



RAPPORT

Geotekniske vurderinger, Ressebakken boligområde, Alta

GEOTEKNISK DETALJPROSJEKTERING IFM.
DETALJREGULERING

DOK.NR. 20190499-01-R
REV.NR. 4 / 2022-04-01

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 tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

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

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



Prosjekt

Prosjekttittel: Geotekniske vurderinger, Ressebakken boligområde, Alta
Dokumenttittel: Geoteknisk detaljprosjektering ifm. detaljregulering
Dokumentnr.: 20190499-01-R
Dato: 2022-05-22
Rev.nr. / Rev.dato: 4 / 2022-04-01

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Alta kommune
Kontaktperson: Reidar Olsen
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse signert 19.08.2020

for NGI

Prosjektleder: Marius M. Søvik
Utarbeidet av: Marius M. Søvik, Kate Robinson, Vittoria Capobianco
Kontrollert av: Øyvind A. Høydal, Håkon Heyerdahl

Sammendrag

På oppdrag fra Rambøll og Alta kommune har NGI tidligere utført grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger i kvikkleiresone 1715 Talvik sør i Alta kommune, deriblant vurdering av områdestabiliteten for dagens situasjon i kvikkleiresonen i rapport 20180525-01-R rev.1. Med "dagens situasjon" menes situasjonen før tiltak.

Alta kommune har nå bedt NGI om geoteknisk bistand ifm. nytt planlagt boligfelt på Ressebakken i Talvik. Foreliggende rapport har vurdert oppdatert reguleringsplan og sett på hvilke tiltak som er nødvendig for å gjennomføre utbygging og tilfredsstillende geotekniske krav i regelverket ifm. arbeider, hhv. graving av grøfter for å legge VA-rør, bygging av veg og etablering av boliger.

Spesielt viktig er det at områdestabilitet ikke forverres i noen trinn av anleggsarbeidene og at lokalstabiliteten opprettholdes. Det er beregnet stabilitet i flere profiler, og både lokalstabilitet av grøfter og skråningsstabilitet er vurdert. For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot skred under anleggsarbeidene og for permanent bebyggelse er det nødvendig å etablere en støttefylling vest i reguleringsområdet og avlaste terrenget øst i reguleringsområdet. Etter at fylling- og avlastingsarbeidene er utført kan man begynne med utgravingsarbeidene.

Det er to utgravingsløsninger i reguleringsområdet, hhv. åpen grøft og grøftekasse. Deler av områdets VA-løsninger utføres med trykkavløp. Grøfter skal graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling med maksimal seksjonslengde 8 m.

Det er antatt to etasjers boliger i beregningene. Alle tomter kan etableres med kjeller om ønskelig, med unntak av tre tomter. Ved etablering av kjeller, skal massen kjøres ut av området (kvikkleiresonen).

Dersom det ønskes bygget annet, byggeplanene endres, slik at forutsetningene gjort i denne rapporten ikke lenger holder, eller om uventede forhold skulle oppstå under anleggsarbeidene som kan ha betydning for geotekniske vurderinger (for eksempel kvikkleire som ligger grunnere enn antatt) må geotekniker kontaktes.

Det er ellers foreslått en mindre endring av sonegeometrien til kvikkleiresonen ved profil 3-3 nedenfor Klokkehaugen, se tegning 011.

Denne rapporten er revidert i 2020 etter tilbakemelding fra uavhengig kontrollør. Tilsvar til punkter i uavhengig kontroll er gjort i (nytt) vedlegg C.

Rapporten er revidert i 2022 for å ta hensyn til oppdaterte krav i NVE-veileder 1/2019.

Innhold

1	Innledning	7
2	Grunnlag	8
2.1	Grunnundersøkelser	8
2.2	Tidligere grunnundersøkelser, vurderinger i sonen og stabiliseringstiltak	8
2.3	Befaring og erosjonsforhold	11
3	Sikkerhetskrav for utbygging	13
3.1	Regelverk	13
3.2	Tiltaksklasse	13
3.3	Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (CC/RC)	13
3.4	Krav til beregningsmessig sikkerhet ved vurdering av områdestabilitet	14
3.5	Oppsummering av krav til beregningsmessig sikkerhet	14
4	Terreng og grunnforhold	15
4.1	Topografi	15
4.2	Grunnforhold	15
5	Utbygging av Ressebakken	17
6	Områdestabilitet	20
6.1	Vurdering av områdestabilitet i 2017-2019	20
6.2	Oppdatert vurdering av områdestabilitet i 2020	20
6.3	Oppdatert vurdering av områdestabilitet i 2022	21
7	Stabilitetsberegninger for gjennomføring av anleggsarbeider	22
7.1	Grunnlag for beregninger	22
7.2	Lokalstabilitet av grøfter	23
7.3	Skråningsstabilitet med åpen grøft eller grøftekasse	24
7.4	Stabilitet etter utbygging	28
8	Konklusjoner	31
8.1	Utgravingsløsning for VA-grøfter	31
8.2	Konklusjon vegarbeider	32
8.3	Konklusjon boliger	33
8.4	Rekkefølgebestemmelser	33
8.5	Punkter som kontrolleres ved utførelse	34
9	Overslag over mengder	34
10	Referanser	35

Tegning

Tegning nr. 010	Situasjonsplan Ressebakken boligområde, utarbeidet av Rambøll
Tegning nr. 011	Borplan, revidert sonegeometri og beregningsprofiler
Tegning nr. 012	Revidert sonegeometri og utløpsområde
Tegning nr. 100	Oversikt med foreslåtte terrenginngrep

Vedlegg

Vedlegg A	Stabilitetsberegninger - grøftestabilitet, områdestabilitet med grøft
Vedlegg B	Stabilitetsberegninger - områdestabilitet boligutbygging
Vedlegg C	Tilsvar uavhengig kontroll 2020
Vedlegg D	Faktaark 1715 Talvik Sør
Vedlegg E	Tilsvar uavhengig kontroll 2022

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra Rambøll og Alta kommune har NGI tidligere utført grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger i kvikkleiresone 1715 Talvik sør i Alta kommune, se Figur 2-1.

Alta kommune ønsker å bygge nye boligfelt på Ressebakken. Kommunen har bedt NGI om geoteknisk bistand ifm. nytt planlagt boligfelt på Ressebakken i Talvik.

NGI har tidligere vurdert områdestabiliteten for dagens situasjon i kvikkleiresonen i rapport 20180525-01-R rev.1 (ref. [1]). Med "dagens situasjon" menes situasjonen før planlagte arbeider ifm. videre utbygging av Ressebakken er inkludert i beregningene.

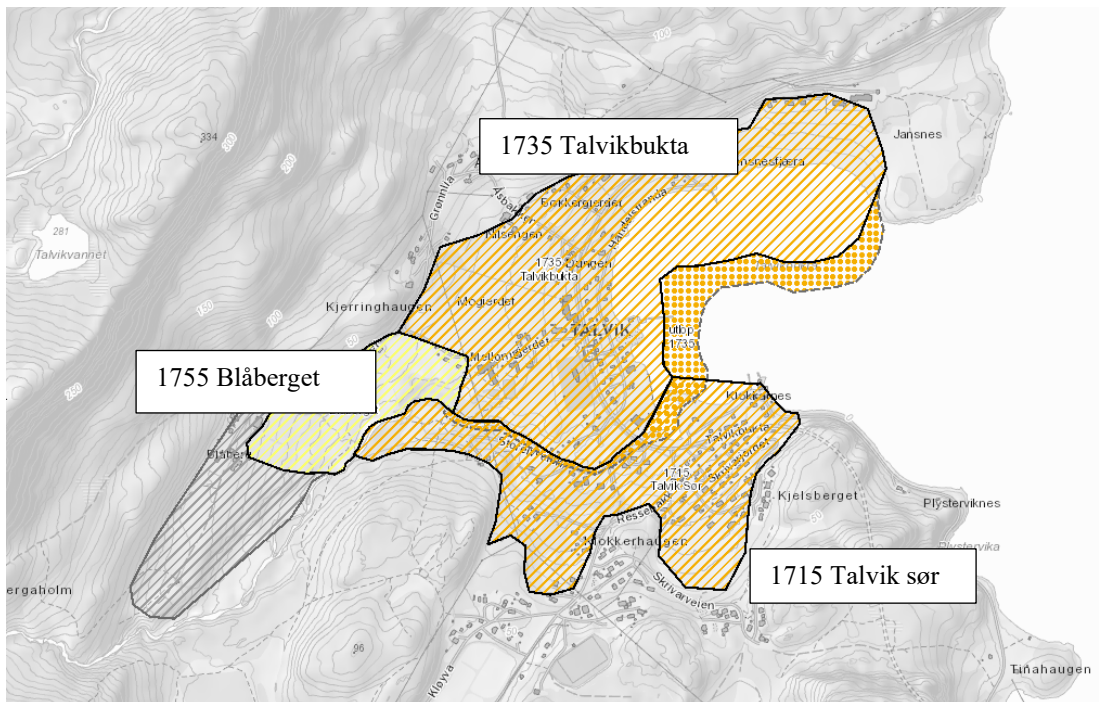
Oppdatert reguleringsplan per 2020 er vurdert. Nødvendige tiltak for å tilfredsstille geotekniske krav i regelverket under arbeidene knyttet til boligutbygging, hhv. graving av grøfter for å legge VA-rør, bygging av veg og etablering av boliger er vurdert i foreliggende rapport, revisjon 2.

Etter at revisjon 2 av denne rapportens ble levert i september 2020 er NVEs kvikkleireveileder blitt revidert. Revidert NVE-veiledning [2] ble utgitt i desember 2020 (og er tatt inn i TEK17 for håndtering av områdestabilitet). Alta kommune har engasjert NGI til å revidere Ressebakken-rapporten for at denne skal tilpasses oppdaterte bestemmelser som følge av revidert NVE-veileder. Dette er gjort i revisjon 3.

Denne rapportens revisjon 3 er kontrollert av Rambøll i 2022 [3]. Rambøll anbefaler at NGIs revisjon 3 godkjennes, men henstiller samtidig at NGIs rapport revideres iht. 8 anmerkninger. Foreliggende rapport (revisjon 4) er oppdatert iht. nevnte anmerkninger.

2 Grunnlag

Ressebakken boligområde ligger innenfor sone 1715 Talvik Sør. Vurdering av områdestabilitet for sone 1735 Talvikbukta og 1755 Blåberget er ikke en del av denne rapporten.



Figur 2-1 Det er tre kvikkleiresoner i Talvik. Denne rapporten omhandler utbygging i kvikkleiresone 1715 Talvik Sør. Kvikkleiresone Talvik sør er innskrenket ift det figuren viser.

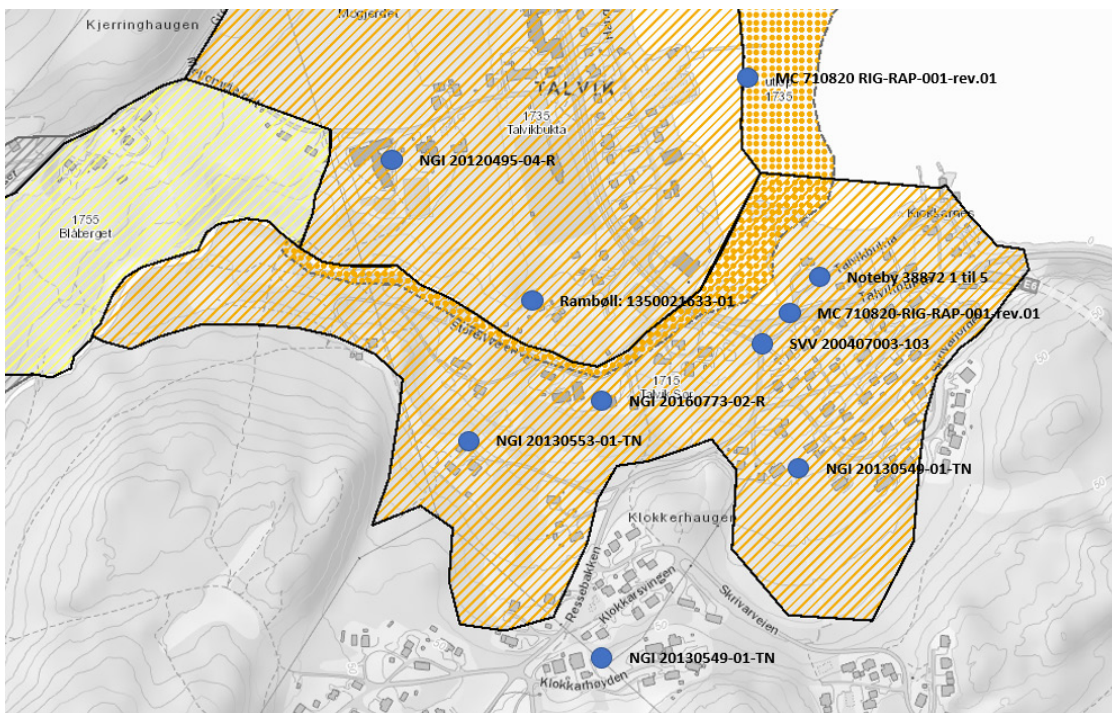
2.1 Grunnundersøkelser

I forbindelse med utredning av sonen er det utført supplerende grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene er utført av NGI, og presentert i egen datarapport:

- NGI. Rapport 20180611-01-R. "Ressebakken, Alta – Grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport – Kvikkleirefaresone 1715 Talvik sør". Datert 2018-10-22 (ref. [4]).

2.2 Tidligere grunnundersøkelser, vurderinger i sonen og stabiliseringstiltak

Figur 2-2 gir en oversikt over tidligere, relevante, utførte grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger angående områdestabilitet.



Figur 2-2 Oversikt over relevante grunnundersøkelser og rapporter med geotekniske vurderinger av områdestabilitet. Kvikkleiresone Talvik sør er innskrenket ift det figuren viser.

2.2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det har tidligere vært utført grunnundersøkelser i flere omganger i sonen. Flest undersøkelser er utført ned mot fjæra mellom Klokkarneset nordøst i sonen og Storelva, som avgrenser sonen mot nord. Under nevnes tidligere rapporter.

- Noteby (1985). Rapport 38872-1 «Talvik. Grunnundersøkelser». Datert 18.okt. 1995 (ref. [5])
- Noteby (1997). Rapport 38872-4 «Alta kommune. Klokkarneset – Storelva. Talvik – grunnundersøkelser». Datert 20.juni 1997 (ref. [6])
- Multiconsult (2012). Rapport 710820-RIG-RAP-001, rev.01. «A6 – Talvik». Datert 3.des. 2012 (ref. [7])
- Statens vegvesen Region nord (2009). Rapport 2004074003-103. «A6 Jansnes – Halselv. Områdestabilitet Talvik. Geoteknisk datarapport». Datert 18.aug.2009 (ref. [8])
- NGI (2013). Notat 20130549-01-TN. «Kommunale tomter Talvik – grunnundersøkelser». Datert 29.okt. 2013 (ref. [9])
- NGI (2013). Notat 20130553-01-TN. «Ressebakkene 20. Grunnundersøkelser for eiendommen g/bnr 12/200 i Talvik, Alta kommune». Datert 1. juni 2013 (ref. [10])
- Rambøll (2017). Rapport 1350021633-01. «NVE. Kvikkleirekartlegging Talvik». Datert 09.10.2017 (ref. [11]).

Samtlige av grunnboringene som er utført er interessante sett i sammenheng med områdestabiliteten. I denne rapporten er kun boringer som berører de vurderte beregningsprofilene for skråningsstabilitet presentert. Boringer som ligger utenfor beregningsprofilene er særlig vurdert i sammenheng med utbredelse av sonen.

2.2.2 Tidligere vurderinger

Strandsonen

Noteby har tidligere utført stabilitetsberegninger for vurdering av områdestabiliteten for marbakken mellom Klokkarnes og Storelva (ref. [12], [13]). Der ble stabiliteten funnet anstrengt, med liten beregningsmessig sikkerhet mot brudd med bakkant av glidesirkel 20 – 60 meter bakenfor marbakken. Sikkerheten i dette området ble forslått forbedret med nedsetting av kalksementpeler i ribber i indre del av strandsonen.

Enkelttomter

NGI har tidligere utført vurderinger med tanke på områdestabilitet ved:

- Klokkarhøyden g.br. 12/12 (rett sør for sone 1715 Talvik sør), (ref. [9])
- Skrivarjordet 39, g.br. 12/127 (sørøst i sone 1715 Talvik sør), (ref. [9])
- Ressebakken 20, g.br. 12/200 (sørvest i sone 1715 Talvik sør), (ref. [10])

Ved alle de tre vurderingene ble det konkludert med at det ikke var fare for påvirkning av områdestabiliteten. Dessuten ble det konkludert med at det burde gjøres en revurdering av utbredelsen av sonen.

Talvik skole (ref. [14])

NGI har utredet områdestabiliteten ned mot Storelva ved Talvik skole mellom sone 1755 Blåberget og 1735 Talvikbukta. Det ble anbefalt etablering av motfylling nede ved elva for å bedre stabilitetsforholdene og sikkerheten mot utglidning.

2.2.3 Utførte stabiliseringstiltak

Strandsonen (ref. [15])

Basert på tidligere vurdering utført av Noteby, ble det utført grunnforsterkning med kalksementpeler i et ca. 4000 m² stort område, se Figur 2-3.



Figur 2-3 Oversiktsfigur over kalksementstabilisert område mellom Klokkarneset og Storelva i sone 1715 Talvik sør

Ca. 40.000 lm kalksementpeler ble etablert i ribber normalt på skråningen, med ribbeavstand 3,5 m. Pelene er etablert fra 3 m under terreng og ned til fast grunn/maksimalt ned til 20 m under terreng. Innblanding av stabiliseringsmiddel (utført nedenfra og oppover) ble avsluttet ca. 3 meter under terreng, da dimensjoneringen av pelene ble basert på at beregnede kritiske glideflater gikk mellom 8 og 15 meters dybde.

Kontroll av kalksementpelens skjærstyrke viste at målt økning i karakteristisk skjærstyrke i felt var større enn det som ble lagt til grunn ved prosjekteringen.

Talvik skole (ref. [14])

Resultatet av stabilitets- og tiltaksvurderingen utført av NGI ved Talvik skole var anbefaling av utslaking av skråningen ned mot elva, etablering av motfylling i bunnen av skråningen, samt avlastning av en liten løsmassehaug.

2.3 Befaring og erosjonsforhold

Befaring er utført 12.- 13. juni 2017. Relevante befaringsobservasjoner er inkludert i NGIs 2017-rapport [16]. Et bilde fra 2017-befaringen er vist i Figur 2-4. Flere bergobservasjoner er kartlagt som grunnlag for å avgrense kvikkleiresonens løseområde, i tillegg til at erosjonsforholdene langs Storelva er vurdert. Det er ikke utført ny befaring ifm. foreliggende rapport.

Storelva er masseførende med betydelig massetransport og erosjon langs elvebredden. Omfanget av erosjon er ikke kartlagt utenom på elvestrekningen i området som er sikret ved skolen. I forbindelse med stabiliserende tiltak nedenfor Talvik skole er deler av Storelva plastret på en ca. 200 m strekning av den nordlige (venstre) elvebredden. Denne plastringen går ikke helt ned mot elveutløpet. Elva avsetter sedimenter ved utløpet. Derfor kan man forvente å finne grus og sand i de øvre massene i strandsonen. Samtidig bygges det trolig gradvis ut en vifte i dette området.

Det største problemet i Storelva i forhold til erosjon, er antakeligvis sørpeskred og isgang. Det vil si at det stilles store krav til robusthet av en ev. erosjonssikring for å hindre skade fra slike hendelser.

Med andre ord, eroderer Storelva nær elveutløpet i fjorden. Erosjonsforholdene er beskrevet i større detalj i NGIs 2017-rapport [16]. Det er ingen erosjon i elva ved profil 1-1, men noe øst for dette profilet. Nedenfor planlagt utbygging i profil 2-2, 3-3 og 7-7, samt lenger øst ved elveutløpet (profil 4-4) er det forventet erosjon i de avsatte sedimentene. Imidlertid er terrenget tilnærmet flatt fra elva og (sørover) til der skråningen begynner. Konsekvensen av erosjon i elva på dette strekket, antas mindre. Når elva graver i massene, vil ikke dette kunne videreutvikle seg til noe erosjonsutløst skred/kvikkleireskred. Basert på dette anses ikke erosjons som noen trussel for områdestabiliteten, og det stilles derfor ingen krav til erosjonssikring.



Figur 2-4: Lokasjon er nord for Talvikbukta. På andre siden av bukta ligger kvikkleiresone 1715 - Talvik sør. Bildet er tatt den 13. juni 2017.

3 Sikkerhetskrav for utbygging

3.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

- ↗ Byggteknisk forskrift (TEK17) og veiledning til TEK17, ref. [17]
- ↗ Saksbehandlingsforskriften, SAK10, ref. [18]
 - Tiltaksklasse 2
- ↗ Eurokode
 - NS-EN 1990:2002+A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0), ref. [19]
 - NS-EN 1991-1-1:2002 + NA:2019 (Eurokode 1), ref. [20]
 - NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7-1), ref. [21]
 - NS-EN 1997-2:2007+NA:2008 (Eurokode 7-2), ref. [22]
 - Geoteknisk kategori 2
 - Pålitelighetsklasse CC/RC 2

3.2 Tiltaksklasse

Tiltaket omfatter graving av VA-grøfter, avlastning av terreng og utlegging av motfylling, samt etablering av vegger og boliger. Tiltaket vurderes å ligge i tiltaksklasse 2 ut fra SAK10. Bakgrunnen for dette er relativt lav kompleksitet knyttet til utførelsen, men like fullt store konsekvenser dersom det ikke utføres riktig.

For et prosjekt i tiltaksklasse 2 må det utføres en uavhengig/utvidet kontroll av både prosjekteringen og utførelse.

3.3 Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (CC/RC)

Pålitelighetsklasse (CC/RC) og kontrollkrav er vurdert ut fra Eurokode 0. Arbeidet faller inn under beskrivelsen "Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg". Det er to kategorier i denne beskrivelsen, den ene med enkle eller oversiktlige grunnforhold og den andre for kompliserte tilfeller. Det foreslås pålitelighetsklasse 2 siden grunnforholdene ikke er enkle, men kompliserte (kvikkleiresone).

Geoteknisk kategori er vurdert ut fra Eurokode 7-1. Arbeidet kan klassifiseres som "fyllinger og jordarbeider", som faller innenfor geoteknisk kategori 2.

I henhold til Eurokode 0 må et kvalitetskontrollsystem dokumenteres, både for prosjekterings- og utførelsesfasen. Pålitelighetsklasse 2 krever minimum prosjekteringskontrollklasse (PKK) egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll. Utvidet kontroll PKK2 (utføres av byggherre) kan imidlertid begrenses til å kontrollere at egenkontroll og intern systematisk kontroll er utført av prosjekterende foretak.

I tillegg er det for prosjekter med pålitelighetsklasse 2 krav om uavhengig kontroll av utførelse, UKK 2 (Eurokode 0).

3.4 Krav til beregningsmessig sikkerhet ved vurdering av områdestabilitet

Faregradsklasse for kvikkleiresone 1715 Talvik sør er vurdert til "2 - middels". Før ev. utbygging innenfor sonen, må området sikres iht. kravene i TEK17. Planlagte tiltak i sonen klassifiseres å ligge i tiltakskategori K4: "tiltak som medfører større tilflytting/-personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner" iht. TEK17.

TEK17 (med henvisning til NVEs reviderte veileder, ref. [2]) er lagt til grunn for vurdering av sikkerhetsnivå ved dimensjonering av stabiliserende tiltak, samt for metodikken benyttet ved selve stabilitetsberegningene.

3.5 Oppsummering av krav til beregningsmessig sikkerhet

For alle tiltak stilles det krav i Eurokode 0 og 7-1 (ref. [19] og [21]) og NVEs kvikkleireveileder [2] for prosjekteringen i dette prosjektet. Kravet til hhv. udrenert sikkerhetsfaktor F_{cu} og drenert sikkerhetsfaktor F_{cp} i TEK17 er formulert som følger:

$F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{cp} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbrudd-effekt i de udrenerte beregningene. Dersom et tiltak forverrer stabiliteten, skal sprøhetsfaktoren f_s settes lik 1,15. Dette innebærer at kravet til absolutt udrenert sikkerhetsfaktor F_{cu} endres (økes) fra 1,40 til 1,61 som følge av (revidert) NVE-veiledning 1/2019.

Der skråningen ikke får forverret stabilitet som følge av tiltaket, kan sprøhetsfaktoren settes lik 1,0. Dette gir krav om udrenert sikkerhetsfaktor F_{cu} på minimum 1,4 lik kravet i Eurokode. Krav til drenert sikkerhetsfaktor er likt med kravet i Eurokode ($F_{cp} \geq 1,25$).

Det stilles følgende krav til skråningsstabilitet.

a) Lokalstabilitet for tiltak (utbyggingen):

- Sikkerhetsfaktor $F \geq 1,4$ for udrenert og $F \geq 1,25$ for drenert tilstand

b) Områdestabilitet i kvikkleiresonen

- Stabilitet av skråninger bortenfor tiltaket (utbyggingen):

$F \geq 1,2$ for udrenert og $F \geq 1,25$ for drenert tilstand i alle skråninger utenfor influensområdet¹

- Hvis tiltaket kan sies å forverre stabiliteten:

Sikkerhetsfaktor $F \geq 1,61$ for udrenert tilstand

Sikkerhetsfaktor $F \geq 1,25$ for drenert tilstand

¹ Skråninger utenfor influensområdet i dette prosjektet er kort oppsummert alle skråninger øst for planlagt utbygging i Ressebakken boligfelt. Her er imidlertid sikkerheten $F > 1,25$ for både drenert og udrenert tilstand i alle profiler, hhv. profil 4-4, 5-5 og 6-6, så dette kravet er tilfredsstillt.

Prosentvis forbedring av skråningsstabiliteten er også en mulig metode for å innfri krav til områdestabiliteten iht. TEK17/NVE-veiledning. Imidlertid er dette ikke aktuell sikringsmåte for prosjektet, da man i så fall ikke ville oppnådd tilstrekkelig lokalstabilitet ut fra krav iht. Eurokode.

4 Terreng og grunnforhold

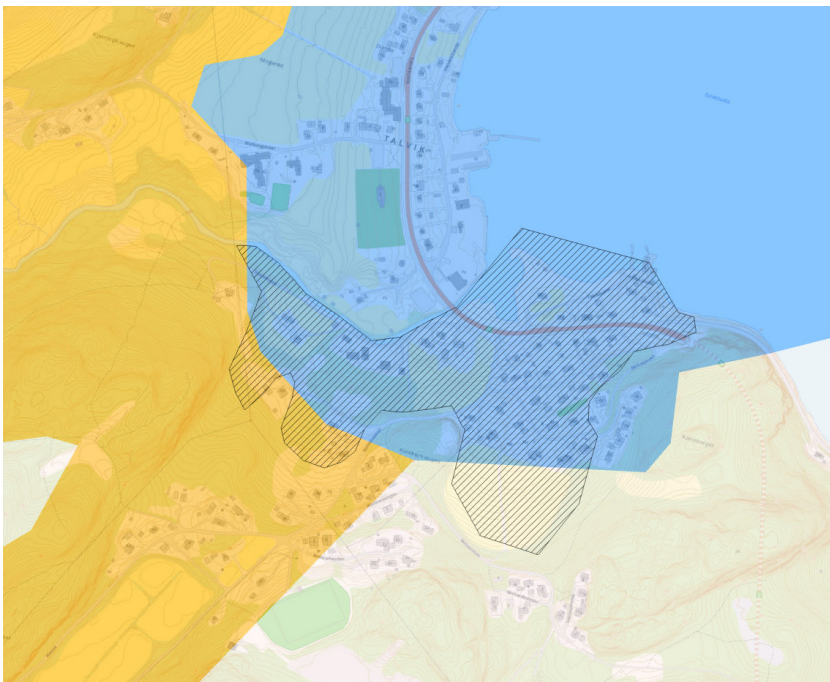
Dette kapittelet er gjengitt nesten direkte fra rapport 20180525-01-R rev. 1 (ref. [1]).

4.1 Topografi

Ressebakken ligger i den vestre delen av kvikkleiresonen 1715 Talvik Sør. Sonen ligger i sin helhet under marin grense. Sonen er stedvis avgrenset av bart fjell, stedvis tynt løsmasselag over berg. Sonen har skråningshøyde opp mot 30 meter. Terrengtet er jevnt hellende ned mot Storelva, mens det flater noe ut mot Talvikbukta. Mindre utglidninger har funnet sted på motsatt side av Storelva.

4.2 Grunnforhold

Avsetningene i sonen består av marine strandavsetninger (blå) rundt bukta og et godt stykke oppover i sonen, samt glasifluviale avsetninger (oransje) i vest. Det kvartærgeologiske kartet markerer for bart berg/tynt løsmasselag over berg (lyserosa) sørøst i sonen. Utførte grunnundersøkelser viser at det kvartærgeologiske kartet er grovt og til dels feil.



Figur 4-1 Kvartærgeologisk kart Talvik, ref. [23].

Løsmassemektingheten nede ved strandkanten er økende mot vest og nord, fra berg i dagen innenfor Klokkarneset til over 20-25 meter i området ved Storelva og strandsonen. Grunnundersøkelsene indikerer meget liten sonderingsmotstand til over 20 meter inne på land, og over 25 meter ute i strandsonen. Dybden til berg minker jo lenger sør man kommer i sonen, og stedvis stikker det opp berg ved den sørligste sonebegrensningen. Det er indikert mektige lag av kvikkleire ved strandsonen samt noe oppover (sørover) i den vestre delen av sonen. Ellers indikerer grunnundersøkelsene sporadiske funn av kvikkleire/sprøbruddmateriale i tynnere lag.

Generelt ligger vanninnholdet over flytegrensen og leira karakteriseres som lite til middels plastisk. Grunnundersøkelsene indikerer at leira er overkonsolidert, og at OCR er avtagende skrånende ned mot strandsonen.

4.2.1 Poretrykk

I forbindelse med utbyggingen er det installert poretrykksmålere i to nivåer i fire borpunkt.

Tabell 4-1 gir en oversikt over i hvilke borpunkt og hvilke dybder spissene står i.

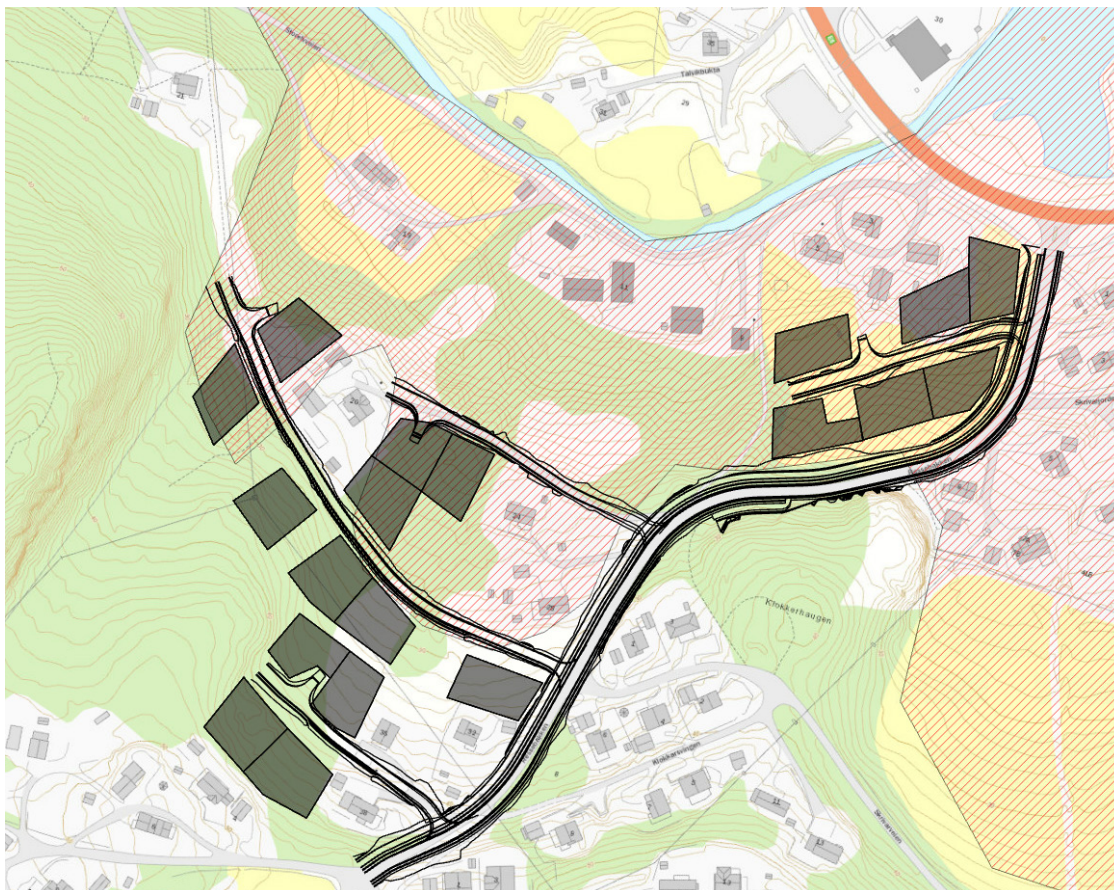
Tabell 4-1 Oversikt over installerte poretrykksmålere

Borpunkt	Kote terreng [moh]	Dybde spiss [m]	Poretrykksforhold basert på avlesning
N-4	+7,6	5,0 / 8,5	Poreovertrykk med dybden
N-6	+20,0	2,5 / 5,0	Hydrostatisk, GV ca. 0,9 m. under terreng
N-13	+15,6	2,5 / 5,5	Poreundertrykk med dybden
N-15	+29,5	5,0 / 15,0	Poreovertrykk med dybden

Flere poretrykksmålere er installert i kvikkleiresonen, lenger øst for Ressebakken. De indikerer den samme trenden, med poreundertrykk oppe i sonen, og poreovertrykk lenger ned og nærmere strandsonen. I vedlegg D i ref. [24] er resultater fra poretrykksmålerne presentert.

5 Utbygging av Ressebakken

Alta kommune planlegger utbygging av nye boliger på Ressebakken. Figur 5-1 viser ønsket område for regulering til boligformål. En utbygging av boliger i dette området fører også med seg utbygging av veisystem og annen infrastruktur, til dels under bakken.



Figur 5-1 Område for regulering av nye boligtomter (mørke polygoner) og veger på Ressebakken.

NGI har mottatt grunnlag for oppdatert reguleringsplan per e-post, hhv. den 28. august, 23. september og 25. november 2019, samt 10. januar 2020.

Skred- og flomvurderinger

28. august 2019 mottok NGI en skred- og flomvurdering utført av Rambøll for området, hhv. ref. [25] og [26].

Den 23. september 2019 mottok NGI resultater fra prøvegraving langs Storelva utført av NVE ifm. reguleringsplanen, ref. [2]. Denne prøvegravingen var bakgrunn for beslutning om å ikke bygge nye boliger nærmest Storelva (utsatt for naturfarer som flom, isgang og sørpeskred).

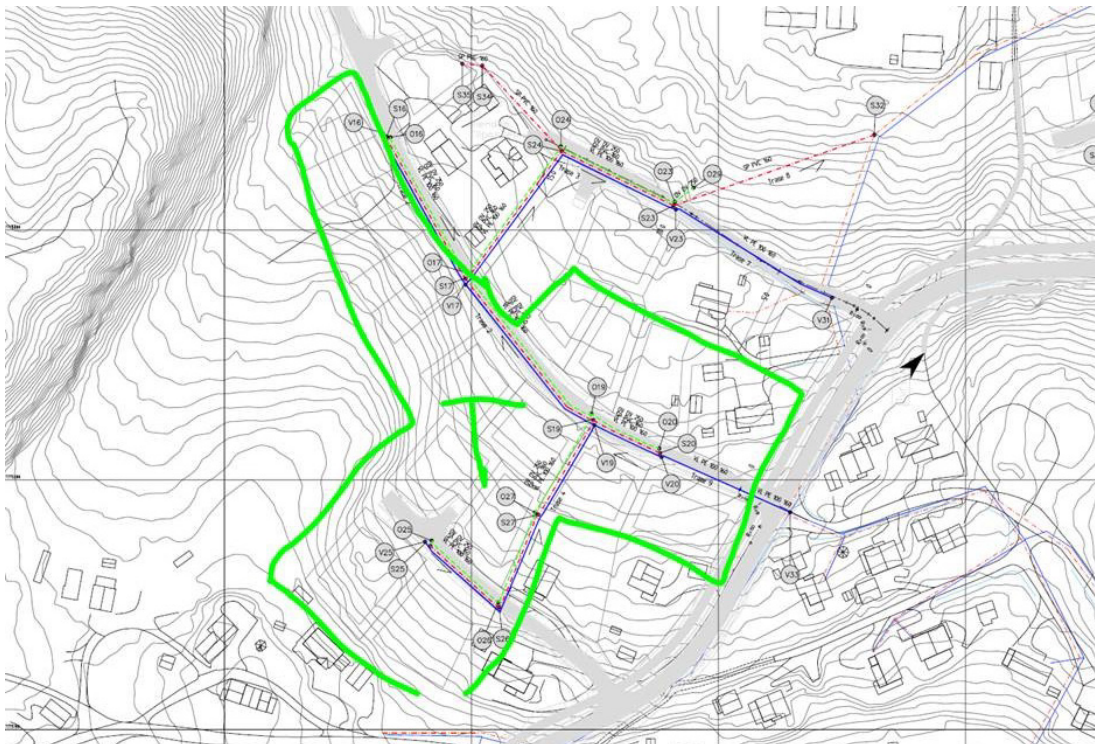
Planlagte vegarbeider

NGI mottok situasjonsplan 25. november 2019 som viser lokasjon for planlagte vegar, og tegning med tverrprofiler, inkludert tegningsgrunnlag på .dwg-format, ref. [27].

Planlagte VAO-arbeider

NGI mottok 10. januar 2020 situasjonsplan og tegninger som viser lokasjon og dybde for planlagte VA-grøfter, inkludert tegningsgrunnlag på .dwg-format, ref. [28].

Basert på mottatte utgravingsdybder og lokasjoner som skissert i ref. [28], ble det utført en vurdering av geoteknisk skråningsstabilitet i profil 1-1 tom. 3-3 for å vurdere evt. tiltak for å opprettholde tilfredsstillende sikkerhet iht. regelverket. Disse beregningene tilsa at det var nødvendig med store utgravninger og omfattende tiltak på deler av VAO-traséene, spesielt ved "kum 17" og "kum 32" fordi disse var planlagt utgravd relativt dypt. Følgelig ville tiltak her bli omfattende og trolig dyrt. NGI spurte deretter Rambøll om det var mulig å legge disse kummene og deler av traséene annerledes, slik at man kunne unngå å grave dypt. Rambøll foreslo deretter trykkavløp i øvre del av Ressebakken for å unngå dype utgravninger her, samt at trasé 8 (mot kum 32) ble utgravd til 1,5 m dybde i stedet for til rundt 4,0 m. NGI mente at det ville være betydelig kostnadsbesparende målt opp mot evt. geotekniske mottiltak (ville trolig vært behov for spunt og mulig kalksementstabilisering). Det ble diskutert hvorvidt det ville være mulig med både trykkavløp og utgraving av kjeller for planlagte boliger. Alta kommune bekreftet deretter at det var OK å gå videre med forutsetningene om trykkavløp og kjellerutgraving i grønt område, se Figur 5-2, på e-post datert 6. mai 2020, ref. [29].

