



RAPPORT

Sone Litj-Ler, Sørnypan, Asgarden, Stokkaunet og Rødde i Melhus kommune

OPPDATERING AV
KVIKKLEIREKARTLEGGING OG
STABILITETSVURDERINGER I
RØDDEOMRÅDET

DOK.NR. 20091127-01-R
REV.NR. 1 / 2017-01-13

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:	Sone Litj-Ler, Sørnypan, Asgarden, Stokkaunet og Rødde i Melhus kommune
Dokumenttittel:	Oppdatering av kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurderinger i Røddeområdet
Dokumentnr.:	20091127-01-R
Dato:	2016-02-12
Rev.nr. / Rev.dato:	1 / 2017-01-13

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver:	Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Region Midt-Norge
Kontaktperson:	Mads Johnsen
Kontraktreferanse:	EOF-05

for NGI

Prosjektleder:	Priscilla Paniagua
Utarbeidet av:	Priscilla Paniagua, Bjørn Kristian Fiskvik Bache
Kontrollert av:	Vidar Gjelsvik

Sammendrag

NGI har på bestilling fra NVE utført en kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurdering i Røddeområdet iht. gjeldende rammeavtale, jf. avrop prosjekt 20091127 (NGI, 2010). Røddeområdet består av fem soner: 439 Litj-Ler, 445 Rødde, 444 Stokkaunet, 443 Asgarden og 442 Sørnypan. Området består hovedsakelig av siltig leire som er delvis sensitiv/kvikk. Landskapet er et planert jordbrukslandskap med bratte skråninger ned til bekkeførende raviner.

NGI har fått i oppdrag å oppdatere rapport 20091127-00-73-R med resultater fra erosjonsbefaring, beregning av skråningsstabilitet med oppdatert kartgrunnlag og supplerende grunnundersøkelser, samt vurdering av løsne- og utløpsområder. Beregninger tilsier at det er anstrengt stabilitet i enkelte skråninger og at det for å heve sikkerheten i sonene kreves til dels omfattende tiltak. Dette er foreslått ved å etablere motfyllinger i foten av skråninger og avlaste skråningstopper. Utover dette er det foreslått erosjonssikring som må til for å forhindre forverring av dagens sikkerhet i sonene.

Innhold

1	Innledning	5
2	Grunnlagsmateriale	5
3	Kvikkleirefaresoner	6
4	Forutsetninger til stabilitetsrevurdering	6
5	Nivå 1: Erosjonsforhold	6
5.1	Erosjonssikring	7
6	Nivå 2: Stabilitetsforhold	8
6.1	Beregningsmetode	8
6.2	Beregningsresultater	8
7	Løsne- og utløpsområder i Røddeområdet	13
7.1	Kvikkleiresone Litj-Ler	14
7.2	Kvikkleiresone Rødde	15
7.3	Kvikkleiresone Asgarden	16
7.4	Kvikkleiresone Stokkaunet	17
7.5	Kvikkleiresone Sørnypan	19
7.6	Konklusjoner vedrørende løsne- og utløpsområder	19
8	Tiltak og videre anbefalinger	21
8.1	Generelt	21
8.2	Lersbekken	21
8.3	Hørstdalsbekken	21
8.4	Stokkbekken	22
8.5	Kvamsbekken/Langbekken	22
8.6	Oppsummering av resultater for tiltaksprioritering	23
9	Referanser	25

Tegninger

Tegning nr. 010	Borplan med profiler: Nord, rev. 3
Tegning nr. 011	Borplan med profiler: Sør, rev. 3
Tegning nr. 012	Løsne- og utløpsområder
Tegning nr. 200-247	Resultater av stabilitetsberegninger, Profiler A-A til L-L
Tegning nr. 300	Tiltak Lersbekken,
Tegning nr. 301	Tiltak Hørstdalsbekken
Tegning nr. 302	Tiltak Stokkbekken og Kvamsbekken/Langbekken

Vedlegg

Vedlegg A	Erosjonsforhold: befaringsobservasjoner
Vedlegg B	Løsne- og utløpsområde beregninger
Vedlegg C	CPTU-tolk supplerende sonderinger
Vedlegg D	Faregradsvurderinger

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

NGI har på bestilling fra NVE utført en kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurdering i Røddeområdet iht. gjeldende rammeavtale, jf. avrop prosjekt 20091127. Detaljene om prosjektet er beskrevet i rapport 20091127-00-73-R (NGI, 2010).

NGI har senere fått i oppdrag å oppdatere rapport 20091127-00-73-R, først med en grunnleggende beskrivelse av de store variasjonene i profilgeometrien pga. oppdatert kartgrunnlag (nytt kart med 1 meter kotehøyde), og tiltak som har vært anbefalt i Lersbekken etter andre prosjekter hvor NGI har bidratt. Dette er oppsummert i teknisk notat 20091127-01-TN (NGI, 2015b).

I løpet av 2016 ble det utført supplerende grunnundersøkelser i området på bakgrunn av usikkerheter som ble avdekket idet prosjektering av tiltakene startet. Resultatet fra grunnundersøkelsene er vist i NGI-rapport 20160447-01-R (NGI, 2016). Basert på grunnundersøkelsene ble det gjort en oppdatering av lagdelingen, vist i notat 20091127-01-TN (NGI, 2015b). Revisjon 01 av foreliggende rapport inneholder siste og endelige oppdaterte beregninger og tiltak for kvikkleiresonene ved Rødde etter implementering av de supplerende grunnundersøkelsene. Rapporten tar for seg:

- ↗ Erosjonsbefaringsnotater og erosjonssikringskart;
- ↗ Stabilitetsberegninger med det nye kartgrunnlaget med tiltak og tegninger;
- ↗ Vurdering av løsne- og utløpsområder
- ↗ Faresonevurderinger.

2 Grunnlagsmateriale

Det er utført grunnundersøkelser i området ved en rekke anledninger. Følgende rapporter danner grunnlaget for beregninger og vurderinger i denne rapporten:

- ↗ Multiconsult rapport nr. 300196-1, Kvammen, Melhus – Bekkekulvert.
- ↗ Multiconsult rapport nr. 413314-1, Stokkan, øvre. Melhus Kommune
- ↗ Multiconsult rapport nr. 413809-1, Kvikkleirekartlegging. Melhus og Trondheim
- ↗ Rambøll rapport nr. 6080196-1, Havdalshaug
- ↗ Rambøll rapport nr. 6061002-1, Grunnundersøkelser Kvenild
- ↗ Trondheim kommune rapport R.0585-9. heggstadmoen, erosjonsfare langs bekk E6 – Søra.
- ↗ NGI rapport nr. 20160447-01-R. Grunnundersøkelser ved kvikkleiresonene Litj-Ler, Sørnypan, Asgarden, Stokkaunet og Rødde, Melhus kommune.

Kartgrunnlaget som benyttes er fra 2015, med kotehøyde 1m.

Koordinatsystem som benyttes er EUREF 89 UTM 32, høydereferansesystem NN2000.

3 Kvikkleirefaresoner

NGI (2010) presenterer utredning av fem kvikkleiresoner i Røddeområdet i Melhus kommune: 439 Litj-Ler, 445 Rødde, 444 Stokkaunet, 443 Asgarden og 442 Sørnypan. Området består hovedsakelig av siltig leire som er delvis sensitiv/kvikk. Landskapet er et planert jordbrukslandskap med bratte skråninger ned til bekkeførende raviner. Alle sonene har middels faregrad, med unntak av Asgarden som har lav faregrad (NGI, 2010). Se NGI (2010) for en nærmere beskrivelse av området og de tilhørende faresonene.

