



Rapport / Report

Stabilitetsanalyser Fase 2 av kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune

Resultater av stabilitetsberegninger med vurdering av eventuelle tiltak

20120862-01-R
1. oktober 2013
Rev. nr.: 3 / 20. januar 2016

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

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

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

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



Prosjekt

Prosjekttittel: Stabilitetsanalyser Fase 2 av kvikkleire-
sone 1181 Ramnes i Re kommune

Dokumenttittel: Resultater av stabilitetsberegninger med
vurdering av eventuelle tiltak

Dokumentnr.: 20120862-01-R

Dato: 1. oktober 2013

Rev. nr./rev. dato: 3 / 20. januar 2016

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 5687 Sluppen
7485 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Norges vassdrags- og energidirektorat
(NVE), Region Sør

Kontaktperson: Jan Eirik Hønsi

Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse av 12. desember
2012, møtereferat datert 12. juni 2014

For NGI

Prosjektleder: Bjørn Kalsnes

Utarbeidet av: José Cepeda

Kontrollert av: Bjørn Kalsnes, Håkon Heyerdahl

Arbeid også utført av: Laura Anne Henderson, Byron Quan Luna,
Søren Holm og Madeleine Brandt

Sammendrag

NGI har på oppdrag fra NVE utført geoteknisk utredning av sone 1181 Ramnes i Re kommune.

Revisjon av kvikkleirekartlegging for sone 1181 Ramnes.

Kvikkleirekartlegging er utført med hensyn på fare for store kvikkleireskred i målestokk 1:50.000.

Kartleggingen av kvikkleiresoner inngår som en del av et landsomfattende program for oversiktskartlegging av potensielt skredfarlige store kvikkleireområder i Norge.

BS EN ISO 9001
Certified by BSI
Reg. No. FS 32985

Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: 20120862-01-R
Dato: 2016-01-20
Rev.: 3 Side: 4

I tillegg til kartlegging av sonenes utbredelse er det utført en risikovurdering av sonene, dvs. en vurdering av faregrad og konsekvenser, som til sammen gir risiko for sonen.

Utvelgelse av områder som inngår i den regionale kartleggingen med hensyn på potensiell fare for kvikkleireskred er gjort ut ifra en vurdering av tetthet av bebyggelse og mulig fare for skred langs vassdrag. Kartleggingen er gjort etter faste topografiske kriterier og en vurdering av grunnforholdene ut ifra kvartærgeologiske løsmassekart (NGU) og tilgjengelige grunnundersøkelser.

De topografiske kriteriene for identifisering og avgrensning av områder med fare for store naturlige kvikkleireskred er:

- Områdets høydeforskjell (minimum 10 m)
- Skråningshelning (minimum 1:15)
- Potensiell utstrekning satt til 15 ganger skråningshøyde, regnet fra skråningsfoten

Områdene er videre avgrenset langs ravinedaler, bekkefar og elver samt av enkelte boringer uten påvist kvikkleire.

Resultatene fra den regionale oversiktskartleggingen avdekker soner med potensiell fare for naturlige kvikkleireskred. For områder som framkommer i de to høyeste risikoklassene anbefales utredet stabilitetsforholdene med supplerende grunnundersøkelser. NVE utreder dette i samarbeid med kommunene for mer detaljert kartlegging av sonene for vurdering av behov for sikringstiltak.

Grunnlag for arbeidet har vært kvartærgeologiske kart, vektorkart med 1-meterskoter, flyfoto og gjennomgang av flere rapporter om grunnundersøkelser og skredhendelser fra Multiconsult, Geostrøm og NGI. NVE har vært behjelpelig med supplerende informasjon. For utvelgelse av kritiske områder som oppfyller de topografiske kriteriene er det benyttet GIS-analyser.

Det er i det foreliggende prosjekt dessuten utført 18 dreietrykksonderinger, 2 totalsonderinger, 12 trykksonderinger (CPTU), 5 poretrykksstasjon og tatt opp 27 sylindrerprøver.

Det er ved grunnundersøkelsene påtruffet kvikkleire og sensitiv leire innenfor nordre og søndre deler av sone 1181 Ramnes. Det er ikke påtruffet kvikkleire eller sensitive løsmasser i midten av sonen. Dette har ført til at den opprinnelige sonen 1181 Ramnes foreslås delt inn i 4 mindre, uavhengige soner. De foreslåtte sonene oppfyller kriteriene benyttet ved den nasjonale kvikkleirekartleggingen hva angår topografi og areal av kvikkleiresoner.

Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: 20120862-01-R
Dato: 2016-01-20
Rev.: 3 Side: 5

For hver av de foreslåtte sonene er risiko- og faregradsklasse vurdert, og resulterende risikoklasse beregnet, ut fra metodikk for kartlegging utviklet av NGI (ref. /13/). Fordelingen av antall soner mellom de ulike klassene, er som følger:

Faregrad

| | | | |
|---------------|-----|---------|-----|
| Klasse: | Lav | Middels | Høy |
| Antall soner: | 0 | 2 | 2 |

Konsekvens

| | | | |
|---------------|-----------------|----------|----------------|
| Klasse: | Mindre alvorlig | Alvorlig | Meget alvorlig |
| Antall soner: | 0 | 3 | 1 |

Risiko

| | | | | | |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Klasse: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Antall soner: | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |

Geoteknisk utredning

Som ledd i utredningsarbeidet har NGI beregnet skråningsstabilitet for 17 utvalgte skråningsprofiler i denne sonen.

Det er funnet at beregningsmessig sikkerhet i dagen situasjon er svært lav for mange av profilene, mens det i omlag halvparten av profilene ikke er behov for stabiliserende tiltak. Stabilitetsforbedrende tiltak er foreslått og beregnet i hht. NVEs *Veileder 7/2014. Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Tiltak vil i første rekke være oppfylling med masse (stein) langs bredden og i bunnen av skråningen.

For flere av de profilene hvor det er behov for stabiliserende tiltak, vil støttefyllinger medføre behov for å flytte elveløpet, da det er begrenset plass til støttefyllinger i foten av skråningen.

Beregningsresultatene for dagens situasjon og etter sikringstiltak er oppsummert i Tabellen under.

| Profil | γ_m - Udrenert analyse | | | γ_m - Drenert analyse | | |
|------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|------|------------|
| | Dagens situasjon | Krav | Med tiltak | Dagens situasjon | Krav | Med tiltak |
| F nord (sør for elva) | 1,10 | 1,14 (4%) | 1,23 (7,9%) | 1,47 | 1,4 | 1,45 |
| F nord (nord for elva) | 1,13 | 1,19 (5%) | 1,25 (10,6%) | 1,62 | 1,4 | 2,13 |
| G vest | 1,10 | 1,18 (7,5%) | 1,19 | 1,75 | 1,4 | 1,89 |
| H vest | 1,19 | 1,25 (5,3%) | 1,25 | 1,75 | 1,4 | 2,32 |

Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: 20120862-01-R
 Dato: 2016-01-20
 Rev.: 3 Side: 6

| | | | | | | |
|--------|------|----------------|------|------|----------------|------|
| H øst | 1,52 | 1,4 | - | 1,81 | 1,4 | - |
| I vest | 1,59 | 1,4 (*) | - | 1,73 | 1,25 (*) | - |
| I øst | 1,45 | 1,4 (*) | - | 1,31 | 1,25 (*) | - |
| J øst | 1,20 | 1,29 (7,5%) | 1,29 | 1,94 | 1,4 | 2,23 |
| K øst | 1,14 | 1,25 (9,8%) | 1,25 | 1,73 | 1,36 (3%) | 1,98 |
| L øst | 0,91 | 1,05 (15%) | 1,05 | 1,32 | 1,4 | 1,58 |
| M vest | 1,59 | 1,4 | - | 2,43 | 1,4 | - |
| N øst | 1,19 | 1,28 (7,9%) | 1,29 | 1,58 | 1,4 | 1,62 |
| O vest | 1,57 | 1,4 | - | 1,76 | 1,22 (6,3%) | - |
| O øst | 1,11 | 1,19 (7,3%) | 1,30 | 1,15 | 1,4 | 1,39 |
| P vest | 1,57 | 1,4 | - | 2,53 | 1,4 | - |
| P øst | 1,40 | 1,4 | - | 2,65 | 1,4 | - |
| Q | 1,14 | 1,21 (6,5%) | 1,26 | 1,46 | 1,4 | 1,52 |
| R | 1,45 | 1,4 | - | 2,17 | 1,4 | - |

(*) Ettersom det er ikke påvist kvikkleire i profilet, er det krav til sikkerhet fra Eurokode 7 (ref. /14/)

Sikring av sonen foreslås utført som oppfylling som følger i tabellen under:

| Profil | Topp motfylling (kote) | Estimat volum (m ³) | Merknader (foreløpig vurdering av gjennomførbarhet) |
|--------|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| F nord | +22 (sør), +27 (nord) | 3825 - 4675 | Flytting av elveløp antas komplisert |
| G vest | +22,5 | 1950 - 2440 | Flytting av elveløp antas komplisert |
| H vest | +19 | 1730 - 2160 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| H øst | Ikke nødvendig | - | - |
| I vest | Ikke nødvendig | - | - |
| I øst | Ikke nødvendig | - | - |
| J øst | +14,5 | 2835 - 3545 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| K øst | +16 | 2240 - 2795 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| L øst | +15,4 | 1755 - 2195 | Begrenset gjennomførbarhet for flytting av elveløp |
| M vest | Ikke nødvendig | - | - |
| N øst | +14,1 | 1295 - 1615 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| O vest | Ikke nødvendig | - | - |
| O øst | Nedplanering til helningsgrad 1:2,3 | - | Foreslått tiltak ligger ikke ved elva, men midt i skråningen, fra kote ca. +13 |
| P vest | Ikke nødvendig | - | - |
| P øst | Ikke nødvendig | - | - |
| Q | +8 | 420 - 525 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| R | Ikke nødvendig | - | - |

Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: Dokumentnr.

Dato: Dato

Rev. nr.: Rev nr.

Side: 7

Det presiseres at noen av de foreslåtte tiltakene innebærer utgraving av nytt elveløp i det som potensielt kan være kvikkleire (profil H vest, K øst). Det må utvises spesiell varsomhet ved gjennomføringen av slike tiltak.

Det er også foretatt stabilitetsberegninger for alle fyllinger. Disse viser at det er tilstrekkelig lokal stabilitet, dvs lokal sikkerhetsfaktor $\gamma_m > 1,4$.

Innhold

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 10 |
| 2 | Grunnundersøkelser | 10 |
| 3 | Beregningsforutsetninger og materialparametre | 10 |
| 3.1 | Laggrenser | 10 |
| 3.2 | Udrenerte styrkeparametre | 11 |
| 3.3 | Drenerte styrkeparametre | 12 |
| 3.4 | Poretrykk | 12 |
| 4 | Kvikkleiresoneinndeling og vurdering av faregrad og risiko | 13 |
| 4.1 | Metodikk og datagrunnlag | 13 |
| 4.2 | Historiske skredtilfeller | 16 |
| 4.3 | Resultater av revisjon av sone 1181 Ramnes | 17 |
| 5 | Sikkerhetskrav | 18 |
| 6 | Stabilitetsberegninger | 20 |
| 6.1 | Profil F nord | 20 |
| 6.2 | Profil G vest | 21 |
| 6.3 | Profil H vest | 22 |
| 6.4 | Profil H øst | 23 |
| 6.5 | Profil I vest | 23 |
| 6.6 | Profil I øst | 24 |
| 6.7 | Profil J øst | 25 |
| 6.8 | Profil K øst | 25 |
| 6.9 | Profil L øst | 26 |
| 6.10 | Profil M vest | 27 |
| 6.11 | Profil N øst | 28 |
| 6.12 | Profil O vest | 28 |
| 6.13 | Profil O øst | 29 |
| 6.14 | Profil P vest | 30 |
| 6.15 | Profil P øst | 31 |
| 6.16 | Profil Q | 31 |
| 6.17 | Profil R | 32 |
| 7 | Vurdering av lokalstabilitet | 33 |
| 8 | Oppsummering av tiltak | 33 |
| 9 | Referanser | 35 |

Tegninger

| | |
|-----|--|
| 001 | Oversiktskart |
| 011 | Borplan og beregningsprofiler |
| 021 | Kart med plassering og utstrekning av sikringstiltak |

Kartbilag

| | | |
|----|----------------|--------------|
| 01 | Faregradskart | M = 1: 5 000 |
| 02 | Konsekvenskart | M = 1: 5 000 |
| 03 | Risikokart | M = 1: 5 000 |

Vedlegg

- A: Udrenert skjærstyrke tolket fra CPTU-sonderinger
- B: Resultater fra stabilitetsberegninger
- C: Faktaark kvikkleiresone 1181, 1864, 1865, 1866
- D: Nøkkeldata av nye kvikkleiresoner

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

NVE har gitt NGI i oppdrag å utføre geoteknisk utredning av kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune, se tegning 010. Stabilitetsberegninger er utført i 17 utvalgte profiler i sonen. Beregningsprofiler er vist på detaljkart tegning 011. Beliggenhet av tidligere grunnundersøkelser og boringer utført i forbindelse med dette prosjektet er også vist. Dette er en revidert versjon av rapporten, basert på kommentarer fra 3. partskontroll og på nye grunnundersøkelser som ble foreslått i Rev. 0 (ref. /2/, /3/ og /4/).

2 Grunnundersøkelser

Det er utført detaljerte grunnundersøkelser i sonen i forbindelse med utredningen. Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS. Datarapporter fra undersøkelsene er gitt i ref. /1/ og /2/.

Grunnundersøkelser er utført i hht. forslag til undersøkelsesprogram utarbeidet av NGI i ref. /5/, og forslag til supplerende undersøkelser, foreslått på grunnlag av analyser presentert i Rev. 0 av denne rapporten.

NGI har fulgt opp grunnboringene i feltperioden, og anbefalt posisjon og dybder for prøvetaking, posisjon av CPTU-sonderinger og posisjon og dybde for poretrykksmålere ut fra dreietrykksonderingene.

Jordprøver er analysert ved GeoStrøms laboratorium. Laboratorieprogrammet er bestemt av NGI ut fra en vurdering av oversendte felldata fra sonderingene.

3 Beregningsforutsetninger og materialparametre

3.1 Laggrenser

Grunnundersøkelsene har blant annet vært rettet inn mot å gi grunnlag for å tolke laggrenser og lagmektheter, ikke minst med henblikk på tilstedeværelse av sensitiv eller kvikk leire, samt fordeling av de enkelte materialtyper over de kartlagte områder. Vurderingene er gjort ved en kombinert vurdering av data fra dreietrykksonderinger, CPTU-sonderinger samt resultater fra laboratorieanalyse av opphentede jordprøver.

En viss usikkerhet gjenstår alltid i tolkningen. Ofte kan prøvetaking vise at antakelser om sensitiv leire basert på dreietrykksondering er noe konservativ. I tilfeller hvor for eksempel dreietrykksondering ikke gir økende boremotstand i dybden, og hvor det ikke er opptatt jordprøver som kan verifisere materialtypen, vil en konservativ vurdering som regel tilsi at det må antas sensitiv leire.

Det er ikke utført bergkontroll for boringer utført i forbindelse med utredningen av kvikkleiresonen. Dybder til berg er derfor generelt usikre. I tilfeller der dybder til

berg er av betydning for stabilitetsberegningene er det normalt foretatt konservative antagelser.

3.2 Udrenerte styrkeparametre

3.2.1 CPTU-sonderinger

Udrenerte styrkeparametre er tolket ut fra samlet bruk av informasjon fra CPTU-sonderinger, målte poretrykk i felten, laboratorieresultater og dreietrykkssonderinger. I tillegg er topografiske forhold benyttet for vurdering av overkonsolidering i raviner. Tolkning av udrenert skjærfasthet fra CPTU-sonderinger er vist i **vedlegg A**.

Følgende anisotropiforhold er benyttet:

”Ikke-sprøbruddmateriale” (St < 15 og Sur > 2 kPa):

- Direkte skjærfasthet: $SuD = 0,7 SuA$
- Passiv skjærfasthet: $SuP = 0,4 SuA$

SuA, SuD og SuP er hhv. aktiv, direkte og passiv karakteristisk udrenert skjærfasthet.

”Sprøbruddmateriale” (St > 15 og Sur < 2 kPa):

- Direkte skjærfasthet: $SuD = 0,65 SuA$
- Passiv skjærfasthet: $SuP = 0,35 SuA$

I tillegg er det i hht. NVEs retningslinjer (ref. /10/ og /11/) gjort en reduksjon med 15 % av karakteristisk aktiv skjærfasthet når det karakteristiske aktive styrkeprofilen i sprøbruddmateriale er tolket ut fra korrelasjon med CPTU-sonderinger (ref. /11/), dvs:

$SuA,dim = 0,85 SuA,$

der SuA,dim er udrenert aktiv skjærfasthet for sprøbruddmateriale.

Fasthetsprofil i de udrenerte beregningene er lagt inn som karakteristisk aktiv udrenert skjærfasthet, dvs. uten reduksjon som nevnt over. Anisotropifaktorene er deretter lagt inn i beregningsprogrammet for hvert materiale ut fra beskrivelsen gitt over.

3.2.2 Skjærfasthet i overkonsolidert leire

Nede i en ravine er leira normalt overkonsolidert, som resultat av at tidligere overliggende sedimenter er blitt fjernet gjennom prosesser som skred og erosjon. Masser som tidligere har hatt større overlagering er derfor konsolidert til et høyere spenningsnivå enn dagens. Udrenert skjærstyrke i overkonsoliderte finkornige sedimenter kan beregnes dersom en kjenner forkonsolideringsnivået. Dette kan normalt vurderes basert på en tolkning av CPTU-sonderingene, hvor forkonsolideringsnivået estimeres ut fra sonderingsresultatene.

Ut fra overkonsolideringsnivået kan udrenert skjærfasthet beregnes ved anvendelse av den såkalte SHANSEP-metoden (ref. /12/). Aktiv skjærfasthet, $Su_{A,ocr}$, i overkonsolidert leire er således beskrevet ved følgende sammenheng:

$$Su_{A,ocr} = 0,3 p_0' \times OCR^{0,85}$$

hvor $OCR = p_c'/p_0'$

p_0' = effektivt overlageringstrykk in situ (dvs. totalvekt minus poretrykk)

p_c' = forkonsolideringstrykk ut fra antatt tidligere terrengnivå (evt. inkludert "aging"-effekt; her er benyttet en aging-faktor på 1,2)

Normalkonsolidert leire (dvs. for områder uten større tidligere overlagering av masser enn dagens terrengnivå) vil erfaringsmessig ha følgende minimumsskjærfasthet, $Su_{A,nc}$:

$$Su_{A,nc} = 0,3 p_0'$$

3.3 Drenerte styrkeparametre

Det er utført i alt 4 udrenerte triaksialforsøk på prøver i sonen, ref. /2/). Følgende drenerte skjærstyrkeparametre er tolket fra disse forsøkene, og er benyttet ved drenerte stabilitetsberegninger i leire:

| | |
|------------------------------|--------|
| Attraksjon (a): | 11 kPa |
| Friksjonsvinkel (ϕ'): | 31° |

Motfyllinger av stein er modellert med følgende parametre:

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Total romvekt (γ_{tot}) | 19 kN/m ³ og |
| Friksjonsvinkel (ϕ'): | 42° |
| Attraksjon (a): | 0 kPa |

3.4 Poretrykk

I alt 5 poretrykksstasjoner er installert i sonen (ref. /2/). Det er poretrykksmålere på to dybder i hver poretrykksstasjon (tre dybder i borepunkt 703). Målte poretrykk er benyttet ved tolkning av skjærfasthet fra CPTU-sonderingene. Mengden poretrykksdata er relativt begrenset, og det har derfor vært nødvendig å gjøre en del antakelser for poretrykksfordelingen i hvert enkelt beregningsprofil, bl.a. ut fra topografiske forhold.

Poretrykksmålinger utført i feltperioden er mottatt fra GeoStrøm AS.

4 Kvikkleiresoneinndeling og vurdering av faregrad og risiko

NGI har utført vurdering av kvikkleiresone 1181 Ramnes med hensyn på fare for store kvikkleireskred. På bakgrunn av data fra nye grunnundersøkelser er den opprinnelige sonen revidert både i form av utbredelse (delt opp i 4 soner) og faregrad.

4.1 Metodikk og datagrunnlag

Kartlegging av kvikkleiresoner gjøres trinnvis. Først foretas en oversiktskartlegging av soner med basis i topografi og størrelse. Deretter gjøres en faregrads-, konsekvens- og risikovurdering av de kartlagte sonene, basert på metodikken beskrevet i ref. /13/.

Oppdraget som nå er utført for sone 1181 Ramnes er en del av et landsomfattende program for oversiktskartlegging av potensielt skredfarlige, store kvikkleireforekomster i norske kommuner/kartblad.

Det er påtruffet kvikkleire og sensitiv leire i de nordlige og sørlige delene av den opprinnelige sonen 1181 Ramnes. Det er ikke påtruffet kvikkleire eller sensitive løsmasser i grunnundersøkelser utført i midten av sonen. Dette har ført til at sonen er delt opp i 4 mindre, uavhengige soner.

Kartleggingen er utført etter den samme metodikk som er benyttet for tidligere utført kvikkleirekartlegging i norske kommuner/kartblad. Den tar utgangspunkt i tilgjengelig informasjon om bl.a. topografiske forhold, type og mektighet av løsmasseavsetninger, poretrykksforhold, historisk skredaktivitet og erosjonsforhold.

Løsmassekart fra NGU er benyttet, sammen med topografiske kart, samt flyfoto. I tillegg har vi hatt tilgang på vektorkart med 1 m ekvidistanse. Tidligere utførte grunnundersøkelser fra Multiconsult, GeoStrøm og NGI er gjennomgått i forbindelse med arbeidet.

Utbredelse og lokalisering av faresonene bygger på studier av geologiske og topografiske forhold samt vurdering av resultatene av grunnundersøkelsene. Nedre grense for skråningshøyde er satt til 10 m i dette studiet. Dette er i overens-stemmelse med empiriske data som viser at større skred i ravineområder stort sett skjer der skråningshøyden er større enn 10 m. I tillegg er det benyttet en minimum skråningshelling på minimum 1:15 og en potensiell utstrekning av skredet på 15 ganger skråningshellingen regnet fra skråningsfoten (Ref. /10/ og /13/).

Kvikkleire og leire med sprøbruddegenskaper er kartlagt i dette prosjektet. Kvikkleire er definert som leire med omrørt skjærstyrke mindre enn 0,5 kPa. Sprøbruddmateriale er jordarter (leire og silt) som utviser en utpreget sprøbruddoppførsel, med betydelig reduksjon i styrke ved tøyninger ut over tøyning ved maksimal styrke. Det vil si materiale med sensitivitet større enn 15 og omrørt styrke mindre enn 2 kPa. Pga. prøveforstyrrelse er sensitiviteten ofte lite egnet til å skille mellom sprøbruddmateriale/ikke sprøbruddmateriale.

Det er i det foreliggende prosjekt utført 18 dreietrykkssonderinger, 2 totalsonderinger, 12 trykksonderinger (CPTU), installert 5 poretrykksstasjoner og tatt opp 27 sylinderprøver.

En liste over rapporter tilgjengeliggjort for NGI til dette prosjektet er gitt i referanser (Ref. /1/, /2/, /6/, /7/, /8/ og /9/). NVE har vært behjelpelig med supplerende informasjon. I tidligere rapporter er det ofte slik at undersøkelsene ikke er utført i den hensikt å kartlegge kvikkleireavsetninger, slik at typen og fordelingen av undersøkelser ikke er optimal for anvendelse til dette formål. Dette medfører ofte behov for supplerende grunnundersøkelser også i områder hvor det er utført grunnundersøkelser fra før.

For områder dekket av marine sedimenter er NGUs løsmassekart, tilgjengelig som WMS på web, brukt som bakgrunnsdata, i tillegg til NGUs trykte kart. Disse kartene forteller imidlertid i prinsippet bare noe om overflatesedimenter. Marin silt/leire ligger ofte under andre lag, eksempelvis antropogene sedimenter, fluviale- og glaciofluviale sedimenter, kolluvium osv.

Grunnundersøkelsene utført for dette prosjektet er i sin helhet beskrevet i rapport ref. /2/. I tillegg har grunnundersøkelser fra tidligere prosjekter utført i det aktuelle kartområdet også blitt benyttet som grunnlag. Beliggenhet av grunnundersøkelsene er vist i Tegning 011.

Kartlegging er kun utført for områder som oppfyller de topografiske kriterier som er satt opp for prosjektet. Deretter er de utvalgte områdene vurdert ut fra tolket kvikkleire fra eksisterende og nye grunnboringer. Vurderingene resulterer i et antall påviste soner. Hver enkelt sone er deretter avgrenset langs ravinedaler, bekkedar og elver, samt av enkelte boringer uten antatt kvikkleire.

Områder som er avmerket som kvikkleiresoner vil etter supplerende grunnundersøkelser og nærmere geoteknisk vurdering i mange tilfeller kunne reduseres i størrelse, inndeles, eller i noen tilfeller bortfalle i sin helhet. Slike mer detaljerte undersøkelser tilhører en soneutredning som presenteres i denne rapporten.

4.1.1 *Beskrivelse av metodikk*

Klassifiseringen av faresonene omfatter evaluering av faregrad, konsekvens og risiko for hver enkelt sone. Det er benyttet en kvalitativ metode basert på poengverdier, ref. /13/.

Faregrad er evaluert på grunnlag av topografiske, geotekniske og hydrologiske kriterier. Konsekvens er evaluert etter graden av urbanisering i sonen: antall boenheter, arbeidsplasser, veier, toglinjer, kraftlinjer etc.

Evalueringen gjøres på grunnlag av kriteriene som fremgår av tabellene 1 og 2.

Tabell 1 Evaluering av faregrad

| Faktorer | Vekt tall | Faregrad, score | | | |
|---|-----------|-----------------|------------|-----------|--------------|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Tidligere skredaktivitet | 1 | Høy | Noe | Lav | Ingen |
| Skråningshøyde, meter | 2 | >30 | 20 – 30 | 15 – 20 | <15 |
| Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR) | 2 | 1,0-1,2 | 1,2-1,5 | 1,5-2,0 | >2,0 |
| Poretrykk Overtrykk, kPa: Undertrykk, kPa: | 3 | > + 30 | 10 – 30 | 0 – 10 | Hydrostatisk |
| | -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 | Aktiv/glidn. | Noe | Lite | Ingen |
| Inngrep: forverring forbedring | 3 | Stor | Noe | Liten | Ingen |
| | -3 | Stor | Noe | Liten | |
| Sum | | 51 | 34 | 16 | 0 |
| % av maksimal poengsum | | 100 % | 67 % | 33 % | 0 % |

Tabell 2 Evaluering av skadekonsekvens

| Faktorer | Vekt-tall | Konsekvens, score | | | |
|-------------------------|-----------|-------------------|------------|--------------|-------|
| | | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Boligheter, antall | 4 | Tett > 5 | Spredt > 5 | Spredt < 5 | Ingen |
| Næringsbygg, personer | 3 | > 50 | 10 – 50 | < 10 | Ingen |
| Annen bebyggelse, verdi | 1 | Stor | Betydelig | Begrenset | Ingen |
| Vei, ÅDT | 2 | >5000 | 1001-5000 | 100-1000 | <100 |
| Toglinje, baneprioritet | 2 | 1 – 2 | 3 – 4 | 5 | Ingen |
| Kraftnett | 1 | Sentral | Regional | Distribusjon | Lokal |
| Oppdemning/flo | 2 | Alvorlig | Middels | Liten | Ingen |
| Sum poeng | | 45 | 30 | 15 | 0 |
| % av maksimal poengsum | | 100 % | 67 % | 33 % | 0 % |

Faregrad og konsekvens er delt inn i tre klasser etter resultatet av evalueringen. Se Tabell 3 og 4.

Tabell 3 Faregradsklassifisering

| Faregrad | Lav | Middels | Høy |
|----------|--------|-----------|----------|
| Poeng | 0-17 | 18-25 | 26-51 |
| Prosent | 0-33,3 | 35,3-49,0 | 51,0-100 |

Tabell 4 Konsekvensklassifisering

| Konsekvens | Mindre alvorlig | Alvorlig | Meget alvorlig |
|------------|-----------------|-----------|----------------|
| Poeng | 0-6 | 7-22 | 23-45 |
| Prosent | 0-13,3 | 15,6-48,9 | 51,1-100 |

Faregrad – og konsekvensevalueringene er grunnlaget for bestemmelse av risiko-klasse: risiko = % faregrad x % konsekvens. Risiko er inndelt i fem klasser, hvorav 5 er høyeste risiko.

Tabell 5 Risikoklasser

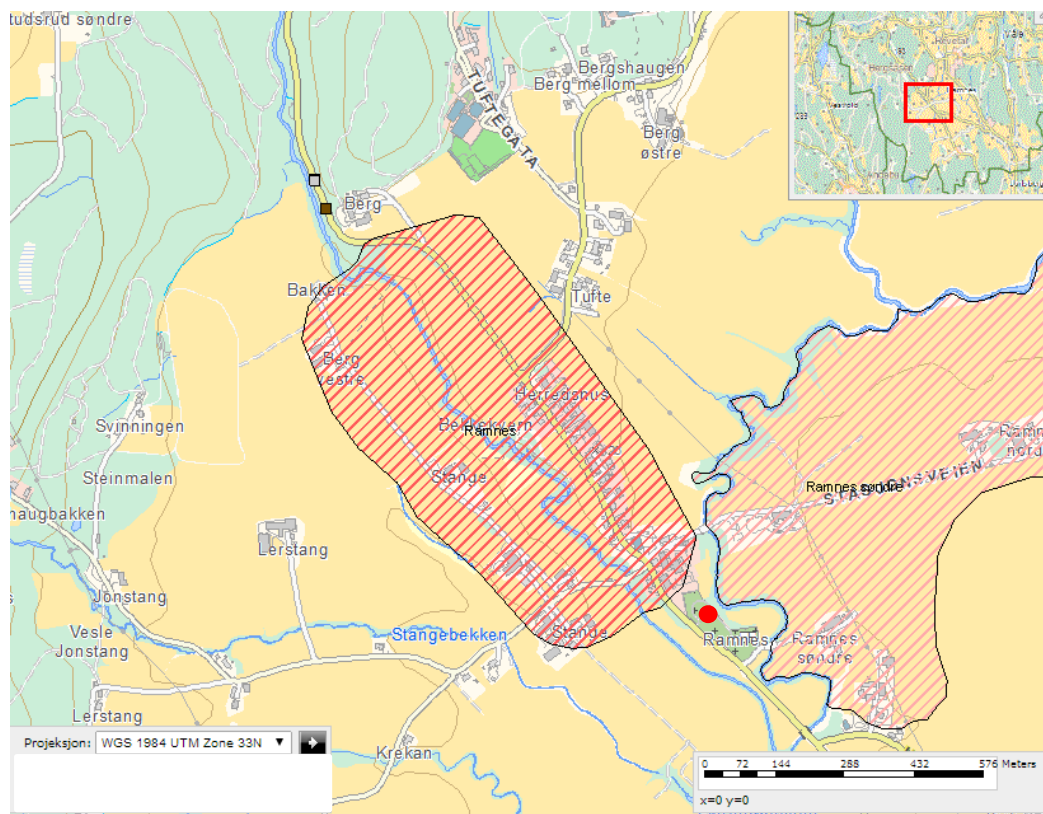
| Risikoklasse | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| Multiplisert %-grad | 0-166 | 167-628 | 629-1905 | 1906-3203 | 3204-10000 |

4.2 Historiske skredtilfeller

I nyere tid er det rapportert om to utglidninger/skred rundt sonen (se Figur 1).

Et leirskred løsnet i mai 2012 ved nordvestre kant av Ramnes kirkegård i skråningen ned til Ramneselva. Skredets bakkant var 5-6 meter fra kanten av kirkegården, bare 7-8 meter fra kapellet. Det ble ikke avdekket kvikkleire i grunnundersøkelser som ble utført (boringer D1-D6 i Tegning nr. 011). Beliggenhet av skredet er vist som rødt punkt i Figur 1.

I 11. mars 2014 gikk ut et løsmasseskred i Asjerdalen. Dette ble rapportert av Statens vegvesen og vises som brunt firkant i Figur 1.



Figur 1. Løsmasseskred i prosjektområde. 15.-16. mai 2012 leirskred (rødt punkt) og 11. mars 2014 (brunt firkant). Kilde (unntatt markør for mai 2012 skred): <http://skredatlas.nve.no/>.

4.3 Resultater av revisjon av sone 1181 Ramnes

Kartleggingen har resultert i at sone 1181 Ramnes foreslås oppdelt i 4 nye soner. Sonene er opplistet i Tabell 6 sammen med resultater fra vurdering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse for sonene.

Tabell 6. Nøkkeldata til nye kvikkleiresoner

| Sone ID | Navn | Nord, Y | Øst, X | Areal, (m ²) | Faregrads-klasse | Konsekvens-klasse | Risiko-klasse |
|---------|------------------|---------|--------|--------------------------|------------------|-------------------|---------------|
| 1865 | Ramnes Nord-Øst | 6579933 | 570707 | 83697 | Høy | Alvorlig | 3 |
| 1864 | Ramnes Nord-Vest | 6579795 | 570552 | 110973 | Middels | Alvorlig | 3 |
| 1181 | Ramnes Sør-Øst | 6579615 | 571133 | 127206 | Høy | Meget alvorlig | 4 |
| 1866 | Ramnes Sør-Vest | 6579418 | 570935 | 80957 | Middels | Alvorlig | 3 |

Evaluering av faregradsklasse og skadekonsekvens vises i Vedlegg C. En beskrivelse av kvikkleiresonene er gitt i Vedlegg D.

Resultatene av evalueringen er presentert på temakartene, henholdsvis for faregrad, konsekvens og risiko, kartbilag 01, 02 og 03. Fordelingen av antall soner mellom de ulike klassene, er som følger:

Faregrad

| | | | |
|---------------|-----|---------|-----|
| Klasse: | Lav | Middels | Høy |
| Antall soner: | 0 | 2 | 2 |

Konsekvens

| | | | |
|---------------|-----------------|----------|----------------|
| Klasse: | Mindre alvorlig | Alvorlig | Meget alvorlig |
| Antall soner: | 0 | 3 | 1 |

Risiko

| | | | | | |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Klasse: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Antall soner: | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |

Tiltakskategori for de nye kartlagte soner er K4.

5 Sikkerhetskrav

I det følgende presenteres resultater fra stabilitetsberegninger utført for den opprinnelige sonen 1181 Ramnes. Resultater fra beregningene er vist i vedlegg B.

For en rekke profiler er beregnet stabilitet for dagens situasjon dårlig, med beregnede verdier for materialfaktoren nær 1,0.

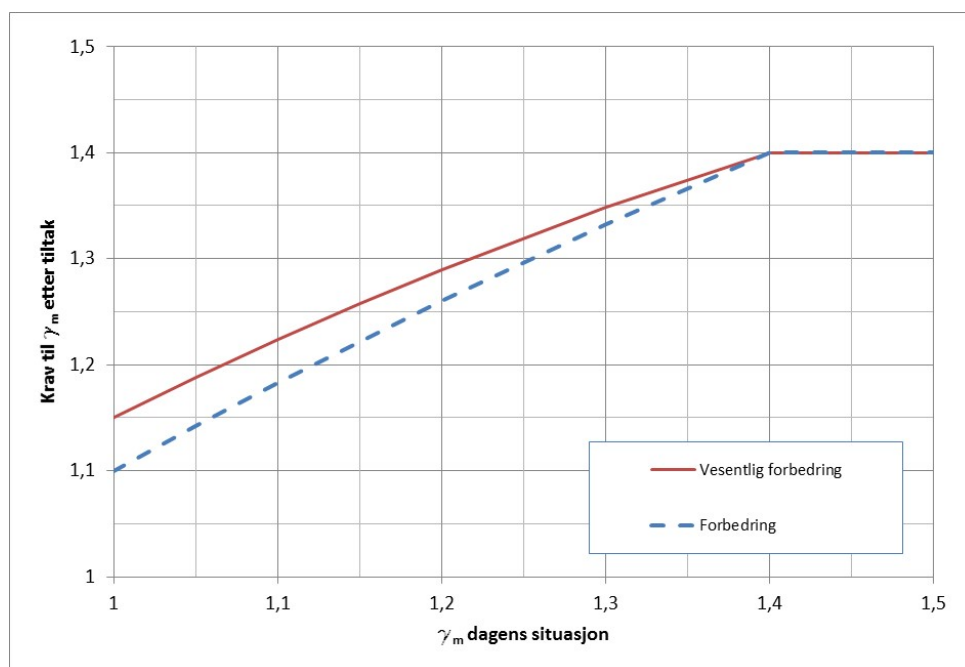
For profiler hvor beregnet sikkerhet er dårligere enn angitt i NVEs retningslinjer (ref. /10/ og /11/), er det utført dimensjonering av stabiliserende tiltak. Stabilitetsforbedrende tiltak er i utgangspunktet påkrevet dersom beregnet materialfaktor for dagens situasjon er mindre enn 1,4 (for drenert og/eller udrenert analyse).

Generelt vil tiltak for å oppnå materialfaktor $\geq 1,4$, med utgangspunkt i lave beregnede verdier for dagens situasjon, kunne bli meget omfattende. Det er derfor tatt utgangspunkt i alternativt krav til stabilitetsforbedrende tiltak angitt i ref. /11/, dvs. prosentvis forbedring av skråningsstabiliteten: Alternativt til å oppnå en materialfaktor 1,4 kan det i henhold til ref. /11/ aksepteres en viss forbedring av skråningsstabiliteten, bestemt ut fra beregnet verdi på materialfaktor for dagens situasjon. Dette anses å være tilfredsstillende, selv om resulterende skråningsikkerhet fortsatt er mindre enn 1,4 etter tiltak. Bakgrunnen for dette er at en slik forbedring kan anses å være "reell", i motsetning til en beregnet materialfaktor for dagens situasjon, som uansett nominell verdi vil være beheftet med usikkerhet.

NVEs retningslinjer skiller mellom hhv. *forbedring* og *vesentlig forbedring* av materialfaktoren, som er avhengig av tiltakskategori.

- *Forbedring* innebærer at for en skråning som i dag har beregnet materialfaktor lik 1,0 skal tiltak øke beregningsmessig sikkerhet med 10%. For høyere verdi av materialfaktoren mellom 1,0 og 1,4 avtar kravet til stabilitetsforbedring lineært, slik at for beregnet materialfaktor for dagens situasjon lik 1,4 kreves det ingen økning.
- *Vesentlig forbedring* vurderes tilsvarende, med den forskjell at for beregningsmessig sikkerhet lik 1,0 kreves det 15% forbedring sammenliknet med dagens situasjon.

Krav til materialfaktor etter tiltak med utgangspunkt i beregnet materialfaktor for dagens situasjon er oppsummert i Figur 2.



Figur 2. Krav til materialfaktor etter stabiliserende tiltak ut fra beregnet materialfaktor for dagens situasjon. Krav for hhv. "forbedring" og "vesentlig forbedring" i hht. ref. /11/ er vist.

For denne utredningen er stabiliteten analysert for 17 lengdeprofiler, (profil F - R). Beliggenhet av profilene er vist på **tegning 011**. I denne rapporten er det tatt utgangspunkt i tiltak som sikrer for hver profil ifølge *Tabell 7*.

Tabell 7. Krav til prosentvis forbedring i profiler

| Sone | Faregradklasse | Krav til prosentvis forbedring | Profil |
|--|----------------|---|----------------------------|
| 1865 Ramnes nord-øst | Høy | Vesentlig forbedring | F nord, H øst |
| 1864 Ramnes nord-vest | Middels | Forbedring | G vest, H vest |
| 1181 Ramnes sør-øst | Høy | Vesentlig forbedring | J, K, L, N, O vest, P vest |
| 1866 Ramnes sør-vest | Middels | Forbedring | M |
| 1820 Ramnes søndre | Lav | Forbedring | O øst, P øst, Q, R |
| Innen utgående sone 1181 Ramnes, men utenfor nye soner | - | Retningslinjer for kvikkleireområder gjelder ikke. Eurokode 7 bør oppfylles | I vest, I øst |

6 Stabilitetsberegninger

Resultater fra beregningene er vist i **vedlegg B**. I det følgende er det gitt oppsummeringer for alle profilene.

6.1 Profil F nord

Boringer 701, 702 og 720 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Boring 701 ligger i profilet. Boringene 702 og 720 ligger henholdsvis 100 m, og 85 m til side for profilet. Shansep-metoden (/Ref. 12/) benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 19 m og gjennomsnittlig helningsgrad er 1:5,2. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:2,3. Skråningsfoten ligger på kote +19 moh. Det ble ved befaring i mai 2015 påvist berg i dagen nede ved elva. Kvikkleirelaget er derfor antatt til å fase ut nord for elva, mens det er antatt massive lag av kvikkleire sør for elva.

Poretrykksfordelingen er antatt hydrostatisk i et dybdeprofil på toppen av skråningen. Nede ved elva er det antatt 25 % poreovertrykk sammenliknet med hydrostatisk poretrykksfordeling.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med antatt tidligere terrengnivå på ca. kote +38.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon med vårt beste estimat av udrenert skjærfasthetsprofil og beregningsforutsetninger for øvrig er $\gamma_m = 1,10$ i skråningen sør for elva og $\gamma_m = 1,13$ i skråningen nord for elva. Det er derfor behov for tiltak på begge sider av elva.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor over 1,4 for kritisk glidesirkler på begge sien av elva, dvs. tilfredsstillende stabilitet i langtidssituasjonen.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Vesentlig forbedring:

Sør for elva: 4 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,10 \times 1,04 = 1,14$.

Nord for elva: 5% økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,13 \times 1,05 = 1,19$.

Med støttefyllinger opp til ca. kote +22 sør for elva og kote +27 nord for elva oppnås de nødvendige forbedringer.

Det presiseres at den kritiske glideflaten vil slå ut helt nede i elva. Nivå på elvebunn er ikke kjent i detalj, men (som for alle de andre beregnede profilene) estimert ut fra topografi av skråningene på hver side av elva.

Langs profilene F nord og G vest er det antatt kvikkleire basert på tolkning av borprofilene 701, 702, 703 og 720. De foreslåtte støttefyllinger medfører at elveløpet bør flyttes i dette området (eventuelt legges i rør under fylling), hvilket kan være vanskelig gjennomførbart både pga. praktiske forhold og miljømessige hensyn.

6.2 Profil G vest

Boringer 702, 703 og 720 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Boringene ligger henholdsvis 135, 22 og 22 m til side for profilet. CPTU i 703 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 14,5 m og gjennomsnittlig helningsgrad er 1:3,5. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:2,3. Skråningsfoten ligger på kote +19. Berg ligger på ca. kote -1,4 (17,7 m under terreng ved bunnen av skråningen). Kvikkleire ligger mellom kote +26,7 og -1,4 med lagtykkelse inntil 23 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 86% av hydrostatisk poretrykksfordeling i gjennomsnitt i et profil på toppen av skråningen (dvs. noe poreundertrykk), og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) nede ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med antatt tidligere terrengnivå ca. kote +38.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,10$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,75$ for kritisk glidesirkel, noe som er tilfredsstillende.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

7,5 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,10 \times 1,075 = 1,18$.

Vesentlig forbedring:

11,3 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,10 \times 1,113 = 1,22$.

Tilstrekkelig materialfaktor for den udrenerte analysen ($\gamma_m = 1,19$) oppnås med støttefylling opp til ca. kote +22,5

6.3 Profil H vest

Boringer A-40, 705, og 721 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 115, 53 og 4 m til side for profilet. CPTU i 721 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 13 m og gjennomsnittlig helningsgrad er 1:5. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:2,8. Skråningsfoten ligger på kote +16,5. Berg ligger ca. kote -13,8 (dvs. 30 m under terreng ved bunnen av skråningen). Kvikkleire lagtykkelse er inntil 20 m og ligger mellom kote +21,5 og +1,5 moh. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 95% av hydrostatisk poretrykksfordeling på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykk (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +37.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,19$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,75$ for kritisk glidesirkel.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

5,3 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,19 \times 1,053 = 1,25$.

