



RAPPORT

Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta

UTREDNING IHT. NVE VEILEDER 7/2014

DOK.NR. 20190955-01-R

REV.NR. 2 / 2020-04-24

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: Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta
Dokumenttittel: Utredning iht. NVE veileder 7/2014
Dokumentnr.: 20190955-01-R
Dato: 2020-01-17
Rev.nr. / Rev.dato: 2 / 2020-04-24

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Alta kommune
Kontaktperson: Reidar Olsen
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse signert den 20. november 2019

for NGI

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

Sammendrag

På oppdrag fra Alta kommune utfører NGI utredning av geoteknisk områdestabilitet ved Talvikbukta i Alta kommune.

Talvikbukta har en strandsone som kjennetegnes med en over 25 m høy marebakke utenfor en lang tørrfallssone. Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger, bl.a. for oppgradert E6 og vurdering av områdestabilitet. Grunnundersøkelsene indikerer et topplag av sand/silt mellom 0-2 meters tykkelse over et mektig leirlag. Leirlaget er generelt bløtt til middels fast og det avtar i tykkelse innover land, samt mot nord mot Jansnes.

I 2018 gjennomgikk NGI eksisterende datagrunnlag og stabilitetsrapporter for kvikkleirefasesone 1735 Talvikbukta. Utredningen i denne rapporten baserer seg i stor grad på det arbeidet som ble utført i 2018 i NGI-rapport 20160773-01-R. De største endringene ift. 2018-rapporten er som følger. Det er tegnet nye profiler med tolket utbredelse av sprøbruddmateriale, beregnet stabilitet i nye profiler. Videre er løsneområdet blitt revurdert og utløpsområdet er vurdert. Det henvises til kapittel 3.

I tillegg til en generell utredning av områdestabiliteten av dagens tilstand iht. NVE kvikkleireveileder 7/2014, har NGI på oppdrag fra Alta kommune tilpasset utredningen til reguleringsplan for utbyggingsområder, samt planlagt rivning av tre bygg. Det henvises til kapittel 4 og 5.

Revisjon 1 er utført grunnet en skrivefeil i Tabell 4 og Tabell 5. Det stod tidligere at kvikkleiresonen hadde høy faregrad, men i realiteten var faregraden middels. Revisjon 1 omhandler justering av faregradsklassifisering iht. [1] i forhold til den opprinnelige rapporten (revisjon 0). Følgelig endres også kravet for eventuelle nye tiltak i sonen og dermed er avsnitt 3.4, 4.1.1 og 4.2.1 endret i forhold til revisjon 0.

Revisjon 2 er utført etter at Multiconsult har utført en uavhengig kontroll, og NGI har svart ut kommentarer direkte i (nytt) vedlegg D. Alle endringer som følge av revisjon er gjort med *kursiv*.

Det påpekes at det stedvis er meget bløt og sensitiv leire i Talvikbukta. Leira karakteriseres flere steder som sprøbruddmateriale. Områdestabiliteten i sonen er p.t. tilstrekkelig i forhold til kravene i regelverket. Dermed mener NGI at det ikke er behov for videre stabiliserende tiltak i sonen slik situasjonen er i dag.

Lokal stabilitet skal vurderes av geoteknisk fagkyndig i alle planlagte tiltak i området. Lokal stabilitet må sees i sammenheng med områdestabiliteten.

Innhold

1	Innledning	6
2	Grunnlag / eksisterende rapporter	7
3	Utredning av kvikkleiresonen, dagens tilstand	9
3.1	Topografi og grunnforhold	9
3.2	Poretrykk	10
3.3	Erosjon	10
3.4	Faregradsklassifisering	11
3.5	Revidering av sonens utbredelse (løsneområde)	12
3.6	Utløpsområde	12
3.7	Stabilitetsberegninger	13
3.8	Faktaark og foreløpig innmelding av soneendring	16
4	Utredning tilpasset reguleringsplan	16
4.1	Område 1	16
4.2	Område 3	18
5	Utredning tilpasset rivning av bygg	20
5.1	Bakgrunn	20
5.2	Gjenfylling av kjellere uten bebyggelse	21
5.3	Gjenfylling av kjellere med bebyggelse	21
5.4	Områdestabilitet	22
6	Referanser	23

Tegning

010	Kvikkleiresone 1735 Talvikbukta og tolkning av sprøbruddmateriale
011	Kvikkleiresone 1735 Talvikbukta og profiler
012	Revidert utbredelse av kvikkleiresone 1735 Talvikbukta
013	Utløpsområde
200	Profil A-A og tolket utbredelse av sprøbruddmateriale
201	Profil B-B og tolket utbredelse av sprøbruddmateriale
202	Profil C-C og tolket utbredelse av sprøbruddmateriale
203	Profil 1-1 og tolket utbredelse av sprøbruddmateriale
204	Profil 2-2 og tolket utbredelse av sprøbruddmateriale
205	Profil 3-3 og tolket utbredelse av sprøbruddmateriale
206	Profil 4-4 og tolket utbredelse av sprøbruddmateriale

Vedlegg

Vedlegg A	Aktiv udrenert skjærstyrke tolket fra CPTU-sondering og lab-data
Vedlegg B	Stabilitetsberegninger
Vedlegg C	Faktaark kvikkleiresone 1735 Talvikbukta
Vedlegg D	Tilsvar uavhengig kontroll

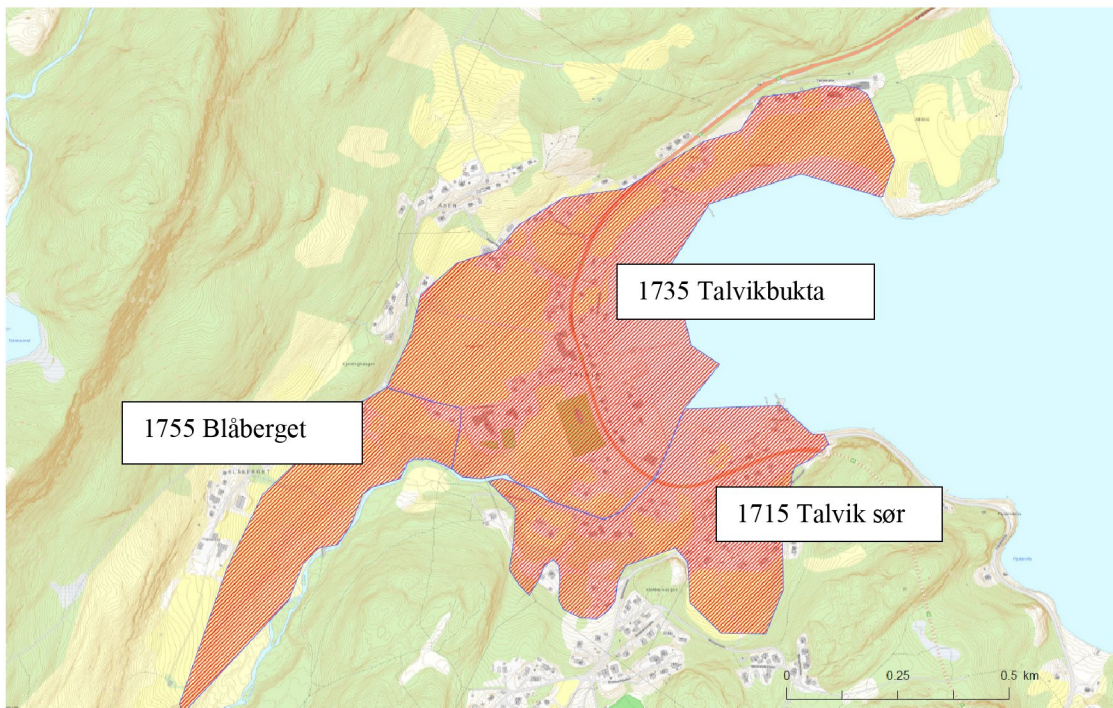
Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra Alta kommune utfører NGI utredning av geoteknisk områdestabilitet for Talvikbukta i Alta kommune. I 2018 gjennomgikk NGI eksisterende datagrunnlag og stabilitetsrapporter for kvikkleirefarezone 1735 Talvikbukta, og laget et forslag for videre utredning av sonen. Utredningen i denne rapporten baserer seg i stor grad på det arbeidet som ble utført i 2018 rapportert i NGI-rapport 20160773-01-R.

I tillegg til en generell utredning av områdestabiliteten av dagens tilstand iht. NVE kvikkleireveileder 7/2014, ref. [1], ønsker Alta kommune at utredningen tilpasses reguleringsplan for utbyggingsområder, samt planlagt rivning av tre bygg. Arbeidet er delt i tre hovedoppdrag:

- Arbeid A: Utredning av områdestabilitet for dagens tilstand for hele kvikkleiresonen 1735 Talvikbukta.
- Arbeid B: Utredning tilpasset reguleringsplan for utbygging ved to utbyggingsområder.
- Arbeid C: Utredning tilpasset planlagt rivning av bygg nord i kvikkleiresonen med påfølgende gjenfylling av kjeller med masser. Dette sammenfaller en del med det ene utbyggingsområdet i arbeid B, men er mer detaljert.



Figur 1 Oversiktskart. Det er tre kvikkleiresoner i området ved Talvik: kvikkleirefaresonene 1715 Talvik Sør; 1735 Talvikbukta; og 1755 Blåberget. Fargen på kartet er ikke knyttet til faregrad. Denne rapporten tar for seg utredningen av sone 1735 Talvikbukta (presentert sonegeometri i figur tilsvarende foreslått geometri fra rapport 20160773-01-R, dog endret litt i 20190955-01-R).

Rapporten er revidert i to omganger. Grunnet en skrivefeil i Tabell 4 og Tabell 5 ble revisjon 1 utført. Det stod tidligere at kvikkleiresonen hadde høy faregrad, men i realiteten var faregraden middels. Revisjon 1 av denne rapporten omhandler justering av faregradsklassifisering iht. [1] i forhold til den opprinnelige rapporten (revisjon 0). Følgelig endres også kravet for eventuelle nye tiltak i sonen og dermed er avsnitt 3.4, 4.1.1 og 4.2.1 endret i forhold til revisjon 0.

Revisjon 2 av rapporten er utført etter utført tredjepartskontroll av Multiconsult ASA. Tilsvar er gjort direkte i vedlegg D "Tilsvar uavhengig kontroll".

Endringer grunnet revisjon er gitt med kursiv i rapporten.

2 Grunnlag / eksisterende rapporter

Det eksisterer en rekke geotekniske rapporter angående områdestabilitet/lokalstabilitet i sonen. I Tabell 1 er de mest aktuelle rapportene listet opp i kronologisk rekkefølge.

Tabell 1 Eksisterende rapporter

Firma	Rapportnr	Rapportnavn	Dato	Ref.
Noteby	38872-1	Talvik – Grunnundersøkelser. Datarapport	18.10.1995	[3]
Noteby	38872-2	Talvik - Stabilitet	18.10.1995	[4]
Noteby	38872-3	Talvik - Stabilitet	26.09.1996	[5]
SVV	2004074003-103	E6 Jansnes – Halselv. Områdestabilitet – Talvik. Geoteknisk datarapport	18.08.2009	[6]
Multiconsult	Not. 20100618	E6 Talvik – Stabilitetsvurderinger (notat også kalt: 710820-RIG.NOT-001)	18.06.2010	[7]
Multiconsult	e-post	Ingen navn. Gjelder endring av sua basert på epost fra NGI (3.parts kontrollør). Revidering av snitt D og E	Ukjent. Høst 2010	-
NGI	20092037-00-2-R	E6 Alta vest, Talvik, Finnmark. 3.parts kontroll av MC notat 20100618	31.01.2011	[8]
Multiconsult	Not. 20110520	Talvik – Geoteknisk notat (oppdrag: 710820)	21.05.2011	[9]
NGI	20091762-00-1-R rev.1	Kvikkleirekartlegging -Kartblad Alta. Risiko for kvikkleireskred	06.06.2011	[10]
Multiconsult	710820-RIG-RAP-001 rev01	E6 Talvik - Datarapport	Rev.00: 03.12.2012 Rev.01: 18.04.13	[11]
Multiconsult	Not 004-REV01	E6 Talvik - Områdestabilitet	18.04.2013 (datert med feil år. Står 2012)	[12]
SVV	2010044983-27	E6 Alta vest parsell 3 Jansnes – Halselv. Datarapport T34 Jansnes – Storelva, profil 15760-16910	25.04.2013	[13]

SVV	2010044983-28	E6 Alta vest parsell 3 Jansnes – Halselv. I Alta kommune. Vurderingsrapport Jansnes – Storelva bru	25.04.2013	[14]
NGI	20092037-04-R rev.1	E6 Alta vest, Talvik, Finnmark. 3.parts kontroll av områdestabilitetsvurdering Talvik	10.10.2013	[15]
NGI	20140565-01-R	Supplerende grunnundersøkelser, Alta. Geoteknisk datarapport	10.10.2014	[16]
NGI	20120495-04-R rev.1	Geoteknisk utredning av kvikkleiresoner Alta kommune. Stabilitetsberegninger Talvik	07.01.2016	[17]
Rambøll	1350021633 - 01	Kvikkleirekartlegging Talvik (datarapport)	09.10.2017	[18]
NGI	20160773-01-R	Utredning av kvikkleiresoner Talvik. Gjennomgang grunnlagsmateriale i kvikkleiresone 1735 Talvikbukta	04.04.2018	[19]
GeoNord	18147-01	Talvikbukta 014, Alta. Geoteknisk rapport	31.08.2018	[20]

I NGI-rapport 20160773-01-R kapittel 4.1-4.7, ref. [19], er hver enkelt rapport med beregninger tatt for seg enkeltvis med en oppsummering av vurderinger og resultater/-konklusjoner.

Basert på gjennomgang og sammenstilling, oppsummert i NGI-rapport 20160773-01-R, ble det anbefalt utført følgende for utredning av områdestabiliteten i Talvikbukta:

- Områdestabiliteten i den nordlige delen av sonen ble i 1996 beregnet til kritisk ute i marebakken, ref. [4]. Denne er ikke kontrollert ved senere anledninger. Strandsonen er lenger og marebakken er slakere enn lenger sør i sonen. Sammenliknet med beregnet stabilitet i sør, er det mest sannsynlig bedre sikkerhet i nord, men NGI anbefaler likevel at det beregnes 2-3 profiler iht. NVE 7/2014 hvor resultater fra supplerende grunnundersøkelser inkluderes.
- Utførte, udrenerte, beregninger i midtre og søndre del av strandsonen er tilfredsstillende med tanke på områdestabilitet.
- NGI anbefaler at noen av de kritiske snittene i sør i sone Talvikbukta (der marebakken er brattest) kontrolleres med drenerte parametere
- Soneutstrekningen revideres med grunnlag i de utførte grunnundersøkelsene. Soneklassifisering beholder slik den er, men scoren kan endres noe både på fareklasse og konsekvensklasse.

Basert på dette utføres det i denne rapporten utredning av dagens tilstand i neste kapittel.

3 Utredning av kvikkleiresonen, dagens tilstand

3.1 Topografi og grunnforhold

Talvikbukta har en brei tørrfallsone som ligger som ei stor mudderflate ved lavvann. Den kjennetegnes primært med en over 25 m høy marebakke med bratteste helning 1:2. I utløp av bukta er sjøbunn på ca. kt. -50. Den faller av til rundt kt. -350 midt i Altafjorden. Fjæresonen varierer i utstrekning mellom 50-100 meter. Marebakken er brattest i sørøst i kvikkleiresonen i området der det er KS-stabilisert i strandsonen tidligere. På land faller terrenget med en helning rundt 1:8 ned til strandsonen.

Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger, bl.a. for ny E6 og vurdering av områdestabilitet. Grunnundersøkelsene indikerer et topplag av sand/silt mellom 0-2 meters tykkelse over et mektig leirlag. Leirlaget er generelt bløtt til middels fast og det avtar i tykkelse innover land, samt mot nord mot Jansnes. Stedvis er leira kvikk og stedvis er den karakterisert som sprøbruddmateriale iht. NVE 7/2014, ref. [1], med en omrørt skjærstyrke < 2 kPa. Opptatte prøver viser også at vanninnholdet ligger over flytegrensen i flere av prøvepunktene. Sensitiviteten er stedvis meget høy og stedvis ligger den lavt. Det antas at en del av prøvene i utgangspunktet har vært litt forstyrret. Dette bekreftes også ved at udrenert skjærfasthet tolket fra CPTU gjennomgående viser høyere antatt fasthet enn hva styrkeforsøk på opptatte prøver viser.

Tegning 010 viser gjeldene kvikkleiresoneutbredelse med en oversikt over utførte grunnundersøkelser i området med tolkning av kvikkleire/sprøbruddmateriale, basert på vurderingene gjort av NGI i 2018, ref. [19]. Denne tolkningen er supplert med ett borpunkt som ble utført i etterkant av ref. [19]. vurderingene har det i ettertid blitt utført ytterligere ett borpunkt nord i sonen, se ref. [20].

Ute i marebakken, foran kirka, er eksisterende grunnundersøkelser i ref. [11] tolket som mulig sprøbruddmateriale i profil B-B, se tegning 201. Men her ligger sprøbruddmateriale så dypt at det antakeligvis ikke vil ha noe å si for områdestabiliteten og muligheten for retrogressivt brudd ved et initialskred i marebakken. Like sør for dette profilet er det påvist ikke-kvikk leire i marebakken, se tegning 200 og profil A-A, og retrogresjon av evt. skred som måtte gå her virker ikke trolig.

Opptatte prøver og dreietrykksonderinger i strandsonen og marebakken nord for kirka (profil C-C og tegning 202, parallelt med Åsbakken fra Nilsengen 11 og ned til og med marebakken) viser et grunnere lag med sprøbruddmateriale. Her ser det ut som at det muligens kan være et sammenhengende lag med sprøbruddmateriale som kan forårsake et retrogressivt brudd med start i marebakken, hvis stabiliteten er kritisk, men profil C-C ble beregnet til å ha tilfredsstillende stabilitet av Multiconsult i ref. [7] med konservative styrkeparametere.

Det er knyttet usikkerhet til utbredelsen av sprøbruddmateriale ute i marebakken nord i sonen da det er utført færre grunnundersøkelser her sammenlignet med sør i

kvikkleiresonen, men det antas konservativt at sprøbruddmateriale ligger relativt grunt slik det gjør i profil C-C.