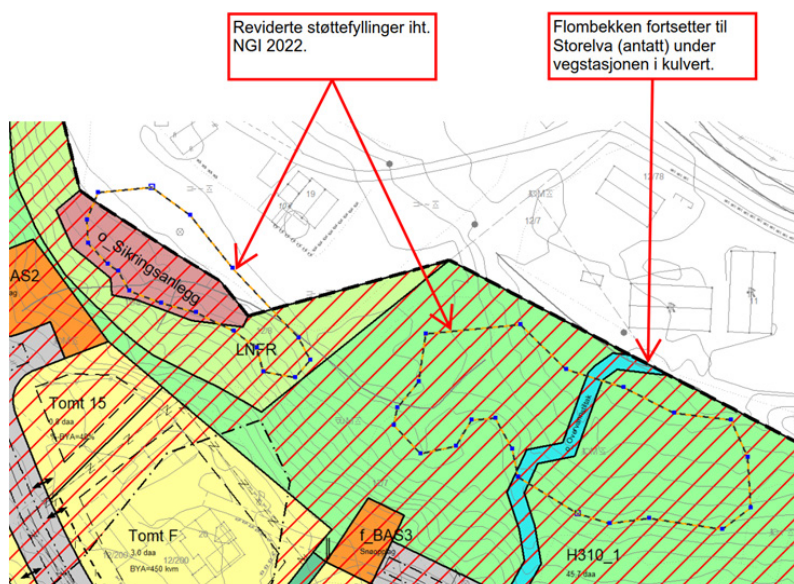


Figur 5-2 viser skissert område for trykkavløp og følgelig grunnere utgravninger ift. tidligere planlagt, ref. [29].

Eksisterende flombekk gjennom planområdet

NGI mottok den 16. mars 2022 informasjon om flombekk som går gjennom Ressebakken. Rambøll opplyser om flombekk som går gjennom Ressebakken-området, vist på Figur 5-3. Bekken går gjennom en av de to støttefyllingene NGI har anbefalt i denne rapportens revisjon 3. Regulert overvannstrase ender i en stikkrenne som går videre i grunnen under gml. Talvik vegstasjon med utløp til Storelva.

NGI har ikke selv befart denne bekken. Rambøll v/Andreas W. F. Westgaard har sendt et bilde av bekken, se Figur 5-4. Forventet vannføring i denne bekken er ikke gitt, men Rambøll opplyser om betydelig mengder vann under vårssmeltingen og etter kraftige regnskyl. Bekken er trolig tørr deler av sommerhalvåret.



Figur 5-3 viser oppdatert planforslag, der bekken er vist i blått. Mottatt den 16. mars 2022.



Figur 5-4: Bekkeløp gjennom Ressebakken. Bilder er tatt av Rambøll, tidlig juni 2021.

6 Områdestabilitet

6.1 Vurdering av områdestabilitet i 2017-2019

Vurdering av kvikkleiresone "1715 Talvik Sør" har tidligere blitt evaluert i 2017-2019. Området ble befart i 2017 og kvikkleiresonen ble vurdert [16]. I 2018/19 ble sonen vurdert nærmere og klassifisert med faregrad "middels" (ref. [1]).

Det ble utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon i utvalgte lengdeprofiler innenfor sonen. Stabilitetsberegningene for to av syv profiler viser ikke-tilfredsstillende sikkerhet, hhv. i profil 1-1 og 3-3. Brattkanten nedenfor Klokkehaugen ble foreslått avlastet i profil 3-3 som stabiliserende tiltak.

Skredmekanismer er vurdert i 2017. Relevante skredmekanismer vest i sonen (der det planlegges bygget ut videre) er stort sett rotasjon- eller flakskred, ettersom leira er sprø, men ikke per definisjon kvikk. Leira er mer sensitiv øst for Klokkehaugen, definert som kvikkleire i flere punkter, mektigheten av kvikkleira er større ($b/D > 40\%$) og retrogressive skred virker mer aktuelt her. Kartlagt løснеområde er basert på utbredelse av kvikkleireforekomsten i grunnen.

Områdestabilitetsvurderingen utført iht. NVEs kvikkleireveileder 7/2014 av dagens situasjon som ble utført av NGI (ref. [1]) har gjennomgått uavhengig tredjepartskontroll av Rambøll (ref. [30]).

Beregningene utført i 2018/2019 tok ikke hensyn til påvirkning/last fra anleggsarbeider ifm. utbyggingen av boligfeltet ved Ressebakken, noe som må gjøres for oppdatert reguleringsplan (detaljprosjektering geoteknikk).

Spesielt viktig er det at områdestabilitet ikke forverres i noen trinn av anleggsarbeidene ved at rekkefølgebestemmelser følges og at lokalstabiliteten opprettholdes.

6.2 Oppdatert vurdering av områdestabilitet i 2020

I 2020 (rev. 0-2) har NGI gått gjennom områdestabilitetsvurderingen utført i 2018-2019 (ref. [1]). Den eneste anbefalte endringen ift. vurderingene utført i 2018-2019 gjelder en endring i sonegeometri i profil 3-3.

Utførte grunnundersøkelser nedenfor Klokkehaugen (ref. [4]) er uten indikasjoner på kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt A-3, A-4 og N-9. Likevel anbefales det at dette området inkluderes i kvikkleiresonen, da kritisk bruddmekanisme i kvikkleire i profil 3-3 (se figur B3-1 i vedlegg B ref. [1]) inkluderer området ovenfor. Dermed må det vises aktsomhet også her hva angår områdestabiliteten.

Oppdatert sonegeometri (ved profil 3-3) er vist med skravur på tegning 011.

Områdestabilitetsvurderingen iht. NVEs kvikkleireveileder 7/2014, som tar hensyn til planlagt boligutbygging, har vært underlagt uavhengig kontroll/kvalitetssikring av Rambøll (ref. [31]).

6.3 Oppdatert vurdering av områdestabilitet i 2022

Etter at revisjon 2 av denne rapportens ble levert i september 2020 er NVEs kvikkleireveileder blitt revidert. Revidert NVE-veiledning [2] ble utgitt i desember 2020 (og er tatt inn i TEK17 for håndtering av områdestabilitet). Alta kommune har engasjert NGI til å revidere Ressebakkens rapporten for at denne skal tilpasses oppdaterte bestemmelser som følge av revidert NVE-veileder. Dette gjøres i foreliggende rapport (revisjon 3).

Hovedendringene i krav til områdestabiliteten er at det ikke lenger anbefales 15% reduksjon av aktiv udrenert skjærfasthet (SuA) i sprøbruddmaterialer, som det var anbefalt i tidligere veileder (ref. [32]).

I stedet er det innført en sprøhetsfaktor som brukes avhengig av om skråningen får en forverring som følge av tiltaket eller ikke.

Dersom et tiltak kan sies å forverre stabiliteten, skal sprøhetsfaktoren f_s settes lik 1,15. Dette innebærer at kravet til absolutt udrenert sikkerhetsfaktor F_{cu} endres (økes) fra 1,40 til 1,61 som følge av revidert NVE-veiledning, dersom et tiltak kan sies å forverre stabiliteten. Denne økningen i krav til F_{cu} kommer imidlertid samtidig som krav om 15% reduksjon av aktiv udrenert skjærfasthet SuA bortfaller. Det i utgangspunktet strengere sikkerhetskravet kompenseres derved i noen grad.

Utløpsområdet til kvikkleiresonen er beskrevet og vurdert, og vist på tegning 012. Utløpsområdet og foreliggende rapport er lagt inn også i NVEs innmeldingsløsning.

Denne rapportens revisjon 3 er kontrollert av Rambøll i 2022 [3]. Rambøll anbefaler at NGIs revisjon 3 godkjennes, men henstiller samtidig at NGIs rapport revideres iht. 8 anmerkninger. Foreliggende rapport (revisjon 4) er oppdatert iht. nevnte anmerkninger. Tilsvar til rambølls 8 anmerkninger er gitt i (nytt) vedlegg E.

7 Stabilitetsberegninger for gjennomføring av anleggsarbeider

I dette kapitlet presenteres resultater for beregninger av lokalstabilitet av grøfter, og kontrollert i hvilken grad slike tiltak påvirker områdestabiliteten (vedlegg A).

Det skal også bygges veger og boliger. Det er lagt til terrenglaster som simulerer vekt av boliger og trafikk (vedlegg B).

7.1 Grunnlag for beregninger

Utførte beregninger har tatt utgangspunkt i beregningsforutsetningene som ble anvendt i 20180525-01-R rev. 1 (se kapittel 7 i ref. [1]). Eventuelle endringer ift. [1] er presisert nedenfor.

Valg av profiler:

- Stabiliteten beregnes for de samme profiler som beregnet i rapport 20180525-01-R rev. 1 (plasseringen av profilene fremkommer av tegning 011).
- Det er gjort en vurdering av lokasjon av antatt mest kritiske profiler basert på terrengforhold, dybde av kummer og lokale grunnforhold, se Tabell 8-1.

Grunnforhold:

- Mektigheten av tørrskorpelaget er litt mindre i profil 3-3 enn antatt i ref. [1]. Lokale poretrykksforhold er optimalisert for lokalstabilitet av grøfter ift. ref. [1].
- Poretrykksforholdene er endret noe for beregninger i profil 2-2. ift. forutsetningene i ref. [1], jf. diskusjon i vedlegg C, avsnitt C2.1. Forutsetningene for øvrig er de samme som i ref. [1].

Kummer:

- Flere kummer er grunnere enn oppgitt i mottatt grunnlag [28], grunnet trykk-avløp i sentrale deler av planlagt boligfelt.

Grøft:

- Det er antatt en bunnbredde på 1 m for VA-grøfter, både åpen grøft og grøftekasser.
- Alle beregninger er utført med åpne grøfter (dvs. sidehelning 1:1). Der stabiliteten ikke tillater åpen grøft, har grøftekasse blitt vurdert.
- For grøftekasse er det utført beregning av bunnoppressing iht. kapittel 10.4.1 "Bunnoppressing" i SVV Hb 220 (ref. [33]). Konservative håndberegninger viser at bunnoppressing ikke vil være dimensjonerende for relevante utgravinger. Beregning av stabilitet med grøftekasse er også dokumentert i figur A8.
- Det er utført beregninger på begge sider av grøfta (både opp- og nedstrøms) for å undersøke hvor utgravde masser kan plasseres (konklusjon: masser skal aldri plasseres på oppstrøms side av grøfter).

Last:

- ↗ Boliger er antatt å ha 2 etasjer, med en lengde på 10 m langs profilet. Hver etasje ble antatt å gi en vertikallast på 10 kPa med en lastfaktor på 1,3 = 13 kPa. Last fra bebyggelse på 2 etasjer (dvs. 26 kPa) er lagt til etter at veg- og VA-arbeider er ferdig.
 Trafikklast fra anleggsmaskiner og biler er vanligvis små laster sammenlignet med topografiske laster, og lastene har liten utstrekning. Det er litt forenklet antatt 20 kPa for trafikklast i beregningene, med bredde på 3 m.
 Det antas at ikke er last fra hus i beregningene for grøftestabilitet (hus etableres etter VA-arbeider).
- ↗ Last fra veitrafikk er lagt til beregningene iht. SVV håndbok N200 [34], der karakteristisk trafikklast er satt til 15 kPa. Inkludert lastfaktor på 1,3 er trafikklast på 19,5 kPa medtatt over hele vegbredden.

7.2 Lokalstabilitet av grøfter

Lokalstabiliteten av grøfta er beregnet for å vurdere om åpne grøfter kan brukes (figur A1-A7). Der åpen grøft ikke er mulig, er grøftekasse vurdert (figur A8).

Det er også undersøkt hvorvidt utgravde masser kan legges midlertidig ved siden av grøfta, eller om massene må transporteres vekk umiddelbart. Tabell 7-1 viser grunntrykk fra utgravde masser. Grunntrykk er inkludert i figur A1-A7 (vedlegg A).

Tabell 7-1 Sammendrag over noen relevante kummer med dimensjoner og laster fra utgraving, samt estimert grunntrykk fra utgravde masser (lagt til i figur A1-A7 i vedlegg A). Maks dybde på utgravingene tar utgangspunkt i maks dybde på kum iht. mottatte tegninger (ref. [28]) og ytterligere 15 cm for å ta hensyn til evt. pukk og duk som legges i bunnen av grøfta.

Profil	Kum	Maks Dybde (m)	Utgraving	Totalt areal (m ²)	Totalt vekt (kN/m)	Last fordelt over lengde (m)	Totalt grunntrykk (kPa)
1-1	16	2,2	Grøft	6,75	125	3	42
2-2	19/20	2,87	Grøft	12	228	5	46
	23	2,69	Grøft	9,8	186	5	37
			Grøftekasse	2,69	51	3	17
	25/26	2,70	Grøft	8,68	165	5	33
Grøftekasse			2,70	50	3	17	
3-3/ 7-7	3	2,65	Grøft	11,1	205	5	41
			Grøftekasse	2,65	50	3	17

Det er nødvendig med grøftekasse ved kum 23/24 og 25/26 (profil 2-2), samt ved kum ved kum 1/3/4 (profil 3-3 og 7-7). Beregning er vist i figur A8 (vedlegg A).

Ved alle grøftene må utgravde masser legges nedstrøms grøfta, eller på enden av grøfta. De utgravde massene må fordeles over lengden spesifisert i Tabell 7-1, og med maksimal høyde på 2 m.

Tabell 7-2 viser beregning av lokalstabiliteten av åpen grøft for alle profilene. Tilhørende figurer er inkludert i vedlegg A, med figurnummer markert i tabellen.

Grøfttekasser må være designet for å tåle et jordtrykk på 80 kPa (jmfør figur A8).

Tabell 7-2: Beregning av lokalstabilitet av åpen grøft

Profil	Kum	Tilstand	Oppstrøms	Nedstrøms	Krav	Konklusjon	Figur
1-1	16	Udrenert	1,80	3,48	1,61	Åpen grøft	A1
		Drenert	1,00	1,86	1,25	Helning 1:1	A1
2-2	19/20	Udrenert	1,38	3,04	1,4	Åpen grøft	A1
		Drenert	0,76	1,54	1,25	Helning 1:1	A1
	23	Udrenert	1,51	1,88	1,61	Grøftekasse	A2/A8
		Drenert	1,04	1,18	1,25	Bunnbredde 1 m	A2/A8
	25/26	Udrenert	1,38	3,04	1,4	Grøftekasse	A1
		Drenert	0,73	1,00	1,25	Bunnbredde 1 m	A1
3-3 og 7-7	3/4	Udrenert	0,87	1,51	1,61	Grøftekasse	A2/A8
		Drenert	0,92	1,00	1,25	Bunnbredde 1 m	A2/A8

7.3 Skråningsstabilitet med åpen grøft eller grøftekasse

7.3.1 Profil 1-1

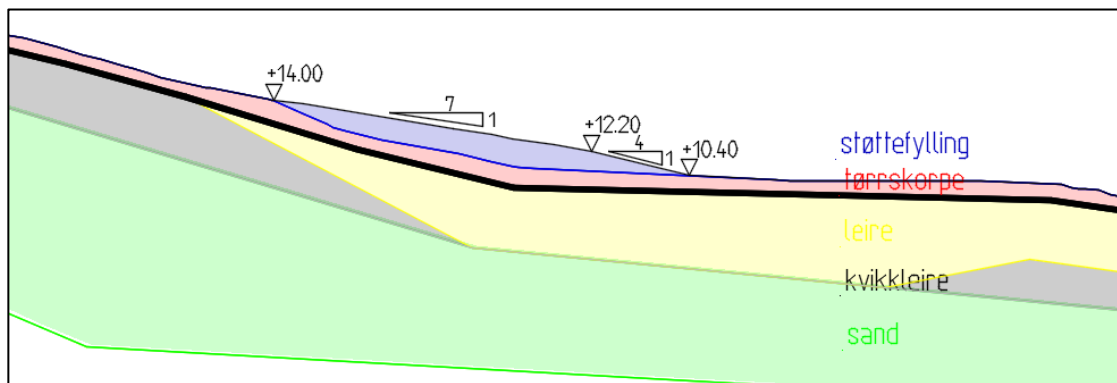
Ved utgraving av grøfter ved kum 16 blir skråningsstabiliteten noe dårligere, og følgelig svekkes områdestabiliteten, dersom det ikke utføres stabiliserende tiltak først. Dermed må stabiliteten først forbedres for å opprettholde sikkerheten i alle deler av anleggsarbeidene. Tabell 7-3 viser resultatene av stabilitetsberegninger før og etter stabiliserende tiltak (støttefylling) for drenert og udrenert tilstand i profil 1-1.

Tabell 7-3 Beregning av skråningsstabilitet med åpen grøft med/uten tiltak i profil 1-1 (støttefylling i bunn av skråning)

Profil	Kum	Tilstand	Uten tiltak	Tiltak	Krav	Figur	
1-1	16	Udrenert	1,47	Støttefylling	1,68	1,61	A3
		Drenert	1,43		1,59	1,25	A3

Relevant skredmekanisme i profilet er rotasjon- eller flakskred, ettersom leira er definert som sprøbruddleire og ikke kvikkleire (omrørt udrenert skjærfasthet $1 \text{ kPa} \leq c_{ur} \leq 2 \text{ kPa}$ [2]).

En støttefylling i bunnen av skråningen, som vist i Figur 7-1, Figur A3 og på tegning 100 gir beregningsmessig tilstrekkelig sikkerhet. Volum av støttefyllingen i profil 1-1 er omtrentlig 25m*1,5m, altså fyllingsvolum cirka 40 m³/m. Bredden til støttefyllingen er omtrentlig 75 meter og følgelig er totalt volum 3000 m³.



Figur 7-1: Geometri av støttefylling i bunnen av skråningen i profil 1-1

7.3.2 Profil 2-2

Globalstabiliteten i profil 2-2 ble vurdert ved utgraving av grøfter i åpen grøft eller med grøftekasse og tilhørende belastning fra gravemaskinen og midlertidig deponering av utgravde masser, ved kum 19/20, 23 og 25/26. Basert på beregningene utført for lokalstabilitet av grøfta kan kum 19/20 utgraves åpen, mens kum 23 og 25/26 krever bruk av grøftekasse.

Stabiliteten ved kum 19/20 er tilstrekkelig god med åpen grøft, men ved kum 23 på bunnen og kum 25/26 på toppen av skråningen i profil 2-2 er det nødvendig med bruk av grøftekasse. Tabell 7-4 viser resultatene av stabilitetsberegninger før og etter stabiliserende tiltak (støttefylling) for drenert og udrenert tilstand i profil 2-2.

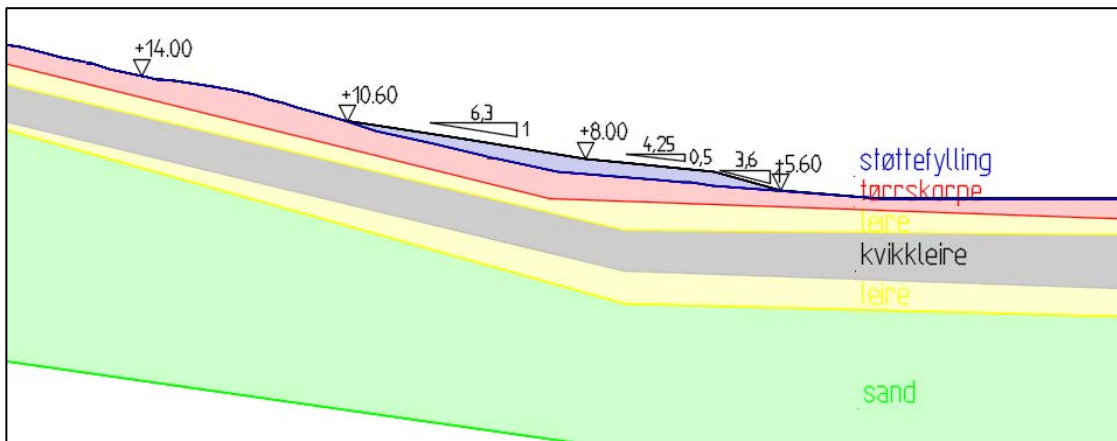
Tabell 7-4: Beregning av skråningsstabilitet med åpen grøft eller grøftekasse i profil 2-2

Profil	Kum	Tilstand	Uten tiltak	Tiltak	Krav	Figur	
2-2	19/20	Udrenert	3,18	Ingen tiltak nødvendig	1,61	A5	
		Drenert	3,09		1,25	A5	
	23	Udrenert	1,38	Grøftekasse, støttefylling	1,61	1,61	A6
		Drenert	1,63		1,99	1,25	A6
	25/26	Udrenert	2,98	Grøftekasse	3,00	1,4	A4
		Drenert	2,97		3,00	1,25	A4

Relevant skredmekanisme i profilet er rotasjon- eller flakskred, ettersom leira er definert som sprøbruddeleire og ikke kvikkleire (omrørt udrenert skjærfasthet $1 \text{ kPa} \leq c_{ur} \leq 2 \text{ kPa}$ [2]). Basert på lagdelingen virker flakskred mest relevant.

En støttefylling i bunnen av profil 2-2 som vist i Figur 7-2, samt Figur A6 i vedlegg A og på tegning 100, gir beregningsmessig tilstrekkelig stabilitet. Volum av støttefyllingen i profil 2-2 er omtrentlig 30m*1m, altså cirka 30 m³/m. Bredden til støttefyllingen er omtrentlig 80 meter og følgelig er totalt volum 2400 m³.

Det henvises til kapittel 5 og beskrevet bekkeløp gjennom Ressebakken. Med relativt begrenset vannføring, som vist i Figur 5-4, anses det tilstrekkelig å la bekkeløpet fortsette slik det går i dag. Skråningsstabiliteten er ivaretatt dersom man fører bekken gjennom fyllingen på dagens terrengnivå/trasé, dvs. opprettholde bekkeløpet som i dag. Støttefyllingen skal erosjonssikres med egnet plastrings-materiale langs bekkeløpet der motfyllingen er planlagt. Samfengt sprengstein er trolig egnet for formålet.



Figur 7-2 Geometri av støttefylling i bunnen av skråningen i profil 2-2

7.3.3 Profil 3-3

Det tas utgangspunkt i bruk av grøftekasse for etablering av VA-grøft i bunn av skråning. Skråningsstabiliteten med bruk av grøftekasse, med utgravde masser på siden av grøft er ikke tilstrekkelig uten tiltak. Avlastning er foreslått som stabiliserende tiltak for etablering av grøft. Resultater er vist i Tabell 7-5.

Tabell 7-5: Beregning av skråningsstabilitet med grøftekasse og avlastet skråning i profil 3-3 (avlastning på topp av skråning)

Profil	Kum	Tilstand	Uten tiltak	Tiltak	Krav	Figur
3-3	3	Udrenert	1,21	Avlastning,	1,43	1,4*
		Drenert	1,52	grøftekasse	1,74	1,25

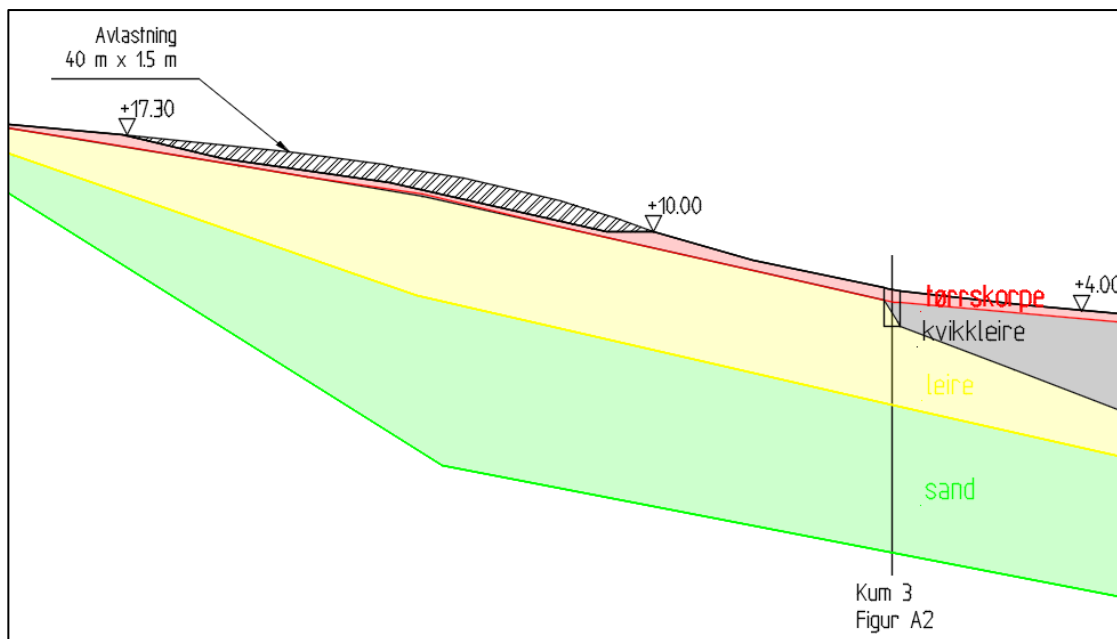
*Selv om det finnes kvikkleire i stabilitetsprofilen, er det ingen fare for retrogressiv skred, og derfor er stabilitetskravet satt til 1,4, ifølge Eurokode [21]

Relevant skredmekanisme i profilet er rotasjonskred. Sprøbruddmateriale er dokumentert å ligge i bunn av skråning, men det er ikke påvist noe sprøbruddleire oppover skråningen i hverken profil 3-3 eller 7-7. At et kvikkleireskred kan bre seg øst for Klokkerhaugen og vestover for profil 3-3 og vestover virker egentlig helt usann-

synlig. På samme måte virker det ikke sannsynlig at et kvikkleireskred som starter vestenfra kan bre seg sideveis forbi profil 3-3 og østover i sonen. Bakgrunnen for at området nedenfor Klokkehaugen i det hele tatt er med i kvikkleiresonen er at eventuelle skred som kan oppstå lokalt her, ikke kan utelukkes å påvirke sprøbruddleire lenger øst/vest i sonen. Dette er også grunnen til at sikkerhetskrav i profil 3-3 og 7-7 er knyttet til lokalstabilitet ($F_{cu} \geq 1,4$) og ikke områdestabilitet (ved forverring, $F_{cu} \geq 1,61$).

Før grøfteutgraving kan utføres, må avlastning på toppen av skråningen utføres, iht. dimensjoner og i områder vist på Figur 7-3, tegning 100 og figur A7 og B5. På figur A7 og B5 er det vist en avlastning tilsvarende 1,5 x 40 m i det kritiske profilet 3-3. Det er forutsatt avlastingsdybde på 1,5 m i området vist på tegning 100.

Avlastningen er grovt beregnet til å være rundt 2500 m³ (gjennomsnittlig avlastet dybde x areal=1,5 m x 2000 m²). Avlastet materiale kjøres fortløpende ut av kvikkleiresonen, eller til motfyllingsområdet lenger vest. Mye av det grovkornede materialet (dvs. trolig det meste utenom evt. leire/kvikkleire) kan gjenbrukes som masse i motfyllingen i vest (ved profil 1-1 og 2-2, se tegning 100).



Figur 7-3 Geometri av avlastning i skråningen i profil 3-3

7.3.4 Profil 7-7

Stabiliteten i profil 7-7 er sjekket med utgravd grøft, men grøfta har ingen påvirkning på skråningsstabiliteten. Det er derfor ikke nødvendig å utføre noen tiltak før VA- og vegarbeid begynner.

Som nevnt i avsnittet ovenfor, er aktuell skredmekanisme i profil 7-7 rotasjonsskred.

7.4 Stabilitet etter utbygging

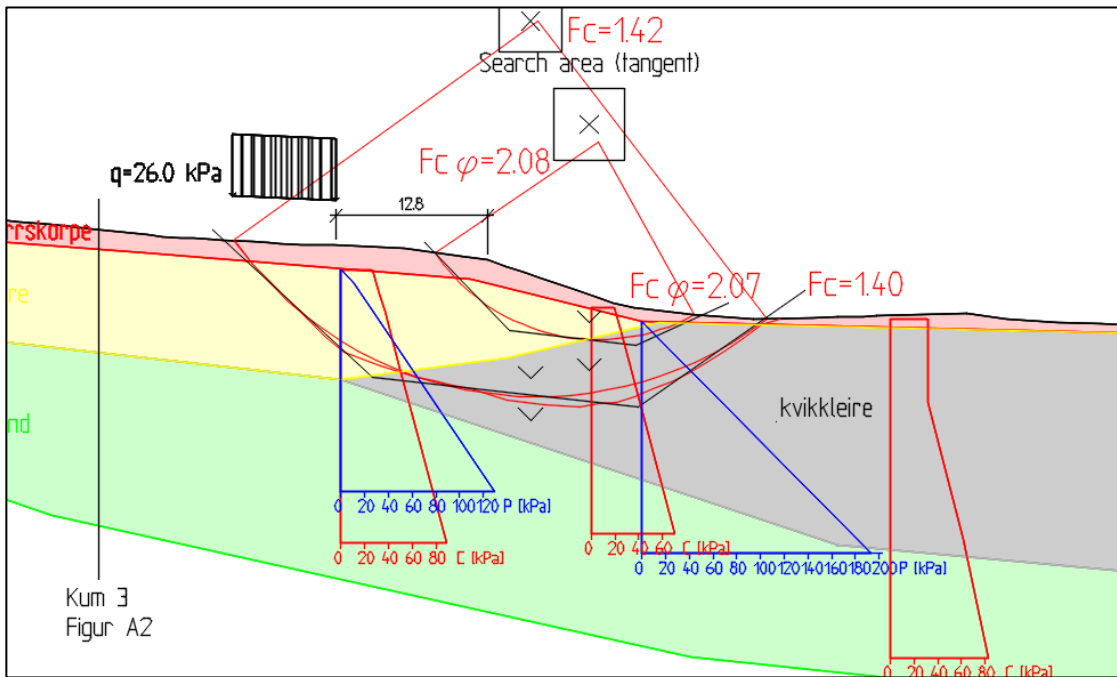
I tre profiler må tiltak utføres før oppstart av utbygging. I profil 1-1 og 2-2 må en støttefylling etableres ved bunnen av skråningen i området vist i tegning 100, med dimensjoner vist i Figur 7-1 og Figur 7-2. I profil 3-3 må avlastning utføres på toppen av skråningen i området vist i tegning 100 og med dimensjoner vist i Figur 7-3.

Etter at området er sikret ved støttefylling og avlastning, VA-infrastruktur og veger er etablert, og alle grøfter er blitt fylt tilbake, kan man bygge boliger. Det er antatt oppført ordinære bolighus (småhus) i to etasjer. Tabell 7-6 viser resultatene av stabilitetsberegningene for dagens situasjon (oppdatert fra NGI rapport [1] iht. reviderte sikkerhetskrav i TEK17 som følge av endringer i NVE veileder 1/2019 [2]), samt for situasjonen og etter utbygging med nødvendige stabiliserende tiltakene.

Tabell 7-6 Beregning av skråningsstabilitet inkl. last fra boliger med tiltak i profil 1-1 (støttefylling i bunn av skråning)

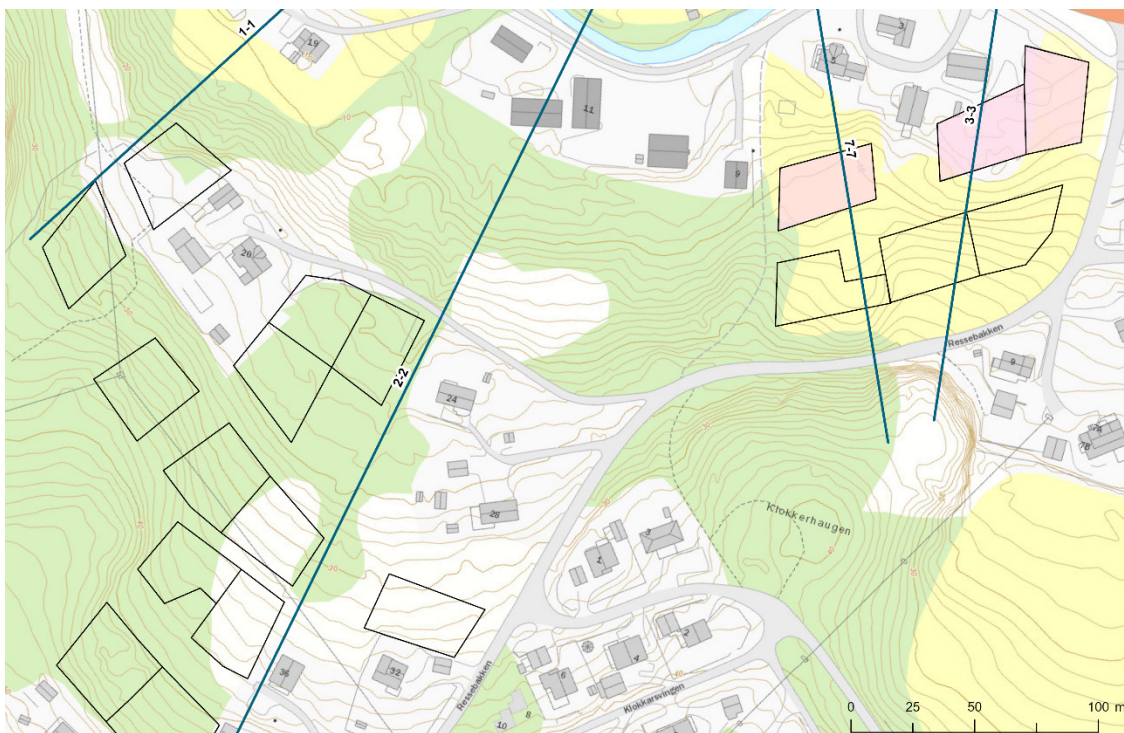
Profil	Kum	Tilstand	Dagens	Tiltak		Krav	Figur
1-1	16	Udrenert	1,59	Støttefylling, hus på toppen	1,61	1,61	B1
		Drenert	1,48		1,52	1,25	B1
2-2	19	Udrenert	-	Ingen stabiliserende tiltak, hus	2,17	1,61	B3
		Drenert	-		1,92	1,25	B3
	23	Udrenert	1,60	Støttefylling, hus	1,72*	1,61	B4
		Drenert	1,46		1,93	1,25	B4
	25/26	Udrenert	-	Ingen stabiliserende tiltak, hus	2,86	1,4	B2
		Drenert	-		2,81	1,25	B2
3-3	3	Udrenert	1,28	Avlastning, hus på toppen	1,40	1,4	B5
		Drenert	1,88		1,95	1,25	B5
7-7	3	Udrenert	1,48	Byggegrense/ Masseutskift	1,40	1,4	B6
		Drenert	2,07		2,07	1,25	B6

I profil 7-7 er det en begrensning for hvor nær skråningskanten et hus kan plasseres, før sikkerhetsfaktoren synker under kravet. Som vist på Figur 7-4 og figur B6 i vedlegg B må hus plasseres minst 13 m bak skråningskanten for å opprettholde tilstrekkelig sikkerhet.



Figur 7-4 Byggegrense for bygging av hus 12.8 m bak skråningskant i profil 7-7

Utbygging av boliger er gjennomførbart både med og uten kjeller mht. geotekniske krav, med unntak av for de tre tomtene i bunnen av skråningen i profil 3-3 og 7-7, som vist i Figur 7-5. Graving for kjeller kan her i bunnen av skråningen skje i kvikkleire, og kan undergrave skråningen. Det anbefales derfor at det graves minimalt ved grunnarbeidene for disse tomtene. Det frarådes å grave ut for kjellere på disse tomtene, dette må i så fall prosjekteres særskilt.



Figur 7-5 De tre tomtene der det anbefales å ikke grave ut til kjeller (rosa farge).

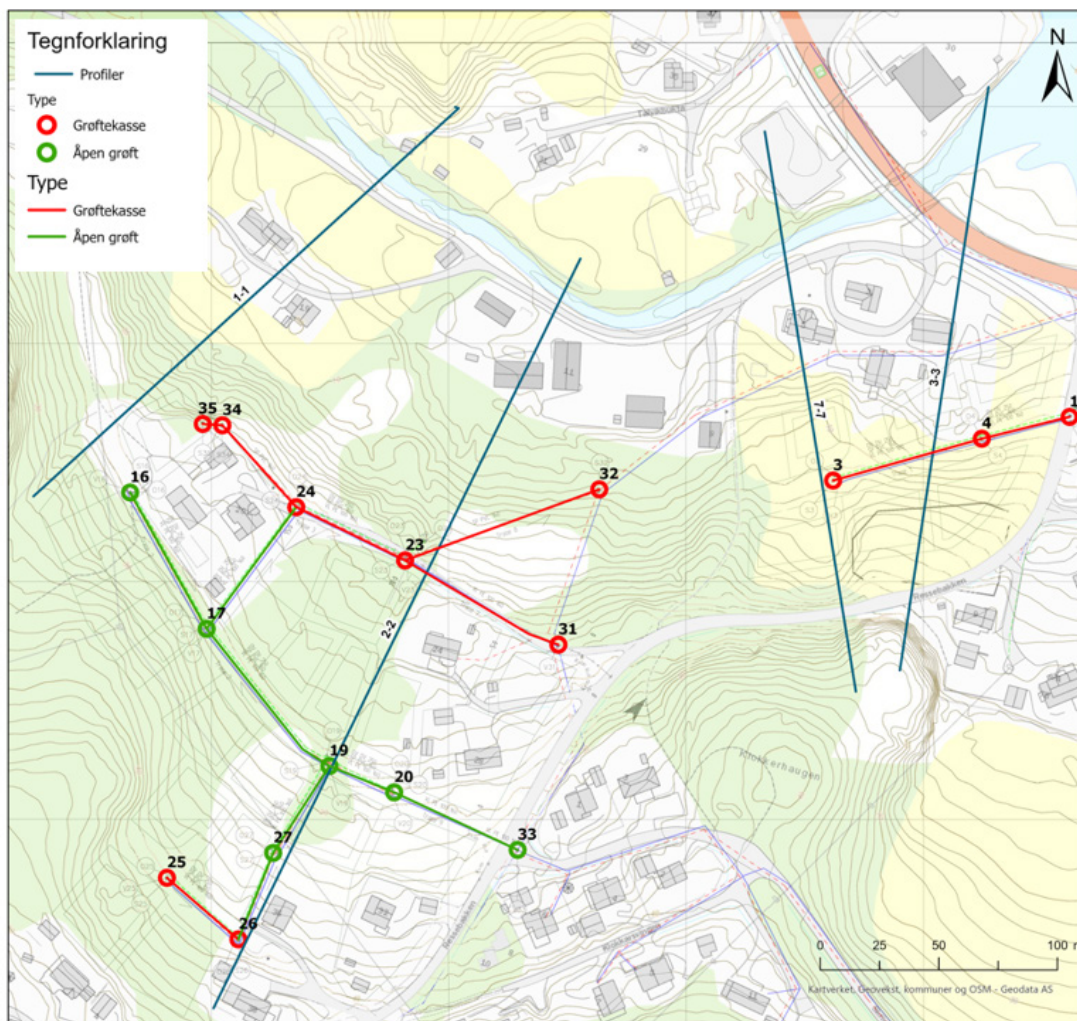
8 Konklusjoner

8.1 Utgravingsløsning for VA-grøfter

Det er tatt utgangspunkt i trykkavløpsløsning i grønt område (se Figur 5-2). Basert på tilbakemelding fra Rambøll antas det at det ikke skal graves dypere enn rundt 1,0 m i dette området ifm. VAO-arbeider. Videre er det antatt at trasé 8 ikke graves dypere enn 1,5 m. For øvrig er det tatt utgangspunkt i mottatte VAO-tegninger fra Rambøll, ref. [28]. Rambølls situasjonsplan er vedlagt denne rapporten som **tegning 010**. Utgravingsmetode er oppsummert i Figur 8-1.