Vesentlig forbedring:

7,9 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,19 \times 1,079 = 1,28$.

Tilstrekkelig materialfaktor for den udrenerte analysen ($\gamma_m = 1,25$) oppnås med støttefylling opp til ca. kote +19. Som for de andre profilene kan støttefyllingen innebære et behov for å flytte elveløpet noe.

6.4 Profil H øst

Boringer A-41 og 704 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 85 m og 26 m til side for profilet. CPTU i 704 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 13 m og gjennomsnittlig helningsgrad er 1:5,8. Lokalt er helningsgrad så stor som 1:1,8. Skråningsfoten ligger på kote +17. Berg ligger ca. kote +1,5 (dvs. 15,5 m under terreng ved bunnen av skråningen). Kvikkleira ligger mellom kote +26,4 og -1,6, med lagtykkelse inntil 28 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er hydrostatisk på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. overtrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +37.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,52$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,81$ for kritisk glidesirkel.

Beregnet materialfaktor er tilstrekkelig både for totalspennings- og drenert analyse. Det er derfor ikke nødvendig med sikringstiltak i dette profilet.

6.5 Profil I vest

Boringer C-11 og 707 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 9 m og 2,5 m til side for profilet. CPTU i 707 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyden er 13 m og gjennomsnittlig helningsgrad er 1:5. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:1,5. Skråningsfoten ligger på kote +14,2. Berg ligger ca. kote +14,2 (dvs. nær skråningsfoten). Det er ikke påvist kvikkleire i profilet.

Målt poretrykk er 95% av hydrostatisk poretrykksfordeling på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +36-37.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,59$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,73$ for kritisk glidesirkel.

Dette profilet ble beregnet fordi det ligger innenfor eksisterende kvikkleiresone 1181 Ramnes. Profilet faller imidlertid utenfor kvikkleiresonene i foreslått revidert soneinndeling.

Beregnete materialfaktorer tilfredsstillt krav til skråningssikkerhet i Eurokode 7 (ref. /14/) for både totalspennings- og drenert analyse (hhv, 1,4 og 1,25).

6.6 Profil I øst

Boringer C-11, C-12, 706 og 722 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Boring 706 ligger i profilet. Boringer C-11, C-12 og 722 ligger henholdsvis 9,5, 26,3 og 18 m til side for profilet. CPTU i 706 og 722 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 10 m med gjennomsnittlig skråningshelning 1:3,7. Skråningsfoten ligger på kote +14. Berg ligger på ca. kote +14 (dvs. ved skråningsfoten). Det er ikke påvist kvikkleire i profilet.

Målt poretrykk er hydrostatisk på toppen av skråningen. Ved elva er det målt 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk).

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +36-37.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,45$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,31$ for kritisk glidesirkel.

Også ble dette profilet beregnet fordi det lå innenfor eksisterende kvikkleiresone 1181 Ramnes, men profilet faller utenfor foreslått revidert soneinndeling. Evt. stabiliserende tiltak for disse skråningene, hvor det ikke er påvist sprøbruddmateriale, faller derved utenfor målet for dette prosjektet. Beregnede materialfaktorer tilfredsstillt dessuten krav fra Eurokode 7 (ref. /14/) for både totalspennings- og drenert analyse (hhv, 1,4 og 1,25).

6.7 Profil J øst

Boringer C-8, C-9, C-14, 708 og 709 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Boring C-9 ligger i profilet. Boringer C-8, C-14, 708 og 709 ligger henholdsvis 51, 25,4, 15,5 og 8,5 m til side for profilet. CPTU i 708 og 709 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 13 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:3,9. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:1,4. Skråningsfoten ligger på kote +12. Berg ligger ca. kote +1,8 (dvs. 10,2 m under terreng ved skråningsfoten). Kvikkleire er påvist mellom kote +16,2 og +1,8, med lagtykkelse inntil 13,4 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 75% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreundertrykk) på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå på ca. kote +34 på toppen av skråningen og ca. kote +28 ved elva.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,20$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor 1,94 for kritisk glidesirkel.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

5,0 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,20 \times 1,05 = 1,26$.

Vesentlig forbedring:

7,5 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,20 \times 1,075 = 1,29$.

Tilstrekkelig materialfaktor for den udrenerte analysen ($\gamma_m = 1,29$) oppnås med støttefylling opp til ca. kote +14,5 moh.

6.8 Profil K øst

Boringer C-8, C-14, og 709 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 46, 60, og 70 m til side for profilet. CPTU i 709 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 12,1 m og gjennomsnittlig helningsgrad er 1:3,7. Lokalt er helningsgrad så stor som 1:1,8. Skråningsfoten ligger på kote +12. Berg ligger ca. kote +1,8 (dvs. 10,2 m under terreng ved skråningsfoten). Kvikkleire ligger mellom kote +13,6 og 0 med lagtykkelse inntil 13 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 77 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. undertrykk) på toppen av skråningen og 127 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. overtrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +30.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m=1,14$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m=1,73$ for kritisk glidesirkel.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

6,5 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m=1,14 \times 1,065=1,21$.

Vesentlig forbedring:

9,8 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m=1,14 \times 1,098=1,25$.

Tilstrekkelig materialfaktor for den udrenerte analysen ($\gamma_m=1,25$) oppnås med støttefylling opp til ca. kote +16 moh.

6.9 Profil L øst

Boringer C-6, C-7, C-15 og 710 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Boring C-6 ligger i profilet. Boringer C-7, C-15 og 710 ligger henholdsvis 31, 19 og 23 m til side for profilet. CPTU i 710 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 11,4 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:2,5. Skråningsfoten ligger på kote +11,4. Berg ligger på ca. kote +10. Kvikkleire ligger mellom kote +16 og +10 med lagtykkelse inntil 6,4 m. Kvikkleire er utbredt langs hele profilet.

Målt poretrykk er 76 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreundertrykk) på toppen av skråningen og 125 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +28.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m=0,91$, hvilket antyder at beregningsforutsetningene er noe konservative.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,32$.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

10 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 0,91 \times 1,10 = 1,00$.

Vesentlig forbedring:

15 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 0,91 \times 1,15 = 1,05$.

For drenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

2,0 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,32 \times 1,02 = 1,35$.

Vesentlig forbedring:

3,0 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,32 \times 1,03 = 1,36$.

Tilstrekkelig materialfaktor for både udrenert analysen ($\gamma_m = 1,05$) og drenert analyse ($\gamma_m = 1,58$) oppnås med støttefylling opp til ca. kote +15,4.

6.10 Profil M vest

Merk at profilet gjelder området sør for elva. Området nord for elva dekkes av profil Løst. Boringer C-7, 711 og 723 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 7,5, 10,5 og 29 m til side for profilet. Shanse- metoden benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 12 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:5,9. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:1,6. Skråningsfoten ligger på kote +11,5. Berg ligger ca. kote +10. Kvikkleire er påvist mellom kote +10 og +14 med lagtykkelse inntil 4 m. Kvikkleire er påvist langs de øvre to tredjedeler av skråningen.

Poretrykksfordelingen er hydrostatisk på toppen av skråningen. Ved elva er poretrykket 125 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk).

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +28.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,59$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 2,43$.

Beregnet materialfaktor er derved tilstrekkelig for både totalspennings- og drenert analyse, og det er ikke behov for sikringstiltak i dette profilet.

6.11 Profil N øst

Boringer C-5, D-2 og 712 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 75, 40, og 17 til side for profilet. CPTU i 712 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 10 m og gjennomsnittlig helningsgrad er 1:2,6. Skråningsfoten ligger på kote +11. Berg ligger ca. kote +0 (dvs. 11 m under terreng ved bunnen av skråningen). Kvikkleire ligger mellom kote +10 og +2 med lagtykkelse inntil 8 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 64 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreundertrykk) på toppen av skråningen, og hydrostatisk ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +26.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,19$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,58$.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

5,3 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,19 \times 1,053 = 1,25$.

Vesentlig forbedring:

7,9 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,19 \times 1,079 = 1,28$.

Tilstrekkelig materialfaktor for den udrenerte analysen ($\gamma_m = 1,29$) oppnås med støttefylling opp til ca. kote +14,1.

6.12 Profil O vest

Boringer 711, 714 og 715 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 17, 17 og 11,5 m til side for profilet. CPTU i 712 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 10 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:5,6. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:1,5. Skråningsfoten ligger på kote +8,9. Berg ligger ca. kote -2,9 (dvs. 11,8 m under terreng ved skråningsfoten). Kvikkleire ligger mellom kote -2,9 og +10, med lagtykkelse inntil 12 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 88 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreundertrykk) på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +24-26.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,57$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,76$.

Materialfaktor er tilstrekkelig for både totalspennings- og drenert analyse. Det er derved ikke behov for sikringstiltak i dette profilet.

6.13 Profil O øst

Boringer 714, 715 og 719 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 6, 28 og 13,6 m til side for profilet. CPTU i 719 samt Shansep-metoden benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyden er 12 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:6. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:1,3. Skråningsfoten ligger på kote +6,9. Berg ligger ca. kote - 2,8 (dvs. 9,7 m under terreng ved skråningsfoten). Kvikkleire ligger mellom kote - 2,8 og + 9,2 med lagtykkelse inntil 11,8 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Poretrykksfordelingen er hydrostatisk på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykk (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +23-24.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,11$. Kritisk glideflate skjærer ikke ned i kvikkleire. Materialfaktor for et brudd som går ned i kvikkleire er $\gamma_m = 1,14$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,15$. Kritisk glidesirkel går ikke ned i kvikkleire. Minste materialfaktor for glideflate som går ned i et brudd gjennom kvikkleire er $\gamma_m = 1,59$.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

7,3 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,11 \times 1,073 = 1,19$.

Vesentlig forbedring:

10,9 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,11 \times 1,109 = 1,23$.

For drenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

6,3 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,15 \times 1,063 = 1,22$.

Vesentlig forbedring:

9,4 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,15 \times 1,094 = 1,26$.

Tilstrekkelig materialfaktor for den udrenerte analysen ($\gamma_m = 1,30$) og den drenerte analysen ($\gamma_m = 1,39$) oppnås med nedplanering til 1:2,3 (nåværende helningsgrad er 1:1,3). Det presiseres at i dette profilet ligger ikke det foreslåtte tiltaket ved foten av skråningen ved elva, men midt i skråningen, fra kote ca. +13.

6.14 Profil P vest

Boringer 709 og 716 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 42 og 36 m til side for profilet. CPTU i 709 samt Shansep-metoden benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyden er 13 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:7,6. Skråningsfoten ligger på kote +8. Berg ligger ca. kote -3 (dvs. 11 m under terreng ved skråningsfoten). Kvikkleire ligger mellom kote + 0 og + 8 med lagtykkelse inntil 8 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 91 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreundertrykk) på toppen av skråningen, og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +25-34 (nedsettes mot øst).

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,57$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 2,53$.

Materialfaktor er tilstrekkelig for både totalspennings- og drenert analyse, og det er derved ikke behov for sikringstiltak i dette profilet.

6.15 Profil P øst

Boringer 714, 717 og 719 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 75, 119 og 130 m til side for profilet. CPTU i 719 samt Shansep-metoden benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 10 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:7,5. Skråningsfoten ligger på kote +9. Berg ligger ca. kote -5 (dvs. 14 m under terreng ved skråningsfoten). Kvikkleire ligger mellom kote -7,1 og +11 med lagtykkelse inntil 19 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 97 % av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. et lite poreundertrykk) på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +23-24.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,40$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 2,65$ for kritisk glidesirkel.

Materialfaktor er tilstrekkelig for både totalspennings- og drenert analyse. Det er derved ikke behov for sikringstiltak i dette profilet.

6.16 Profil Q

Boringer 717 og 719 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 33 og 17 m til side for profilet. CPTU i 719 benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyden er 11 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:3,8. Lokalt er skråningshelningen så stor som 1:2. Skråningsfoten ligger på kote +6,7. Berg ligger på ca. kote -10 (dvs. 16,7 m under terreng ved bunnen av skråningen). Kvikkleire ligger mellom kote -10 og -1 med lagtykkelse inntil 11,8 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykk er 85 % hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreundertrykk) på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert styrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +23.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,14$. Den kritiske glideflaten går ikke gjennom kvikkleire. Materialfaktor for glideflate ned i kvikkleire er $\gamma_m = 1,33$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 1,46$ for kritisk glidesirkel.

Stabilitetsforbedrende tiltak

For udrenert analyse må materialfaktor etter tiltak være:

Forbedring:

6,5 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,14 \times 1,065 = 1,21$.

Vesentlig forbedring:

9,8 % økning av materialfaktoren, dvs. $\gamma_m = 1,14 \times 1,098 = 1,25$.

Tilstrekkelig materialfaktor for den udrenerte analysen ($\gamma_m = 1,26$) oppnås med støttefylling opp til ca. kote +8.

6.17 Profil R

Boringer B-22 og 718 benyttes for tolkning av lagdeling i profilet. Disse boringene ligger henholdsvis 168 og 6,3 m til side for profilet. Shansep-metoden benyttes for bestemmelse av udrenert skjærstyrkeprofil. Skråningshøyde er 10,7 m og gjennomsnittlig skråningshelning er 1:6,1. Skråningsfoten ligger på kote + 8. Berg ligger ca. kote +2,2 (dvs. 5,8 m under terreng ved skråningsfoten). Det er påvist to kvikkleirelag. Kvikkleira ligger mellom kote + 11 og + 2,2 med lagtykkelser inntil 1,6 m. Kvikkleire er påvist langs hele profilet.

Målt poretrykksfordeling er hydrostatisk på toppen av skråningen og 125% av hydrostatisk poretrykksfordeling (dvs. poreovertrykk) ved elva.

Totalspenningsanalyse:

Udrenert skjærstyrke er basert på antatt overkonsolideringsforhold, med et antatt tidligere terrengnivå ca. kote +23.

Beregnet materialfaktor for dagens situasjon er $\gamma_m = 1,45$.

Drenert analyse

Drenert analyse med poretrykksantakelser som beskrevet ovenfor gir materialfaktor $\gamma_m = 2,17$ for kritisk glidesirkel.

Materialfaktor er tilstrekkelig for både totalspennings- og drenert analyse. Det er derved ikke behov for sikringstiltak i dette profilet.

7 Vurdering av lokalstabilitet

For lokasjoner med fyllinger skal beregnet materialfaktor tilfredsstillende kravene gitt i Eurokode 7 (ref. /14/), dvs $\gamma_m > 1,25$ for drenert tilstand og $\gamma_m > 1,4$ for udrenert tilstand. Dette er ivaretatt for alle fyllinger, se tegninger i Vedlegg B for de mest utsatte fyllingene ved Profil Fnord og Profil Løst.

8 Oppsummering av tiltak

Beregningsresultatene for dagens situasjon og etter sikringstiltak er oppsummert i Tabell 8.

Tabell 8. Material faktor for udrenert og drenert analyser for dagens situasjon og etter sikringstiltak.

| Profil | γ_m - Udrenert analyse | | | γ_m - Drenert analyse | | |
|------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------|------------|
| | Dagens situasjon | Krav | Med tiltak | Dagens situasjon | Krav | Med tiltak |
| F nord (sør for elva) | 1,10 | 1,14 (4%) | 1,23 (7,9%) | 1,47 | 1,4 | 1,45 |
| F nord (nord for elva) | 1,13 | 1,19 (5%) | 1,25 (10,6%) | 1,62 | 1,4 | 2,13 |
| G vest | 1,10 | 1,18 (7,5%) | 1,19 | 1,75 | 1,4 | 1,89 |
| H vest | 1,19 | 1,25 (5,3%) | 1,25 | 1,75 | 1,4 | 2,32 |
| H øst | 1,52 | 1,4 | - | 1,81 | 1,4 | - |
| I vest | 1,59 | 1,4 (*) | - | 1,73 | 1,25 (*) | - |
| I øst | 1,45 | 1,4 (*) | - | 1,31 | 1,25 (*) | - |
| J øst | 1,20 | 1,29 (7,5%) | 1,29 | 1,94 | 1,4 | 2,23 |
| K øst | 1,14 | 1,25 (9,8%) | 1,25 | 1,73 | 1,36 (3%) | 1,98 |
| L øst | 0,91 | 1,05 (15%) | 1,05 | 1,32 | 1,4 | 1,58 |
| M vest | 1,59 | 1,4 | - | 2,43 | 1,4 | - |
| N øst | 1,19 | 1,28 (7,9%) | 1,29 | 1,58 | 1,4 | 1,62 |
| O vest | 1,57 | 1,4 | - | 1,76 | 1,22 (6,3%) | - |
| O øst | 1,11 | 1,19 (7,3%) | 1,30 | 1,15 | 1,4 | 1,39 |
| P vest | 1,57 | 1,4 | - | 2,53 | 1,4 | - |
| P øst | 1,40 | 1,4 | - | 2,65 | 1,4 | - |
| Q | 1,14 | 1,21 (6,5%) | 1,26 | 1,46 | 1,4 | 1,52 |
| R | 1,45 | 1,4 | - | 2,17 | 1,4 | - |

(*) Ettersom det er ikke påvist kvikkleire i profilet, er det krav til sikkerhet fra Eurokode 7 (ref. /4/).

Sikring av sonen foreslås utført som oppfylling som følger i Tabell 9.

Tabell 9. Oppsummering av sikringstiltak.

| Profil | Topp motfylling (kote) | Estimat volum (m ³) | Merknader (foreløpig vurdering av gjennomførbarhet) |
|--------|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| F nord | +22 (sør), +27 (nord) | 3825 - 4675 | Flytting av elveløp antas komplisert |
| G vest | +22,5 | 1950 - 2440 | Flytting av elveløp antas komplisert |
| H vest | +19 | 1730 - 2160 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| H øst | Ikke nødvendig | - | - |
| I vest | Ikke nødvendig | - | - |
| I øst | Ikke nødvendig | - | - |
| J øst | +14,5 | 2835 - 3545 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| K øst | +16 | 2240 - 2795 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| L øst | +15,4 | 1755 - 2195 | Begrenset gjennomførbarhet for flytting av elveløp |
| M vest | Ikke nødvendig | - | - |
| N øst | +14,1 | 1295 - 1615 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| O vest | Ikke nødvendig | - | - |
| O øst | Nedplanering til helningsgrad 1:2,3 | - | Foreslått tiltak ligger ikke ved elva, men midt i skråningen, fra kote ca. +13 |
| P vest | Ikke nødvendig | - | - |
| P øst | Ikke nødvendig | - | - |
| Q | +8 | 420 - 525 | Flytting av elveløp antas gjennomførbart |
| R | Ikke nødvendig | - | - |

9 Referanser

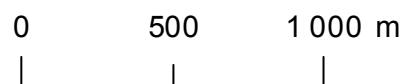
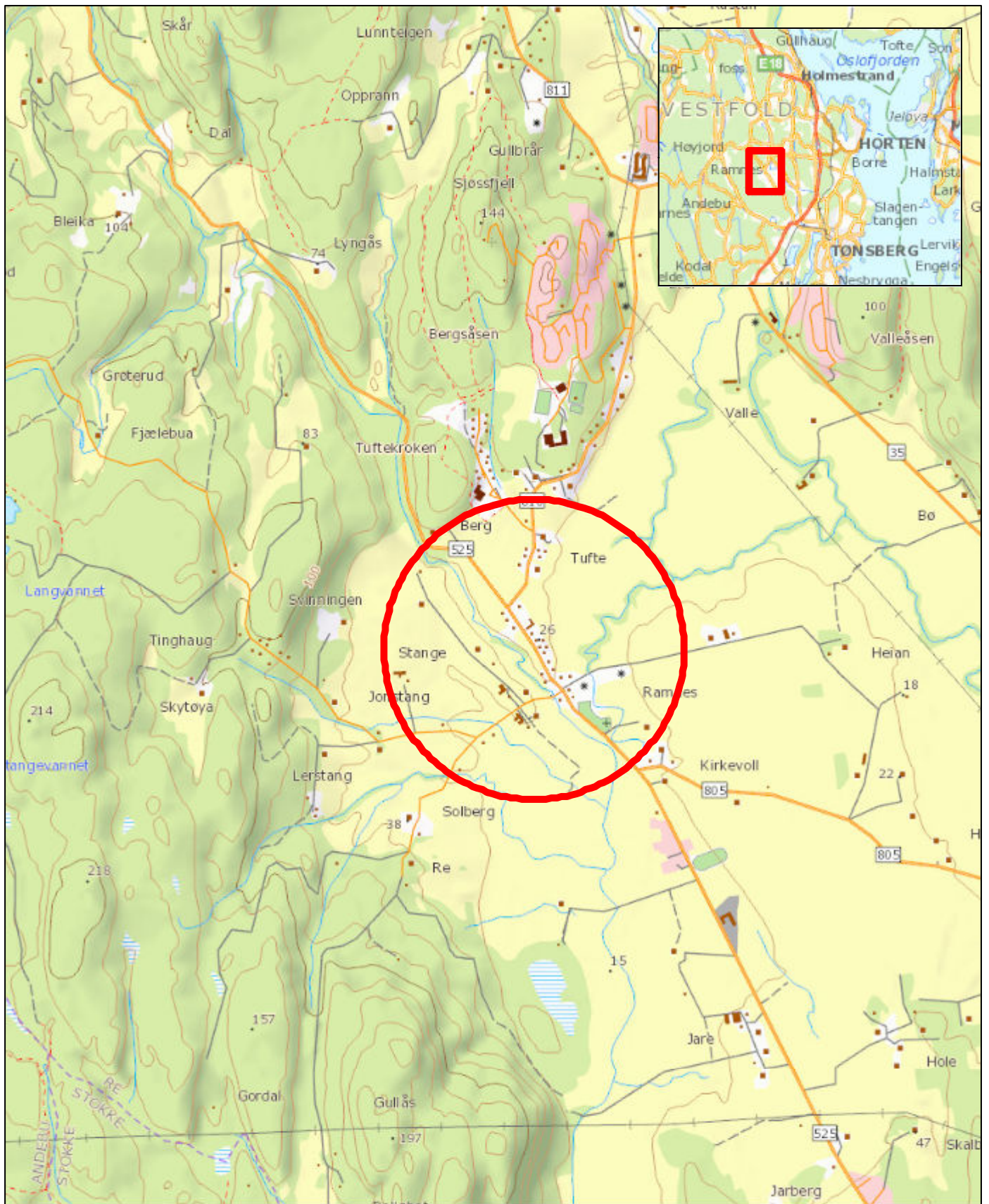
- /1/ GeoStrøm (2013): Grunnundersøkelser i kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune. Rapport datert 8. mai 2013. Mottatt 5. august 2013.
- /2/ GeoStrøm (2014): Grunnundersøkelser i kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune. Rapport datert 15. mai 2014. Mottatt 27. mai 2014.
- /3/ GrunnTeknikk AS (2013): Re, Ramnes kvikkleiresone 1181. Uavhengig kontroll av kartlagt sone. Teknisk notat datert 10. desember 2013. Mottatt 3. februar 2014.
- /4/ NVE (2014): NVEs tilbakemelding på NGIs geoteknisk utredning av kvikkleiresoner 1180 Dal og 1181 Ramnes i Re kommune. Brev NVE 201104729-43. Mottatt 3. februar 2014.
- /5/ NGI (2012): Geoteknisk utredning av kvikkleiresoner 1180 Dal og 1181 Ramnes i Re kommune. Forslag til utredningsprogram. Prosjekt 20110553, teknisk notat datert 20. juni 2012.
- /6/ NGI (1998) Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred (kartbladet Holmestrand). NGI Prosjekt Nr. 980001.
- /7/ NGI (uten dato) Kvikkleirekartlegging Re. Arkiv. NGI Prosjekt Nr. 20051518.
- /8/ Multiconsult (2009) Grunnundersøkelser Ramnes sentrum. Geoteknisk datarapport. Oppdrag-/Rapportnr. 812015-1.
- /9/ NVE (2012) Epost fra Ellen Davis Haugen til JMC. Datert 2012-06-18.
- /10/ NVE (2011): Retningslinjer 2/2011. Flaum- og skredfare i arealplanar. Revidert 15. april 2011. ISSN: 1501 – 9810.
- /11/ NVE (2014): Veileder 7/2014. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Revidert april 2014. ISSN: 1501-0678.
- /12/ Ladd, C. C. and R. Foott (1974): New design procedure for stability of soft clays. Journal of the geotechnical engineering division, ASCE, Vol. 100, No. GT7, July, pp. 763-786.
- /13/ NGI (2001) Program for økt sikkerhet mot leirskred - Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2, Revisjon 3, datert 8. oktober 2008.
- /14/ Eurokode (2008) Eurokode - Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990:2002+NA:2008. Utgave 1 (2008-02-20).




Tegninger

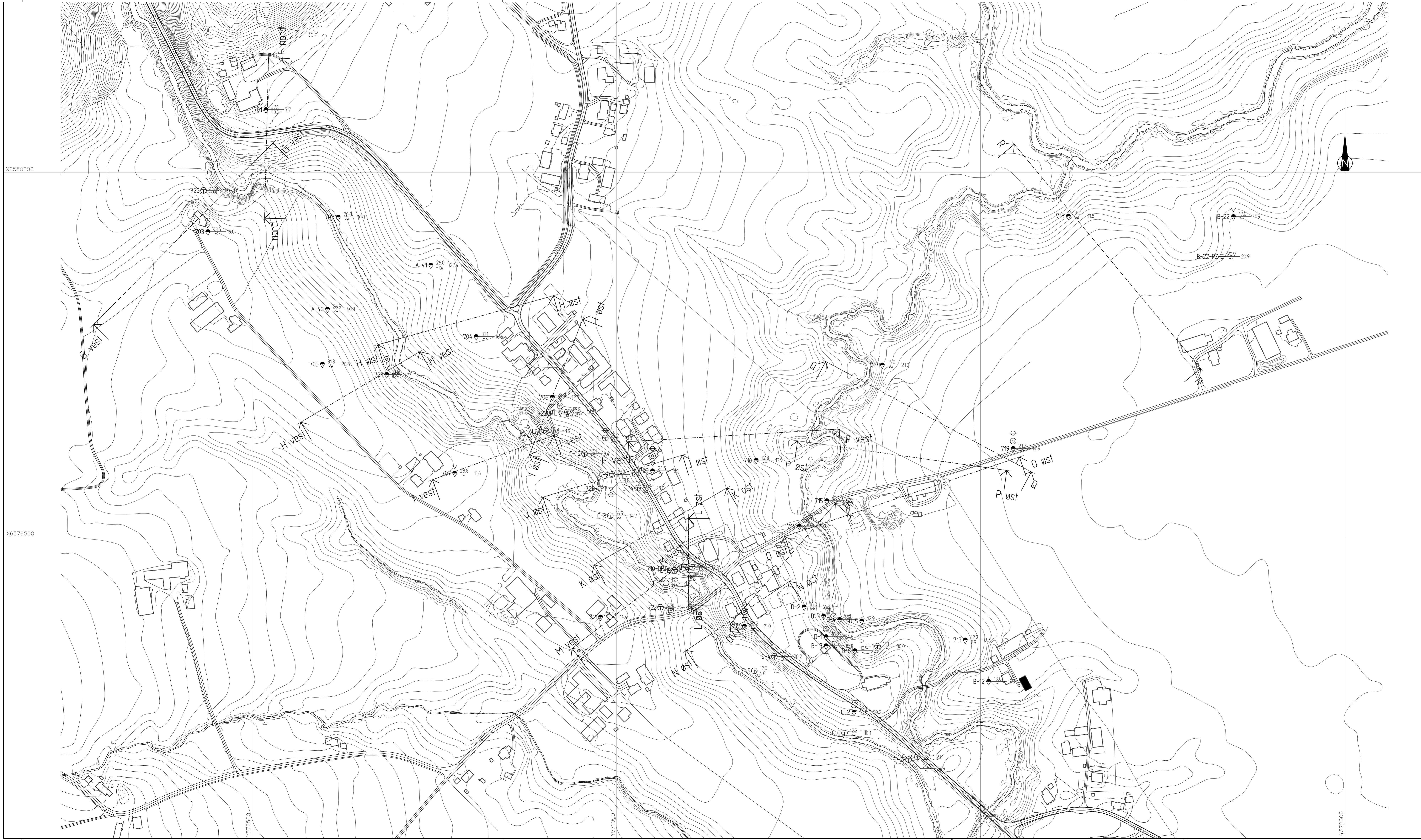
Innhold

- 01 Oversiktskart
- 011 Borplan og profiler
- 021 Plassering og utstrekning av sikringstiltak



Målestokk (A4): 1:25 000 Datum: Euref89, Kartprosjeksjon: UTM 33N

| Oversiktskart | | |
|---|--------------------------|---|
| NVE - Region sør | Prosjekt nr. 20120862 | Tegning nr. 01 |
| | Utført JMC | Dato 2014-08-28 |
| Stabilitetsanalyser Fase 2 av kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune | Kontrollert HHe |  |
| | Godkjent BGK | |
| Revisjon 01 | | |



- FORKLARINGER:**
- Driesondring
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - Enkel sondering
 - Dreielektrykksondring
 - Prøvegrop
 - ⚡ Fjell i dagen
 - ▽ Trykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - + Vingeboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

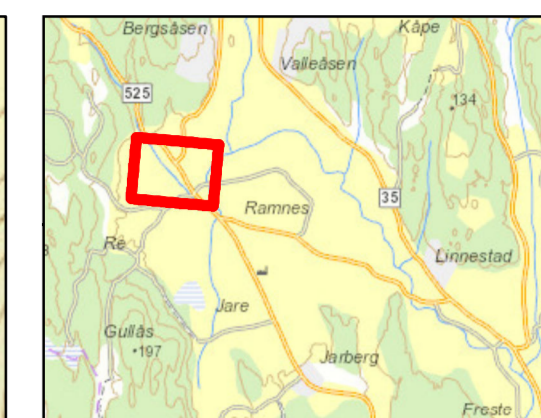
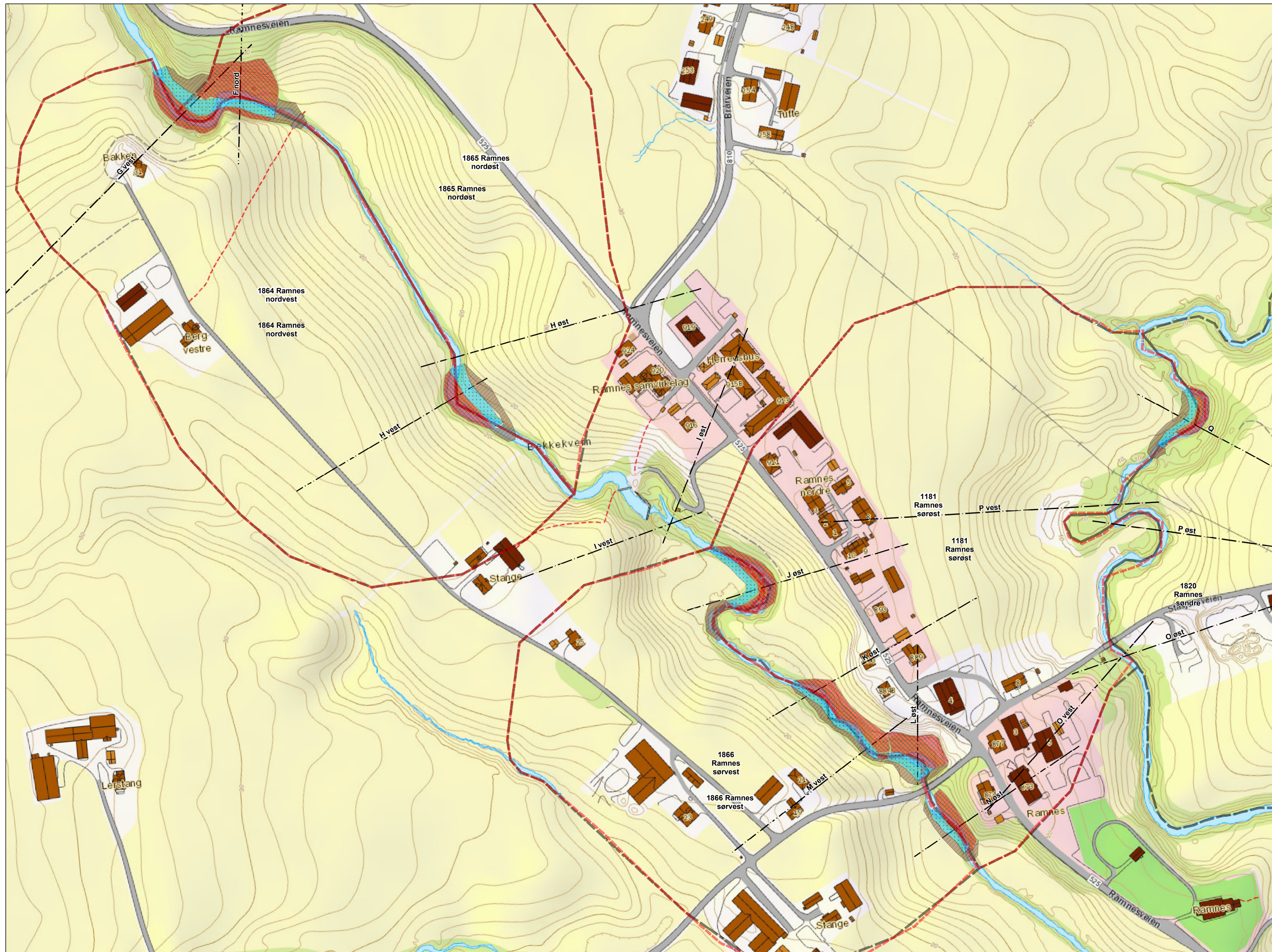
| | | |
|-------------|----------|------|
| Figurserie: | Figurer: | Rev: |
| - | - | - |

| | | | | |
|---------------------|------------|------|--------|--------|
| 00 Originaldokument | 01/10/2013 | KJA | JMC | BGK |
| Rev. Beskrivelse | Dato | Tagg | Kontr. | Godek. |



NVE, Region Sør
 Geot. utred. 1181 Ramnes, Re kommune

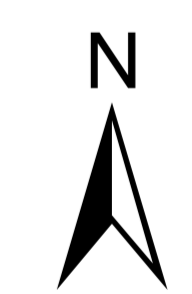
Borplan og profiler

| | | | | |
|---|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 9830 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 20 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 20.08.2015 | Kontor-/Fagert KJA/SSto | Kontrollert JMC | Godek BGK |
| 20120862 | 011 | 01 | | |



Tegnforklaring

-  Fylling
-  Erosjon sikring
-  Nytt elveløp
-  Beregningsprofiler
-  Nye soner
-  Eksisterende soner



0 20 40 metre



Målestokk (A1): 1:1 500 Datum: Euro90, Kartprosjekt: UTM 32N

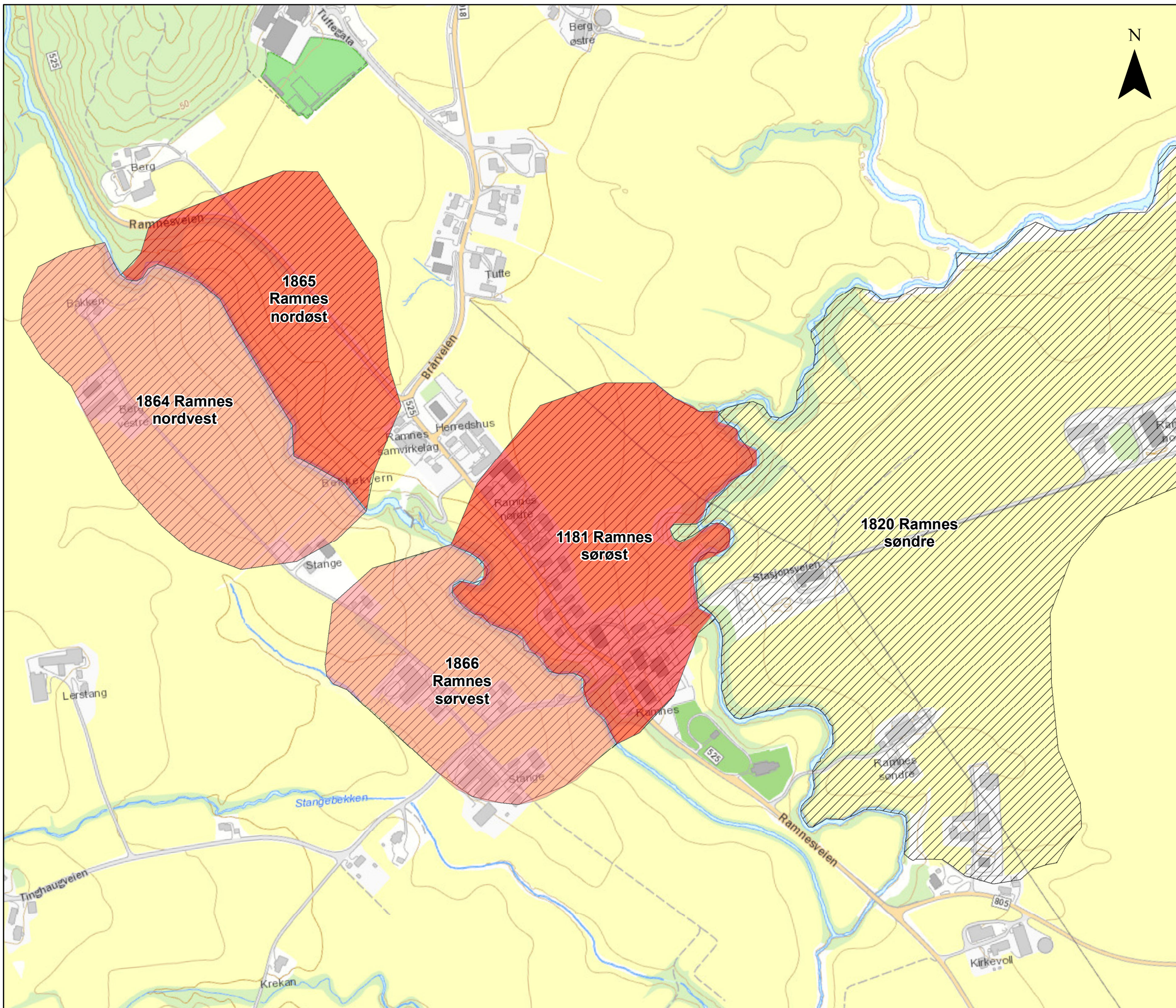
| Plassering og utstrekning av sikringstiltak | | | |
|---|--------------|----------|---|
| NVE - Region sør | Prosjekt nr. | 20120862 | Sjåing nr. |
| Stabilitetsanalyser Fase 2 av kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune | Utfer | JMC | Dato |
| Revisjon 03 | Kontrollert | BGK | 2016-01-18 |
| | Godkjent | BGK |  |



Kartbilag

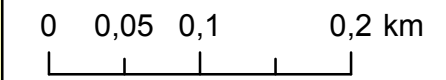
Innhold

| | | |
|----|----------------|--------------|
| 01 | Faregradskart | M = 1: 5 000 |
| 02 | Konsekvenskart | M = 1: 5 000 |
| 03 | Risikokart | M = 1: 5 000 |



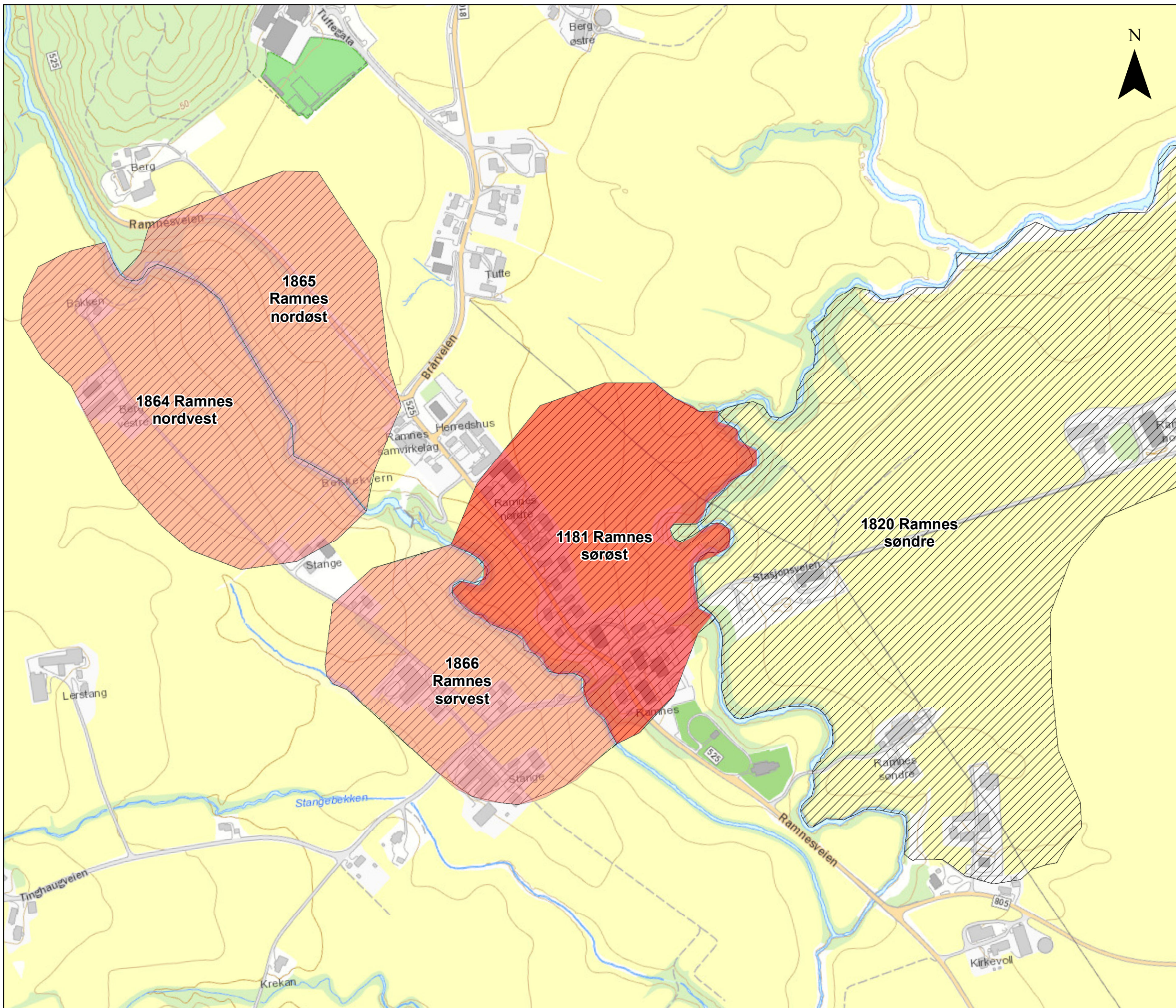
Tegnforklaring

- Faregradklasse**
- 1 - Lav
 - 2 - Middels
 - 3 - Høy
 - Eksisterende soner



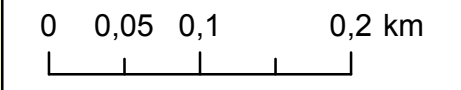
Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM 32N

| Kvikkleiresoner - Faregrad | | |
|---|--------------------------------|---------------------------|
| NVE - Region sør | Prosjektnr. 20120862 | Kart nr. 01 |
| Stabilitetsanalyser Fase 2 av kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune | Utført JMC | Dato 2016-01-18 |
| | Kontrollert BGK | |
| | Godkjent BGK | |




