-801-TEG-424-801.1_00.dwg - Layout: 1400 (A3LLL)
Plottet av: perb, Dato: 2024.06.14 kl 9:53



Profil 2-2

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpe	20.40	10.40	31.0	0.6				
Leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Friksjonsmasse	19.00	9.00	33.0	1.0				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	19.00	9.00	42.0	0.0				
Tørrskorpe	20.40	10.40	32.0	0.0				
Leire	20.00	10.00	26.0	4.8				
Friksjonsmasse	19.00	9.00	35.0	3.5				

	Dagens situasjon, F	Med tiltak, F (%-vis forbedring)
Stabilitet (udrenert)	1.06	1.12 (6%)
Stabilitet (drenert)	1.11	1.18 (6%)

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng

Kritisk snitt 2 - Stabilitetsberegninger med sikringstiltak

ADP-analyse (udrenert) og aφ-analyse (drenert)

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

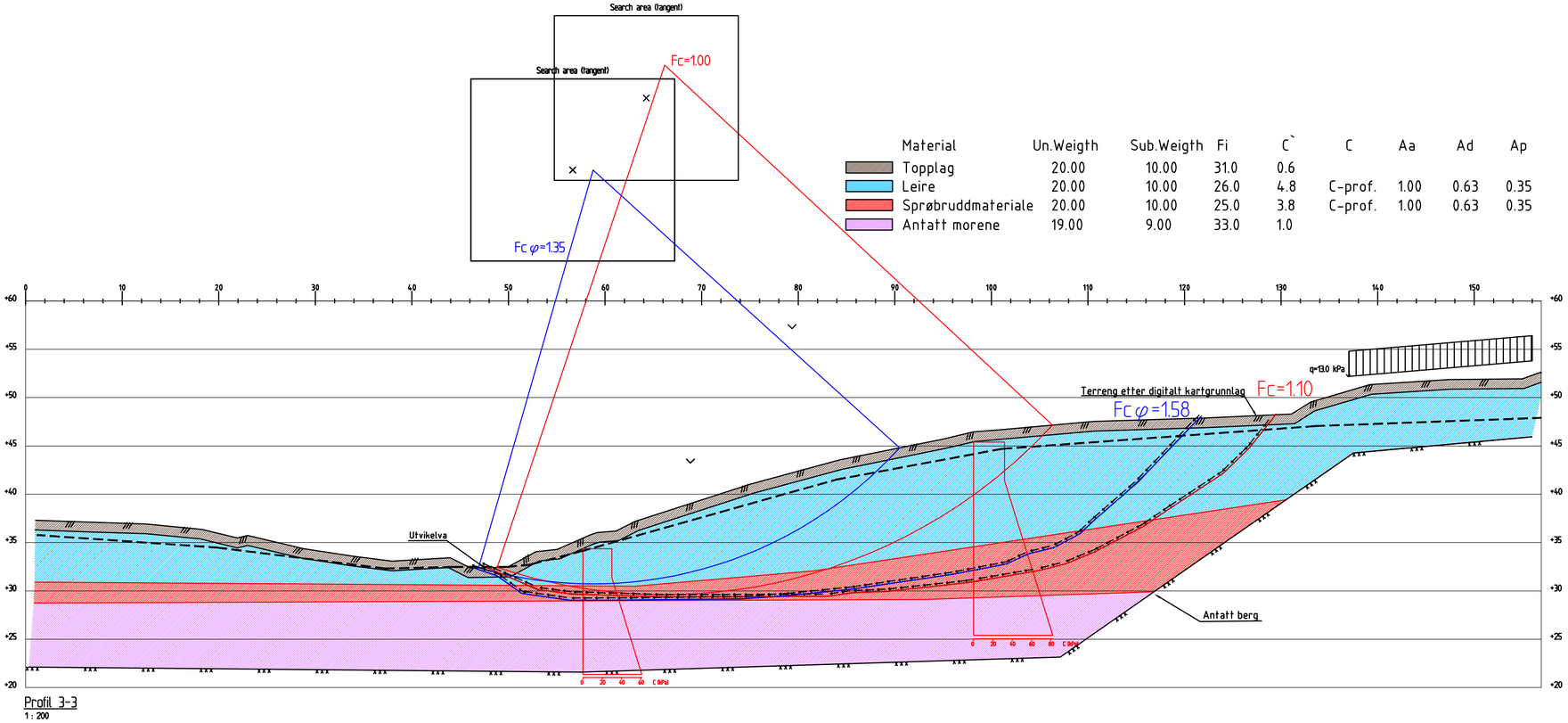
Dato: 11.01.2019

Format/Målestokk: 1:400

UTFØRT AV MULTICONSULT

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1424-900.3	00



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 3-3
1 : 200

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART
HØYDEREFERANSE: NN2000

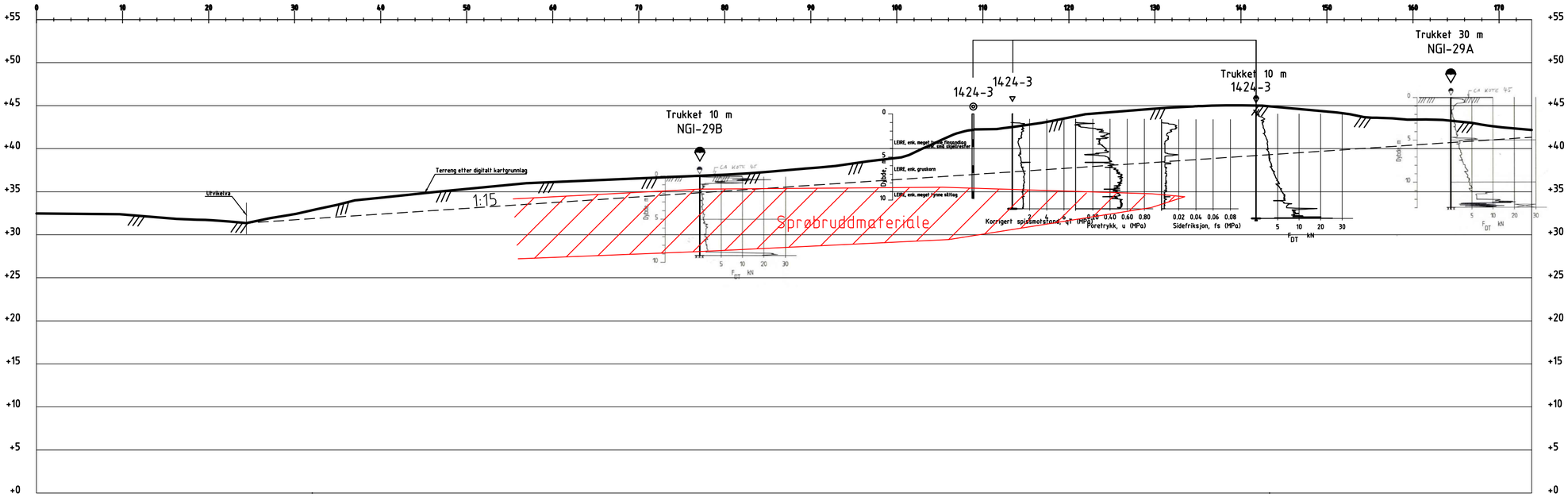
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
00	-				

Multiconsult
www.multiconsult.no

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