4 Forutsetninger til stabilitetsrevurdering

Det foreligger fra Trondheim kommune og Melhus kommune sin side ingen planer for utbygging i området. Dette er et premiss for valg av sikkerhetsnivå innenfor sonen. To sikkerhetsnivåer ble avtalt i møte med NVE den 05. November 2015 som skal tas i bruk ved oppdatering av rapporten:

- ↗ Nivå 1: Å konservere dagens stabilitet (dvs. å erosjonssikre),
- ↗ Nivå 2: Å forbedre stabilitet med 5% dersom partialfaktor for effektiv- og/eller totalspenningsanalyser er $\gamma_m \leq 1,2$.

Anisotropiforhold oppdateres til 0,85-0,63-0,35 for sensitivt materiale og til 1,0-0,63-0,35 for ikke-sensitivt materiale iht. NIFS rapport 14/2014.

Vurderinger er gjort på bakgrunn av lagdeling, skjærstyrkeprofiler (c-profiler), grunnvannstand (GV), poretrykk, jordparametere og bruddmekanismer brukt i NGI (2010). Skjærfasthetsprofiler og grunnvannsstand er tilpasset det nye terrenget uten at verdiene er endret. Både effektiv- og totalspenningsanalyser er gjennomført.

5 Nivå 1: Erosjonsforhold

Befaring for vurdering av erosjon langs bekker og elver i Røddeområdet er gjennomført. Stokkbekken og Langbekken/Kvamsbekken ble befart den 17. November 2015 og Hørsdalsbekken den 3. Desember 2015. Lersbekken ble ikke befart siden det er planlagt / gjennomført erosjonssikringstiltak her ifm. utbygging av ny E6, ref. NGI (2011, 2015) og NVE (2001).

Tegning 010-011 viser lokalisering av de forskjellige bekkene (blå strek) og i Vedlegg A gis beskrivelse fra befaringer. Erosjonsforholdene vurderes iht. NGI (2008). Dette oppsummeres i Tabell 1.

Det pågår til dels betydelig erosjon i bekkene i ravinene i Røddeområdet. Dette kan på sikt få betydning for områdestabiliteten i faresone Litj-Ler, Rødde, Stokkaunet, Asgarden og Sørnypan. Det må derfor forutsettes at det er nødvendig med erosjonssikring langs bekkene.

Tabell 1: Oppsummering av erosjonsforhold etter befaringer. Vurdert iht. NGI (2008)

Strekning	Erosjons kategori – kommentarer
Hørsdalsbekken	<i>Lite til noe:</i> Gradientforholdene tilsier at erosjon kan oppstå. Erosjon har utløst lokale overflateglidninger i løpet av de siste årene. Det er lite eller ingen naturlig erosjonssikring i vassdraget. Vannet er blakket.
Stokkbekken	<i>Lite til noe:</i> Gradientforholdene tilsier at erosjon kan oppstå. Erosjon har utløst lokale overflateglidninger i løpet av de siste årene. Det er lite eller ingen naturlig erosjonssikring i vassdraget, spesielt i bekkesidene. Vannet er misfarget grått i noen deler av bekken.
Langbekken / Kvamsbekken	<i>Lite til aktiv:</i> Gradientforholdene tilsier at erosjon oppstår. Erosjon har utløst lokale overflateglidninger og rotasjonsglidninger eller store overflateglidninger i løpet av de siste årene. Det er lite eller ingen naturlig erosjonssikring i vassdraget. Vannet er misfarget grått. Det bør etableres erosjonsbeskyttelse pga. fare for utløsning av skred.

5.1 Erosjonssikring

For å konservere sikkerheten i området er det nødvendig å erosjonssikre bekkene slik at erosjon stanses. Observasjoner fra erosjonsbefaringer viser at det er erosjon i alle vassdragene, med unntak av øvre del av Stokkbekken, oppstrøms Jernbanen. Langsbekken / Kvamsbekken, Hørsdalsbekken og Stokkbekken nedstrøms jernbanen må derfor erosjonssikres. I Lersbekken er det allerede gjort en erosjonssikring i øvre del, utført av Statens Vegvesen i forbindelse med utvidelse av dagens E6. Det anbefales at også resten av Lersbekken sikres mot videre erosjon.

Enkelte steder vil det kunne være hensiktsmessig å utføre motfyllingene som en heving av bekken i stedet for å legge fylling opp mot skråningen. Dette er særlig aktuelt øverst i Langsbekken, oppstrøms Kvammen og i Hørsdalsbekken like oppstrøms jernbanen.

6 Nivå 2: Stabilitetsforhold

6.1 Beregningsmetode

Beregningsprogrammet Geosuite stabilitet versjon 15.2.1 er benyttet. Programmet beregner sikkerhetsfaktor ved bruk av lamellmetoden. Det er utført både drenerte effektivspenningsanalyser og udrenerte totalspenningsanalyser (ADP).

6.2 Beregningsresultater

Resultatene fra NGIs stabilitetsanalyser er presentert på tegning 200-247 (oppdaterte versjoner av tegninger fra NGI (2010)). Det er utført stabilitetsberegninger for Profil A-A til Profil L-L.

6.2.1 Udrenerte beregninger

Oppsummering av resultater for udrenerte beregninger på totalspenningsbasis vises i Tabell 2. Både dagens situasjon og sikkerhet med tiltak er vist. Forbedringskravet oppfylles både for kritisk glideflate i dagens situasjon og for kritisk glideflate med tiltak (oppnådd forbedring angitt i kolonne lengst til høyre). Tegningsnummer vises i tabellen og beskrivelse av tiltak finnes i avsnitt 5.2.3.

Tabell 2: Resultat fra udrenerte stabilitetsberegninger (ADP)

Profil	Sone	Tegn nr.	γ_m dagens situasjon	γ_m etter tiltak	Krav γ_m	Oppnådd
A-A	Litj-Ler	200	1,76		> 1,2	> 1,2
			1,28		> 1,2	> 1,2
			1,88		> 1,2	> 1,2
			1,66		> 1,2	> 1,2
			1,29		> 1,2	> 1,2
			1,78		> 1,2	> 1,2
B-B	Litj-Ler	204, 206	0,99	1,05	5%	6%
			1,12	1,18	5%	5%
			1,33	-	> 1,2	> 1,2
			1,31	1,43	> 1,2	> 1,2
			1,26	1,40	> 1,2	> 1,2
			1,63	1,58	> 1,2	> 1,2
C-C	Litj-Ler	208, 210	1,41	1,42	> 1,2	> 1,2
			1,50	1,63	> 1,2	> 1,2
			1,08	1,15	5%	7%
D-D	Litj-Ler	212	1,84		> 1,2	> 1,2
			1,69		> 1,2	> 1,2
			1,64		> 1,2	> 1,2
			1,64		> 1,2	> 1,2
			1,72		> 1,2	> 1,2