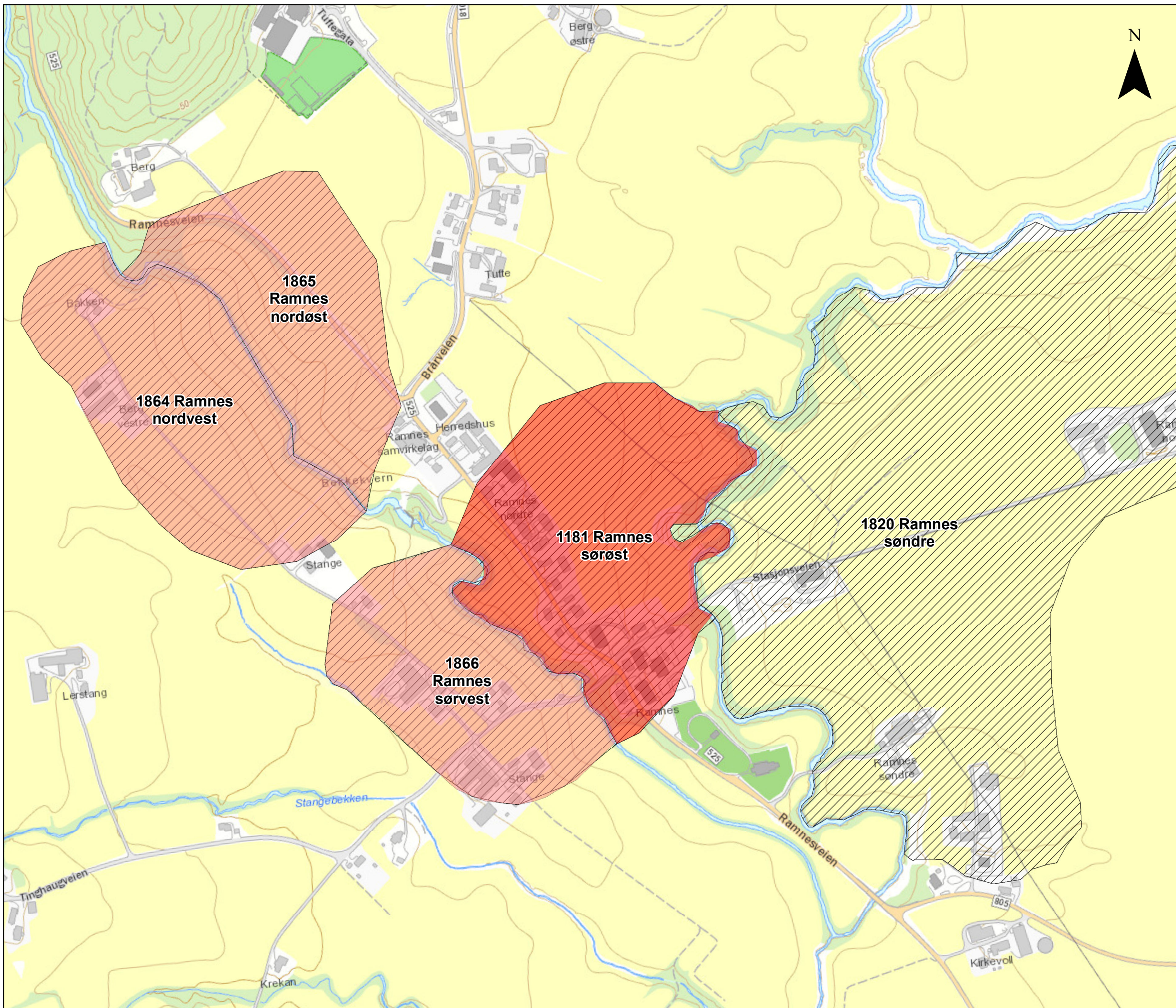
Tegnforklaring

- Konsekvensklasse**
- 1 - Mindre alvorlig
 - 2 - Alvorlig
 - 3 - Meget alvorlig
 - Eksisterende soner








Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM 32N

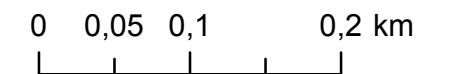
| Kvikkleiresoner - Konsekvensklasse | | |
|---|-------------------------|---|
| NVE - Region sør | Prosjektnr. 20120862 | Kart nr. 02 |
| | Utført JMC | Dato 2016-01-18 |
| Stabilitetsanalyser Fase 2 av kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune | Kontrollert BGK |  |
| | Godkjent BGK | |
| Revisjon 03 | | |




Tegnforklaring

Risikoklasse

-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  Eksisterende soner



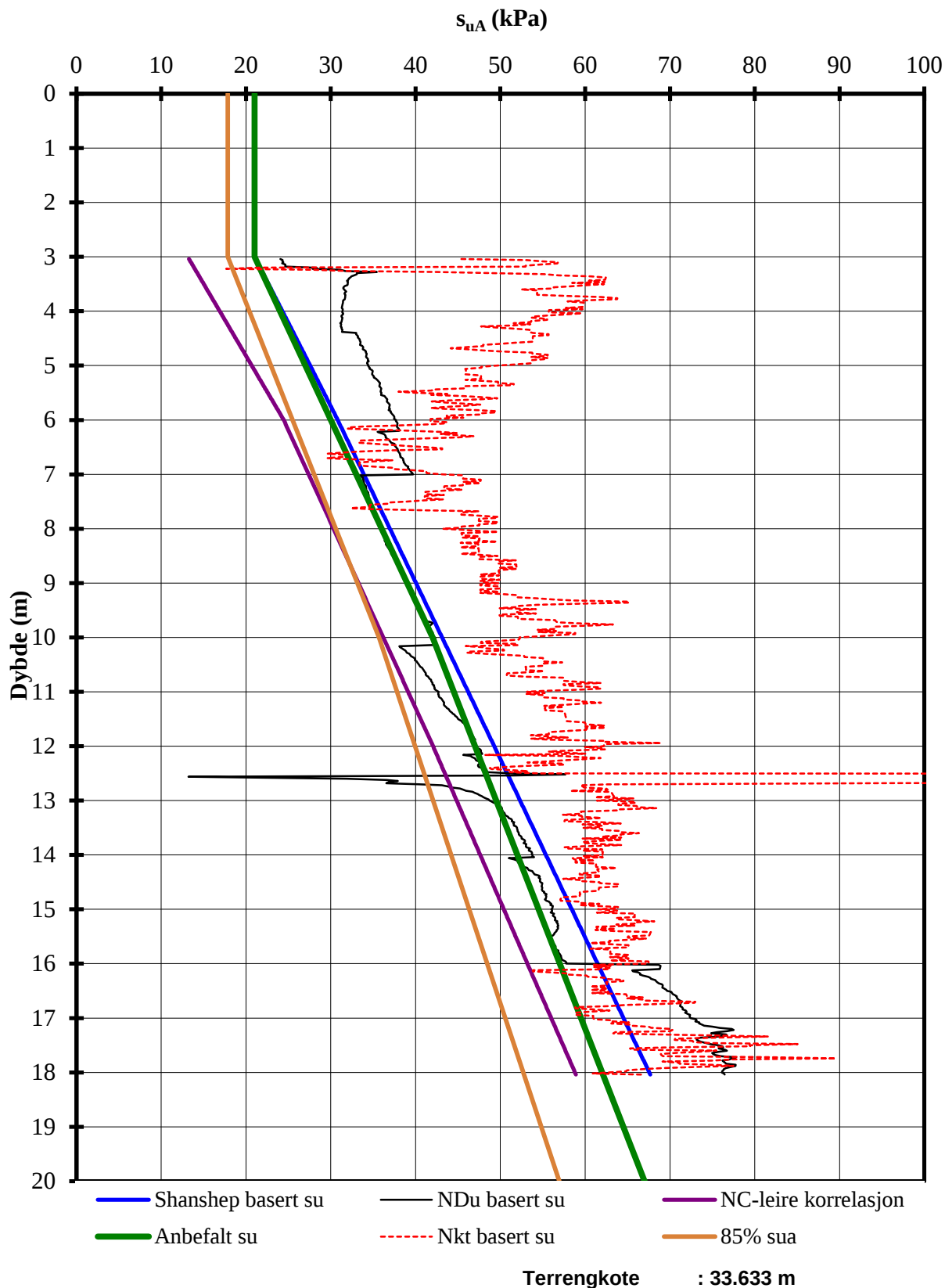
Målestokk (A3): 1:5 000 Datum: Euref89, Kartprojeksjon: UTM 32N

| Kvikkleiresoner - Risikoklasse | | |
|--|---------------------------|---|
| NVE - Region sør | Prosjektnr. 20120862 | Kart nr. 03 |
| Stabilitetsanalyser Fase 2 av kvikkleiresone 1181 Ramnes i Re kommune Revisjon 03 | Utført JMC | Dato 2016-01-18 |
| | Kontrollert BGK |  |
| | Godkjent BGK | |


Vedlegg A - Aktiv udrenert skjærstyrke tolket fra CPTU-sonderinger

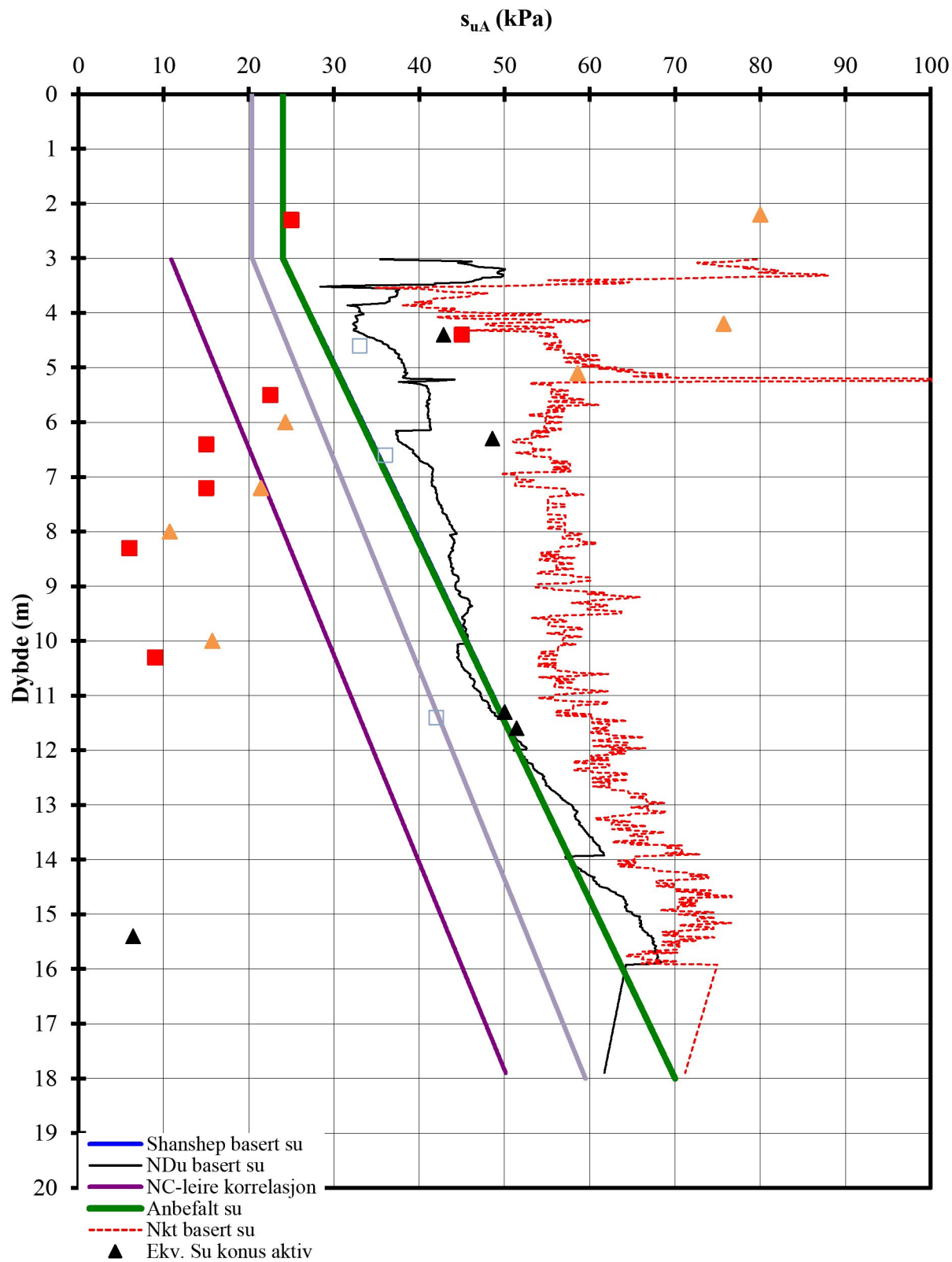
Innhold

| | |
|-----|----------|
| A01 | CPTU 703 |
| A02 | CPTU 704 |
| A03 | CPTU 706 |
| A04 | CPTU 707 |
| A05 | CPTU 708 |
| A06 | CPTU 709 |
| A07 | CPTU 710 |
| A08 | CPTU 712 |
| A09 | CPTU 715 |
| A10 | CPTU 719 |
| A11 | CPTU 721 |
| A12 | CPTU 722 |



P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_703_jmc.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A01 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull703 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2013-09-23 |
| | Kontrollert |  |
| Godkjent | | |
| | BGK | |



P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_704_jmc.xls\sua profil

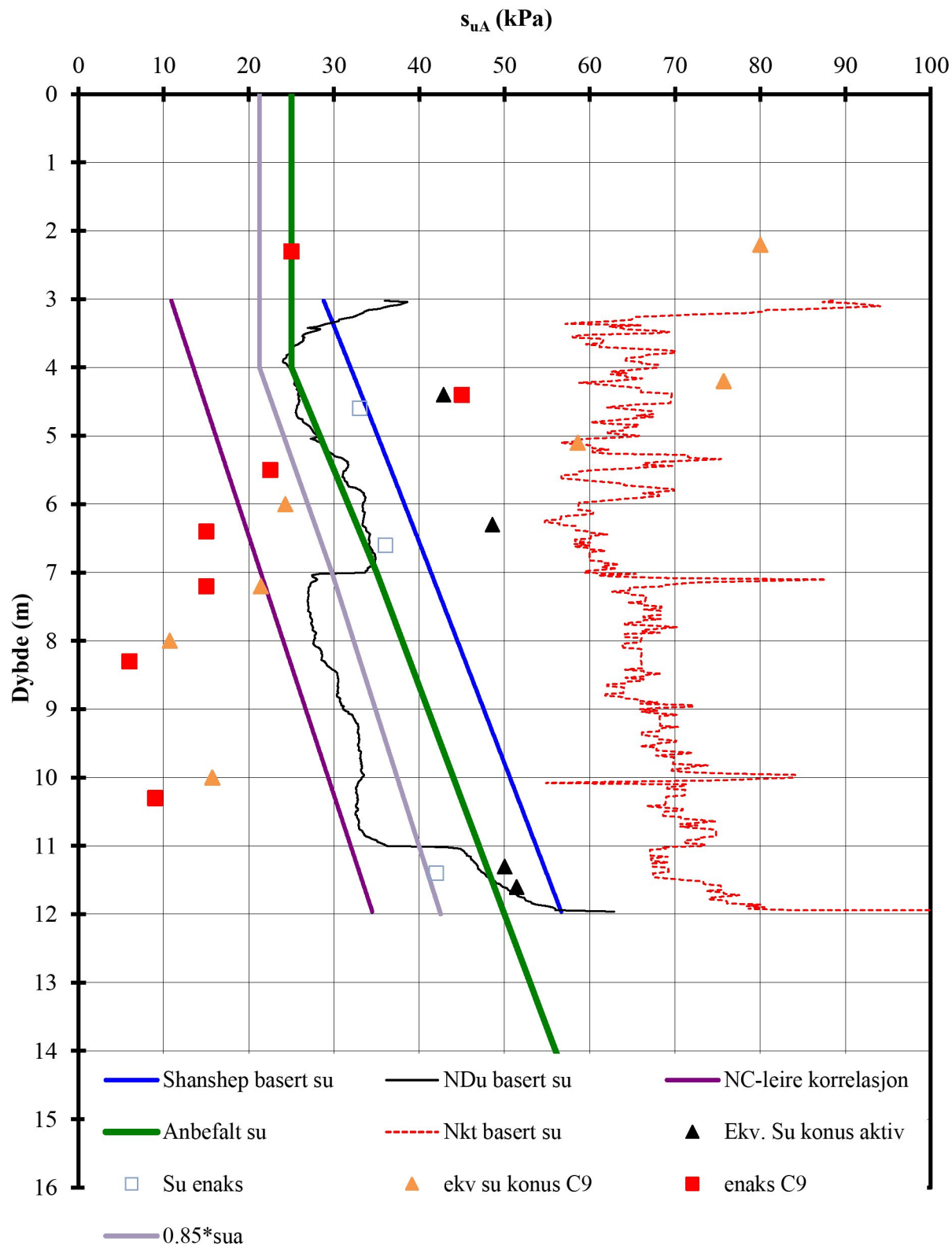
Geoteknisk utredning Ramnes

Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.

Borhull704

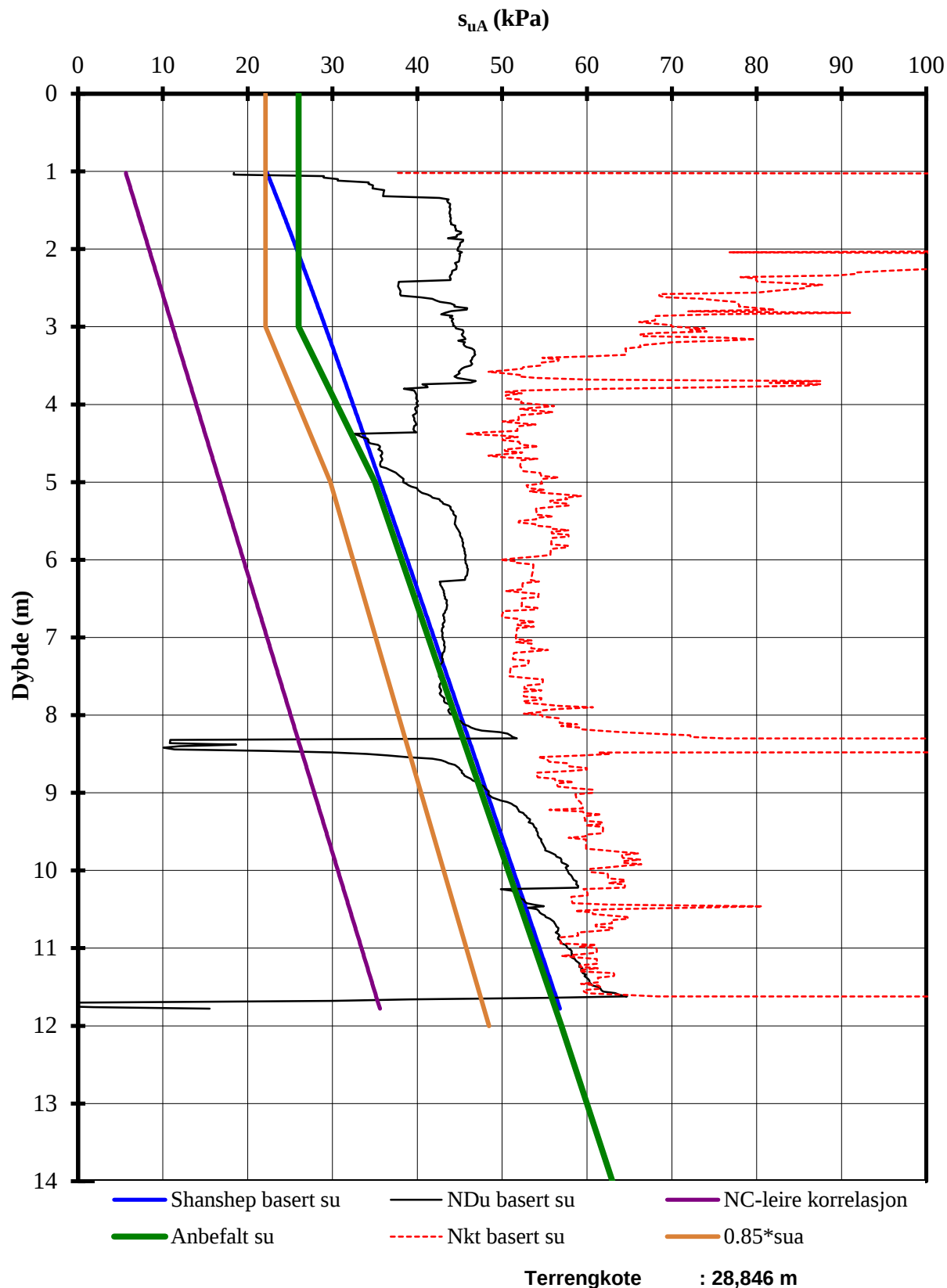
NB! Labresultater fra bp 709. Bp 709 ligger på omlag samme terrengnivå

| | |
|-------------|------------|
| Rapport nr. | Figur nr. |
| 20120862 | A02 |
| Tegner | Dato |
| JMC | 2013-02-25 |
| Kontrollert | |
| Godkjent | |
| BGK | |




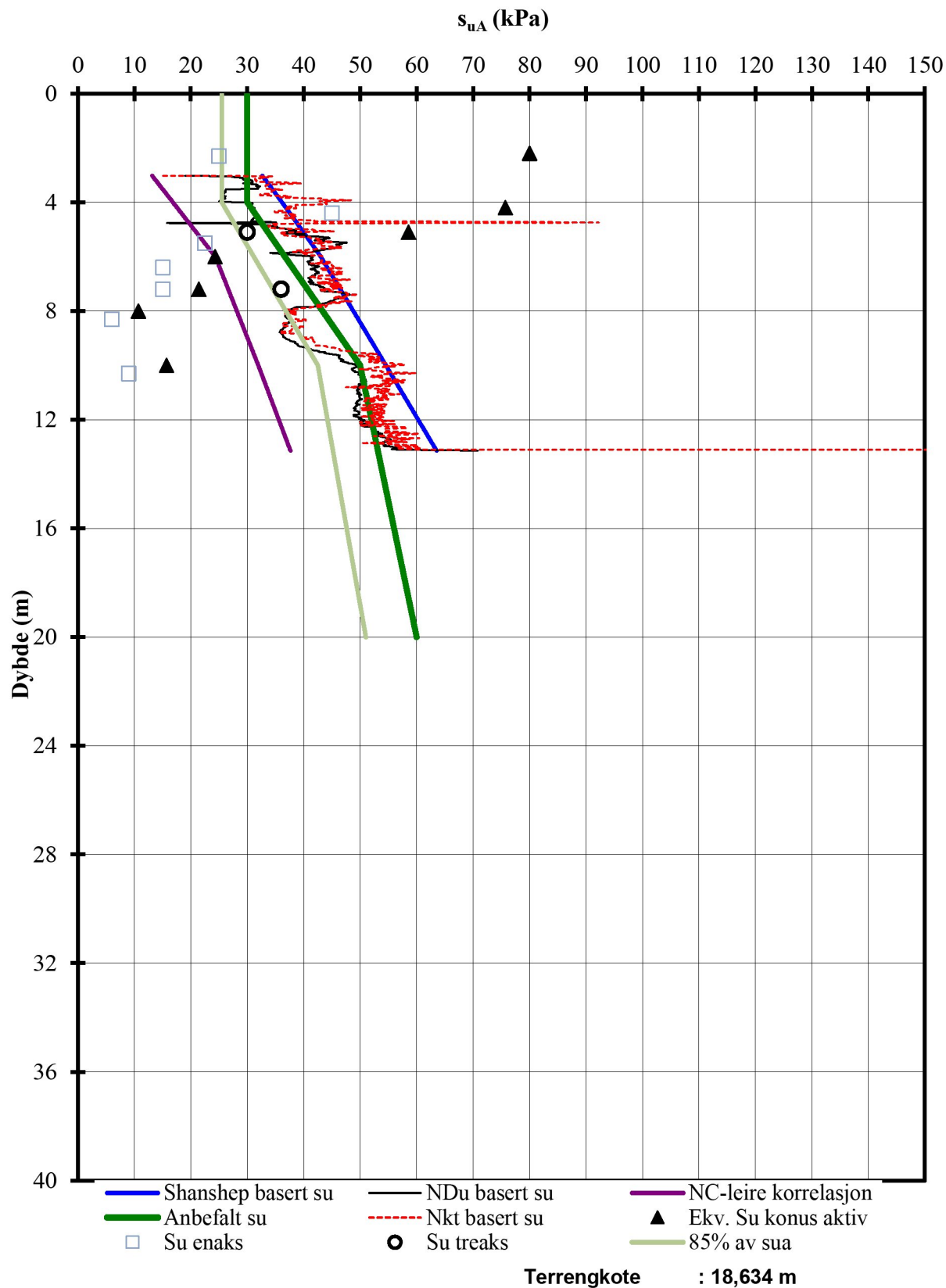
P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_706_jmc.xls\sua profil

| | | | | |
|---|--|----------|-----------|------------|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | 20120862 | Figur nr. | A03 |
| | Tegner | JMC | Dato | 2013-02-25 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull706 | Kontrollert | BGK | | |
| | Godkjent | BGK | | |
| | NB! Labresultater fra bp 709. Bp 709 ligger på omlag samme terrengnivå | | | |




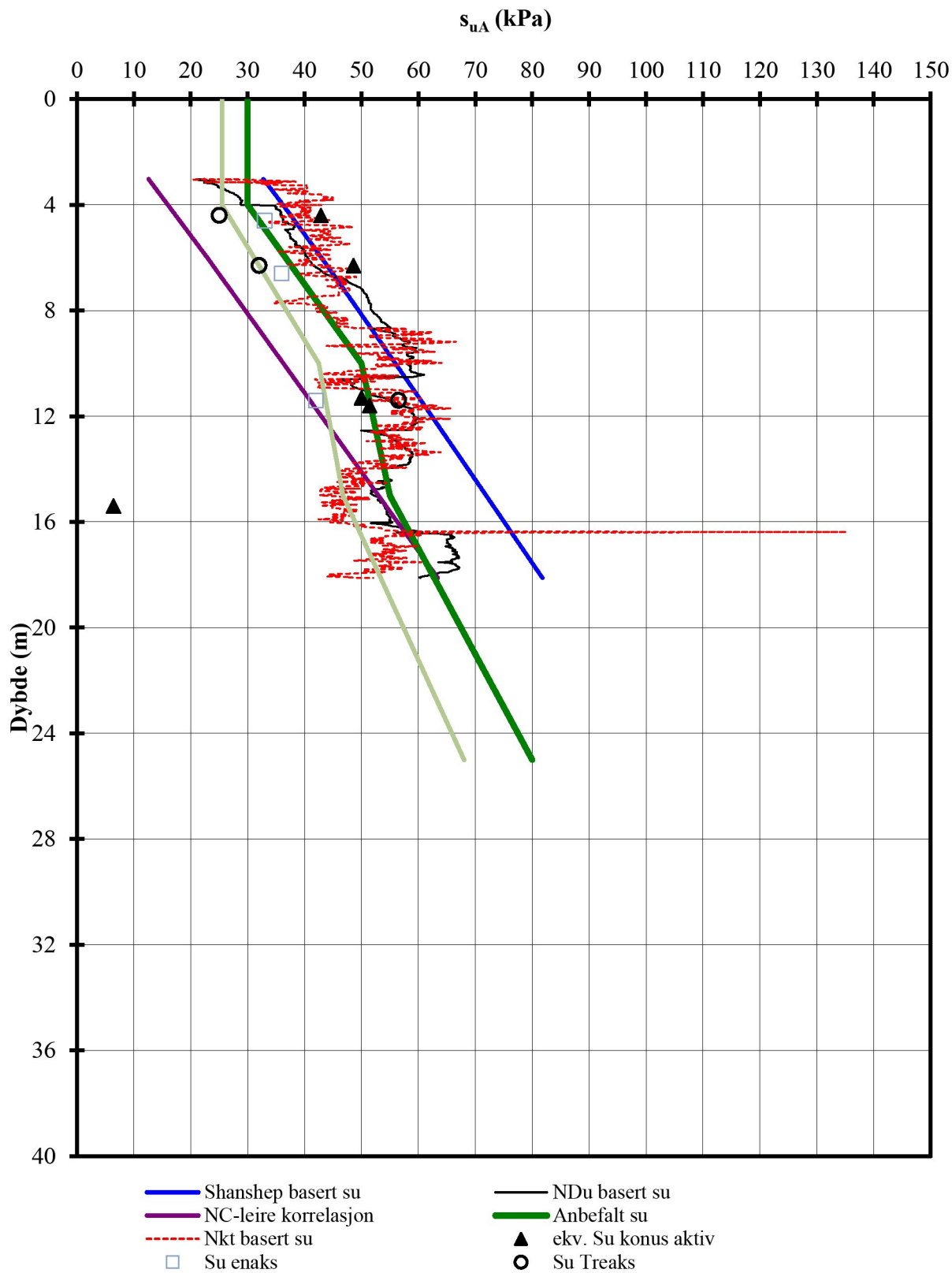
P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_707_jmc.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A04 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull707 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2013-02-25 |
| | Kontrollert |  |
| Godkjent | | |
| | BGK | |




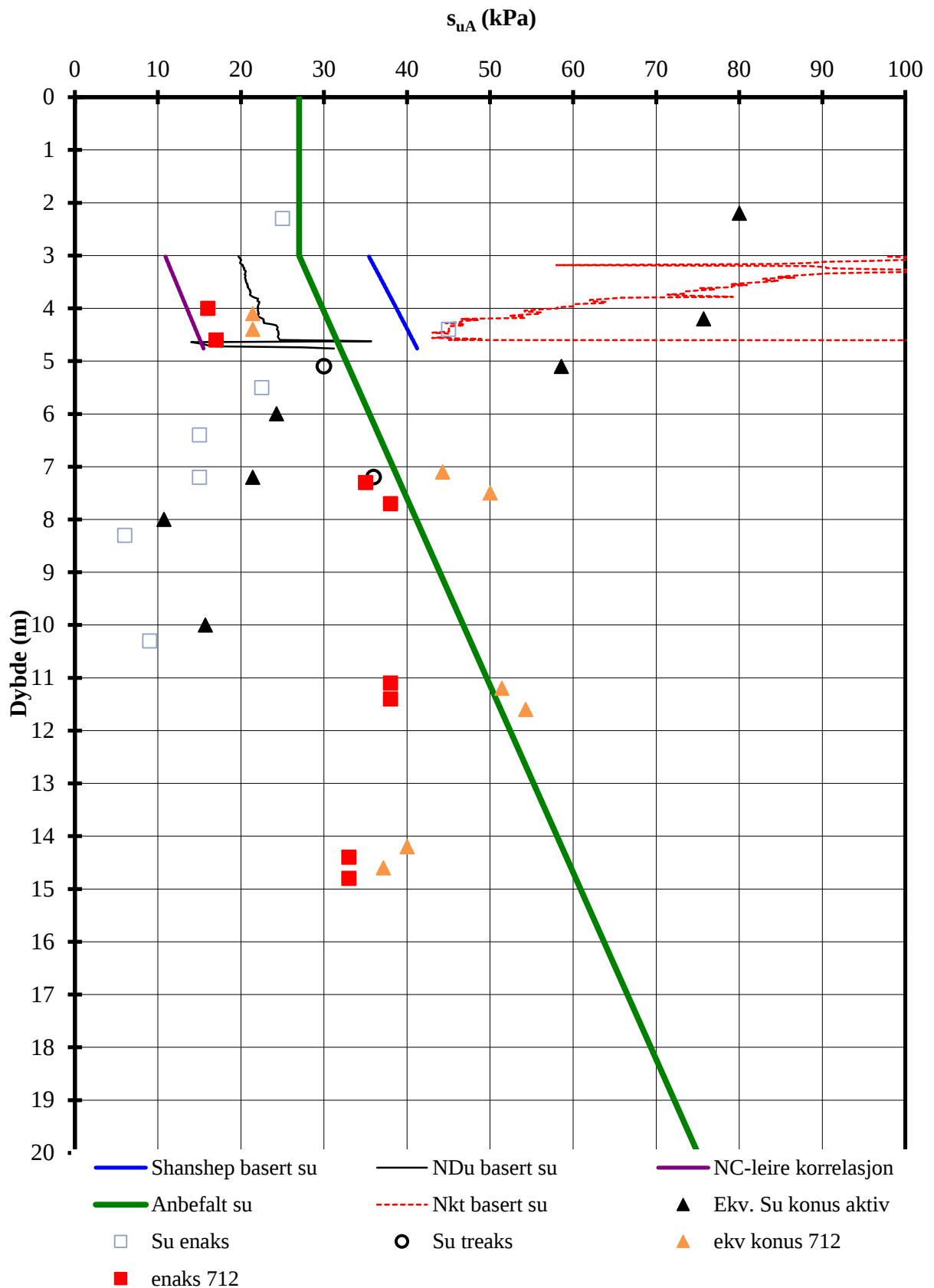
P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_708_bgk_jmc.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A05 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. | Tegner | Dato |
| | JMC | 2013-02-25 |
| Borhull708 | Kontrollert |  |
| | BGK | |
| NB! Labresultater fra bp C9. Bp C9 ligger på omlag samme terrengnivå som bp 708, lokalisert ca. 80 meter nord for bp 708. | Godkient | |
| | BGK | |



P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_709_bgk_jmc.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A06 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull709 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2013-02-25 |
| | Kontrollert |  |
| Godkient | | |
| | BGK | |




P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_710 lah_jmc.xls\sua profil

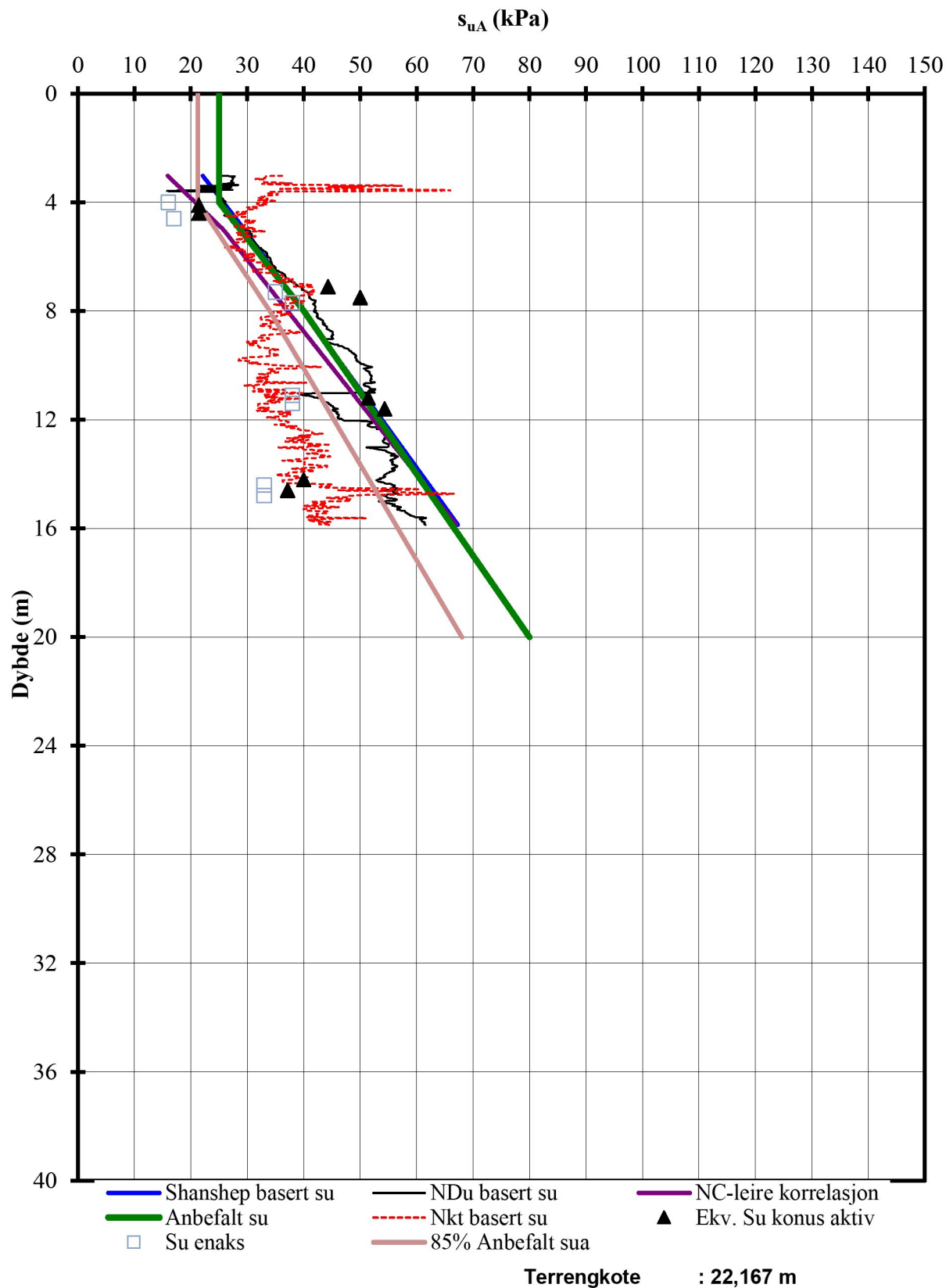
Geoteknisk utredning Ramnes

Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.


Borhull710

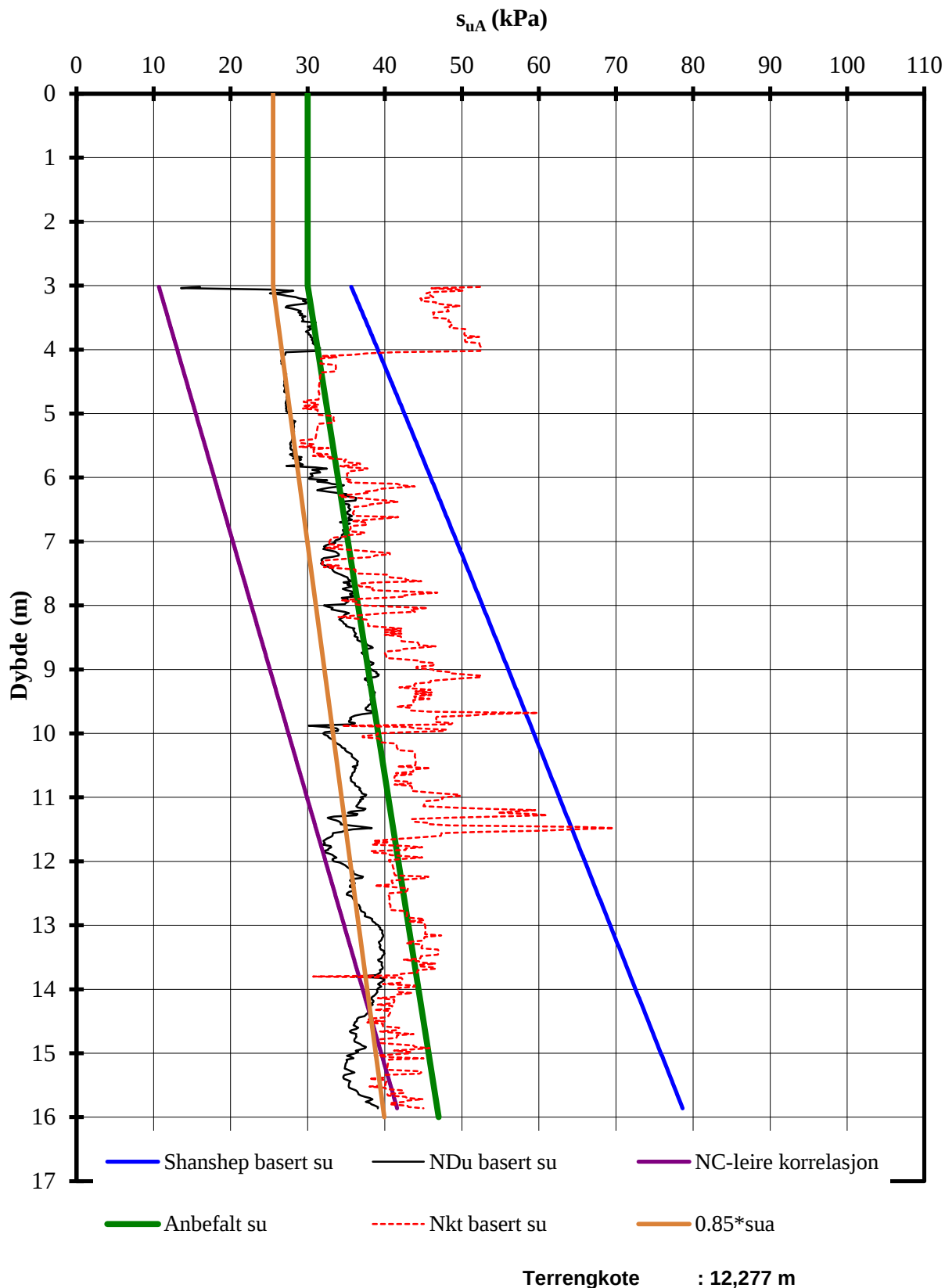
NB! Labresultater fra bp C9. Bp C9 ligger på omlag samme terrengnivå som bp 710, lokalisert ca. 150 meter nordvest for bp 710.

| | | | |
|-------------|----------|---|------------|
| Rapport nr. | 20120862 | Figur nr. | A07 |
| Tegner | JMC | Dato | 2013-02-25 |
| Kontrollert | BGK |  | |
| Godkjent | BGK | | |




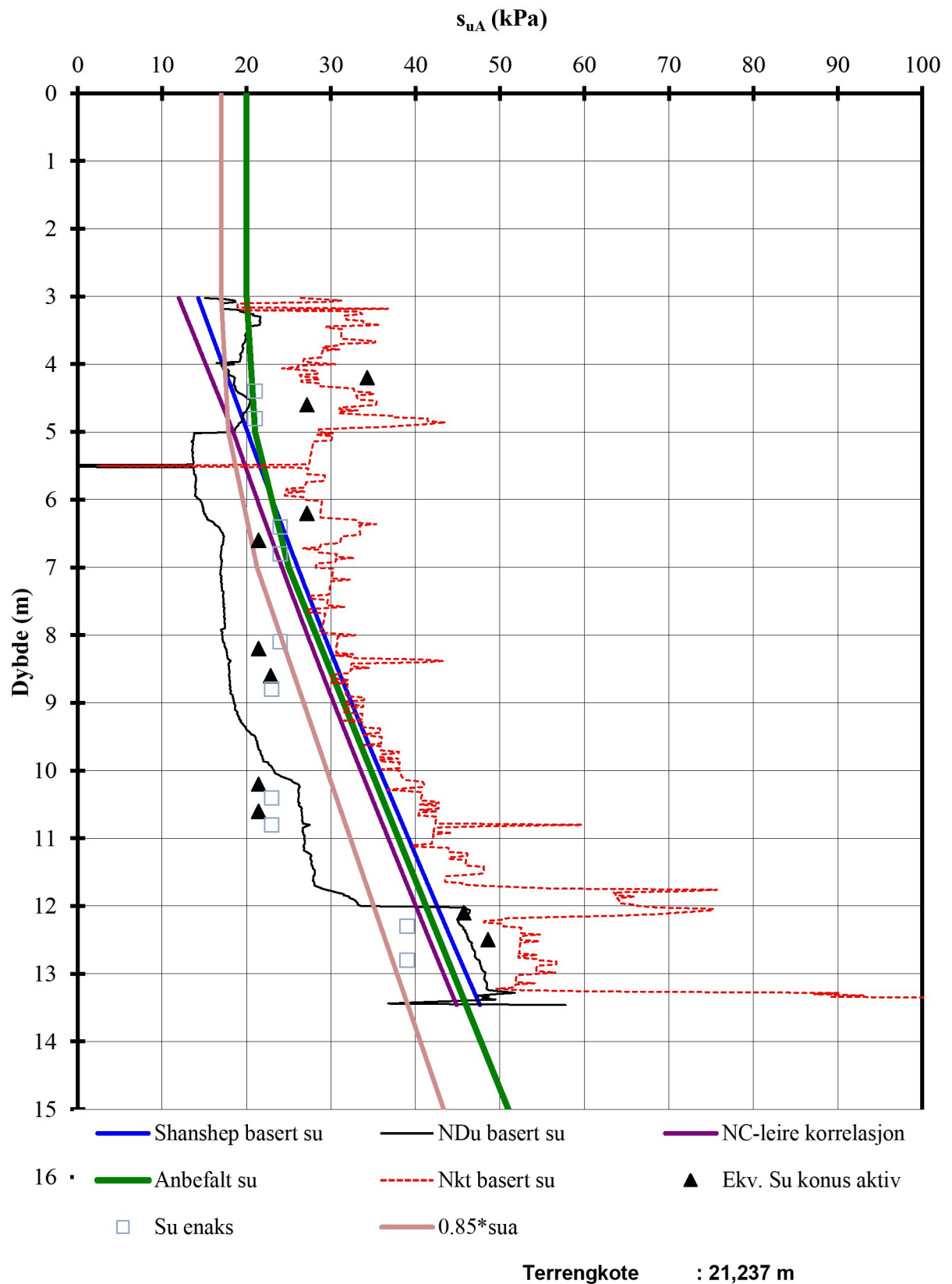
P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_712_bgk-LAH-jmc.xls]sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A08 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull712 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2013-02-25 |
| | Kontrollert |  |
| Godkient | | |
| | BGK | |