3.2 Poretrykk

Ved Talvik skole, sør i kvikkleiresone Talvikbukta, har NGI installert tre elektriske poretrykksmålere i toppen av skråningen ved skolen (BP 224) og én måler i bunnen av skråningen (BP 225), ref. [16]. Resultatene er oppsummert i tabellen nedenfor.

Tabell 2. Elektriske poretrykksmålere like ved Talvik skole i kvikkleiresone Talvikbukta.

Borpunkt	Kote terreng [moh]	Dybde spiss [m]	Resultater fra avlesning
224	+22,2	6,0 / 11,0 / 16,0	Poreundertrykk, 4 kPa/m
225	+12,5	4,0	(Antatt) hydrostatisk med antatt grunnvannstand 1 m.u.t.

Rambøll har installert to hydrauliske poretrykksmålere i fire borpunkt i sone Talvik sør (sør for Storelva, i en annen kvikkleiresone), ref. [18], og stigehøydeverdier er lest av ved en anledning etter installasjonen i 2017. Resultatene er oppsummert i tabellen nedenfor.

Tabell 3. Hydrauliske poretrykksmålere i kvikkleiresone Talvik sør.

Borpunkt	Kote terreng [moh]	Dybde spiss [m]	Resultater fra avlesning
N-4	+7,6	5,0 / 8,5	Poreovertrykk med dybden
N-6	+20,0	2,5 / 5,0	Hydrostatisk, ca. 0,9 m.u.t
N-13	+15,6	2,5 / 5,5	Poreundertrykk med dybden
N-15	+29,5	5,0 / 15,0	Poreovertrykk med dybden

Tidligere målinger av poretrykket installert i området indikerer en trend med poreundertrykk oppe i sonen og et poreovertrykk lenger ned og nærmere strandsonen.

3.3 Erosjon

Det er ikke tidligere registrert noe stranderosjon i sonen, og dette ble heller ikke registrert da NGI var på befaring i forbindelse med utførelse av grunnundersøkelser sommeren 2017.

Utglidninger har tidligere vært registrert ut mot elven nedenfor Talvik skole. Nedenfor Talvik skole i Storelva er det i senere tid erosjonssikret der fyllingen (fra sikringsarbeider, ref. [17]) går ned i elvekant. Det er imidlertid ikke erosjonssikret ellers langs Storelva. men nærmere bukta er det netto tilførsel av masse, snarere enn erosjon. Totalt sett antas erosjonen i Talvikbukta å være "lite".

3.4 Faregradsklassifisering

Faregrad klassifiseres med enten lav, middels eller høy faregrad. Konsekvens klassifiseres enten med mindre alvorlig, alvorlig eller meget alvorlig skadekonsekvensklasse. Soner inndeles også i fem risikoklasser (1-5), avhengig av poengverdiene for faregrad og skadekonsekvens ($\text{risiko} = \text{skadekonsekvens} \% \times \text{faregrad} \%$) iht. ref. [21].

3.4.1 Gjeldende soneklassifisering

Utredningen av kvikkleiresonen som ligger offentlig på internett er basert på NGI-rapport 20091762-00-1-R med faregradsscore "høy" fra 2011, ref. [10]. Vurderingene fra 2011 baserte seg på blant annet Noteby-rapport ref. [5].

Det er utført flere utredninger siden 2011, men "gjeldende" soneklassifisering er basert på 2011-rapporten, se Tabell 4:

Tabell 4 Dagens soneklassifisering

Sone	Faregradklasse (score)	Konsekvensklasse (score)	Risikoklasse (poeng)
1735 Talvikbukta	Høy	Meget alvorlig	5

3.4.2 Revidert soneklassifisering etter tiltak nedenfor Talvik skole

Revidert faregradsklassifisering av kvikkleiresone 1735 Talvikbukta baserer seg på vurderingene gjort av NGI i 2018¹, ref. [19].

Soneklassifiseringen er beregnet på nytt etter å ha tatt hensyn til utførte stabiliserende arbeider nedenfor Talvik skole se ref. [17], samt nye grunnundersøkelser i sonen. Ny soneklassifisering vises i Tabell 5.

Tabell 5 Revidert soneklassifisering

Sone	Faregradklasse (score)	Konsekvensklasse (score)	Risikoklasse (poeng)
1735 Talvikbukta	Middels 19 (37,5% av maks)	Meget alvorlig 28 (62% av maks)	4 2325

Faregraden er endret og det bemerkes at faregradsscoren (19) er nest laveste score under "middels" faregrad (18-25). Konsekvensklassen er ikke endret. Risikoklassen er endret fra 5 til 4 (primært grunnet lavere faregrad).

¹ På grunn av en skrivefeil i 2018-rapporten ble faregrad klassifisert feilaktig som "høy". Skrivefeilen gikk ut på at faregradprosent (47 %) ble oppgitt som faregradsscore, selv om faregradsscoren i realiteten var 24 (dvs. middels faregrad).

3.5 Revidering av sonens utbredelse (løsneområde)

Tegning 010 viser gjeldene kvikkleiresoneutbredelse med en oversikt over utførte grunnundersøkelser i området med tolkning av kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Tegning 011 viser også en oversikt over utførte grunnundersøkelser i kvikkleiresonen, supplert med en rekke profiler i kvikkleiresonen. Profilene er tegnet opp for å få oversikt over utbredelsen av sprøbruddmateriale i dybden, se tegning 200-205.

Gjeldende kvikkleireveiledning tar utgangspunkt at skred kan bre seg retrogressivt i leire der den omrørte udrenerte skjærfastheten er under 2 kPa og sensitiviteten er over 15. Det nevnes at en revidert veileder er under utarbeidelse, hvor denne antagelsen trolig vil endres noe, slik at det kan være et potensiale å utføre en ny utredning mtp. en innskrenket sonegrense ift. det som er foreslått i denne rapporten.

Revidering av sonens utbredelse tar utgangspunkt i NVEs kvikkleireveileder ref. [1], og tegning 012 viser forslag til revidering av sonens utbredelse, dvs. løsneområdet.

3.5.1 Revidering av sonens utbredelse basert på ny kvikkleireveileder (under utarbeidelse)

Alta kommune og NGI har diskutert muligheten for at utredningen i denne rapporten blir gjort basert på ny kvikkleireveileder som er under utarbeidelse. Endelig utgave er ikke kommet, men basert på høringsutgaven som kom i 2019 så blir en av de største endringene knyttet til retrogresjonskriteriet og stabilitetskrav til naturlige skråninger. Dagens veileder tar utgangspunkt i at skred kan bre seg retrogressivt dersom den omrørte udrenerte skjærfastheten er under 2 kPa (og $St > 15$), mens høringsutgaven tar utgangspunkt i retrogressive skred dersom den omrørte udrenerte skjærfastheten er under 1 kPa.

I et skypemøte den 30.april 2019 mellom Alta kommune og NGI ble muligheten for å vurdere løsneområdet basert på dette kriteriet diskutert. En reell endring av løsneområdet belager seg på laboratorieforsøk og forsøk der den omrørte udrenerte skjærfastheten er mellom 1 og 2 kPa. NGI har undersøkt prøveresultatene i sonen for å se om det er grunnlag for å endre sonegeometrien, men har ikke sett (med unntak av noen få) mange borpunkter som vil føre til nevneverdige endringer av sonegeometrien med dette retrogresjonskriteriet.

3.6 Utløpsområde

Det er knyttet stor usikkerhet til vurdering av utløpsområder for områdeskred i kvikkleireterreng, dette pga. faktorer som lagdeling, leirens mekaniske egenskaper (dvs. sensitivitet, omrørt skjærfasthet og viskositet) og topografi (dvs. skråningens geometri, skråningshøyden, utløpsområdets helning og graden av kanalisering, hindringer). Gjeldende kvikkleireveiledning gir ingen metodikk for å vurdere dette, men en revidert veileder er under utarbeidelse, hvor dette trolig vil inkluderes.

Lengden av utløpsområdene basert på anbefalinger fra "NIFS"-prosjektet i ref. [22] er:

- Retrogressivt skred og ravinert terreng $\rightarrow L_u=3L$
- Retrogressivt skred og åpent terreng $\rightarrow L_u=1.5L$
- Flakskred / Rotasjonskred $\rightarrow L_u=0.5L$

hvor L = løsneområdets lengde og L_u = utløpsdistanse.

Hvor langt ut i fjorden et slikt områdeskred kan bre seg er svært usikkert, og anbefalingene i ref. [22] omhandler ikke utløp i fjord, som vil være hoveddelen av utløpsområdet for et evt. større kvikkleireskred. Utløpsområdet er derfor tegnet i stor grad basert på skjønn.

Utløpsområdet har liten betydning i denne sonen med mindre det trigger undersjøiske skred. Undersjøiske skred har tidligere gitt fatale tsunamieffekter.

Tegning 013 viser antatt utløpsområde ved evt. kvikkleireskred.

3.7 Stabilitetsberegninger

I forbindelse med utredningen av dagens situasjon utføres det i denne rapporten beregninger i nye profiler kun nord i sonen da stabiliteten er generelt godt dokumentert i kvikkleiresonen for øvrig.

Basert på anbefalinger i ref. [19] så utføres det udrenerte og drenerte stabilitetsberegninger nord i sonen i hhv. profil 2-2 og 3-3.

I tillegg utføres det drenerte beregninger der marebakken er bratt ute i fjorden sør i kvikkleiresonen. Det bratteste profilet er profil A-A, men her er det ikke tolket å være kvikkleire lenger ute i fjorden, se laboratorieresultater fra borpunkt S1 og S2 i ref. [11]. Litt lenger nord i profil B-B er det tolket sprøbruddmateriale, men dette antas å ligge for dypt til å kunne påvirke områdestabiliteten. Basert på dette utføres det en drenert beregning i profil C-C.

3.7.1 Drenert skjærfasthet

Det er valgt å benytte tidligere brukte effektivspenningsparametere ved stabilitetsanalyser i Talvik (ref. [17]).

Leiras effektivspenningsparametere er valgt med basis i treaksforsøk i BP. 225 (like ved Talvik skole) av god kvalitet (ref. [16]). Tolkningen er vist på figur C01 i ref. [17]). Det er også utført treaksforsøk i BP. N-10 og N-15 (ref. [2]) som samstemmer greit med resultatene fra treaksforsøket like ved Talvik skole.

For sand/morene og tørrskorpe er det benyttet erfaringsparametere for drenert skjærfasthet.

I Tabell 6 oppsummeres parameterne som er anvendt i stabilitetsberegningene.

Tabell 6. Oppsummering av materialparametre anvendt i analysen.

Materiale	Tyngdetetthet [kN/m ³]	Friksjonvinkel φ [°]	Kohesjon C' [kPa]
Tørrskorpe	18,5	32	0
Leire/Kvikkleire	18	28	3
Sand/Morene	19	35	0

3.7.2 Udrenert skjærfasthet

Borpunkt N-26 (høyere i terrenget, like nedenfor motorveien, nord i sonen)

Rambøll utførte i 2017 en trykksondering i borpunkt N-26. Basert på denne har NGI tolket udrenert skjærfasthet med dybden, se vedlegg A.

Borpunkt 501 og NO-3 (ved vannkanten nord i sonen)

Det er tidligere utført en tolkning av udrenert skjærfasthet i borpunkt 501 av Multiconsult, ref. [23]. Tolket skjærfasthet ligger generelt noe over tolket styrke fra borpunkt N-26, noe som gir mening da borpunkt 501 ligger på et lavere kotenivå og sånn sett forventes leira å ha høyere overkonsolidering og dermed høyere styrke.

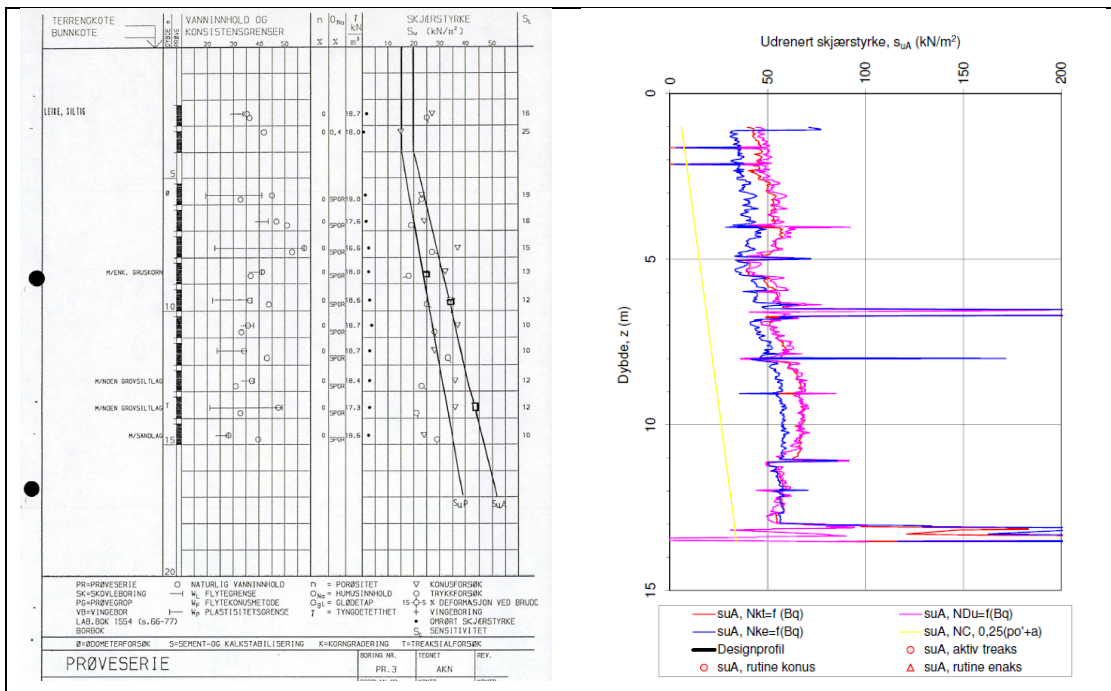
Om lag 150 m lenger vest i cirka samme kotehøyde ligger borpunkt NO-3 der det er utført en del rutineforsøk med påfølgende tolkning av udrenert skjærfasthet, ref. [4]. Tolket fasthet ligger noe lavere enn den i borpunkt 501, se Figur 2.

Basert på resultater fra disse to borpunktene er det anvendt følgende udrenerte skjærfast med dybden i beregningene nord i sonen. Det er antatt 25 kPa mellom 0-4 m dybde og deretter 2 kPa/m.

Ute i fjorden

Det er ikke utført boringer ute i Altafjorden/Talvikbukta, nord i sonen. Det er antatt tilsvarende forhold som ved vannkanten, altså 25 kPa mellom 0-4 m dybde og deretter 2 kPa/m.

Dette ligger noe under den tolkede udrenerte skjærfastheten, brukt av Multiconsult basert på trykksondering og prøveserier i dypere deler av fjorden sør i kvikkleiresonen ref. [12], og ansees sånn sett konservativt.



Figur 2. Tolkning av udrenert skjærfasthet i borpunkt NO-3 (venstre) og 501 (høyre), hhv. ref. [4] og [23].

Anisotropifaktorer

Anisotropifaktorer for udrenert skjærfasthet i leire er satt til 1, 0.65, 0.35 for hhv. aktiv, direkte og passiv udrenert skjærfasthet, jf. ref. [24]. Anisotropifaktorer for udrenert skjærfasthet i kvikkleire/sprøbruddmateriale er satt til 0.85 (iht. ref. [1]), 0.65, 0.35 for hhv. aktiv, direkte og passiv udrenert skjærfasthet.

3.7.3 Resultater

Det er utført en drenert beregning ut mot selve Talvikbukta der marebakken er på det bratteste i figur B1 i vedlegg B. Videre, er det utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon nord i sonen se figur B2 og B3 i vedlegg B. Resultatene er oppsummert i Tabell 7.

Tabell 7 Oppsummering av stabilitetsberegninger.

Profil	Beskrivelse	Materialfaktor		Figur
		Drenert	Udrenert	
Profil C-C	Marebakken	1,77	-	B1
Profil 2-2	Nord i sonen	1,78	1,38	B2
Profil 3-3	Nord i sonen	2,44	1,40	B3

Områdestabiliteten i sonen er generelt god. Dette basert på flere stabilitetsprofiler i kvikkleiresonen med resulterende materialfaktor cirka 1,40 eller høyere. Det påpekes

dog at materialfaktor sør i sonen like ved Talvik skole har materialfaktor under 1,40, men her er det utført stabiliserende tiltak (ref. [17]) med prosentvis forbedring iht. NVEs kvikkleireveileder og stabiliteten er dermed forbedret her.

Dermed mener NGI at det ikke er behov for videre stabiliserende tiltak i sonen slik situasjonen er i dag.

Lokal stabilitet skal vurderes av geoteknisk fagkyndig i alle planlagte tiltak i området.

3.8 Faktaark og foreløpig innmelding av soneendring

Basert på utredning av kvikkleiresone 1735 Talvikbukta er det meldt inn foreløpige endringer på NVE innmeldingsløsning (<https://kvikkleiresoner.nve.no>). NGI avventer endelig innmelding av soneendringer til etter at det er utført uavhengig kontroll av utredningen. Den foreløpige utredningen oppsummeres på faktaark i vedlegg C.

4 Utredning tilpasset reguleringsplan

Alta kommune ønsker at NGI utreder områdestabiliteten tilpasset reguleringsplan for område 1 og 3, se Figur 3.