Profil	Sone	Tegn nr.	γ_m dagens situasjon	γ_m etter tiltak	Krav γ_m	Oppnådd
	Rødde		1,32		> 1,2	> 1,2
			1,32		> 1,2	> 1,2
			1,51		> 1,2	> 1,2
			2,05		> 1,2	> 1,2
E-E	Asgarden	216	1,28		> 1,2	> 1,2
			2,20		> 1,2	> 1,2
	Stokkaunet		1,37		> 1,2	> 1,2
			2,41		> 1,2	> 1,2
F-F	Rødde	220, 222	1,37		> 1,2	> 1,2
			1,66		> 1,2	> 1,2
			2,71		> 1,2	> 1,2
			2,49		> 1,2	> 1,2
			2,33		> 1,2	> 1,2
	2,15		> 1,2	> 1,2		
	Stokkaunet		0,90	0,95	5%	7%
			1,19	1,23	> 1,2	> 1,2
G-G	Rødde	224, 226	1,62		> 1,2	> 1,2
			1,34		> 1,2	> 1,2
			1,95		> 1,2	> 1,2
	Stokkaunet		1,17	1,22	5%	5%
			1,68	1,72	> 1,2	> 1,2
H-H	Rødde	228	1,24		> 1,2	> 1,2
			1,34		> 1,2	> 1,2
			1,53		> 1,2	> 1,2
	Stokkaunet		1,21		> 1,2	> 1,2
			1,35		> 1,2	> 1,2
			1,61		> 1,2	> 1,2
I-I	Stokkaunet	232, 234	1,18	1,27	5%	7%
			1,24	1,34	> 1,2	> 1,2
	Sørnypan		1,13	1,19	5%	5%
J-J	Stokkaunet	236, 238	1,11	1,18	5%	7%
			1,72	1,75	> 1,2	> 1,2
		2,17	2,20	> 1,2	> 1,2	
	Sørnypan		1,31	1,44	> 1,2	> 1,2
			1,12	1,18-3,25*	5%	6%
K-K	Stokkaunet	240, 242	1,08	1,16	5%	7%
			1,11	1,52	5%	37%
			1,17	1,24	5%	6%
			1,42	1,51	> 1,2	> 1,2%
L-L	Stokkaunet	244, 246	1,03	1,08	5%	5%
			1,06	1,11	5%	5%
			1,11	1,16	5%	5%

Kommentarer

- ↗ Profil B-B og Profil F-F har noe glideflater med $\gamma_m < 1,00$ pga. kombinasjon av en mer kritisk geometri ref. NGI (2015b) og c-profiler fra NGI (2010).
- ↗ NGI (2010) viser at på den tidligere beregningen i Profil B-B ble c-profil fra toppen av skråningen justert for å oppnå sikkerhet 1,0. Dette er ikke gjort i den oppdaterte beregningen.
- ↗ NGI (2010) indikerer at det i Profil F-F måtte antas at det er ikke kvikkleire under bekkenivå for å oppnå sikkerhet 1,0 basert på øvrige boringer lenger vest i Stokkbekken (21 og 24). Supplerende undersøkelser viser imidlertid at det er sprøbruddmateriale under bekkebunn (NGI 2016).
- ↗ Profil D-D, Profil G-G og Profil H-H har en forbedring i stabilitet i forhold til NGI (2010) pga. det nye kartgrunnlaget (NGI, 2015a).
- ↗ For Profil J-J ble det ikke brukt sidefriksjon på Stokkaunetsiden som i NGI (2010). Det nye kartgrunnlaget viser en slakere skråning enn tidligere geometri.
- ↗ Beregning for Profil K-K er for en skråning uten jernbanefylling i bunn. Sidefriksjon er ikke brukt for å være konservativ grunnet områdets kompliserte geometri.
- ↗ Alle profilene oppnår tilstrekkelig sikkerhet iht. kapittel 3 etter tiltak.

6.2.2 Drenerte beregninger

Oppsummering av resultater for drenerte beregninger på effektivspenningsbasis vises i Tabell 3. Både dagens situasjon og sikkerhet med tiltak er beregnet. Tegningsnummer vises i tabellen og beskrivelse av tiltak finnes i avsnitt 5.2.3.

Tabell 3: Resultat fra drenerte stabilitetsberegninger $a-\varphi$

Profil	Sone	Tegn nr.	γ_m dagens situasjon	γ_m etter tiltak	Krav γ_m	Oppnådd
A-A	Litj-Ler	201	1,82		> 1,2	> 1,2
			1,51		> 1,2	> 1,2
			1,33		> 1,2	> 1,2
B-B	Litj-Ler	205, 207	1,14	1,23	5%	8%
			1,34	1,45	> 1,2	> 1,2
			1,67	1,77	> 1,2	> 1,2
C-C	Litj-Ler	209, 211	1,93	2,00	> 1,2	> 1,2
			1,17	1,50	5%	33%
D-D	Litj-Ler	213	2,53		> 1,2	> 1,2
			1,92		> 1,2	> 1,2
	Rødde		2,15		> 1,2	> 1,2
			2,74		> 1,2	> 1,2
E-E	Asgarden	217	2,38		> 1,2	> 1,2
			1,31		> 1,2	> 1,2
			1,22		> 1,2	> 1,2

Profil	Sone	Tegn nr.	γ_m dagens situasjon	γ_m etter tiltak	Krav γ_m	Oppnådd
	Stokkaunet		2,17		> 1,2	> 1,2
F-F	Rødde	221, 223	2,58 1,54		> 1,2 > 1,2	> 1,2 > 1,2
	Stokkaunet	221, 223	1,23	1,26	> 1,2	> 1,2
G-G	Rødde	225, 227	2,74 2,23 2,82 1,53		> 1,2 > 1,2 > 1,2 > 1,2	> 1,2 > 1,2 > 1,2 > 1,2
	Stokkaunet		1,20 1,81	1,31 1,84	> 1,2 > 1,2	> 1,2 > 1,2
H-H	Rødde	229	1,11* 1,30 1,49		5% > 1,2 > 1,2	0% > 1,2 > 1,2
	Stokkaunet		2,00 1,53		> 1,2 > 1,2	> 1,2 > 1,2
I-I	Stokkaunet	233, 235	1,02 1,28 2,81	1,12 1,34 2,84	5% > 1,2 > 1,2	10% > 1,2 > 1,2
	Sørnypan		1,65 1,36	1,87 1,44	> 1,2 > 1,2	> 1,2 > 1,2
J-J	Stokkaunet	237, 239	1,01 2,27	1,11 2,31	5% > 1,2	10% > 1,2
	Sørnypan		1,43 1,43	1,44 1,43	> 1,2 > 1,2	> 1,2 > 1,2
K-K	Stokkaunet	241, 243	1,39 1,24 1,15	1,45 1,24 1,24	> 1,2 > 1,2 5%	> 1,2 > 1,2 8%
L-L	Stokkaunet	245, 247	1,62 1,20	1,65 1,25	> 1,2 > 1,2	> 1,2 > 1,2

*) Poretrykksantakelsene er trolig i overkant konservative. Den lave beregnede sikkerheten anses som lite sannsynlig.

Kommentarer

- Profil H-H: Kritisk skjærflate går ikke gjennom sprøbruddmateriale, og er knyttet til antatt høyt poretrykk i skråningen. Vurderingen av poretrykket er konservativ, så sikkerheten på drenert basis er trolig god. Til tross for lav beregnet sikkerhet vurderes det ikke som nødvendig å gjøre stabiliserende tiltak her.
- For Profil J-J ble det ikke brukt sidefriksjon på Stokkaunetsiden som på NGI (2010). Nytt kartgrunnlag viser en slakere skråning enn tidligere geometri.
- Beregning for Profil K-K er for en skråning uten jernbanefylling i bunn. Sidefriksjon er konservativt ikke benyttet siden geometrien i området er komplisert.
- Alle profilene unntatt profil H-H oppnår tilstrekkelig sikkerhet etter tiltak iht. kapittel 3. For profil H-H antas poretrykksbestemmelser og drenerte materialparametere å være for konservative, og sikkerheten trolig høyere enn 1,2. Det vurderes derfor ikke som nødvendig å gjøre tiltak her.