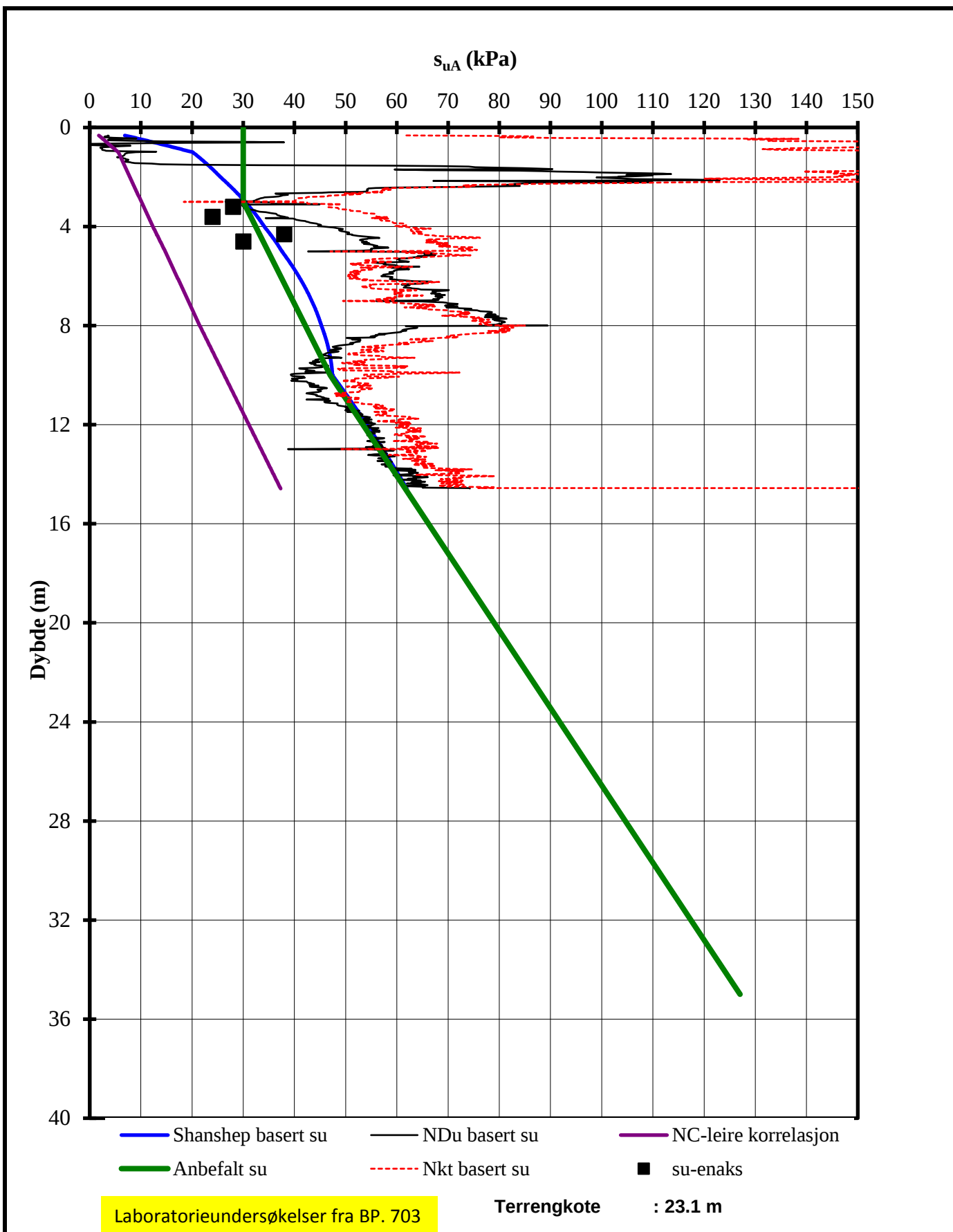
P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_715_jmc.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A09 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull715 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2013-02-25 |
| | Kontrollert |  |
| Godkjent | | |
| | BGK | |




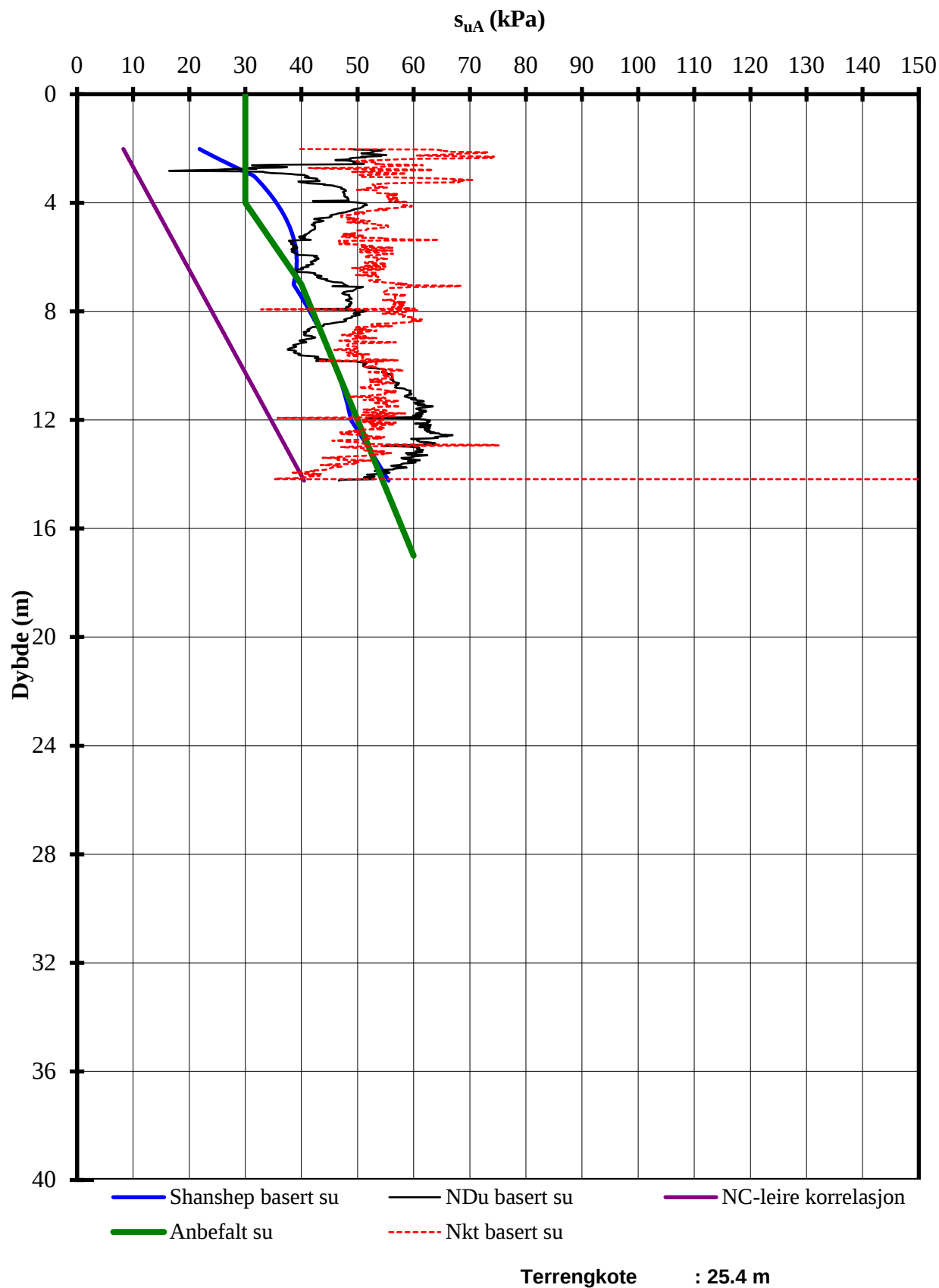
P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes_719_jmc.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A10 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull719 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2013-02-25 |
| | Kontrollert |  |
| Godkjent | | |
| | BGK | |




P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes1_721.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A11 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull721 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2014-08-05 |
| | Kontrollert |  |
| Godkjent | | |
| | JMC | |



P:\2012\08\20120862\Beregninger\CPTU_tolk\CPTU-tolk2006_Ramnes1_722.xls\sua profil

| | | |
|---|-------------|---|
| Geoteknisk utredning Ramnes | Rapport nr. | Figur nr. |
| | 20120862 | A12 |
| Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull722 | Tegner | Dato |
| | JMC | 2014-08-05 |
| | Kontrollert |  |
| Godkjent | | |
| | JMC | |

Vedlegg B - Resultater fra stabilitetsberegninger

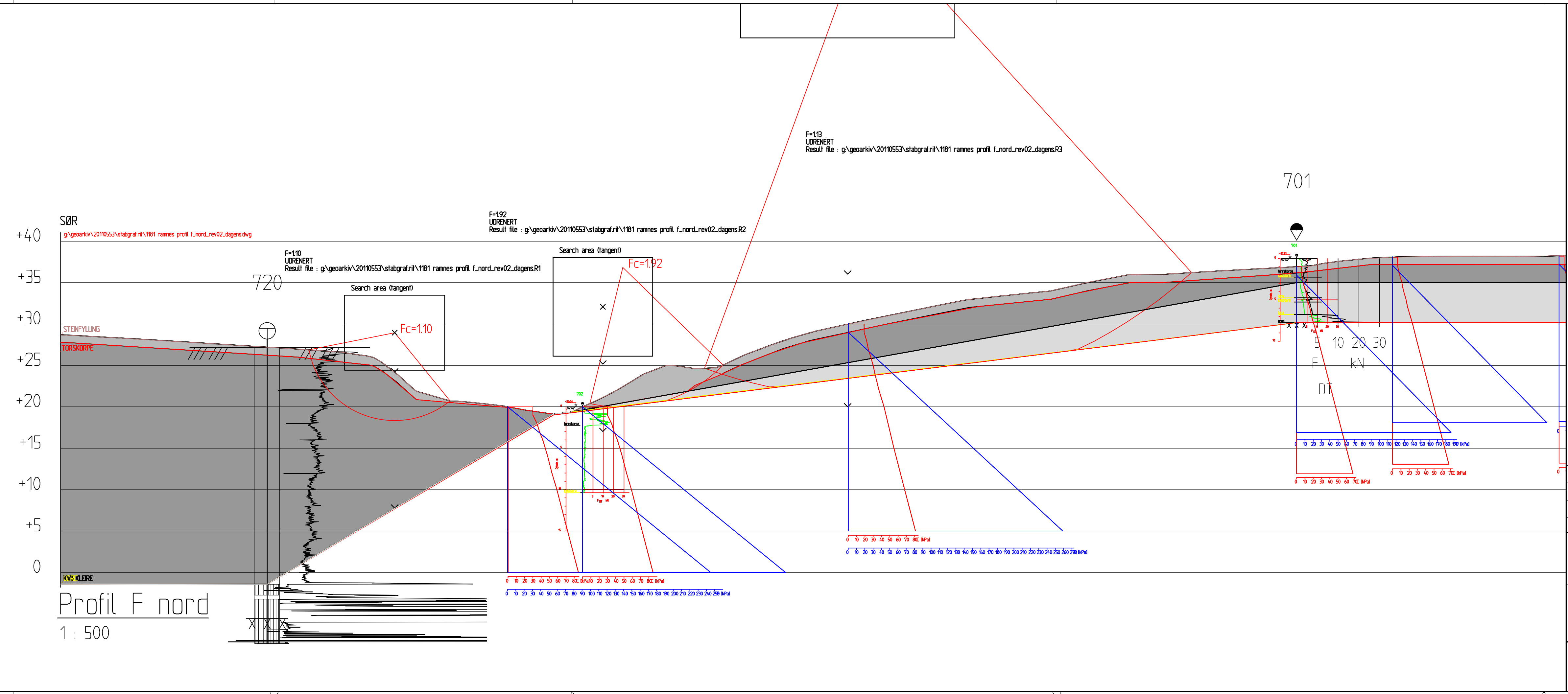
Innhold

| Tegningnr. | Tittel | Rev. |
|------------|----------------------------------|------|
| 101 | Profil F Nord- Dagens- Udrenert | 01 |
| 102 | Profil F Nord- Dagens- Drenert | 01 |
| 103 | Profil F Nord- Tiltak- Udrenert | 01 |
| 104 | Profil F Nord- Tiltak- Drenert | 01 |
| 105 | Profil G Vest- Dagens- Udrenert | 01 |
| 106 | Profil G Vest - Dagens- Drenert | 01 |
| 107 | Profil G Vest - Tiltak- Udrenert | 01 |
| 108 | Profil G Vest- Tiltak- Drenert | 01 |
| 109 | Profil H Vest- Dagens- Udrenert | 01 |
| 110 | Profil H Vest- Dagens- Drenert | 01 |
| 111 | Profil H Vest- Tiltak- Udrenert | 01 |
| 112 | Profil H Vest- Tiltak- Drenert | 01 |
| 113 | Profil H Øst- Dagens- Udrenert | 01 |
| 114 | Profil H Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 115 | Profil I Vest- Dagens- Udrenert | 00 |
| 116 | Profil I Vest- Dagens- Drenert | 00 |
| 117 | Profil I Øst- Dagens- Udrenert | 01 |
| 118 | Profil I Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 121 | Profil J Øst- Dagens- Udrenert | 01 |
| 122 | Profil J Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 123 | Profil J Øst- Tiltak- Udrenert | 01 |
| 124 | Profil J Øst- Tiltak- Drenert | 01 |
| 125 | Profil K Øst- Dagens- Udrenert | 01 |
| 126 | Profil K Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 127 | Profil K Øst- Tiltak- Udrenert | 01 |
| 128 | Profil K Øst- Tiltak- Drenert | 01 |
| 129 | Profil L Øst- Dagens- Udrenert | 01 |



Rapport nr.: 20120862-01-R
Dato: 2013-10-01
Rev. dato: 2015-08-28
Side: 2
Rev.: 2

| | | |
|-----|-----------------------------------|----|
| 130 | Profil L Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 131 | Profil L Øst- Tiltak- Udrenert | 01 |
| 132 | Profil L Øst- Tiltak- Drenert | 01 |
| 133 | Profil M Vest- Dagens- Udrenert | 01 |
| 134 | Profil M Vest- Dagens- Drenert | 01 |
| 137 | Profil N Øst- Dagens- Udrenert | 01 |
| 138 | Profil N Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 139 | Profil N Øst- Tiltak- Udrenert | 01 |
| 140 | Profil N Øst- Tiltak- Drenert | 01 |
| 141 | Profil O Vest- Dagens- Udrenert | 01 |
| 142 | Profil O Vest- Dagens- Drenert | 01 |
| 143 | Profil O Øst- Dagens- Udrenert | 01 |
| 144 | Profil O Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 145 | Profil O Øst- Tiltak- Udrenert | 01 |
| 146 | Profil O Øst- Tiltak- Drenert | 01 |
| 147 | Profil P Vest – Dagens – Udrenert | 01 |
| 148 | Profil P Vest – Dagens - Drenert | 01 |
| 149 | Profil P Øst- Dagens- Udrenert | 01 |
| 150 | Profil P Øst- Dagens- Drenert | 01 |
| 151 | Profil Q- Dagens- Udrenert | 01 |
| 152 | Profil Q- Dagens- Drenert | 01 |
| 153 | Profil Q – Tiltak – Udrenert | 01 |
| 154 | Profil R- Dagens- Udrenert | 01 |
| 155 | Profil R- Dagens- Drenert | 01 |
| 157 | Profil Q – Tiltak – Drenert | 00 |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering ✱ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring


Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 30.09.2012 | LaH | BGK | JMC |
| 01 | Revision 1 | 29.08.2014 | JMC | HHe | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

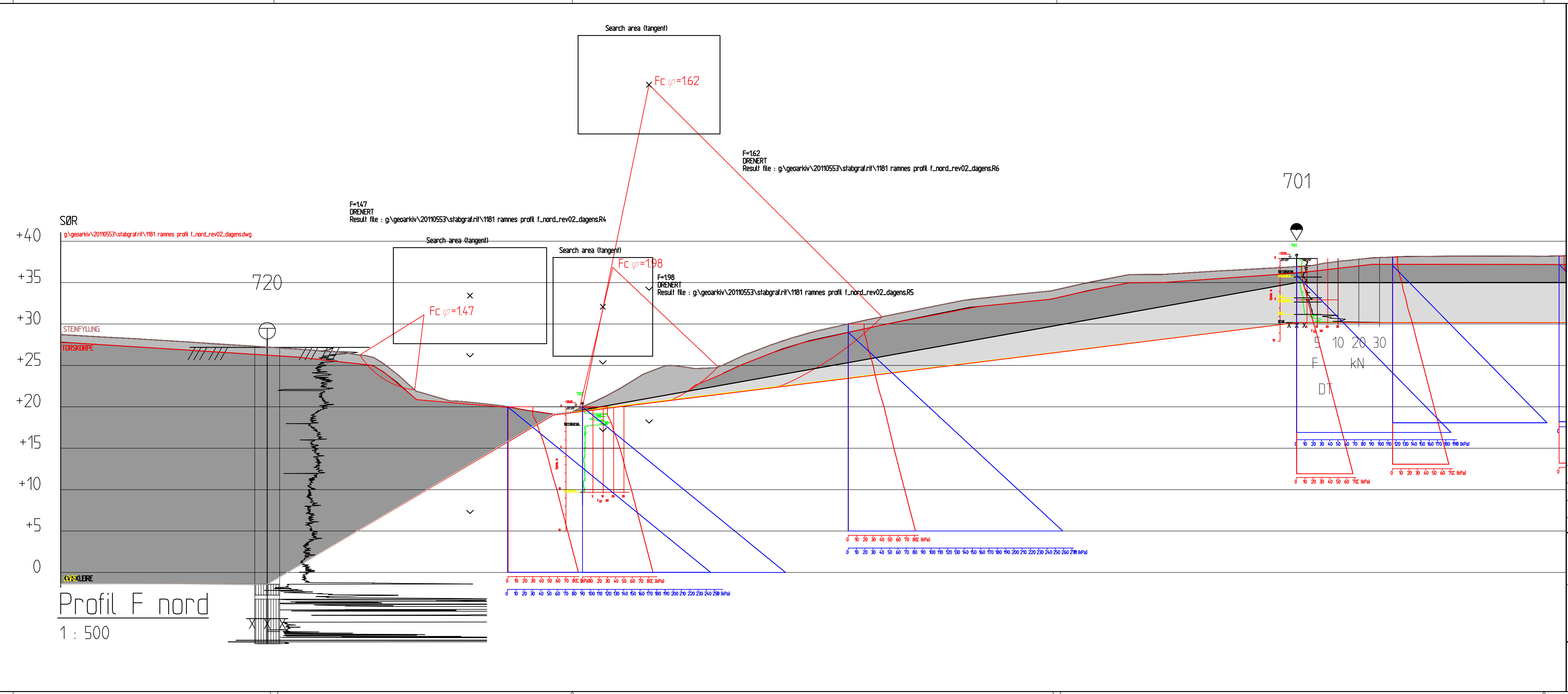
NVE, Region Sør
Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil F nord - Dagens Udrenert

Målestokk: 1:300



| | | | | |
|---|--------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 20.08.2015 | Konstr./Tegnet JMC/SHo | Kontrollert BGK | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 101 | Rev. 02 | | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen


Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 30.09.2012 | LaH | BGK | JMC |
| 01 | Revisjon 1 | 29.08.2014 | JMC | HHe | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

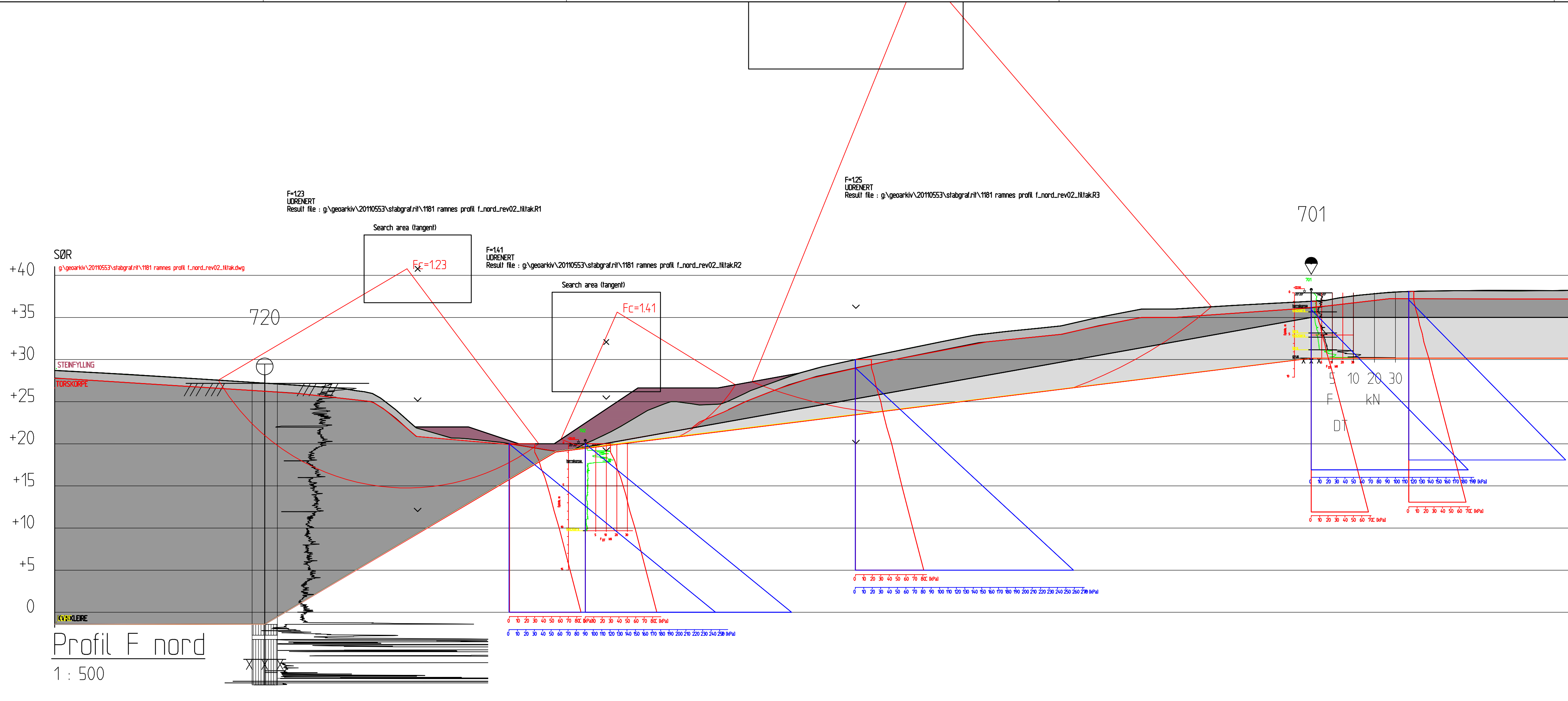
NVE, Region Sør
Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil F nord - Dagens Drenert

Målestokk: 1:300



| | | | | |
|---|--------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 20.08.2015 | Konstr./Tegnet JMC/SHo | Kontrollert BGK | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 102 | Rev. 02 | | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering ✖ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring


Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 30.09.2012 | LaH | BGK | JMC |
| 01 | Revision 1 | 29.08.2014 | JMC | HHe | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

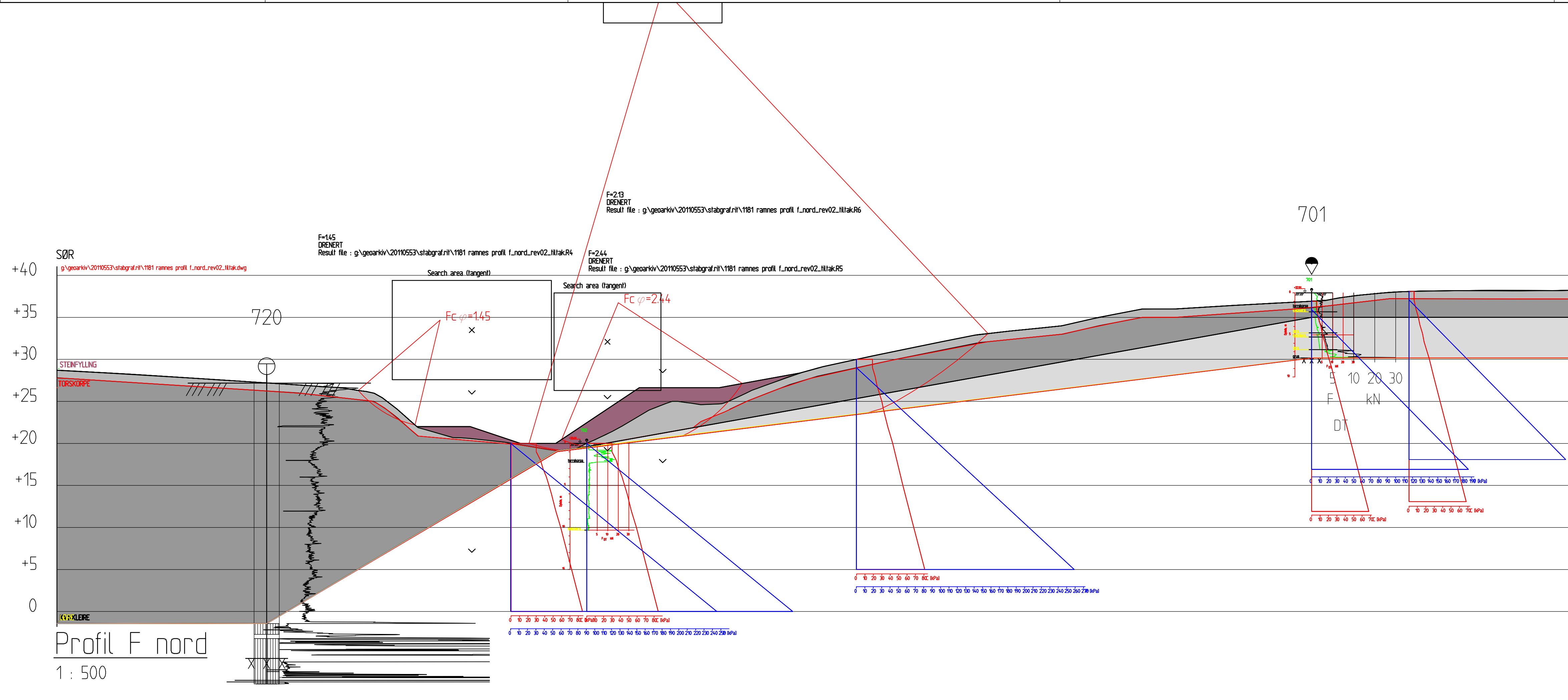
NVE, Region Sør
Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
Profil F nord - Tiltak - Udrenert

Målestokk: 1:300



| | | | | |
|---|---|---|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 20.08.2015 Oppdragsnr. 20120862 | Konstr./Tegnet JMC/SHo Tegningsnr. 103 | Kontrollert BGK | Godkjent BGK |
| | | | Rev. | 02 |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering ✖ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykkssondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring


Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 30.09.2012 | LaH | BGK | JMC |
| 01 | Revision 1 | 29.08.2014 | JMC | HHe | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

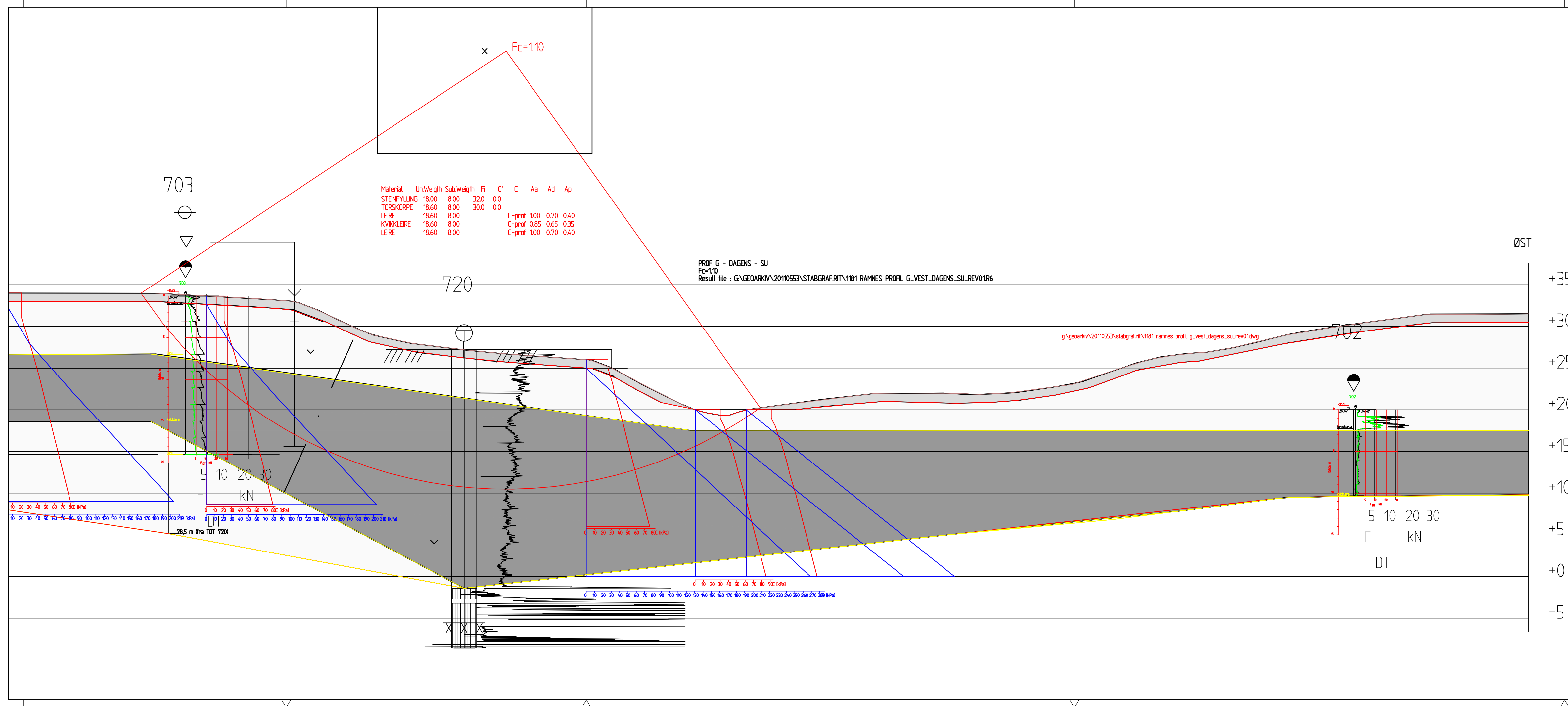
NVE, Region Sør
Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil F nord - Tiltak - Drenert

Målestokk: 1:300




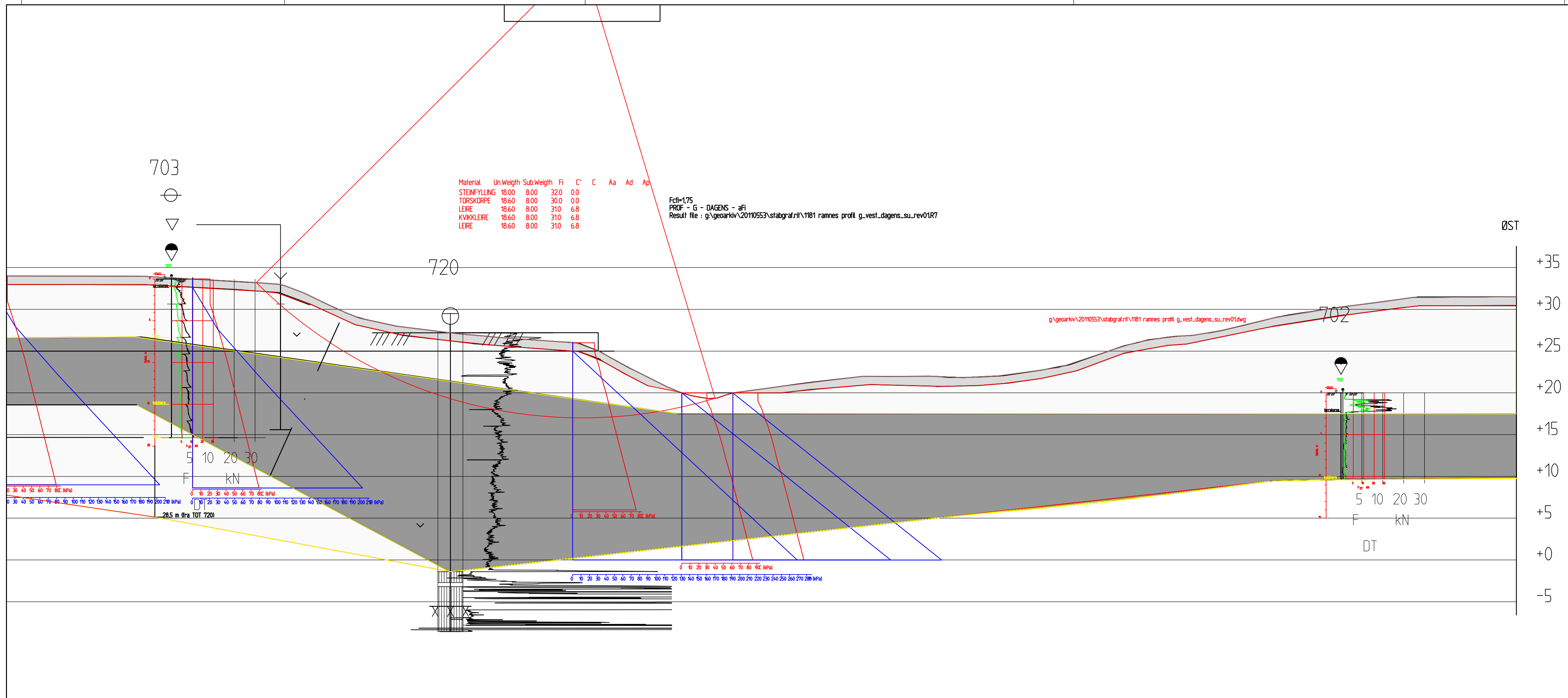
| | | | | |
|---|--------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 20.08.2015 | Konstr./Tegnet JMC/SHo | Kontrollert BGK | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 104 | Rev. 02 | | |



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⬇ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - +
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

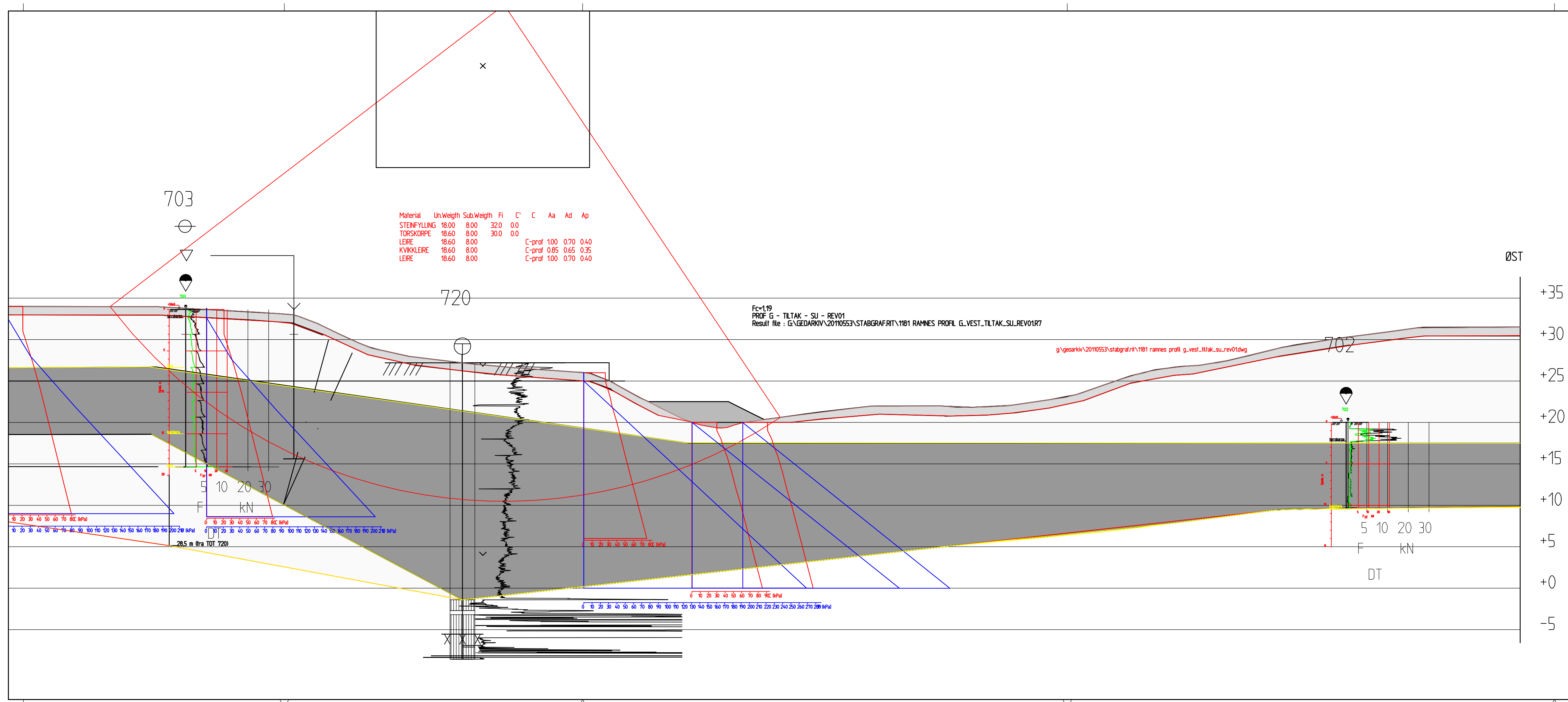
| | | | | | |
|---|------------------|------------------------------------|---|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013.09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status Original format A-3LL | | Tegningens filnavn Tegning_105_rev01.dwg | |
| Stabilitetsvurdering Profil G vest - Dagens - Udrenert | | Målestokk 1:300 |  | | |
| - | | - | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 105 | | Rev. 01 | |



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⬇ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - ⊕ Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|---|-----------------------|----------------|-------------|----------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | NVE, Region Sør | — | | | |
| | Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | Original format | | | |
| | Stabilitetsvurdering | A-3LL | | | |
| | Profil G vest - Dagens - Drenert | Tegningens filnavn | | | |
| | | Tegning 106_rev01.dwg | | | |
| | | Målestokk | | | |
| | | 1:300 | | | |
| | | - | | | |
| | | - | | | |
| | NGI | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion | 2012-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | NO-0806 Oslo, Norway | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| | T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 | 20120862 | 106 | | 01 |
| | www.ngi.no | | | | |

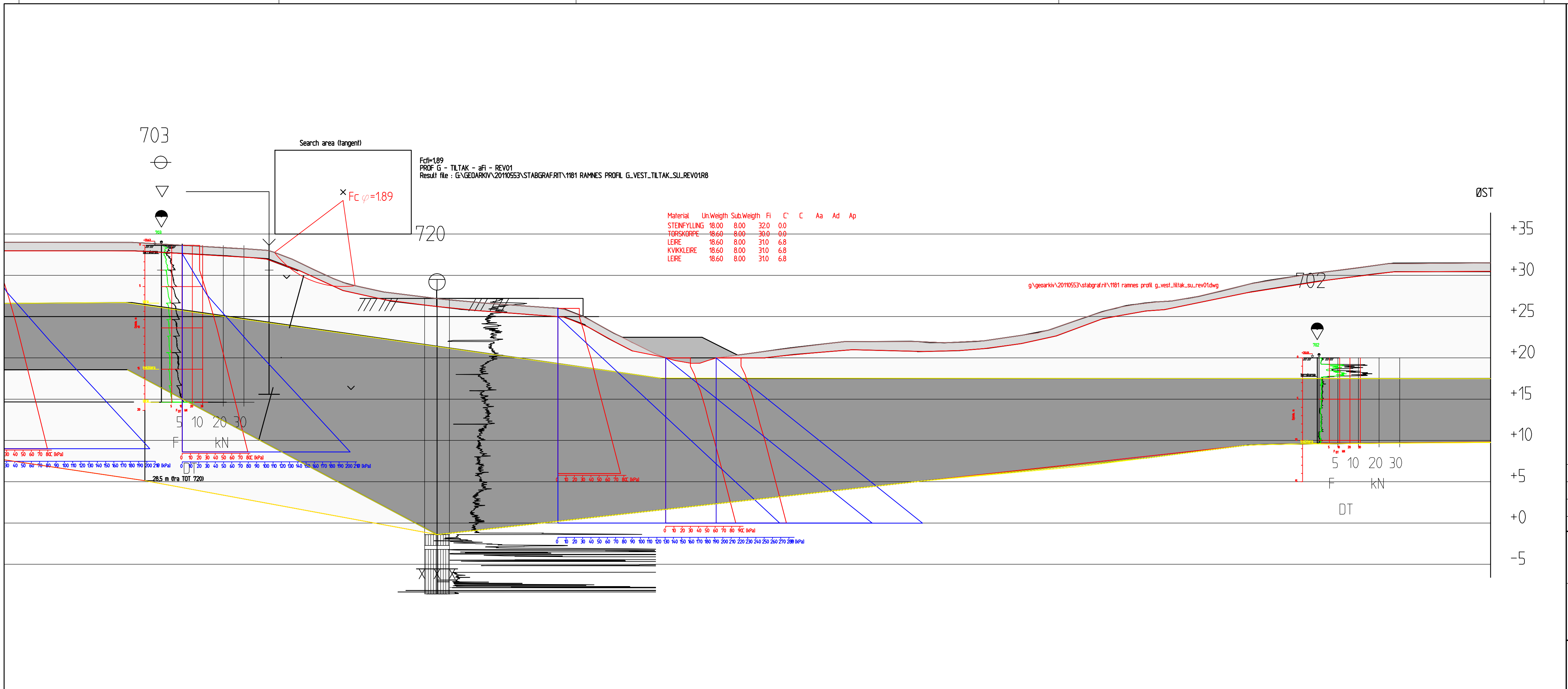


FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør | | Status | | | |
| Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Original format | | | |
| | | A-3LL | | | |
| | | Tegningens filnavn | | | |
| | | Tegning 107_rev01.dwg | | | |
| Stabilitetsvurdering | | Målestokk | | | |
| Profil G vest - Tiltak - Udrenert | | 1:300 | | | |
| - | | - | | | |
| - | | - | | | |
| NGI | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion | | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| NO-0806 Oslo, Norway | | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | | Rev. |
| T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 | | 20120862 | 107 | | 01 |
| www.ngi.no | | | | | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