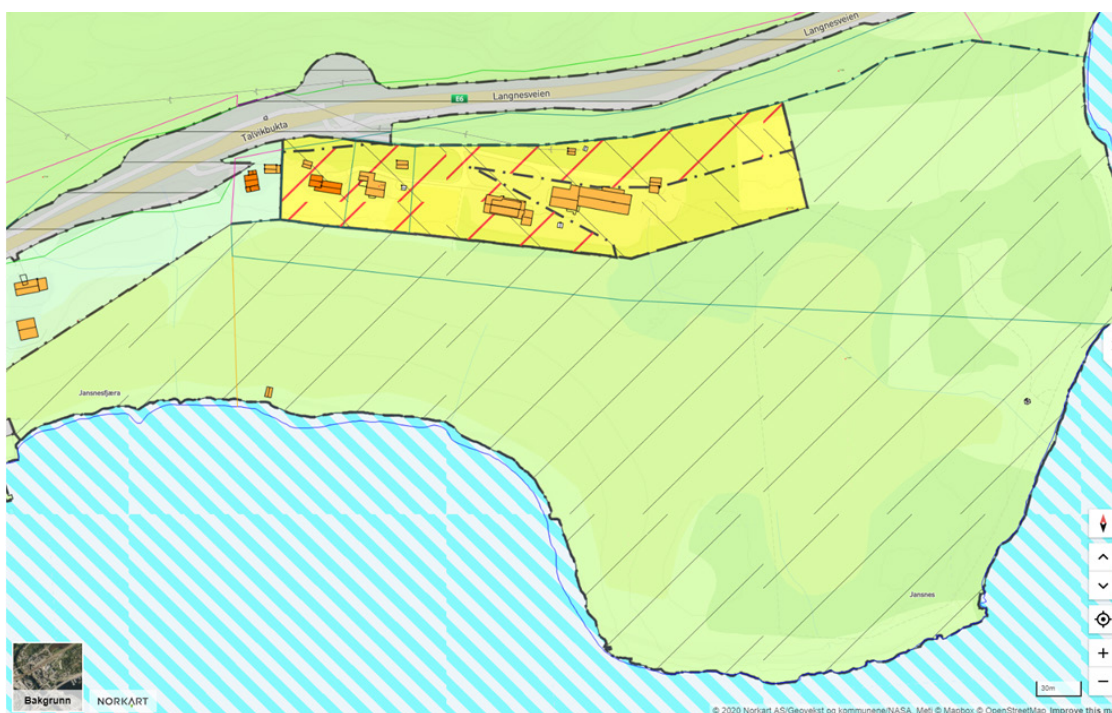


Figur 3 Planlagte utbyggingsområder

4.1 Område 1

NGI har mottatt en skissering av mulig utbygging i Talvik knyttet til de to områdene og den mest vesentlige informasjonen basert på mottatt mail fra Alta kommune v/Reidar Olsen den 10.01.2020 er gjentatt nedenfor.

Område 1 vises i Figur 4 og er i kommuneplanen avsatt til fremtidig boligformål med plankrav. I første omgang skal eksisterende bebyggelse på den østligste tomte rives, men på sikt vil det trolig bli aktuelt å regulere inn nye boliger på området angitt med gul farge på kartet. Alta kommune har ikke laget utbyggingsskisser, men det vil trolig kunne dreie seg om et sted mellom 10-20 boenheter.



Figur 4 Område 1 vises i gul skravur.

4.1.1 Stabilitetsberegninger og styrkeparametere, område 1

En rivning av byggene vil i utgangspunktet føre til en forbedring av skråningsstabiliteten. Eventuell gjenoppbygging av rundt 10-20 boenheter vil deretter føre til en økt last og økt tilflytning ift. dagens situasjon, noe avhengig av hva som planlegges utbygd. Tilflytning av personer og typen bygg må vurderes opp mot tiltakskategori når dette velges i senere fase, se kapittel 5.2 i NVEs kvikkleireveileder.

Det påpekes at geoteknisk prosjektering ifm. gjenoppbygging og påfølgende tilflytning må vurderes i tråd med regelverket, da spesielt NVEs kvikkleireveileder og Eurokode. Likevel går det an å uttale seg ut fra den informasjonen som foreligger.

Lokalstabilitet

Både profiler og styrkeparametere for område 1 er gjennomgått i avsnitt 3.7. Profil 2-2 og 3-3 går sentralt i området og dagens situasjon for disse profilene er oppsummert i Tabell 7. Lokalstabiliteten ser ut til å være relativt bra. Den drenerte stabiliteten er god, mens den udrenerte skråningssikkerheten ligger rundt kravet for ny bebyggelse. Dette er ikke ensbetydende med at det kan bygges noe nytt i området uten tiltak og videre

analyser, men det er trolig ikke veldig omfattende lokale tiltak som må iverksettes dersom området bestemmes bygget ut.

Krav til lokalstabilitet avhenger av tiltaket som planlegges, men kravet er som oftest materialfaktor 1,25 for drenert analyse og 1,40 for udrenert analyse (kravene kan også være strengere avhengig av planlagt tiltak). Det må dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet for eventuelle tiltak i området, og oppmerksomheten rettes spesielt til udrenert analyse som er beregningsmessig rundt kravet til tilstrekkelig lokalstabilitet.

Områdestabilitet

Det påpekes at planlagte 10-20 nye boenheter må regnes innunder tiltakskategori K4 grunnet "større tilflytning over to boenheter", se Tabell 5.2 i ref. [1]. Kravet for områdestabiliteten er enten materialfaktor $>1,40$ eller forbedring iht. ref. [1] (faregrad *middels* i sonen). Da området like ved Talvik skole har materialfaktor $<1,40$ så kreves det da forbedring iht. ref. [1]. Det er allerede utført stabiliserende tiltak her, se ref. [17] med "forbedring som er tilstrekkelig ift. kravene i regelverket. Dermed er det *ikke* krav om enda mer stabiliserende tiltak i denne delen av kvikkleiresone Talvikbukta dersom det skal planlegges tilflytning med 10-20 boenheter.

Dersom det planlegges tilflytning med inntil to boenheter så er det relevant med tiltakskategori K3 og kravet for områdestabiliteten er enten materialfaktor $>1,40$ eller *ikke forverring hvis materialfaktor $>1,20$ eller forbedring hvis materialfaktor $<1,20$* iht. ref. [1] (faregrad *middels* i sonen). Det er allerede utført stabiliserende tiltak med "forbedring" i denne delen av sonen og gitt at lokalstabiliteten ved Jansnes ivaretas da er områdestabiliteten ved et slikt tiltak ivaretatt.

Lokal stabilitet skal vurderes av geoteknisk fagkyndig i alle planlagte tiltak i området.

4.2 Område 3

NGI har mottatt en skissering av mulig utbygging i Talvik knyttet til de to områdene og den mest vesentlige informasjonen basert på mottatt mail fra Alta kommune v/Reidar Olsen den 10.01.2020 er gjentatt nedenfor.

Område 3 (eiendom 11/133) er i dag regulert til boligformål (gammel plan), men har aldri blitt bygd ut. Området har de siste årene vært benyttet til ridebane. Området er på 3,4 dekar og vil nok kunne egne seg for småhusbebyggelse/rekkehus for anslagsvis et sted mellom 6-10 boenheter. Alta kommune har på det nåværende tidspunkt ingen konkrete skisser for utbygging, men det skal være naturlig å tenke seg at ny bebyggelse vil måtte plasseres innenfor byggegrensene angitt i Figur 5.

Områdestabilitet

Det påpekes at planlagte 6-10 nye boenheter må regnes innunder tiltakskategori K4 grunnet "større tilflytning over to boenheter", se Tabell 5.2 i ref. [1]. Kravet for områdestabiliteten er enten materialfaktor $>1,40$ eller forbedring iht. ref. [1] (faregrad *middels* i sonen). Da området like ved Talvik skole har materialfaktor $<1,40$ så kreves det da forbedring iht. ref. [1]. Det er allerede utført stabiliserende tiltak her, se ref. [17], med "forbedring" som er *tilstrekkelig ift. kravene i regelverket*. Dermed er det *ikke* krav om enda mer stabiliserende tiltak i denne delen av kvikkleiresone Talvikbukta dersom det skal planlegges tilflytning med 6-10 boenheter.

Dersom det planlegges tilflytning med inntil to boenheter så er det relevant med tiltakskategori K3 og kravet for områdestabiliteten er enten materialfaktor $>1,40$ eller *ikke forverring hvis materialfaktor $>1,20$ eller forbedring hvis materialfaktor er $<1,20$* iht. ref. [1] (faregrad *middels* i sonen). Det er allerede utført stabiliserende tiltak med "forbedring" der materialfaktor er $<1,40$ i sonen og gitt at lokalstabiliteten ved område 3 ivaretas da er områdestabiliteten ivaretatt.

5 Utredning tilpasset rivning av bygg

5.1 Bakgrunn

Utbyggingsplanene i område 1 er diskutert i avsnitt 4.1. Alta kommune ønsker at NGI skal vurdere områdestabiliteten spesifikt knyttet til rivning av tre bygninger nord i kvikkleiresonen med påfølgende gjenfylling med overskuddsmasser fra sprengte fjellmasser fra tunell, filler og finere masser.

Tabell 8 Informasjon om de tre byggene slik de er p.t., basert på mottatte e-poster fra Alta kommune v/Katrine R. Nilsen den 10.10 og 14.10.2019.

Bygg	Areal [m ²]	Bilde	Kommentar
Hovedbygget, 116, Eiendom 11/155	650		2-3 etg. Kjeller har dybde under terreng 2,5 m Utenfor kvikkleiresonen.
Botreningen, 114, Eiendom 11/155	250		2 etg. Loft Kjeller

Kolonien, Eiendom 11/89	190		2 etg. Loft Kjeller
----------------------------	-----	---	---------------------------

5.2 Gjenfylling av kjellere uten bebyggelse

I det følgende er det gjort noen enkle håndberegninger knyttet til gjenfyllingen:

- Last før med 4 etg (2etg+loft+kjeller):
 $13\text{kPa}/\text{etg} * 4\text{etg} = 52\text{ kPa}$
- Last etter gjenfylling med tunge masser til terrengnivå, ikke høyere:
 $2,5\text{m} * 20\text{kN}/\text{m}^3 \approx 50\text{ kPa}$

En gjenfylling av tomtene med tyngre sprengmasser mm. antas dermed å føre til omtrentlig samme last på terrenget som tidligere, og sånn sett en uendret situasjon mtp. Områdestabiliteten. Ved riving og evt. nødvendig ytterligere graving rundt kjelleren antas det at man ikke behøver å grave dypere enn 2,5 m. Basert på tegning 204 og 205 tolkes sprøbruddmateriale/kvikkleire å ligge relativt grunt, omtrentlig 3 m under terreng. Det kan være at kvikkleire ligger grunnere enn forventet og i så fall bør geotekniker kontaktes før evt. arbeidet fortsetter.

Lokal stabilitet skal vurderes av geoteknisk fagkyndig i alle planlagte tiltak i området.

5.3 Gjenfylling av kjellere med bebyggelse

Det er utført beregninger med gjenfylt kjeller med tung masse og deretter to etasjer fra terrengnivå, se figur B4 og B5 i vedlegg B. Resulterende skråningsstabilitet er omtrentlig som det er for dagens situasjon.

Ved eventuell senere plan om nye bygg og tilflytning gjentas budskapet fra avsnitt 4.1.1: Den drenerte stabiliteten er god, mens den udrenerte sikkerheten ligger rundt kravet for ny bebyggelse. Dette er ikke ensbetydende med at det kan bygges noe nytt i området uten tiltak og videre analyser, men det er trolig ikke veldig omfattende tiltak som må iverksettes dersom området bestemmes bygget ut.

Lokal stabilitet skal vurderes av geoteknisk fagkyndig i alle planlagte tiltak i området.

5.3.1 Gjenfylling av kjellere med lettmasser med bebyggelse

Alta kommune har kommunisert at det er ønskelig å fylle kjellerne med tyngre masser. Det nevnes likevel at dersom lokalstabiliteten for de mulige fremtidige tiltakene ser

utfordrende ut mtp. skråningsstabilitet og bæreevne så vil gjenfylling med lettmasser i stedet for tyngre masser føre til en ytterligere bedre sikkerhet.

I det følgende er det gjort noen enkle håndberegninger knyttet til gjenfylling med lettmasser:

- Last før med 4 etg (2etg+loft+kjeller):
 $13\text{kPa/etg} \cdot 4\text{etg} = 52\text{ kPa}$
- Last etter gjenfylling med lettmasser til terrengnivå, ikke høyere:
 $2,5\text{m} \cdot 5\text{kN/m}^3 \approx 12,5\text{ kPa}$

En gjenfylling av tomtene med lettmasser vil føre til en mindre last på terrenget sammenlignet med dagens situasjon. Dette kan potensielt åpne opp muligheten for høyere grunntrykk fra eventuelle bygninger senere.

Lokal stabilitet skal vurderes av geoteknisk fagkyndig i alle planlagte tiltak i området.

5.4 Områdestabilitet

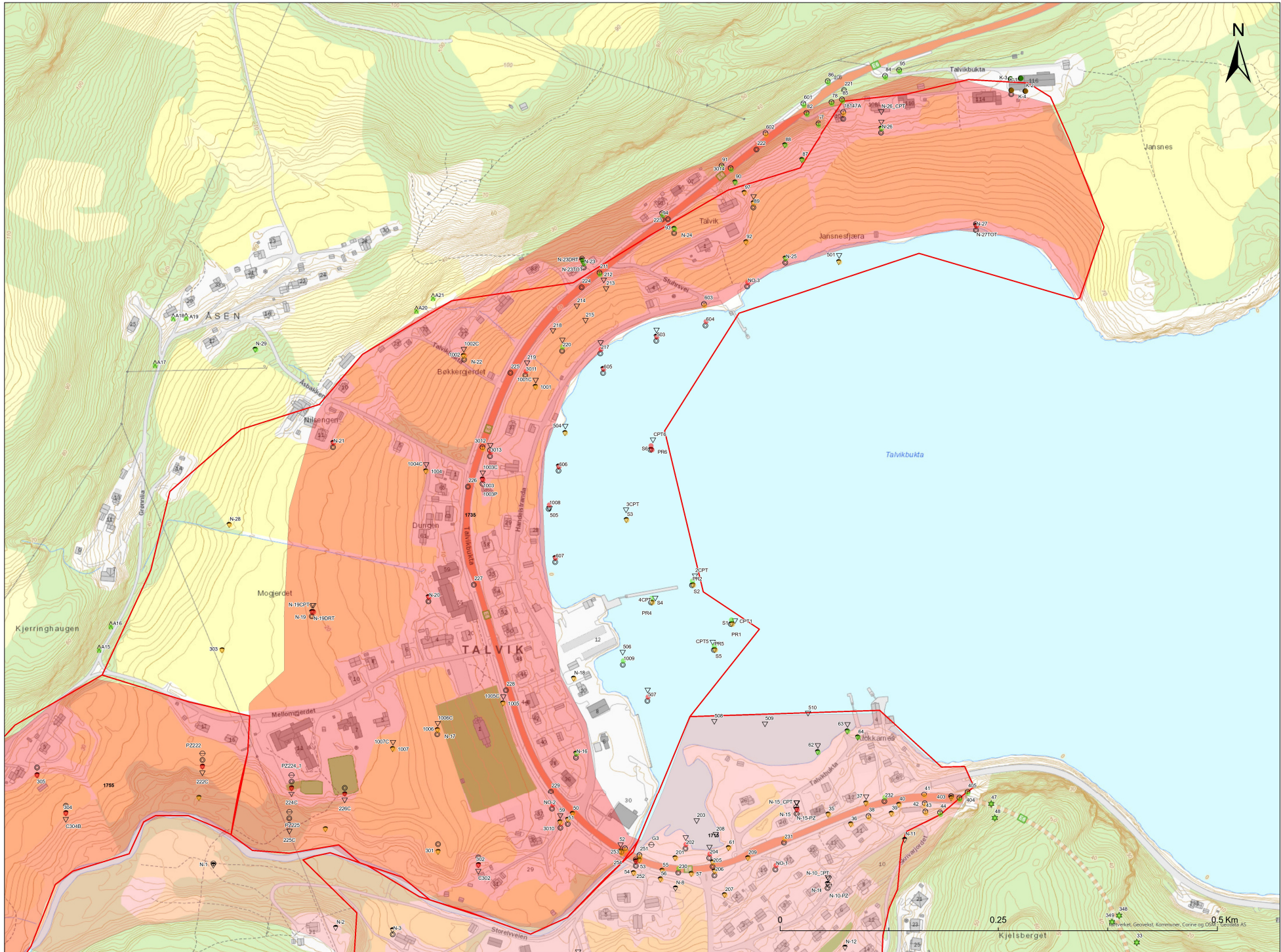
Hovedbygget, 116, (eiendom 11/155) er utenfor kvikkleiresone 1735 Talvikbukta og det stilles ikke krav om områdestabilitet iht. NVE veileder 7/2014. Områdestabiliteten på denne tomte er dermed tilfredsstilt.

De øvrige to tomtene (eiendom 11/89 og 11/155) er innenfor kvikkleiresonen. Gjenfylling med sprengstein antas å være innenfor tiltakskategori K2 og da tiltaket ikke fører til forverring (se figur B4 og B5 i vedlegg B) er områdestabiliteten tilfredsstilt for gjenfylling.

Videre vurderes det nye boenheter i området. Det vises til diskusjon i avsnitt 4.1.1.

6 Referanser

- [1] 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.
- [2] NGI, «20160773-02-R Utredning av kvikkleirefarezone 1715 Talvik Sør. Geoteknisk utredning - stabilitetsberegninger. Rev.1,» 10.01.2018.
- [3] Noteby, «Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser,» 18.10.1995.
- [4] Noteby, «Dok.nr. 38872-2. Alta kommune, Talvik. Stabilitet,» 18.10.1995.
- [5] Noteby, «Dok.nr. 38872-3. Alta kommune, Talvik. Stabilitet,» 26.09.1996.
- [6] SVV, «2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport,» 18.08.2009.
- [7] Multiconsult, «710820-RIG-NOT-001 E6 Talvik. Stabilitetsvurderinger,» 18.06.2010.
- [8] NGI, «20092037-00-2-R. E6 Alta vest, Talvik, Finnmark. 3.parts kontroll av MC notat 20100618,» 31.01.2011.
- [9] Multiconsult, «Pr.nr.: 710820 - Notat 20110520. Talvik - Geoteknisk notat,» 21.05.2011.
- [10] NGI, «Kvikkleirekartlegging - Kartblad Alta. Risiko for kvikkleireskred. Rapport 20091762-00-1-R, datert 06.05.2011. Revisjon 1 datert 06.06.2011».
- [11] Multiconsult, «710820-RIG-RAP-001-REV01. E6 Talvik - Datarapport,» 18.04.2013.
- [12] Multiconsult, «710820-RIG-NOT-004rev01. E6 Talvik. Områdestabilitet,» 18.04.2013.
- [13] SVV, «2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910,» 25.04.2013.
- [14] SVV, «2010044783-28 E6 Alta vest parsell Jansnes-Halselv i Alta kommune. Vurderingsrapport Jansnes - Storelva bru,» 25.04.2013.
- [15] NGI, «20092037-04-Rrev1. E6 Alta vest, Talvik, Finnmark. 3.parts kontroll av områdestabilitetsvurdering Talvik,» 01.11.2013.
- [16] NGI, «Supplerende grunnundersøkelser, Alta. Geoteknisk datarapport. Rapport 20140565-01-R,» 2014-10-10.
- [17] NGI, «20120495-04-Rrev1. Geoteknisk utredning av kvikkleiresoner, Alta kommune. Stabilitetsberegninger Talvik,» 07.01.2016.
- [18] Rambøll, «1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik,» 09.10.2017.
- [19] NGI, «20160773-01-R Utredning av kvikkleiresoner Talvik. Gjennomgang grunnlagsmateriale i kvikkleiresone 1735 Talvikbukta,» 04.04.2018.
- [20] GeoNord, «18147 - Talvikbukta 104, Alta. Geoteknisk rapport,» 31.08.2018.
- [21] NGI, «Program for økt sikkerhet mot leirskred - Evaluering av risiko for kvikkleireskred - Sørums kommun, 20001008-10,» NGI, Oslo, 2005.
- [22] NIFS, «Rapport 14/2016. metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred,» 2016.
- [23] Multiconsult, «710820-RIG-RAP-001rev01. E6 Talvik. Datarapport,» 03.02.2012.
- [24] NIFS, «Rapport nr. 14/2014. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» 30.01.2014.