6.2.3 Beskrivelse av tiltak

Alle tiltak omfatter oppfylling med stedlige masser. Det er forsøkt å oppnå tilnærmet likt volum for avlastning og oppfylling, slik at massebalanse oppnås. For tegningsnummer med inntegnet tiltak, se Tabell 2 og Tabell 3. Foreslåtte tiltak er tegnet inn i plan på tegning 300 - 302. Erosjonssikring er beskrevet i kapittel 4.1.

- Profil A-A: Beregnet sikkerhet $>1,2$, ingen tiltak nødvendig.
- Profil B-B: Avlastning fra kt. +100 med helning 1:8 bakover til flaten skjærer terrenget. Hovedsakelig benyttes massene til å fylle opp fra kt. +70 med helning 1:2 opp til kt. +75, deretter horisontalt bakover til terrenget. Øvrige overskuddsmasser fra skjæringen fylles opp i lokale søkk og raviner. Tiltak er vist i profil på tegning 206 og 207 og i plan på tegning 300.
- Profil C-C: Avlastning av terrengrygg med 1,5 – 2 meter. Massene fylles opp i bunn av skråning fra bekken med helning 1:5 opp til terrenget. Motfyllingen kan erstattes med bekkeheving dersom dette er lettere utførelsesmessig. Tiltak er vist i profil på tegning 210 og 211 og i plan på tegning 301.
- Profil D-D: Beregnet sikkerhet $>1,2$, ingen tiltak nødvendig.
- Profil E-E: Beregnet sikkerhet $>1,2$, ingen tiltak nødvendig.
- Profil F-F: Avlastning av skråningstopp ned til kt. +61. Etableres med helning slik at vann renner unna. Massene kan fylles opp i bunn av skråning eller i raviner. Tiltak er vist i profil på tegning 222 og 223 og i plan på tegning 302.
- Profil G-G: Oppfylling fra kt. +61 til +71 med maksimal helning 1:7 slik at jordbruk muliggjøres. Tiltak er vist i profil på tegning 226 og 227 og i plan på tegning 302.
- Profil H-H: God sikkerhet mot brudd gjennom kvikkleire, ingen tiltak nødvendig.
- Profil I-I: Avlastning av skråningstopp øst for bekken fra kt. +43 med helning 1:8 bakover (sørover) til flaten skjærer terrenget. Massene fylles opp i bunn av

skråningen, fra kt. +32 med helning 1:5 nedover til flaten skjærer terrenget. På vestsiden av elva nedplaneres skråningstopp fra kt. +49 i bakkant til kt. +48 i fremkant. Massene legges i bunn av skråning slik at massebalanse oppnås. Tiltaket må ses i sammenheng med tiltaket i profil J-J. Tiltak er vist i profil på tegning 234 og 235 og i plan på tegning 302.

- Profil J-J: Avlastning av skråning i sør fra kt. +41 med helning 1:12 bakover langs profilet til flaten skjærer terrenget. Massene legges i bunn av skråning slik at massebalanse oppnås. Skråning i nord nedplaneres fra kt. +49 i bakkant til kt. +48 i fremkant. Masser fylles opp i bunn av skråning fra kt. +34 med helning mellom 1:7 og 1:5 nedover til flaten skjærer terrenget. Tiltak er vist i profil på tegning 238 og 239 og i plan på tegning 302.
- Profil K-K: Avlastning av skråningstopp fra kt. +57,5 med helning 1:8 bakover til flaten skjærer terrenget. Masser fra avlastingen legges som motfylling i bunn av skråning slik at massebalanse oppnås. Overskuddsmasser herfra kan evt. kjøres til motfylling ved profil L-L. Tiltak er vist i profil på tegning 242 og 243 og i plan på tegning 302.
- Profil L-L: Avlastning av skråningstopp fra kt. +70 i bakkant til kt. +69 i framkant. Overskuddsmasser legges i motfylling fra bekkebunn og opp. Det anbefales at bekken heves med 1 – 1,5 meter langs denne strekningen for å sikre stabilitet av veg og boliger langs bekken. Tiltak er vist i profil på tegning 246 og 247 og i plan på tegning 302.

7 Løsne- og utløpsområder i Røddeområdet

Bestemmelsen av løsneområder er ikke endret i revisjon 1 av denne rapporten, da endringer i lagdeling som har fremkommet har liten betydning for resultatet av den helhetlige vurderingen av løsne- og utløpsområder. Det vil derfor forekomme avvik i beskrivelse av lagdeling og på tegninger for løsneområder i vedlegg B i forhold til hva som er vist på tegninger med beregningene (200 – 247). Endringen ville vært størst for profil B, men da utløp fra et skred her vil gå rett i Lersbekken og begrenses av jernbane-fyllingen vurderes betydningen av endret lagdeling som liten.

Kriterier for å vurdere løsneområdet for kvikkleireskred baseres på 1) kartstudier, 2) topografiske kriterier og 3) resultater fra grunnundersøkelser. Når det ikke er mulig å avgrense løsneområdet med disse kriterier, kan den empiriske L/H metoden brukes (NGI, 2015a; se Vedlegg B).

I Rødde området ble det først studert kart, topografi og resultater fra grunnundersøkelser for å avgrense løsneområder (tegning 012 og 013). Videre ble L/H metoden brukt for å definere L/H kategorien i de profilene hvor stabilitetsberegninger ble utført (dvs. fra Profil A-A til Profil L-L). Deretter ble utløpsområder definert iht. kriteriene beskrevet i Vedlegg B.

Når det gjelder løsnedistansene (L) for kvikkleireskred fra profiler hvor det ikke er beregnet stabilitet, er løsnedistansen L = lengde av definert løsneområde iht. topografi og grunnforhold. Utløpsdistanser er fortsatt definert som beskrevet i Vedlegg B.

Vedlegg B oppsummerer L/H metode, forutsetninger og detaljert vurderinger av løsne- og utløpsområder i Røddeområdet. Med L/H metode ble det studert totalt 18 skjærflater i de 12 profilene. Disse skjærflatene tilsvarer de kritiske skjærflater i hvert profil i enten udrenert eller drenert tilstand. Resultatene er beskrevet i profilene som gjelder for hver kvikkleiresone. Kapittel 6.6 oppsummerer konklusjoner til hver kvikkleiresone. Løsne- og utløpsområder er indikert på tegning 012.

7.1 Kvikkleiresone Litj-Ler

Fire profiler er beregnet i denne sonen: Profil A-A og Profil B-B mot Lersbekken; og Profil C-C og Profil D-D mot Hørsdalsbekken.