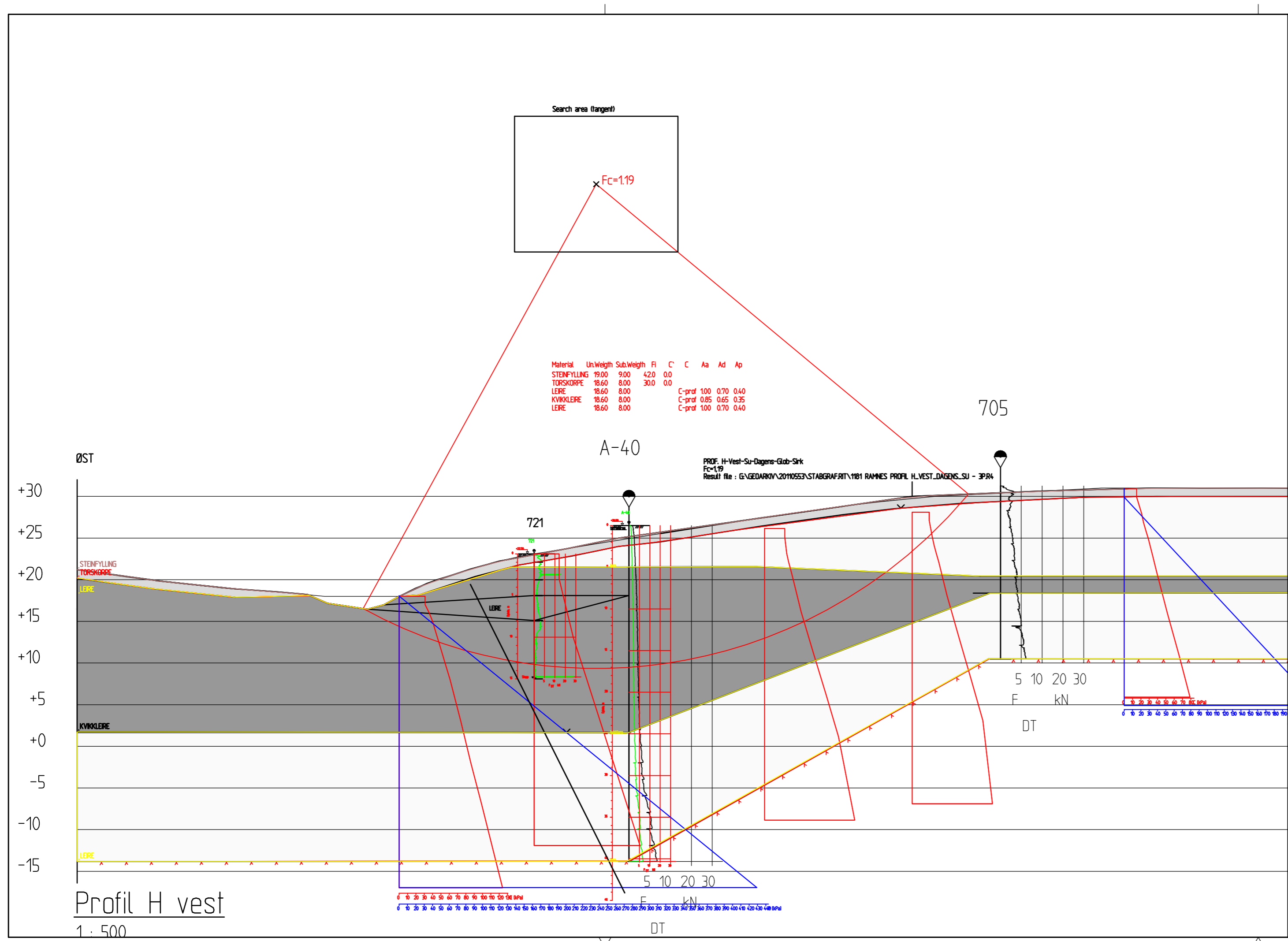
NVE, Region Sør
Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommun

Stabilitetsvurdering
 Profil G vest - Tiltak - Drenert

Målestokk
 1:300




| | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|----------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| | 20120862 | 108 | 01 | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

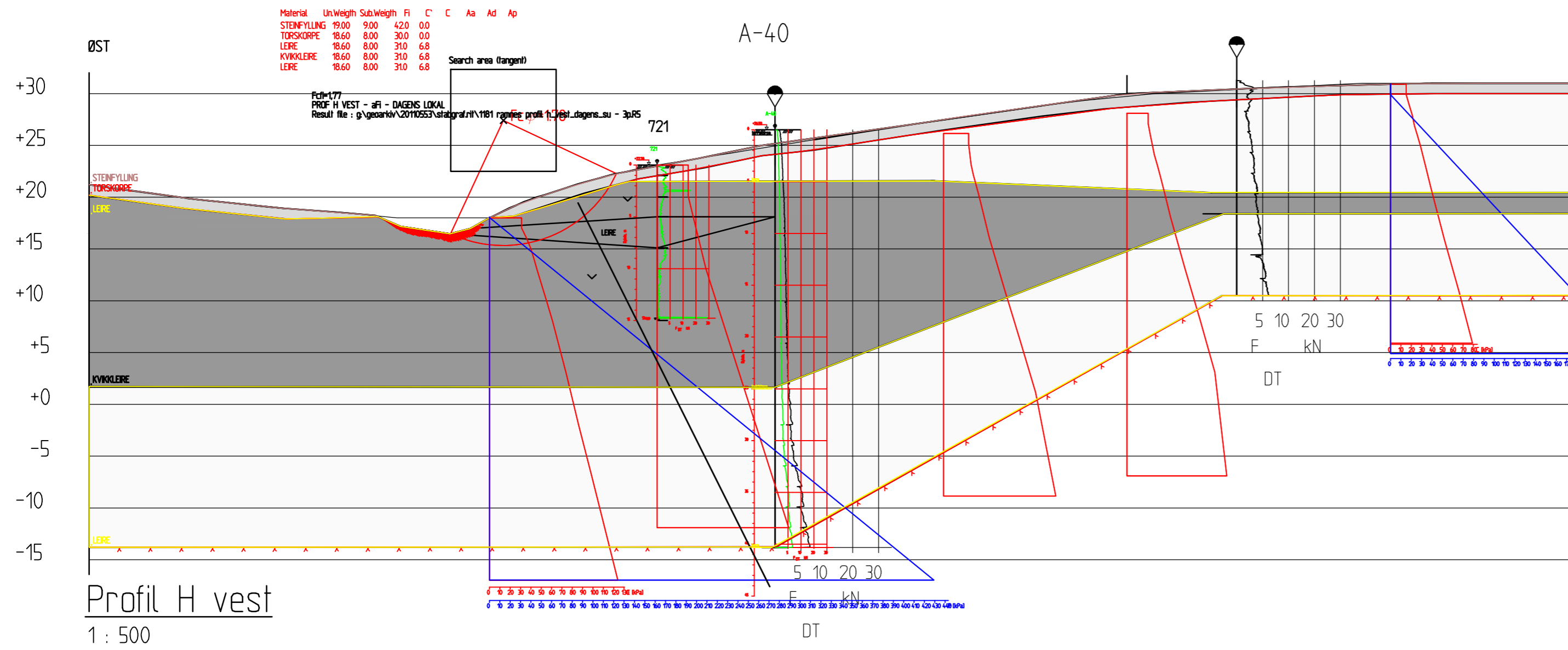
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Profil H vest - Dagens - Udrenert | | Tegningens filnavn Tegning_019_rev01.dwg | Målestokk 1:400 |  | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2012-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 109 | Rev. 01 | |

FORKLARINGER:

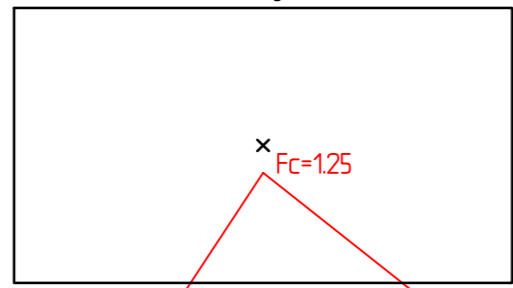
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



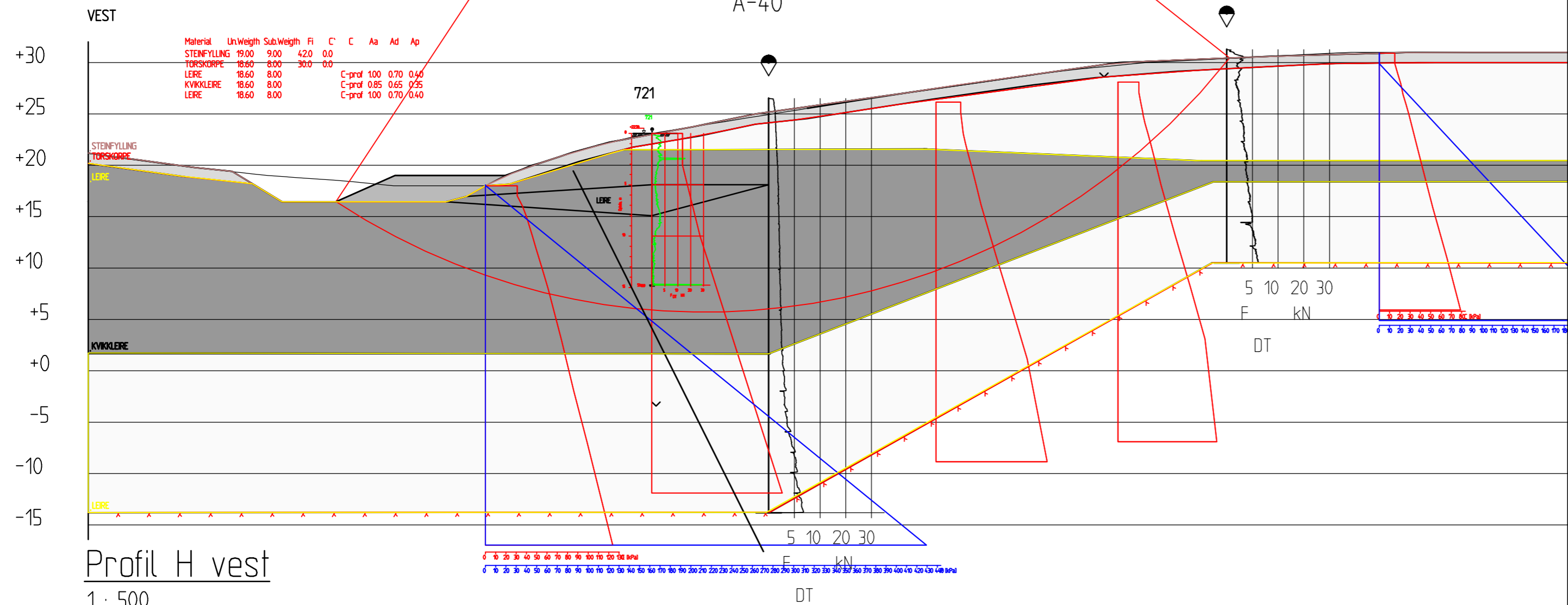
| | | | | | |
|---|------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------|
| | | | | | |
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør | | Status | | | |
| Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Original format | | | |
| Stabilitetsvurdering | | A-3L | | | |
| Profil H vest - Dagens - Drenert | | Tegningens filnavn | | | |
| - | | Tegning_110_rev01.dwg | | | |
| - | | Målestokk | | | |
| | | 1400 | | | |
| | | - | | | |
| | | - | | | |
| NGI | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion | | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| NO-0806 Oslo, Norway | | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 | | 20120862 | 110 | 01 | |
| www.ngi.no | | | | | |

Search area (tangent)



F=125
 PROF H VEST - TILTAK - SU - REV01
 Result file : g:\geotekn\20140553\stabgraf\1181 ramnes profil h.vest_tiltak - 3p.R6


| Material | UnWeigh | SubWeigh | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|---------|----------|------|-----|--------|------|------|------|
| STEINFYLING | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 0.0 | | | | |
| TORSKORPE | 18.60 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LERE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |
| KVIKKLERE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 0.85 | 0.65 | 0.35 |
| LERE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊠ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

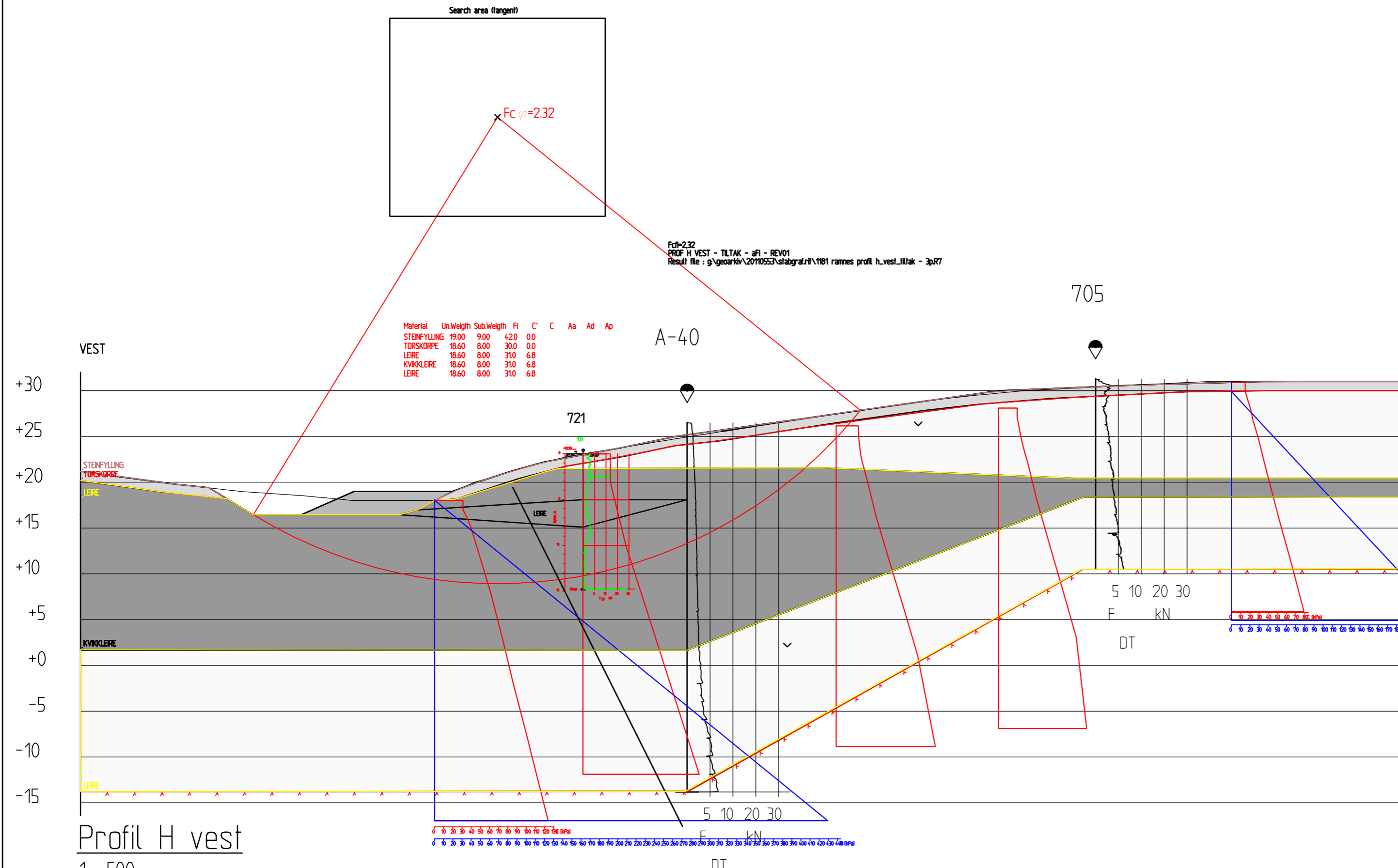
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)


| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | Lah | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Prof. H vest - Tiltak - Udrenert | | Tegningens filnavn Tegning_111_rev01.dwg | Målestokk 1400 |  | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 111 | Rev. 01 | |

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

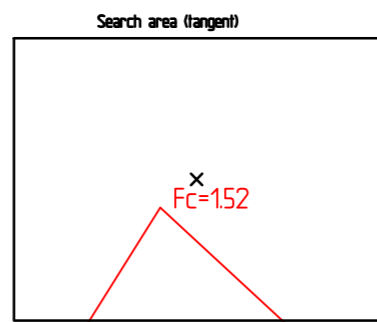


| | | | | | |
|---|------------------|-------------------------|---|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | Tegningens filnavn Tegning_112_rev01.dwg | |
| Stabilitetsvurdering Profil H vest - Tiltak - Drenert | | Målestokk 1400 |  | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 112 | Rev. 01 | |

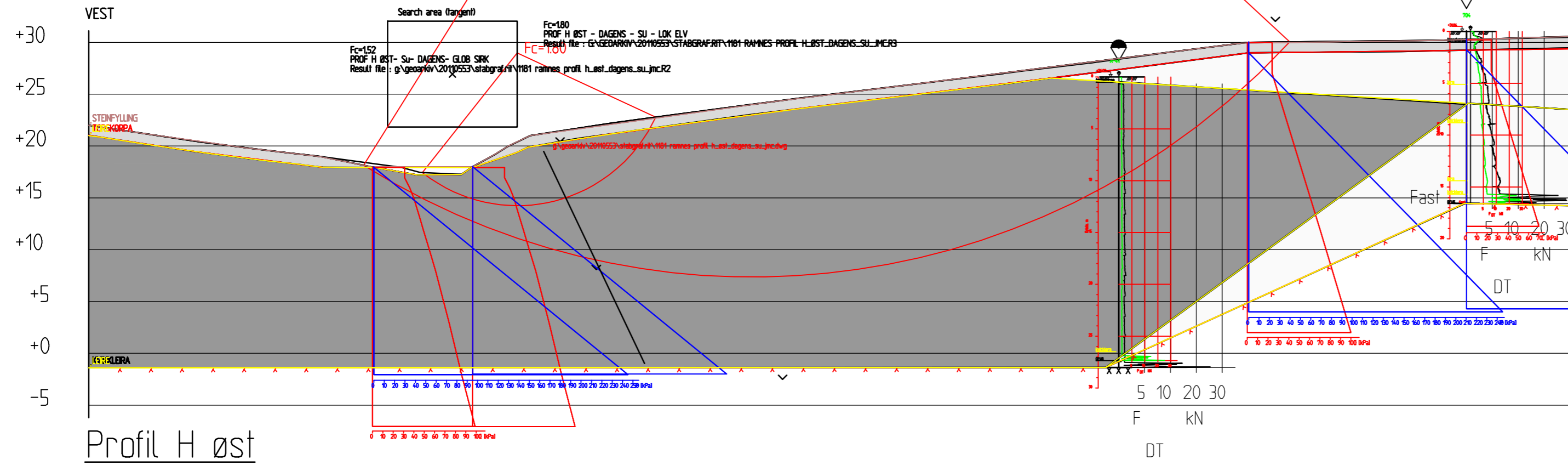
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⚡ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



| Material | Un.Weight | Sub.Weight | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| STENFYLLING | 18.00 | 8.00 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| TORSKORPA | 18.60 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LERE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |
| KVIKLEIRA | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 0.85 | 0.65 | 0.35 |
| LERE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |



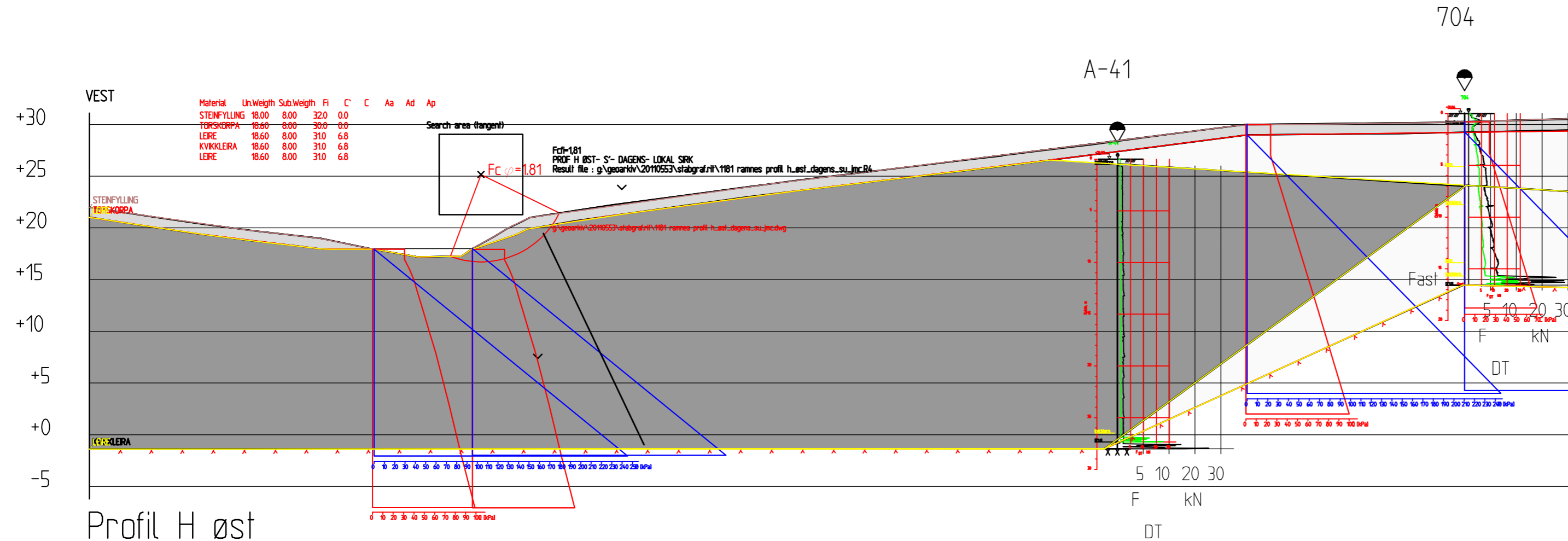
Profil H øst
1 : 500

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|----------------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status | - | | |
| Stabilitetsvurdering Profil H øst - Dagens- Udrenert | | Original format | A-3L | | |
| | | Tegningens filnavn | Tegning_113_rev01.dwg | | |
| | | Målestokk | 1400 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | 2014-08-29 | Konstr./Tegnet | JMC |
| | | Oppdragsnr. | 20120862 | Kontrollert | HHe |
| | | Tegningsnr. | 113 | Godkjent | BGK |
| | | Rev. | | 01 | |

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊠ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

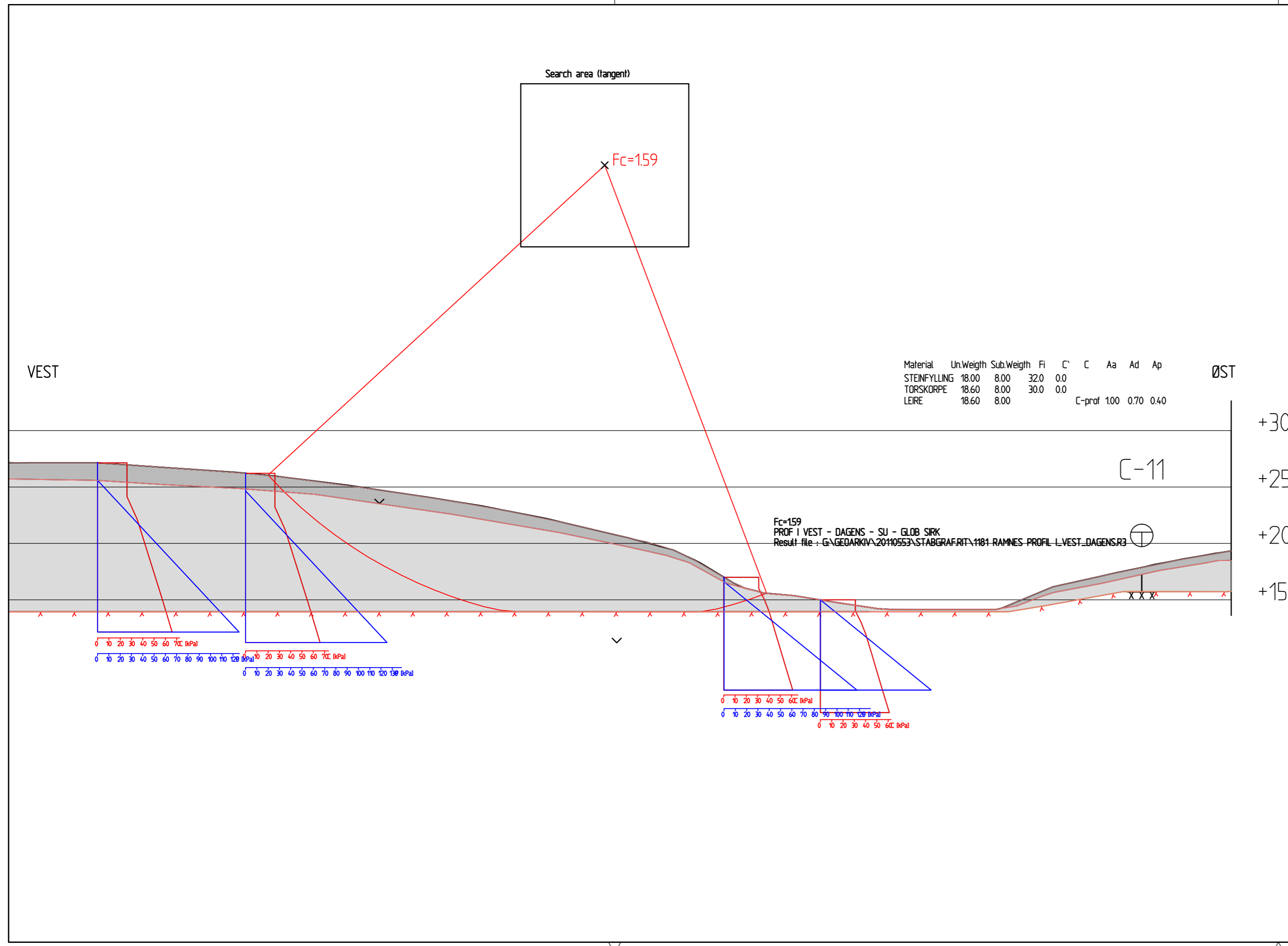
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



Profil H øst

1 : 500


| | | | | | |
|---|------------------|---|---|--------------------|-------------------------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — Original format A-3L | Tegningens filnavn Tegning_114_rev01.dwg | | |
| Stabilitetsvurdering Profil H øst - Dagens - Drenert | | Målestokk 1:400 | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 Oppdragsnr. 20120862 | Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 114 | Kontrollert HHe | Godkjent BGK Rev. 01 |



FORKLARINGER:

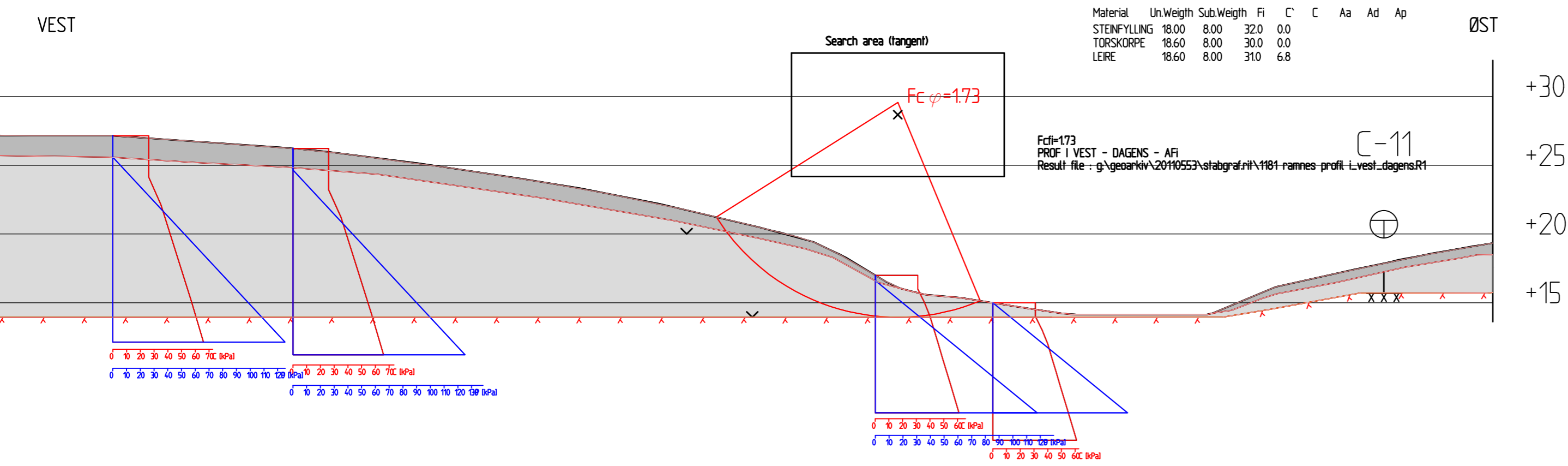
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjelkkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|-------------|--------------------------------|---------------------------|---|-----------|
| | | | | | |
| - | - | - | - | - | - |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status | | - | |
| | | Original format | | A-3L | |
| | | Tegningens filnavn | | - | |
| Stabilitetsvurdering Profil I Vest- Dagens- Udrenert - - | | Målestokk | |  | |
| | | 1:300 | | | |
| | | 1:XXX | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | | 30.09.2013 | LaH | BGK | JMC |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 115 | Rev. | 00 |

VEST

ØST



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

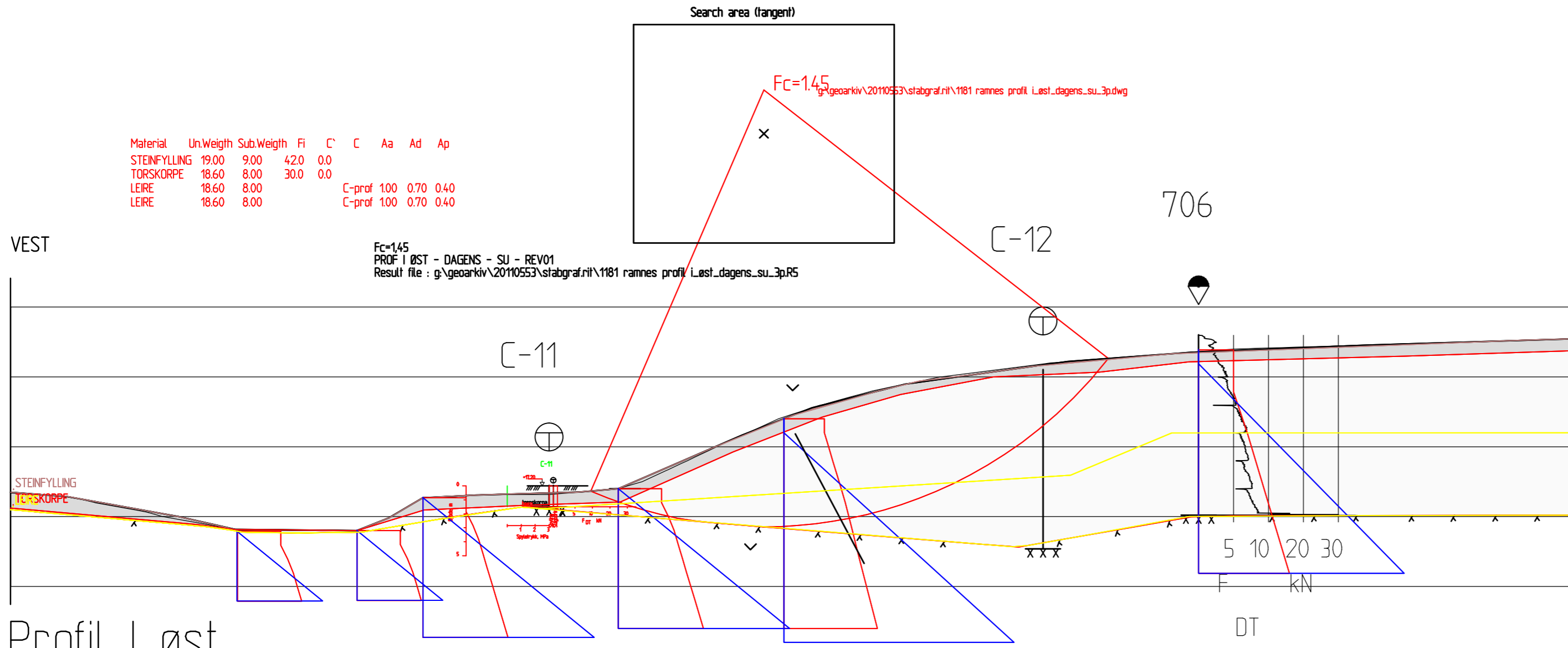
| | | | | | |
|------|-------------|------|-------|--------|--------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| - | - | - | - | - | - |

NVE, Region Sør
 Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil I Vest- Dagens- Drenert

Målestokk
 1:300

| | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|----------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | 30.09.2013 | LaH | BGK | JMC |
| | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| | 20120862 | 116 | | 00 |



Profil I øst
1 : 500

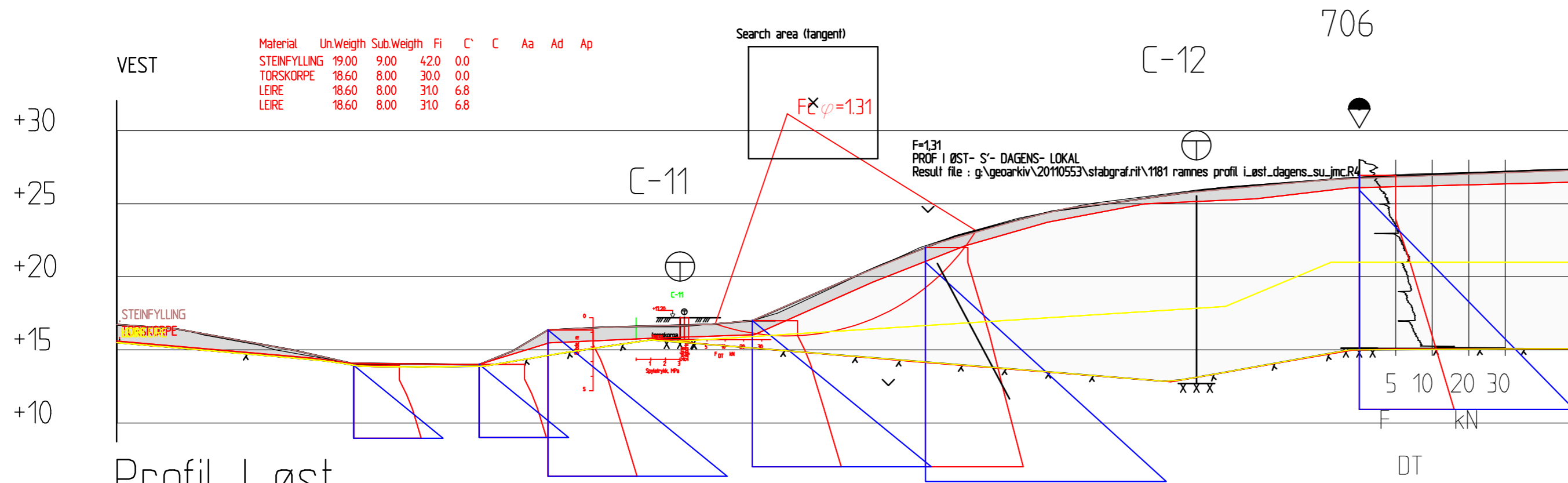
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Profil I øst - Dagens - Udrenert | | Tegningens filnavn Tegning_117_rev01.dwg | Målestokk 1:300 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2012-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 117 | Rev. 01 | |

g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rtf\1181 ramnes profil i øst_dagens_su_3p.dwg



Profil I øst
1 : 500

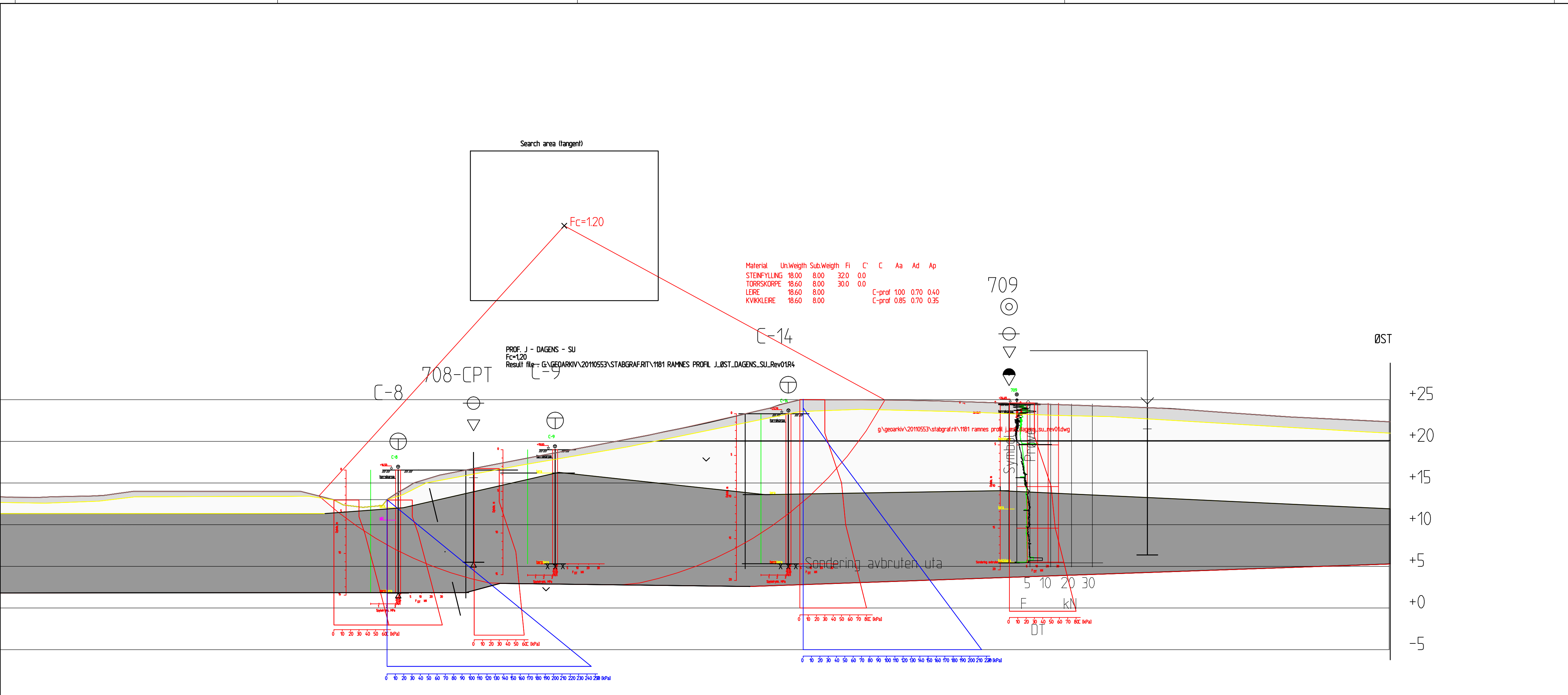
| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|--------------|-----------|------------|------|-----|---|----|----|----|
| STEINFYLLING | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 0.0 | | | | |
| TORSKORPE | 18.60 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LEIRE | 18.60 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |
| LEIRE | 18.60 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

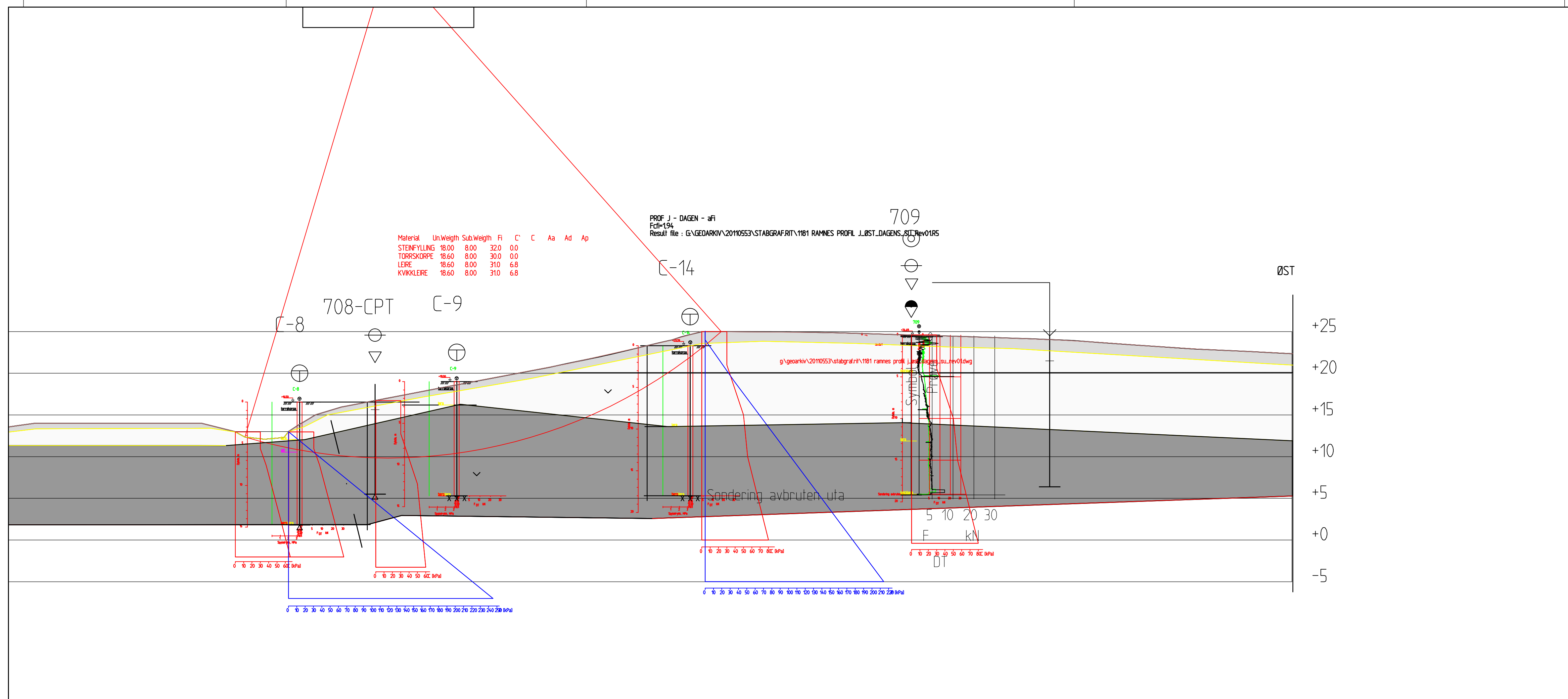
| | | | | | |
|---|------------------|---|---|--------------------|-------------------------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — Original format A-3L Tegningens filnavn Tegning_118_rev01.dwg | Målestokk 1:300 — — | | |
| Stabilitetsvurdering Profil I øst - Dagens - Drenert | | NGI | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 Oppdragsnr. 20120862 | Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 118 | Kontrollert HHe | Godkjent BGK Rev. 01 |



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondring
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ◊ Dreietrykksondring
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊞ Fjell i dagen


Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

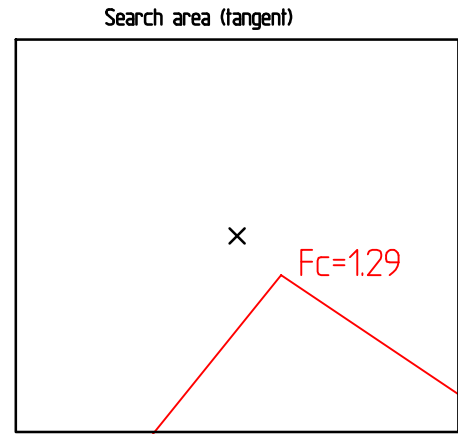
| | | | | | |
|---|------------------|------------------------------------|-----------------------|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status Original format A-3LL | | Tegningens filnavn Tegning_121_rev01.dwg | |
| Stabilitetsvurdering Profil J ost - Dagens - Udrenert | | Målestokk 1:300 | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 121 | | Rev. 01 | |