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

\\mckonsern.intra\vasun\TRH_Prosjekt\D418\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstvegen\Stabilitet Kvamseng\418771-RIG-TEG-1424-801.1_PROFIL 3-3.dwg, - Layout: I600 (A3L)); - Plottet av: perb, Date: 2024.08.19 kl 9.07



Profil 4-4

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng

Kritisk snitt 4

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

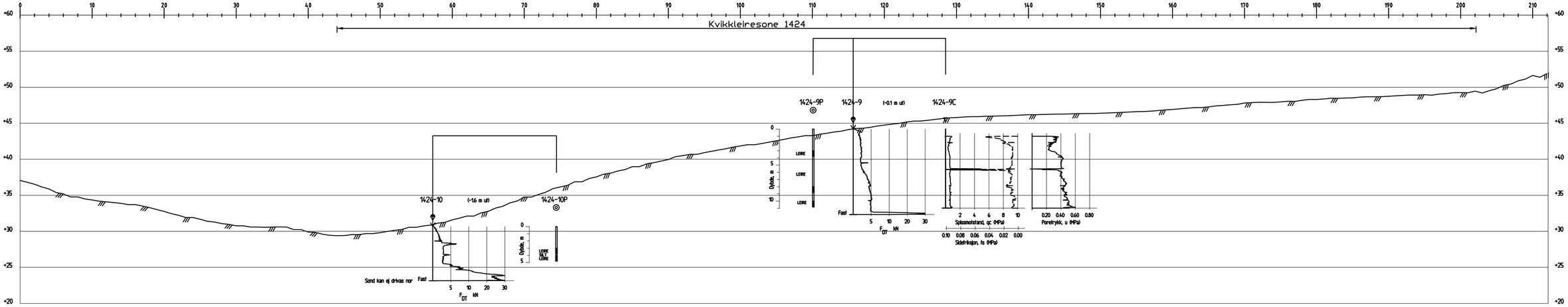
Dato 14.06.2018

Format/Målestokk: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	GURT	EMB	ARV

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
418771	RIG-TEG-1424-202	00



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

Z:\0418\418771\418771-03 ARBEIDSOMRÅDE\418771 RIG_Supplerende grus og vurdering adkomstveger\Arbeidsmappe PERB\Profiler\Steinkjer\418771-RIG-TEG-1424-610_rev00_PROFIL 5-5-Steinkjer.dwg, - Layout: (600 (A3L)), -
Plottet av: perb, Dato: 2024.10.02 kl 12:25

Vedlegg A
Faregradsvurdering sone 604 Flæten

Innholdsfortegnelse

A.1 Faregradsvurdering **2**
A.2 Skadekonsekvensevaluering **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 overlagring 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 befaring funnet 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
Boligenheter	4	2	8	Spredt 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.