7.1.1 Mot Lersbekken

Profil A-A

I Profil A-A er det antatt at sprøbruddmaterialet utgjør et gjennomgående relativt tykt lag som ligger like under plataet. Lagets tykkelse avtar mot midten av skråningen og er ikke til stede ved skråningens tå. Det er antatt at skredtypen i området kan være av retrogressiv art og en 1:15-linje (som betyr at lengden på løsneområdet kan være 15 ganger høydeforskjellen mellom skråningstå og bakkant av et eventuelt skred) går gjennom sprøbruddmaterialet.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil A-A i sonen Litj-Ler vurderes å være ca. 125 m. Utløpet vil følge det ravinerte terrenget ved Lersbekken. Maksimal utløpsdistans er estimert til 365 m. Jernbanefyllingen vil kunne begrense utløpsdistansen ved at skredmasser demmes opp foran jernbanefyllingen og fortsetter nedstrøms gjennom jernbanekulverten

Profil B-B

Et tykt lag sprøbruddmateriale i Profil B-B antas å ligge noenlunde overflateparallelt på 5-8 meters dybde, og fortsetter med avtagende tykkelse ned mot skråningsfoten. Det er antatt at skredtypen i området kan være av retrogressiv art og en 1:15-linje går gjennom sprøbruddmaterialet.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil B-B i sonen Litj-Ler vurderes å være ca. 245 m. Utløpet vil følge det ravinerte terrenget ved Lersbekken. Maksimal utløpsdistans er estimert til 735 m. Jernbanefyllingen vil kunne begrense utløpsdistansen ved at skredmasser demmes opp foran jernbanefyllingen og fortsetter nedstrøms gjennom jernbanekulverten

7.1.2 Mot Hørsdalsbekken

Profil C-C

I Profil C-C er det antatt at sprøbruddmaterialet utgjør et gjennomgående relativt tykt lag som ligger omtrent parallelt med terreng på ca. 5-12 meters dybde. Lagets tykkelse avtar mot skråningsfoten. Det er antatt at skredtypen i området kan være rotasjon (pga. stort jordvolum som kan være involvert i et eventuelt skred) med liten retrogresjon, og en 1:15-linje gjennom sprøbruddmaterialet.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil C-C i sonen Litj-Ler vil være 300 m. Det er et stort volum som skal rotere ved et skred i dette profilet, derfor antas at skredmaterialet vil legge seg foran skredporten ved Hørsdalsbekken og stoppe videre retrogresjon. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 150 m. Jernbanefyllingen vil kunne begrense utløpsdistansen ved at skredmasser demmes opp foran jernbanefyllingen og fortsetter nedstrøms gjennom jernbanekulverten.

Profil D-D

Et tykt lag sprøbruddmateriale i Profil D-D er antatt å ligge på ca. 10 meters dybde, og relativt lavt i forhold til bunnen av ravinen. Det er antatt at skredtypen i området vil være av typen rotasjonsskred som ikke fører til retrogressiv utvikling. En 1:15-linje stryker akkurat over laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil D-D i sonen Litj-Ler vil være ca. 75 m. Eventuell skredmateriale vil demmes opp foran skredporten i Hørsdalsbekken og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 35 m.

7.2 Kvikkleiresone Rødde

Fire profiler er beregnet i denne sonen: Profil D-D mot Hørsdalsbekken; og Profil F-F, Profil G-G og Profil H-H mot Stokkbekken.

7.2.1 Mot Hørsdalsbekken

Profil D-D

Et tykt lag sprøbruddmateriale i Profil D-D er antatt å ligge relativt lavt i forhold til bunnen av ravinen. Det er antatt at skredtypen i området ikke vil være av retrogressiv art (det er en rotasjon) og en 1:15-linje går delvis gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil D-D i sonen Rødde vil være 60 m. Eventuelle skredmasser vil demmes opp foran skredporten i Hørsdalsbekken og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 30 m.

7.2.2 Mot Stokkbekken

Profil F-F

I Profil F-F er det antatt at sprøbruddmaterialet utgjør et gjennomgående relativt tykt lag som ligger langs skråningen i en dybde på 5 – 10 meter. Lagets tykkelse avtar mot midten av skråningen og er ikke tilstede ved skråningens tå. Det er antatt at skredtypen i området kan være av retrogressiv art, og en 1:15-linje går gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil F-F i sonen Rødde vil være 290 m. Utløpet vil følge bekkedalen langs Stokkbekken. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 860 m.

Profil G-G

Et tykt lag sprøbruddmateriale i Profil G-G er antatt å ligge under høyeste delen av skråningen. Laget er ikke sammenhengende fra midten av skråningen til skråningsfoten. Det er antatt at skredtypen i området ikke vil være av retrogressiv art, men et rotasjonsbrudd. En 1:15-linje går delvis gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil G-G i sonen Rødde vurderes å være 115 m. Eventuelt skredmateriale vil legge seg foran skredporten og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 55 m.

Profil H-H

Et relativt tykt lag sprøbruddmateriale i Profil H-H antas å ligge i nivå med bunnen av skråningen og forsetter med avtagende tykkelse mot toppen av skråningen på Røddesiden. Det er antatt at skredtypen i området ikke vil være av retrogressiv art (det er en rotasjon) og en 1:15-linje går delvis gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil H-H i sonen Rødde vurderes å være ca. 200 m. Eventuelt skredmateriale vil demmes opp foran skredporten i Stokkbekken og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 100 m.

7.3 Kvikkleiresone Asgarden

Ett profil er beregnet i denne sonen: Profil E-E mot Hørsdalsbekken.

7.3.1 Mot Stokkbekken

Profil E-E

Et tykt lag sprøbruddmateriale i Profil E-E er antatt å ligge ca. 15 m dyp under toppen av ravinen og fortsetter med avtagende tykkelse mot skråningsfoten. Det er antatt at

skredtypen i området ikke vil være av retrogressiv art (det er en rotasjon) og en 1:15-linje går delvis gjennom sprøbruddmaterialelaget.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil E-E i sonen Asgarden vil være 75 m. Eventuelt skredmateriale vil demmes opp foran skredporten i Stokkbekken og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 40 m.

7.4 Kvikkleiresone Stokkaunet

Ni profiler er beregnet i denne sonen: Profil E-E, Profil F-F, Profil G-G, Profil H-H, Profil I-I, Profil J-J og profil O-O mot Hørsdalsbekken; og Profil K-K og Profil L-L mot Kvamsbekken/Langbekken.

7.4.1 Mot Stokkbekken

Profil E-E

Det er ikke antatt kvikkleire i Profil E-E.

Profil F-F

I Profil F-F er det antatt et gjennomgående tykt lag med sprøbruddmateriale som ligger ca. 5-10 m under toppen av ravinen. Det er ikke antatt sprøbruddmateriale fra midten av skråningen og ned til skråningstå. Det er antatt at skredtypen i området vil være retrogressiv, og en 1:15-linje går gjennom laget med sprøbruddmateriale. Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil F-F i sonen Stokkaunet vil være 175 m. Utløpet vil følge bekkedalen langs Stokkbekken. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 520 m.

Profil G-G

I Profil G-G er det antatt et gjennomgående tykt lag med sprøbruddmateriale som ligger ca. 10 m under toppen av ravinen. Lagets tykkelse avtar mot midten av skråningen og er ikke tilstede ved skråningens tå. Det er antatt at skredtypen i området vil være av retrogressiv art, og en 1:15-linje går gjennom sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil G-G i sonen Stokkaunet vil være 270 m. Eventuelt skredmateriale vil legge seg foran skredporten og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 410 m.

Profil H-H

Et relativt tykt lag sprøbruddmateriale i Profil H-H er antatt å ligge 8 meter under skråningstoppen og ca. 3 m dyp på skråningsfot. Det er antatt at skredtypen i området ikke vil være av retrogressiv art (det er en rotasjon), og en 1:15-linje går delvis gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil H-H i sonen Stokkaunet vil være 150 m. Eventuelt skredmateriale vil demmes opp foran skredporten i Stokkbekken og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 75 m.

Profil I-I

I Profil I-I er det antatt et gjennomgående tykt lag med sprøbruddmateriale som ligger ca. 10-15 m under toppen av ravinen. Lagets tykkelse avtar mot skråningsfoten. Det er antatt at skredtypen i området vil være rotasjon (pga. stor jordvolum som vil være involvert i et eventuelt skred) med lite potensiale for retrogresjon. En 1:15-linje går gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred i Profil I-I i sonen Stokkaunet vil være 175 m. Det er et stort volum som skal rotere ved et skred ved dette profilet, derfor vil skredmaterialet demmes opp foran skredporten i Stokkbekken og ha en tendens til å stoppe videre retrogresjon. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 265 m.