Tolkning_KL

- Ingen sprøbruddmateriale
- Påvist sprøbruddmateriale
- Antatt sprøbruddmateriale

Beskrivelse

- ⋈ Berg I dagen
- CPT
- ▼ Dreiesondering
- ▽ Dreitrykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊕ Provesiering
- ⊙ Totalsondering

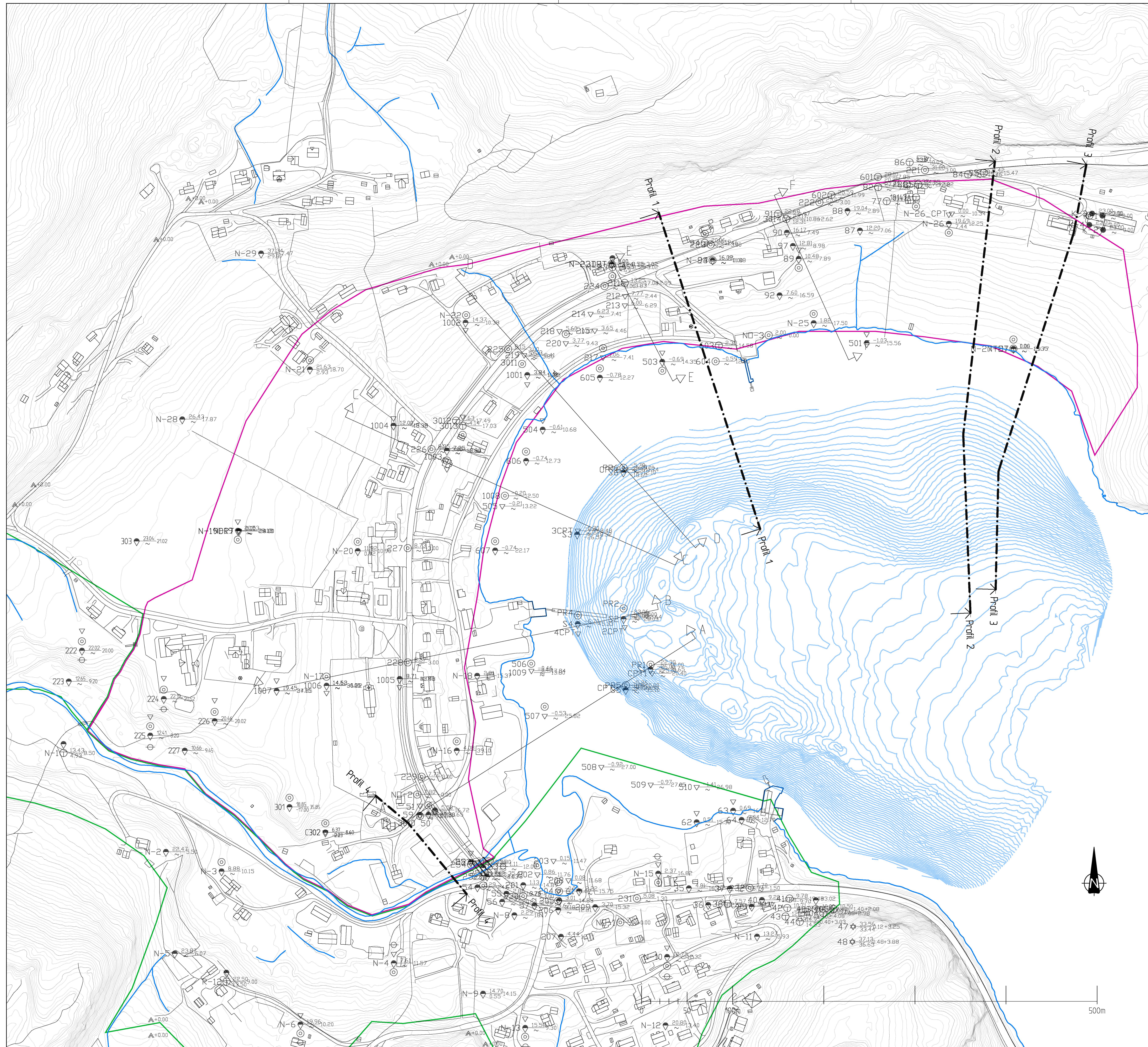
Revidering_av_sone

Faregradklasse

Skredfaregradklasse

- 1 - Lav
- 2 - Middels
- 3 - Høy

Massev (M)	1:2.00	Datum: Utløst: Kartprosjekt: ETR161603
Talvikbukta Utdredning		
Utdredning av kvikkleiresone	Prosjekt: 20103955	Kart: 015
Årskommune: 1735 Talvikbukta	MMBVC	Dato: 2020-01-16
Faregrad av kvikkleire/sprøbruddmateriale	Prosjekt: OAH	Dato: MRS
Utdredning av soner	NGI	

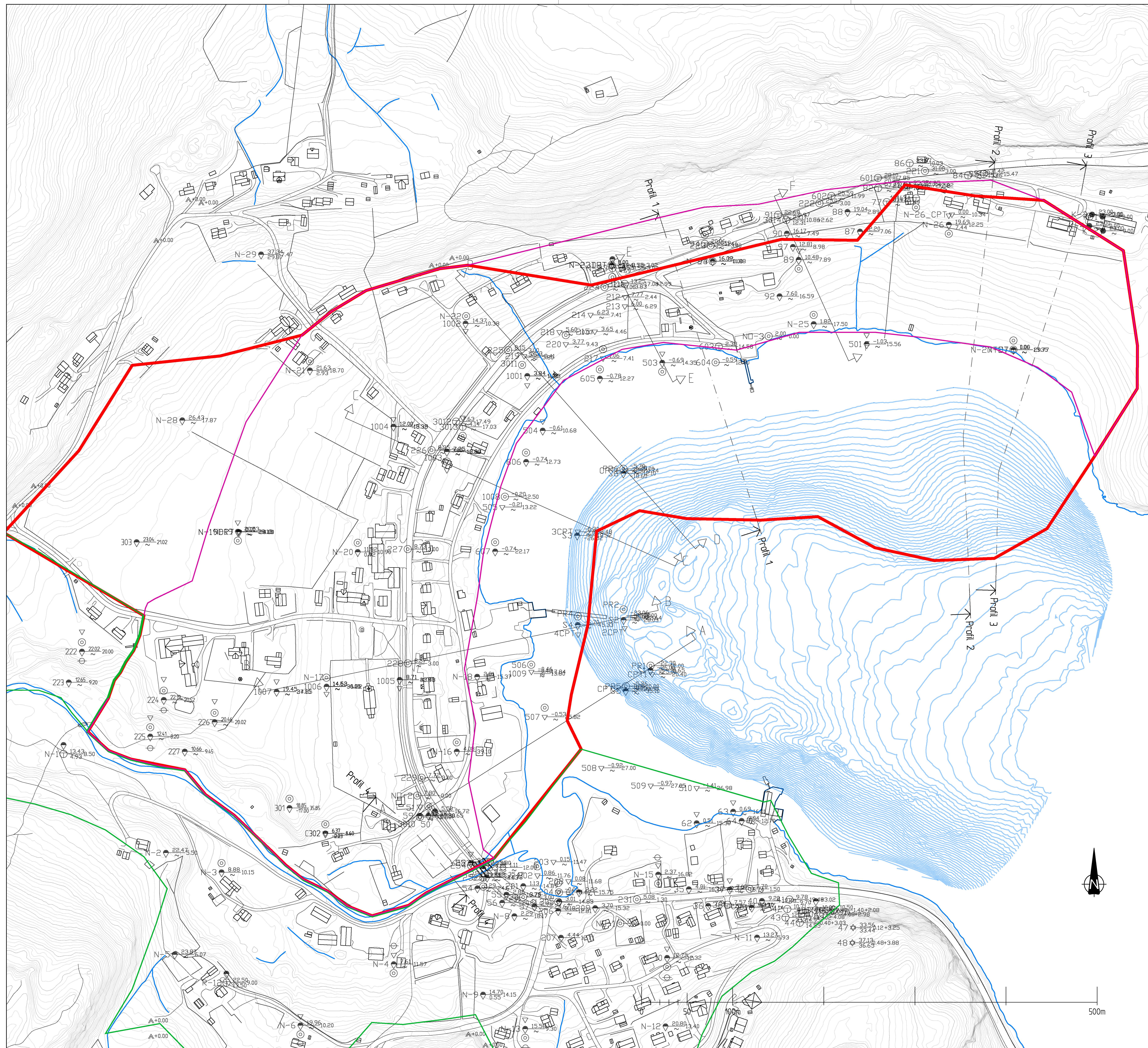


- FORKLARINGER:**
- Dreiesonering
 - Enkel sonering
 - ▽ Trykksonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreitrykksonering
 - ⊕ Totalsonering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⚡ Fjell i dagen
- Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)
- Gammel grense til kvikkleiresone 1735 Talvikbukta
 - Grense kvikkleiresone Talvik Sør og Blåberget

- HENVISNINGER:**
- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
 - Grunnundersøkelser:
 - Noteby, "Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storøla, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

TegningsId:	Tegningsnr:	Rev.
Oversikt, Grunnundersøkelser og profiler	011	0

Rev. Beskrivelse:	Dato:	Tegn:	Kontr. Godk.
Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta	Status: Original format A-1 Tegningsfilnavn: g:\geoteknisk\120190955\AUTODRAF\RIT.011 Prosjekt:		
Oversikt Grunnundersøkelser og profiler	12000	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: 2020-01-08 Oppdragsgiver: 20190955	Kartart / Tegnet: MMS Tegningsnr.: 011	Kartansatt: DAH Lastet inn: MMS Rev.: 0

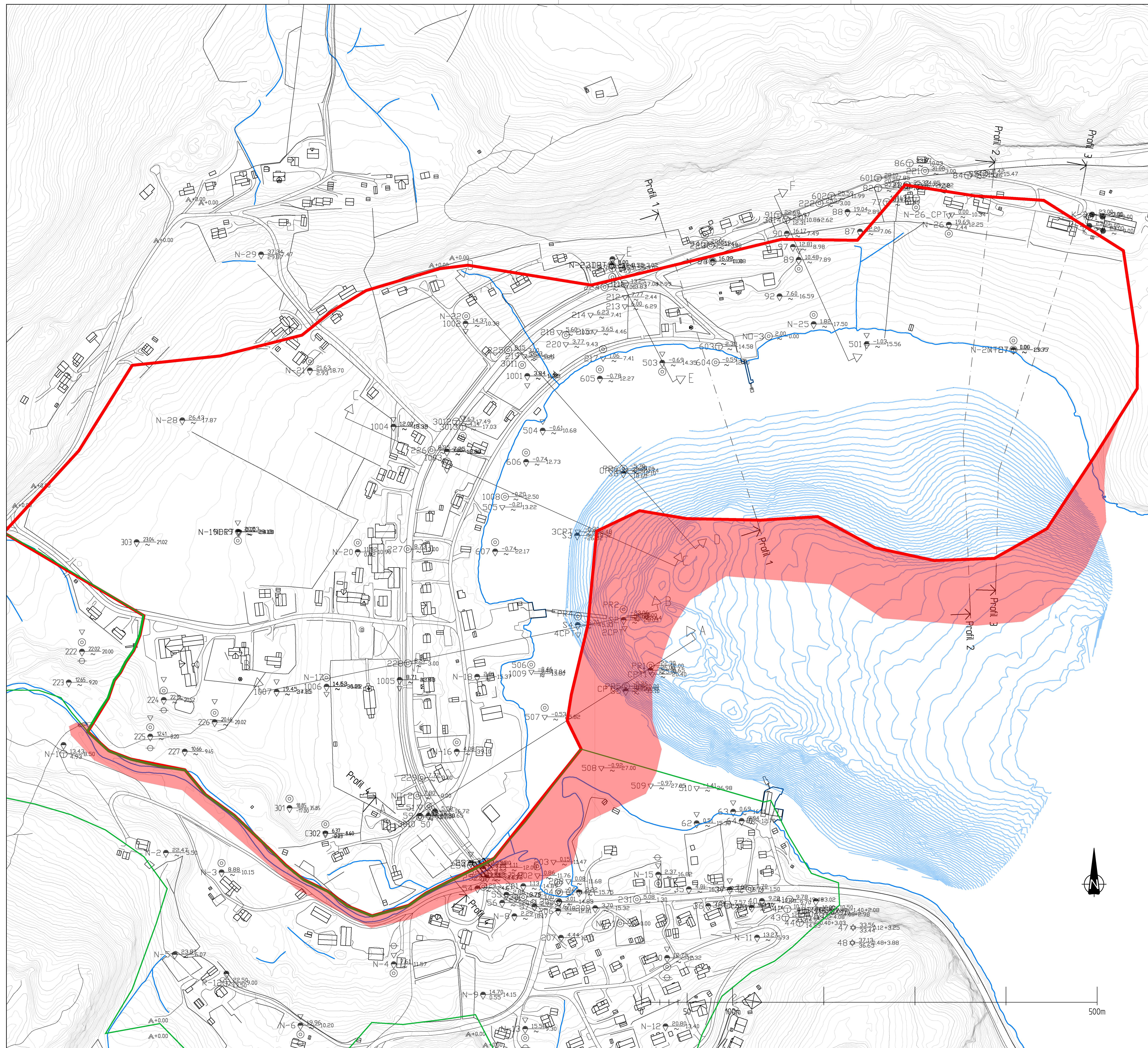


- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ★ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreitrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - ⊕ Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⚡ Fjell i dagen
- Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)
- Gammel grense til kvikkleirefarezone 1735 Talvikbukta
 - Grense kvikkleirefarezone Talvik Sør og Blåberget
 - Grense til kvikkleirefarezone 1735 Talvikbukta (revidert)

- HENVISNINGER:**
- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Noteby, "Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storøla, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

TegningsId:	Tegningsnr:	Rev:
Revidering av kvikkleiresonegeometri	012	01

01	Farge av revidert sonegeometri	2020-0316	VC	OAH	MMS
Rev. beskrivelse:		Dato:	Tegn:	Kontr:	Godk:
Alta kommune		Original format			
Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		A-1			
Revidering av kvikkleiresonegeometri		Tegningsfilnavn: g:\geoteknisk\20190955\AUTODRAF.RIT\012			
		12000	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: 2020-01-15	Kartrett / Tegnet: MMS	Kontrollert: OAH	Godkjent: MMS
		20190955	012	01	

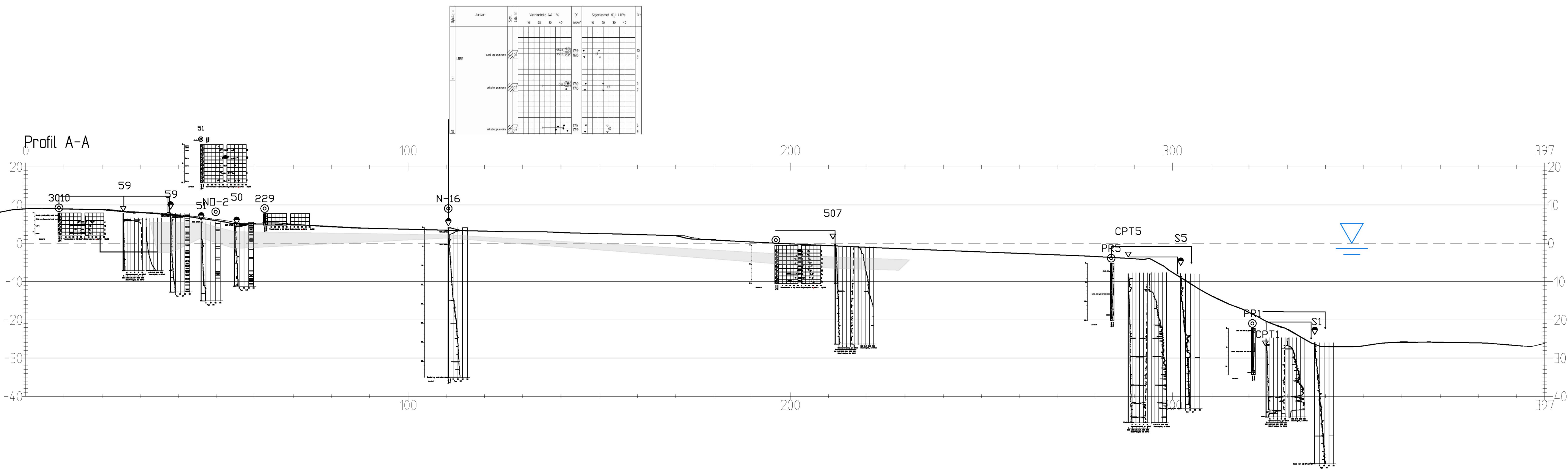


- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ★ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreietrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⚡ Fjell i dagen
- Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)
- Grense til kvikkleiresone 1735 Talvikbukta (revidert)
 - Utløpsområde

- HENVISNINGER:**
- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 4-4:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Noteby, "Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storøla, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

TegningsId:	Tegningsnr:	Rev:
Utløpsområde	013	0

01	Farge av revidert sonegeometri	2020-03-16	VIC	DAH	MMS
Rev:	Beskrivelse:	Dato:	Tegn:	Kont:	Godk:
Alta kommune		Original format			
Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		A-1			
Utløpsområde		g:\geoteknisk\20190955\AUTODRAF\RIT\013			
		12000		NGI	
NGI		Dato:	Kartart / Tegnet:	Kontrollant:	Iskjernet:
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		2020-01-15	MMS/KaR	OAH	MMS
		20190955	013		01