Tilstrekkelig stabilitet er oppnådd med 2D-geometri i beregningene. Som et risiko-reducerende tiltak anbefales det like fullt bruk av seksjonsvis utgraving. Det graves ut med seksjoner på 8 meter. Grøftene fra forrige seksjon skal fylles igjen før påfølgende seksjon utgraves.

Grøftkasser må være designet for å tåle et horisontalt jordtrykk på 80 kPa (figur A8).



Figur 8-1: Oppsummering som viser utgravingsmetode i området.

Tabell 8-1 Sammendrag over traséer, kummer og beregningsprofiler. Det henvises til mottatt situasjonsplan/tegninger utarbeidet av Rambøll (ref. [28]) og tegning 010). Grønne tall i tabellen er antatte gravedybder for traséer knyttet til trykkavløp.

Trase	Kum	Dybde (m)	Boring	Kvikkleire?	Beregningsprofil	Utgravingsløsning
1	1	2,15	A4, A5 (begge 40 m avstand)	Ja, mellom kote 5,0 og 20,0 m i A5		Grøftekasse
	3	2,5	A3	N	3-3	
	4	1,71	A4, A9	N		
2	16	2,20	N5	Ja, mellom 1,0 og 5,0 m dybde	1-1	Trykkavløp, Åpen grøft 1:1
2/3	17	1,0		-		Trykkavløp, Åpen grøft 1:1
2/4/9	19	1,0	N7 (40 m avstand)	N	2-2	Trykkavløp, Åpen grøft 1:1
2/9	20	1,0		-		Trykkavløp, Åpen grøft 1:1
3/7/8	23/29	2,69	N6	Ja, mellom 3,5 og 5,5 m dybde	2-2	Grøftekasse
3	24	3,15	R-12	N		Grøftekasse
4	25	1,0	A11 (25 m avstand)	N	2-2	Trykkavløp, Grøftekasse
	26	1,0	N7 (35 m avstand)	N		Trykkavløp, Grøftekasse
	27	1,0	N7	N		Trykkavløp, Grøftekasse
7	31	1,80		-		Åpen grøft 1:1
8	32	1,5	N4 (40 m avstand)	Indikasjon, mellom 4,5 og 9,0 m dybde		Åpen grøft 1:1
9	33	2,58		-		Trykkavløp, Åpen grøft 1:1

8.2 Konklusjon vegarbeider

NGI har gjennomgått mottatte situasjonsplaner og tegningsgrunnlag (ref. [27]). Rehabiliterte veger (dvs. eksisterende veger i dag) er ikke beskrevet å få økt overbygning sammenlignet med i dag. Nye veger vil ikke ha tykkelse nok til å utgjøre en nevneverdig tilleggslast, og det derfor ikke presentert separate beregninger med vegfyllinger.

Basert på tilbakemelding fra uavhengig kontrollør [31] er det i denne rapportens revisjon 2 utført supplerende beregninger inkludert trafikklast. Resultatene fra disse beregningene er oppsummert i avsnitt C2.3, vedlegg C.

8.3 Konklusjon boliger

Som det fremgår av teksten i dette kapittelet så skal boliger bygges etter at arbeid med avlastning, støttefylling og VA-grøfter er ferdig. Det er antatt to etasjers boliger i beregningene. Dersom det ønskes bygget annet enn ordinære boliger med to etasjer (eller andre plasseringer vurderes) må geotekniker kontaktes.

Det er ikke tatt hensyn til utgraving av kjeller i stabilitetsberegningene. Dette vil generelt sett være positivt mtp. skråningsstabiliteten i øvre områder, da utgraving av kjeller medfører en netto avlastning av terrenget lokalt. Det vil imidlertid ikke være gunstig med kjeller nederst i skråningen ved profil 3-3 og 7-7 og her frarådes kjellerbygging, se Figur 7-5.

Ved etablering av kjeller, skal gravemassene kjøres ut av området (kvikkleiresonen) til godkjent deponi. Massene skal ikke under noen omstendighet brukes til utfylling på tomt uten at dette er vurdert og godkjent av geotekniker.

Stabilitetsberegninger utført i profil 7-7 viser at hus bygget på tomtene på toppen av skråningen i profil 7-7 skal ha en byggegrense minimum 13 m bak skråningskanten, som vist i Figur 7-4. Utbygging nærmere skråningskanten vil gi en uakseptabel forverring av stabiliteten.

8.4 Rekkefølgebestemmelser

- a) Før alt øvrig arbeid starter må de stabiliserende terrenginngrepene som kreves for å tilfredsstille kravene til områdestabiliteten utføres. Dvs. avlastning av terreng i østre del og motfylling i vestre del av reguleringsområdet, se tegning 100. Masser fra terrengavlastning kjøres direkte til støttefyllingsområdet, eller fortløpende ut av sonen til godkjent deponi. Det skal ikke mellomlagres ranker med jord høyere enn 2 m.
- b) Etter utførte terrenginngrep kan grøfter graves. Det anbefales at grøfter graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling og at seksjonslengden ikke bør overskride 8 m iht. anbefalinger i "Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner", ref. [35]. Gravemaskin skal stå ved enden av grøfta (uten å belaste grøftkanten), alternativt på nedsiden av grøfta der det er hellende terreng. Utgravde masser legges minimum 5 m unna grøfta "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta, eller minimum 5 m unna grøften på nedsiden av grøften. Alternativt må utgravde masser kjøres fortløpende ut av kvikkleiresonen til godkjent deponi. Det skal ikke etableres ranker høyere enn 2 m for mellomlagring av jord. Av hensyn til stabilitetsforholdene skal det ikke påføres terrenglast på oppsiden av grøfta, hverken fra maskiner eller annet (e.g. mellomlagrede gravemasser). Valgte utgravingsløsninger er enten åpen grøft eller ved bruk av grøftekasse (se Tabell 8-1 og
- c) Figur 8-1).

- d) VAO-rør og annen infrastruktur plasseres i grunnen og omfylles før grøfta tilbakefylles med egnede masser. Gjenbruk av stedlige masser som topplag kan vurderes, mens fundament- og omfyllingsmasser for VA-rør må være egnede friksjonsmasser. Bløt/kvikk leire kjøres ut av området. Masser må vurderes underveis i arbeidene.
- e) Boliger bygges. Det bemerkes at alle tomter i oppdatert reguleringsplan kan bygges med kjeller, foruten tre tomter vist i Figur 7-5.

8.5 Punkter som kontrolleres ved utførelse

Følgende punkter må kontrolleres underveis i utførelsen av arbeidene:

- i. Avlastning ved profil 3-3 og støttefylling ved profil 1-1 og 2-2 må etableres før utgraving av grøfter påbegynnes.
- ii. Ingen mellomagring av masser skal forekomme på oppsiden av grøfter.
- iii. Eventuelle mellomlagrede masser fra utgraving (på nedstrøms side, eller ved enden av grøfta) skal være minimum 5 m unna selve grøfta, og evt. ranker med mellomlagrede masser fra graving av grøft skal ikke ha høyde over 2 m.
- iv. Grøfter graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden skal ikke overskride 8 m.
- v. Dersom det observeres deformasjoner/grunnbrudd underveis i arbeidene, skal evt. åpne grøfter gjenfylles umiddelbart. Byggherre og geotekniker kontaktes da umiddelbart for nærmere vurdering.

9 Overslag over mengder

Beregninger indikerer at totalt volum av avlastet materiale ved profil 3-3 er rundt 2000 kubikkmeter.

Grove mengdeberegninger tilsier at nødvendig volum tilført masse til støttefyllingene i vest er rundt 5400 m³. Støttefylling må bestå av drenerende masser (unngå leire).

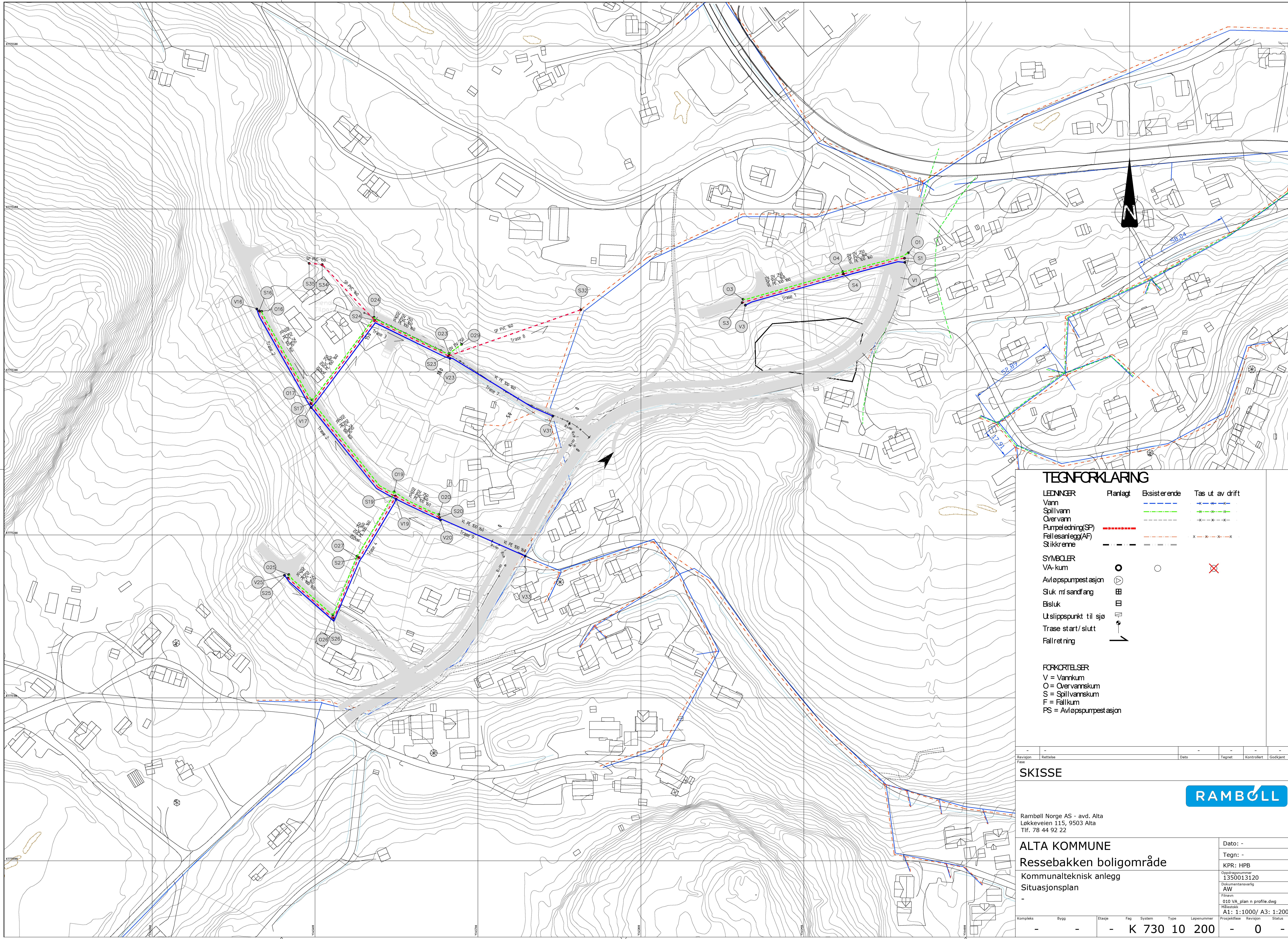
Dersom avlastede masser ved profil 3-3 består av grovkornet materiale kan det trolig gjenbrukes i støttefyllingen ved profil 1-1 og 2-2. Dette antas å ville være besparende sammenliknet med å frakte gravemasser til eksternt deponi utenfor kvikkleiresonen.

10 Referanser

- [1] NGI, «20180525-01-R rev.1. Detaljregulering Ressebakken boligfelt - Ressebakken i talvik. Vurdering av områdestabilitet iht. NVE 7/2014,» 1. november 2018, revidert 31. januar 2019.
- [2] NVE (2019), «Veileder nr 1-2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper».
- [3] Rambøll, «Verifikasjonsrapport 1350049676 nr. 01 Utført 3. partskontroll. Utredning av områdestabilitet i kvikkleiresoner, datert 29.03.2022,» 2022.
- [4] NGI, «20180611-01-R_Geoteknisk datarapport - kvikkleiresone 1715 Talvik sør. Ressebakken. Alta,» 2018-10-22.
- [5] Noteby, «Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser,» 18.10.1995.
- [6] Noteby, «Rapport 38872-4 Alta kommune. Klokkarneset – Storelva. Talvik – grunnundersøkelser,» 20.juni 1997 .
- [7] Multiconsult, «710820-RIG-RAP-001rev01. E6 Talvik. Datarapport,» 03.12.2012.
- [8] Statens vegvesen Region nord, «2004074003-103 E6 Jansnes – Halselv. Områdestabilitet Talvik. Geoteknisk datarapport,» 18.aug.2009 .
- [9] NGI, «20130549-01-TN. Kommunale tomter Talvik – grunnundersøkelser,» 29.okt. 2013.
- [10] NGI, «20130553-01-TN Ressebakken 20. Grunnundersøkelser for eiendommen g/bnr 12/200 i Talvik, Alta kommune,» 1. juni 2013.
- [11] Rambøll, «1350021633-01 NVE. Kvikkleirekartlegging Talvik,» 09.10.2017.
- [12] Noteby, «Dok.nr. 38872-2. Alta kommune, Talvik. Stabilitet.,» 18.10.1995.
- [13] Noteby, «Dok.nr. 38872-3. Alta kommune, Talvik. Stabilitet.,» 26.09.1996.
- [14] NGI, «20120495-04-R rev1. Geoteknisk utredning av kvikkleiresoner, Alta kommune. Stabilitetsberegninger Talvik, datert 07.01.2016,» 2016.
- [15] Noteby, «Rapport 38872-5 Talvik Klokkarneset - Storelva. Grunnforsterkning med kalk/semmentpeler. Sluttrapport,» 1998-12-10.
- [16] NGI, «20160773-02-R Utredning av kvikkleirefaresone 1715 Talvik Sør. Geoteknisk utredning - stabilitetsberegninger. Rev.1,» 10.01.2018.
- [17] DIBK, «Byggeteknisk forskrift (TEK17). <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>,» 2017.
- [18] DIBK, «Saksforskriften (SAK10). <https://dibk.no/byggeregler/sak/3/9/9-4/>,» 2010.
- [19] NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, «Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner».
- [20] NS-EN 1991-1-1:2002 + NA:2019, «Eurokode 1: Laster på konstruksjoner – Del 1-1; Allmenne laster – Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger».

- [21] NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 1: Allmenne regler».
- [22] NS-EN 1997-2:2007+NA:2008, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver».
- [23] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [24] NGI, «20180525-01-R rev.01. Ressebakken i Talvik. Vurdering av områdestabilitet iht. NVE 7/2014,» 2018-11-01.
- [25] Rambøll, «Prosjektnummer 1350013120. Reguleringsplan Ressebakken boligfelt -Skredfarevurdering,» 26. oktober 2018.
- [26] Rambøll, «Prosjektnummer 1350013120. Ressebakken boligfelt - Flomsonekartlegging,» 17. oktober 2018.
- [27] Rambøll, «E-post fra Rambøll v/Anette Kiil: Situasjonsplan med tverrprofiler, inkludert tegningsgrunnlag for planlagte veger,» 25. november 2019.
- [28] Rambøll, «Grunnlag for VAO-arbeid per e-post: Tegning 010 profil 200 - 204, inkl. "FKB_25_HOYDEKURVER_UTM35_NN2000.dwg"og "VA og VEG Ressebakken 3D.dwg",» 10. januar 2020.
- [29] Alta kommune, «E-post v/Reidar Olsen: Avklaring mht. trykkavløp og kjellerutgraving,» 6. mai 2020.
- [30] Rambøll, «Verifikasjonsrapport 1350013120-01 Utført 3. partskontroll. utredning av områdestabilitet i kvikkleiresoner,» 20.12.2018.
- [31] Rambøll, «Verifikasjonsrapport 1350013120-02 Utført 3. partskontroll. Utredning av områdestabilitet i kvikkleiresoner,» 16.06.2020.
- [32] NVE, «Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.,» 2014.
- [33] SVV, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2014.
- [34] Statens vegvesen (2018), «Håndbok N200. Vegbygging.».
- [35] NVE og NGI , «Program for økt sikkerhet mot leirskred. Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner».
- [36] NGI, «20091762-00-1-R rev.01. Kvikkleirekartlegging - Kartblad Alta, Risiko for kvikkleireskred,» 2011-06-06.
- [37] K. L. T. K. D. a. S. S. Karlsrud, «CPTU correlations for clay,» i *16th ICSMGE*, Osaka 2005, pp. 639-702.
- [38] NIFS (Thakur, V., Oset, F., Viklund,M., Strand, S.A., Gjelsvik, V., Christensen, S., Fauskerud, O.A., «Rapport 14-2014. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.,» NVE i samarbeid med BaneNor og SVV, 2014.
- [39] C. C. a. R. F. Ladd, « New design procedure for stability of soft clays.,» *Journal of the geotechnical engeneering division, ASCE, Vol.100, No. GT7, July, pp. 763-786, 1974.*
- [40] Trimble (2017): *GeoSuite. GS Stability. Version 16.0.0.0.*

- [41] NIFS, «Rapport 14/2016. Naturfareprosjektet Delprosjekt 6 Kvikkleire. Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. ISBN 978-82-410-1204-4. ISSN: 1501-2832.,» Utgitt av NVE i samarbeid med Statens Vegvesen og Jernbaneverket., 2016.
- [42] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [43] Multiconsult, «710820-RIG-NOT-001 E6 Talvik. Stabilitetsvurderinger,» 18.06.2010.
- [44] Multiconsult, «710820-RIG-NOT-004rev01. E6 Talvik. Områdestabilitet.,» 18.04.2013.
- [45] Multiconsult, «710820-RIG-RAP-001-REV01. E6 Talvik - Datarapport,» 18.04.2013.
- [46] Multiconsult, «Pr.nr.: 710820 - Notat 20110520. Talvik - Geoteknisk notat,» 21.05.2011.
- [47] SVV, «2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport,» 18.08.2009.
- [48] NIFS, «Rapport 14/2016. metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred,» 2016.
- [49] DIBK, «Byggesaksforskriften (SAK10),» 2010. [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/sak/>.



TEGNFORKLARING

LEIDNINGER	Planlagt	Ekstisterende	Tas ut av drift
Vann	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Spillvann	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Øvervann	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Pumpeledning(SP)	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Fellesanlegg(AF)	— — — — —	— — — — —	— — — — —
Stikkrenne	— — — — —	— — — — —	— — — — —

SYMBOLER	Planlagt	Ekstisterende	Tas ut av drift
VA-kum	○	○	⊗
Avløpspumpestasjon	⊙	⊙	⊗
Sluk m/ sandfang	⊞	⊞	⊗
Bisluk	⊞	⊞	⊗
Utslippspunkt til sjø	⊞	⊞	⊗
Trase start/ slutt	⊞	⊞	⊗
Fallretning	↘	↘	↘

FORKORTELSER
 V = Vannkum
 O = Øvervannskum
 S = Spillvannskum
 F = Fallkum
 PS = Avløpspumpestasjon

Revisjon	Rettselse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent

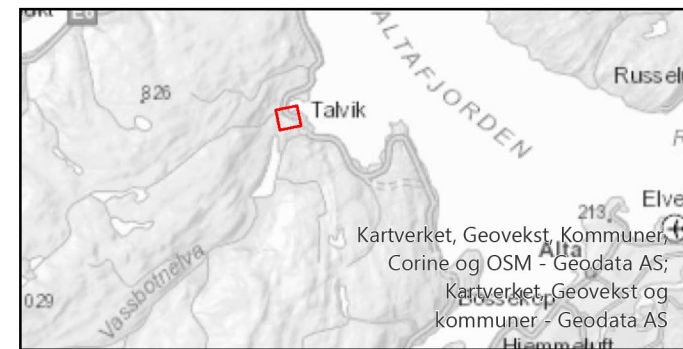
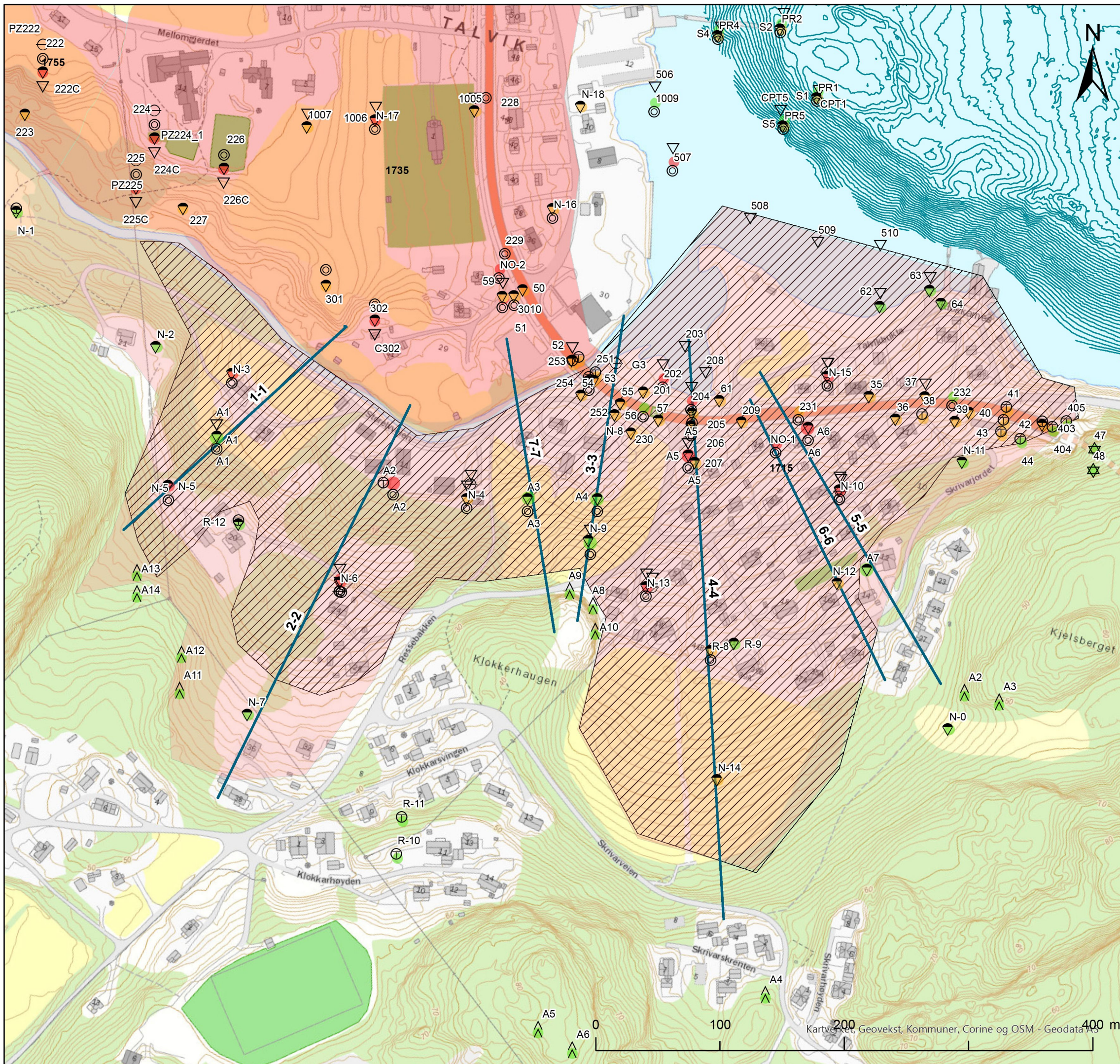
SKISSE



Rambøll Norge AS - avd. Alta
 Løkkeveien 115, 9503 Alta
 Tlf. 78 44 92 22

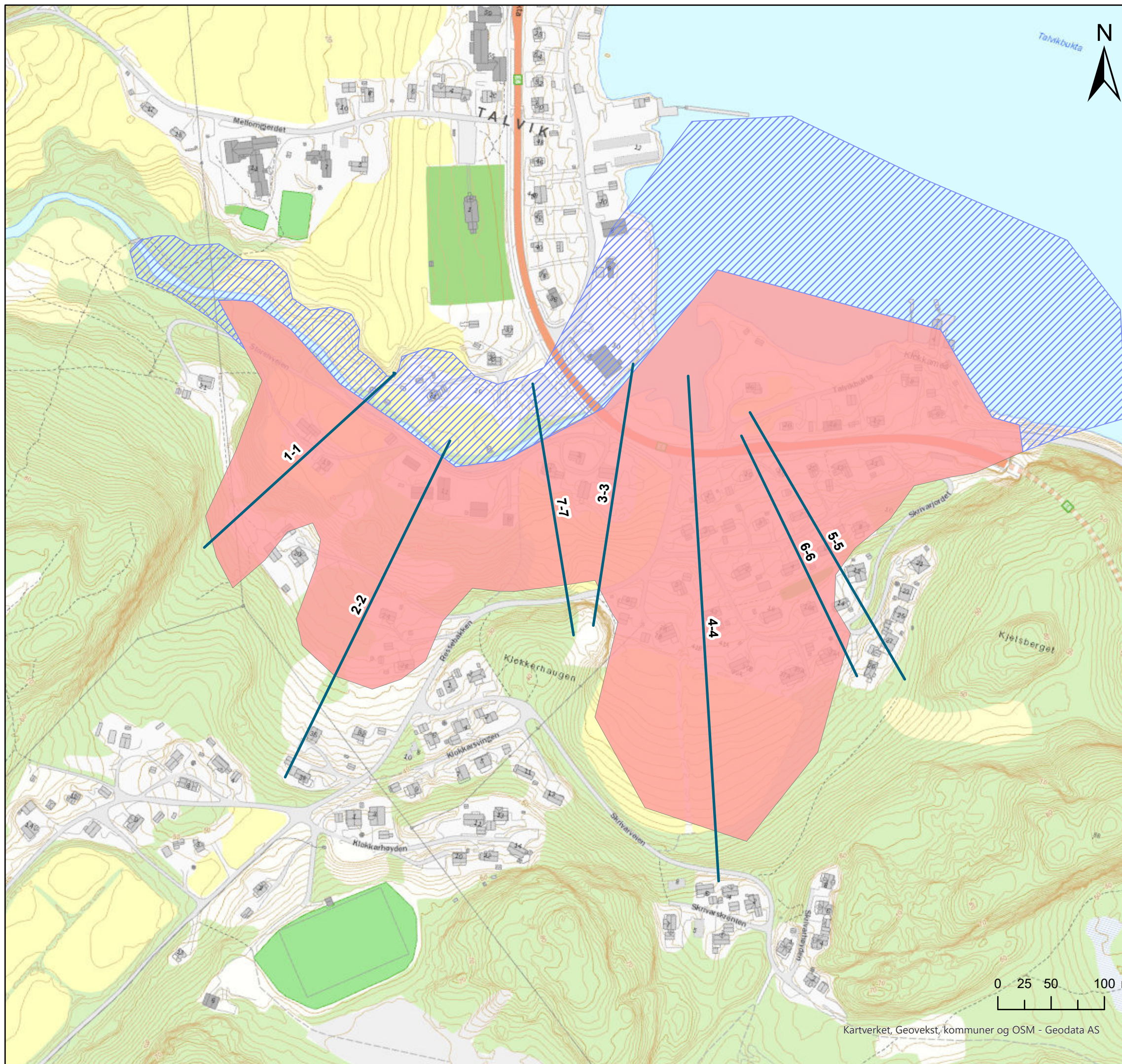
ALTA KOMMUNE	Dato: -
Resebakken boligområde	Tegn: -
Kommunalteknisk anlegg	KPR: HPB
Situasjonsplan	Oppdragsnummer: 1350013120
-	Dokumentansvarlig: AW
-	Filnavn: 010 VA_plan n profile.dwg
-	Målestokk: A1: 1:1000/ A3: 1:2000

Kompleks	Bygg	Etasje	Fag	System	Type	Lapenummer	Prosjektfase	Revisjon	Status
-	-	-	K	730	10	200	-	0	-



- Ressebakken kvikkleiresone, revidert
Eksisterende kvikkleiresoner
Faregradklasse
 1 - Lav
 2 - Middels
 3 - Høy
 Profiler
- Grunnundersøkelser**
 ● Dreiesondering
 ⊙ Prøvepunkt
 □ Prøvegrop
 ▼ Dreietrykksondering
 ▽ CPT
 ☆ Fjellkontrollboring
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Innmålt punkt
 ○ Enkelsondering
 ▼ Ramsondering
 ⊖ Poretrykksmåling
 + Vingeboring
- Kvikkleireklassifisering**
 Ingen sprøbruddmateriale
 Påvist sprøbruddmateriale
 Antatt sprøbruddmateriale

Ressebakken			
Utredning av kvikkleiresone 1715 Talvik sør			
Forekomst av kvikkleire/sprøbruddmateriale og forslag til reduksjon av sonen.			
Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
02.03.2020	IHS	OAH	MMS
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A3 1:3 000	ETRS 1989 UTM Zone 35N		
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20180525	011	0	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO Sognsveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48 www.ngi.no			



Tegnforklaring

— Profiler

Faregrad

- 3 - Høy
- 2 - Middels
- 1 - Lav
- Utløpsområde

Ressebakken

1715 Talvik sør

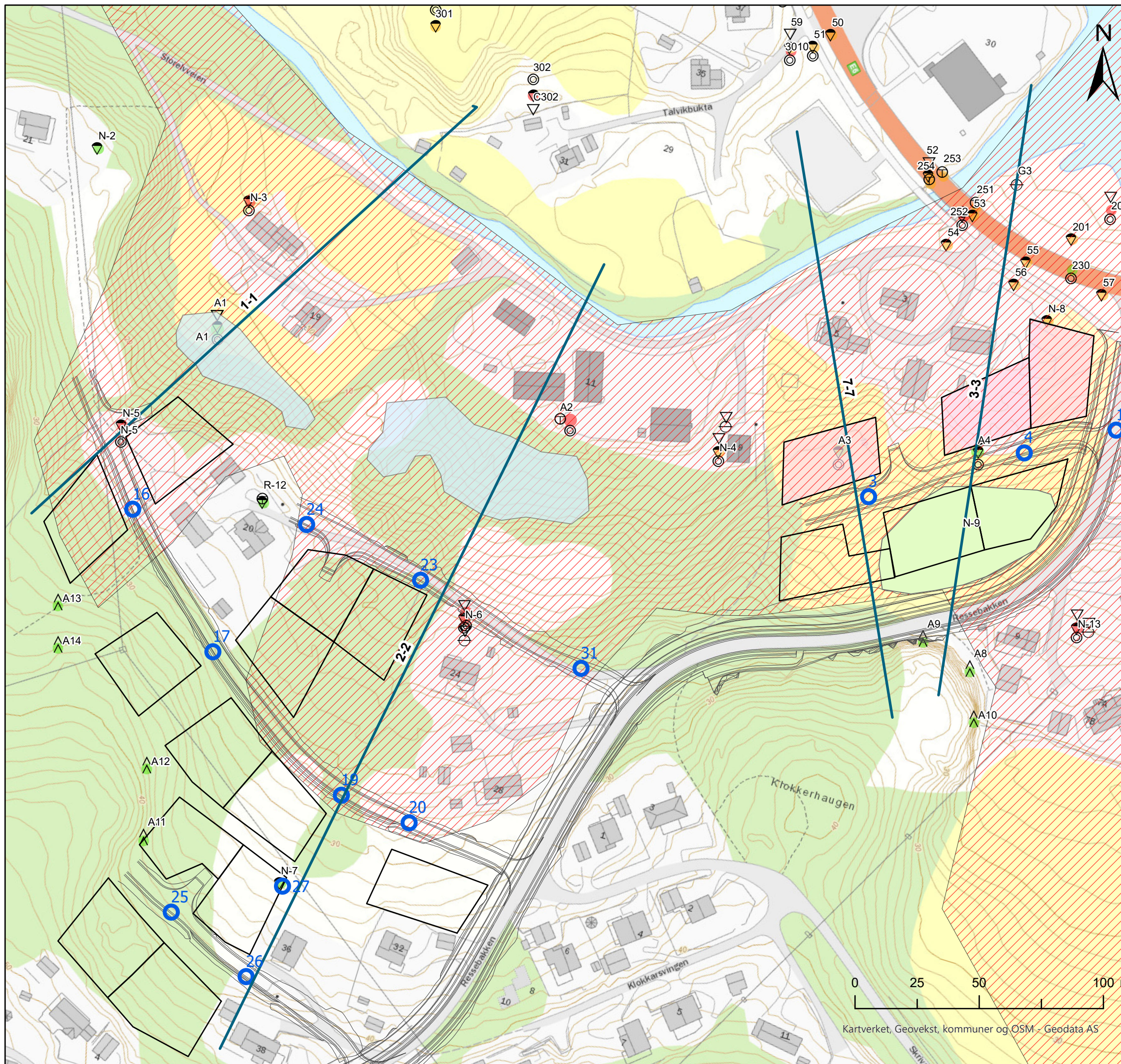
Løsne- og utløpsområde

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
01.04.2022	MMS	HHe	MMS
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A3 1:3 500	ETRS 1989 UTM Zone 35N		
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20190499	012	0	

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

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





Tegnforklaring

- Ressebakken kvikkleiresone, revidert
- Profiler
- VA og veg
- Tomter
- Motfylling
- Avlasting
- Hus som kan ikke ha kjeller
- Kum

Ressebakken Utredning av kvikkleiresone 1715 Talvik sør

Oversikt over områder med foreslåtte terrenginggrep

Dato 08.03.2022	Utført KaR	Kontrollert HHe	Godkjent MMS
Original format og målestokk A3 1:1 500		Kartprojeksjon ETRS 1989 UTM Zone 35N	
Prosjektnr. 20190499	Kartnr. 100	Rev. 1	

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

Vedlegg A

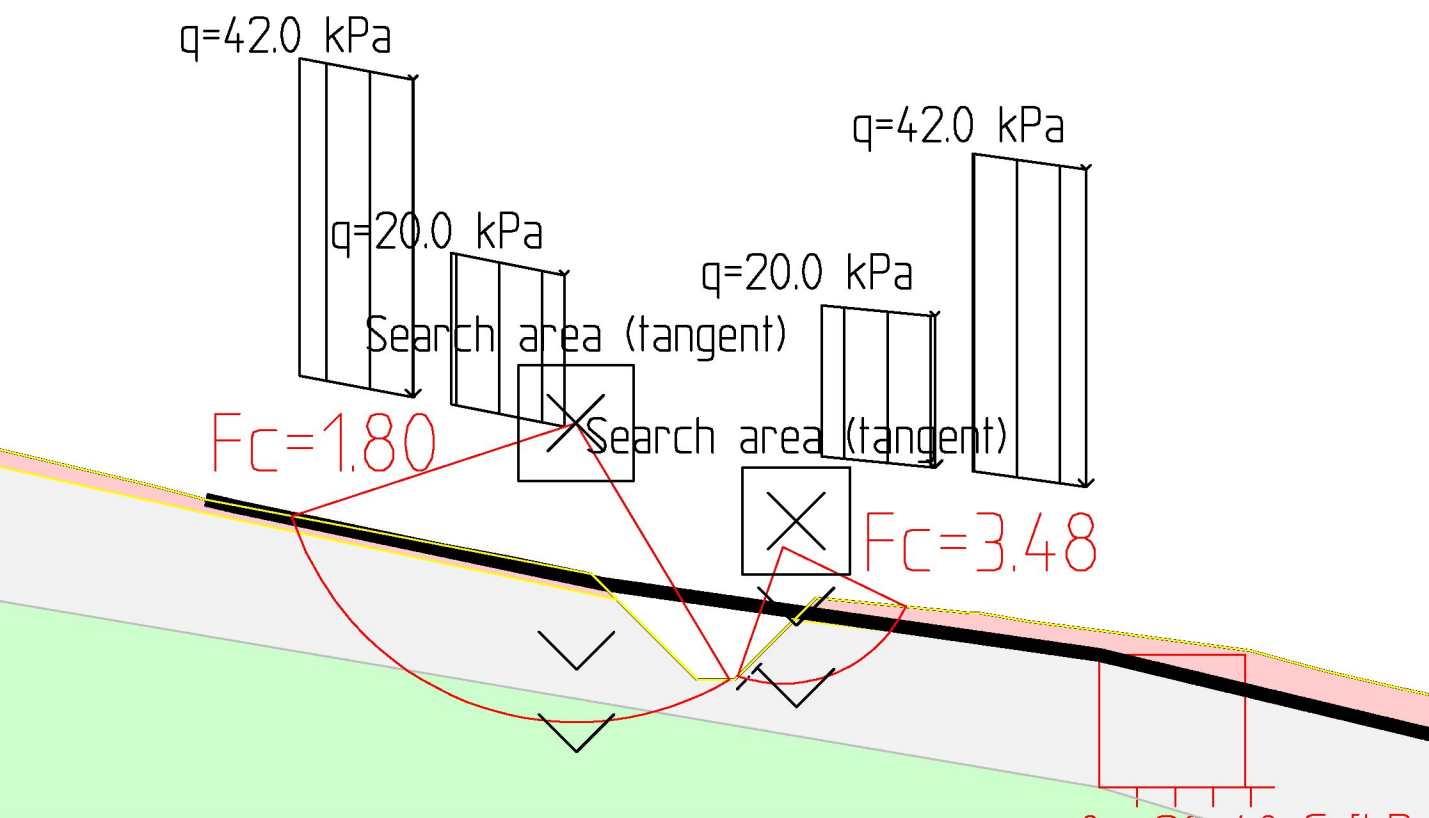
GRØFTESTABILITET

Innhold

Vedlegg nr.	Tittel
A1	Grøftestabilitet Profil 1, kum 16 Profil 2, kum 25/26 Profil 2, kum 19/20
A2	Grøftestabilitet Profil 2, kum 23 Profil 3, kum 3
A3	Globalstabilitet med grøft Profil 1, kum 16
A4	Globalstabilitet med grøft Profil 2, kum 25/26
A5	Globalstabilitet med grøft Profil 2, kum 19/20
A6	Globalstabilitet med grøft Profil 2, kum 23
A7	Globalstabilitet med grøft Profil 3, kum 3
A8	Stabilitet grøftekasse

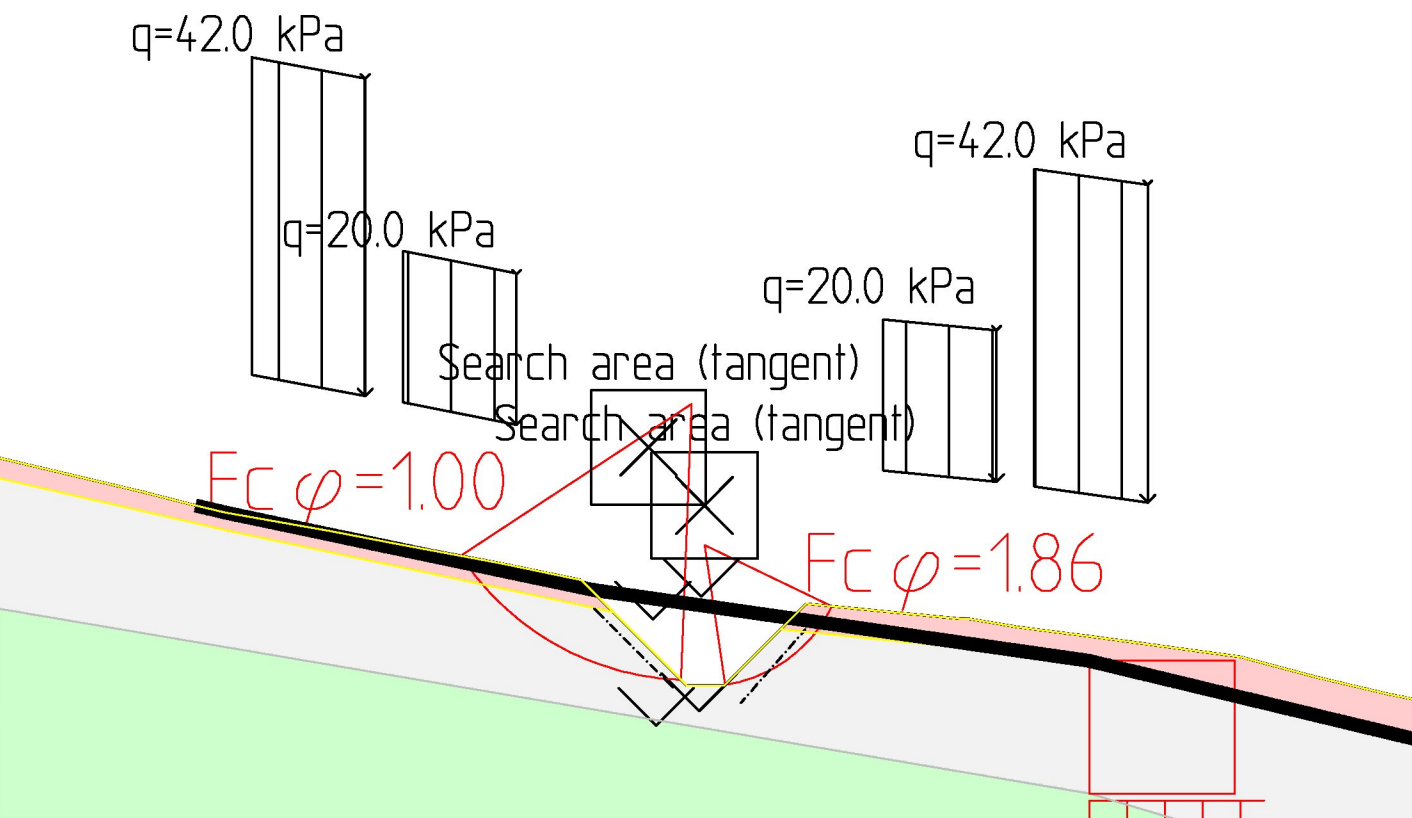
Profil 1, kum 16, udrenert

MERK: Motfylling ved bunnen av skrånningen må utføres før noen grøfteutgraving skjer, og en grøftekasse må brukes. Se forklaringene.