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - +
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen

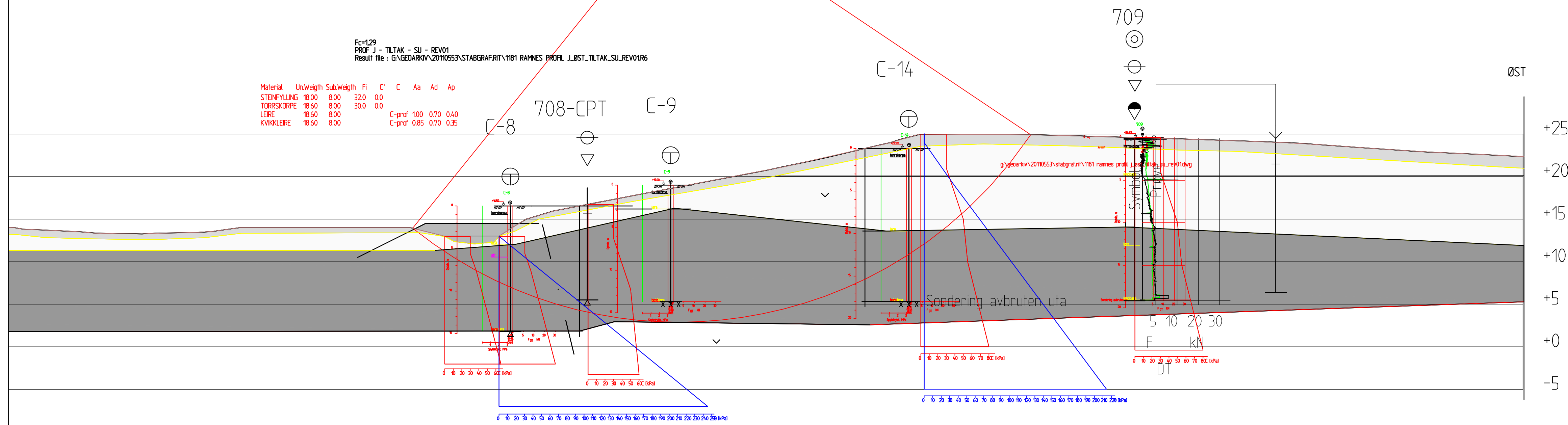
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|-------------|---|-------------|----------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status | Original format A-3LL Tegningens filnavn Tegning_122_rev01.dwg | | |
| Stabilitetsvurdering Profil J øst - Dagens - Drenert | | Målestokk | 1:300 | | |
| | | |  | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| | | 20120862 | 122 | 01 | |



Fc=1.29
 PROF J - TILTAK - SU - REV01
 Result file : G:\GEDARKIV\20110553\STABGRAF\1181 RAMNES PROFIL J.ØST.TILTAK.SU.REV01R6

| Material | Un.Weight | Sub.Weight | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|--------------|-----------|------------|------|-----|-------------|------|------|----|
| STEINFYLLING | 18.00 | 8.00 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| TORRSKORPE | 18.60 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LEIRE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof 1.00 | 0.70 | 0.40 | |
| KVIKLEIRE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof 0.85 | 0.70 | 0.35 | |



FORKLARINGER:

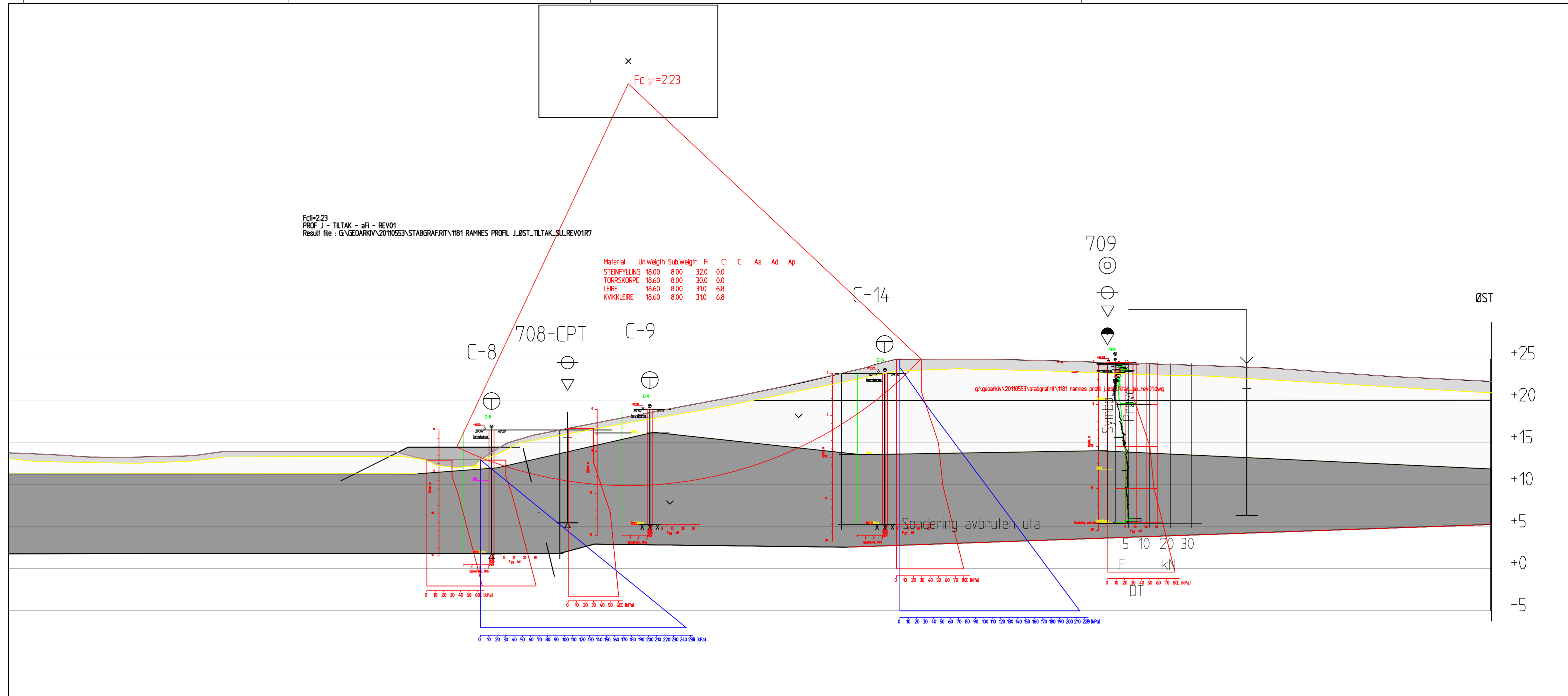
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|---|-------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommun | — | | | |
| | Stabilitetsvurdering Profil J øst - Tiltak - Udrenert | Målestokk 1:300 | | | |
| | NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 123 | | Rev. 01 |

Fcfl=2.23
 PROF J - TILTAK - aFi - REV01
 Result file : G:\GEOARKIV\20110553\STABGRAF\1181 RAMNES PROFIL J.ØST_TILTAK_SUL.REV01R7

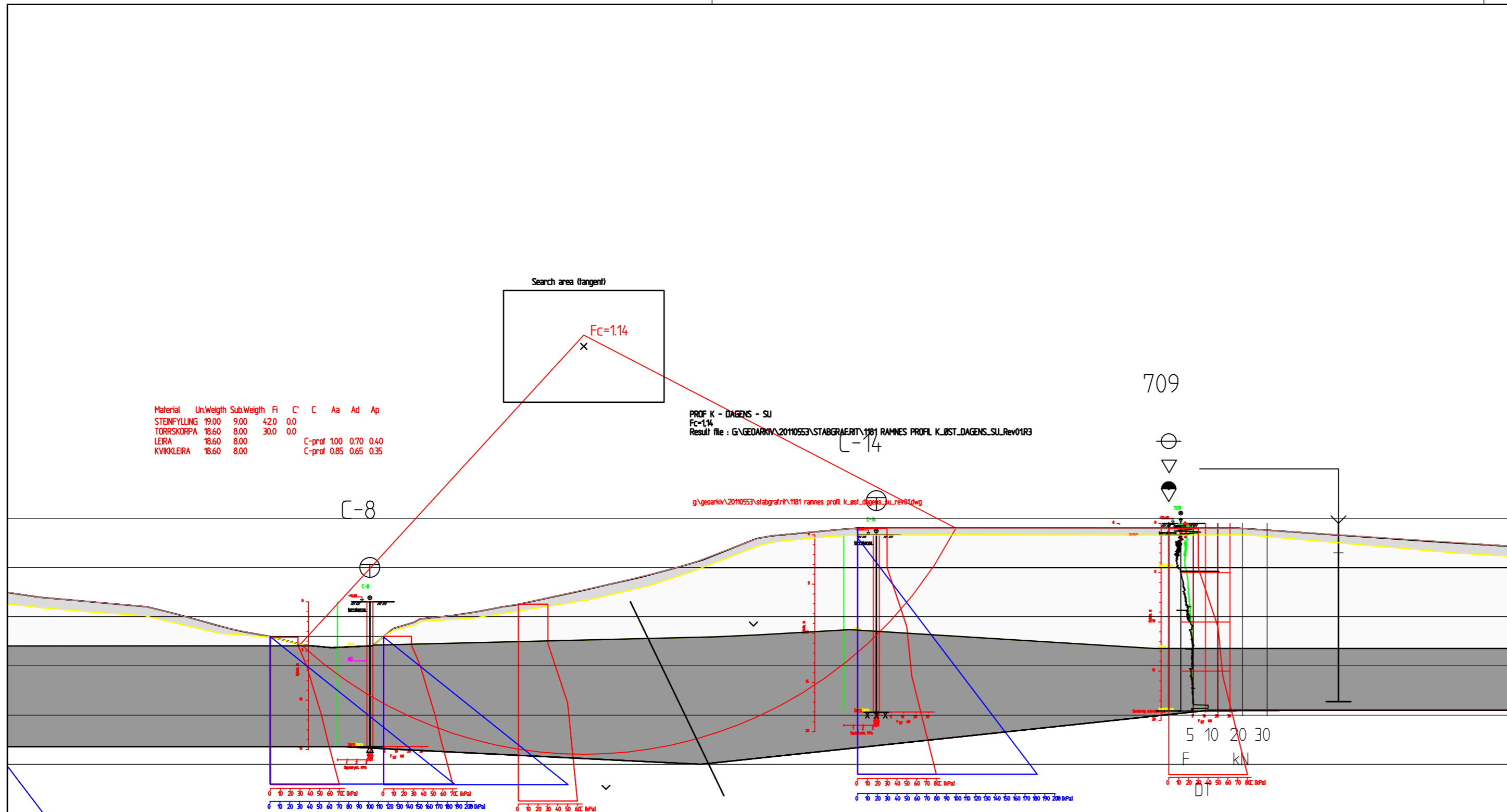
| Material | UnWeigh | SubWeigh | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|---------|----------|------|-----|---|----|----|----|
| STENFYLLING | 18.00 | 8.00 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| TORRSKORPE | 18.60 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LEIRE | 18.60 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |
| KVIKLEIRE | 18.60 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondering
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Prøveserie
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - Enkel sondering
 - ⚡ Dreietrykkssondering
 - Prøvegrop
 - ⚡⚡ Fjell i dagen
 - ▽ Trykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - + Vingeboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)


| | | | | | |
|------|---|-------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | Stabilitetsvurdering Prof. J øst - Tiltak - Drenert | Målestokk 1:300 | | | |
| | NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 124 | | Rev. 01 |

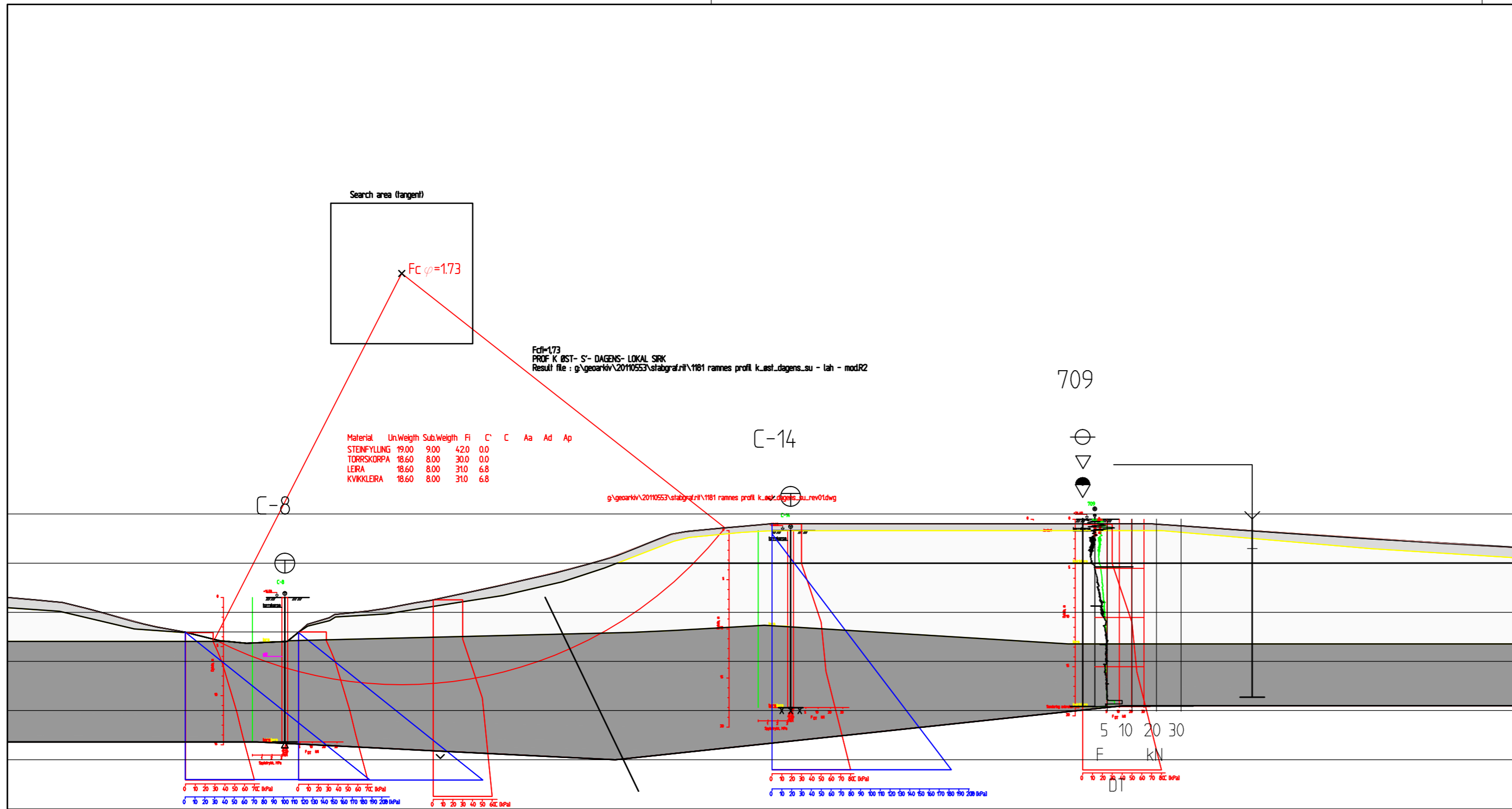


FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊠ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Profil K øst - Dagens - Udrenert | | Tegningens filnavn Tegning_125_rev01.dwg | Målestokk 1400 |  | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 125 | Rev. 01 | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

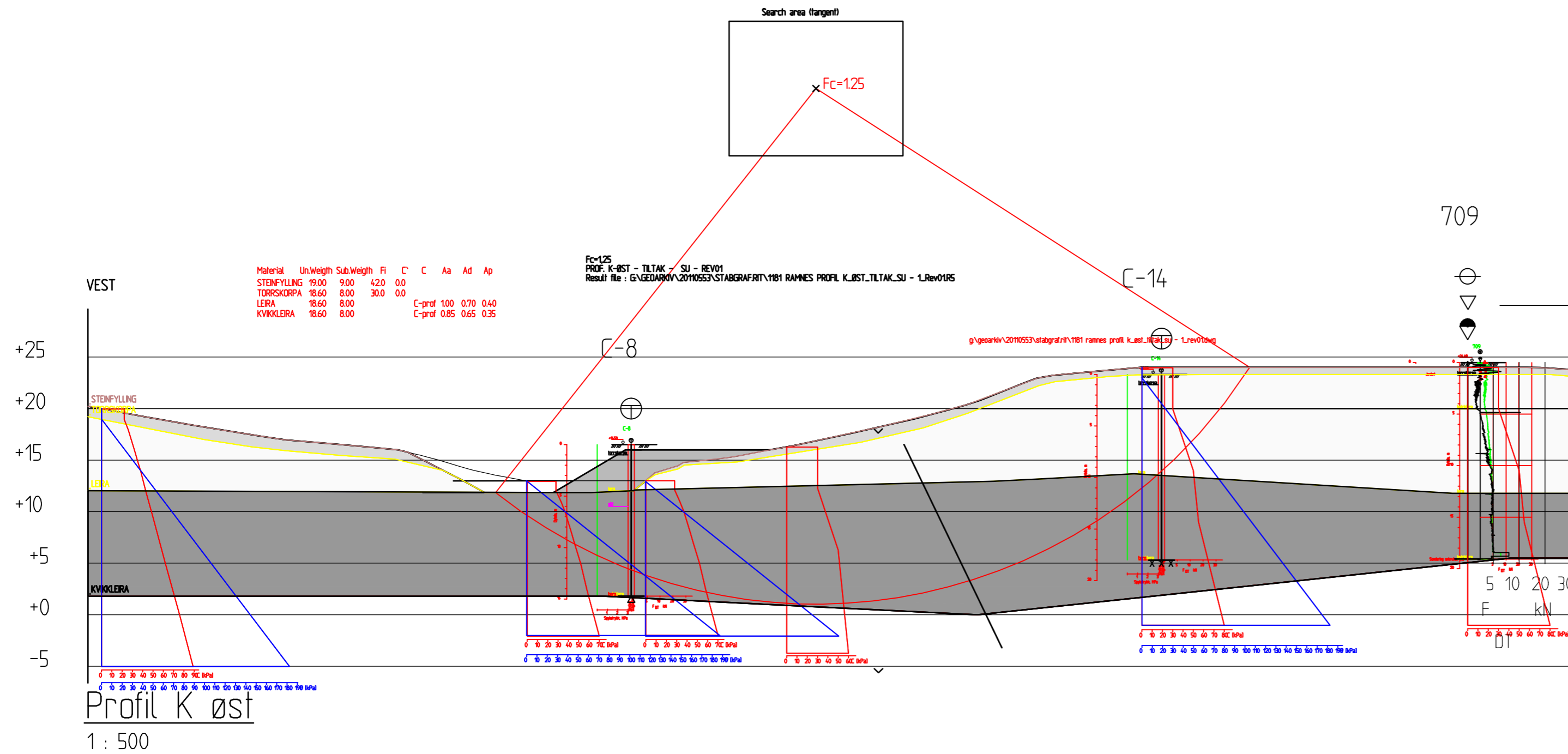
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|----------------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune Stabilitetsvurdering Profil K øst - Dagens - Drenert - - | | Status | - | | |
| | | Original format | A-3L | | |
| | | Tegningens filnavn | Tenging_126_rev01.dwg | | |
| | | Målestokk | 1400 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | 2014-08-29 | Konstr./Tegnet | JMC |
| | | Oppdragsnr. | 20120862 | Kontrollert | HHe |
| | | Tegningsnr. | 126 | Rev. | BGK |
| | | | | | 01 |

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



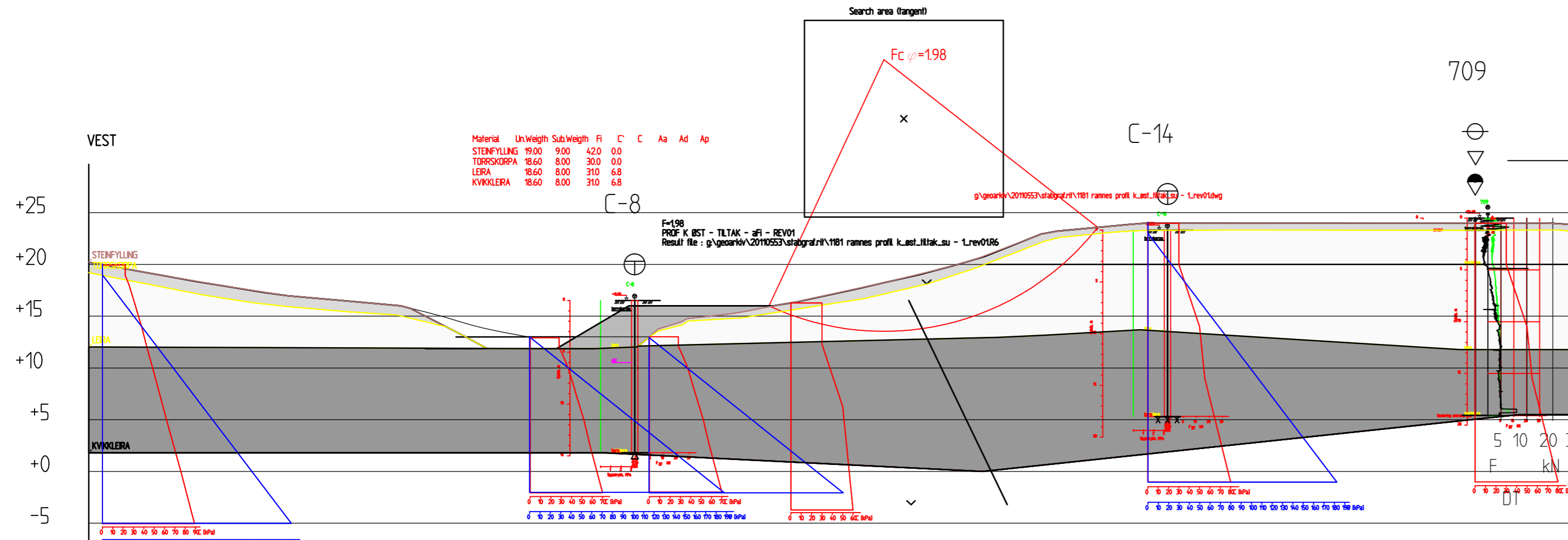
| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|----------------|-----------------------|----------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status | | - | |
| | | Original format | | A-3L | |
| Stabilitetsvurdering Profil K øst - Tiltak - Udrenert | | Tegningens filnavn | | Tegning_127_rev01.dwg | |
| | | Målestokk | | 1400 | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 127 | | Rev. | |
| | | | | 01 | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



Profil K øst

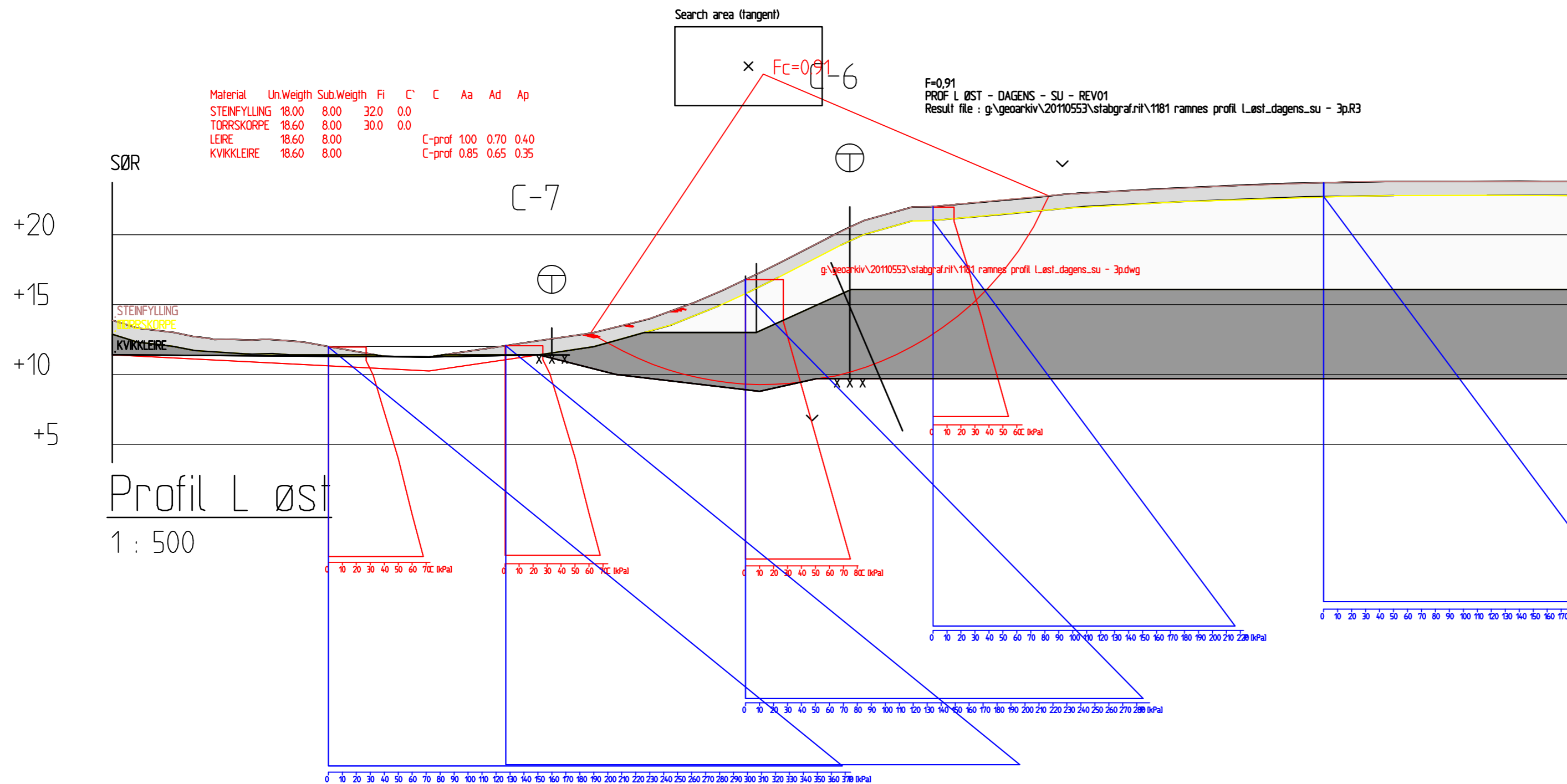
1 : 500

| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Profil K øst - Tiltak - Drenert | | Tegningens filnavn Tegning_128_rev01.dwg | Målestokk 1400 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 128 | Rev. 01 | |

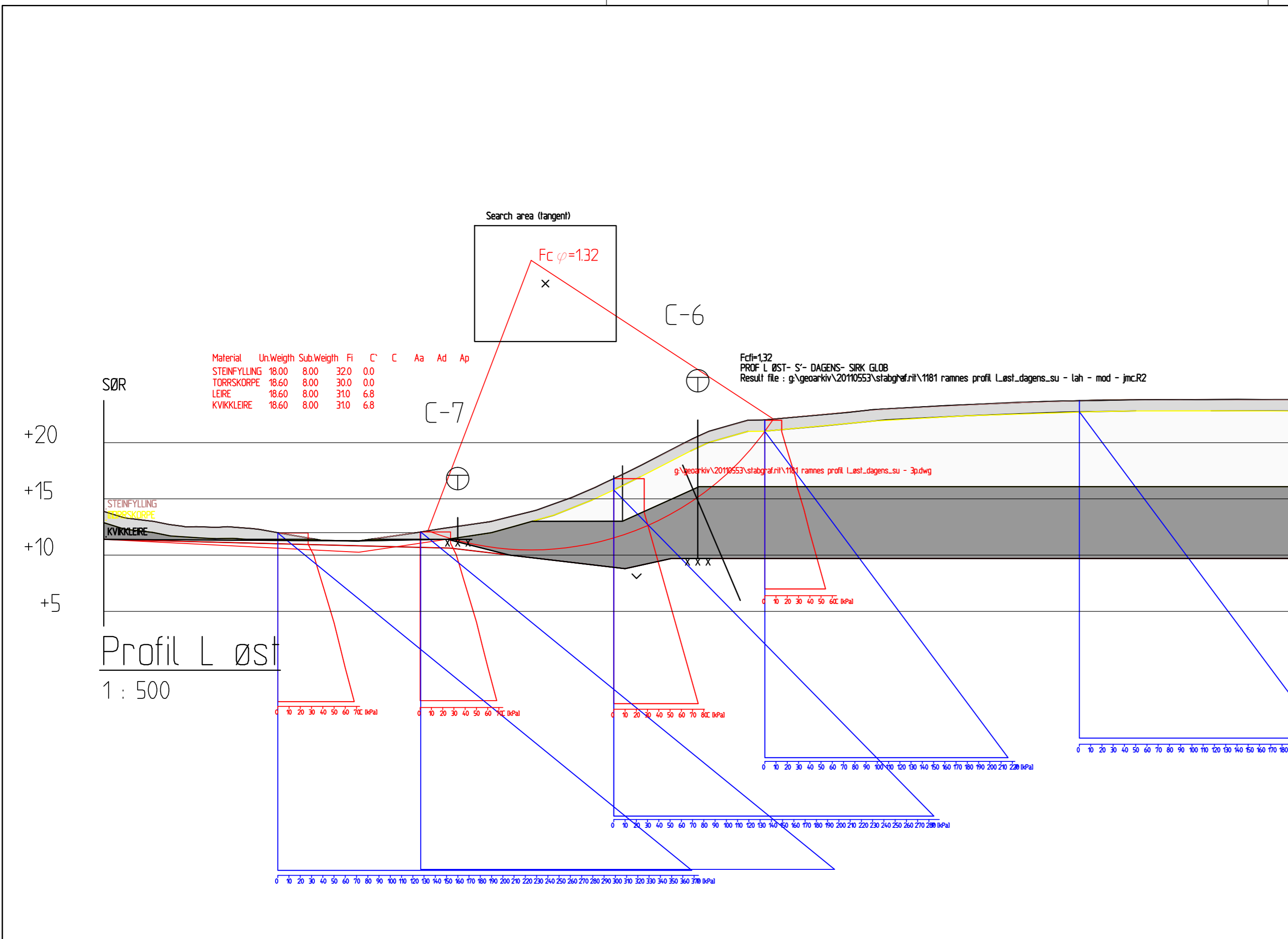
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Profil L øst - Dagens - Udrenert | | Tegningens filnavn Tegning_129_rev01.dwg | Målestokk 1:300 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 129 | Rev. 01 | |

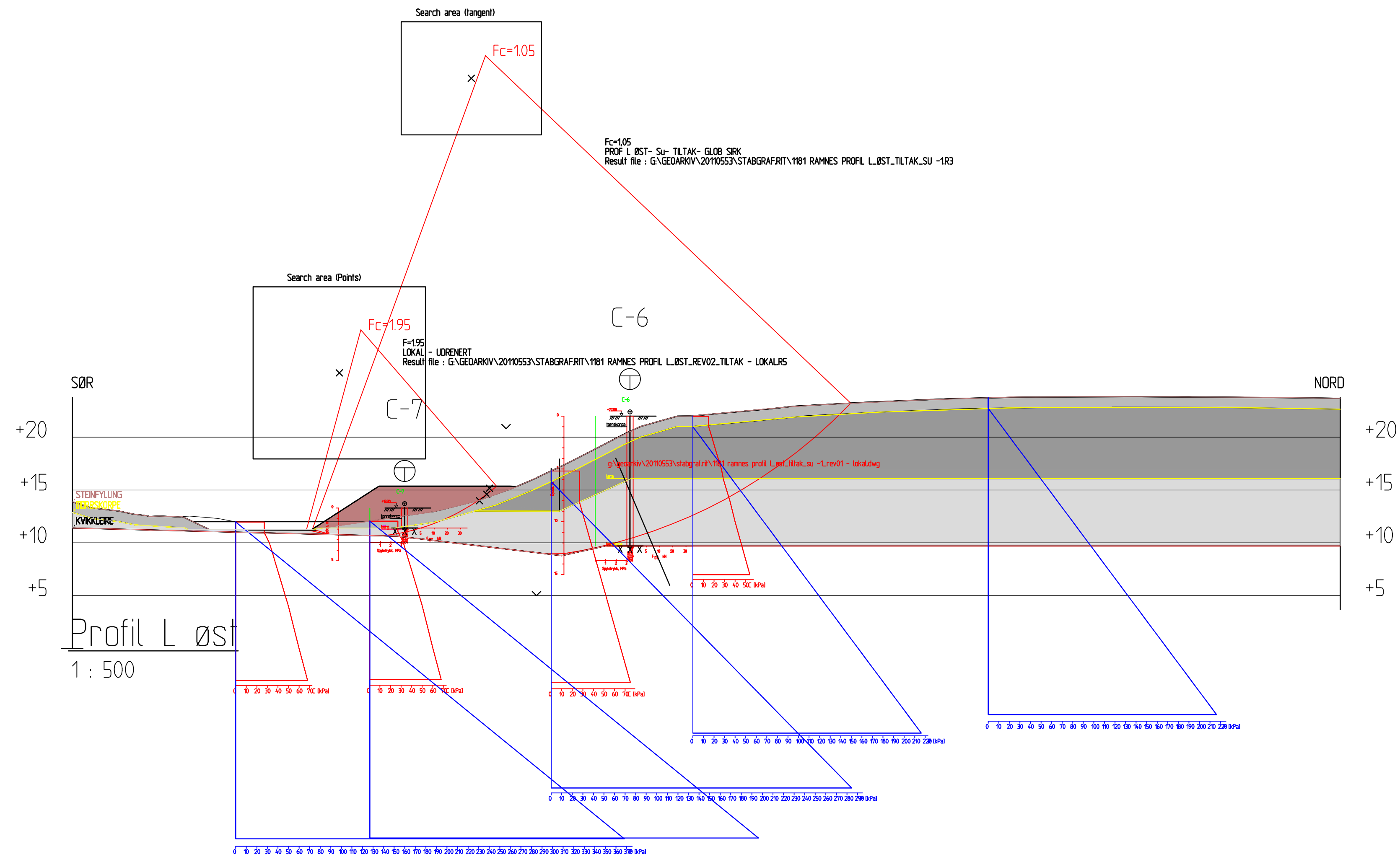


FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|----------------|--------|
| | | | | | |
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune Stabilitetsvurdering Profil L øst - Dagens - Drenert - - | | Status | | | |
| | | Original format | A-3L | | |
| | | Tegningens filnavn | Tegning_130_rev01.dwg | | |
| | | Målestokk | 1:300 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | 2014-08-29 | Konstr./Tegnet | JMC |
| | | Oppdragsnr. | 20120862 | Kontrollert | HHe |
| | | Tegningsnr. | 130 | Godkjent | BGK |
| | | Rev. | 01 | | |

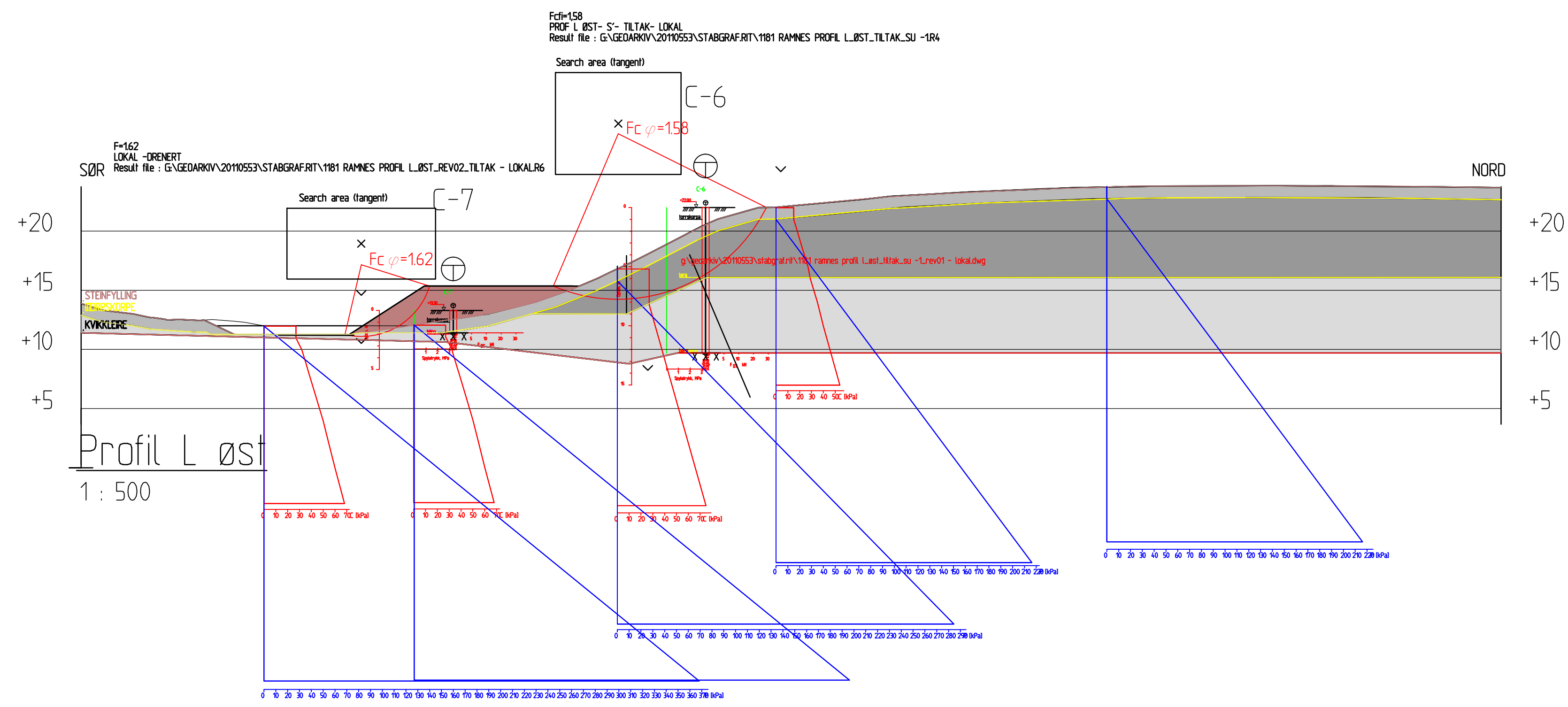


FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⌘ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 30.09.2012 | LaH | BGK | JMC |
| 01 | Revision 1 | 29.08.2014 | JMC | HHe | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør | | Status | | Original format | |
| Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | A-3LL | | Tegningens filnavn | |
| Stabilitetsvurdering | | Målestokk | | 1:300 | |
| Profil L øst - Tiltak - Udrenert | | NGI | | Godkjent | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 20.08.2015 | Konstr./Tegnet JMC/SHo | Kontrollert BGK | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 131 | | Rev. 02 | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering ✖ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|--|------------------|---|-------|--------------------|--------|
| 00 | Originaldokument | 30.09.2012 | LaH | BGK | JMC |
| 01 | Revision 1 | 29.08.2014 | JMC | HHe | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status Original format A-3LL Tegningens filnavn Tegning_132_rev02.dwg | | Målestokk 1:300 | |
| Stabilitetsvurdering Profil L øst - Tiltak - Drenert | | NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | NGI | |
| Dato 20.08.2015 | | Konstr./Tegnet JMC/SHo | | Kontrollert BGK | |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 132 | | Godkjent BGK | |
| | | | | Rev. 02 | |

711

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|--------------|-----------|------------|------|-----|--------|------|------|------|
| STEINFILLYNG | 18.60 | 8.00 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| TORRSKORPE | 18.60 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| KVIKKLEIRE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 0.85 | 0.65 | 0.35 |
| LEIRE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |
| KVIKKLEIRE | 18.60 | 8.00 | | | C-prof | 0.85 | 0.65 | 0.65 |

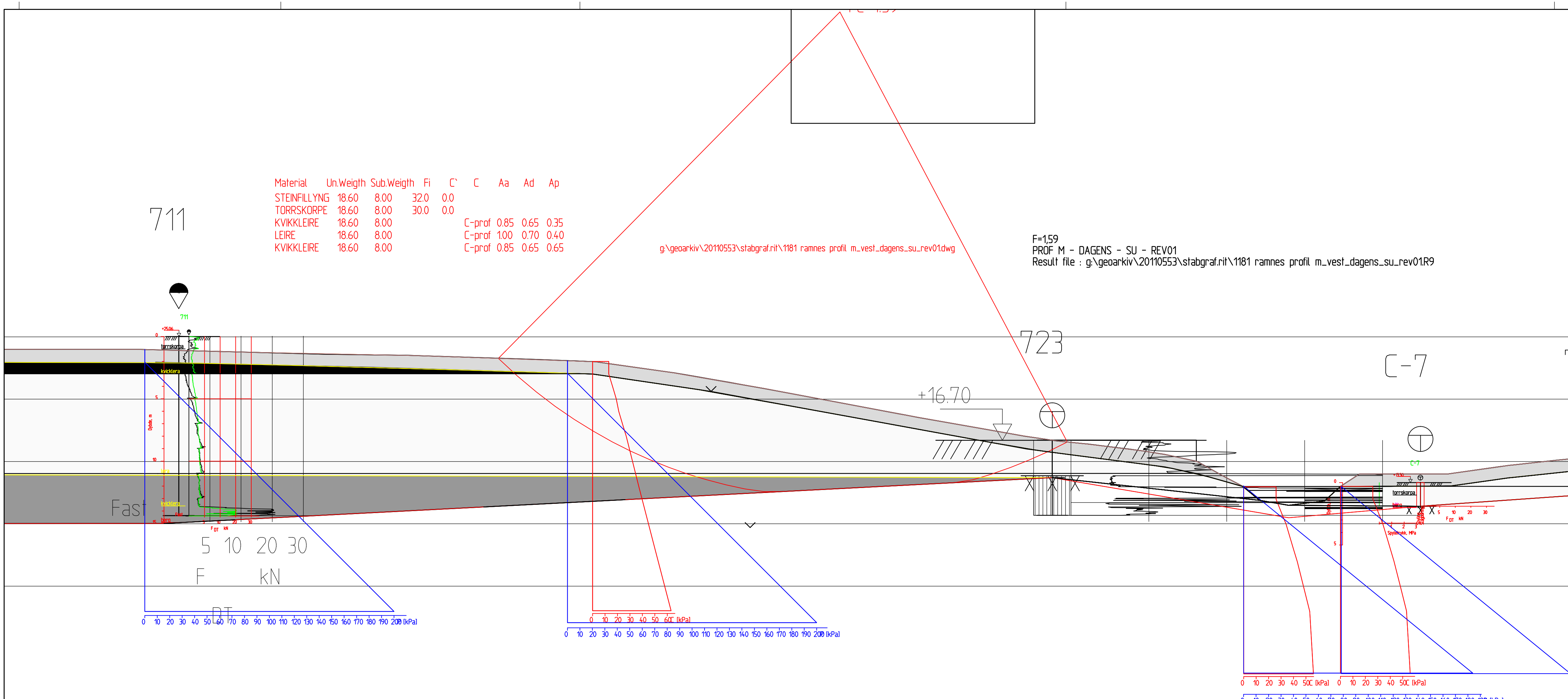
g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rit\1181 ramnes profil m_vest_dagens_su_rev01.dwg

F=1.59
 PROF M - DAGENS - SU - REV01
 Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rit\1181 ramnes profil m_vest_dagens_su_rev01R9

FORKLARINGER:

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykkssondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