FORKLARINGER:


- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksoneering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksoneering
- ⊕ Totalsoneering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- +
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

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

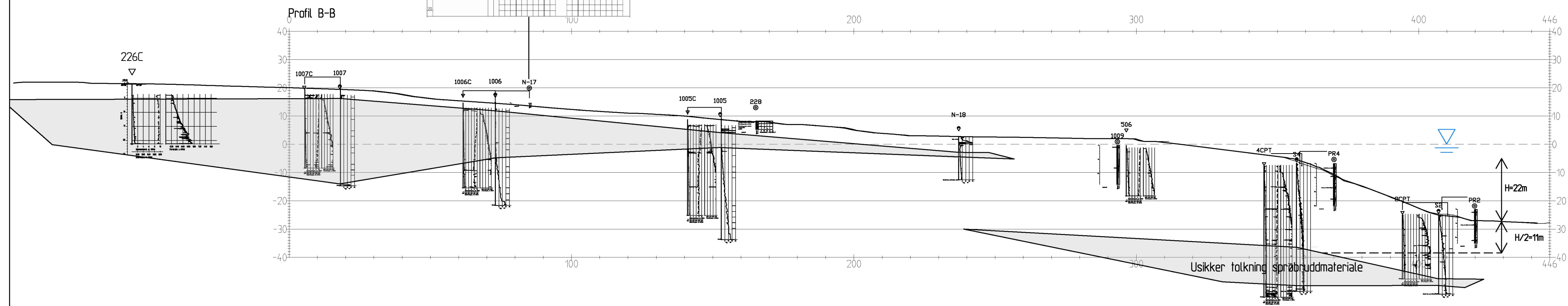
Antatt sprøbruddmateriale

HENVISNINGER:

- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Nofeby, "Doknr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

-	-	-	-	-	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr. Godkj.	
Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		Status Original format A-3.2 Tegningens filnavn Profiler 200-20X.dwg			
		Profil A-A Tolkning sprøbruddmateriale		Målestokk 1:750	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 10.01.2020	Konstr./Tegnet MMS	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
Oppdragsnr. 20190955		Tegningsnr. 200		Rev. 0	

Høyde (m) i S	Vannrett (m) i %	Y	Spesialitet (L) i S	
			10	20
40	10	10	10	10
35	10	10	10	10
30	10	10	10	10
25	10	10	10	10
20	10	10	10	10
15	10	10	10	10
10	10	10	10	10
5	10	10	10	10
0	10	10	10	10



FORKLARINGER:

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

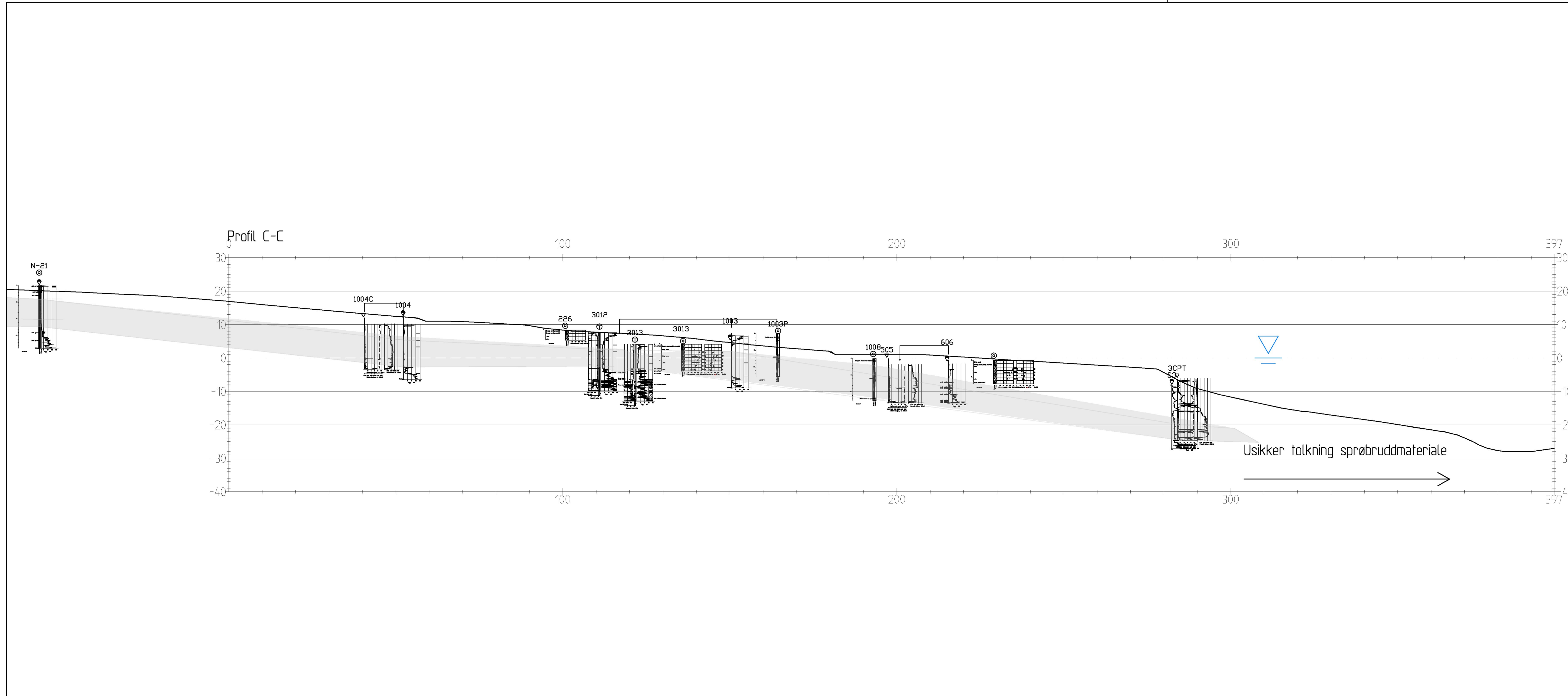
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Antatt sprøbruddmateriale

HENVISNINGER:

- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Noteby, "Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		Status Original format A-3.2 Tegningens filnavn Profiler 200-20X.dwg Filstørrelse			
Profil B-B Tolkning sprøbruddmateriale		1:1000			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 10.01.2020	Konstr./Tegnet MMS	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
		Oppdragsnr. 20190955	Tegningsnr. 201	Rev. 0	



FORKLARINGER:

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

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

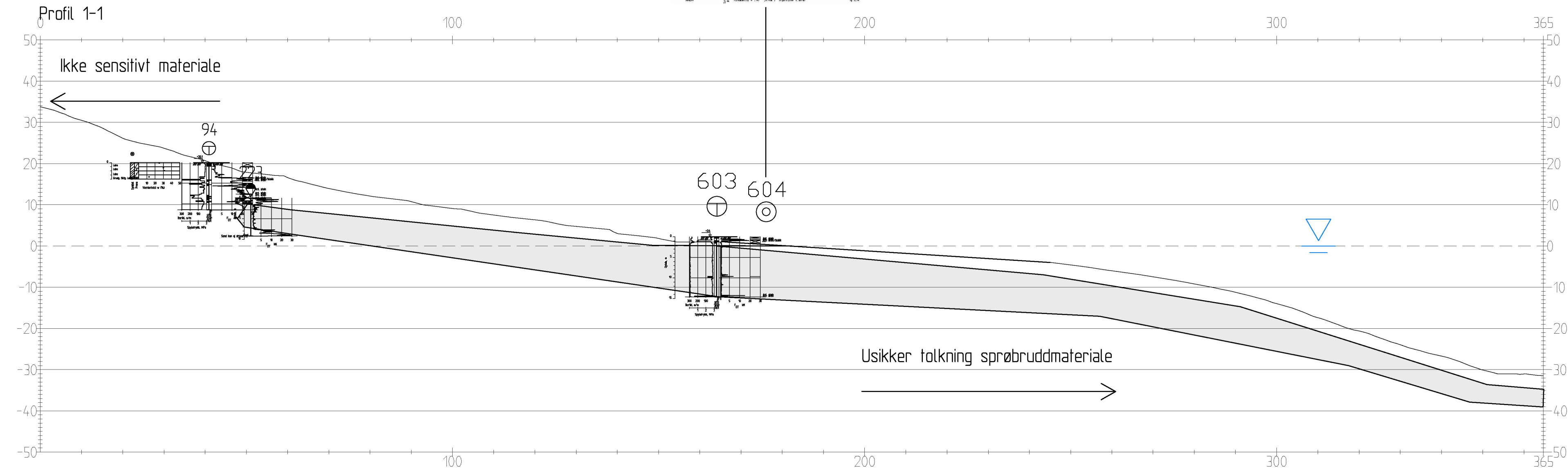
Antatt sprøbruddmateriale

HENVISNINGER:

- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Nofeby, "Dok.nr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

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

Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		Status Original format A-3.2 Tegningens filnavn Profiler 200-20X.dwg Målestokk 1:750			
Profil C-C Tolkning sprøbruddmateriale					
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 10.01.2020	Konstr./Tegnet MMS	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
		Oppdragsnr. 20190955	Tegningsnr. 202		Rev. 0



FORKLARINGER:

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

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

Antatt sprøbruddmateriale

HENVISNINGER:

- Profil A-A til F-F:
- Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
- Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
- Nofeby, "Doknr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
- SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
- Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910". 25.04.2013.
- Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

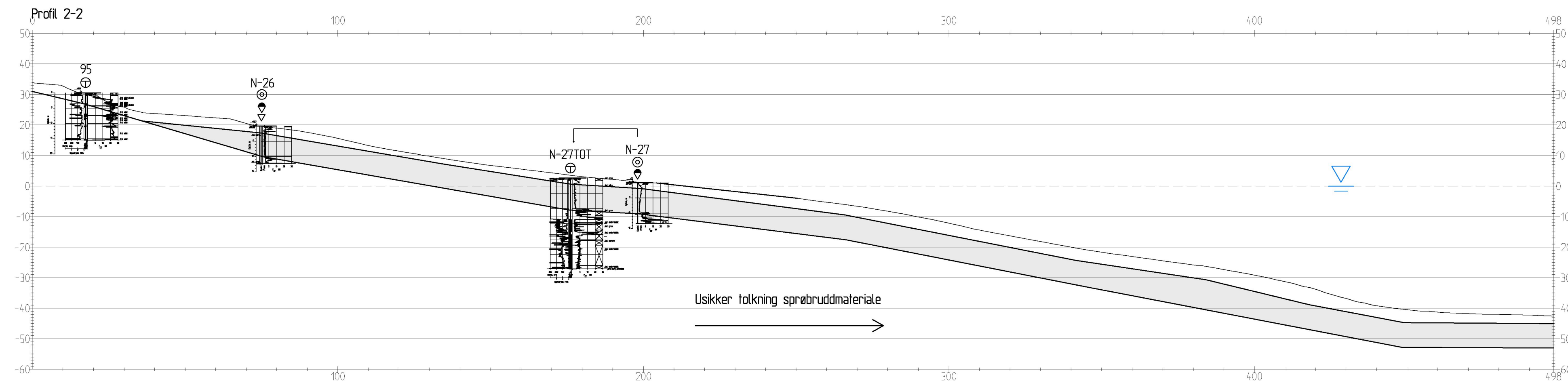
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-

Alta kommune
Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta

Profil 1-1
Tolkning sprøbruddmateriale

Målestokk: 1:750

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 10.01.2020	Konstr./Tegnet MMS	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
Oppdragsnr. 20190955	Tegningsnr. 203	Rev. 0		



FORKLARINGER:

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

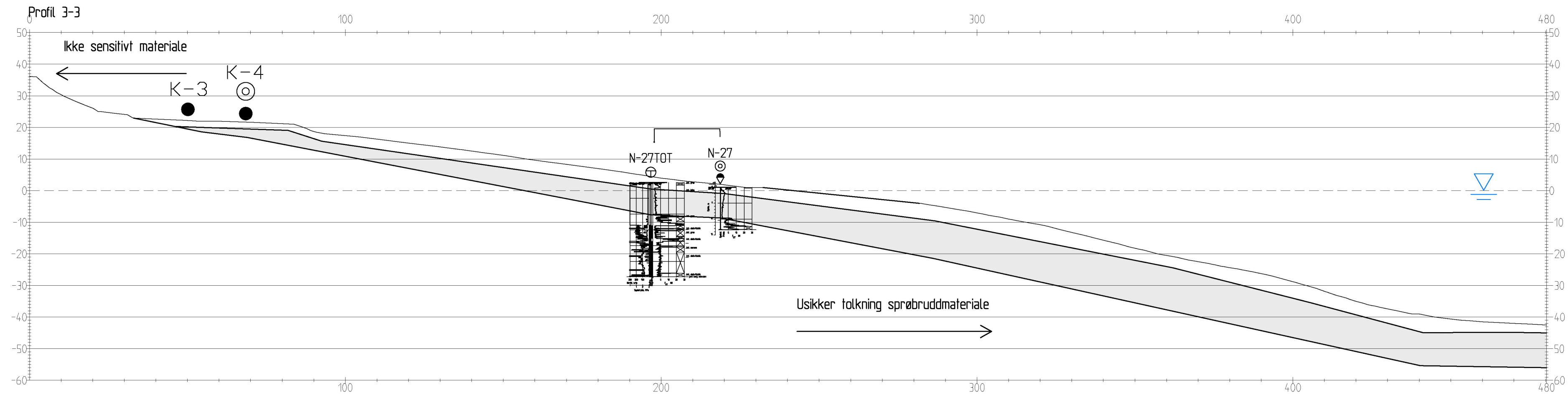
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Antatt sprøbruddmateriale

HENVISNINGER:

- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Noteby, "Doknr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Alta kommune		Dato		Status	
Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		10.01.2020		Original format	
Profil 2-2		Konstr./Tegnet		A-3.2	
Tolkning sprøbruddmateriale		MMS		Tegningens filnavn	
		Kontrollert		Profiler 200-20X.dwg	
		OAH		Målestokk	
		Godkjent		1:1000	
NGI		Oppdragsnr.		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		20190955			
		Tegningsnr.			
		204			
		Rev.			
		0			



FORKLARINGER:

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

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

Antatt sprøbruddmateriale

HENVISNINGER:

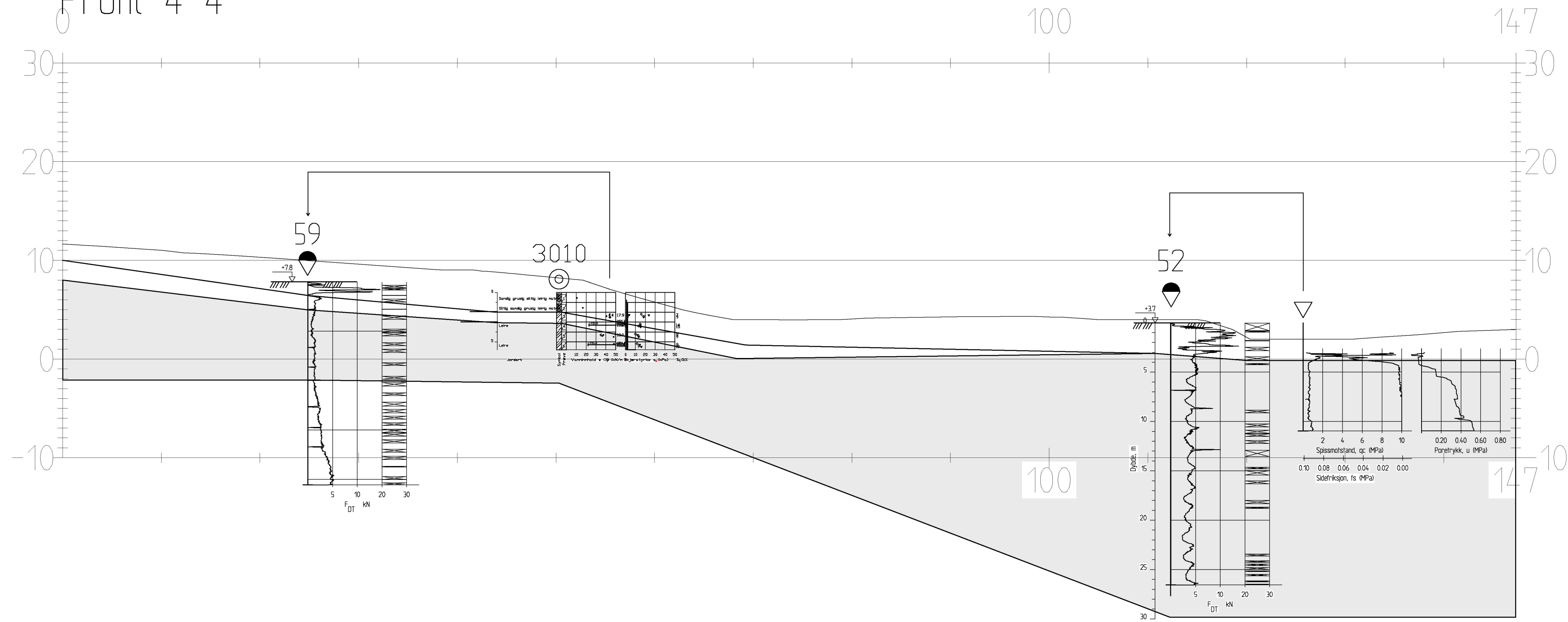
- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Noteby, "Doknr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

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

Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		Status — Original format A-3.2 Tegningens filnavn Profiler 200-20X.dwg Målestokk 1:1000	
Profil 3-3 Tolkning sprøbruddmateriale		1:1000	

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 10.01.2020 Oppdragsnr. 20190955	Konstr./Tegnet MMS Tegningsnr. 205	Kontrollert OAH Godkjent MMS	Godkjent MMS Rev. 0
---	--	--	---------------------------------------	-------------------------------------

Profil 4-4



FORKLARINGER:

- Dreiesonering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚡ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsonering + Vingeboring

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

Antatt sprøbruddmateriale

HENVISNINGER:

- Profil A-A til F-F:
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
- Profil 1-1 til 3-3:
 - Nye profiler ifm. utredning i denne rapporten.
- Grunnundersøkelser:
 - Noteby, "Doknr.: 38872-1 Alta kommune, Talvik Grunnundersøkelser". 18.10.1995
 - SVV, "2004074003-103 E6 Jansnes-Halselv. Områdestabilitet - Talvik. Geoteknisk datarapport". 18.08.2009
 - Multiconsult, "710820-RIG-RAP-001-REV.01 E6 Talvik - Datarapport" 18.04.2013
 - SVV, "2010044983-27 E6 Alta vest parsell 3 Jansnes-Halselv. Datarapport T34 Jansnes-Storelva, profil 15760-16910". 25.04.2013.
 - Rambøll, "1350021633. Rapport nr. 01. Kvikkleirekartlegging Talvik". 09.10.2017