Profil J-J

I Profil J-J er det antatt et tykt lag sprøbruddmateriale som ligger ca. 15 m under toppen av ravinen, og fortsetter ned til skråningsfoten med avtagende tykkelse. Det er antatt at skredtypen i området vil være av retrogressiv art og en 1:15-linje går gjennom sprøbruddmaterialet.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil J-J i sonen Stokkaunet vil være 100 m. Eventuelt skredmateriale vil følge Stokkbekken. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 300 m.

7.4.2 Mot Kvamsbekken/Langbekken

Profil K-K

Et tykt lag sprøbruddmateriale i Profil K-K antas å ligge ca. 3-5 m under toppen av ravinen og ca. 10 m under bunnen av ravinen. Det er antatt at skredtypen i området vil være av retrogressiv art og en 1:15-linje går gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil K-K i sonen Stokkaunet vil være 220 m ifm. topografien bak skråningskanten. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 665 m.

Profil L-L

Et relativt tykt lag sprøbruddmateriale i Profil L-L er antatt å ligge ca. 10-20 m under toppen og antas ikke å være sammenhengende under bunn av ravinen. Det er antatt at skredtypen i området kan være av retrogressiv art, og en 1:15-linje går gjennom sprøbruddmaterialet.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil L-L i sonen Stokkaunet vil være 365 m ifm. topografien bak skråningskanten. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 1100 m.

7.5 Kvikkleiresone Sørnypan

To profiler er beregnet i denne sonen: Profil I-I og Profil J-J mot Hørsdalsbekken.

7.5.1 Mot Stokkbekken

Profil I-I

Et tykt lag sprøbruddmateriale i Profil I-I antas å ligge ca. 20 m under toppen av ravinen og fortsetter ned til skråningsfoten med avtagende tykkelse. Det er antatt at skredtypen i området ikke vil være av retrogressiv art (det er en rotasjon av den dyp glideflate), og en 1:15-linje går delvis gjennom laget med sprøbruddmateriale.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil I-I i sonen Sørnypan vil være 105 m. Eventuelt skredmateriale vil legge seg foran skredporten i Stokkbekken og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 55 m.

Profil J-J

I Profil J-J er det antatt et tykt lag sprøbruddmateriale som ligger ca. 20 m under toppen av ravinen, og fortsetter ned til skråningsfoten med avtagende tykkelse. Det er antatt at skredtypen i området ikke vil være av retrogressiv art (det er en rotasjon), og en 1:15-linje går delvis gjennom laget med sprøbruddmateriale. Et retrogressivt skred eller flakskred kan være aktuelt for grunne glideflater.

Maksimalt løsneområde for et skred ved Profil J-J i sonen Sørnypan vil være 135 m. Eventuelt skredmateriale vil demmes opp foran skredporten i Stokkbekken og stoppe videre bevegelser. Maksimal utløpsdistanse er estimert til 70 m.

7.6 Konklusjoner vedrørende løsne- og utløpsområder

Tabell 4 viser: a) gjeldende L/H kategorien til hver kvikkleiresonen ifm. profiler med utførte stabilitetsberegninger, b) maksimum gjeldende utløpsdistanser (de som er dimensjonerende fra de forskjellige løsneområdene), og c) kommentarer vedrørende løsneområder og ny avgrensning av kvikkleiresoner. Se Vedlegg B for detaljene om løsne- og utløpsområdevurderinger til hver kvikkleiresone.

Tabell 4 Konklusjoner fra løсне- og utløpsdistansevurdering i Røddeområdet

Faresone	L/H kategori	Dimensjonerende utløpsdistanse	Kommentarer
439 Litj-Ler	10	<ul style="list-style-type: none"> ↗ 750 m mot Lersbekken ↗ 360 m mot vestsiden ↗ 450 m mot sørvestsiden ↗ 480 m inn mot faresone ↗ 600 m mot østsiden ↗ 390 m mot Hørstdalsbekken 	Elleve løснеområder er definert (se tegning 013-014) som dekker hele faresonen.
445 Rødde	5* 10**	<ul style="list-style-type: none"> ↗ 180 m mot Hørstdalsbekken ↗ 1200 m Stokkbekken ↗ 55 m inn mot faresone 	Fem løśnieområder er definert (se tegning 013-014) som dekker ikke hele faresonen. Det anbefales å frigjøre land hvor det finnes ikke kvikkleire (dvs. mellom løśnieområder 445-4 og 445-6).
444 Stokkaunet	10	<ul style="list-style-type: none"> ↗ 1110 m mot Kvamsbekken/Langbekken ↗ 780 m inn mot faresone ↗ 600 m inn mot faresone ↗ 525 m mot Stokkbekken 	Åtte løśnieområder er definert (se tegning 013-014) som dekker hele faresonen.
443 Asgarden	5	<ul style="list-style-type: none"> ↗ 300 m mot nordvest ↗ 40 m mot Hørstdalsbekken og Stokkbekken 	To løøgneområder er definert (se tegning 013-014) som dekker hele faresonen.
442 Sørnypan	5	<ul style="list-style-type: none"> ↗ 70 m mot Stokkbekken ↗ 165 m most østsiden ↗ 300 m most vestsiden 	Tre løøgneområder er definert (se tegning 013-014) som dekker hele faresonen.

* oppstrøms jernbanefylling

** nedstrøms jernbanefylling

Det må merkes at eksisterende faresoner er delt i flere løøgneområder hvor faregrad kan variere. Se tegning 012 for løøgneområdelokalisering og nye anbefalte grenser for kvikkleiresonene.

8 Tiltak og videre anbefalinger

8.1 Generelt

For å konservere dagens stabilitets (sikkerhetsnivå 1 iht. kapittel 3) er det foreslått erosjonssikring langs Lersbekken (iht. NGI, 2011), Hørsdalsbekken, Stokkbekken og Kvamsbekken/Langbekken.

For å få tilstrekkelig forbedring av skråningsstabiliteten iht. sikkerhetsnivå 2 (se kapittel 3) er det foreslått en kombinasjon av nedplanering av skråningstopp (avlastning) og oppfylling i bunnen av skråningene, og det er gjort nye stabilitetsberegninger for dette. Forslag til utstrekning av avlastning og oppfylling er skissert på tegning 300-302. Alle sikringstiltak må detaljprosjekteres i samarbeid med NVE, og stabiliseringstiltak som kombinerer nedplanering og oppfylling må evt. vurderes nærmere i denne sammenheng slik at massebalanse oppnås.

8.2 Lersbekken

Se tegning 300. Jesmobekken i nord bør sikres pga. aktiv erosjon i skråningene mot elva og lav stabilitet. Dette er oppsummert i NGI (2011) og NGI (2012) som presenterer stabilitetsberegninger ifm. etablering av ny E6 parsell Jaktøyen – Senterveien. Tiltaket omfatter en heving av bekkeløpet med erosjonssikring. Dagens stabilitet kan opprettholdes ved å erosjonssikre bekken. Hovedløpet er allerede hevet og erosjonssikret av Statens vegvesen i øvre del.

Der bekken svinger vestover anbefales en kombinasjon av noe oppfylling i dalen og avlastning på skråningstoppen for å tilfredsstille kravene til stabilitet. Se profiltegninger med tiltak i Profil B-B mot Litj-Ler, tegning 206. På tegning 300 er det grovt skissert et område som må fylles og avlastes i dette området for å få god nok sikkerhet. Sikrings-tiltak må detaljprosjekteres. Pr. i dag er det én husstand i nordvestre del av sonen Litj-Ler.