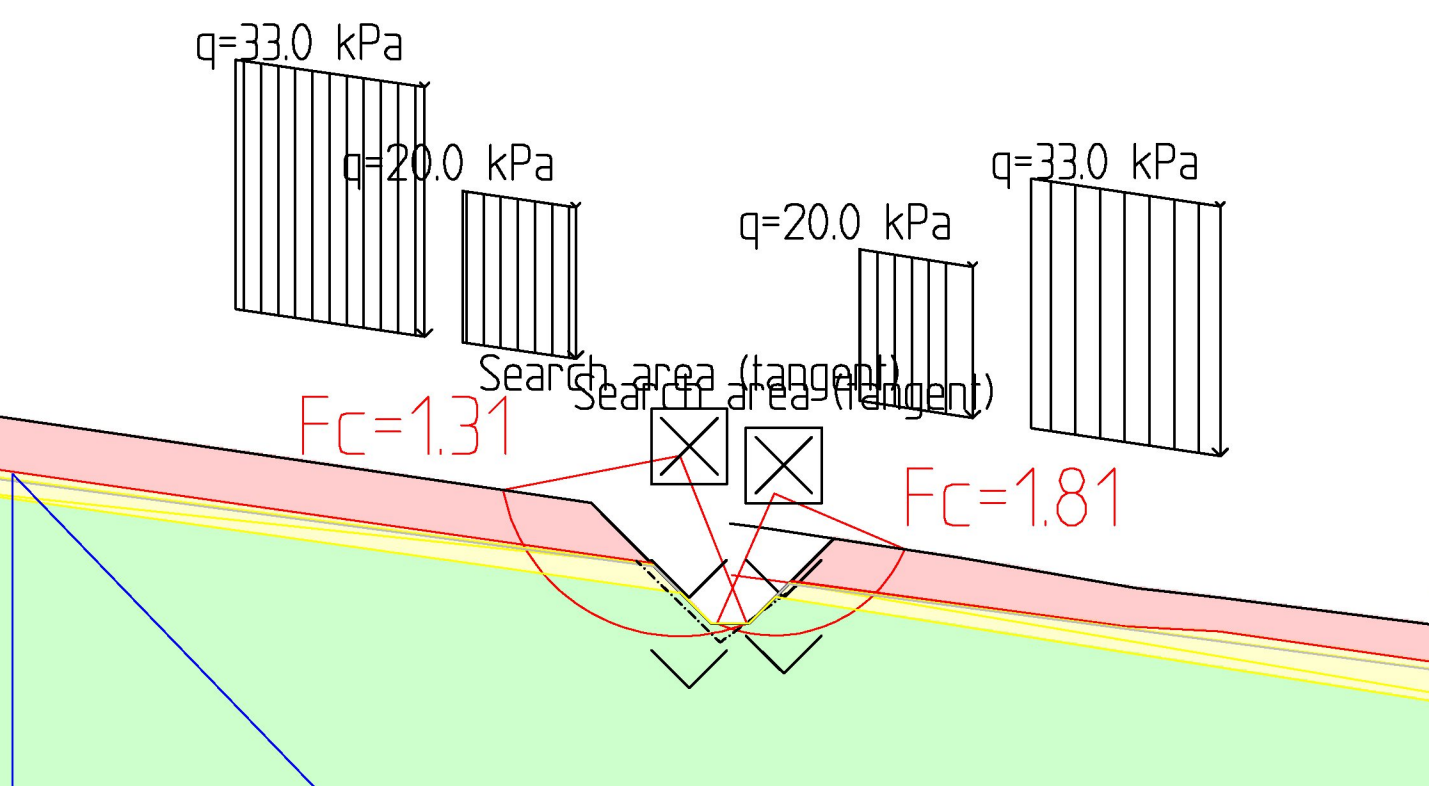
Profil 1, kum 16, drenert

MERK: Motfylling ved bunnen av skrånningen må utføres før noen grøfteutgraving skjer, og en grøftekasse må brukes. Se forklaringene.



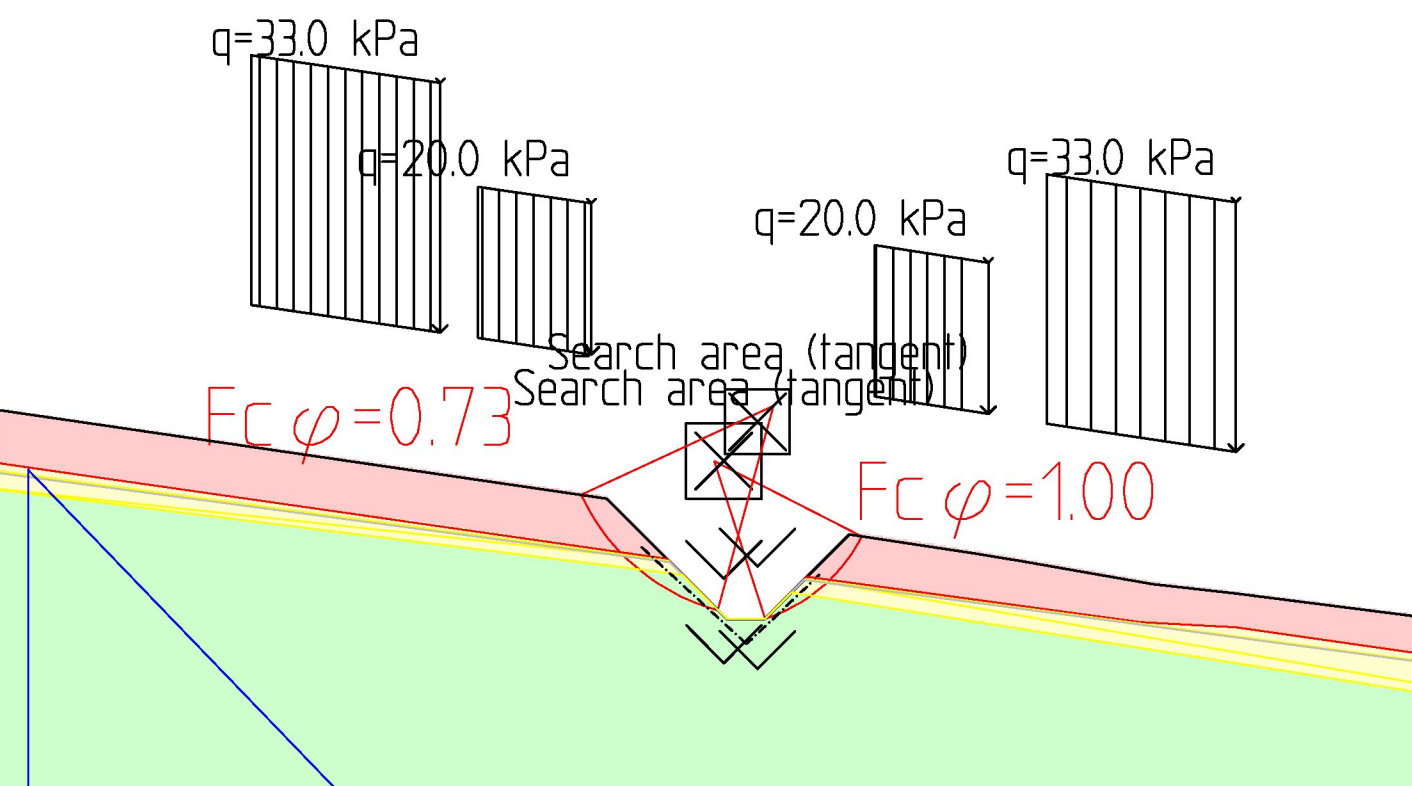
Profil 2, kum 25/26, udrenert

MERK: Grøftekasse må brukes.



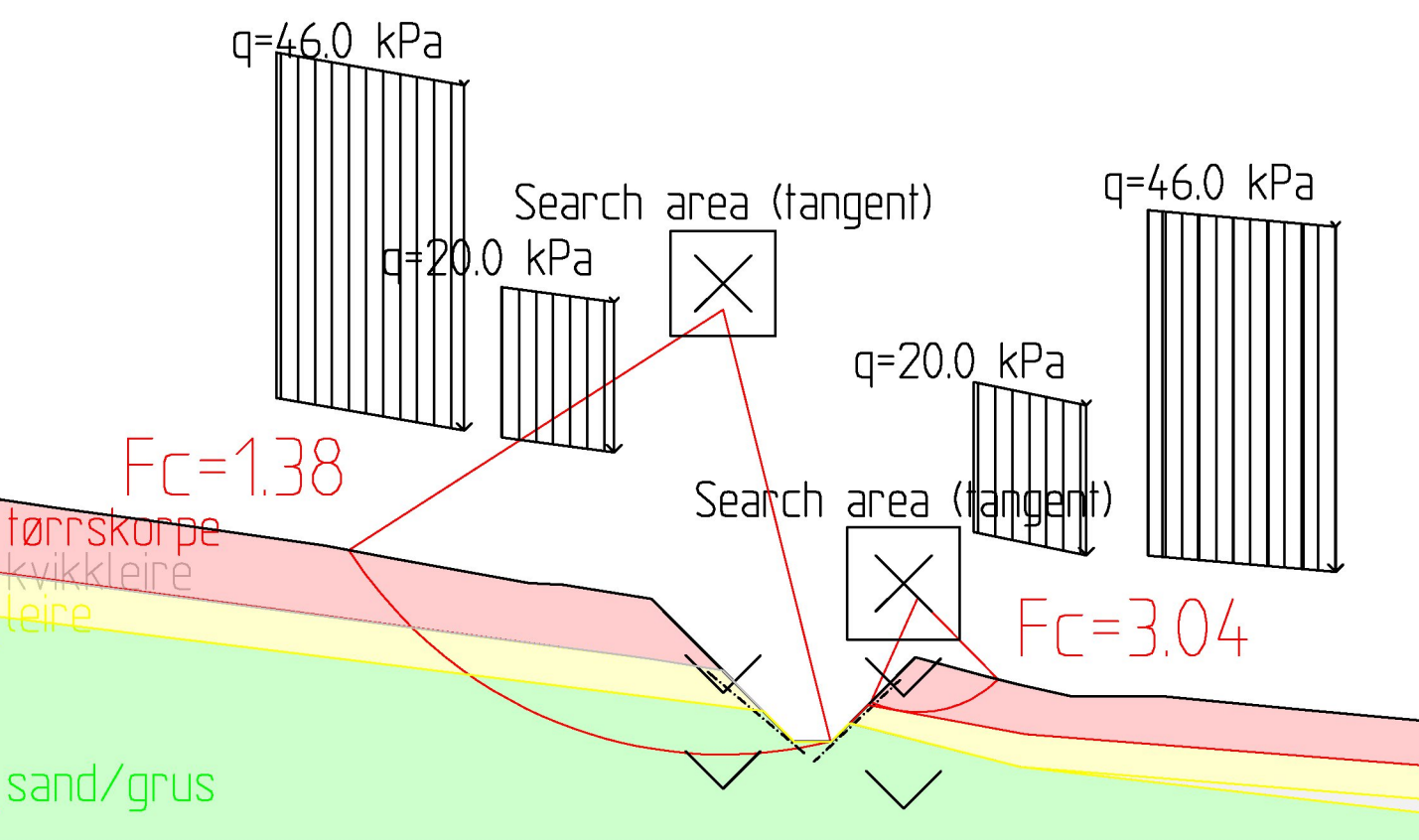
Profil 2, kum 25/26, drenert

MERK: Grøftekasse må brukes.



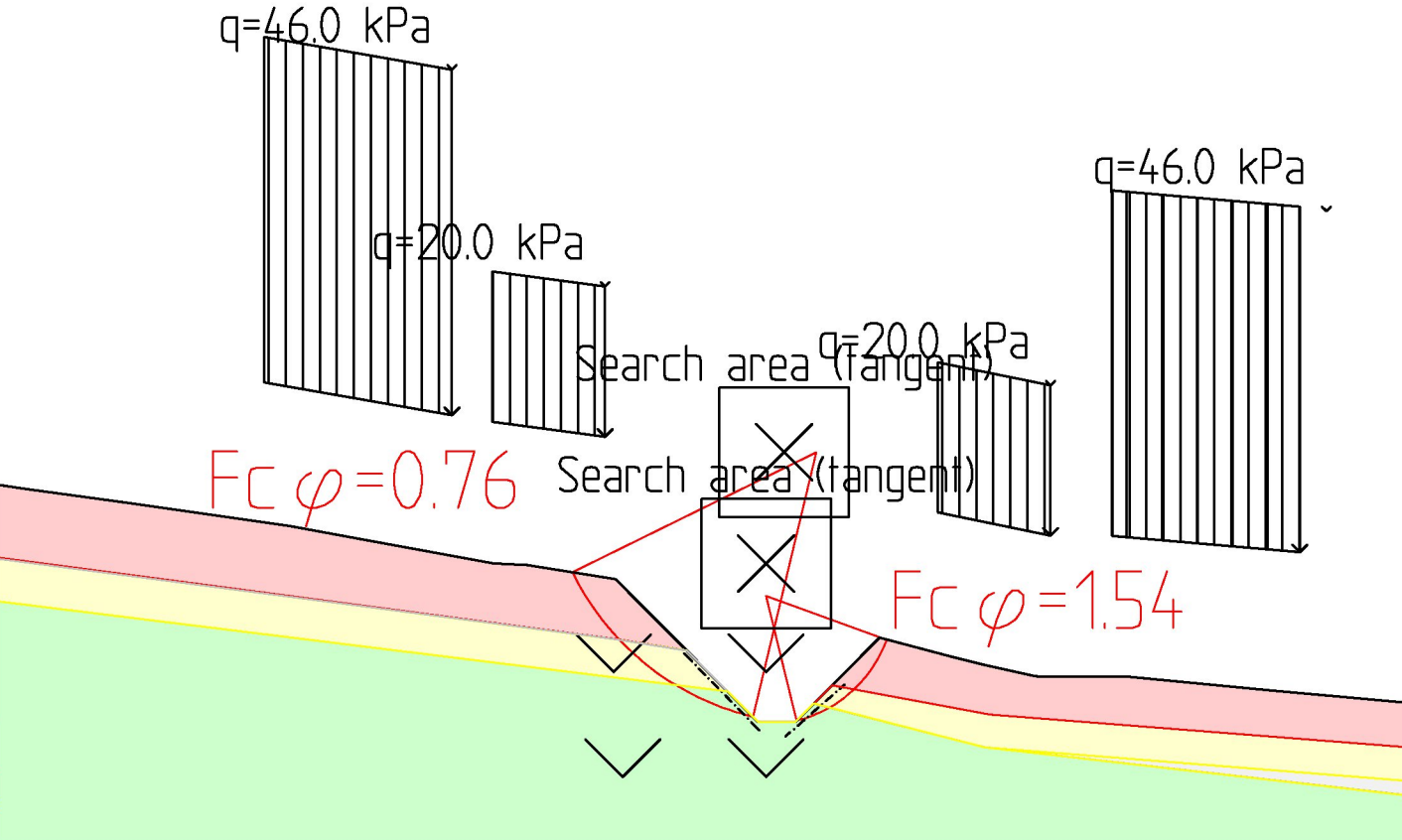
Profil 2, kum 19/20, udrenert

MERK: Grøftekasse må brukes.



Profil 2, kum 19/20, drenert

MERK: Grøftekasse må brukes.

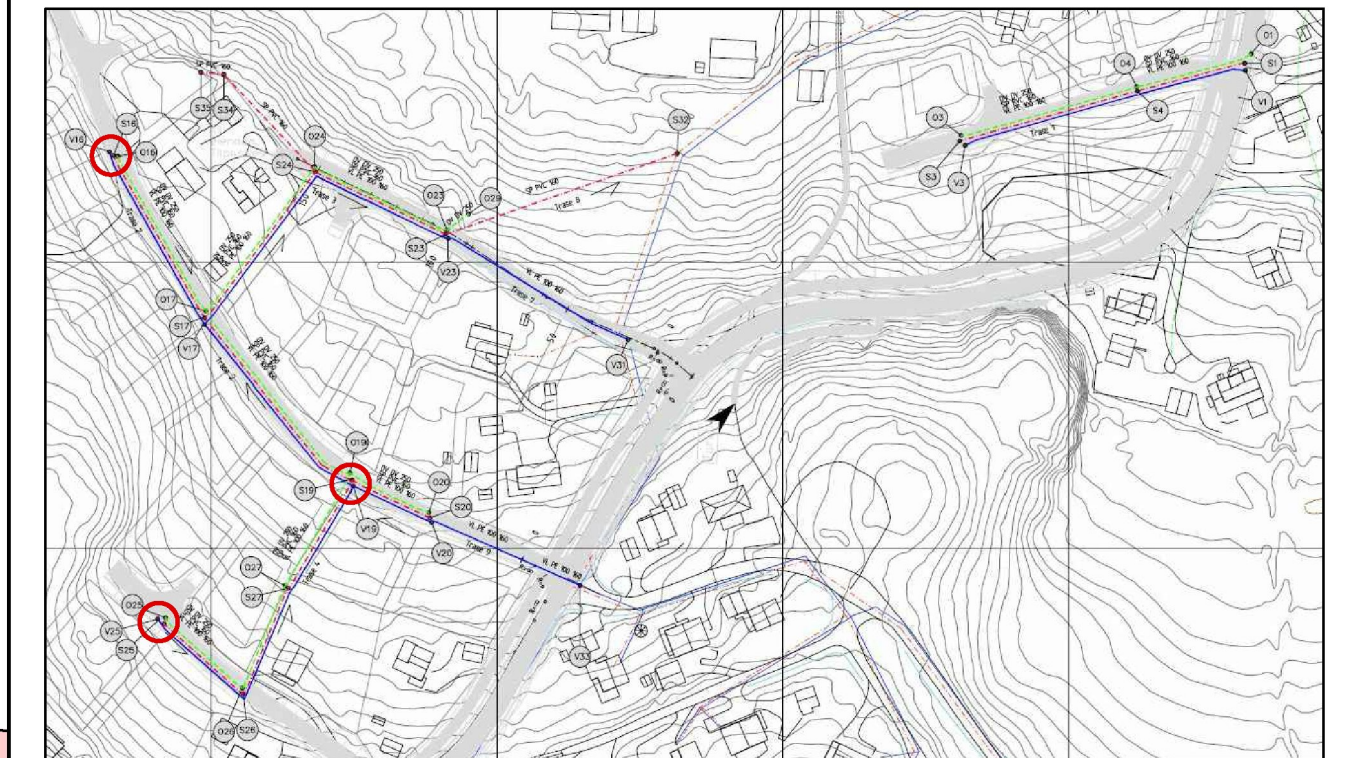


FORKLARINGER:

- Profil 1 kum 16: Åpen grøft med helning 1:1 OK. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta. Høyden av utgravd materiale skal ikke overstige 2 m.
- Profil 1 kum 16: Motfylling må etableres ved bunnen av skrånningen før grøfteutgraving kan skje. Se figur A1 og tegning 100 for plassering og dimensjoner på motfyllingen.
- Profil 2 kum 25/26: Åpen grøft med helning 1:1 ikke OK. Må bruke grøftekasse med bredde av 1 m. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta. Høyden av utgravd materiale skal ikke overstige 2 m.
- Profil 2 kum 19/20: Åpen grøft med helning 1:1 OK. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta. Høyden av utgravd materiale skal ikke overstige 2 m.

Grav ut grøft med grøftekasse i seksjoner på maks 8 m av gangen. Legg utgravde masser 5 m eller mer fra grøften i ranker på maks 2 m høyde.

Tegningsstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Grøftestabilitet kum 16, 25/26, 19/20	A1	1

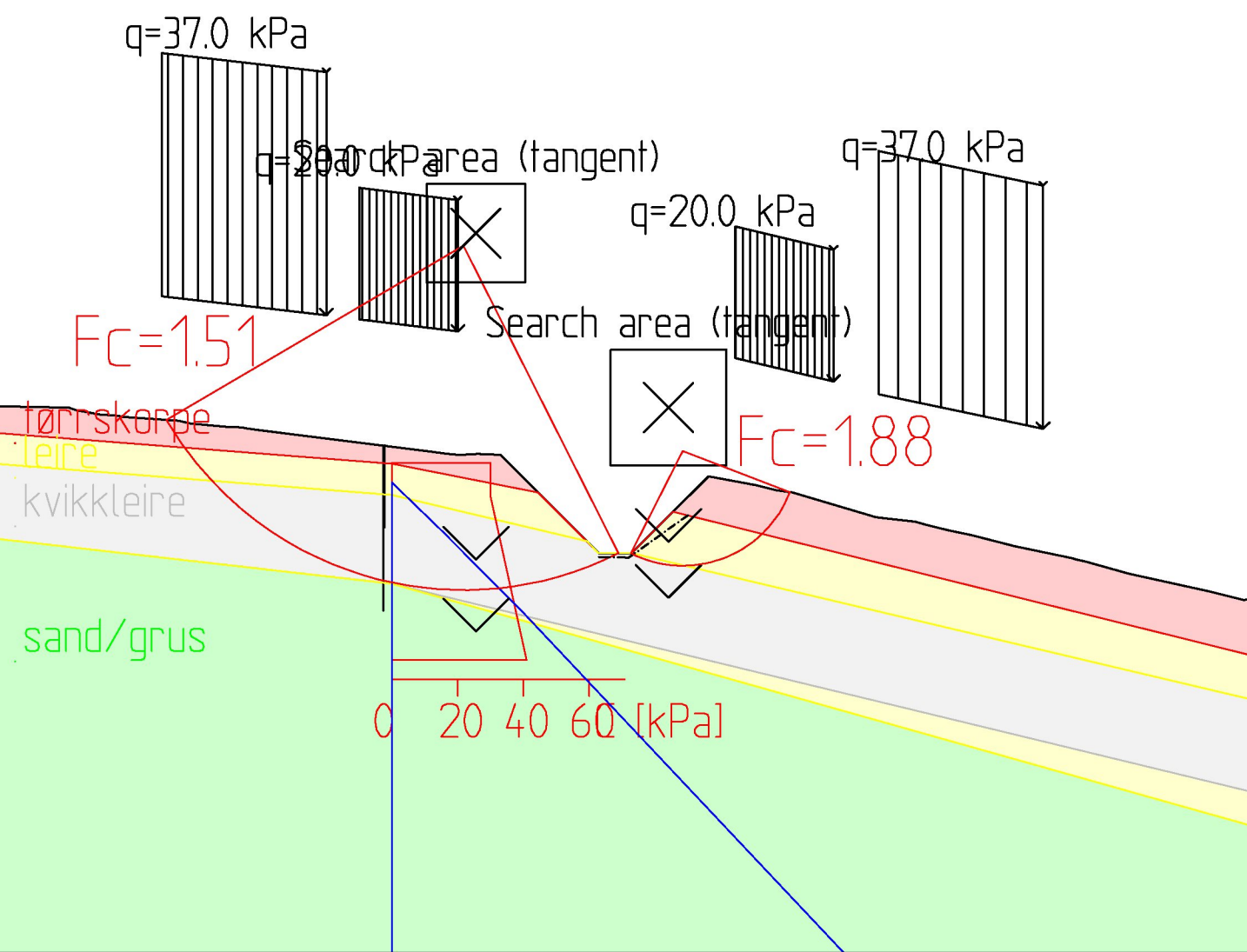


Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand	19.00	9.00	35.0	0.0				

1	Oppdatert profil 1, kum 16 med NVE veileder 1/2019	08.03.2022	KaR	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune Ressebakken 1715 Talvik Sør		Status			
Grøftestabilitet Profil 1, kum 16 Profil 2, kum 25/26 Profil 2, kum 19/20		Original format A2 Tegningens filnavn Grøftestabilitet rev01.dwg Målestokk 1:200			
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 11.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. A1	Kontrollert OAH	Godkjent MMS 1

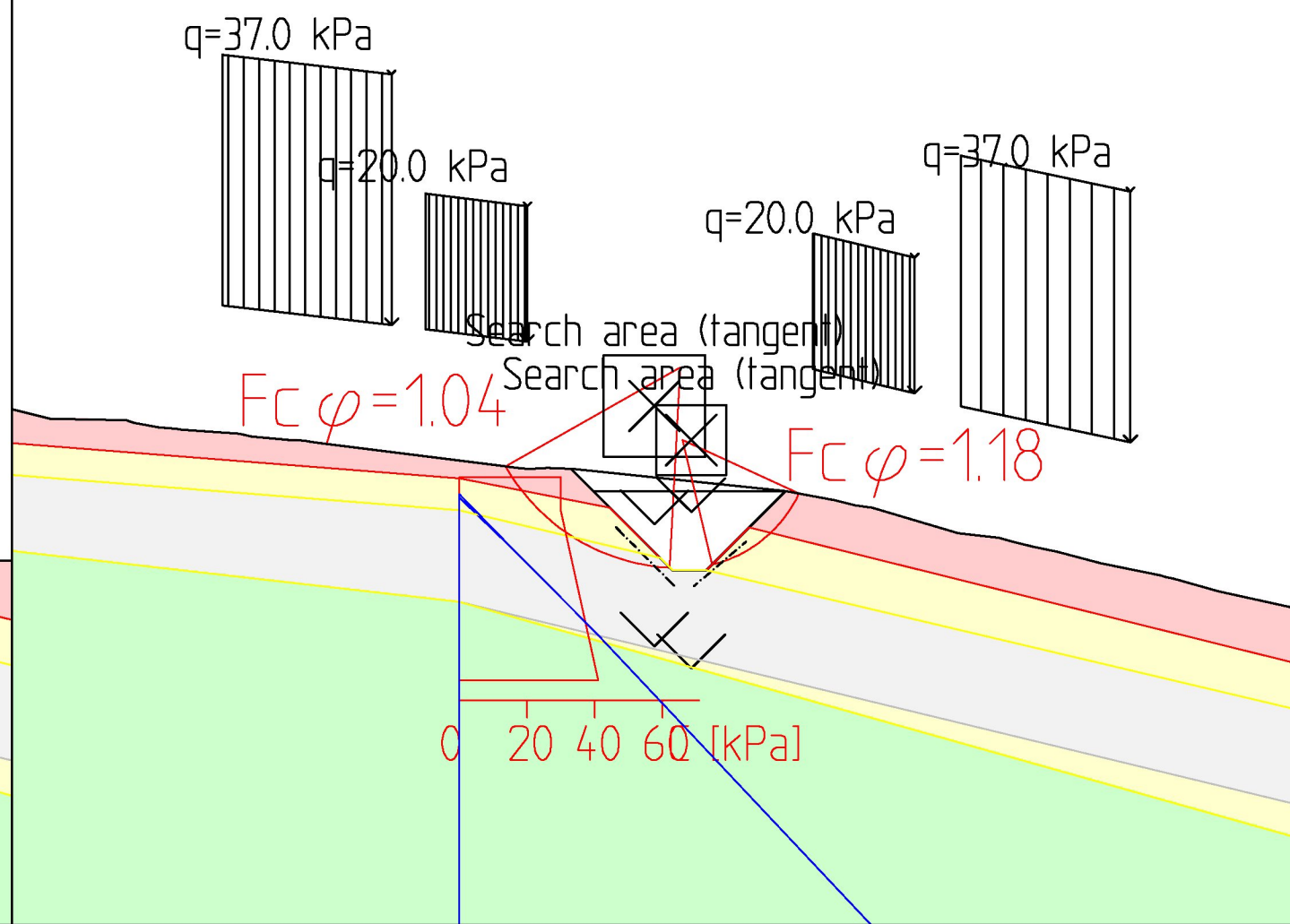
Profil 2, kum 23, udrenert

MERK: Grøftekasse må brukes.



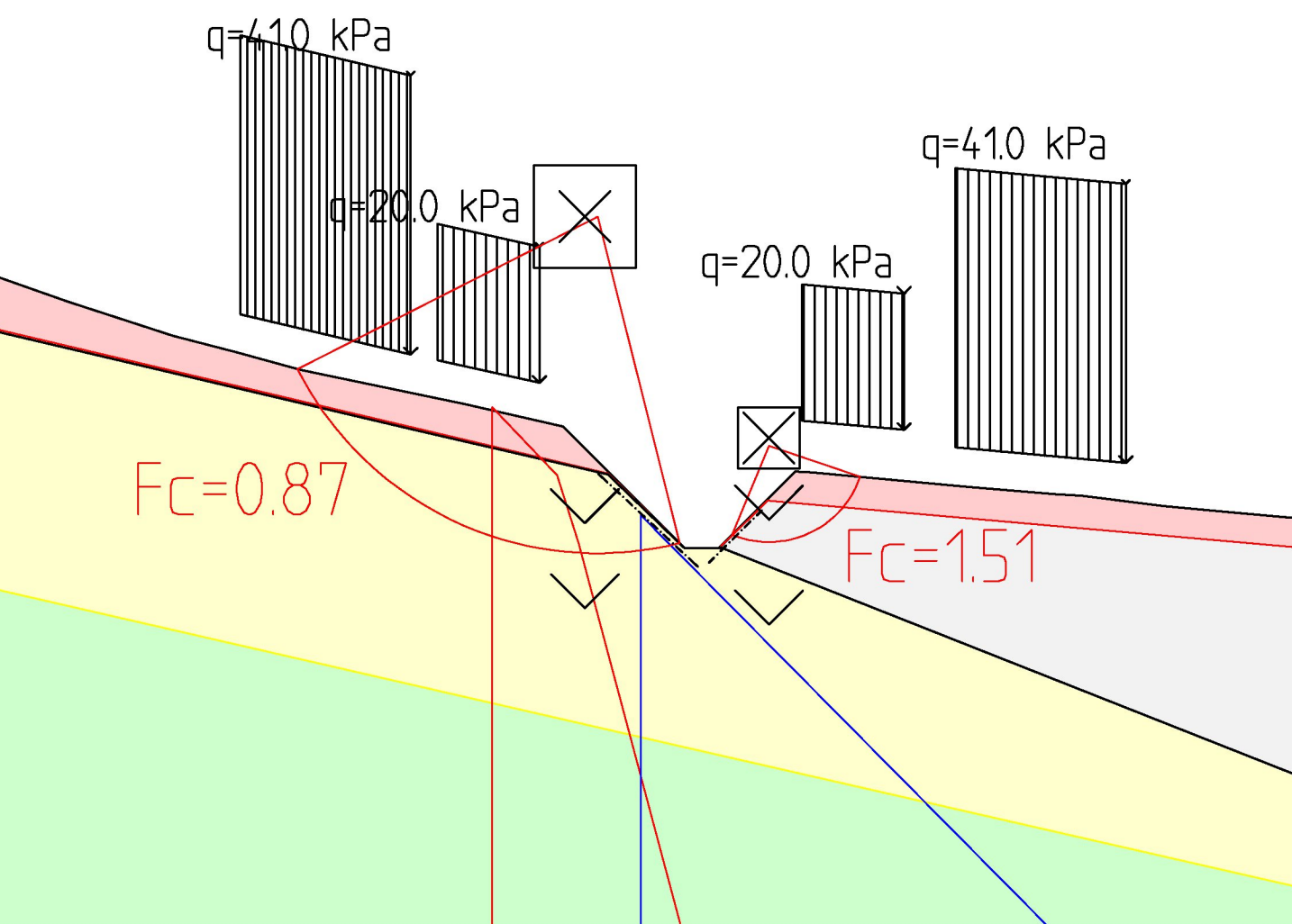
Profil 2, kum 23, drenert

MERK: Grøftekasse må brukes.



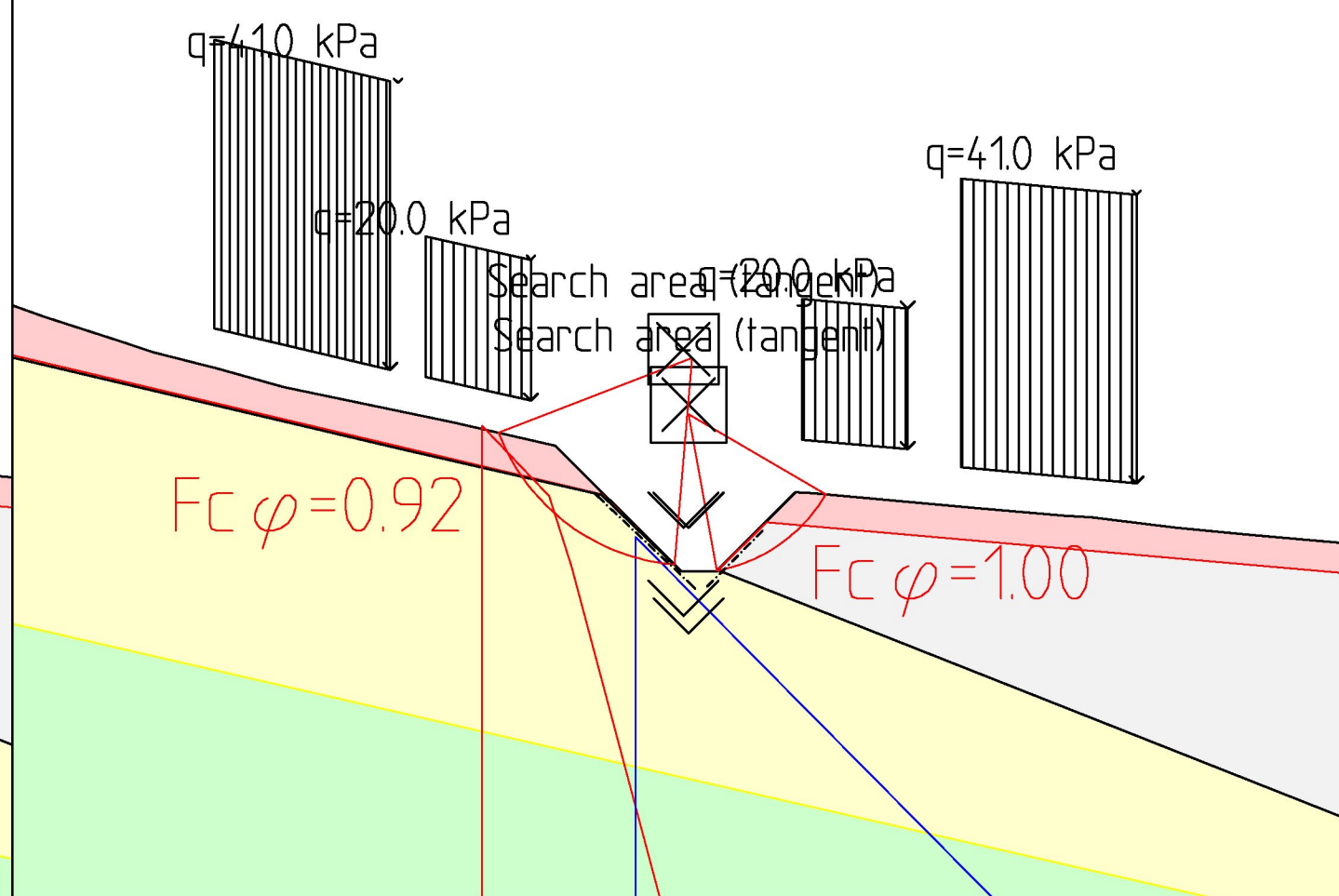
Profil 3, kum 3, udrenert

MERK: Avlastning på toppen av skrånningen må utføres før noen grøftutgraving skjer, og en grøftekasse må brukes. Se forklaringene.