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta		Status Original format A-3.2 Tegningens filnavn Profiler 200-20X.dwg Målestokk 1:300			
Profil 4-4 Tolkning sprøbruddmateriale					
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		14.01.2020	MMS	OAH	MMS
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20190955	206	0	

Vedlegg A

TOLKNING AV UDRENERT SKJÆRSTYRKE

Innhold

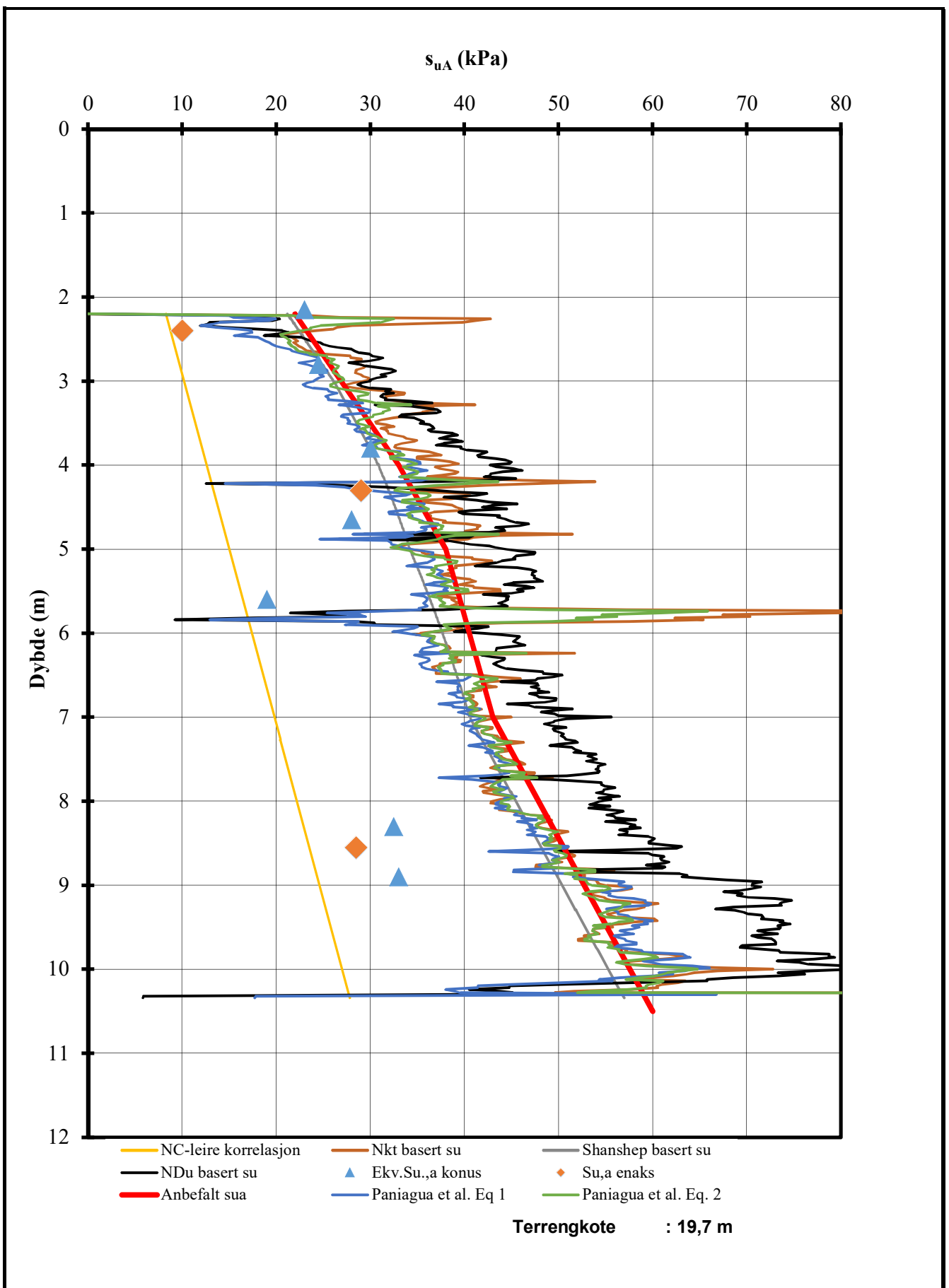
A1	Profiler for aktiv udrenert skjærfasthet	2
A2	Referanser	2
A3	Tolkning i borpunkt N-26	3

A1 Profiler for aktiv udrenert skjærfasthet

Det er utført tolkning av skjærstyrkeprofiler ved trykksondering (CPTU) iht. korrelasjoner i ref. /A1/. Disse er sammenstilt med laboratorieundersøkelser der det er tilgjengelig, supplert av en linje som viser normalkonsolidert skjærfasthet ("NC"-linje) og tolkning basert på "SHANSEP"-metoden som tar hensyn til tidligere historisk belastning, ref. /A2/. Med grunnlag i ovennevnte metoder er det valgt en foreslått designlinje for aktiv udrenert skjærstyrke.

A2 Referanser

- /A1/ Karlstad, K., Lunne, K., Kort, D.A. and Strandvik, S. (2005): CPTU correlations for clays. Proc. 16th ICSMGE, Osaka, pp. 693-702.
- /A2/ Ladd, C. C. and Foott, R. (1974): New design procedure for stability of soft clays. Journal of the geotechnical engineering division, ASCE, Vol. 100, No. GT7, July, pp. 763-786.



Utredning Talvikbukta	Rapport nr.	Figur nr.
	20190955	A1
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering, shanshep og lab. Borhull N-26	Tegner	Dato
	MMS	11.01.2020
	Kontrollert	
Godkjent		
	MMS	

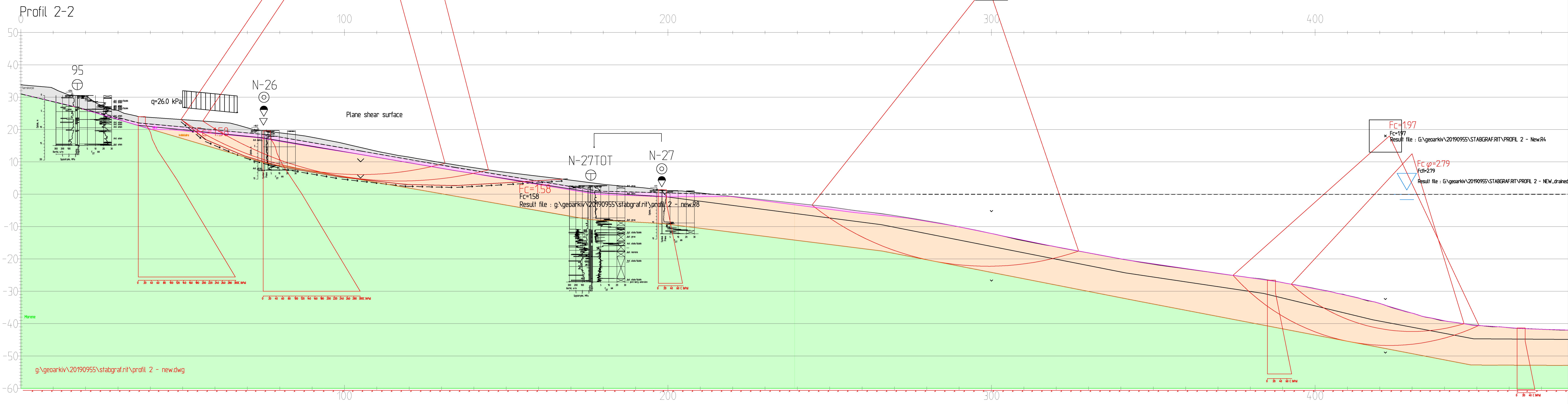
Vedlegg B

STABILITETSBEREGNINGER

Profil	Beskrivelse	Figur
Profil C-C	Drenert analyse	B1
Profil 2-2	Drenert og udrenert analyse, dagens situasjon	B2
Profil 3-3	Drenert og udrenert analyse, dagens situasjon	B3
Profil 2-2	Drenert analyse, gjenfylt kjeller med last	B4
Profil 3-3	Drenert analyse, gjenfylt kjeller med last	B5
Profil 4-4	Drenert og udrenert analyse, dagens situasjon	B6

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00			C-prof	1.00	0.70	0.40
kvikkleire	18.00	8.00			C-prof	0.85	0.65	0.35
Morene	19.00	9.00			C-prof	1.00	1.00	1.00

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Morene	19.00	9.00	35.0	0.0				

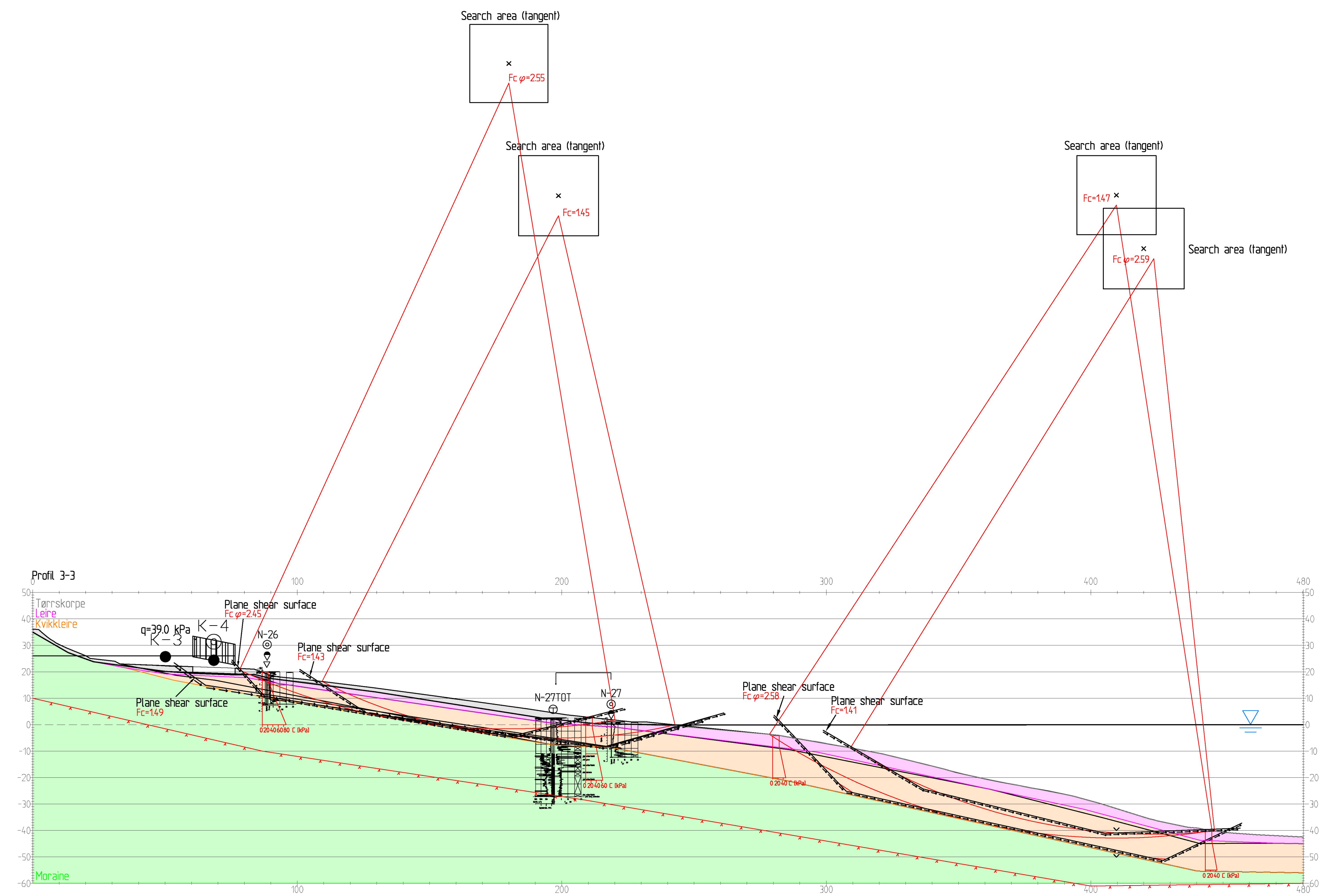


- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⬇ Dreietrykksondring
 - ⊙ Totalsondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊕ Fjell i dagen
- Barhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antall fjellkote

Figurtype:	Figurtype:	Rev:
-	-	-

Result file: G:\geotekn\20190955\STABGRAFIT\PROFIL 2 - NewR4	Result file: G:\geotekn\20190955\STABGRAFIT\PROFIL 2 - NEW_drained
Fc=197 Fcφ=2.79	Fc=158 Fcφ=2.79
Result file: G:\geotekn\20190955\STABGRAFIT\PROFIL 2 - NewR8	Result file: G:\geotekn\20190955\STABGRAFIT\PROFIL 2 - new.R9
Fc=178 Fcφ=1.78	Fc=215 Fc=2.15
Result file: G:\geotekn\20190955\STABGRAFIT\PROFIL 2 - new.R9	Result file: G:\geotekn\20190955\STABGRAFIT\PROFIL 2 - NewR5

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Rev	Rev
-	-	-	-	-	-
Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta					Skala: Original format A-10 Tegningsformat: Profil2_Dagens.dwg 1500
Profil 2 Dreneret og udreneret Dagens situasjon					
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0805 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 00 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato: 14.01.2020 Tegningsnr: 20190955	Prosjekt: B2 VjC: OAH	Kostnad: MMS Rev: 0	Skjema:



g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil_3.dwg

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof 100	0.65	0.35	
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof 0.85	0.65	0.35	
Moraine	19.00	9.00	35.0	0.0				

Fc=143
 Plane over havet
 Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil_3.R1
 Fc=145
 Over havet
 Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil_3.R4
 Fc=141
 Plane under havet
 Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil_3.R3
 Fc=147
 Under havet
 Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil_3.R2
 Fc=149
 Over havet
 Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil_3.R6

g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil_3 - drained.dwg

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Moraine	19.00	9.00	35.0	0.0				

Fc=245
 Plane over havet
 Result file : G:\geoarkiv\20190955\STABGRAF.RIT\PROFIL_3 - Drained.R15
 Fc=255
 Over havet
 Result file : G:\geoarkiv\20190955\STABGRAF.RIT\PROFIL_3 - Drained.R2
 Fc=258
 Plane under havet
 Result file : G:\geoarkiv\20190955\STABGRAF.RIT\PROFIL_3 - Drained.R8
 Fc=259
 Under havet
 Result file : G:\geoarkiv\20190955\STABGRAF.RIT\PROFIL_3 - Drained.R4

- FORKLARINGER:**
- Dreiesonering
 - Enkel sonering
 - ▽ Trykksonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⬇ Dreietrykksonering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - ⊕ Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⚡ Fjell i dagen

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

BESTEMMELSER:

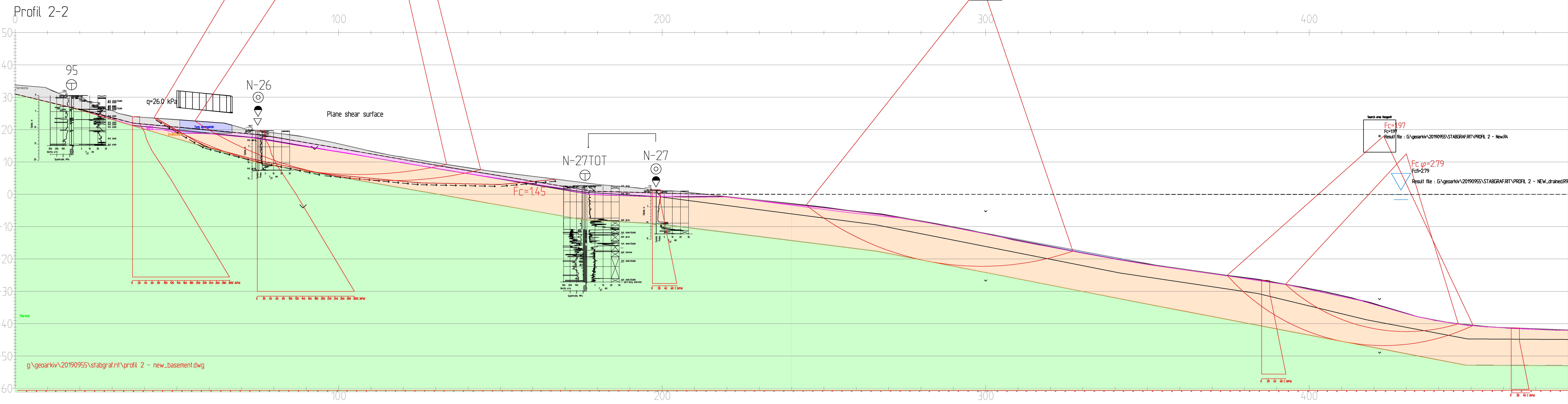
HENVISNINGER:

Figurstatus	Figurtype	Rev
-------------	-----------	-----

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kont	Godk
	Alta kommune				
	Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta				
	Profil 3	11000			
	Drenert og udrenert				
	Dagens situasjon				
	NGI				
	NGI Sognsveien 72 - PO Box 3830 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 16.01.2020	Karakt / Egnet KaR	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
	20190955	B3			0

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tung sprengstø	10.00	35.0	0.0					
Tørskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof 100	0.70	0.40	
kvikkleire	18.00	8.00			C-prof 0.85	0.65	0.35	
Morene	19.00	9.00			C-prof 100	1.00	1.00	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tung sprengstø	10.00	35.0	0.0					
Tørskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00					28.0	3.0
kvikkleire	18.00	8.00					28.0	3.0
Morene	19.00	9.00					35.0	0.0