8.3 Hørsdalsbekken

Se tegning 301-302. Dagens stabilitet kan opprettholdes ved å erosjonssikre bekken. Nord og øst for Rødde sentrum anbefales erosjonssikring pga. den bratte skråningen mot bebyggelsen på sørsiden av bekken. Nord for sentrum ligger bekken hovedsakelig i rør, men for den åpne delen er erosjonssikring anbefalt for å sikre bebyggelsen sør for bekken langs dette strekket. I sidebekken til Hørsdalsbekken, nordøst for jernbanefyllingen, er rørsystemet for jordbruksdreneringen ødelagt, ref. vedlegg A figur A5. Det anbefales en rehabilitering av rørsystemet. Erosjonssikring er anbefalt fra der hvor vann kommer ut av rørene fra Hørsdalen fram til ca. 50 m før jernbanefyllingen. Det anbefales også erosjonssikring fra nedstrøms jernbanefyllingen til der Hørsdalsbekken møter Stokkbekken. På denne strekningen er det sporadisk plastring utført av bønder i bekkesidene.

Plastringen er noe mangelfull, slik at bekken undergraver plastringen. Plastringen her bør derfor utbedres.

Stabilitetsberegninger i profil C-C (oppstrøms jernbanefylling), se tegning 210, viser at det kreves en kombinasjon av oppfylling i bekkedalen og avlastning av skråningstoppen for å forbedre sikkerheten tilstrekkelig. Topografien tilsier at tiltaket må strekke seg noe nordøstover fra profil C-C for å forbedre sikkerheten tilstrekkelig i Litj-Ler sonen. Dette er grovt skissert i plan på tegning 301.

8.4 Stokkbekken

Oppstrøms jernbanefyllingen er det beregnet lav stabilitet i profil G-G mot Stokkaunet. Det må gjøres en oppfylling i bunn av skråningen for å oppnå forbedring, se tegning 226, 230. Utstrekningen av oppfyllingen i plan er grovt skissert på tegning 302. Da det pr. i dag er jordbruksland der det må etableres motfylling anbefales det at fyllingen utformes slik at jorden også kan dyrkes i etterkant, dvs. med maksimal helning lik 1:7.

Nedstrøms jernbanefyllingen er det aktiv erosjon, spesielt i de bratte skråningene i yttersvingene. Stabiliteten mot Stokkaunet i profil F-F må forbedres iht. tegning 222, og avlastning av skråningstopp anbefales i ca. 200 m nedstrøms kulverten. Utstrekning av avlastning er grovt skissert på tegning 302. Vest for tiltaket anbefales erosjonssikring iht. plan på tegning 302.

På grunnlag av resultatet fra stabilitetsberegningene i Profil I-I og J-J, se tegning 234 og 238, anbefales det å fylle opp mellom sonene Sørnypan og Stokkaunet i området skissert på tegning 302. For å oppnå god nok lokalsikkerhet må dette kombineres med nedplanering i toppen av Profil I-I i Sørnypansonen og Profil J-J i Stokkaunetsonen.

8.5 Kvamsbekken/Langbekken

Erosjonssikring anbefales langs bekken for å opprettholde dagens stabilitet, se tegning 302. Med bakgrunn i stabilitetsberegninger for Profiler K-K og L-L, må stabiliteten forbedres med oppfylling i bekken og avlastning av skråningstopp. Prinsipputførelse vises på tegning 242 og 246. Tegning 302 viser estimert utstrekning av oppfylling (stiplet). Denne må detaljeres og tilpasses kryssende veg og jernbane. Oppstrøms vegkulverten ved Kvammen bør det vurderes å heve bekken i tillegg til erosjonssikring for å sikre veg og boliger langs bekken.

8.6 Oppsummering av resultater for tiltaksprioritering

Tabell 5 viser en oppsummering av resultater iht. stabilitetsberegninger, anbefalt tiltak, løsne- og utløpsområder og faregradsvurderinger beskrevet i denne rapporten. Tabellen er ment å være et hjelpemiddel for videre beslutningstaking til tiltaksprioritering i Røddeområdet. Den viser løsneområde til hver sone som er vurdert samt mulige skadelidende objekter (dvs. boligenheter, næringsbygg, annen bebyggelse, veg, toglinje, kraftnett) ved et eventuelt skred fra hvert løsneområde og ut i tilhørende utløpsområde. I tillegg er det informasjon om beregnede stabilitetsprofiler, anbefalt tiltak (E: erosjon, M: motfylling, A: avlastning). Det er også tilføyd kolonner for faregrad før og etter tiltak innenfor de respektive løsneområdene slik at det blir lettere å gjøre en kost/nytte vurdering av hvert enkelt tiltak.

Tabell 5 Oppsummering av resultater for tiltaksprioritering

Sone	Løsneområde	Løsneområdet skadekonsekvenser				Utløpsområdet skadekonsekvenser				Profil beregnet	Anbefalt tiltak			Faregradscore		
		Boligheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/Kraftnett	Boligheter	Næringsbygg	Annen bebyggelse	Veg/Toglinje/Kraftnett		E*	M*	A*	Før tiltak	Etter tiltak	Forbedring
Litj-Ler	439-1	1		1	Veg-Toglinje-Kraftnett	2		2	Veg-Toglinje	Profil A & B	x	x	x	33,3 %	17,6 %	15,7 %
	439-2				Veg-Toglinje-Kraftnett	2		2	Veg-Toglinje	ingen profil beregnet				19,6 %	19,6 %	0,0 %
	439-3				Fylkesveg-Toglinje-Kraftnett	2		4	Fylkesveg	ingen profil beregnet				17,6 %	17,6 %	0,0 %
	439-4	1		3	Fylkesveg-Toglinje-Kraftnett	1			Fylkesveg	ingen profil beregnet	x			25,5 %	19,6 %	5,9 %
	439-5				Fylkesveg-Toglinje				Fylkesveg-Toglinje	Profil C	x	x	x	33,3 %	15,7 %	17,6 %
	439-6				Kraftnett				-	ingen profil beregnet				11,8 %	11,8 %	0,0 %
	439-7				Privat veg				Privat veg	ingen profil beregnet	x			27,5 %	21,6 %	5,9 %
	439-8				Privat veg				-	Profil D	x			21,6 %	15,7 %	5,9 %
	439-9				Kraftnett				-	ingen profil beregnet				23,5 %	23,5 %	0,0 %
	439-10			1	Fylkesveg	1		2	Fylkesveg	ingen profil beregnet				13,7 %	13,7 %	0,0 %
Rødde	445-1	11	1	1	Fylkesveg-Privatveg-Toglinje			1	Fylkesveg-Privatveg-Toglinje	Profil D	x			47,1 %	35,3 %	11,8 %
	445-2	2		7	Privatveg-Toglinje				Privatveg-Toglinje	Profil F	x			33,3 %	27,5 %	5,8 %
	445-3			1	Privatveg				-	ingen profil beregnet				31,4 %	31,4 %	0,0 %
	445-4	3		1	Privatveg	5	3	8	Privatveg	Profil G				31,4 %	31,4 %	0,0 %
	445-5				Fylkesveg			1	Fylkesveg	Profil H				27,5 %	27,5 %	0,0 %
Asgarden	443-1	2		3	Privatveg				-	Profil E	x			29,4 %	17,6 %	11,8 %
	443-2	2		3	Privatveg				Privatveg	ingen profil beregnet	x			37,3 %	25,5 %	11,8 %
Sørnypan	442-1			1	Privatveg				-	Profil I & J	x	x	x	41,2 %	17,6 %	23,6 %
	442-2	1		1	-				-	ingen profil beregnet				23,5 %	23,5 %	0,0 %
	442-3	1		1	-	1		4	Privatveg	ingen profil beregnet			x	19,6 %	13,7 %	5,9 %
Stokkaunet	444-1			5	Fylkesveg-Privatveg	2		2	Fylkesveg-Privatveg	ingen profil beregnet				27,5 %	27,5 %	0,0 %
	444-2	17		14	Fylkesveg-Privatveg-Toglinje				-	Profil K & L	x	x	x	43,1 %	19,6 %	23,5 %
	444-3	7		6	Privatveg-Toglinje			1	-	ingen profil beregnet	x			23,5 %	17,6 %	5,9 %
	444-4	2		1	Privatveg-Toglinje	1		4	-	ingen profil beregnet	x			33,3 %	27,5 %	5,8 %
	444-5	1		1	Privatveg	1		3	-	ingen profil beregnet				21,6 %	21,6 %	0,0 %
	444-6	2		5	Privatveg	1		3	-	ingen profil beregnet				17,6 %	17,6 %	0,0 %
	444-7	2		4	Privatveg				-	Profil I & J	x	x	x	43,1 %	25,5 %	17,6 %
	444-8	1		1	Privatveg-Toglinje				-	Profil F, H & G	x	x		39,2 %	27,5 %	11,7 %