Profil 3, kum 3, drenert

MERK: Avlastning på toppen av skrånningen må utføres før noen grøftutgraving skjer, og en grøftekasse må brukes. Se forklaringene.

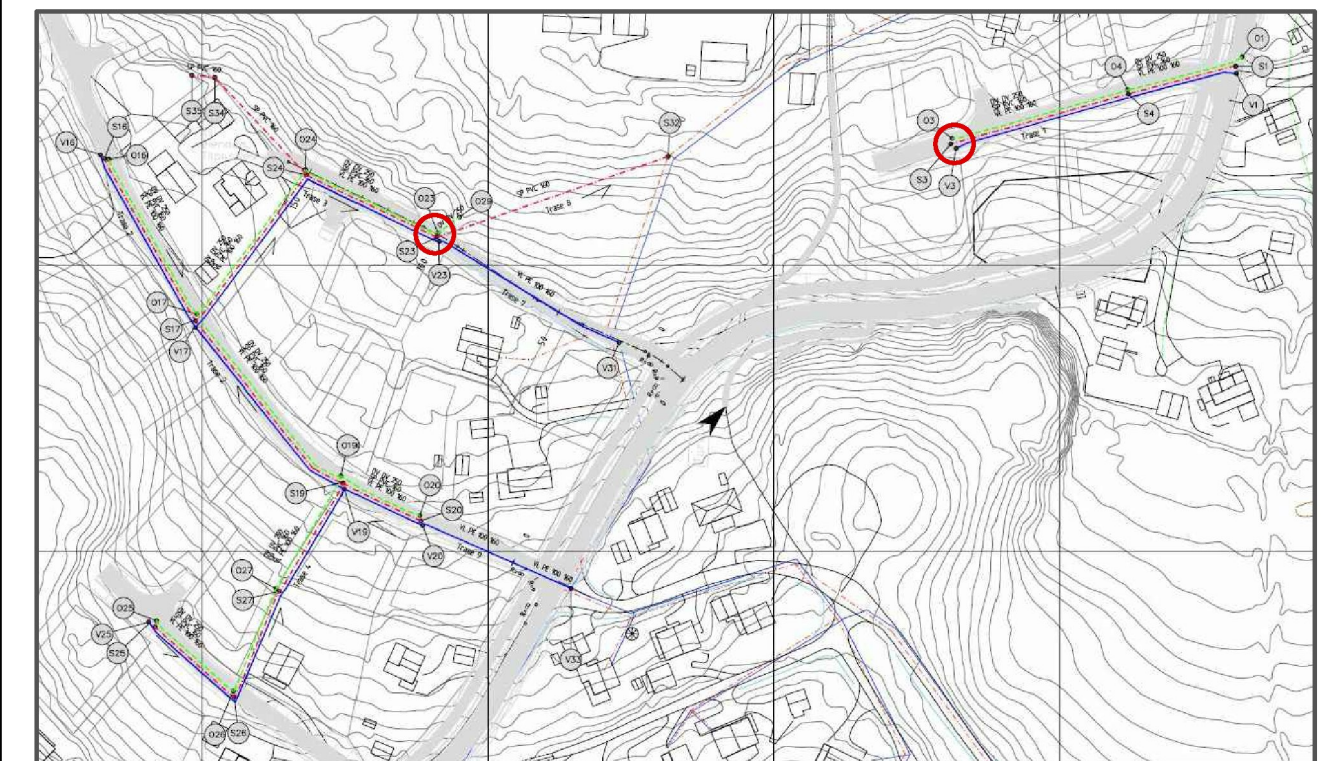


FORKLARINGER:

- Profil 2 kum 23: Åpen grøft med helning 1:1 ikke OK. Må bruke grøftekasse. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta. Høyden av utgravd materiale skal ikke overstige 2 m.
- Profil 3 kum 3: Avlastning på toppen av skrånningen må utføres før grøftutgraving, selv når grøftekasse brukes. Se figur A7 og tegning 100 for plassering og dimensjon av avlastningen.
- Profil 3 kum 3: Åpen grøft med helning 1:1 ikke OK. Må bruke grøftekasse med bredde av 1 m. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta. Høyden av utgravd materiale skal ikke overstige 2 m.

Grav ut grøft med grøftekasse i seksjoner på maks 8 m av gangen. Legg utgravde masser 5 m eller mer fra grøften i ranker på maks 2 m høyde.

Tegningsstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Grøftestabilitet kum 23 og 3	A2	1



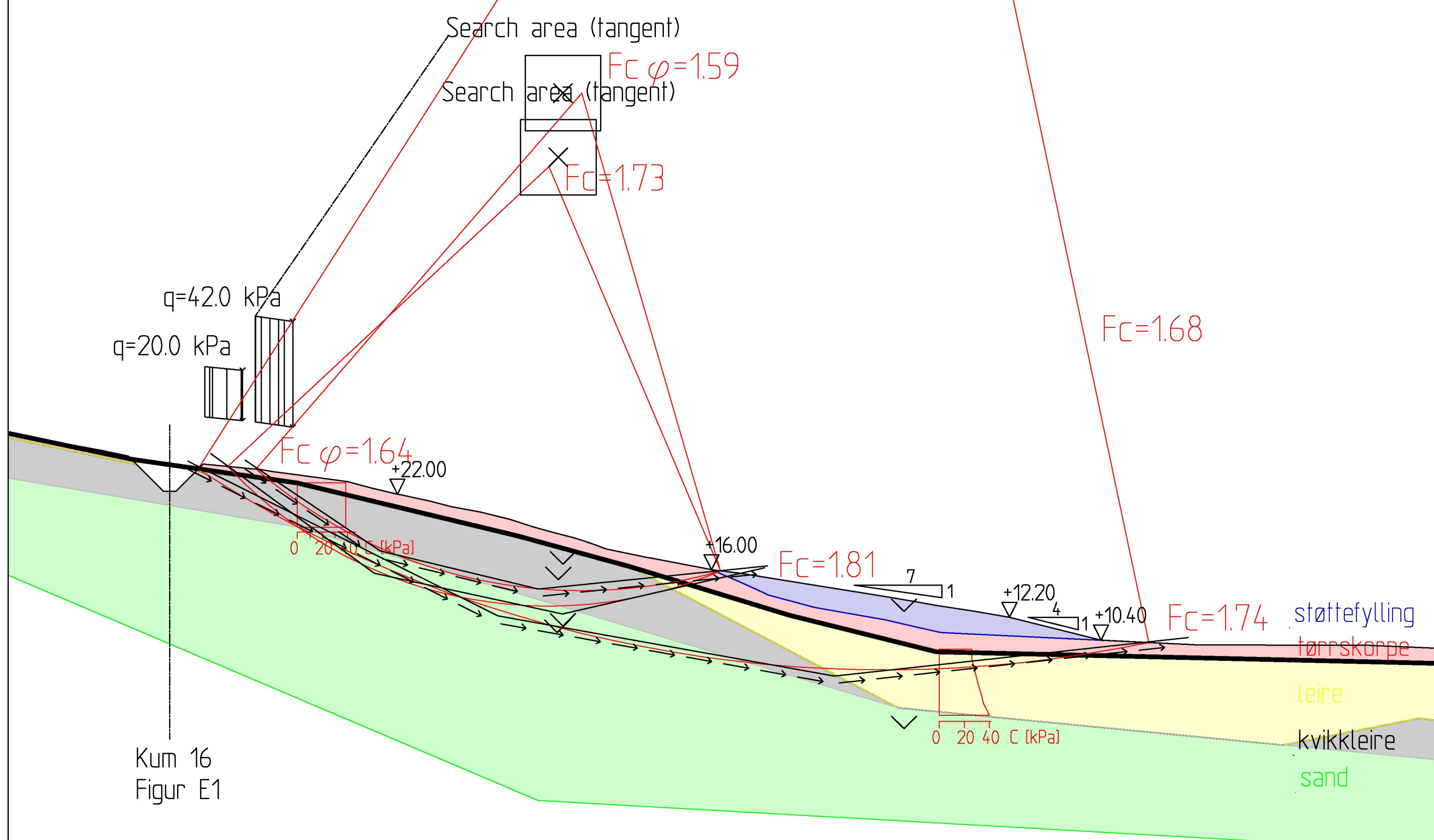
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand	19.00	9.00	35.0	0.0				

1	Oppdatert med NVE veileder 1/2019	08.03.2022	KaR	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune Ressebakken 1715 Talvik Sør		Status			
Grøftestabilitet Profil 2, kum 23 Profil 3, kum 3		Original format A2 Tegningens filnavn Grøftestabilitet rev01.dwg Målestokk			
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 11.05.2020	Konstr./Tegnet KaR	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
Oppdragsnr. 20190499		Tegningsnr. A2		Rev. 1	

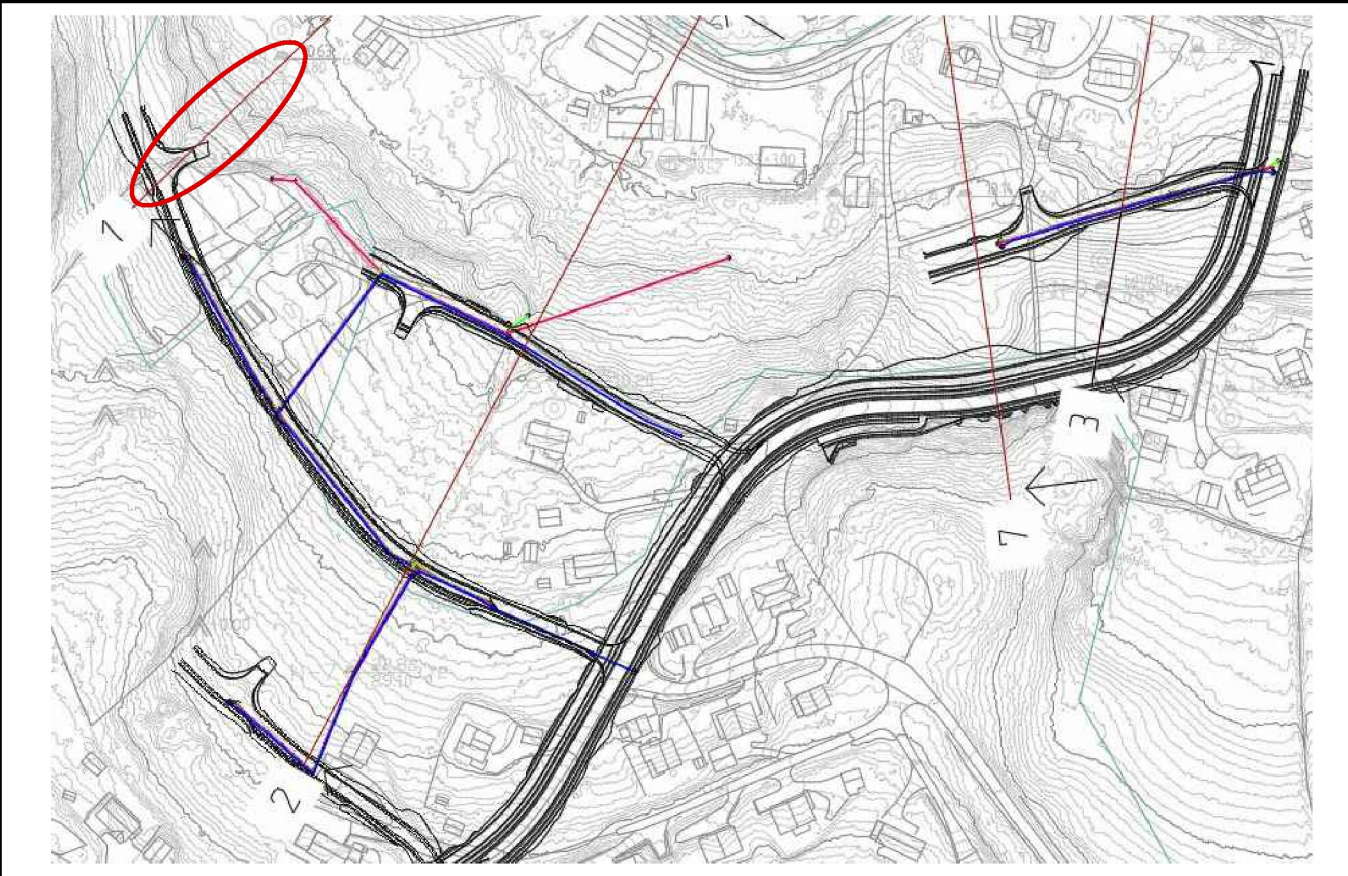


REKKEFØLGEBESTEMMELSER:

1. Etabler motfylling i nedre del av skrånning iht. tegning 100.
2. Grav ut grøft i seksjoner på maks 8 m av gangen. Legg utgravde masser 5 m eller mer fra grøften i ranker på maks 2 m høyde. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta.
3. Plasser ledninger i grøft og tilbakefyll.



Tegningsittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet med grøft, profil 1, kum 16	A3	2



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttestoff	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	0.85	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_udrenert_grøft - tiltak - nyveil - rev01.dwg

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_drenert_grøft - tiltak.dwg

$F_c = 1.68$
Global, through fill, undrained
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_udrenert_grøft - tiltak - nyveil - rev01.R18

$F_c = 1.81$
Plane over fill, undrained
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_udrenert_grøft - tiltak - nyveil - rev01.R20

$F_c = 1.74$
Plane through fill, undrained
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_udrenert_grøft - tiltak - nyveil - rev01.R21

$F_c = 1.73$
Global over fill, undrained
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_udrenert_grøft - tiltak - nyveil - rev01.R19

$F_{c\phi} = 1.59$
Global over fill, drained
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_udrenert_grøft - tiltak - nyveil - rev01.R22

$F_{c\phi} = 1.64$
Plane over fill, drained
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 1-1_dagens_udrenert_grøft - tiltak - nyveil - rev01.R23

2	Oppdatert med NVE veileder 1/2019	08.03.2022	KaR	HHe	MMS
1	Endre lagdeling (feil presentasjon i rev0)	31.08.2020	KaR	OAH	MMS

Rambøll/Alta kommune
Ressebakkens 1715 Talvik Sør

Globalstabilitet med grøft
Profil 1, kum 16

1:300

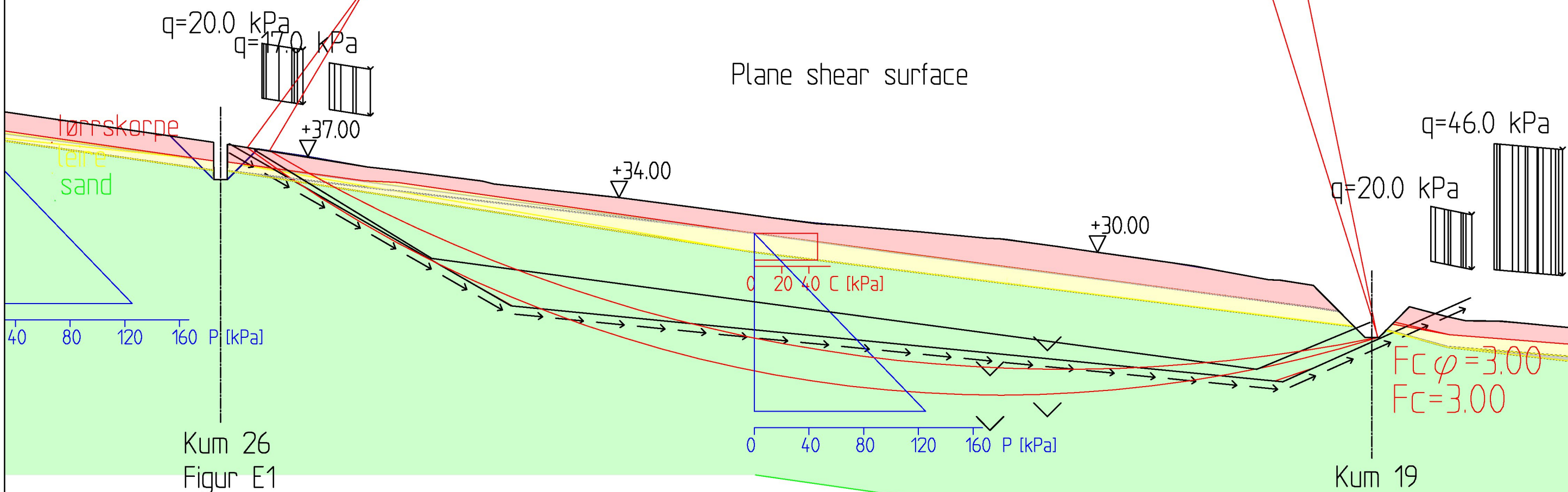
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 12.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. A3	Kontrollert OAH	Godkjent MMS	Rev. 2
---	---	--	--------------------	-----------------	-----------

Search area (tangent)



$F_c = 3.07$

$F_c \varphi = 3.01$



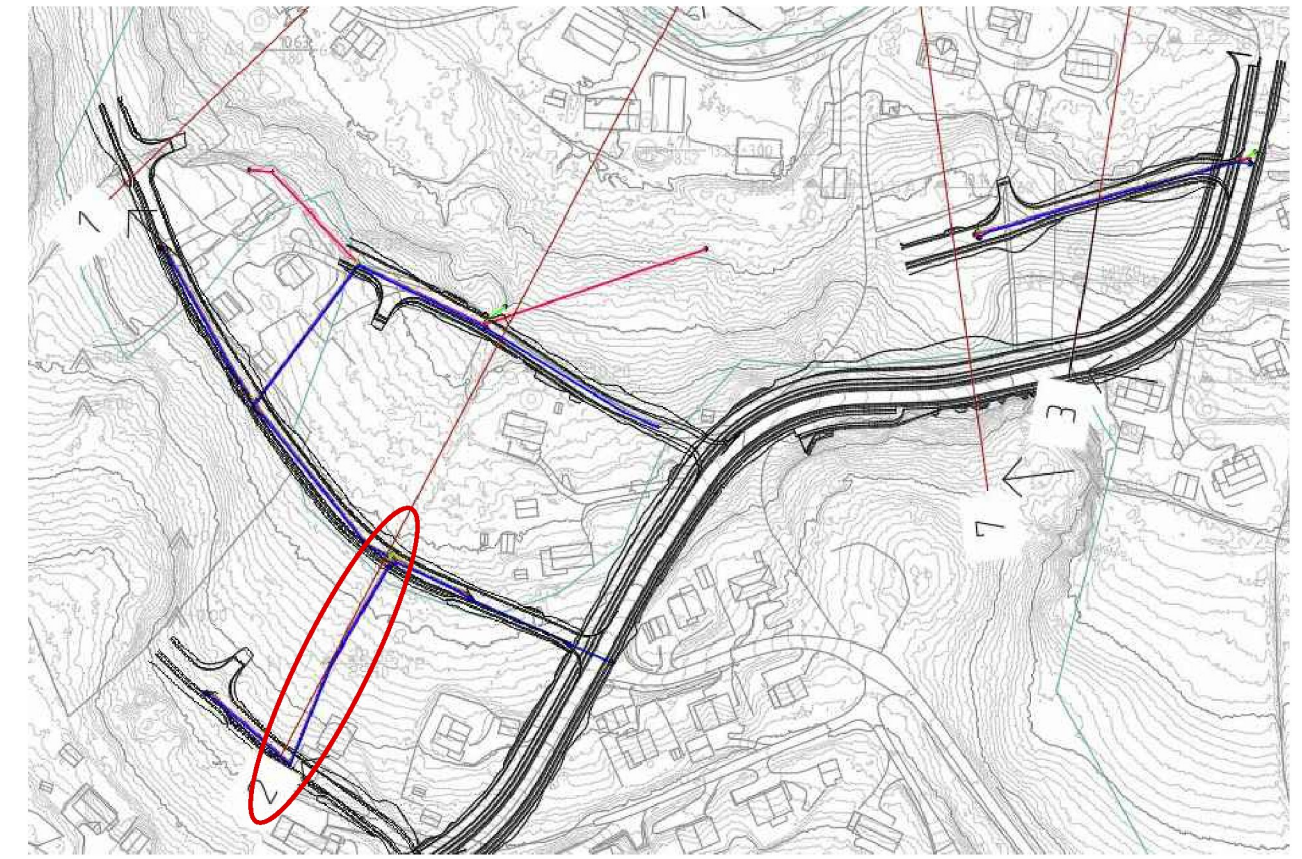
g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - grøft - grøftekasse.dwg
 $F_c = 3.07$
 Global grøft 1 grøftekasse
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - grøft - grøftekasse.R21
 $F_c = 3.00$
 Global Plane grøft 1
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - grøft - grøftekasse.R22

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens drenert - grøft__grøftekasse.dwg
 $F_{ci} = 3.01$
 Global grøft 1 grøftekasse
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens drenert - grøft__grøftekasse.R28
 $F_{ci} = 3.00$
 Global Plane grøft 1
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens drenert - grøft__grøftekasse.R29

REKKEFØLGEBESTEMMELSER:

1. Grav ut grøft med grøftekasse i seksjoner på maks 8 m av gangen. Legg utgravde masser 5 m eller mer fra grøften i ranker på maks 2 m høyde. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta.
2. Plasser ledninger i grøft og tilbakefyll.

Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet med grøft, profil 2, kum 26	A4	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	0.85	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Rambøll/Alta kommune
 Ressebakken 1715 Talvik Sør

Globalstabilitet med grøft
 Profil 2, kum 26

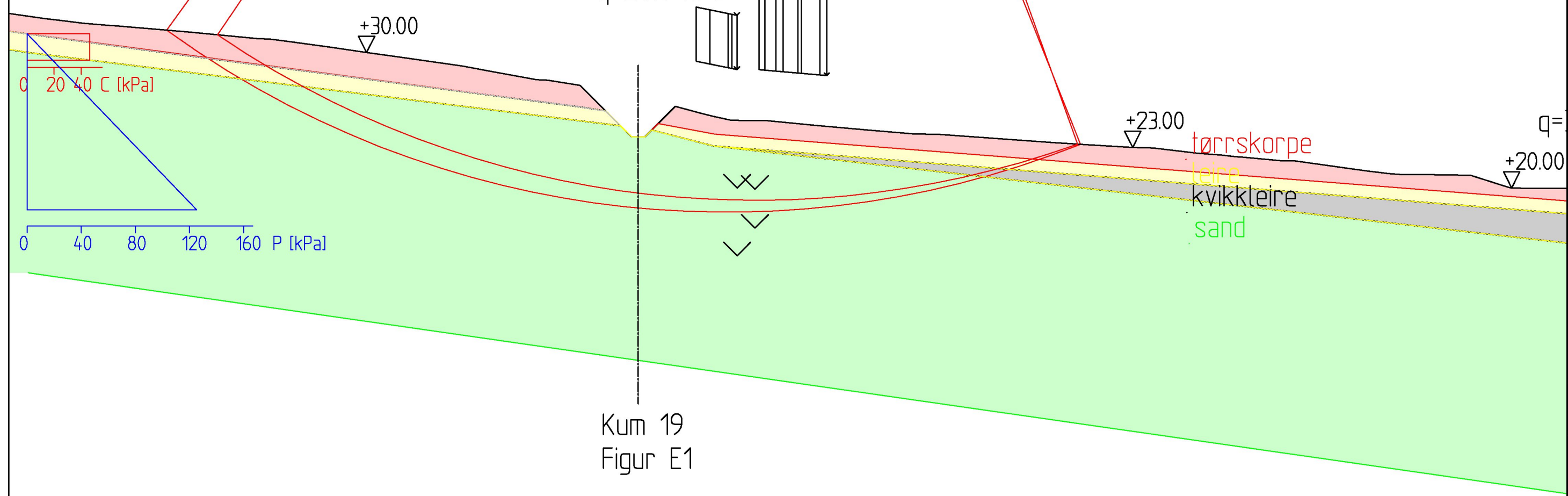
Status
 Original format
 A-2
 Tegningens filnavn
 Grøft globalstabilitet rev01.dwg
 Målestokk
 1:300

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 12.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. A4	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
---	---	--	--------------------	-----------------



Search area (tangent)
Search area (tangent)

$F_c=3.18$ $F_c \phi=3.09$



Kum 19
Figur E1

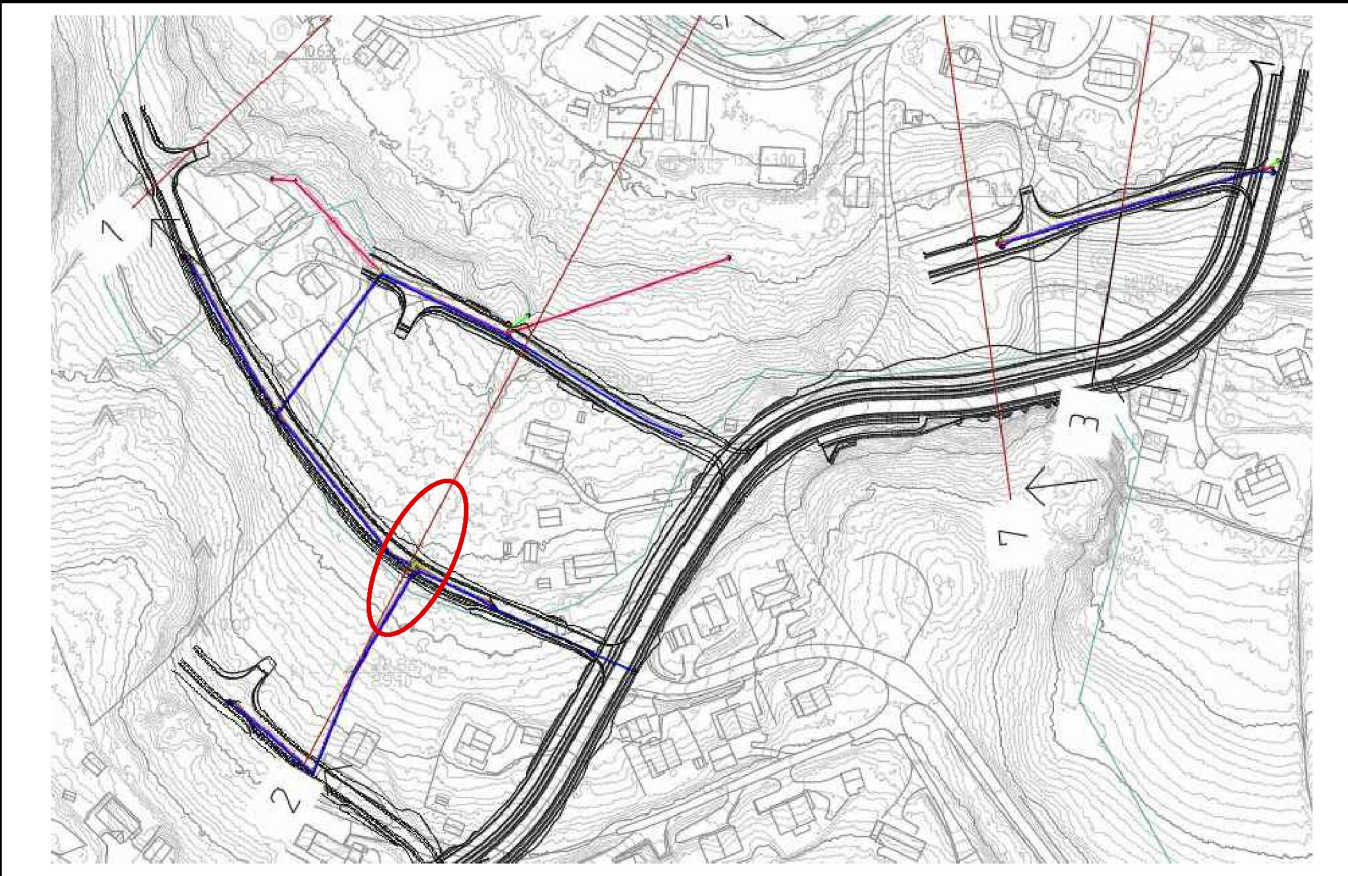
g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - grøft.dwg
 $F_c=3.18$
 Global - middle
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - grøft.R14

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens drenert - grøft_v1.dwg
 $F_{c\phi}=3.09$
 Global, grøft 2
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens drenert - grøft_v1.R23

REKKEFØLGEBESTEMMELSER:

1. Grav ut grøft i seksjoner på maks 8 m av gangen. Legg utgravde masser 5 m eller mer fra grøften i ranker på maks 2 m høyde. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftekanten). Utgravde masser legges "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta.
2. Plasser ledninger i grøft og tilbakefyll.

Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet med grøft, profil 2, kum 19	A5	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	0.85	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

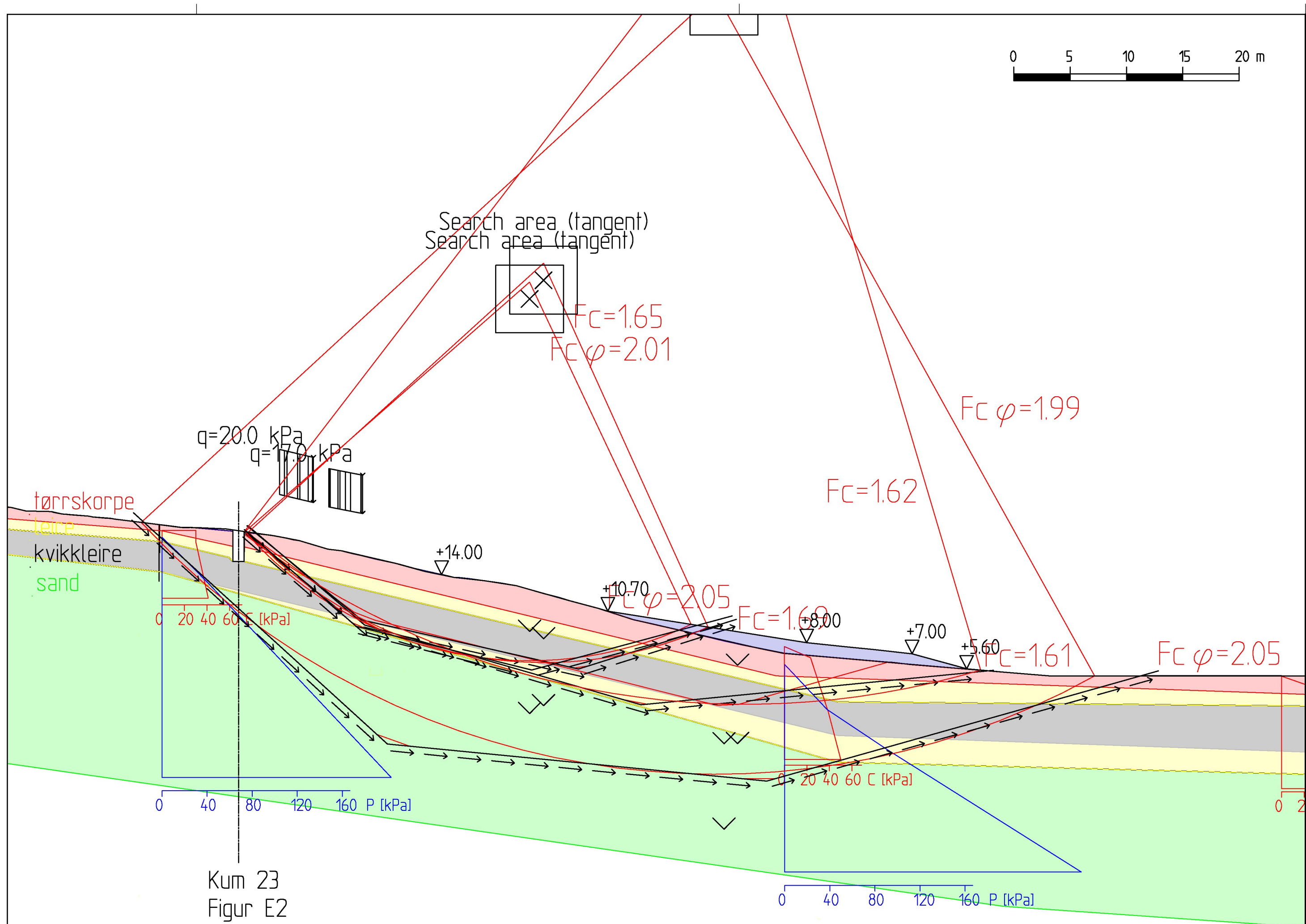
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Rambøll/Alta kommune
 Ressebakken 1715 Talvik Sør

Globalstabilitet med grøft
 Profil 2, kum 19

Status
 Original format
 A-2
 Tegningens filnavn
 Grøft globalstabilitet 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 12.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. A5	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
---	---	--	--------------------	-----------------



Kum 23
Figur E2

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - grøft - grøftekasse - ny veil - rev01.dwg

$F_c=1.62$
Global through fill, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R28

$F_c=1.61$
Plane through filling, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R30

$F_c=1.65$
Global over filling, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R27

$F_c=1.69$
Plane over filling, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R29

$F_c=1.99$
Global through filling, drained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R31

$F_c=2.05$
Plane through filling, drained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R33

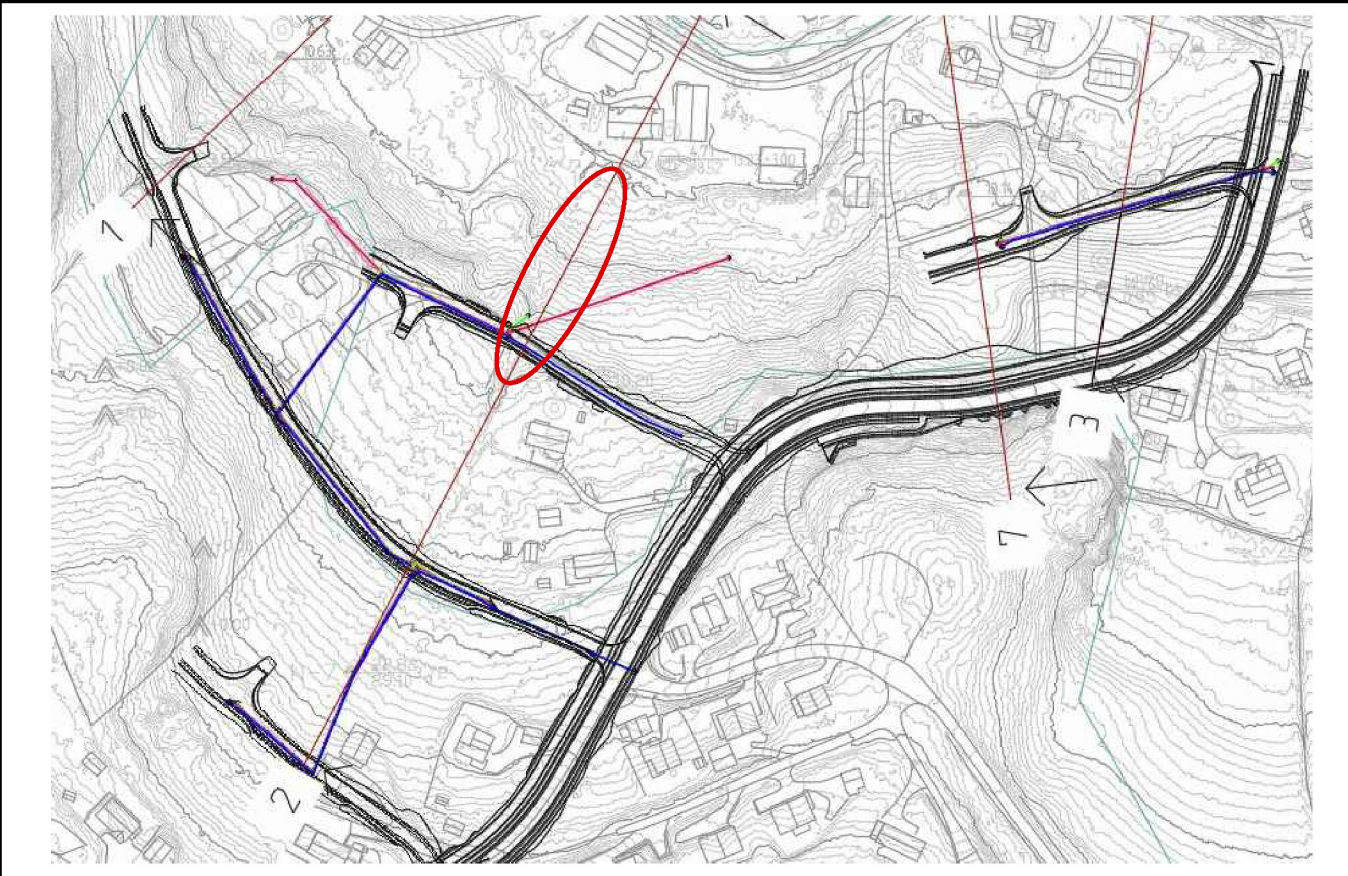
$F_c=2.01$
Global over filling, drained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R32

$F_c=2.05$
Plane over filling, drained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GRØFT - GRØFTEKASSE - NY VEIL - rev01.R34

REKKEFØLGEBESTEMMELSER:

1. Grav ut grøft med grøftekasse i seksjoner på maks 8 m av gangen. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftkanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta.
2. Plasser ledninger i grøft og tilbakefyll.

Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet med grøft, profil 2, kum 23	A6	1



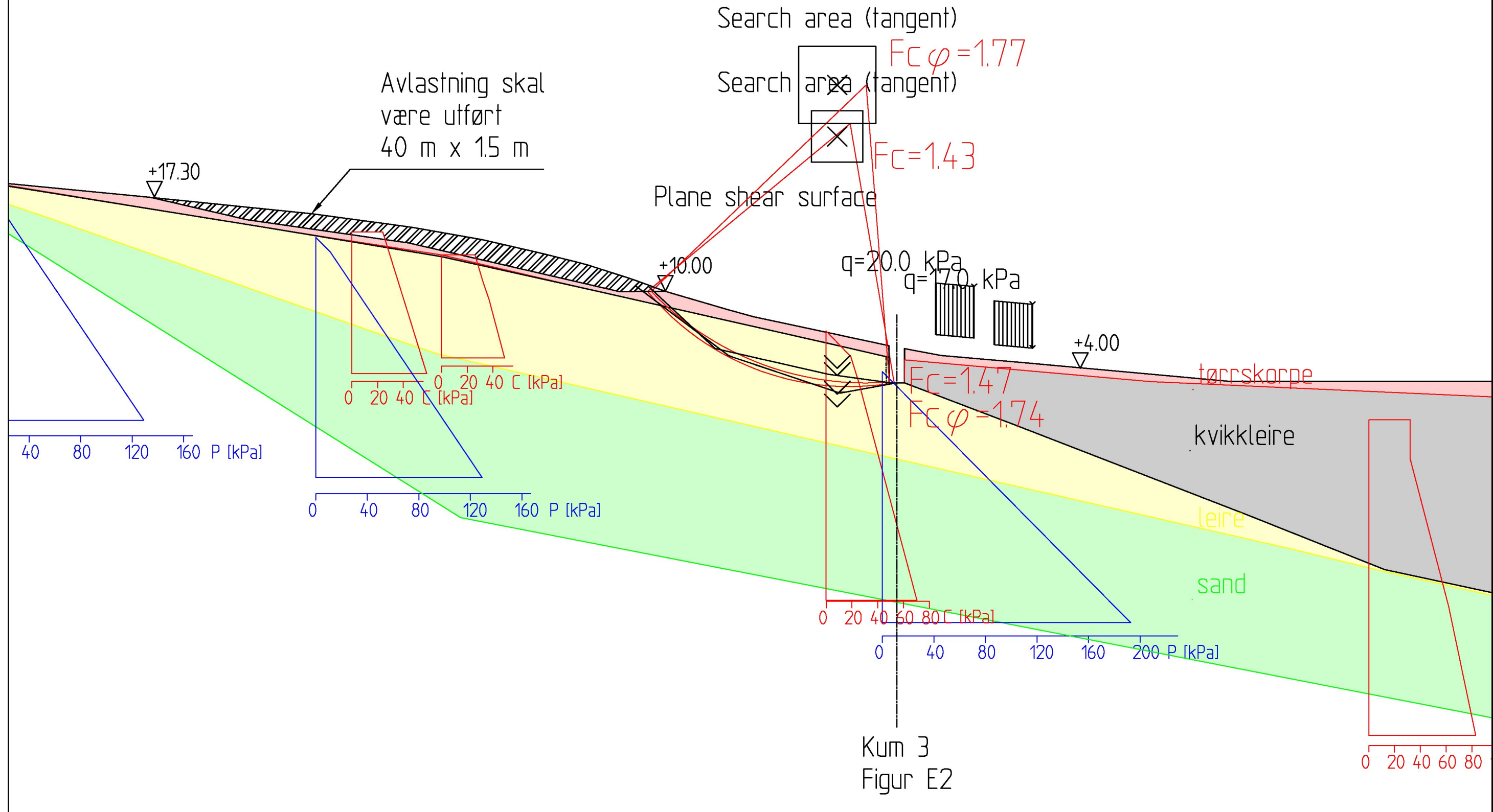
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	0.85	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

1	Oppdatert med NVE veileder 1/2019	08.03.2022	KaR	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune Ressebakkens 1715 Talvik Sør		Status			
Globalstabilitet med grøft Profil 2, kum 23		Original format A-2 Tegningens filnavn Grøft globalstabilitet rev01.dwg Målestokk			
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 12.05.2020	Konstr./Tegnet KaR	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
20190499		A6		1	

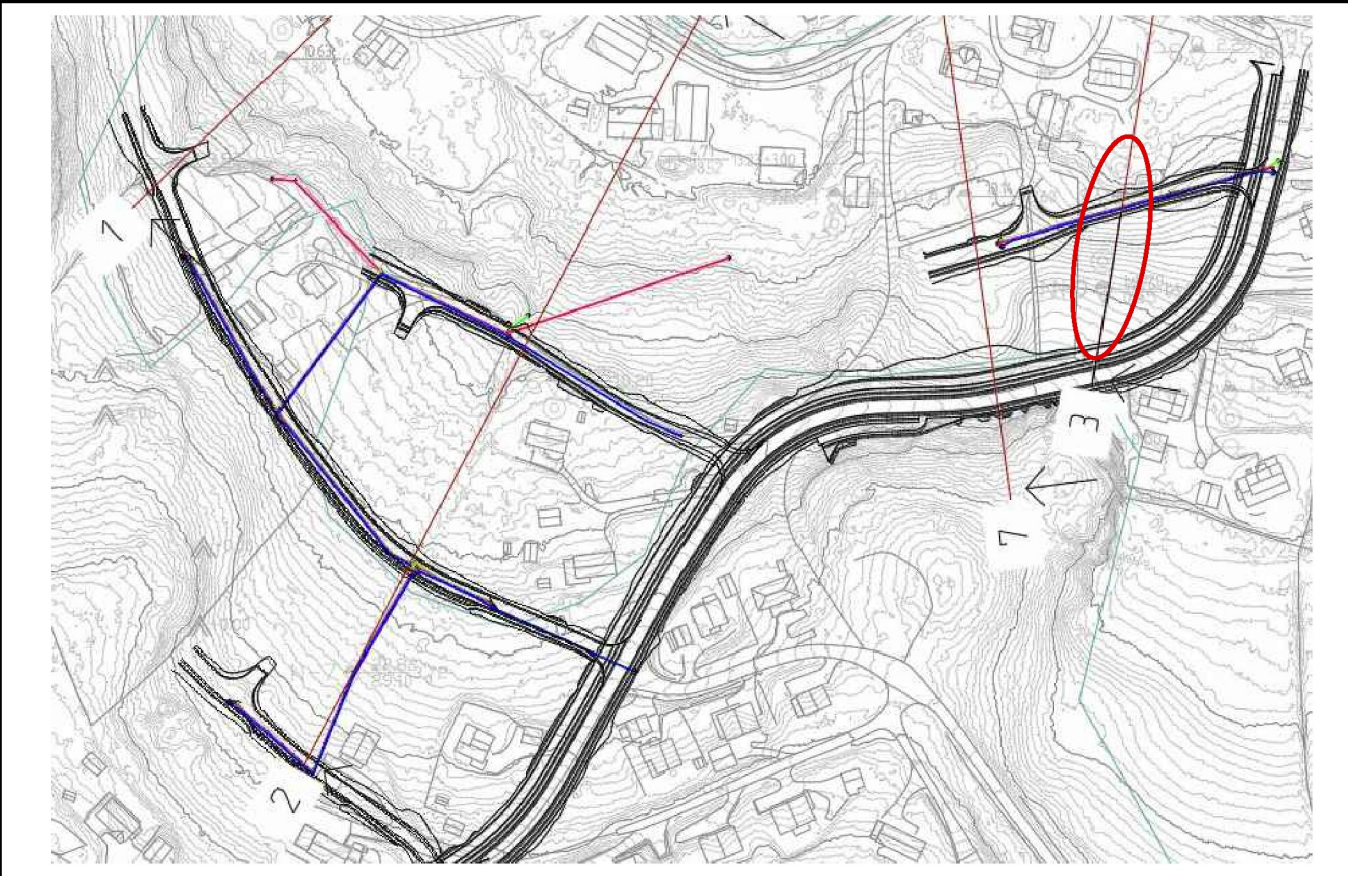


REKKEFØLGEBESTEMMELSER:

1. Avlaste terrenget med 1,5 m ogjør utgravde masser ut av sonen fortløpende. Oversikt vises på tegning 100.
2. Grav ut grøft med grøftkasse i seksjoner på maks 8 m av gangen. Legg utgravde masser 5 m eller mer fra grøften i ranker på maks 2 m høyde. Gravemaskine står ved enden av grøfta (uten å belaste grøftkanten). Utgravde masser legges 5 m eller mer "bak gravemaskinen" ved enden av grøfta
3. Plasser ledninger i grøft og tilbakefyll.



Tegningsittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet med grøft, profil 3, kum 3	A7	0



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	0.85	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_v1_grøftkasse.dwg
 Fc=143
 Global outside avlastning
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_v1_grøftkasse.R32
 Fc=147
 PLane inside avlastning
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_v1_grøftkasse.R34

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak drenert_layering 2020_v1_grøftkasse.dwg
 Fc=174
 PLane outside avlastning
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak drenert_layering 2020_v1_grøftkasse.R34
 Fc=177
 Global outside avlastning
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak drenert_layering 2020_v1_grøftkasse.R36

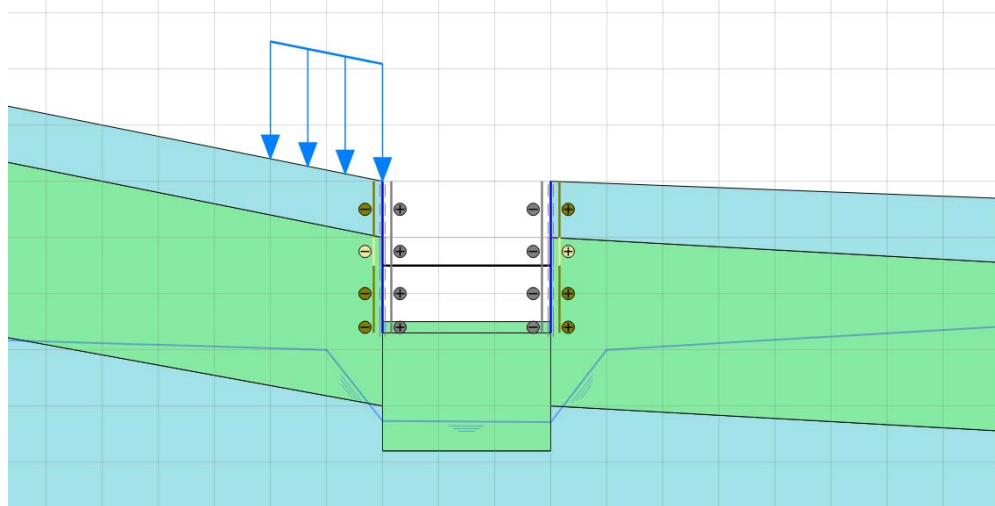
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune Ressebakken 1715 Talvik Sør			Status Original format A-2 Tegningens filnavn Grøft globalstabilitet rev01.dwg		
Globalstabilitet med grøft Profil 3, kum 3			1:300		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 12.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. A7	Kontrollert OAH	Godkjent MMS Rev. 0

Det skal graves seksjonsvis med grøftkasse flere steder. Lagdeling i grøftene varierer i området: noen steder er traubunn i nivå med leire; og andre sted er traubunn i nivå med sand.

Grunnvannstanden varierer i området. Representativ grunnvannstand er satt til 2 meter under terreng. Dette spiller mest rolle inn på tilfellet der det er forventet sandige masser i traubunn, hvilket ikke er kritisk for planlagte grøftekasser her (det er forventet mest utgraving i leire).

Trasé 1

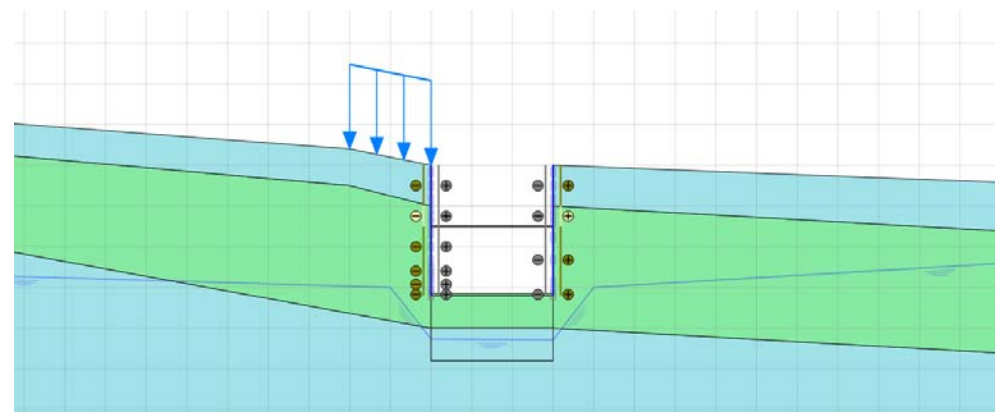
I beregningene er det antatt sand den øverste meteren, og deretter leire ned til rundt 5 meter dybde. Dette virker å være representativt helt nederst i skråningen der det er planlagt grøftkasse i profil 3-3, ved kum 1,2 og 3 (trasé 1). Her er det planlagt graving nedmot 2,5 meters dybde. Beregnet sikkerhetsfaktor med grøftkasse og 20 kPa vekt på grøfta gir $FS=2,1$.



Figur: Trasé 1, der det skal graves 2,5 meter

Trasé 3/7

I beregningene er det antatt sand den øverste meteren, og deretter leire ned til rundt 5 meter dybde. Dette virker å være representativt cirka midt i skråningen i profil 2-2, der det er planlagt grøftkasse, ved kum 23 og 24 (trasé 3/7). Her er det planlagt graving nedmot 3,15 meters dybde. Beregnet sikkerhetsfaktor med grøftkasse og 20 kPa vekt på grøfta gir $FS=1,77$.



Figur: Trasé 3/7, der det skal graves oppimot 3,15 meter.

Design av grøftekassene

Beregning av stabilitet er gjort med PLAXIS 2D. Grøftekassen er modellert som en line displacements med satt med null (=0) sideveis deformasjon (x-retning). Grøftekassen må være designet for å tåle et jordtrykk på 80kPa.

Ressebakken boligfelt

Stabilitet av grøftkasse

Dokumentnr.
20190499-01-R

Vedlegg nr.
A8

Dato
2022-03-10

Tegnet av
MMS

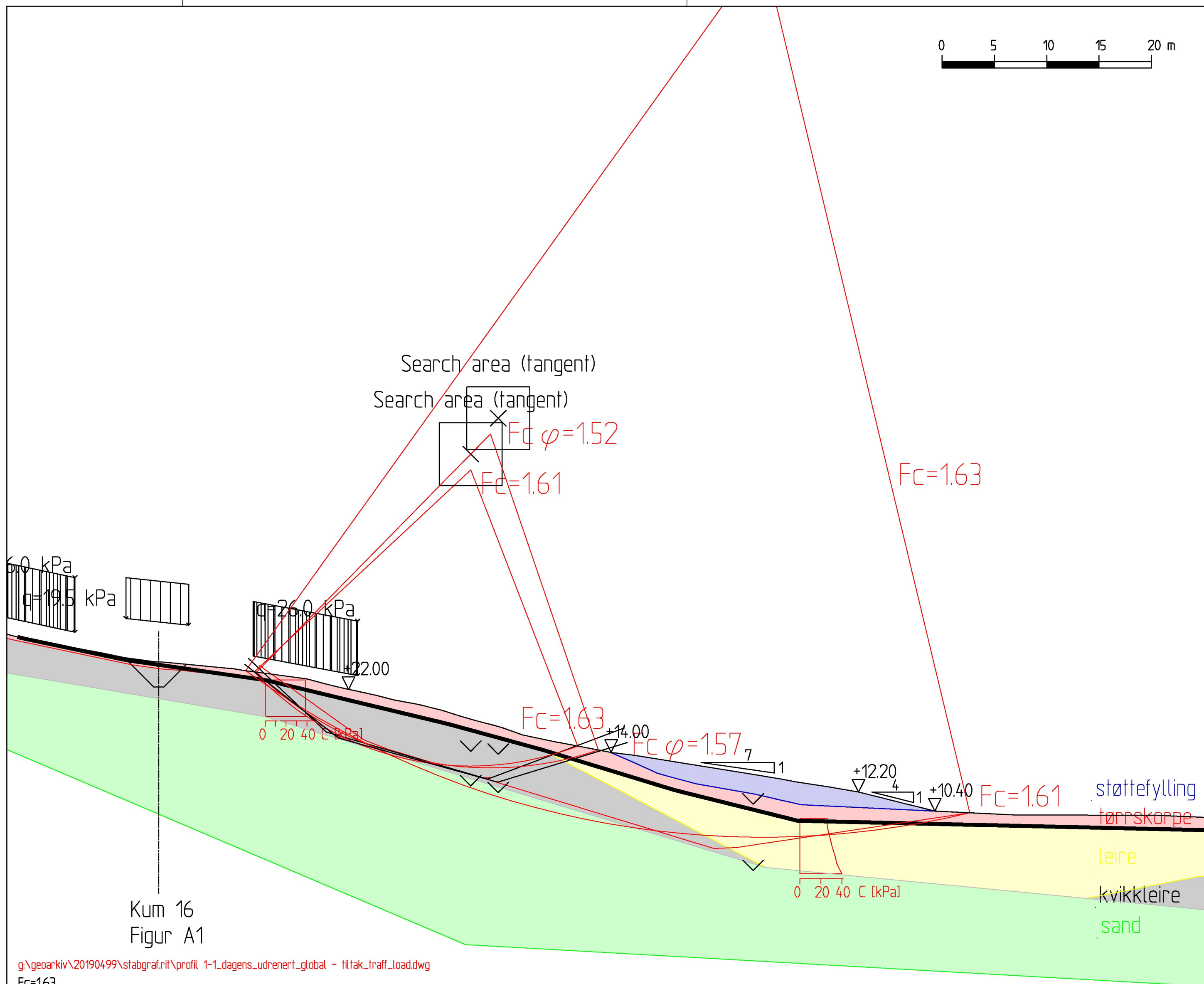


Vedlegg B

GLOBALSTABILITET

Innhold

Vedlegg nr.	Tittel
B1	Globalstabilitet Profil 1, kum 16
B2	Globalstabilitet Profil 2, kum 26
B3	Globalstabilitet Profil 2, kum 19
B4	Globalstabilitet Profil 2, kum 23
B5	Globalstabilitet Profil 3, kum 3
B6	Globalstabilitet Profil 7, kum 3



Kum 16
Figur A1

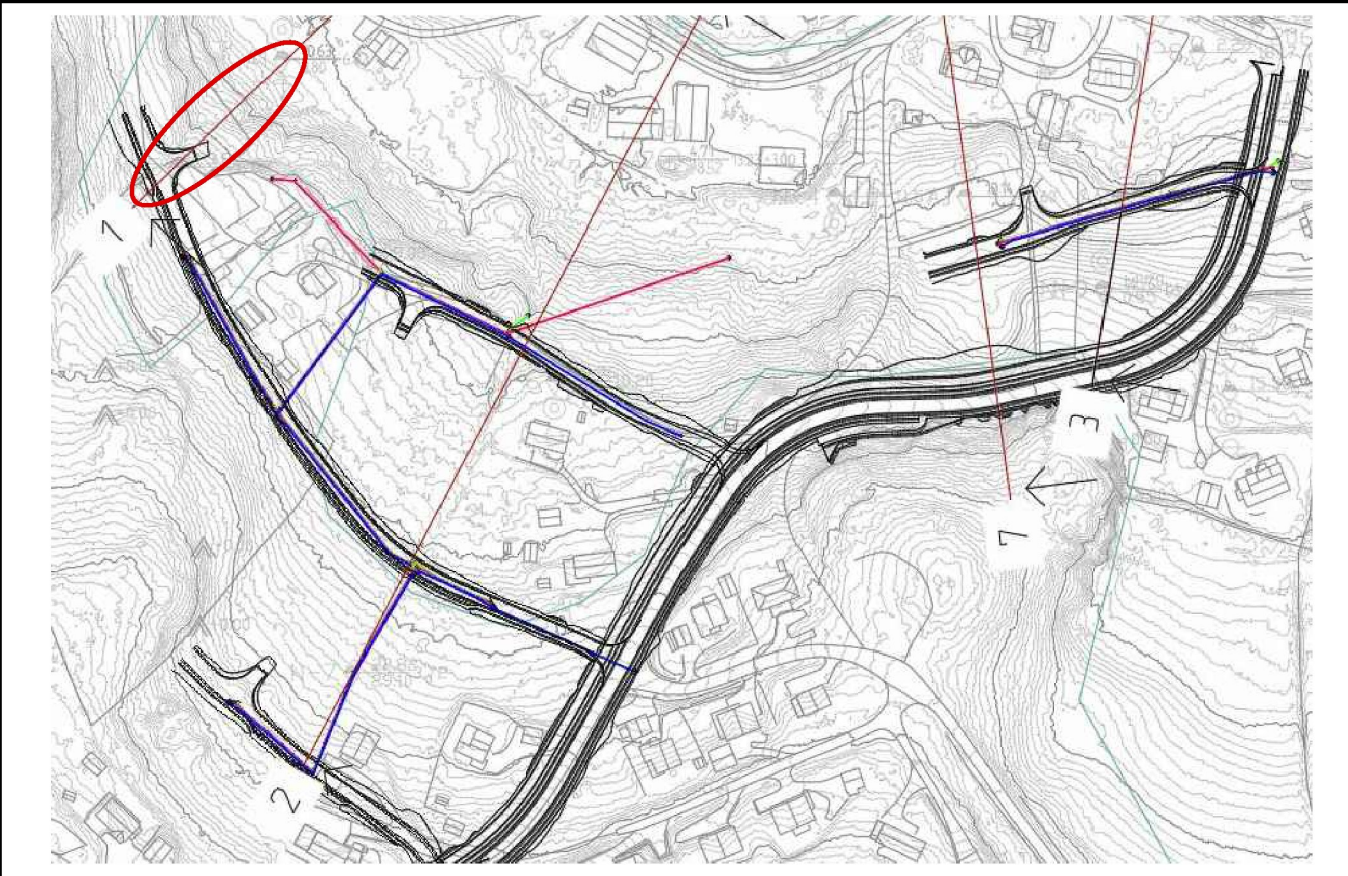
g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rif\profil 1-1_dagens_udrenert_global - tiltak_traff_load.dwg

- Fc=1.63
Global dypere, increased fill, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 1-1_DAGENS_UDRENERT_GLOBAL - TILTAK_TRAFF_LOAD - NY VEIL - rev01R26
- Fc=1.61
Plane dypere, increased fill, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 1-1_DAGENS_UDRENERT_GLOBAL - TILTAK_TRAFF_LOAD - NY VEIL - rev01R28
- Fc=1.61
Global, increased fill, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 1-1_DAGENS_UDRENERT_GLOBAL - TILTAK_TRAFF_LOAD - NY VEIL - rev01R25
- Fc=1.63
Plane over fill, increased fill, undrained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 1-1_DAGENS_UDRENERT_GLOBAL - TILTAK_TRAFF_LOAD - NY VEIL - rev01R27
- Fc=1.52
Global over fill, increased fill, drained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 1-1_DAGENS_UDRENERT_GLOBAL - TILTAK_TRAFF_LOAD - NY VEIL - rev01R29
- Fc=1.57
Plane over fill, increased fill, drained
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 1-1_DAGENS_UDRENERT_GLOBAL - TILTAK_TRAFF_LOAD - NY VEIL - rev01R30

FORKLARINGER

1. Motfyllingen skal ikke fjernes (se også tegning 100 for plassering og dimensjoner).
2. Hus antas å være 2 etasjer uten kjeller.
3. Utgraving av kjeller er valgritt til begge husene på toppen av skrånningen.
4. Huset på toppen av skrånningen påvirker ikke den kritiske stabiliteten.

Tegningstittel: Globalstabilitet profil 1, kum 16	Tegningsnr.: B1	Rev.: 2
--	--------------------	------------



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
2	Oppdatert med NVE veileder 2019 og trafikklast	08.03.2022	KaR	HHe	MMS
1	Endre lagdeling (feil presentasjon i rev0) samt legge til Fc=0,41	04.09.2020	KaR	OAH	MMS

Rambøll/Alta kommune
Ressebakken 1715 Talvik Sør

Globalstabilitet
Profil 1, kum 16

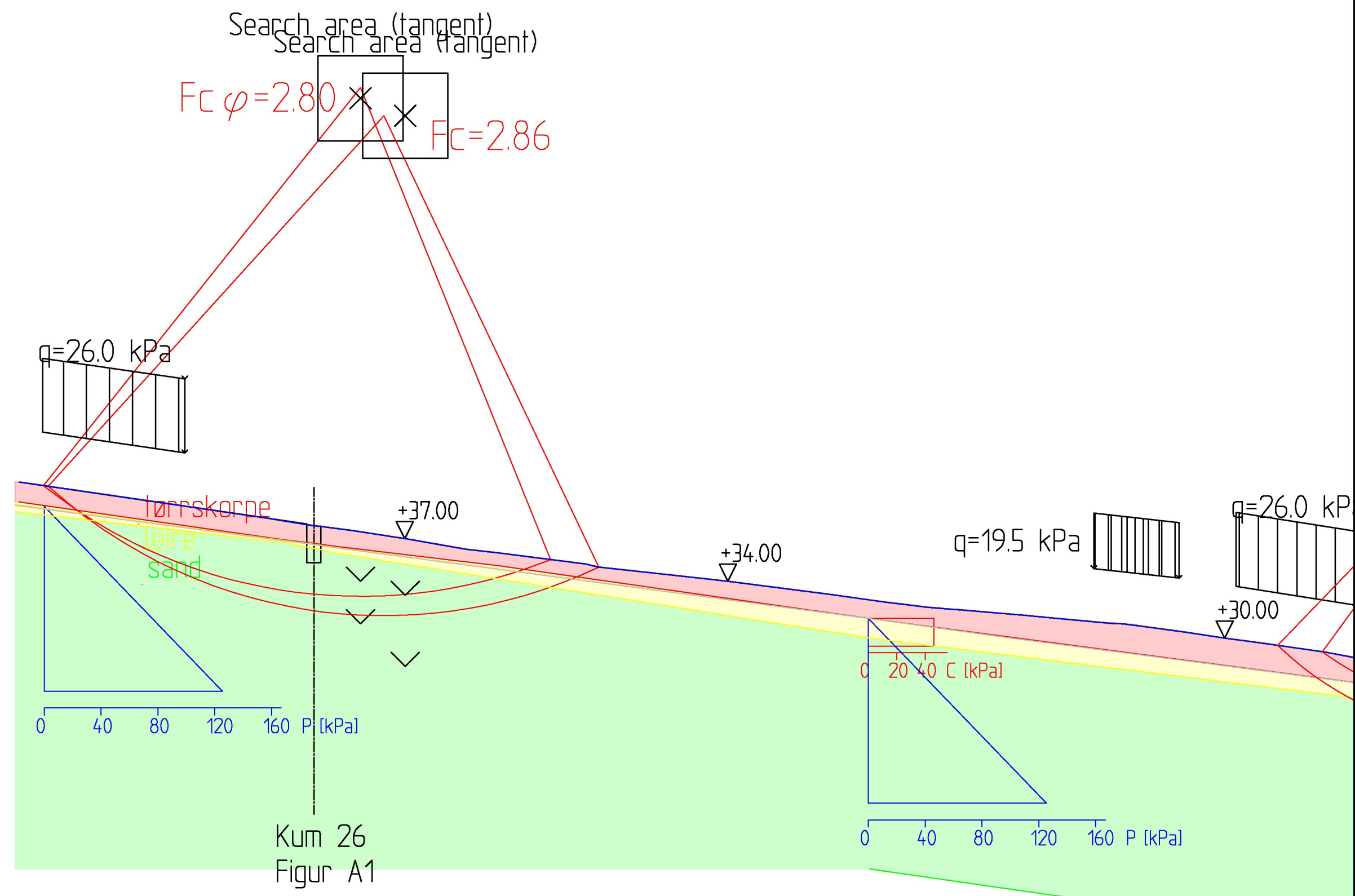
1:300

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 12.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. B1	Kontrollert OAH	Godkjent MMS	Rev. 2
---	---	--	--------------------	-----------------	-----------

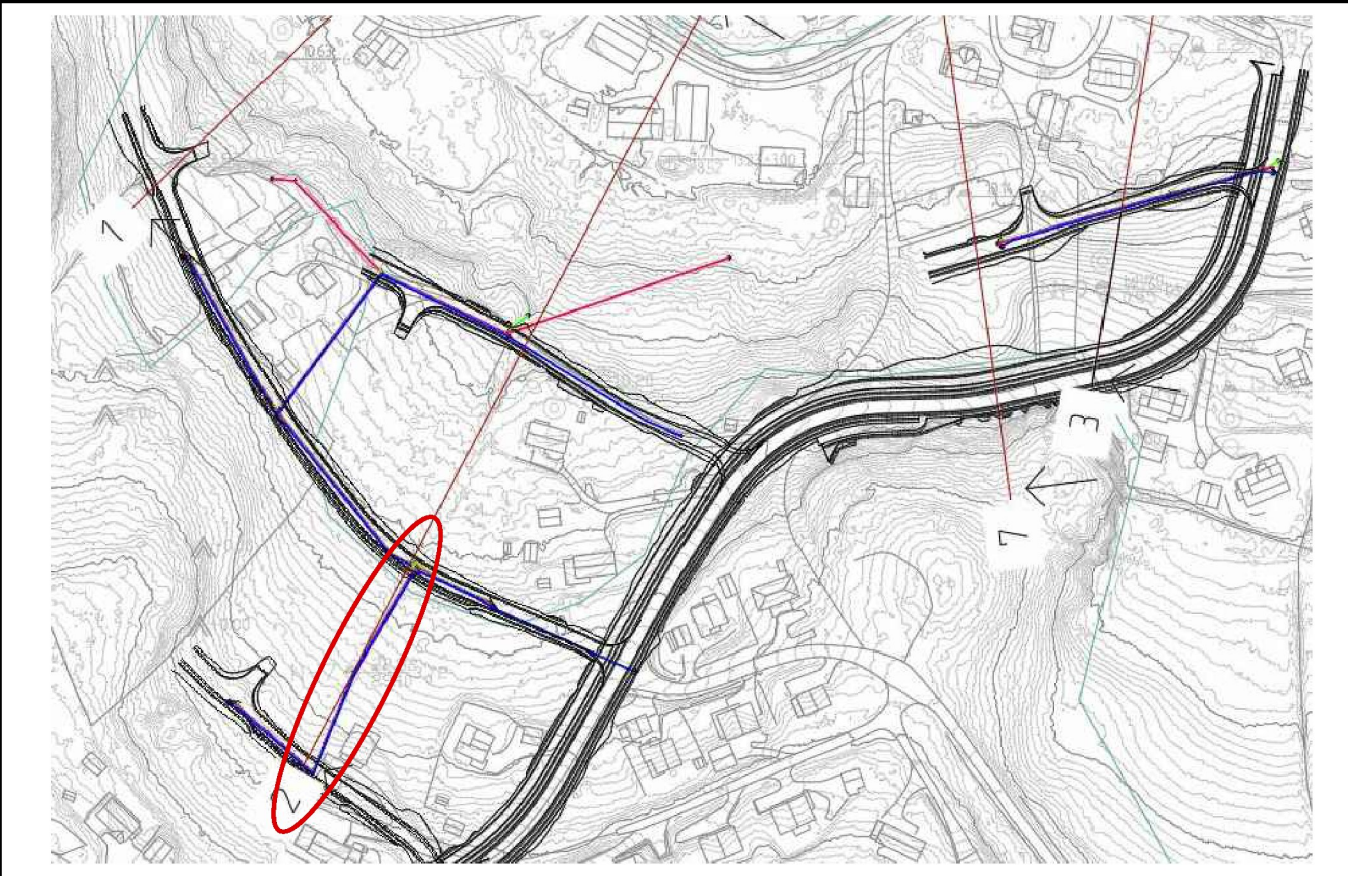


FORKLARINGER:

- Hus antas å være 2 etasjer uten kjeller og rundt 10 m langt.
- Utgraving av kjeller er valgfritt.



Tegningsstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet profil 2, kum 26	B2	0



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global.dwg
 Fc=2.86
 Global upper
 Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 2-2_DAGENS UDRENERT - GLOBAL.R18

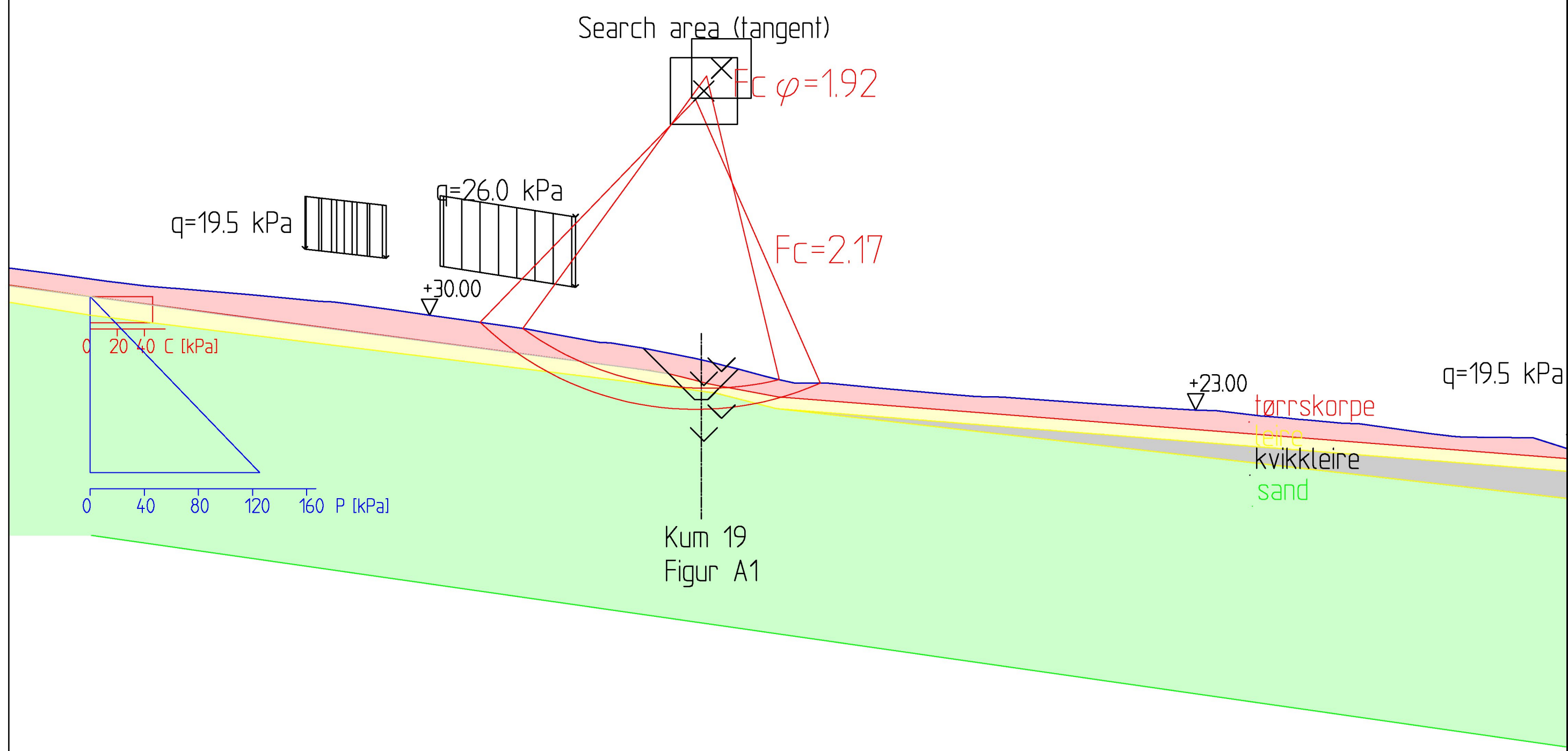
g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens drenert - global.dwg
 Fc=2.80
 Global upper
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens drenert - global.R21

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune Ressebakken 1715 Talvik Sør					Status Original format A-2 Tegningens filnavn Globalstabilitet rev01.dwg Målestokk 1:300
Globalstabilitet Profil 2, kum 26					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 12.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. B2	Kontrollert OAH Godkjent MMS	Rev. 0

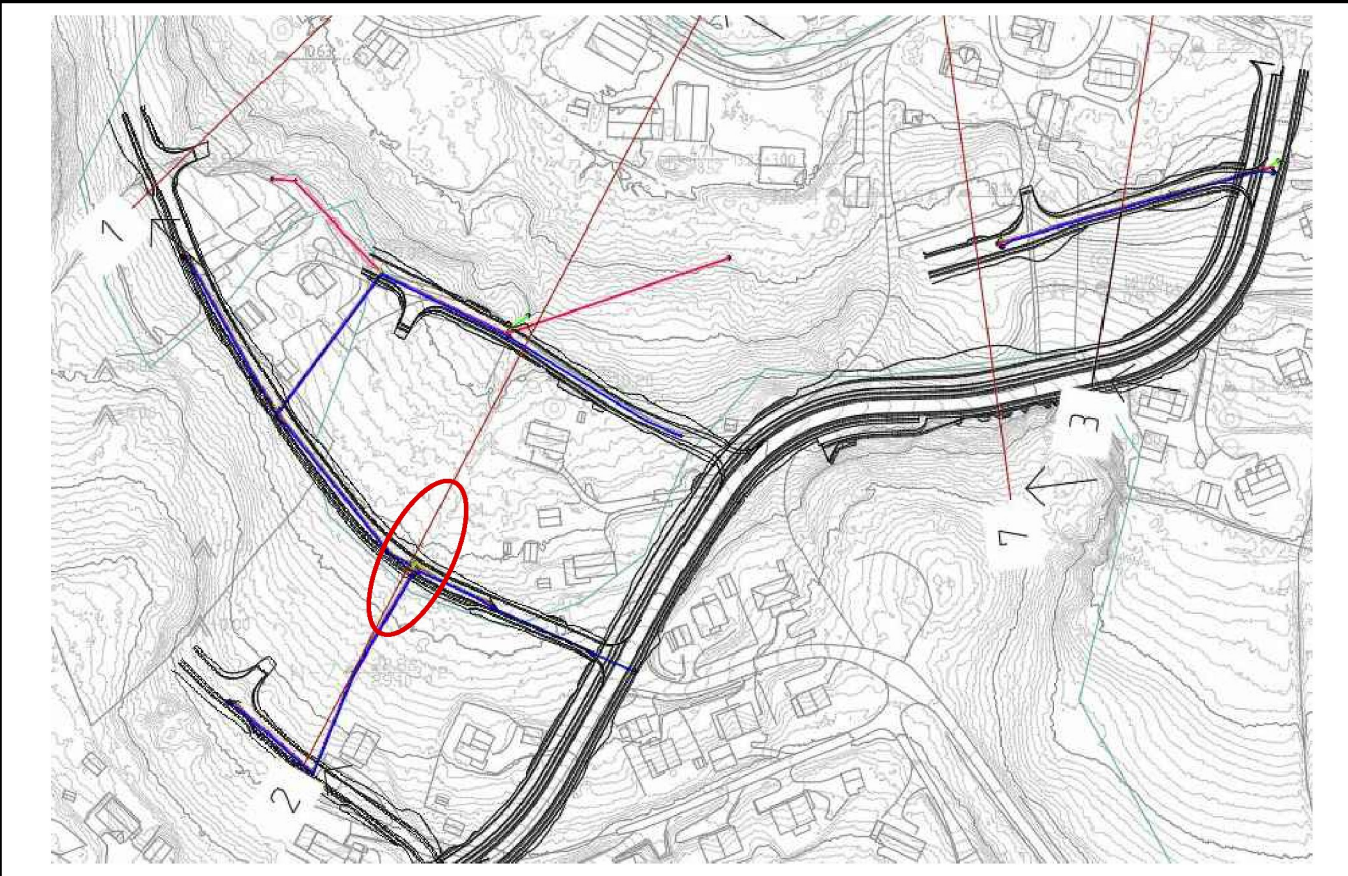


FORKLARINGER:

- Hus antas å være 2 etasjer uten kjeller og 10 m langt.
- Utgraving av kjeller er valgfritt til huset på toppen av skråningen.



Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet profil 2, kum 19	B3	1



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

1	Oppdatert med trafikklast	10.03.2022	KaR	HHe	MMS
---	---------------------------	------------	-----	-----	-----

Rambøll/Alta kommune
Ressebakken 1715 Talvik Sør

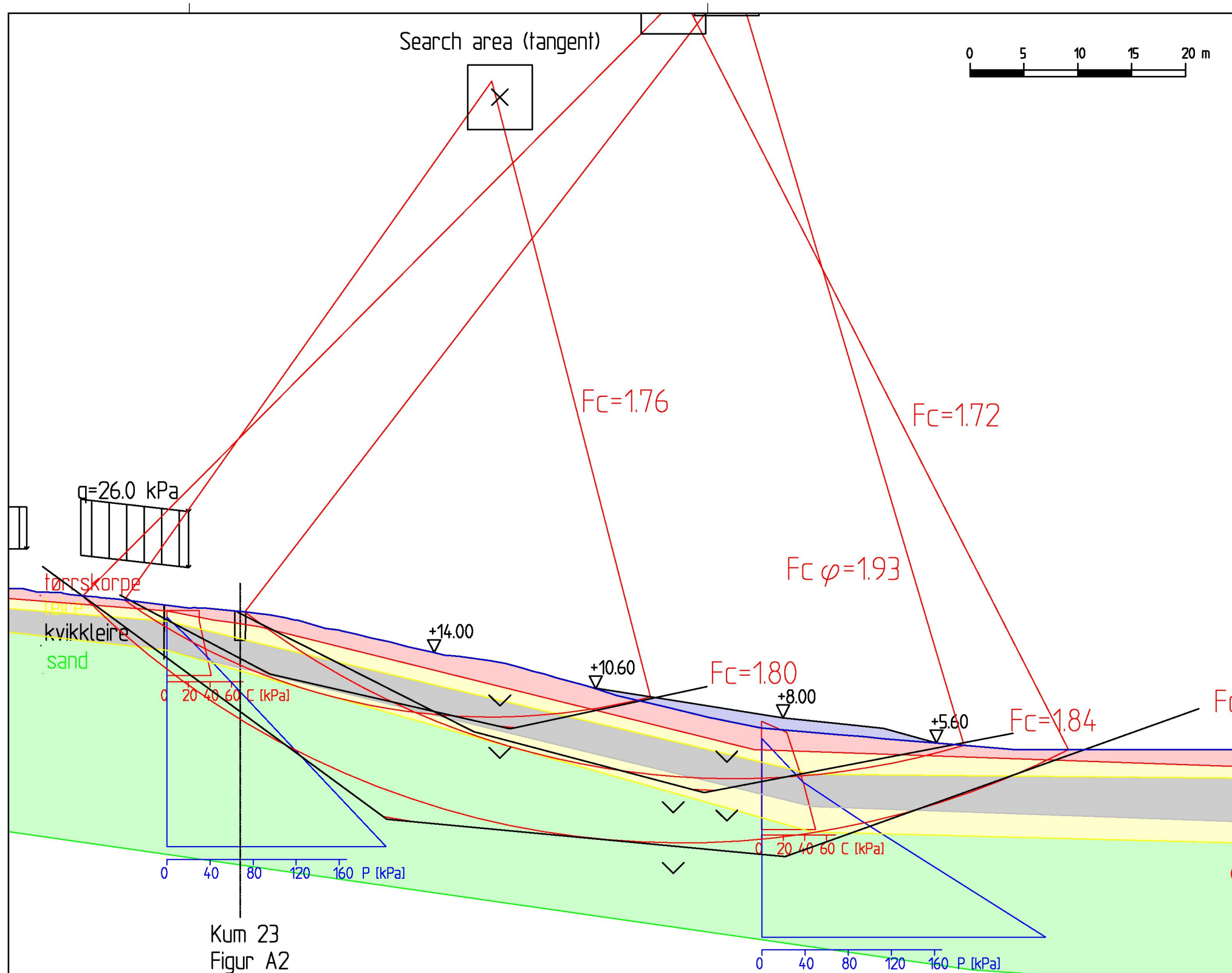
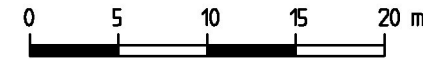
Globalstabilitet
Profil 2, kum 19

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 12.05.2020 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. B3	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
---	---	--	--------------------	-----------------

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.dwg
 Fc=2.17
 Kum19 med trafikklast
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01R36
 Fcphi=1.92
 Kum19 incl trafikklast drained
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01R37

Search area (tangent)



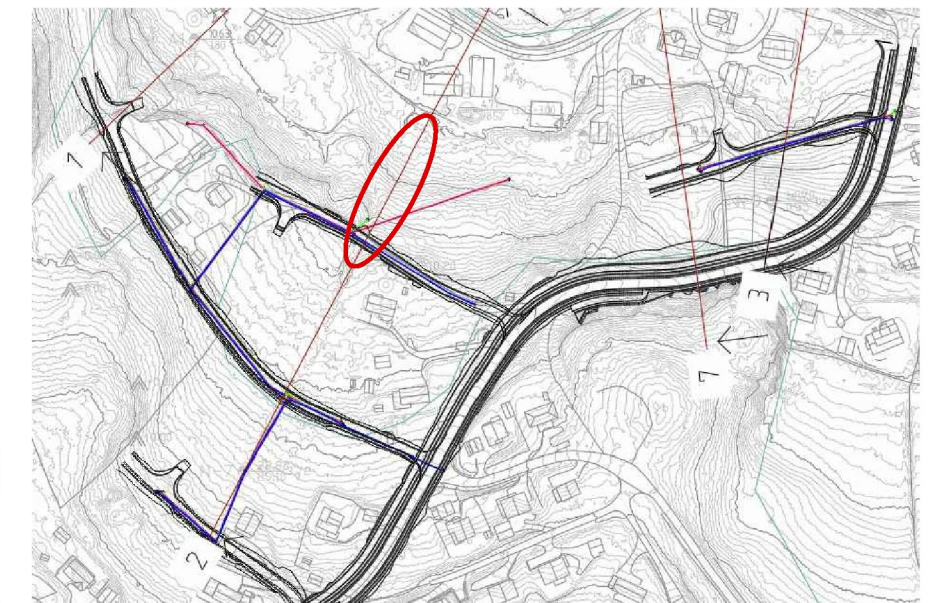
Kum 23
Figur A2

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.dwg
 Fc=1.72
 Global through fill, undrained
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.R30
 Fc=1.80
 Plane through filling, undrained
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.R33
 Fc=1.76
 Global over filling, undrained
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.R31
 Fc=1.84
 Plane over filling, undrained
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.R32
 Fc=1.93
 Global through filling, drained
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.R34
 Fc=2.00
 Plane through fill, drained
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 2-2_dagens udrenert - global_traffic loads - nyveil - rev01.R35

FORKLARINGER:

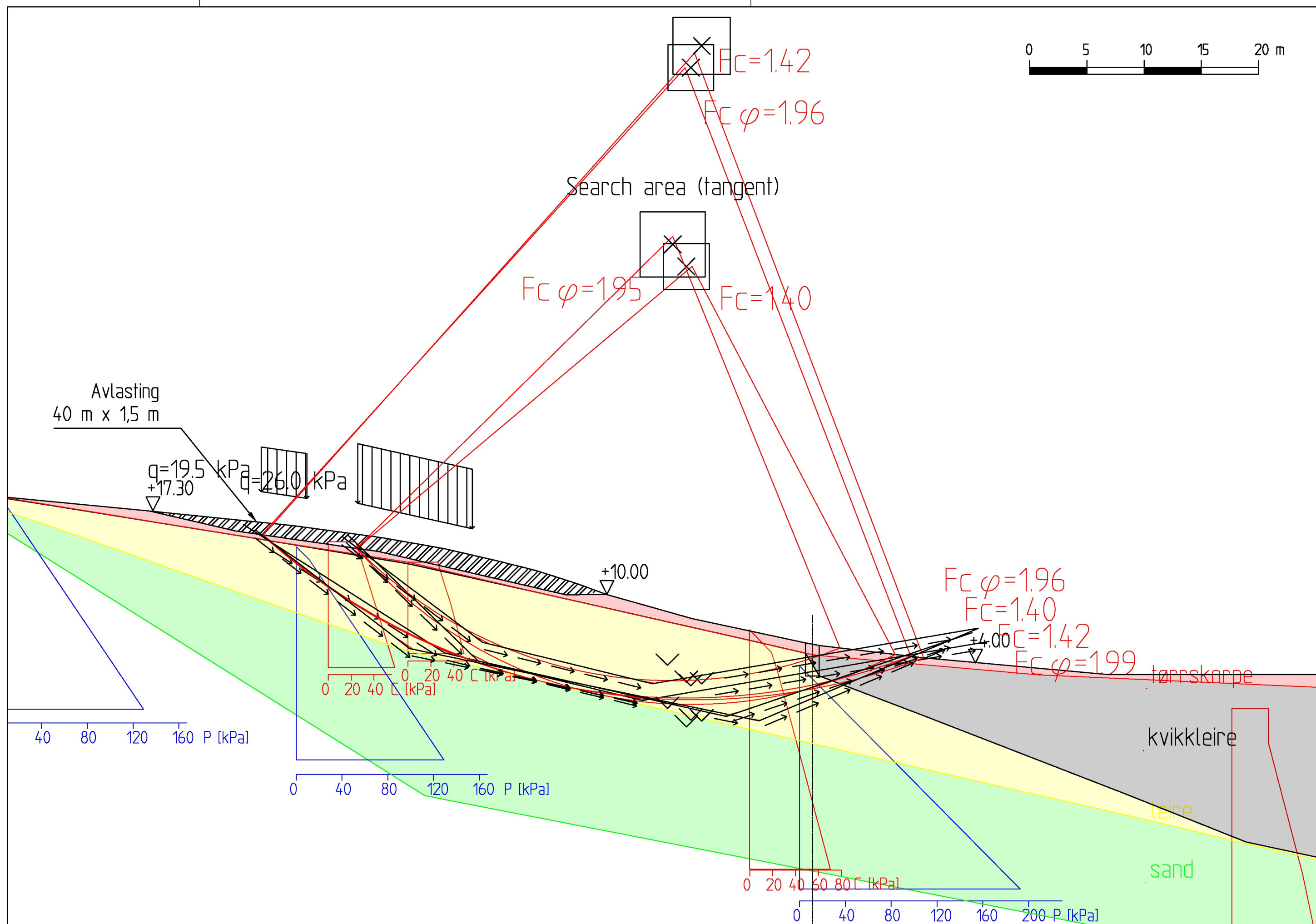
- Hus antas å være 2 etasjer uten kjeller og 10 m langt.
- Det er beregningsmessig OK å grave ut for kjellere i toppen av skrånningen, men man kan møte på kvikkleire. Dette må tas hensyn til ved planlegging og gjennomføring.
- Huset påvirker ikke det stabiliteten for kritiske bruddmekanisme, men huset bør ikke plasseres nærmere kanten av skrånningen, ellers må stabiliteten sjekkes på nytt.

Tegningstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet profil 2, kum 23	B4	1



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

1	Oppdatert med NVE veileder 1/2019 og trafikklast	08.03.2022	KaR	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune		Status			
Ressebakken 1715 Talvik Sør		Original format			
Globalstabilitet		A-2			
Profil 2, kum 23		Tegningens filnavn			
		Globalstabilitet rev01.dwg			
		Målestokk			
		1:300			
NGI		NGI			
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
NO-0806 Oslo, Norway		12.05.2020	KaR	ØAH	MMS
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		Oppdragsnr.:	Tegningsnr.:	Rev.:	
www.ngi.no		20190499	B4		1



FORKLARINGER:

- Hus antas å være 2 etasjer uten kjeller og 10 m langt.
- Det avlastede området på toppen av skrånningen må forbli avlastet, både under bygging av hus og senere.
- Huset på toppen av skrånningen kan bli bygget med kjeller om ønskelig.
- Huset i bunnen av skrånningen kan ikke ha kjeller med hensyn til skrånningstabilitet.

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_loads_traffic loads - nyveil.dwg

Fc=1.42
Global incl. road
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_loads_traffic loads - nyveil.R39

Fc=1.42
Plane incl. road
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_loads_traffic loads - nyveil.R40

Fc=1.40
Global kum3, ny veil, udrenert
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 3-3_TILTAKE UDRENERT_LAYERING 2020_LOADS_TRAFFIC LOADS - NYVEIL.R37

Fc=1.40
Plane excl. road
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_loads_traffic loads - nyveil.R41

Fc=1.96
Global kum3, ny veil, drenert
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 3-3_TILTAKE UDRENERT_LAYERING 2020_LOADS_TRAFFIC LOADS - NYVEIL.R36

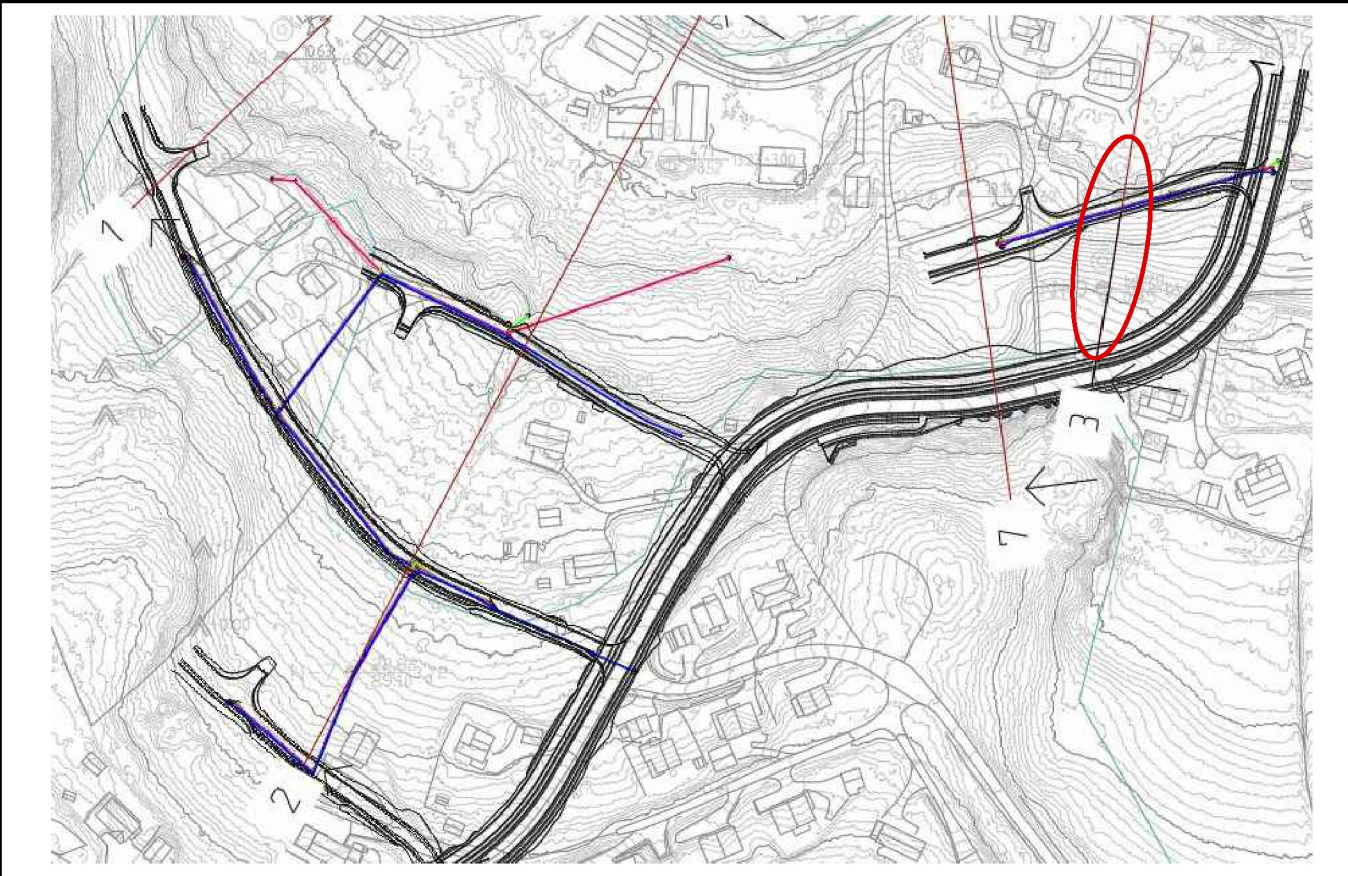
Fc=1.99
Plane kum3, ny veil, drenert
Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 3-3_TILTAKE UDRENERT_LAYERING 2020_LOADS_TRAFFIC LOADS - NYVEIL.R35

F=1.95
Global drained excl. road
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_loads_traffic loads - nyveil.R42

Fc=1.96
Plane drained excl. road
Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 3-3_tiltak udrenert_layering 2020_loads_traffic loads - nyveil.R43

Kum 3
Figur A2

Tegningsstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet profil 3, kum 3	B5	1



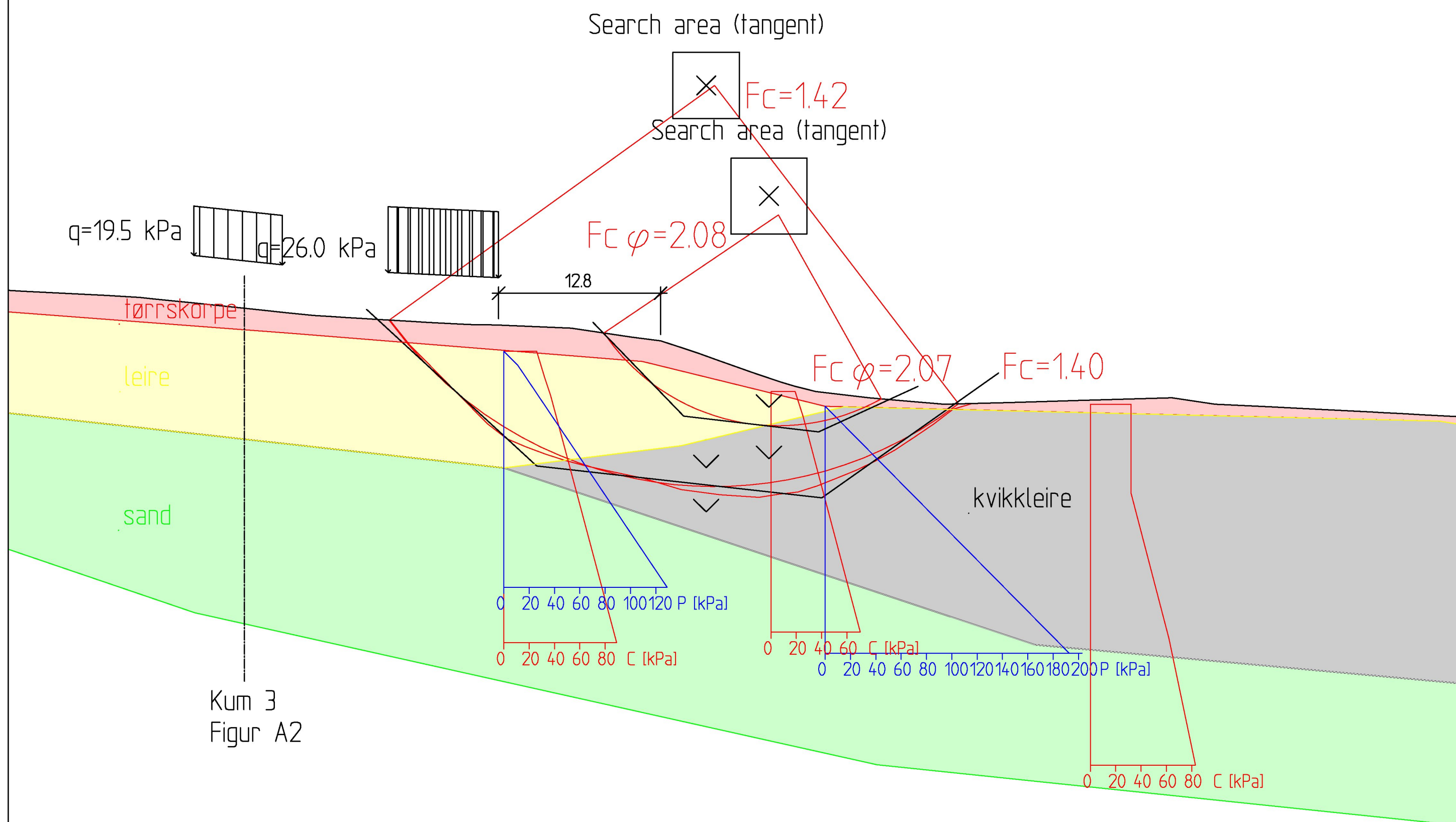
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

1	Oppdatert med NVE veileder 1/2019 og trafikklast	10.03.2022	KaR	HHe	MMS
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune Ressebakken 1715 Talvik Sør		Status			
Globalstabilitet Profil 3, kum 3		Original format A-2 Tegningens filnavn Globalstabilitet rev01.dwg			
		1:300		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 12.05.2020	Konstr./Tegnet KaR	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
Oppdragsnr. 20190499		Tegningsnr. B5		Rev. 1	



FORKLARINGER:

1. Hus antas å være 2 etasjer uten kjeller og 10 m langt.
2. Huset på toppen av skråningen kan ikke bygges nærmere enn 12,8 m bak den brattere skråningen
3. Huset på toppen av skråningen kan bli bygget med kjeller om ønskelig.
4. Huset i bunnen av skråningen kan ikke ha kjeller med hensyn til skråningstabilitet.

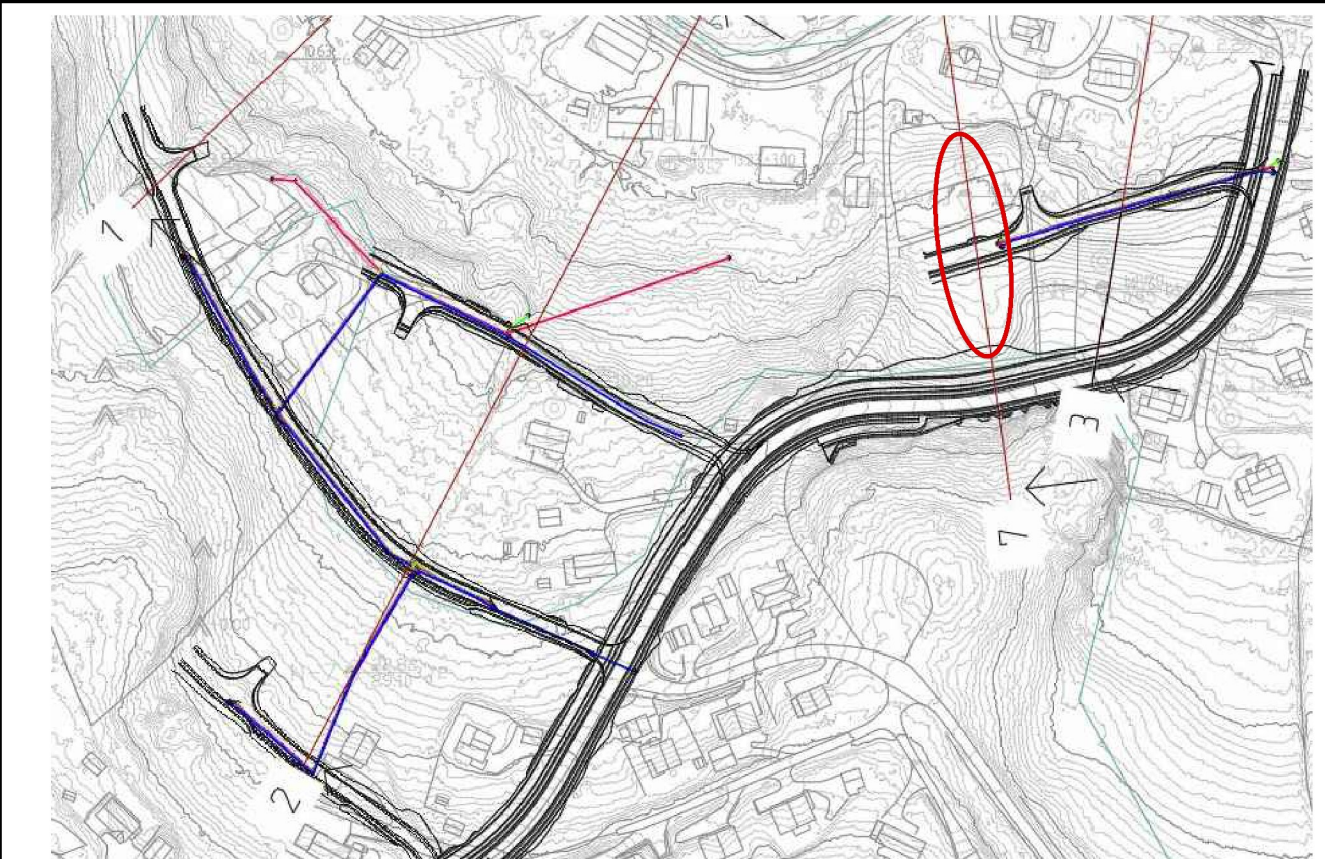


Kum 3
Figur A2

g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 7-7_tiltak_udrenert.dwg
 Fc=142
 Global, critical distance
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 7-7_tiltak_udrenert.R9
 Fc=140
 Optimize, critical distance
 Result file : g:\geoarkiv\20190499\stabgraf.rit\profil 7-7_tiltak_udrenert.R10

g:\geoarkiv\20180525\stabgraf.rit\profil 7-7_dagens drenert.dwg
 Fc=2.08
 Global drained
 Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 7-7_TILTAK DRENERT.R8
 Fc=2.07
 Optimize drained
 Result file : G:\geoarkiv\20190499\STABGRAF.RIT\PROFIL 7-7_TILTAK DRENERT.R9

Tegningsstittel:	Tegningsnr.:	Rev.:
Globalstabilitet profil 7, kum 3	B6	0



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
støttefylling	18.50	8.50	32.0	0.0				
tørsskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0	C-prof	1.00	0.65	0.35
sand/grus	19.00	9.00	35.0	0.0				

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Rambøll/Alta kommune Ressebakken 1715 Talvik Sør			Status Original format A-2 Tegningens filnavn Globalstabilitet rev01.dwg		
Globalstabilitet Profil 7, kum 3			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 08.03.2022 Oppdragsnr. 20190499	Konstr./Tegnet KaR Tegningsnr. B6	Kontrollert HHe	Godkjent MMS 0

Vedlegg C

TILSVAR UAVHENGIG KONTROLL

Innhold

C1 Innledning	2
C2 Ikke godkjent (IG)	2
C2.1 Beskrivelse av poretrykksforhold (ID nr. 16)	2
C2.2 Lagdeling i profil 1-1 (ID nr. 27)	3
C2.3 Trafikklast på vegarealer (ID nr. 27)	5
C2.4 Krav til beregnet sikkerhetsfaktor (ID nr. 29)	7
C3 Kontrollert med anm., godkjent med forbehold (ANM)	8
C3.1 Grunntrykk fra oppgravde masser (ID nr. 27)	8
C3.2 Utgravingsdybder langs traseene (ID nr. 27)	10
C3.3 Økt sikkerhetsfaktor i profil 2-2 (ID nr. 29)	10
C3.4 Krav til forbedring av stabilitetsforholdene (ID nr. 30)	11
C3.5 Utforming av tiltak (ID nr. 32)	11

C1 Innledning

I dette vedlegget svarer NGI ut kommentarer fra Rambøll sin tredjepartskontroll. Kapitteloverskriftene henviser til Rambølls kontrollstatus (OK/ANM/IG/IR) og avsnittene henviser til ID nr. (16, 27, 29, 30 og 32) i deres verifikasjonsrapport for utført uavhengig kvalitetssikring.

RB: Rambølls kontrollpunkter

NGI: NGI svarer ut kommentarer fra RB

C2 Ikke godkjent (IG)

C2.1 Beskrivelse av poretrykksforhold (ID nr. 16)

RB: Punkt 16:

Det fremgår bl.a. av kapittel 7 at poretrykkforhold er endret noe ift. forutsetningene i NGI rapport 20180525-01-R (rev. 1). Det må da inkluderes beskrivelse av forutsatte poretrykkforhold for de ulike profilene slik at det fremgår hvilke forutsetninger som ligger til grunn.

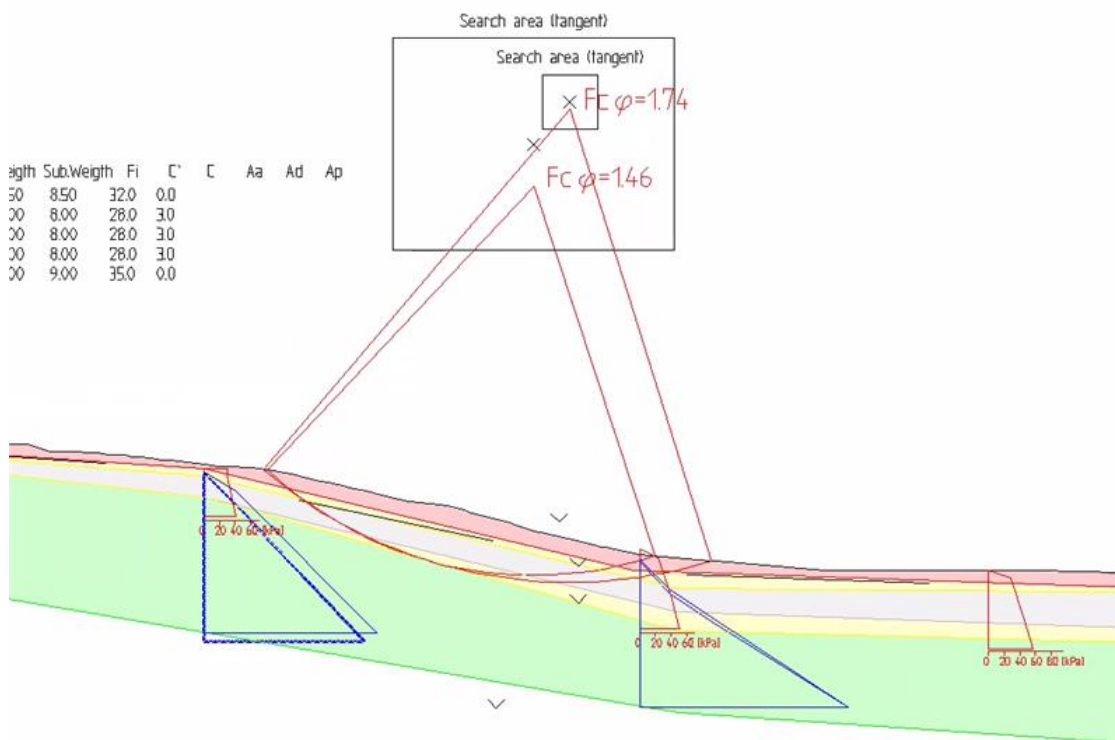
NGI: Da det ble gjort (nye) beregninger ifm. NGI-rapport 20190499-01-R ble det gjort en ny sjekk av poretrykkmålerenes posisjon, og basert på dette ble poretrykks-profilene i profil 2-2 i beregningsprogrammet GS Stability flyttet litt på ift. plassering i NGI-rapport 20180525-01-R. Bakgrunnen for flyttede poretrykksprofil er at (nye) plasseringer er riktigere mht. faktiske poretrykksforhold som er målt med poretrykksmålerne i området. En sammenligning på plassering er vist i Figur 1. Dette får i første rekke innvirkning på mobilisert skjærfasthet i de grunnere, drenerte lagene. Følgelig endres beregnet materialfaktor noe, se Tabell 1.

Tabell 1 Sammenligning av materialfaktor for profil 2-2.

	20180525-01-R rev.1	20190499-01-R rev.1
Udrenert	1,49	1,54
Drenert	1,44	1,76

Plassering av poretrykksprofiler i øvrige stabilitetsprofiler er uendret ift. NGI-rapport 20180525-01-R.

Fordi poretrykksforholdene i det store og hele er de samme som tidligere (20180525-01-R), er ikke poretrykksforholdene spesifisert på nye tegninger (A1-A7 og B1-B5), da dette ville krevd en del mer tid sammenlignet med å spesifisere hva som er nytt og hvorfor nye forutsetninger er brukt her (mer treffsikker plassering av poretrykksforhold i profil 2-2 i rapport 20190499-01-R, denne rapport) og i dette avsnittet (og kapittel 7).



Figur 1, utklipp fra GS Stability med drenert beregning som viser gammel (20180525-01-R, svak blå linje) og ny (20190499-01-R, uthevet blå linje) plassering av poretrykks-profiler. Øvrige poretrykksprofiler er uendret.

C2.2 Lagdeling i profil 1-1 (ID nr. 27)

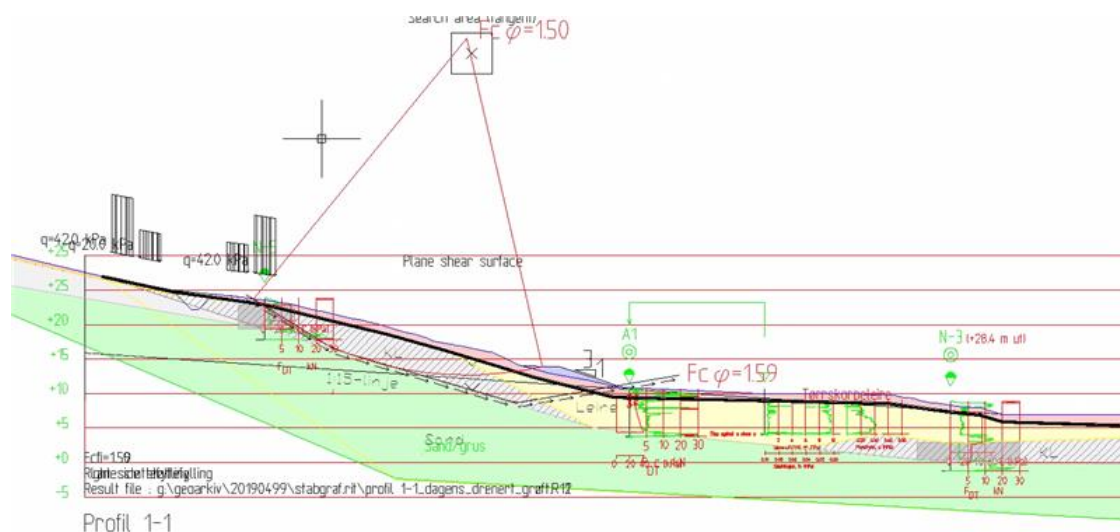
RB: Punkt 27:

Det er noe uklarheter rundt lagdelingen i profil 1- 1, se kommentar i pkt. 36.

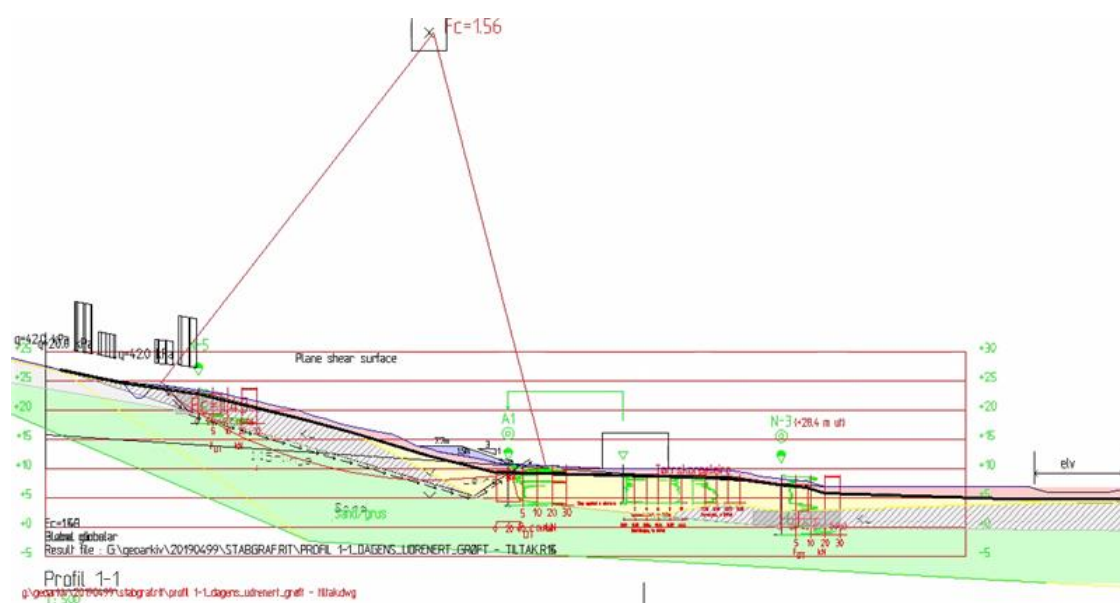
Punkt 36: I henhold til tegning A3 og B1 er det byttet rundt på lagdelingen for leire og kvikkleire i forhold til den lagdelingen som er anvendt i NGI rapport 20180525-01-R (rev. 1). Det er uklart om selve beregningen er gjort på rette grunnlag. Dersom det er feil i beregningen må stabilitetsberegningene gjøres på nytt og behov for tiltak revideres.

NGI: Det ble gjort en feil da tegningene ble produsert ved at "hatch"-lagene for kvikkleire og leire ble byttet om ble byttet om i AutoCAD på tegning A3 og B1. Beregningsgrunnlaget i programmet Geosuite Stability er det samme som for rapport 20180525-01-R rev1. Dette er kontrollert også i etterkant. Konklusjonene i rapporten påvirkes dermed ikke av dette. Tegning A3 og B1 er revidert med riktig lagdeling i denne rapportens revisjon 2. Se ellers utklipp fra beregningsprogrammet nedenfor, Figur 2, Figur 3, Figur 4 og Figur 5.

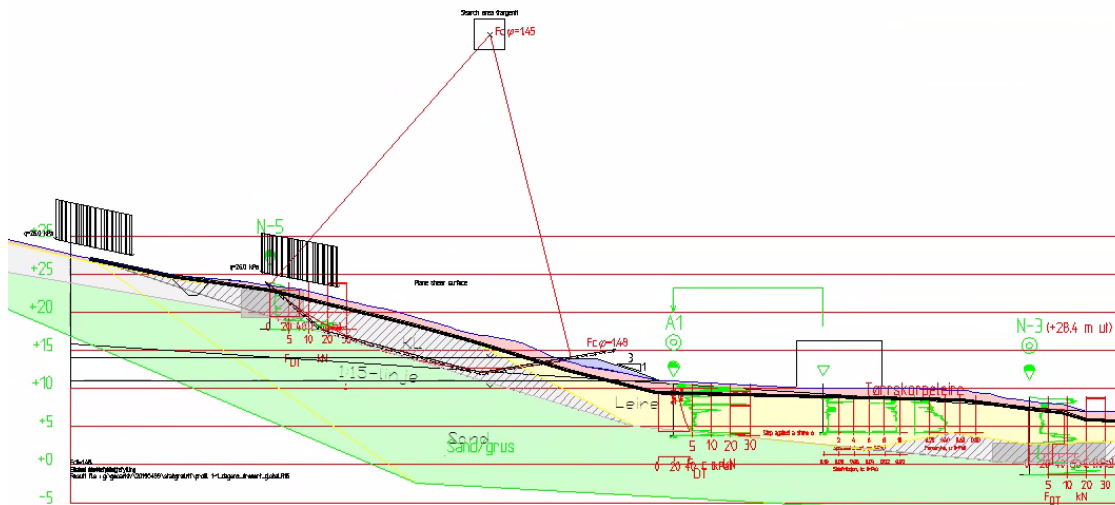
Tørrskorpen er modellert likt i denne rapporten og i rapport 20180525-01-R rev.1.