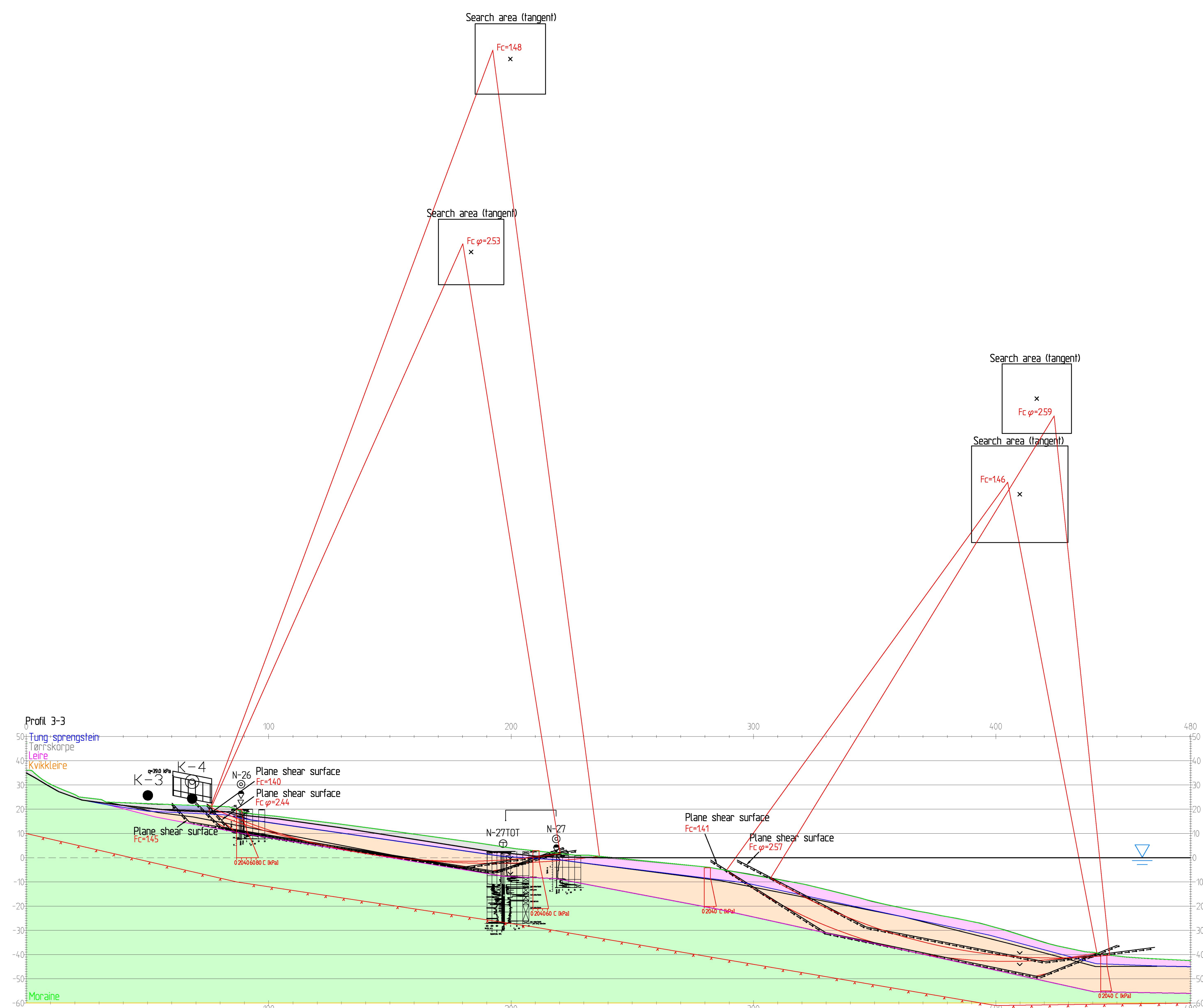


- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Dreietrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊕ Fjell i dagen

Barhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antall fjellkote

Revisjon:	Endringer:	Rev:
-	-	-

Alta kommune Utdrening av kvikkleiresone Talvikbukta		Skala: 1:500 Original format: A-10 Tegnings tittel: PROFIL 2 - basement.dwg Risetekst:	
Profil 2 Dreneret og utdrenet Situasjon med fylt kjeller			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 92 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato: 14.01.2020 Tegningsnr: 20190955	Prosjekt: B4 VjC: OAH MMS	Rev: 0



g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tung springste	20.00	10.00	35.0	0.0				
Tørnskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00			C-prof 100	0.65	0.35	
Kvikkleire	18.00	8.00			C-prof 0.85	0.65	0.35	
Moraine	19.00	9.00	35.0	0.0				

Fc=140
Plane over havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt.R5

Fc=148
Over havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt.R4

Fc=141
Plane under havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt.R10

Fc=146
Under havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt.R8

Fc=145
Plane over havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt.R6

g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt - drained.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tung springste	20.00	10.00	35.0	0.0				
Tørnskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Kvikkleire	18.00	8.00	28.0	3.0				
Moraine	19.00	9.00	35.0	0.0				

Fcfi=244
Plane over havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt - drained.R12

Fcfi=253
Over havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt - drained.R10

Fcfi=257
Plane under havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt - drained.R16

Fcfi=259
Under havet
Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.nit\profil 3 - nytt - drained.R9

FORKLARINGER:

- Dreiesondring
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreietrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊗ Fjell i dagen

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

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Tegningstittel	Tegningsnr.	Rev.
----------------	-------------	------

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontroll.	Godkj.
Alta Kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta					Status Original format A-1 Tegnings-tittel Profil3_nytt_situasjon.dwg Beskrivelse 1:1000
Profil 3 Dreneret og udrenet Situasjon med fylt kjeller					
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lilloe NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 16.01.2020	Kontroll / Tegnet KaR	Kontrollert OAH	Godkjent MMS
Oppdraget 20190955		Tegningsnr. B5		Rev. 0	

FORKLARINGER:

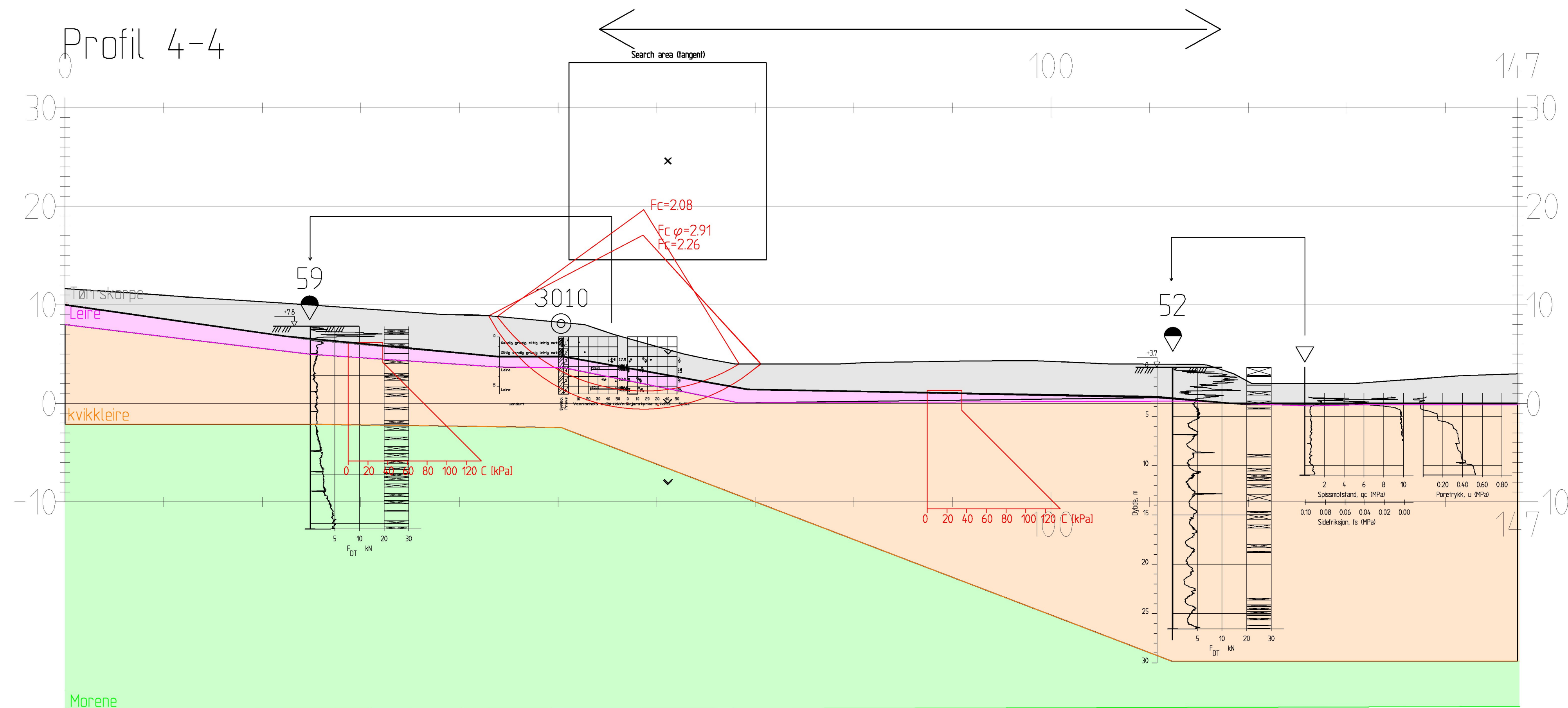
- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚡ Dreietrykksondering □ Prøvegrøp ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring

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

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Område 3



g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil 4-4 dagens.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18.50	8.50	32.0	0.0				
Leire	18.00	8.00		C-prof	100	0.70	0.40	
kvikkleire	18.00	8.00		C-prof	0.85	0.65	0.35	
Morene	19.00	9.00	35.0	0.0				

Fc=2.08

Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil 4-4 dagens.R1

Fc=2.26

Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil 4-4 dagens.R4

Fc=2.91

Result file : g:\geoarkiv\20190955\stabgraf.rit\profil 4-4 dagens.R2

Tegningstittel	Tegningssk.	Rev.
----------------	-------------	------

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkjent
	Alta kommune Utredning av kvikkleiresone Talvikbukta	16.01.2020	MMS/KaR	OAH	MMS
	Profil 4 Drenert og udrenert Dagens situasjon	20190955	B6		0
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Karakt. / Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdraget	Tegningssk.	Rev.	

Vedlegg C

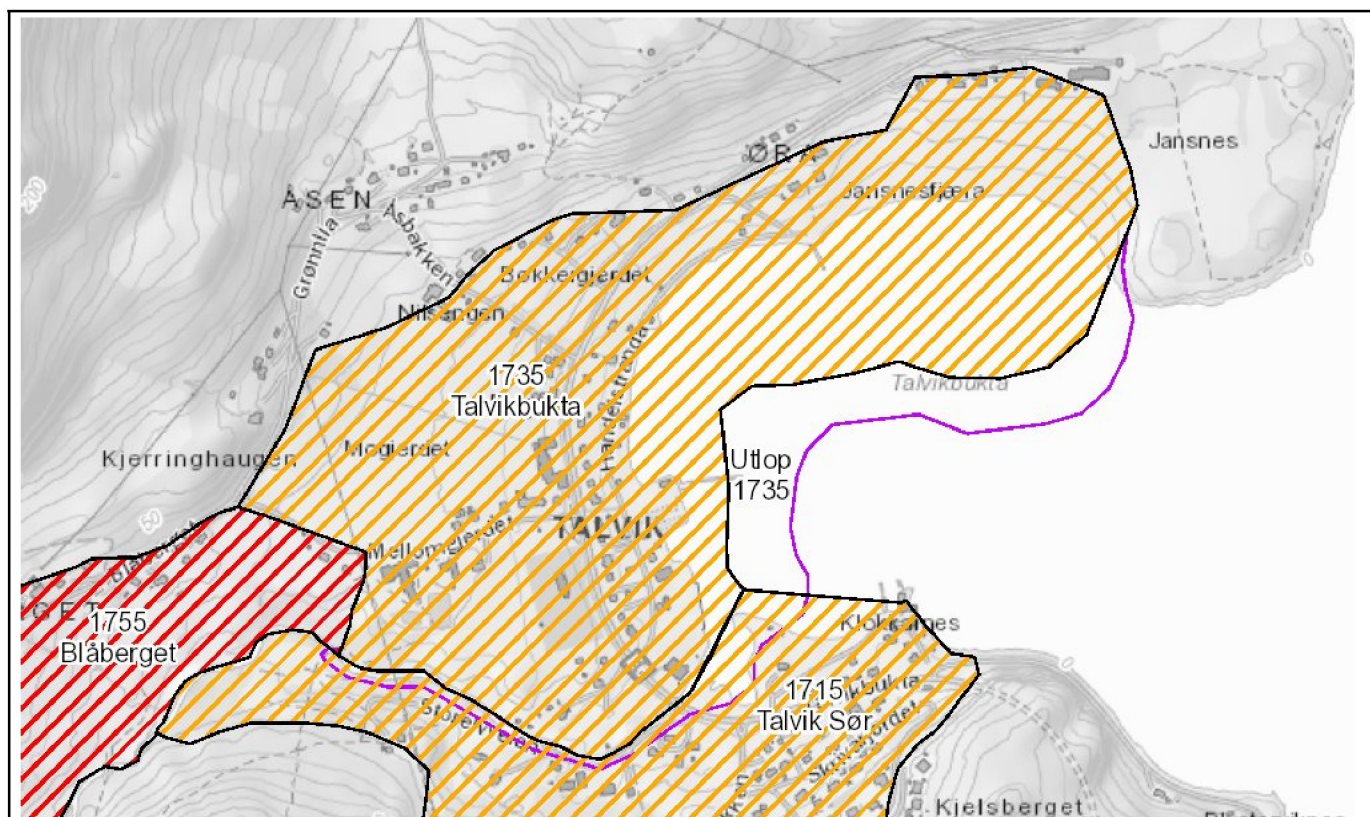
FORESLÅTT (FORELØPIG)
KVIKKLEIRESONE

Innhold

C1 Faktaark knyttet til (foreløpig) sone "Talvikbukta"	2
---	----------

Kvikkleiresone 1735: Talvikbukta - Kommune: Alta

Faregradklasse	Middels
Konsekvensklasse	Meget alvorlig
Risikoklasse	4
Grunnforhold	Kvikkleire påvist, sikkerhetsfaktor < 1,4
Sonestatus	Sikringstiltak utført
Opprettet	21.2.2011
Sist oppdatert	24.4.2020
Sist oppdatert av	STIFTELSEN NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Bemerkninger

Talvikbukta er en strandsone som kjennetegnes med en over 25 m høy mare-bakke. Det er utført grunnundersøkelser i flere omganger, bl.a. for ny E6 og vurdering av område-stabilitet. Grunnundersøkelsene indikerer et topplag av sand/silt mellom 0-2 meters tykkelse over et mektig leirlag. Leirlaget er generelt bløtt til middels fast og det avtar i tykkelse innover land, samt mot nord mot Jansnese.

I 2018 gjennomgikk NGI eksisterende datagrunnlag og stabilitets-rapporter for kvikkleirefaresone 1735 Talvikbukta. Utredningen i denne rapporten baserer seg i stor grad på

Bemerkninger

det arbeidet som ble utført i 2018 i NGI-rapport 20160773-01-R. De største endringene ift. 2018-rapporten er som følger. Det er tegnet nye profiler med tolket utbredelse av sprøbruddmateriale, beregnet stabilitet i nye profiler. Videre er løsneområdet blitt revurdert og utløpsområdet er vurdert.

Lokal- og områdestabiliteten er generelt god (med materialfaktor enten over eller rundt 1,40). Unntaket er sør i sonen ved Talvik skole ned mot Storelva, men her er det allerede utført prosentvis forbedring iht. NVE-veileder 7/2014.

Referanser

Noteby 1995. Alta kommune, Talvik. Stabilitet. Rapportnr. 38872-2.

Fareberegning

Faktor	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekt	Poeng
Skredaktivitet	Ingen større historiske skred kartlagt. Det har dog vært mindre utglidninger nedenfor Talvik skole mot Storelva tidligere. Det skal også ha vært utrasing rett sør for Talvik skole for 50-70 år siden. På befaring ble det av lokalperson fortalt om sti/veg som plutselig var borte da hun skulle tilbake en dag (det er her det var raviner før det ble utført stabiliserende tiltak nedenfor skolen mot elva).	Noe	2	1	2
Skråningshøyde i meter	Gjennomsnittlig 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	Målinger av poretrykket installert i området indikerer en trend med poreundertrykk oppe i sonen (BP 224) og et poreovertrykk lenger ned og nærmere strandsonen (BP 225). Totalt sett vurdert som hydrostatisk.	Hydrostatisk	0	3	0
Kvikkleiremektighet	Grunnundersøkelser viser at det er inntil 30 m kvikkleire i hele bukta (Noteby rapport 38872-2). Pr. 3 i samme rapport viser sprøbruddsegenskaper til min.	>H/2	3	2	6

Fareberegning					
	8 m under terreng. Prøveserier fra Talvik skole viser kvikkleire fra ca. 5,5 m under terreng (Kummeneje rapport 10128-1). Dreietrykksonderinger fra samme rapport indikerer kvikkleire ned til kote 5, ca. 15 m mektighet.				
Sensitivitet	Prøveserie 5 fra Talvik skole viser sensitivitet 150 og 160. (Kummeneje rapport 10128-1).	>100	3	1	3
Erosjon	Det er ikke registrert erosjon i strandsonen tidligere, ei heller på befaring i 2017. Nedenfor Talvik skole i Storelva er det i senere tid erosjonssikret der fyllingen (fra sikringsarbeider) går ned i elvekant. Det er imidlertid ikke erosjonssikret ellers langs Storelva, og nærmere bukta antas det at det kan være erosjon. Totalt sett antatt "lite erosjon" i sonen.	Lite	1	3	3
Inngrep	Det er utført prosentvis forbedring iht. NVE veileder 7/2014 sør i kvikkleiresonen (sør for Talvik skole mot Storelva).	Liten forbedring	-1	3	-3
Total poengsum					19
Prosent av maks					37.25
Sist oppdatert	24.4.2020				

Konsekvensberegning					
Faktor	Beskrivelse	Konsekvens	Score	Vekt	Poeng
Boligheter	41 bolighus og ett stort boligbygg 3-4 et.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg	Et kjøpesenter og et kontorbygg. Barne- og ungdomskole. Barnehage, Samfunnshus. Aldershjem.	>50	3	3	9
Annen bebyggelse	Kirke.	Betydelig	2	1	2
Veier	Fra NVDB (1974 stk)	1001-5000	2	2	4
Toglinje	Ingen.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Fra NVE Atlas	Distribusjon	1	1	1
Oppdemning	Elven kan bli oppdemt, skred i	Ingen	0	2	0

Konsekvensberegning

	sjøen kan skape lirten flodbølge, men antar liten oppskyllingshøyde. Anser faren tilnærmet ingen.				
Total poengsum					28
Prosent av maks					62.22
Sist oppdatert	15.1.2020				

Vedlegg D

TILSVAR UAVHENGIG KONTROLL

Innhold

D1 Innledning	2
D2 Lukket punkt (R)	2
D2.1 Fjernet kommentar	2
D3 Åpne punkt (MS/TN/R)	2
D3.1 Generelt	2
D3.2 Soneutredning 1735 Talvikbukta	3
D3.3 Geotekniske parametere	4
D3.4 Stabilitetsberegninger	7

D1 Innledning

Overskriftene henviser til Multiconsult sin tekst/nummerering i verifikasjonsskjema for utført uavhengig kvalitetssikring. I dette vedlegget svarer NGI ut kommentarer fra Multiconsult sin tredjepartskontroll.