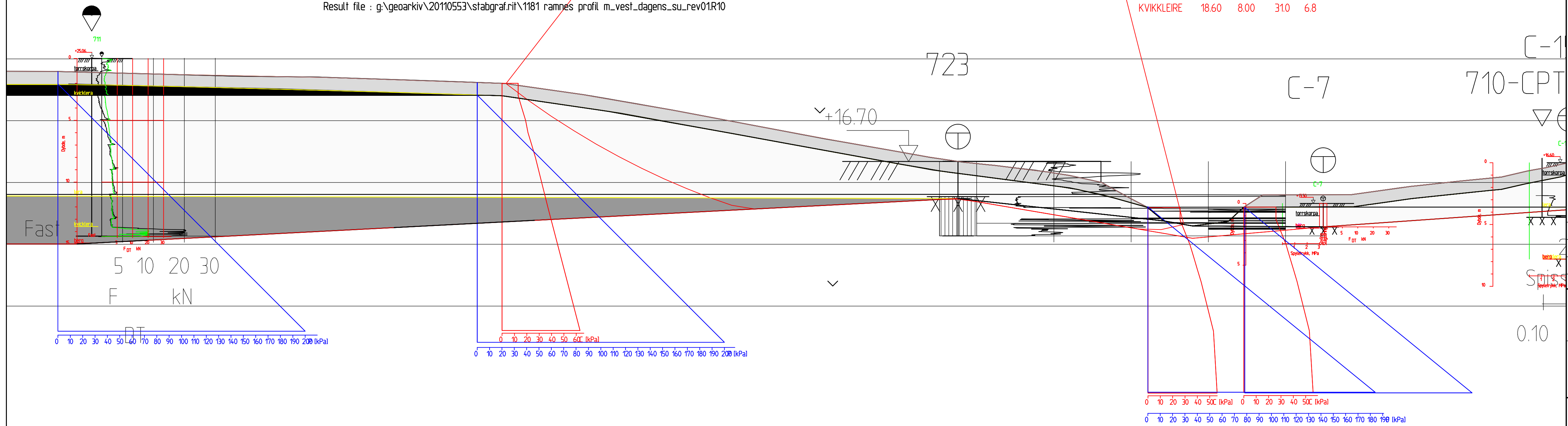
| | | | | | |
|---|------------------|--------------------------|-----------------------|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommun | | Original format A-3LL | | Tegningens filnavn Tegning_133_rev01.dwg | |
| Stabilitetsvurdering Profil M vest - Dagens - Udrenert | | Målestokk 1:200 | NGI | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 133 | | Rev. 01 | |

711

Fcfi=2,43
 PROF M - DAGENS - aFi - Rev01
 Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rif\1181 ramnes profil m_vest_dagens_su_rev01R10

g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rif\1181 ramnes profil m_vest_dagens_su_rev01dwg

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|--------------|-----------|------------|------|-----|---|----|----|----|
| STEINFILLYNG | 18.60 | 8.00 | 32.0 | 0.0 | | | | |
| TORRSKORPE | 18.60 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| KVIKKLEIRE | 18.60 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |
| LEIRE | 18.60 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |
| KVIKKLEIRE | 18.60 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

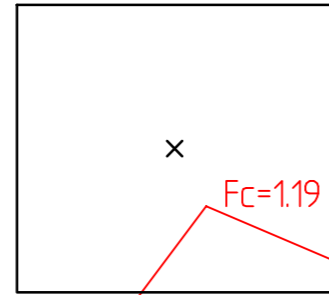
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Målestokk 1:200 | | | |
| Stabilitetsvurdering Profil M vest - Dagens - Drenert | | NGI | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 134 | | Rev. 01 | |

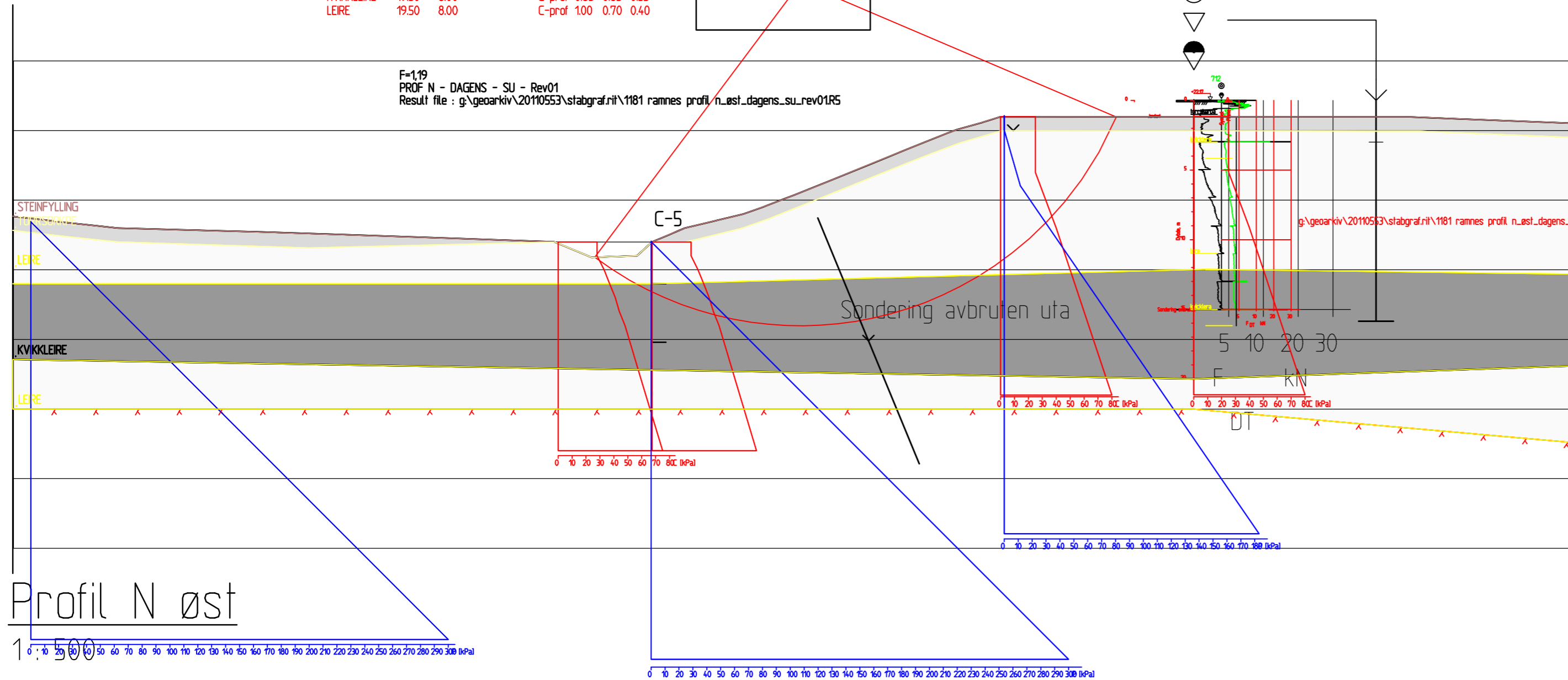
VEST

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|--------------|-----------|------------|------|-----|-------------|------|------|----|
| STEINFYLLING | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 0.0 | | | | |
| TORRSORKPE | 19.50 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LEIRE | 19.50 | 8.00 | | | C-prof 1.00 | 0.70 | 0.40 | |
| KVIKKLEIRE | 19.50 | 8.00 | | | C-prof 0.85 | 0.65 | 0.35 | |
| LEIRE | 19.50 | 8.00 | | | C-prof 1.00 | 0.70 | 0.40 | |

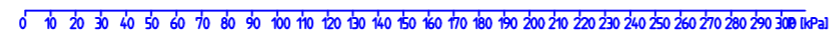
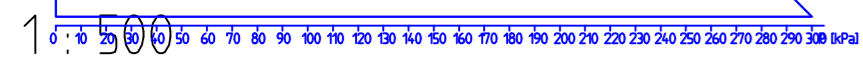
Search area (tangent)



F=1.19
 PROF N - DAGENS - SU - Rev01
 Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rtf\1181 ramnes profil n_ost_dagens_su_rev01R5



Profil N øst



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

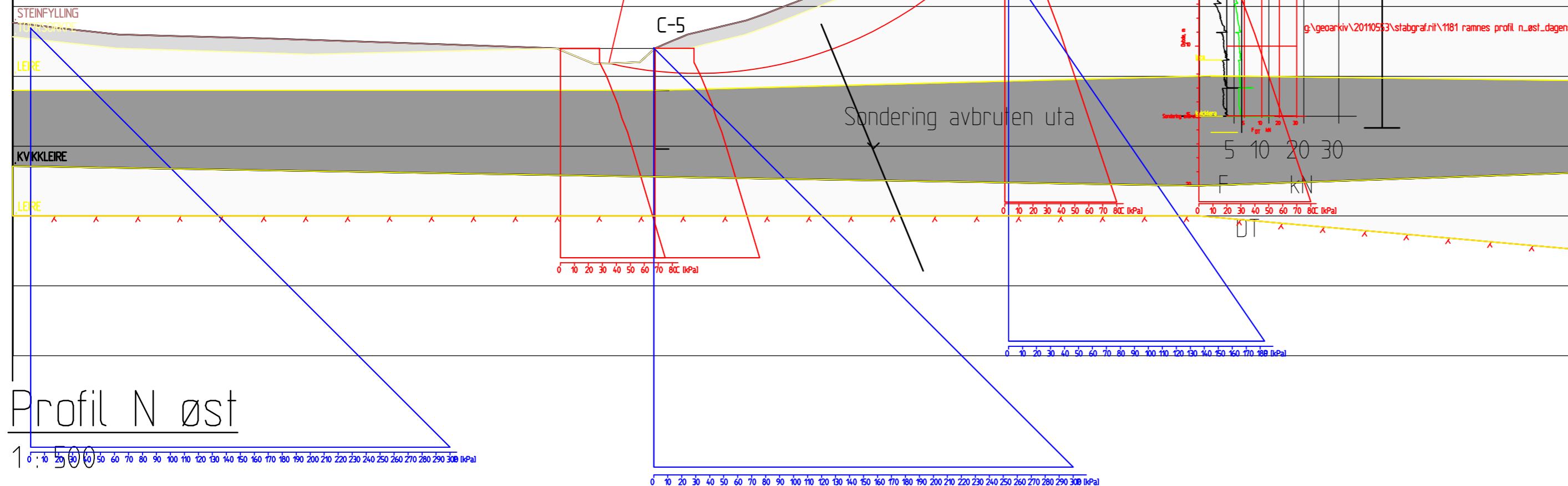
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--|---|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — Original format A-3L | Tegningens filnavn Tegning_137_rev01.dwg | | |
| Stabilitetsvurdering Prof N øst - Dagens - Udrenert | | Målestokk 1:300 | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 137 | Rev. 01 | |

VEST

Fc=1.58
 PROF N - DAGENS - aFi - Rev01
 Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf\rit\1181_rannes_profil_n_ost_dagens_su_rev01R6

| Material | Un.Weigth | Sub.Weigth | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|--------------|-----------|------------|------|-----|---|----|----|----|
| STEINFYLLING | 19.00 | 9.00 | 42.0 | 0.0 | | | | |
| TORRSORKEPE | 19.50 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LEIRE | 19.50 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |
| KVIKLEIRE | 19.50 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |
| LEIRE | 19.50 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |




Profil N øst

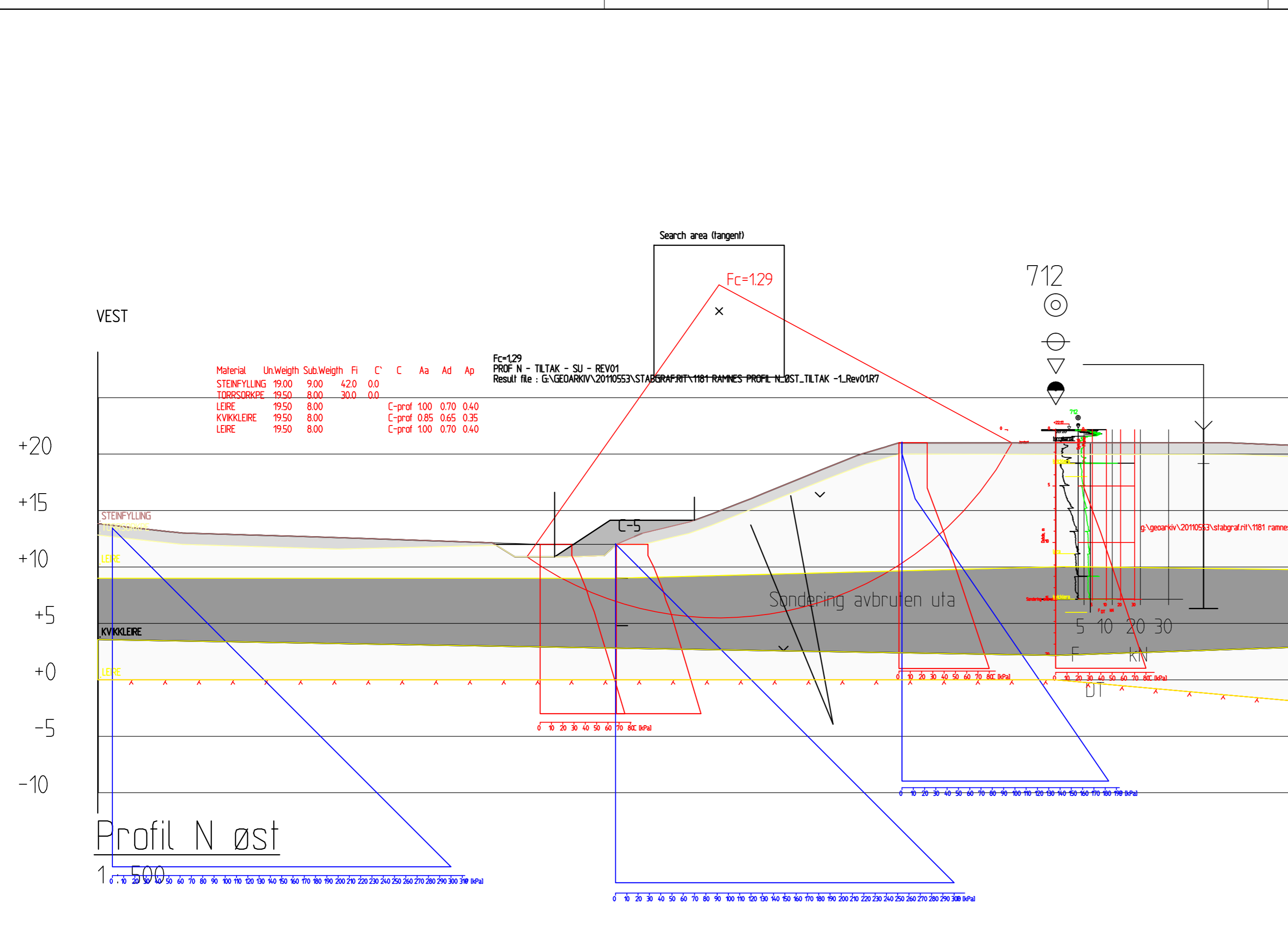
1:500

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|---|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør | | Status | - | | |
| Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Original format | A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering | | Tegningens filnavn | Tegning_138_rev01.dwg | | |
| Profil N øst - Dagens - Drenert | | Målestokk | 1:300 |  | |
| NGI | | Dato | 2014-08-29 | Konstr./Tegnet | JMC |
| Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion | | Oppdragsnr. | 20120862 | Kontrollert | HHe |
| NO-0806 Oslo, Norway | | Tegningsnr. | 138 | Godkjent | BGK |
| T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 | | Rev. | | 01 | |
| www.ngi.no | | | | | |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

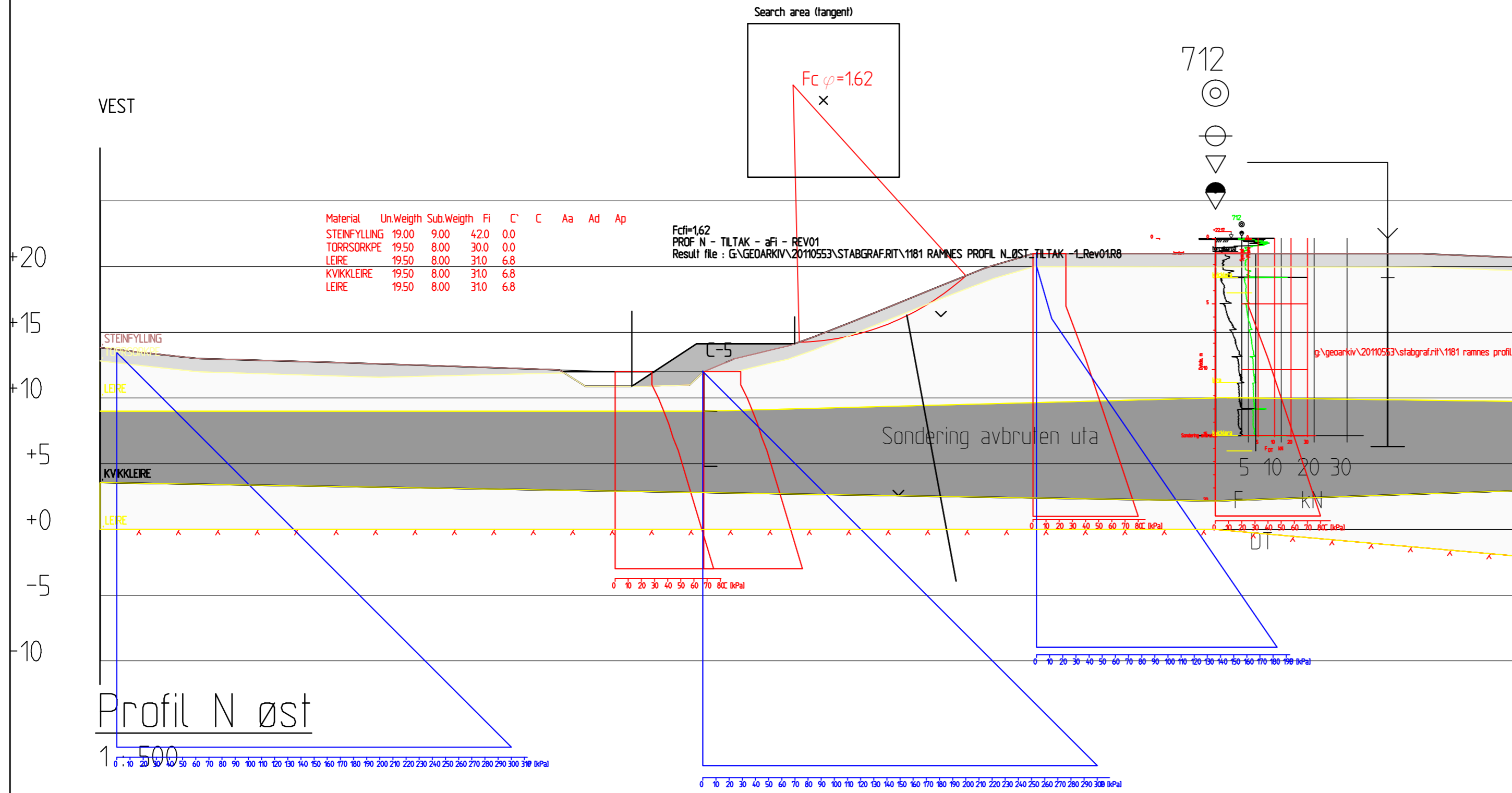
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|--------------------|-----------------|
| | | | | | |
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Profil N øst - Tiltak - Udrenert | | Tegningens filnavn Tegning_139_rev01.dwg | Målestokk 1:300 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 01 | Rev. 01 | |

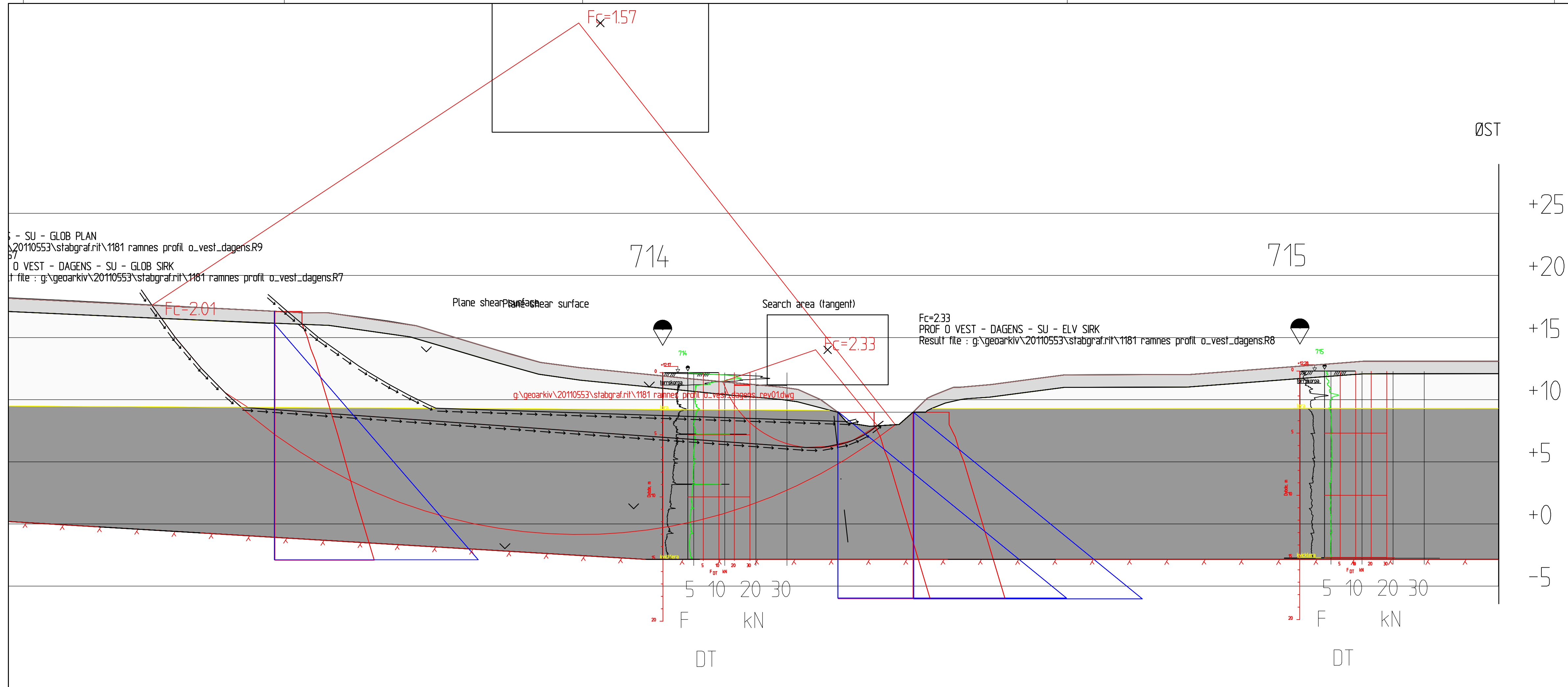
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|-------------|----------|
| | | | | | |
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune Stabilitetsvurdering Prof N øst - Tiltak - Drenert | | Status | | | |
| | | Original format | A-3L | | |
| | | Tegningens filnavn | Tegning_140_rev01.dwg | | |
| | | Målestokk | 1:300 | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| | | 20120862 | 140 | | 01 |



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|---|-----------------------|----------------|-------------|----------|
| | | | | | |
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | NVE, Region Sør | Status | | | |
| | Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | Original format | | | |
| | Stabilitetsvurdering | Tegningens filnavn | | | |
| | Profil 0 vest - Dagens - Udrenert | Tegning 141_rev01.dwg | | | |
| | Målestokk | Målestokk | | | |
| | - | 1:200 | | | |
| | - | - | | | |
| | | | | | |
| | NGI | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | NO-0806 Oslo, Norway | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | | Rev. |
| | T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 | 20120862 | 141 | | 01 |
| | www.ngi.no | | | | |

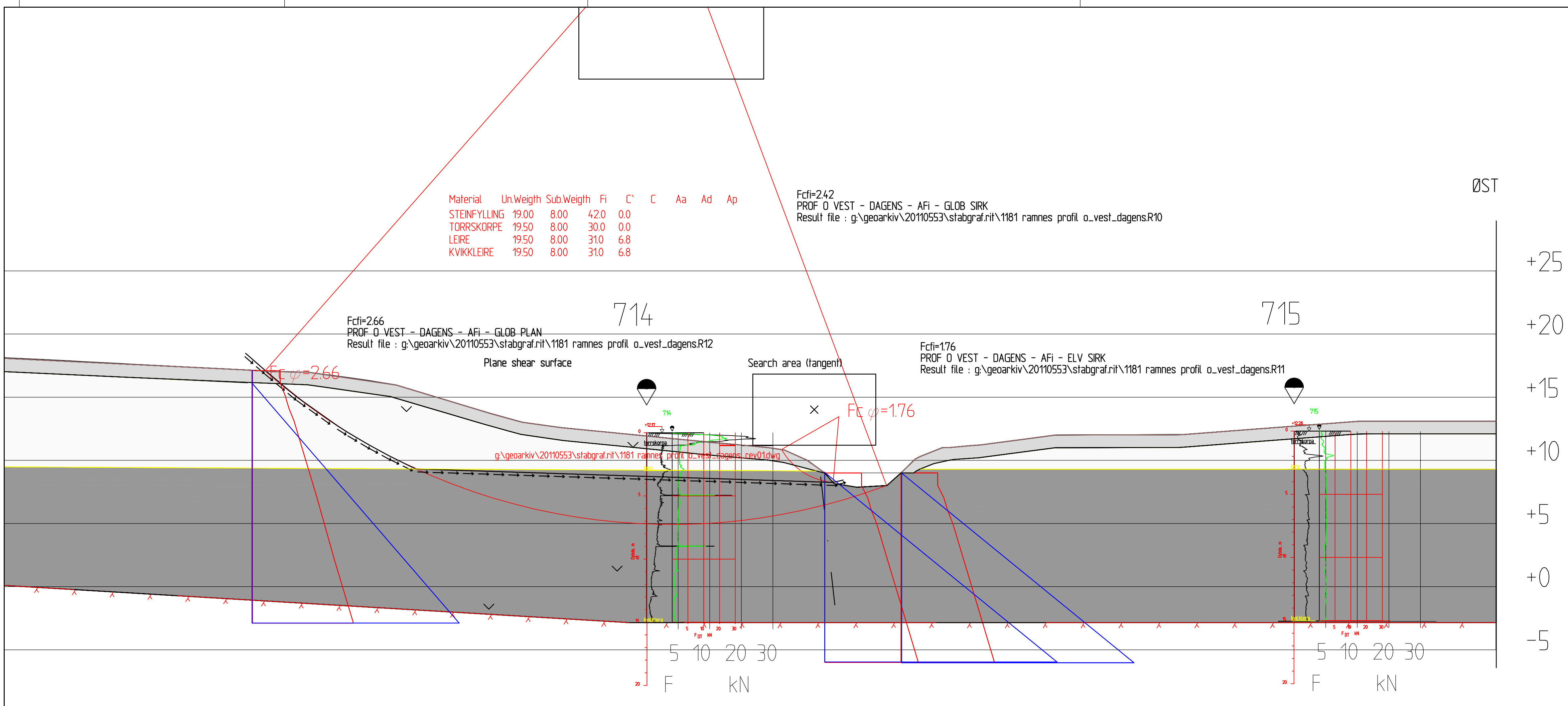


| Material | Un.Weight | Sub.Weight | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|--------------|-----------|------------|------|-----|---|----|----|----|
| STEINFYLLING | 19.00 | 8.00 | 42.0 | 0.0 | | | | |
| TORRSKORPE | 19.50 | 8.00 | 30.0 | 0.0 | | | | |
| LEIRE | 19.50 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |
| KVIKKLEIRE | 19.50 | 8.00 | 31.0 | 6.8 | | | | |

Fcfi=2.42
 PROF 0 VEST - DAGENS - Afi - GLOB SIRK
 Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rit\1181 ramnes profil o_vest_dagens.R10

Fcfi=2.66
 PROF 0 VEST - DAGENS - Afi - GLOB PLAN
 Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rit\1181 ramnes profil o_vest_dagens.R12

Fcfi=1.76
 PROF 0 VEST - DAGENS - Afi - ELV SIRK
 Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rit\1181 ramnes profil o_vest_dagens.R11



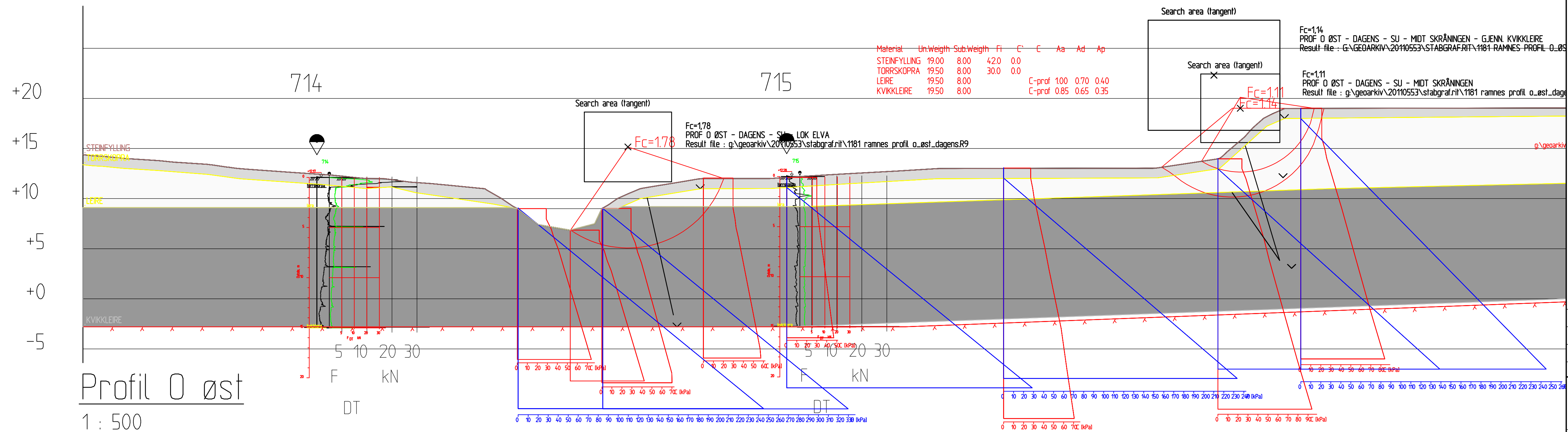
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- +
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør | | Status | | Original format | |
| Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | A-3LL | | Tegningens filnavn | |
| Stabilitetsvurdering | | Målestokk | | 1:200 | |
| Profil 0 vest - Dagens - Drenert | | - | | - | |
| - | | - | | - | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 142 | | Rev. 01 | |

VEST



Profil 0 øst
1 : 500

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

NVE, Region Sør
Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

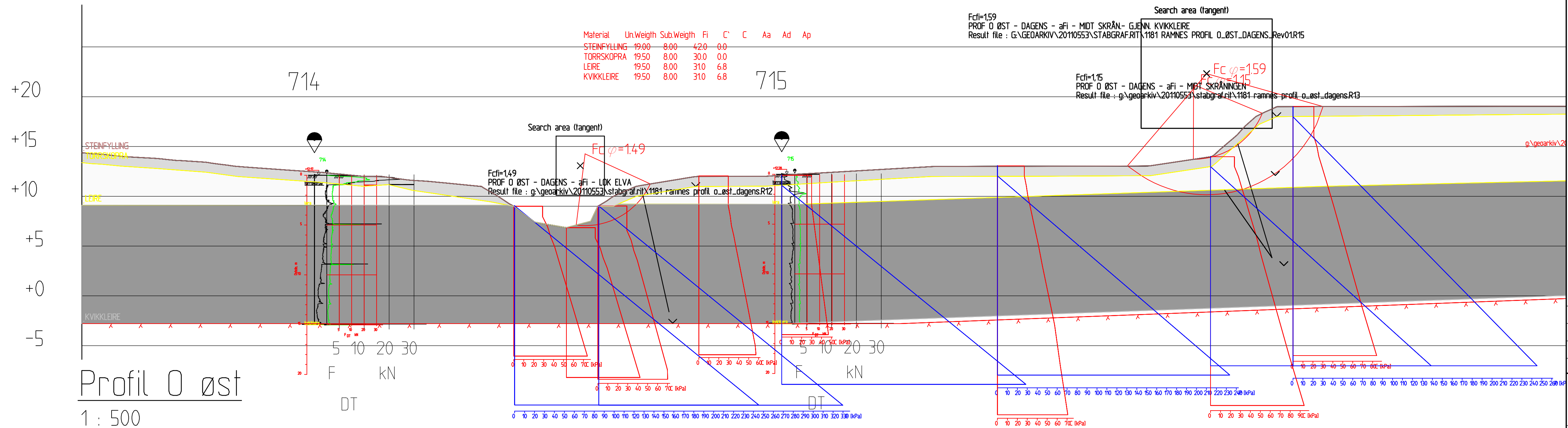
Stabilitetsvurdering
Profil 0 øst - Dagens - Udrenert

Målestokk: 1:250

| | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 143 | Rev. 01 | | |



VEST



Profil 0 øst
1 : 500

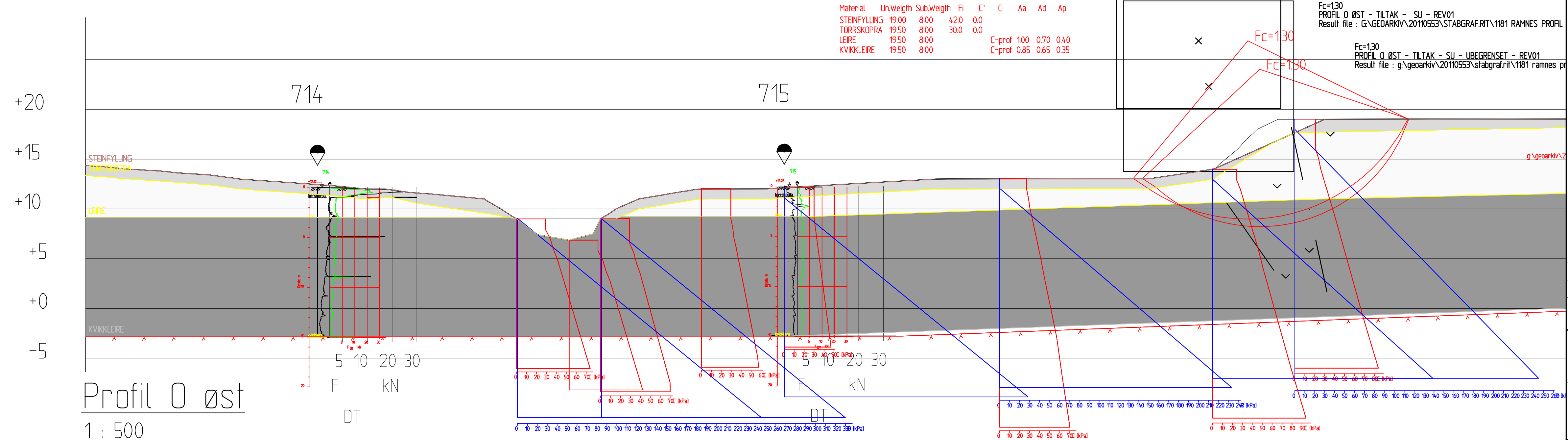
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Målestokk 1:250 | | | |
| Stabilitetsvurdering Prof 0 øst - Dagens - Drenert | | - | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 144 | | Rev. 01 | |

VEST



Profil 0 øst
1 : 500


FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

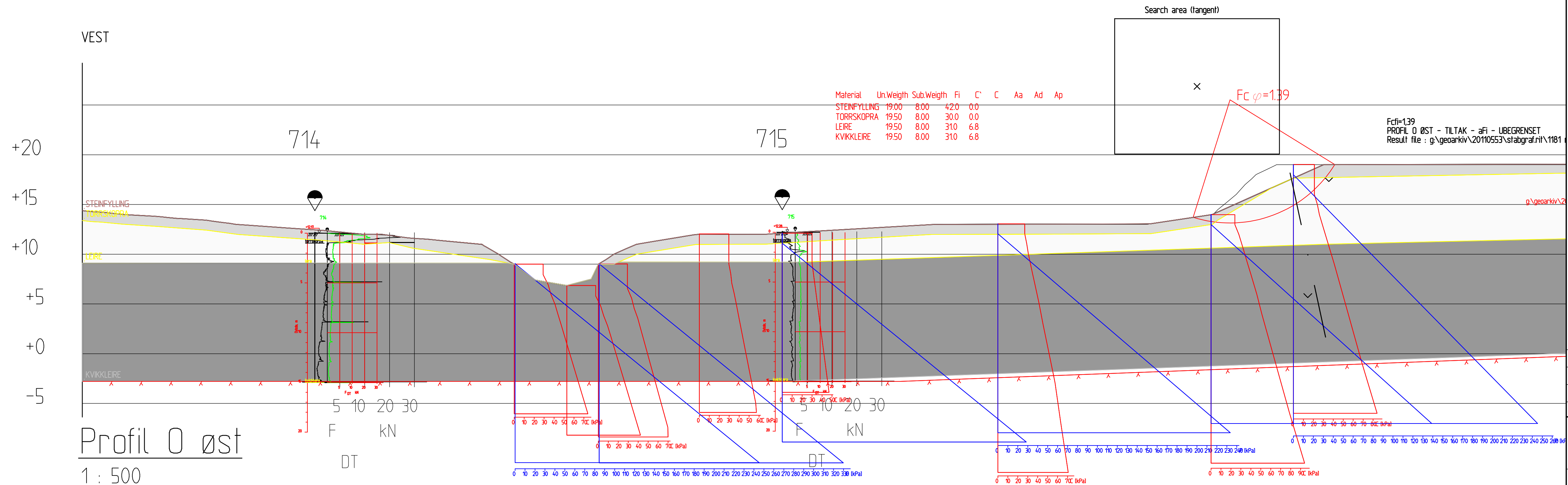
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Fc=1.30
PROFIL 0 ØST - TILTAK - SU - REV01
Result file : G:\GEOARKIV\20110553\STABGRAF.RIT\1181 RAMNES PROFIL

Fc=1.30
PROFIL 0 ØST - TILTAK - SU - UBEGRENSET - REV01
Result file : g:\geoarkiv\20110553\stabgraf.rif\1181 ramnes p

| | | | | | |
|---|------------------|-------------|---|---|----------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status | Original format A-3LL Tegningens filnavn Tegning_145_rev01.dwg | | |
| Stabilitetsvurdering Profil 0 øst - Tiltak - Udrenert | | Målestokk | 1:250 |  | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| | | 20120862 | 145 | | 01 |

VEST



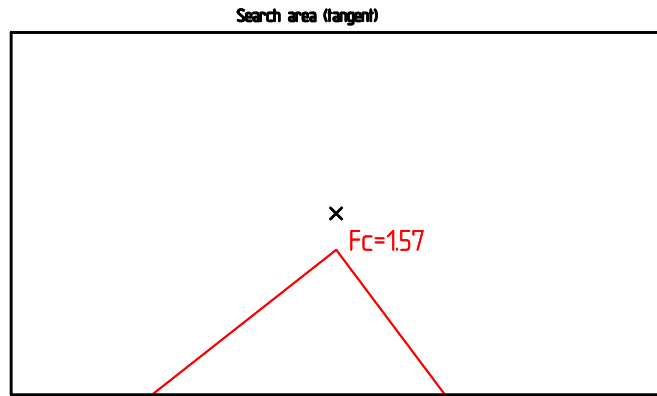
Profil 0 øst
1 : 500

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

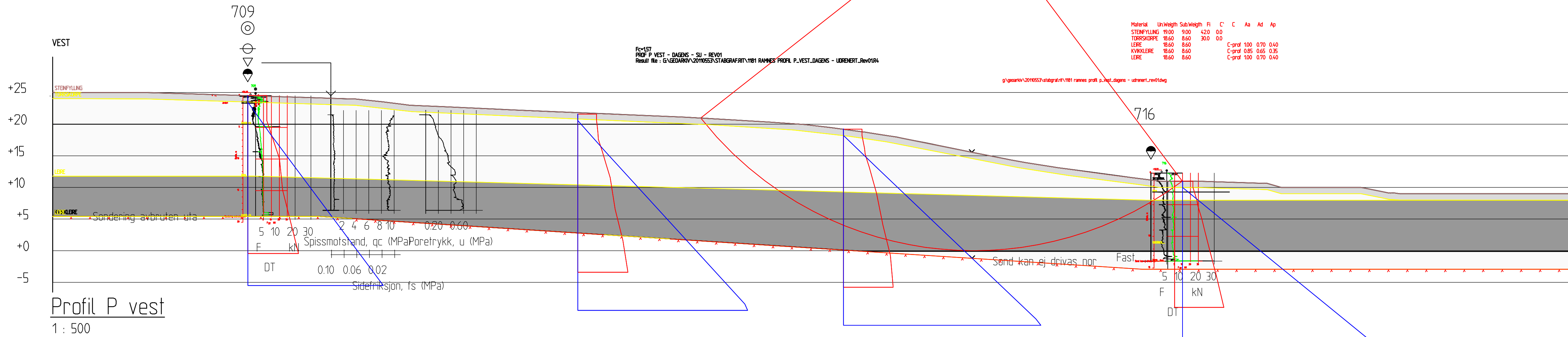
| | | | | | |
|---|------------------|------------------------------------|-----------------------|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | LaH | BGK | JMC |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status Original format A-3LL | | Tegningens filnavn Tegning_146_rev01.dwg | |
| Stabilitetsvurdering Profil 0 øst - Tiltak - Drenert | | Målestokk 1:250 | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 146 | | Rev. 01 | |



| Material | Un.Weght | Sub.Weght | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|-------------|----------|-----------|-----|-----|--------|------|------|------|
| STENFYLLING | 19.00 | 9.00 | 420 | 0.0 | | | | |
| TORRSKORPE | 18.60 | 8.60 | 300 | 0.0 | | | | |
| LERE | 18.60 | 8.60 | | | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |
| KVAKLEIRE | 18.60 | 8.60 | | | C-prof | 0.85 | 0.65 | 0.35 |
| LERE | 18.60 | 8.60 | | | C-prof | 1.00 | 0.70 | 0.40 |

Fc=157
 PROF P VEST - DAGENS - SU - REV01
 Result file : G:\GEDAROV\2011\553\STABGRAF\IT\1181 RAMNES PROFIL P_VEST_DAGENS - UDRENET_Rev01.rvt

g:\geotekn\2011\553\stabgraf\it\1181 ramnes profil p_vest_dagens - udrenet_rev01.dwg



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

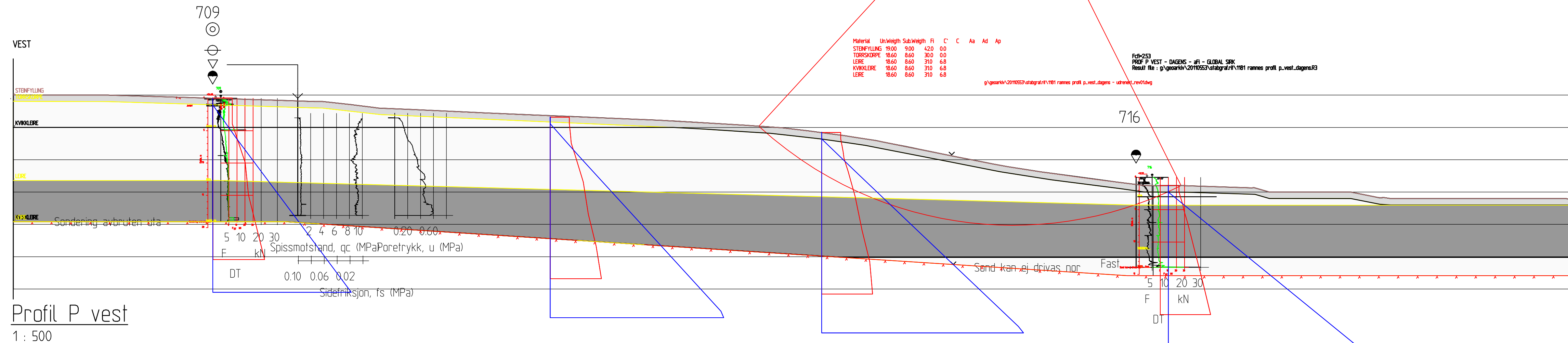
| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