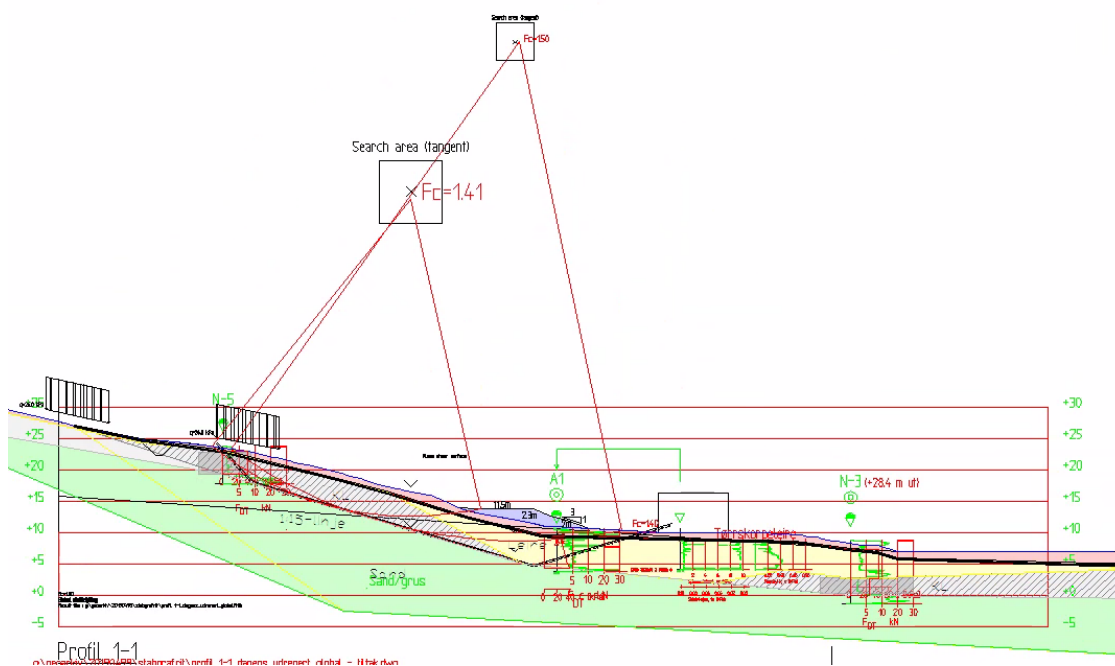
Figur 2 Utklipp fra GS Stability (tegning A3) med drenert beregning med samme lagdeling som for rapport 20180525-01-R.



Figur 3 Utklipp fra GS Stability (tegning A3) med udrenert beregning med samme lagdeling som for rapport 20180525-01-R.



Figur 4 Utlipp fra GS Stability (tegning B1) med drenert beregning med samme lagdeling som for rapport 20180525-01-R.



Figur 5 Utlipp fra GS Stability (tegning B1) med udrenert beregning med samme lagdeling som for rapport 20180525-01-R.

C2.3 Trafikklast på vegarealer (ID nr. 27)

RB: Punkt 27:

Det er uklart om trafikklast har blitt hensyntatt i beregningene, se kommentar i pkt. 37.

Punkt 37: I forbindelse med vurdering av globalstabilitet (områdestabilitet) for situasjon etter utbygging er det uklart om trafikklast på vegarealene er inkludert. Der trafikklast

er til ugunst for stabiliteten må denne inkluderes i beregningene. Dersom det er funnet at trafiklasten i alle tilfeller virker til gunst og dermed ikke er tatt i regning, da må dette fremgå av rapporten.

NGI: Nedenfor er trafikklaster lagt til i de forskjellige stabilitetsprofilene. Kort fortalt medfører ikke trafikklaster til at områdestabiliteten forringes.

Profil 1-1, vedlegg B, tegning B1:

Planlagt veg er mellom planlagte nybygg, til venstre i profil 1-1 (mellom de to linje-lastene på 26 kPa). Det er utført en supplerende beregning med trafikklaster på 13 kPa over en vegbredde på 4 m. Tidligere kritiske bruddmekanisme med materialfaktor 1,40 (plant brudd) er ikke forverret med trafikklaster. Dersom man vurderer et plant brudd som involverer trafikklaster (lenger opp i skråningen mot vegen) så økes materialfaktoren (bruddet "ønsker å gå" lenger ned i skråningen, da det er noe lavere helning lokalt ved vegen og dybden til fastere sand/grus er mindre her).

Profil 2-2, vedlegg B, tegning B2:

I øvre del av profil 2-2 er beregnet materialfaktor for både drenert og udrenert tilstand rundt 2,8 og trafikklaster fra vegen vil ikke medføre materialfaktor under 1,40. En supplerende beregning i øvre del av skråningen er dermed ikke utført.

Profil 2-2, vedlegg B, tegning B3:

Det er planlagt en veg rundt kote 30 (like ovenfor last på 26 kPa i tegning B3) i profil 2-2. Det er utført en supplerende beregning der det er antatt 4 m bred veg med trafikklaster 13 kPa. Denne trafikklaster forverrer ikke situasjonen, og beregningsmessig materialfaktor er fortsatt over 2,0.

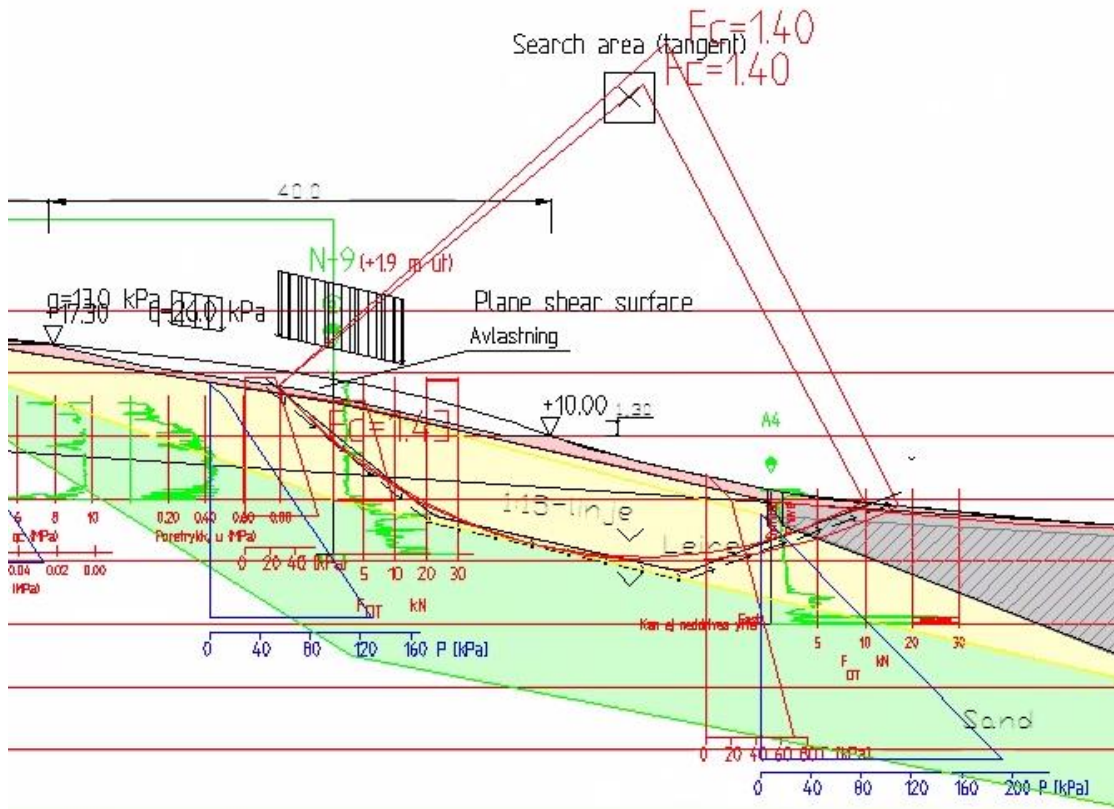
Profil 2-2, vedlegg B, tegning B4:

Det er planlagt en veg rundt kote 20 (like ovenfor last på 26 kPa i tegning B4) i profil 2-2. Det er utført en supplerende beregning der det er antatt 4 m bred veg med trafikklaster 13 kPa. Denne trafikklaster forverrer ikke situasjonen, og beregningsmessig udrenert materialfaktor er fortsatt over 1,54.

Profil 3-3, vedlegg B, tegning B5:

Det er planlagt en veg ved kote 15 (like ovenfor last på 26 kPa i tegning B5) i profil 3-3. Det er utført en supplerende beregning der det er antatt 4 m bred veg med trafikklaster 13 kPa. Denne trafikklaster forverrer ikke situasjonen, og beregningsmessig materialfaktor er 1,40. Utklipp fra beregningsmodellen er vist i Figur 6.

Det er også planlagt en veg ved kote 7 i profil 3-3, men trafikklaster er ikke inkludert fordi last vil forbedre stabiliteten (gunstig last).



Figur 6 Utklipp fra GS Stability med udrenert beregning i profil 3-3 der trafikklaster er inkludert. Stabiliteten er ikke forverret.

C2.4 Krav til beregnet sikkerhetsfaktor (ID nr. 29)

RB: Punkt 29:

Det er flere uklarheter med hensyn på regelverk og krav til beregnet sikkerhetsfaktor, se kommentar i pkt. 40.

Punkt 40:

- 1) I avsnitt 6.3 stilles det krav til $F \geq 1,4$ for både udrenert og drenert tilstand ved vurdering av områdestabilitet. Rambøll mener at områdestabilitet er styrt av krav i NVEs kvikklireveileder 7/2014 hvor det tillates prosentvis forbedring dersom $F < 1,4$.
- 2) Ved beregning av globalstabilitet i forbindelse med grøftegraving og etter utbygging oppfatter Rambøll det slikt at krav til stabiliteten skal være iht. NVEs kvikklireveileder 7/2014 når stabiliteten berører kvikkleire. For drenert analyse er det i følgende tabeller angitt krav $F \geq 1,25$ til sikkerhetsfaktoren: tabell 7-4, 7-6 (kum 19 og 23), tabell 7-7 (kum 23), tabell 7-9 og tabell 7-10. Rambøll mener at dette er relatert til vurdering av områdestabilitet og kravet skal da være iht.

NVEs kvikkleireveileder 7/2014 da kvikkleire berøres iht. de kritiske glideflatene.

- 3) Ved beregning av lokalstabilitet for grøftene er det i tabell 7-8 angitt krav om $F \geq 1,25/1,40$ for drenert analyse avhengig av om stabiliteten berører kvikkleire eller ikke. Rambøll anser det samme som gjeldende for tabell 7-3 og 7-5 (for kum 23), men her er det bare angitt krav om $F \geq 1,25$.

NGI:

- 1) NGI er enig i at prinsippet om forbedring kan anvendes mht. områdestabilitet. Kapittel 6.3 er revidert. Dette får imidlertid ingen praktiske konsekvenser for valgte løsninger.
- 2) Krav til stabilitet i tabell 7-4, 7-6 (kum 23), 7-7 og 7-9 er revidert. Krav til kum 19 i tabell 7-6 ble imidlertid ikke endret da kvikkleire-laget er såpass tynt at et mulig skred ikke vil kunne utvikle seg til et områdeskred. Reviderte tabeller/krav i tabeller får imidlertid ingen praktiske konsekvenser for valgte løsninger.
- 3) Tabell 7-3 og 7-5 er revidert med samme presisering som tabell 7-8. Reviderte tabeller/krav i tabeller får imidlertid ingen praktiske konsekvenser for valgte løsninger.

C3 Kontrollert med anm., godkjent med forbehold (ANM)

Overskriften på avsnittene henviser til Rambøll sin tekst/nummerering i verifikasjonsrapport for utført uavhengig kvalitetssikring. Alle punkter har status "F" forbehold.

C3.1 Grunntrykk fra oppgravde masser (ID nr. 27)

RB: Punkt 27:

Inkludert grunntrykk fra oppgravd masser i beregningene ikke i henhold til anbefaling/-krav om ranker på maksimal 2 m høyde, se kommentar i pkt. 38.

Punkt 38: Ved beregning av stabilitet i forbindelse med grøftegraving er det iht. tabell 7-1 og tegning A1-A7 inkludert grunntrykk fra oppgravde masser på 17-46 kPa avhengig av lokasjon og antatt bredde av lasten. Totalt inkludert grunntrykk tilsvarer vekten av beregnet mengde av oppgravd materiale. Av rapporten fremgår det at høyden av utgravde materiale ikke skal overstige 2 m. Dersom det betraktes ranker av oppgravd materiale på 2 m er grunntrykk 46 kPa konservativt, mens grunntrykk 17 kPa er ukonservativt. Beregningene bør inkludere last minimum svarende 2 m høye ranker. Det bemerkes at dette dog ikke har noe særlig betydning for resultatene da kritiske glideflater for lokalstabilitet av grøftene ikke går så langt i bakkant.

NGI: NGI er enig i at det ikke er 100% samsvar i denne anbefalingen, som Rambøll påpeker, men at dette ikke har særlig betydning for resultatene, spesielt siden det lite trolig blir aktuelt med høyere laster enn det som er beskrevet i vedlegg A. Presiseringen om maks høyde på ranker tilsvarende 2 m, var hovedsakelig ment som et generelt forbehold. For å undersøke mulig påvirkning er det nedenfor gjort en vurdering for de

beregningene som brukte lavere grunntrykk enn en forventes å få med rankehøyder på 2 m (rundt 35-38 kPa).

Figur A1, profil 2, kum 25/26, grunntrykk 33 kPa.

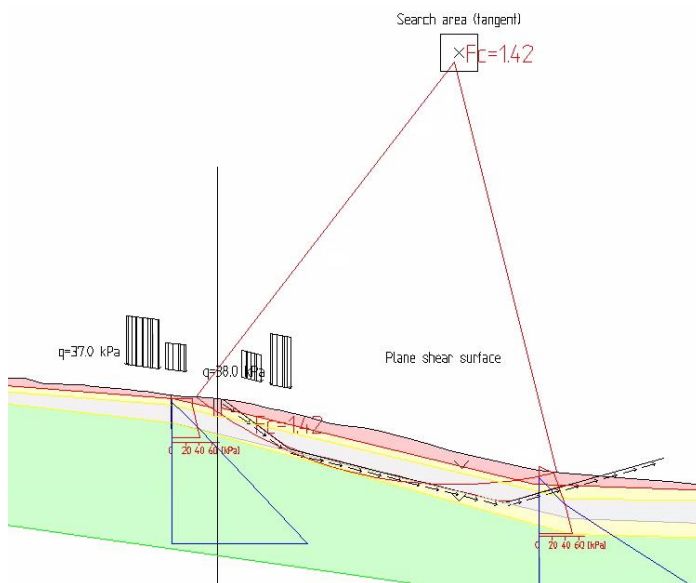
Det er i figur A1 revisjon 0 anvendt et grunntrykk tilsvarende 33 kPa, muligens noe lavere grunntrykk enn 2 m høye ranker, men her anbefales grøftekasse og resulterende stabilitet blir dermed tilfredsstillende.

Figur A4, profil 2, kum 26, grunntrykk 17 kPa

Det blir trolig ikke aktuelt med høyere grunntrykk enn 17 kPa, men generell anbefaling i rapporten om maks 2 m høye ranker samsvarer ikke med dette. Da tidligere beregnet materialfaktor for både drenert og udrenert tilstand er rundt 3,0 er det ikke vurdert nødvendig med supplerende beregninger.

Figur A6, profil 2, kum 23, grunntrykk 17 kPa

Det blir trolig ikke aktuelt med høyere grunntrykk enn 17 kPa, men generell anbefaling i rapporten om maks 2 m høye ranker samsvarer ikke med dette. Det er utført supplerende beregninger med grunntrykk 38 kPa ($2 \text{ m} \times 19 \text{ kN/m}^3$) for å sjekke eventuell påvirkning dersom entreprenør av en eller annen grunn skulle finne på å laste terrenget med ranker tilsvarende 2 m her. Beregnet kritisk udrenert materialfaktor blir 1,42 for både sirkulærsylindrisk og plant brudd med grunntrykk 38 kPa (i stedet for 17 kPa), sammenlignet med 1,48 og 1,47 for tidligere beregninger i figur A6 revisjon 0, se Figur 7. Beregnet kritisk drenert materialfaktor blir 1,76 og 1,79 for sirkulærsylindrisk og plant brudd hhv. Dette sammenlignes med materialfaktorer hhv. 1,78 og 1,80 for tidligere beregninger i figur A6 revisjon 0. Høyere grunntrykk får dermed ikke konsekvenser for valgte løsninger.



Figur 7 Udrenert beregning med høyere grunntrykk enn anvendt i figur A6.

C3.2 Utgravingsdybder langs traseene (ID nr. 27)

RB: Punkt 27:

Det er uklart om de mest kritiske utgravingsdybder har blitt hensyntatt, se kommentar i pkt. 39.

Punkt 39: I beregningene er det for grøftene inkludert utgravingsdybde umiddelbart tilsvarende dybden av planlagte kummer. Det er uklart om det er hensyntatt at utgravingsdybden noen steder kan være større mellom kummene langs traseene.

NGI: Som Rambøll påpeker er det utført beregninger kun ved gjeldene kummer. Kumdybder er basert på mottatte utgravingsdybder og lokasjoner den 10. januar 2020, ref. [20]. De to stedene der utgraving mellom kummer kan bli dypere enn selve kumdybdene er kommentert nedenfor:

- Ved NGIs profil 3-3 kan det hende at utgraving mellom kum 1 og 4 kan bli noe dypere enn selve kummene. Imidlertid er kum 3, som er like i nærheten, dypere enn dybden mellom kum 1 og 4. Det er heller ikke funnet kvikkleire mellom kum 1 og 4, ved borpunkt A4, som skal indikere at dette blir mer problematisk enn beregnet like ved kum 3.
- Det kan se ut som om utgraving mellom kum 19 og 27 kan bli noe dypere enn dybden ved disse to kummene. Imidlertid er forskjellen minimal. Mulig utgraving går vinkelrett på kotene (nedover) og det vurderes dessuten trykkavløp og enda mindre utgravingsdybde enn forutsatt i beregningene.

Basert på det ovenstående mener NGI at tidligere beregninger (rapportens revisjon 1) er utført ved kritiske utgravingsdybder/lokasjoner, og stabiliteten er ivarettatt med foreslåtte løsninger.

C3.3 Økt sikkerhetsfaktor i profil 2-2 (ID nr. 29)

RB: Punkt 29:

Det stilles spørsmål til økt sikkerhetsfaktor for en enkelt beregning i profil 2-2, se kommentar i pkt. 41.

Punkt 41: I tabell 7-7 er det for kum 23 angitt beregnet sikkerhetsfaktor for dagens situasjon og etter tiltak. Det er i tabellen angitt at det ikke gjøres tiltak for dette profilet. Det stilles da spørsmål til hvordan beregnet sikkerhetsfaktor kan øke når det i forhold til dagens situasjon inkluderes last fra bygg på topp av skråningen i beregningen for situasjon etter tiltak.

NGI: Se svar under avsnitt C2.1.

C3.4 Krav til forbedring av stabilitetsforholdene (ID nr. 30)

RB: Punkt 30:

For områdestabiliteten er det i avsnitt 6.3 angitt absolutte krav om sikkerhetsfaktor $F \geq 1,4$, da det vurderes at prinsippet om prosentvis forbedring iht. NVEs kvikkleireveileder 7/2014 ikke er relevant. Rambøll mener for så vidt at NVEs retningslinjer kan legges til grunn, se kommentar i pkt. 40.

[Punkt 40 er gitt i underavsnitt C2.4 og gjengis ikke her].

NGI: Dette er svart ut i avsnitt C2.4.

C3.5 Utforming av tiltak (ID nr. 32)

RB: Punkt 32:

Det er anbefalt tiltak for å øke områdestabiliteten i profil 1-1 (motfylling) og profil 3-3 (avlastning) samt å anvende grøftekasse ved graving av grøfter der beregningsmessig stabilitet ikke er tilstrekkelig.

Det er uklart om behov for tiltak i profil 1-1 er basert på feil eller riktig lagdeling, se kommentar i pkt. 36. Dersom det er anvendt feil lagdeling i beregningene må behov for tiltak revideres.

Det er vanskelig å avlese om tiltak i profil 3-3 (avlastning) skissert på kartnr. 100 gir tilstrekkelig avlastningen av terrenget iht. krav om stabilitetsforbedring. Dersom det ikke er tilstrekkelig avlastning må tiltaket justeres.

NGI: Behov for tiltak (motfylling) ved profil 1-1 er basert på riktig lagdeling, jf. svar i underavsnitt C2.2.

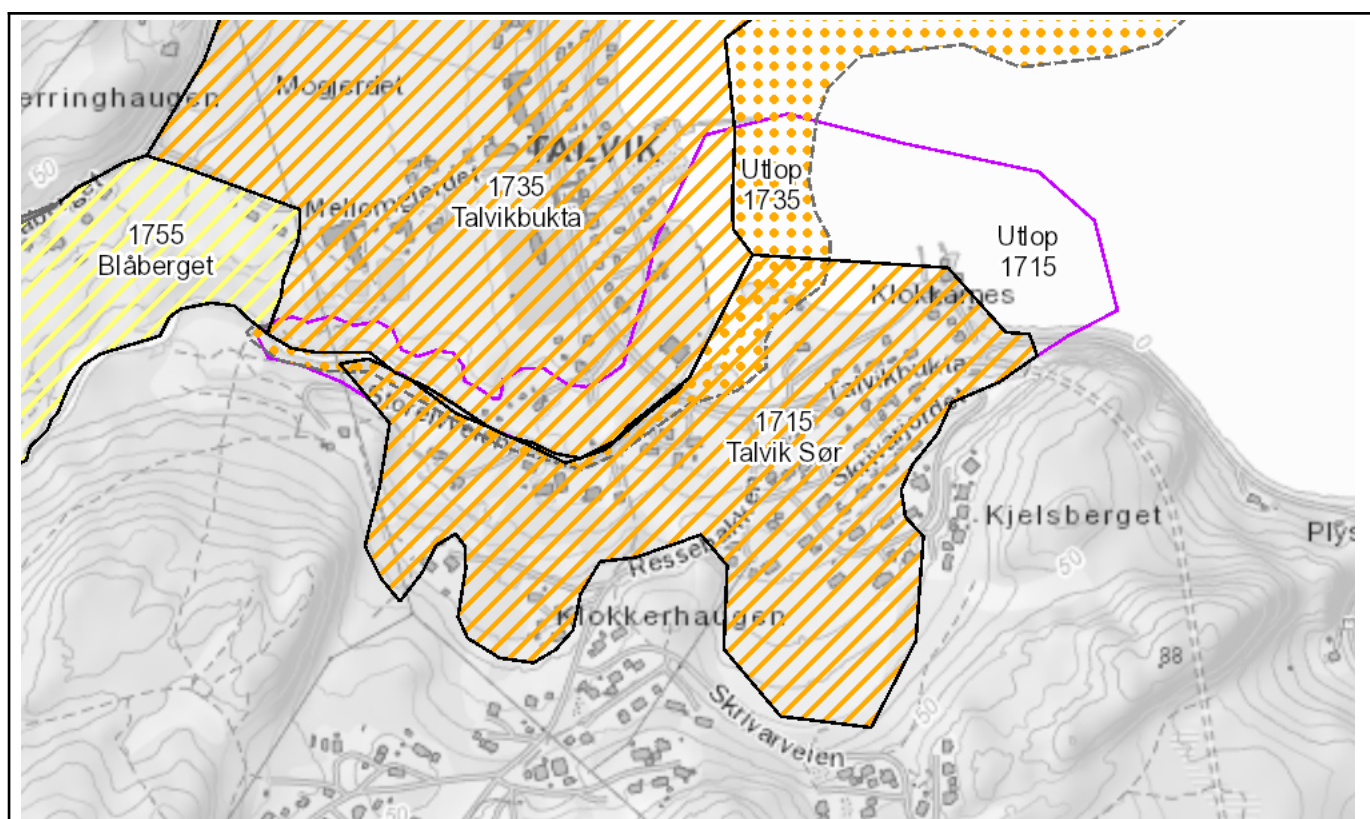
Behov for tiltak (avlastning) ved profil 3-3 er videreført til kart 100. Dette er sjekket på nytt i forbindelse med denne rapportens revisjon 2. NGI ser poenget med at det kan være utfordrende å se avlastningsomfanget på kart 100 siden (dagens) kotenivåer ikke synes, men dette er gjort av pragmatiske grunner siden det ellers ville blitt veldig uoversiktlig å presentere både tidligere (dagens) og nye koter (foreslått avlastning) på samme kart.

Vedlegg D

FAKTAARK, 1715 – TALVIK SØR

Kvikkleiresone 1715: Talvik Sør - Kommune: Alta

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Alvorlig
Risikoklasse	3
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Supplerende undersøkelser/stabilitetsberegning
Opprettet	21.2.2011
Sist oppdatert	1.4.2022
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT OSLO



Bemerkninger

Kvikkleiresonen er vurdert i flere omganger. Rambøll, NGI mfl. har utført grunnundersøkelser i sonen. Det er utført beregninger i flere snitt. Stabiliteten er generelt rimelig god, med $FS > 1,4$ de fleste steder med noen unntak. Befaring er utført i 2017 (20160773-02-R rev. 1). Kvikkleiresonen er utredet nærmere i 2018/19 (20180525-01-R rev. 1).

I 2020-2022 er planlagt utbygging i sonen vurdert ved Ressebakken. NGI har vurdert sikringstiltak med avlastning/motfylling (20190499-01-R rev. 4). Rambøll har utført uavhengig kvalitetssikring av dette arbeidet (1350049676 G-not-001).

Referanser
Noteby 1995. Alta kommune, Talvik. Stabilitet. Rapportnr. 38872-2.
Rambøll 1350049676 G-not-001 Ressebakken, Verifikasjonsrapport NVE-kontroll datert 30.3.2022
Norges Geotekniske Institutt 20180525-01-R rev. 1 Ressebakken i Talvik_Områdestabilitetsvurdering datert 31.1.2019
Norges Geotekniske Institutt 20160773-02-R rev. 1 Geoteknisk utredning - Stabilitetsberegninger datert 10.1.2018

Fareberegning					
Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	ingen større historiske skred kartlagt	Lav	1	1	1
Skråningshøyde i meter	Opptil ca. 30 m.	20-30	2	2	4
Forkonsolidering pga terrengsenkning	Nede i vika er det indikasjon på overkonsolidering.	1,2-1,5	2	2	4
Poretrykk	2 m poreovertrykk registrert i standsonen.	10-30	2	3	6
Kvikkleiremektighet	Grunnundersøkelser viser at det er inntil 30 m kvikkleire i hele bukta (Noteby rapport 38872-2). Kvikkleire er påvist 3-17 m under terreng i prøveserie nr. 1 Noteby 38872-2 og 38872-3. Kvikkleiremektigheten er betydelig øst i sonen (øst for Klokkehaugen), og ganske liten vest for Klokkehaugen.	>H/2	3	2	6
Sensitivitet	Sensitivitet er målt opptil 200.	>100	3	1	3
Erosjon	Lite erosjon i bukta.	Lite	1	3	3
Inngrep	Kalksement stabilisert i fjæra. Vil motvirke at skred kan utvikle seg fra marbakken og inn på land	Noe forbedring	-2	3	-6
Total poengsum					21
Prosent av maks					41.18
Sist oppdatert	27.4.2011				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligenheter	Ca. 46 boligenheter i sonen.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Ingen.	Ingen	0	3	0

Konsekvensberegning					
Annen bebyggelse	Kapell/krematorie.	Betydelig	2	1	2
Veier	E6 går gjennom sonen. Talvik Øst står oppført med ÅDT 820 for perioden 95-98. Også noen kommunale veier.	100-1000	1	2	2
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antar regionalt nett.	Regional	2	1	2
Oppdemning	Elven kan bli oppdemt, skred i sjøen kan skape liten flodbølge, men antar liten oppskyllingshøyde. Anser faren tilsvarende ingen.	Ingen	0	2	0
Total poengsum					18
Prosent av maks					40.00
Sist oppdatert	1.1.1970				

Vedlegg E

TILSVAR UAVHENGIG KONTROLL 2022

Innhold

E1	Innledning	2
E2	Kontrollert med anm., godkjent med forbehold (ANM)	2
E2.1	Er det gjennomført befarings? (6.1)	2
E2.2	Er relevante problemstillinger ved befarings vurdert? (6.2)	2
E2.3	Er aktuelle skredmekansimer vurdert med hensyn på terrengforhold, sprøbruddmaterialets beliggenhet og leiras omrørte fasthet? (8.1)	3
E2.4	Er løsne- og utløpsområder vurdert? (8.2)	3
E2.5	Sikkerhetskrav valgt basert på tiltakskategori og faregrad (10.5.1)	3
E2.6	Ved behov: Tiltak for å bedre områdetets stabilitet vurdert og dokumentert (10.5.4)	4
E2.7	Gjennomført internkontroll beskrevet og dokumentert (10.5.10)	4
E2.8	Er ny/revidert faresone innmeldt til NVE? (11.1)	4

E1 Innledning

I dette vedlegget svarer NGI ut kommentarer fra Rambøll sin uavhengige kvalitetssikring (dok.nr. 1350049676 nr. 01, datert 29.03.2022).

Denne rapportens revisjon 3 er kontrollert av Rambøll i 2022. Rambøll anbefaler at NGIs revisjon 3 godkjennes, men henstiller samtidig at NGIs rapport revideres iht. 8 anmerkninger. Foreliggende rapport (revisjon 4) er oppdatert iht. nevnte anmerkninger.

RB: Rambølls kontrollpunkter

NGI: NGI svarer ut kommentarer fra RB

E2 Kontrollert med anm., godkjent med forbehold (ANM)

Overskriften på avsnittene henviser til Rambøll sin tekst/nummerering i verifikasjonsrapport for utført uavhengig kvalitetssikring. Punkter har status "F" forbehold eller "TA" teknisk anmerkning.

E2.1 Er det gjennomført befaring? (6.1)

RB: Det fremgår ikke av rapporten om det er utført egen befaring, men erosjonsforhold i Storelva er beskrevet og det er angitt på kart hvor det er påvist berg i dagen. Rambøll etterspør beskrivelse av befaring.

NGI: Dette er henvist til i revisjon 4 av NGIs rapport, kapittel 2.3. Befaring er utført juni 2017.

E2.2 Er relevante problemstillinger ved befaring vurdert? (6.2)

RB: Erosjonsforhold i Storelva er beskrevet til betydelig erosjon langs elvebredden. Omfanget av erosjon er ikke kartlagt utenom på elvestrekningen i området som er sikret ved skolen (på nordlig side av elva), hvor den nordlige elvebredden har blitt plastret over en strekning på ca. 200 meter. For øvrig er det ikke utført erosjonssikring av elva så vidt det fremgår. Rambøll etterspør nærmere redegjørelse og begrunnelse for om det er behov for erosjonssikring eller ikke.

NGI: Dette er henvist til i revisjon 4 av NGIs rapport, kapittel 2.3. Befaring er utført juni 2017.

E2.3 Er aktuelle skredmekanismer vurdert med hensyn på terrengforhold, sprøbruddmaterialets beliggenhet og leiras omrørte fasthet? (8.1)

RB: Det er ikke gitt eksplisitt vurdering av aktuelle skredmekanismer. Rambøll etterspør en vurdering av aktuelle skredmekanismer innen planområdet.

NGI: Dette er henvist til i revisjon 4 av NGIs rapport, kapittel 6.1 og avsnitt 7.3.1 tom. 7.3.4. Relevant skredmekanisme ved Ressebakken er rotasjons- eller flakskred. Øst for Klokkehaugen kan retrogressive skred være aktuelt, da leira er mer sensitiv og av større mektighet.

E2.4 Er løсне- og utløpsområder vurdert? (8.2)

RB: Det er ikke definert særskilte løсне- og utløpsområder for kvikkleiresonen. Rambøll etterspør vurdering og avgrensning av løсне- og utløpsområder, med definerte områder angitt i kart.

NGI: Utløpsområdet er vist på (ny) tegning 012 i revisjon 4 av NGIs rapport. Løsneområdes bakgrunn er også presisert i kapittel 6.1.

E2.5 Sikkerhetskrav valgt basert på tiltakskategori og faregrad (10.5.1)

RB: Det er i avsnitt 3.5 angitt krav til sikkerhet for beregning av skråningsstabilitet. Anvendelse av sprøhetsforholdet f_s gjelder bare dersom sikkerheten er relatert til områdestabilitet (når det er fare for områdeskred), ref. NVE veileder 1/2019. For lokalstabilitet, hvor det ikke er fare for områdeskred, skal kravet ikke korrigeres for sprøhetsforholdet, ref. Eurokode 7-1. Dette kan med fordel presiseres i avsnittet, hvor det per nå er angitt krav utelukkende ut ifra om tiltaket kan sies å forverre stabiliteten eller ikke, hvilket da er gjeldende ved vurdering av områdestabilitet. Ved tiltak som ikke forverrer stabiliteten er det i prinsippet også åpent for prosentvis forbedring av stabiliteten. For skråninger som ligger utenfor influensområdet til tiltaket gjelder angitt krav ikke bare dersom tiltaket kan sies å ikke forverre stabiliteten (punkt a) i avsnitt 3.5), men også dersom tiltaket kan sies å forverre stabiliteten (punkt b) i avsnitt 3.5). Krav til lokalstabilitet kan med fordel også tydeliggjøres. Rambøll etterspør en fullstendig og tydelig presentasjon av relevante krav til beregningsmessig sikkerhet. F: For profil 3-3 og profil 7-7 er det i tabell 7-5 og 7-6 angitt sikkerhetskrav $F^3 \geq 1.4$ (iht. Eurokode 7-1) for udrenert beregning, da det vurderes at det ikke er fare for retrogressiv skredutvikling (områdeskred). Angitt sikkerhetskrav er da relatert til lokalstabilitet. I tidligere revisjoner av rapporten har angitt sikkerhetskrav vært basert på kravene til områdestabilitet. I tillegg er det i avsnitt 6.2 angitt at det må «vises aktsomhet også her hva angår områdestabiliteten». Rambøll er for så vidt enige i at det ikke er fare for retrogressiv skredutvikling dersom sprøbruddmateriale ikke strekker seg oppover

skråningen, men bare ligger i bunn av skråningen, som indikert ved utførte grunnundersøkelser. Rambøll etterspør en grundig og tydelig presentert argumentasjon for at sikkerhetskravet settes iht. Eurokode 7-1 og ikke NVE veileder 1/2019 som tidligere (på det tidspunktet NVE veileder 7/2014).

NGI: Sikkerhetskrav er beskrevet i kapittel 3.5. Oppdaterte formuleringer er gitt i NGIs revisjon 4.

E2.6 Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert (10.5.4)

RB: For profil 3-3 er det angitt behov for tiltak med avlastning på skråningstopp for å oppnå tilstrekkelig stabilitet. For profil 7-7 er det angitt krav om plassering av bygg i forhold til avstanden til skråningskanten. Dokumentert tilstrekkelig stabilitet forutsetter krav iht. lokalstabilitet for beregningsmessig sikkerhet. Det er ikke tilstrekkelig stabilitet dersom forutsatt krav iht. områdestabilitet.

Rambøll etterspør at det redegjøres nærmere for krav iht. lokalstabilitet vs. Områdestabilitet og begrunnelse for valgte krav, jf. kontrollpunkt 10.5.1. Behov for tiltak må om nødvendig oppdateres.

NGI: Sikkerhetskrav er beskrevet i kapittel 3.5. Oppdaterte formuleringer er gitt i NGIs revisjon 4. Det er ikke behov for å endre sikkerhetskravene i NGIs revisjon 4. For profil 3-3 og 7-7 er bakgrunnen også beskrevet i avsnitt 7.3.3 og 7.3.4.

E2.7 Gjennomført internkontroll beskrevet og dokumentert (10.5.10)

RB: Dokumentet er signert for egen- og sidemannskontroll. Det er ikke mottatt utfylt og signert skjema for utført dokumentkontroll, men dette forutsettes gjennomført.

NGI: Som nevnt er det signert på kontroll- og referansesiden. NGI har egne sjekklister liggende på sitt prosjektområde for alle revisjoner og leveransedokumenter. Hvis Rambøll savnet disse skjema kunne de ha blitt etterspurt.

E2.8 Er ny/revidert faresone innmeldt til NVE? (11.1)

RB: Det er ikke beskrevet at oppdatert faresone (soneutbredelse med løsne- og utløpsområder) er meldt inn til NVE. Rambøll forutsetter at dette ivaretas i prosjektet.

NGI: NGI har vedlagt faktaark som (nytt) vedlegg D i rapportens revisjon 4. Endringer for kvikkleiresonen er meldt inn via NVEs innmeldingsløsning. Det tar ofte litt tid før dette er registrert (NVE må godkjenne alle endringer manuelt) og oppdatert på NVE Atlas.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Geoteknisk detaljprosjektering ifm. detaljregulering		Dokumentnr./Document no. 20190499-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Rambøll	Dato/Date 2022-05-22
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 4 / 2022-04-01
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords kvikkleire, detaljregulering, områdestabilitet, grøfter, veifylling, nybygg, naturfare, prosjektering		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Troms og Finnmark	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Alta	Felt navn/Field name
Sted/Location Ressebakken	Sted/Location
Kartblad/Map 1835 II Talvik	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 35 Øst: 345783 Nord: 7775315	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2020-05-14 Marius M. Sjøvik	2020-05-25 Øyvind A. Høydal		
1	Oppretting av dato ift. originaldokument	2020-05-25 Marius M. Sjøvik	2020-05-26 Øyvind A Høydal		
2	Tilsvare til uavhengig kontroll	2020-09-04 Marius M. Sjøvik	2020-09-13 Øyvind A Høydal		
3	Tilpasset krav i revidert kvikkleireveileder, NVE 1/2019	2022-03-17 Marius M. Sjøvik	2022-03-17 Håkon Heyerdahl		
4	Oppdatert iht. kommentarer fra uavhengig kontroll	2022-04-01 Marius M. Sjøvik	2022-04-01 Håkon Heyerdahl		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 1. april 2022	Prosjektleder/Project Manager Marius M. Sjøvik
--	-----------------------------------	--

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

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

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

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

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

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

www.ngi.no