MC: Multiconsults kontrollpunkter

NGI: NGI svarer ut kommentarer fra MC

D2 Lukket punkt (R)

D2.1 Fjernet kommentar

Det er ett punkt i Multiconsult sitt verifikasjonsskjema med status "L" (lukket) der det er et råd ifm. utredning tilpasset reguleringsplan. Multiconsult viser til gjenhengende kommentar fra NGIs interne kvalitetssikring i avsnitt 4.1.1. Denne kommentaren er fjernet i revisjon 2 av rapporten.

D3 Åpne punkt (MS/TN/R)

Overskriften på avsnittene henviser til Multiconsult sin tekst/nummerering i verifikasjonsskjema for utført uavhengig kvalitetssikring. Alle punkter har status "Å" åpen, men kategorien varierer mellom "MS" (manglende samsvar), "TN" (teknisk spørsmål) og "R" (råd).

D3.1 Generelt

D3.1.1 Tabell

MC: Det er feil på tabellnummer i rapporten. Det samsvarer ikke med teksten.

NGI: Dette er rettet opp i revisjon 2.

D3.1.2 Figur 1

MC: Figur 1 har feil soneutbredelse og feil faregrad.

NGI: Figur 1 er oppdatert i revidert utgave. Faregrad er ikke vist på denne figuren, kun sonegeometri som det er presisert i figurteksten. NGI vil melde inn endelig soneutbredelse og faregrad via NVEs innmeldingsløsning etter at alle åpne kommentarer i MCs tredjepartskontroll er lukket.

D3.2 Soneutredning 1735 Talvikbukta

D3.2.1 Faktaark (inngrep)

MC: Det påpekes at teksten i faktaarket (NGIs vedlegg C) ikke samsvarer med score.

NGI: Dette er rettet opp i vedlegg C.

D3.2.2 Tidligere poretrykksmålinger

MC: "Tidligere målinger av poretrykk indikerer poreundertrykk oppe i sonen og poreovertrykk lenger ned i sonen og nærmere strandsonen". Hva menes med oppe og nede i sonen? Hvor kommer disse tidligere målingene fra? Det anbefales at verdiene for poretrykk tas med i rapporten og refereres til fra riktig kilde.

NGI: Det er opprettet et nytt avsnitt "3.2 Poretrykk" i rapporten.

D3.2.3 Erosjon i elva

MC: I rapporten beskrives kun erosjon i strandsonen, mens faktaarket viser til noe erosjon i elva. Erosjonen i elva bør også beskrives i rapporten. (avsnitt [3.3]).

NGI: På oppdatert faktaark (vedlegg C) og i rapporten avsnitt "3.3 Erosjon" er erosjon i elva beskrevet.

D3.2.4 Tidligere faregrad (avsnitt [3.4.1])

MC: Tabell 3 i avsnitt [3.4.1] sier i oppsummeringen fra forrige rapport, at dagens soneklassifisering er middels faregrad. Denne skal være høy.

NGI: Det stemmer at utredningsversjonen som ligger på internett fra 2011 (rapport 20091762-00-1-R) er registrert med høy faregrad. Etter 2011 er det imidlertid utført utredninger i området med faregrad middels, som vi tok utgangspunkt i vår forrige rapportversjon. Forstår at det kan bli forvirrende når dette ikke er spesifisert. Vi har oppdatert avsnitt 3.4.1 slik at "gjeldene soneklassifisering" henger bedre sammen med rød skravur på figur 1 og dermed kan oppfattes mindre forvirrende. Se for øvrig fotnote i avsnitt 3.4.2 om skrivefeil i tidligere rapport 20160773-01-R (da faregraden i realiteten var "middels").

D3.2.5 Gjeldende faregrad (avsnitt [3.4.2])

MC: I avsnitt [3.4.2] skriver dere at «Det er ingen endring i faregrad- og konsekvensklasse [...]» Dette stemmer ikke da sonen gikk fra høy til middels faregrad.

NGI: Viser til tilsvar på forrige punkt. Se for øvrig fotnote i avsnitt 3.4.2 om skrivefeil i tidligere rapport 20160773-01-R (da faregraden i realiteten var "middels").

D3.2.6 Nytt kart med sonegeometri?

MC: Anbefaler at det lages et kart som er tilsvarende Vedlegg 10 med den nye sonegeometrien.

NGI: Vi har revidert Tegning 10 som nå også inkluderer den nye sonegeometrien til kvikkleiresone Talvikbukta.

D3.2.7 Tegning 12 og revidert sonegeometri

MC: Vedlegg 12 er uklar på tidligere og revidert sonegeometri. Anbefaler skravur for revidert sone, eventuelt bytte om mellom stiplet og hel linje.

NGI: Skravur ble ganske uoversiktlig, men vi har revidert Tegninger 12 og 13 med tydeligere linjer for ny sonegeometri.

D3.2.8 Anbefaling med sterke farge

MC: Anbefaler at fargen som markere mulig sprøbrudd gjøres tydeligere.

NGI: Vi mener at det fremkommer tydelig nok på tegning 200-206.

D3.3 Geotekniske parametere

D3.3.1 Anbefalt at tekst gjentas i rapport

MC: I avsnitt [3.7.1] skriver dere at det er valgt å benytte tidligere brukte effektivitets-spenningsparametere, og det henvises til to referanser uten tittel på de aktuelle referansene. Her bør argumentasjonen tas med i rapporten for å synliggjøre tanken bak bruken av effektivitets-spenningsanalyse.

NGI: Vi har skrevet argumentasjonen for anvendte effektivitetsspenningsparametere i rapportens avsnitt 3.7.1.

D3.3.2 Kommentar om friksjonsvinkel for leira

MC: I tabellen i avsnitt [3.7.1] oppgis materialparameterne som er brukt i stabilitets-beregningen. Friksjonsvinkelen til leire/kvikkleire oppgis å være 28. Vegvesenets håndbok V220 oppgir erfaringsmessig friksjonsvinkel 20-26 på leire, avhengig av hvor fast leira er. Den brukte friksjonsvinkel virker derfor lite konservativ. Det savnes begrunnelse for valg av verdi.

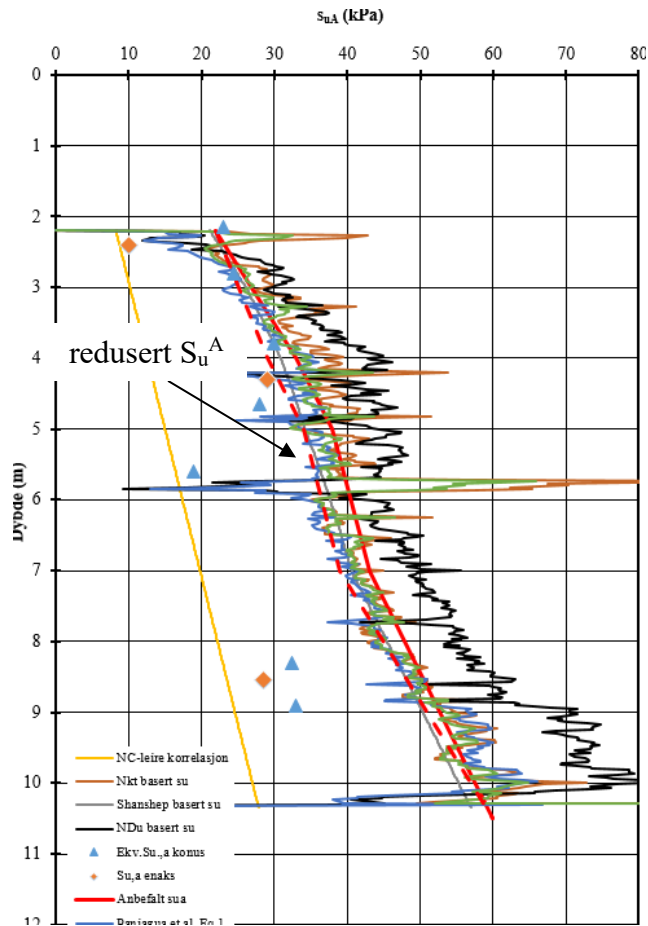
NGI: Den brukte friksjonsvinkel er basert på tidligere treksforsøk (se kommentaren ovenfor).

D3.3.3 Kommentar om udrenert skjærfasthet (vedlegg A)

MC: I tolkningen av CPTU i vedlegg A er S_u lite konservativ. Det anbefales at S_u fra 4-10 meter reduseres med 4-5 kPa.

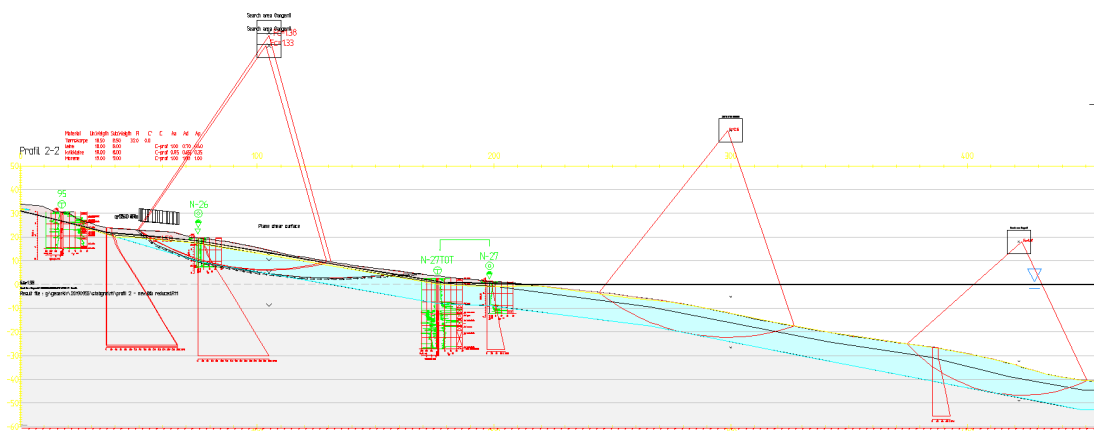
NGI: Vi er ikke enige i at parameterne er lite konservative. Tolkningen ligger omtrentlig på tolket S_u basert på spissmotstand (N_{kt}) der N_{Du} -tolket S_u^A er enda høyere. Vi mener dermed at anbefalt S_u^A burde være representativ basert på den dataen vi har.

For å imøtekomme MC-kommentaren, samt belyse sensitiviteten for endret skjærfasthetsprofil har vi utført nye beregninger i profil 2-2 og 3-3, se figuren nedenfor med stiplet linje.



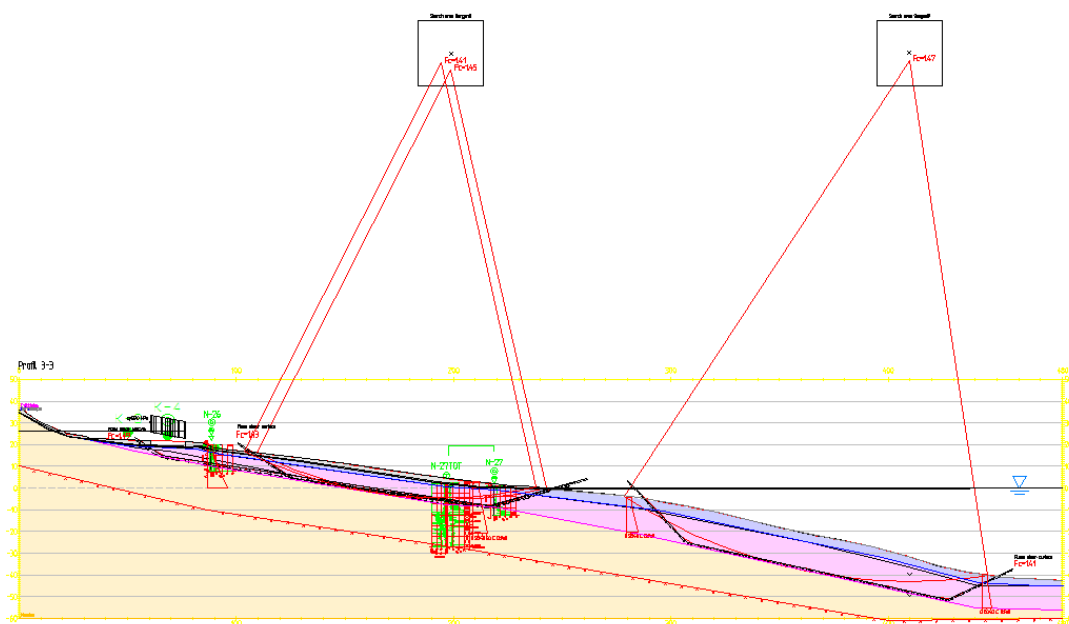
Figurtekst: Reduksjon av skjærstyrkeprofil er vist.

For profil 2-2 (udrenert analyse uten kjeller) endres materialfaktoren fra 1,38 til 1,33, altså en reduksjon på 3,6%. med redusert skjærfasthet mellom 4 og 10 m.



Figurtekst: Endring av materialfaktor som følge av reduksjon av skjærstyrkeprofil er vist.

For profil 3-3 (udrenert analyse uten kjeller) endres materialfaktoren fra 1,45 til 1,41, altså en reduksjon på 2,8 % med redusert skjærfasthet mellom 4 og 10 m.



Tatt i betraktning at profilene har relativt høy materialfaktor selv med en reduksjon (som NGI mener det ikke er nødvendig å bruke) så anser vi lokalstabiliteten i området å være tilstrekkelig.

Dessuten nevnes det at vi har anvendt en reduksjon av aktiv anisotropifaktor for kvikkleire med 15 % (iht. NVE-veileder 7/2014) selv om vi ikke har prøver av god kvalitet (blokkprøver). Anisotropifaktorer er dermed konservative.

Områdestabiliteten anses fortsatt som tilstrekkelig basert på ovenstående. Det presiseres som tidligere at stabiliteten må vurderes av geoteknisk fagkyndig i alle byggeprosjekter i området.

D3.4 Stabilitetsberegninger

D3.4.1 Kommentar om lagdeling i profil C-C

MC: Lagdelingen virker fornuftig, men kvikkleirelaget i profil C-C er avsluttet unaturlig.

NGI: Som det står på slutten av avsnitt 3.1 og til høyre på tegning 202 (profil C-C) så er tolkningen usikker fordi det ikke er utført boringer lenger ut i bukta.

Profil C-C vises også i vedlegg B (figur B1) der det er gjort beregninger med drenert stabilitet ut mot bukta. Hvordan kvikkleirelaget er tegnet her ift. leir-laget påvirker ikke drenert stabilitet (samme skjærfasthet for drenert analyse for leire og kvikkleire). Drenert stabilitet var det som var kritisk å sjekke i denne rapporten, jf. oppsummert "anbefalt videre arbeid" fra rapport 20160773-01-R, gjentatt på slutten av kapittel 2.

Basert på ovenstående så mener vi at vi har kommet med de forbehold som er nødvendige, og har derfor valgt å ikke lage nye tegninger/figurer av profil C-C.

D3.4.2 Kommentar om sammensatte glideflater

MC: Det er beregnet stabilitet med sirkulære og simple sammensatte glideflater (PLane). Det fremgår ikke av rapporten om det er utført stabilitetsanalyser ved bruk av avansert sammensatte glideflater (Optimize). Det anbefales at dette gjøres.

NGI: Det er sjekket for de fleste skjærflater. Der det er "hakk" i de udrenerte skjærstyrkeprofilene blir de fleste bruddflatene urealistiske (skjærflata går opp og ned, nedover i skråningen) og da har vi heller forsøkt å optimalisere med "Plane". Der skjærstyrkeprofilene har en tendens til å øke mer jevnt (uten "hakk") ble skjærflata med "Optimize" mer realistisk og resulterende materialfaktor er lignende det vi har presentert i rapportens tidligere revisjoner.

D3.4.3 Fokus på lokal- og områdestabilitet, presisere

MC: Mange av beregningene viser sikkerhetsfaktor rett rundt 1,4, og ligger dermed på grensen i forhold til stabilitetskravet. Dersom det senere planlegges tiltak i disse områdene, må det være svært stort fokus på både lokalstabilitet og områdestabilitet. Dette bør nevnes i rapporten.

NGI: Vi har allerede skrevet dette eksplisitt under avsnitt 3.7.3 "Resultater" i rapporten. Dette er understreket igjen under avsnitt 4.1. I revisjon 2 har vi lagt til mer tekst under underavsnittet lokalstabilitet.

I avsnitt 4.2 er det snakk om et relativt flatt område, og dermed er fundamentering løftet spesielt frem (selv om kravene til både lokal- og områdestabilitet er nevnt).

Det er også fremhevet i sammendraget.

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Utredning iht. NVE veileder 7/2014		Dokumentnr./Document no. 20190955-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Alta kommune	Dato/Date 2020-01-17
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 2 / 2020-04-24
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvikkleiresone, kvikkleire, NVE veileder 7/2014, Utredning		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Finnmark	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Alta	Feltnavn/Field name
Sted/Location Talvikbukta	Sted/Location
Kartblad/Map 1835 II Talvik	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 35 Øst: 345816 Nord: 7775703	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	2020-01-16 Marius M. Søvik	2020-01-17 Øyvind A. Høydal		
1	Skrivefeil rettet opp. Faregrad middels i stedet for høy, og dermed endrede krav i regelverket.	2020-01-29 Marius M. Søvik	2020-02-17 Bjørn Kalsnes		
2	Nytt vedlegg D med tilsvaer til tredjepartskontroll.	2020-04-02 Marius M. Søvik	2020-04-23 Øyvind A. Høydal		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 24. april 2020	Prosjektleder/Project Manager Marius M. Søvik
--	------------------------------------	---

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.

www.ngi.no

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

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

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

www.ngi.no