NVE, Region Sør
 Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil P vest - Dagens - Udrenert

| | | | | | |
|---|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 147 | | | Rev. 01 | |






Profil P vest
1 : 500

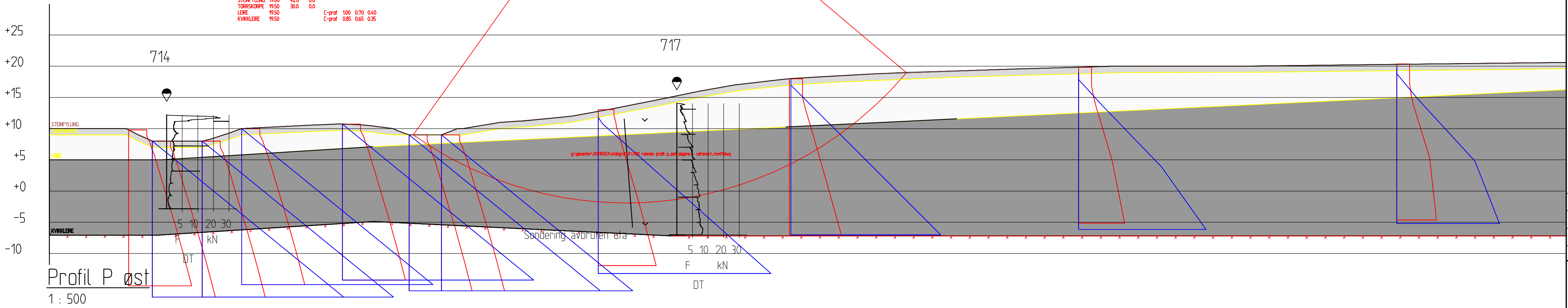
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- +
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|-------------|---|---|----------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommun | | Status | Original format A-3LL Tegningens filnavn Tegning_148_rev01.dwg | | |
| Stabilitetsvurdering Profil P vest - Dagens - Drenert | | Målestokk | 1400 |  | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| 20120862 | | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| Oppdragsnr. | | Tegningsnr. | Rev. | | |
| 148 | | 148 | | 01 | |

VEST



Profil P øst
1 : 500

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen


Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

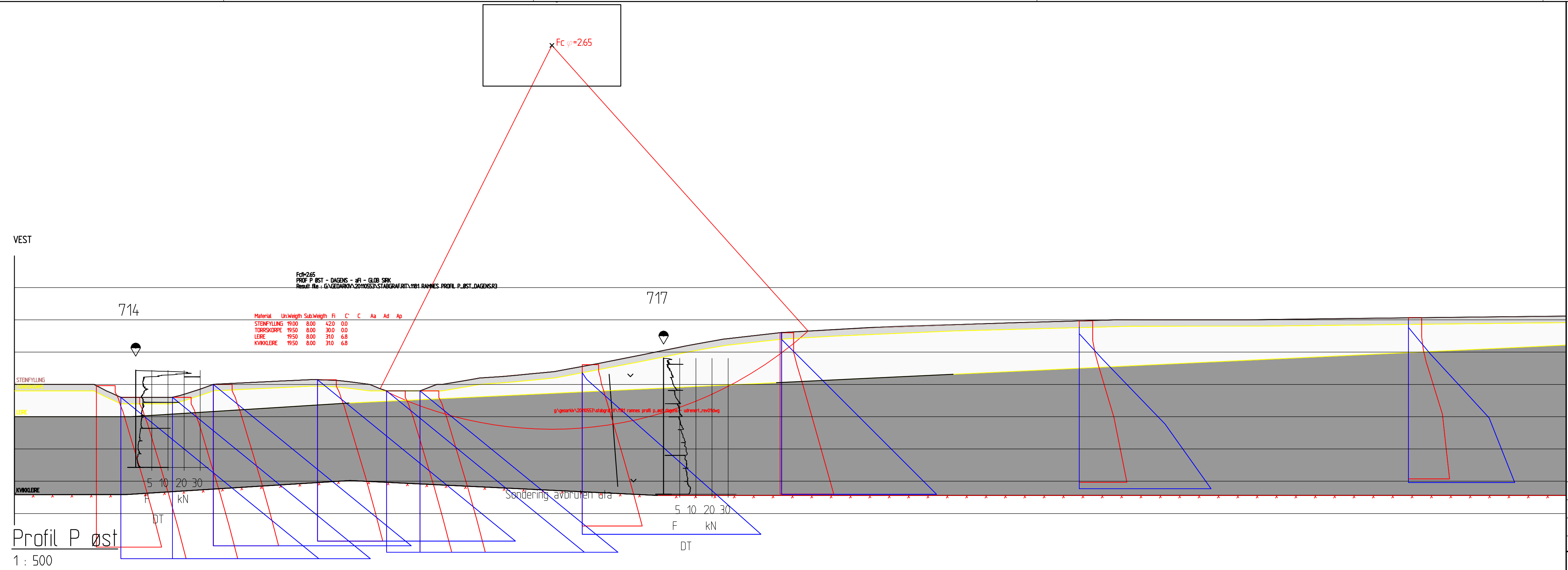
NVE, Region Sør
 Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil P øst - Dagens - Udrenert

Målestokk
 1400
 -
 -



| | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 149 | Rev. 01 | | |



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ◊ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

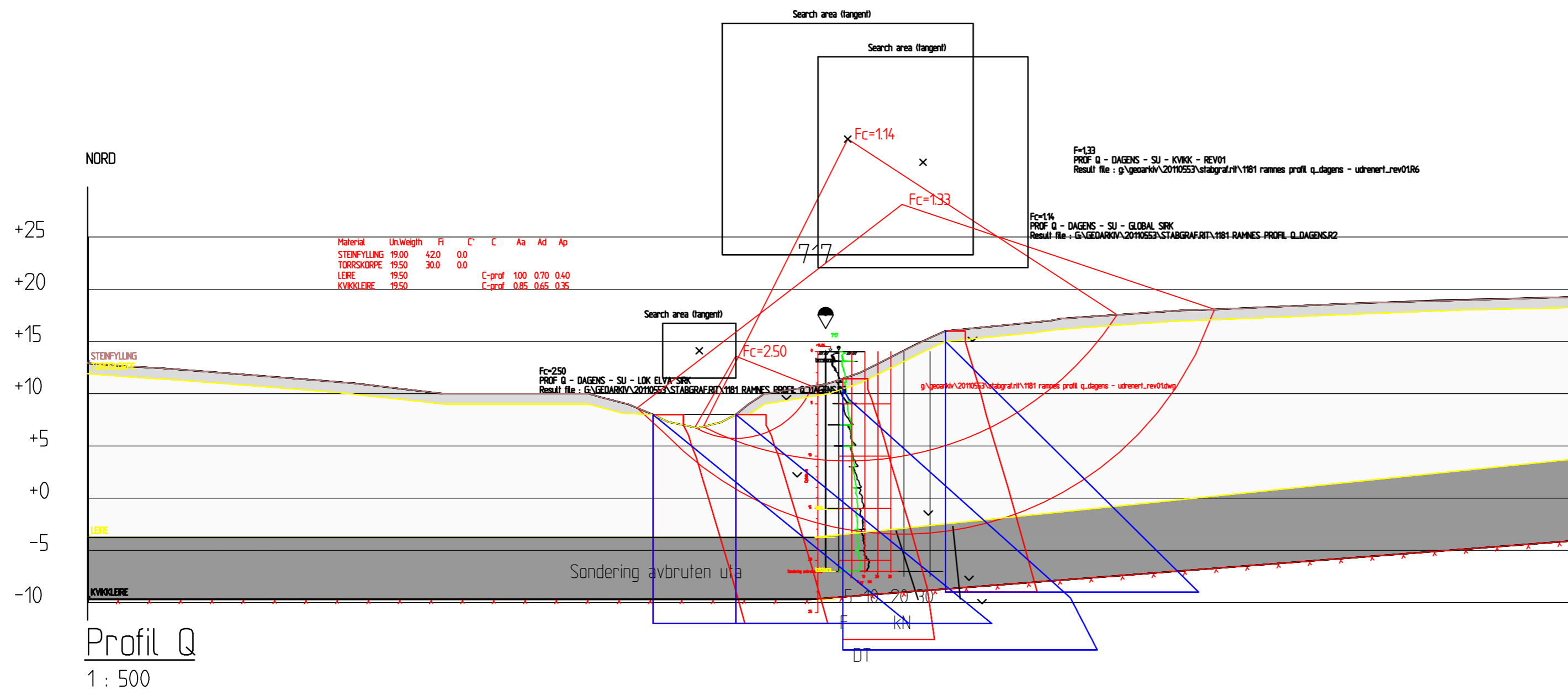
| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

NVE, Region Sør
 Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil P øst - Dagens - Drenert

Målestokk
 1:400

| | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 150 | Rev. 01 | | |



Profil Q
1 : 500

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⌘ Fjell i dagen

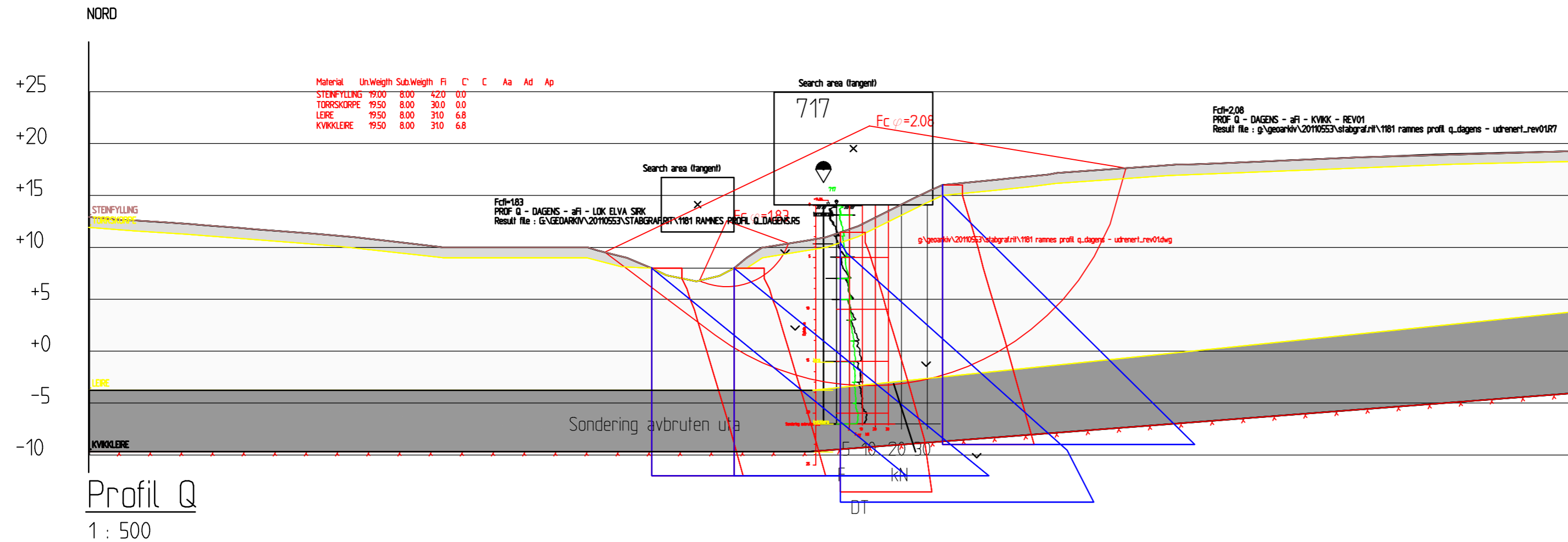
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|---|---|--------------------|-------------------------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — Original format A-3L | Tegningens filnavn Tegning_151_rev01.dwg | | |
| Stabilitetsvurdering Profil Q - Dagens - Udrenert | | Målestokk 1400 — — | | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 Oppdragsnr. 20120862 | Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 151 | Kontrollert HHe | Godkjent BGK Rev. 01 |

FORKLARINGER:

- Dreiesondering ⚠ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚠ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingebooring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

NVE, Region Sør
Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Stabilitetsvurdering
 Profil Q - Dagens - Drenert

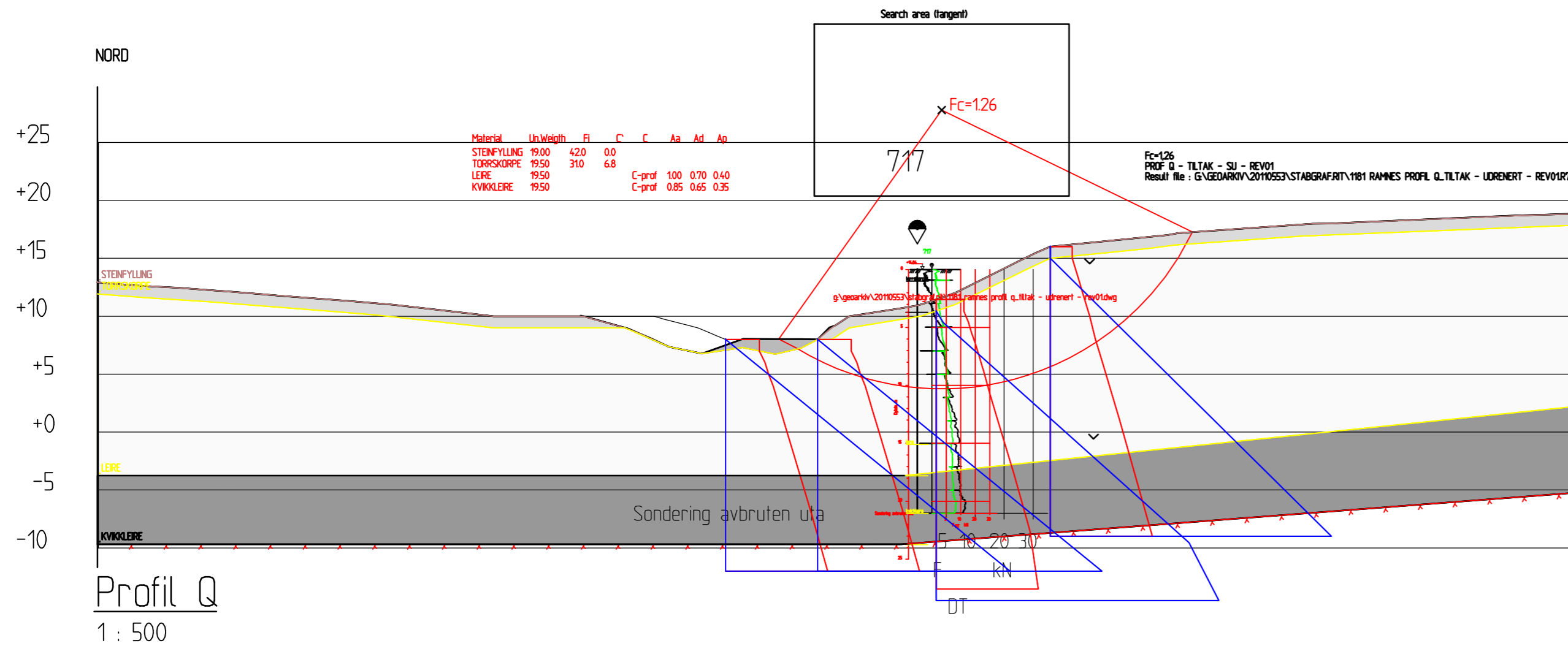
| | |
|-----------|--|
| Målestokk | |
| 1400 | |
| - | |
| - | |

| | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|----------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent |
| | 2014-08-29 | JMC | HHe | BGK |
| | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | |
| 20120862 | 152 | | 01 | |

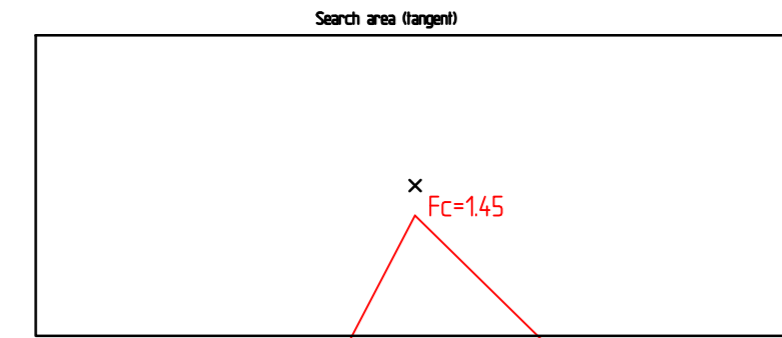
FORKLARINGER:

- Dreiesondering ⚠ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚠ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



| | | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — | Original format A-3L | | |
| Stabilitetsvurdering Profil Q - Tiltak - Udrenert | | Tegningens filnavn Tegning_153_rev01.dwg | Målestokk 1400 | NGI | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| | | Oppdragsnr. 20120862 | Tegningsnr. 153 | Rev. 01 | |



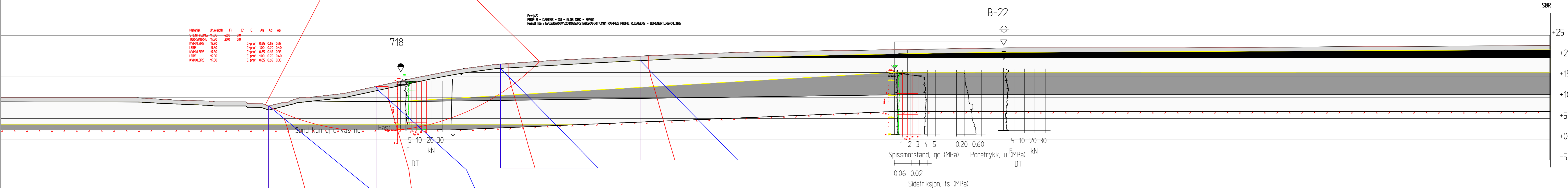
| Material | Un-veight | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|------------|-----------|-----|--------|------|------|------|----|
| STENFYLING | 9000 | 420 | 0.0 | | | | |
| TORRSKOPPE | 950 | 300 | 0.0 | | | | |
| KVKKLERE | 950 | | C-praf | 0.85 | 0.65 | 0.35 | |
| LERE | 950 | | C-praf | 1.00 | 0.70 | 0.40 | |
| KVKKLERE | 950 | | C-praf | 0.85 | 0.65 | 0.35 | |
| LERE | 950 | | C-praf | 1.00 | 0.70 | 0.40 | |
| KVKKLERE | 950 | | C-praf | 0.85 | 0.65 | 0.35 | |

Fc=145
 PROF R - DAGENS - SU - GLOB SER - REV01
 Result file: G:\GEO\DATA\20140523\STABR\PROF_R_DAGENS - UDRENT_Rev01.rvt

718

B-22

SØR



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

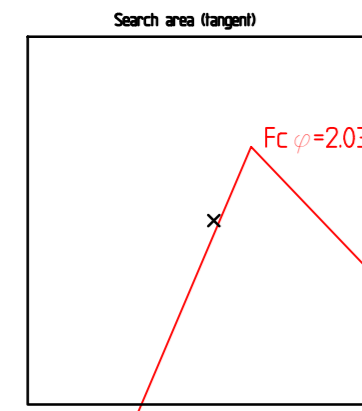
| | | | | | |
|------|------------------|------------|-------|--------|--------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |

NVE, Region Sør
 Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune

Original format
 A-3LLL
 Tegningens filnavn
 Tegning_154_rev01.dwg

Målestokk
 1400
 -

| | | | | | |
|---|---|---|--------------------|-----------------|------------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Data 2014-08-29 Oppdragsnr: 20120862 | Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr: 154 | Kontrollert HHe | Godkjent BGK | Rev. 01 |
|---|---|---|--------------------|-----------------|------------|



| Material | Un | Weight | Sub | Weight | F _i | C | C | F _a | Ad | Ap |
|-------------|------|--------|-----|--------|----------------|---|---|----------------|----|----|
| STENFYLLING | 1900 | 8.00 | 420 | 0.0 | | | | | | |
| TORSKORPE | 1950 | 8.00 | 310 | 0.0 | | | | | | |
| KVKKLERE | 1950 | 8.00 | 310 | 6.8 | | | | | | |
| LERE | 1950 | 8.00 | 310 | 6.8 | | | | | | |
| KVKKLERE | 1950 | 8.00 | 310 | 6.8 | | | | | | |
| LERE | 1950 | 8.00 | 310 | 6.8 | | | | | | |
| KVKKLERE | 1950 | 8.00 | 310 | 6.8 | | | | | | |

Fcb-203
 PROFIL R - DAGENS - aft - GLOB. SRK - Rev01
 Resultat: G:\EGEDAR\1181\2012\3\STABGRAFFIT\1181 RAMNES PROFIL R.DAGENS - UDRENT.Rev01.106

718

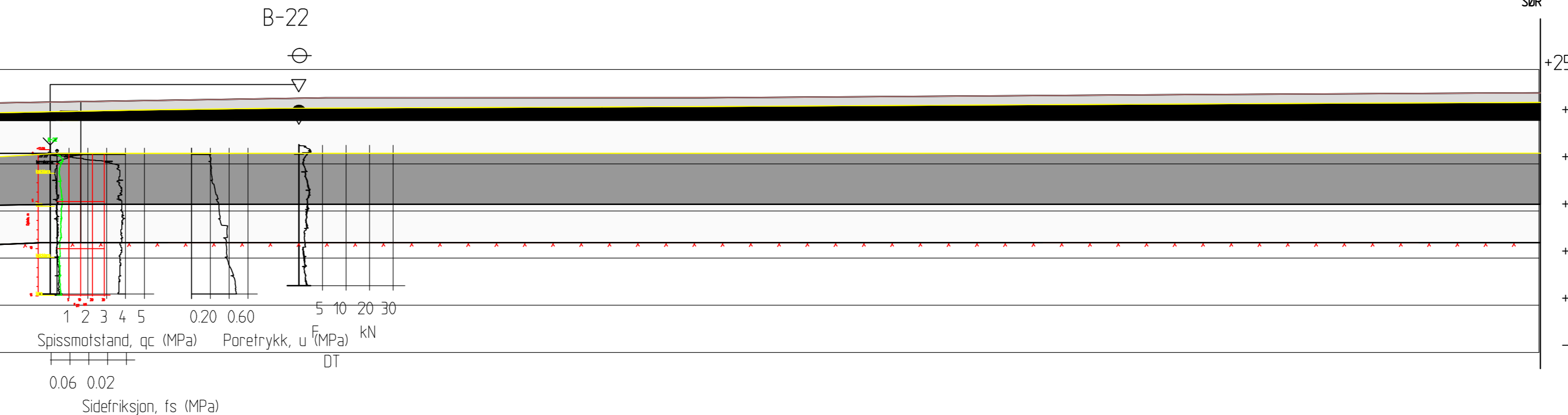
Sand kan ej drives nor

FAST

5 10 20 30


F kN

DT



- FORKLARINGER:**
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen

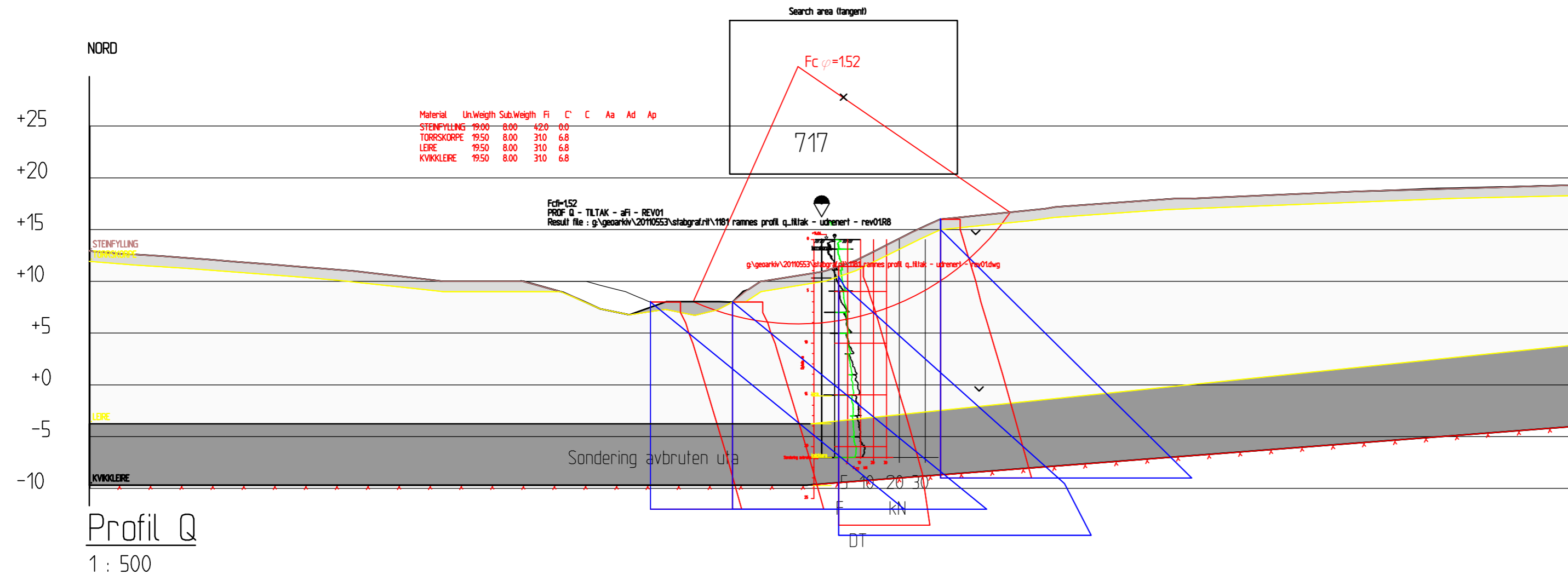
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---|---|-----------------|
| 00 | Originaldokument | 2013-09-30 | JMC | BGK | BGK |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Original format A-3LLL | | Tegningens filnavn Tegning_155_rev01.dwg | |
| Stabilitetsvurdering Profil R - Dagens - Drenert | | Målestokk 1400 |  | | |
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 | Konstr./Tegnet JMC | Kontrollert HHe | Godkjent BGK |
| Oppdragsnr. 20120862 | | Tegningsnr. 155 | | Rev. 01 | |

FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)



| | | | | | |
|--|-------------|---|-------|---|--------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| - | - | - | - | - | - |
| NVE, Region Sør Geot. utredning 1181 Ramnes, Re kommune | | Status — Original format A-3L Tegningens filnavn Tegning_157_rev00.dwg | | Målestokk 1400 - - | |
| Stabilitetsvurdering Profil Q - Tiltak - Drenert - - | | NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | | Dato 2014-08-29 Oppdragsnr. 20120862 | |
| | | Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 157 | | Kontrollert HHe Godkjent BGK Rev. 00 | |



Dokumentnr.: 20120862-01-R
Dato: 2016-01-15
Rev.nr.: 3
Vedlegg C, side 1

Vedlegg C - Faktaark kvikkleiresoner 1181, 1864, 1865, 1866

Kvikkleiresone: 1181 Ramnes sørøst

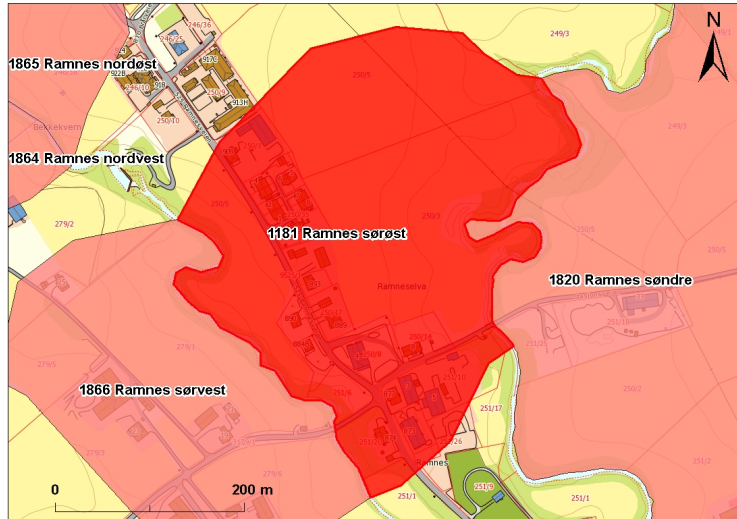
Re kommune

Faregradklasse 3 - Høy

Konsekvensklasse 3 - Meget alvorlig

Risikoklasse 4 - Høy prioritet

Opprettet: 25.09.2014 Beregnet: 25.09.2014



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

Merknader:

Fareberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Faregrad | Score | Vekttall | Poeng |
|--------------------------------------|--------------------|-----------|-------|----------|-------|
| Skredaktivitet | Noe | Noe | 2 | 1 | 2 |
| Skråningshøyde,m | 10-14 m | Under 15 | 0 | 2 | 0 |
| Skjærstyrke: su/p0 eller OCR | 1,17 (CPT 712) | 1,0 - 1,2 | 3 | 2 | 6 |
| Poretrykk | 12,3 kPa | 10 - 30 | 2 | 3 | 6 |
| Kvikkleiremektighet | 10-15 m | > H/2 | 3 | 2 | 6 |
| Sensitivitet | St = 200 (BP. 712) | Over 100 | 3 | 1 | 3 |
| Erosjon | Lite | Lite | 1 | 3 | 3 |
| Inngrep: Forverring Forbedring | Ingen | Ingen | 0 | 3 | 0 |

Totalt 26 poeng. 51.0% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Konsekvensberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Konsekvens | Score | Vekttall | Poeng |
|------------------|-------------------------------------|--------------|-------|----------|-------|
| Boligenheter | Flere tomannsboliger, få eneboliger | Tett, over 5 | 3 | 4 | 12 |
| Næringsbygg | 2 industribygninger, 1 samfunnshus | 10 - 50 | 2 | 3 | 6 |
| Annen bebyggelse | Ingen | Ingen | 0 | 1 | 0 |
| Veier | FV 525 | Over 5000 | 3 | 2 | 6 |
| Toglinje | Ingen | Ingen | 0 | 2 | 0 |
| Kraftnett | Distribusjon | Distribusjon | 1 | 1 | 1 |
| Oppdemning | Liten | Liten | 1 | 2 | 2 |

Totalt 27 poeng. 60.0% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Risiko

Poeng: 3060

Prosent av maksimum: 30.6 %

Skrevet ut 2015-12-18

Kvikkleiresone: 1864 Ramnes nordvest

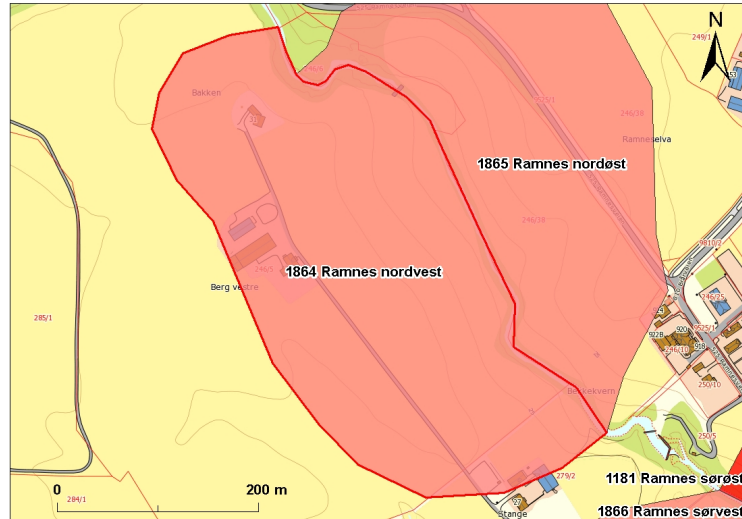
Re kommune

Faregradklasse 2 - Middels

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 25.09.2014 Beregnet: 25.09.2014



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

Merknader:

Fareberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Faregrad | Score | Vekttall | Poeng |
|--------------------------------------|-------------------|-----------|-------|----------|-------|
| Skredaktivitet | Noe | Noe | 2 | 1 | 2 |
| Skråningshøyde,m | 10-14 m | Under 15 | 0 | 2 | 0 |
| Skjærstyrke: su/p0 eller OCR | 1.13 (CPT 703) | 1,0 - 1,2 | 3 | 2 | 6 |
| Poretrykk | 12,3 kPa | 10 - 30 | 2 | 3 | 6 |
| Kvikkleiremektighet | 20 m (A-40) | > H/2 | 3 | 2 | 6 |
| Sensitivitet | St = 67 (BP. 721) | 30 - 100 | 2 | 1 | 2 |
| Erosjon | Lite | Lite | 1 | 3 | 3 |
| Inngrep: Forverring Forbedring | Ingen | Ingen | 0 | 3 | 0 |

Totalt 25 poeng. 49.0% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Konsekvensberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Konsekvens | Score | Vekttall | Poeng |
|------------------|---------------------------------|--------------|-------|----------|-------|
| Boligheter | 1 hotell, 2 eneboliger | Tett, over 5 | 3 | 4 | 12 |
| Næringsbygg | 1 lagerhall, 2 hus for landbruk | Under 10 | 1 | 3 | 3 |
| Annen bebyggelse | Ingen | Ingen | 0 | 1 | 0 |
| Veier | Privatvei | Under 100 | 0 | 2 | 0 |
| Toglinje | Ingen | Ingen | 0 | 2 | 0 |
| Kraftnett | Lokal | Ingen | 0 | 1 | 0 |
| Oppdemning | Liten | Liten | 1 | 2 | 2 |

Totalt 17 poeng. 38.0% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Risiko

Poeng: 1852

Prosent av maksimum: 18.5 %

Skrevet ut 2015-12-18

Kvikkleiresone: 1865 Ramnes nordøst

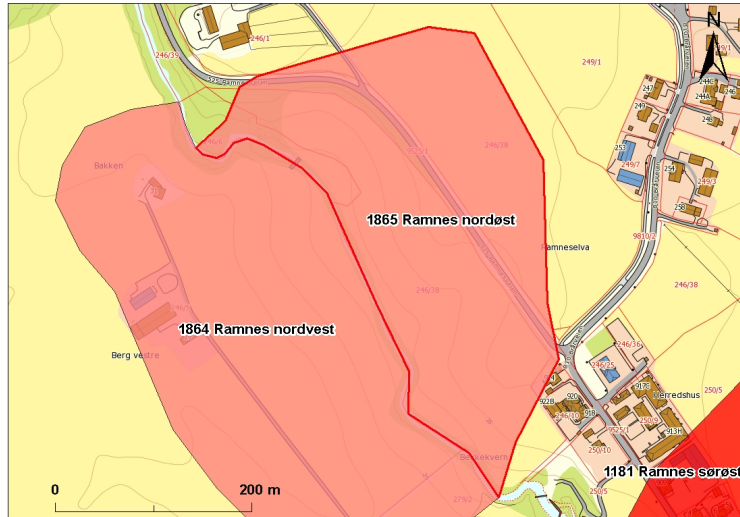
Re kommune

Faregradklasse 3 - Høy

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 25.09.2014 Beregnet: 25.09.2014



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

Merknader:

Fareberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Faregrad | Score | Vekttall | Poeng |
|--------------------------------------|-------------------------------|-----------|-------|----------|-------|
| Skredaktivitet | Noe | Noe | 2 | 1 | 2 |
| Skråningshøyde,m | 12-15 m | Under 15 | 0 | 2 | 0 |
| Skjærstyrke: su/p0 eller OCR | CPT-704, 37moh/31.1moh = 1,19 | 1,0 - 1,2 | 3 | 2 | 6 |
| Poretrykk | 12,3 kPa (125%Hydr. @ 5 m) | 10 - 30 | 2 | 3 | 6 |
| Kvikkleiremektighet | 25m (BP. A-41) | > H/2 | 3 | 2 | 6 |
| Sensitivitet | St = 200 (BP. 702) | Over 100 | 3 | 1 | 3 |
| Erosjon | Lite | Lite | 1 | 3 | 3 |
| Inngrep: Forverring Forbedring | Ingen | Ingen | 0 | 3 | 0 |

Totalt 26 poeng. 51.0% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Konsekvensberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Konsekvens | Score | Vekttall | Poeng |
|------------------|-------------|-----------------|-------|----------|-------|
| Boligenheter | 1 enebolig | Spredt, under 5 | 1 | 4 | 4 |
| Næringsbygg | Ingen | Ingen | 0 | 3 | 0 |
| Annen bebyggelse | Ingen | Ingen | 0 | 1 | 0 |
| Veier | FV 525 | Over 5000 | 3 | 2 | 6 |
| Toglinje | Ingen | Ingen | 0 | 2 | 0 |
| Kraftnett | Lokal | Ingen | 0 | 1 | 0 |
| Oppdemning | Liten | Liten | 1 | 2 | 2 |

Totalt 12 poeng. 26.7% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Risiko

Poeng: 1362

Prosent av maksimum: 13.6 %

Skrevet ut 2015-12-18

Kvikkleiresone: 1866 Ramnes sørvest

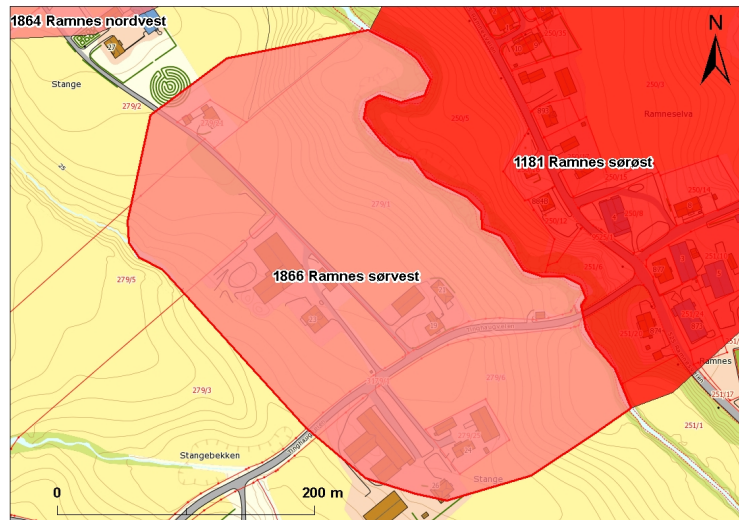
Re kommune

Faregradklasse 2 - Middels

Konsekvensklasse 2 - Alvorlig

Risikoklasse 3 - Middels prioritet

Opprettet: 25.09.2014 Beregnet: 25.09.2014



Bemerkninger/supplerende undersøkelser:

Referanser:

Merknader:

Fareberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Faregrad | Score | Vekttall | Poeng |
|--------------------------------------|--------------------|-----------|-------|----------|-------|
| Skredaktivitet | Noe | Noe | 2 | 1 | 2 |
| Skråningshøyde,m | 11-12 m | Under 15 | 0 | 2 | 0 |
| Skjærstyrke: su/p0 eller OCR | under 1,2 | 1,0 - 1,2 | 3 | 2 | 6 |
| Poretrykk | 8,2 kPa (Profil M) | 0 - 10 | 1 | 3 | 3 |
| Kvikkleiremektighet | 3 m (Profil M) | H/2 - H/4 | 2 | 2 | 4 |
| Sensitivitet | Antatt | 30 - 100 | 2 | 1 | 2 |
| Erosjon | Lite | Lite | 1 | 3 | 3 |
| Inngrep: Forverring Forbedring | Ingen | Ingen | 0 | 3 | 0 |

Totalt 20 poeng. 39.0% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Konsekvensberegning

| Faktorer | Beskrivelse | Konsekvens | Score | Vekttall | Poeng |
|------------------|--------------------------|----------------|-------|----------|-------|
| Boligenheter | 6 eneboliger | Spredt, over 5 | 2 | 4 | 8 |
| Næringsbygg | under 10 | Under 10 | 1 | 3 | 3 |
| Annen bebyggelse | Ingen | Ingen | 0 | 1 | 0 |
| Veier | Kommunalvei og privatvei | 100 - 1000 | 1 | 2 | 2 |
| Toglinje | Ingen | Ingen | 0 | 2 | 0 |
| Kraftnett | Lokal | Ingen | 0 | 1 | 0 |
| Oppdemning | Liten | Liten | 1 | 2 | 2 |

Totalt 15 poeng. 33.0% av maksimum

Sist oppdatert 25.09.2014 av JMC

Risiko

Poeng: 1305

Prosent av maksimum: 13.1 %

Skrevet ut 2015-12-18



Vedlegg D - Nøkkeldata av nye kvikkleiresoner

Innhold

1 Nøkkeldata av nye kvikkleiresoner

2

1 Nøkkeldata av nye kvikkleiresoner

Kartleggingen har resultert i at sone 1181 Ramnes foreslås oppdelt i 4 nye soner. Sonene er opplistet i Tabell 1 samt med resultater fra vurdering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse for sonene.

Tabell 1. Resultater fra vurdering av nye kvikkleiresoner (koordinater X og Y er UTM 32N).

| Sone ID | Navn | Nord, Y (m) | Øst, X (m) | Areal, (m ²) | Faregrads-klasse | Konsekvens-klasse | Risiko-klasse |
|---------|------------------|-------------|------------|--------------------------|------------------|-------------------|---------------|
| 1865 | Ramnes Nord-Øst | 6579933 | 570707 | 83697 | Høy | Alvorlig | 3 |
| 1864 | Ramnes Nord-Vest | 6579795 | 570552 | 110973 | Middels | Alvorlig | 3 |
| 1181 | Ramnes Sør-Øst | 6579615 | 571133 | 127206 | Høy | Meget alvorlig | 4 |
| 1866 | Ramnes Sør-Vest | 6579418 | 570935 | 80957 | Middels | Alvorlig | 3 |

Vurdering av sonene er detaljert i Vedlegg C.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



| Dokumentinformasjon/Document information | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|-------------------------------------|--|--|---|--|---|--|--|--|
| Dokumenttittel/Document title Resultater av stabilitetsberegninger med vurdering av eventuelle tiltak | | | | | | Dokumentnr./Document No. 20120862-01-R | | | | | | | |
| Dokumenttype/Type of document Rapport/Report | | | Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited | | | Dato/Date 1. oktober 2013 | | Rev.nr.&dato/Rev.No.&date 3 / 20. januar 2016 | | | | | |
| Oppdragsgiver/Client NVE Region Sør | | | | | | | | | | | | | |
| Emneord/Keywords Kvikkleire, stabilitet, | | | | | | | | | | | | | |
| Stedfesting/Geographical information | | | | | | | | | | | | | |
| Land, fylke/Country, County Norge | | | | | | Havområde/Offshore area | | | | | | | |
| Kommune/Municipality Re | | | | | | Feltnavn/Field name | | | | | | | |
| Sted/Location Ramnes | | | | | | Sted/Location | | | | | | | |
| Kartblad/Map 1813-IV Holmestrand | | | | | | Felt, blokknr./Field, Block No. | | | | | | | |
| UTM-koordinater/UTM-coordinates | | | | | | | | | | | | | |
| Dokumentkontroll/Document control | | | | | | | | | | | | | |
| Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001 | | | | | | | | | | | | | |
| Rev./ Rev. | Revisjonsgrunnlag/Reason for revision | | | | | Egen- kontroll/ Self review av/by: | | Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by: | | Uavhengig kontroll/ Independent review av/by: | | Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by: | |
| 0 | Originaldokument | | | | | JMC/ LaH | | BGK | | | | | |
| 1 | Supplerende grunnundersøkelser foreslått i Rev. 0, kommentar fra NVE og 3. partskontroll | | | | | JMC | | BGK/ HHe | | | | | |
| 2 | 3. partskontroll | | | | | SHo | | BGK | | | | | |
| 3 | Revisjon – ny nummerering av soner | | | | | BGK | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release | | | | | Dato/Date 20. januar 2016 | | | Sign. Prosjektleder/Project Manager Bjørn Kalsnes | | | | | |

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002.

www.ngi.no

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

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002.

www.ngi.no



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 5687 Sluppen
NO-7485 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281 /IBAN NO26 5096 0501 281
Org.nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg.No. FS 32989