*E: erosjon, M: motfylling, A: avlastning

Rødt angir løsneområder med faregrad middels eller høyere. Grønt angir prosentvis forbedring.

9 Referanser

NVE (2001). Forebygging mot erosjon og ras i Lersbekken, detaljplan 1. oktober 2001.

NGI (2008). Program for økt sikkerhet mot leirskred, Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2 rev. 3, 08.10.2008.

NGI (2010). Sone Litj-Ler, Sørnypan, Asgarden, Stokkaunet og Rødde i Melhus kommune. Kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurdering i Røddeområdet. Rapport 20091127-00-73-R, 14.09.2010.

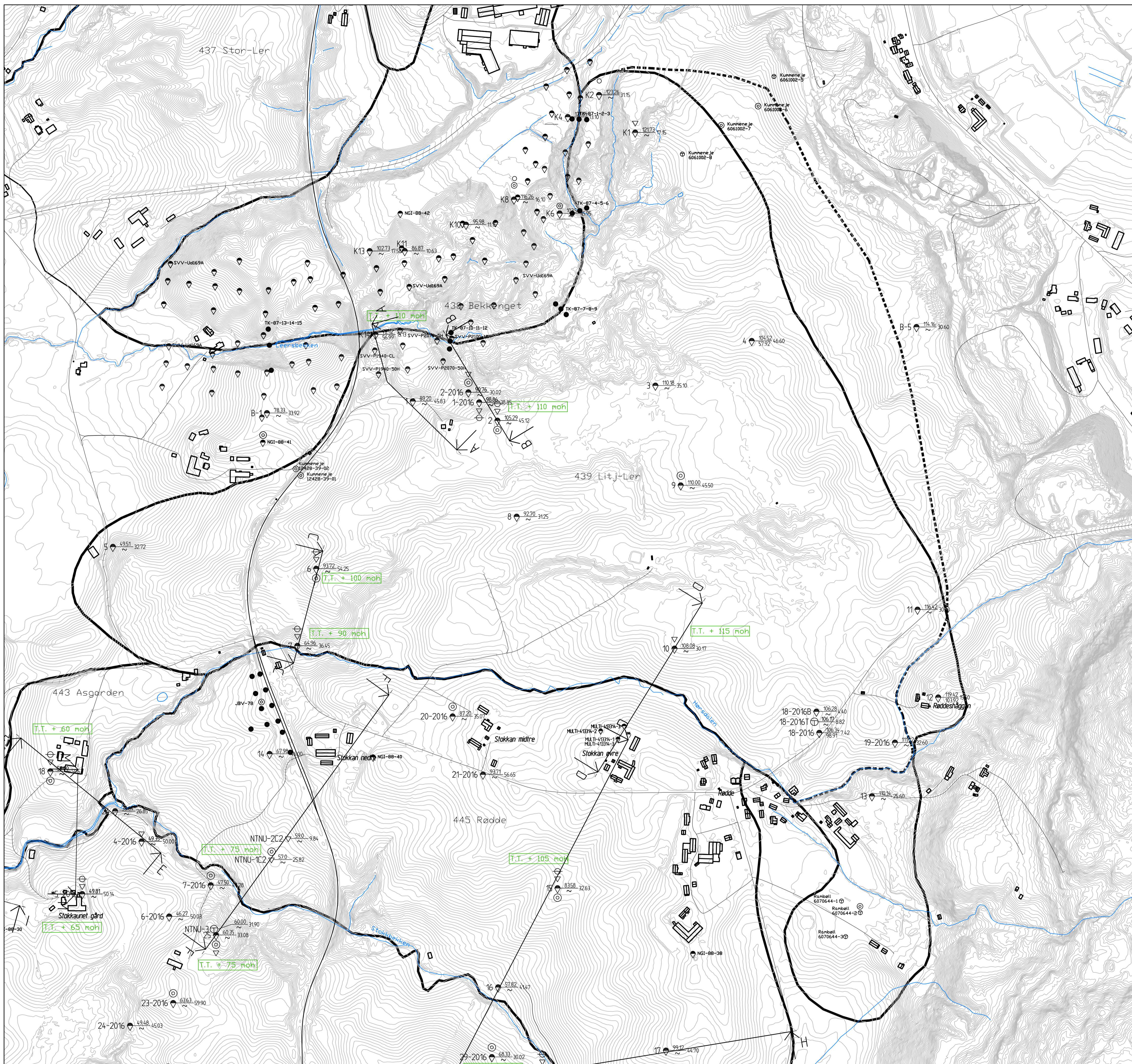
NGI (2011). E6 Jaktøyen – Tonstad. Områdetstabilitet i kvikkleiresoner – vurdering. Rapport 20101055-00-2 revisjon 02, 21. januar 2011.

NGI (2012). E6 Klett – Senterveien sør. G-005 Stabilitet ved Lersbekken. Teknisk notat 20110677-06-6-TN, revisjon 02, 27. november 2012.

NGI (2015a). N-6.7.2 Metode for vurdering av løsne – og utløpsområder for områdeskred. Teknisk notat 20140848-01-TN rev. 1, 15.12.2015.

NGI (2015b). Sone Litj-Ler, Sørnypan, Asgarden, Stokkaunet og Rødde i Melhus kommune. Grunnlagsbeskrivelse til oppdatering av kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurdering i Røddeområdet. Teknisk notat 20091127-01-TN, 05.11.2015. Rev.1 02.12.2016.

NGI (2016). Grunnundersøkelser ved kvikkleiresonene Litj-Ler, Sørnypan, Asgarden, Stokkaunet og Rødde, Melhus kommune. Supplerende grunnundersøkelser, datarapport. Rapport 20160447-01-R, 25.11.2016



FORKLINGER:

- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreietrykksonering
- ⊕ Totalsonering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- +
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen

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

Tidligere grunnundersøkelser vises med navn på borefirma, årstall og nummer, med unntak av:

⊕-symboler: SVV-rapport Ud169A

K-serien: NGI rapport 20071661-1

T.T. + 75 moh indikerer antall tidligere terreng

— tidligere grense på kvikkleiresone

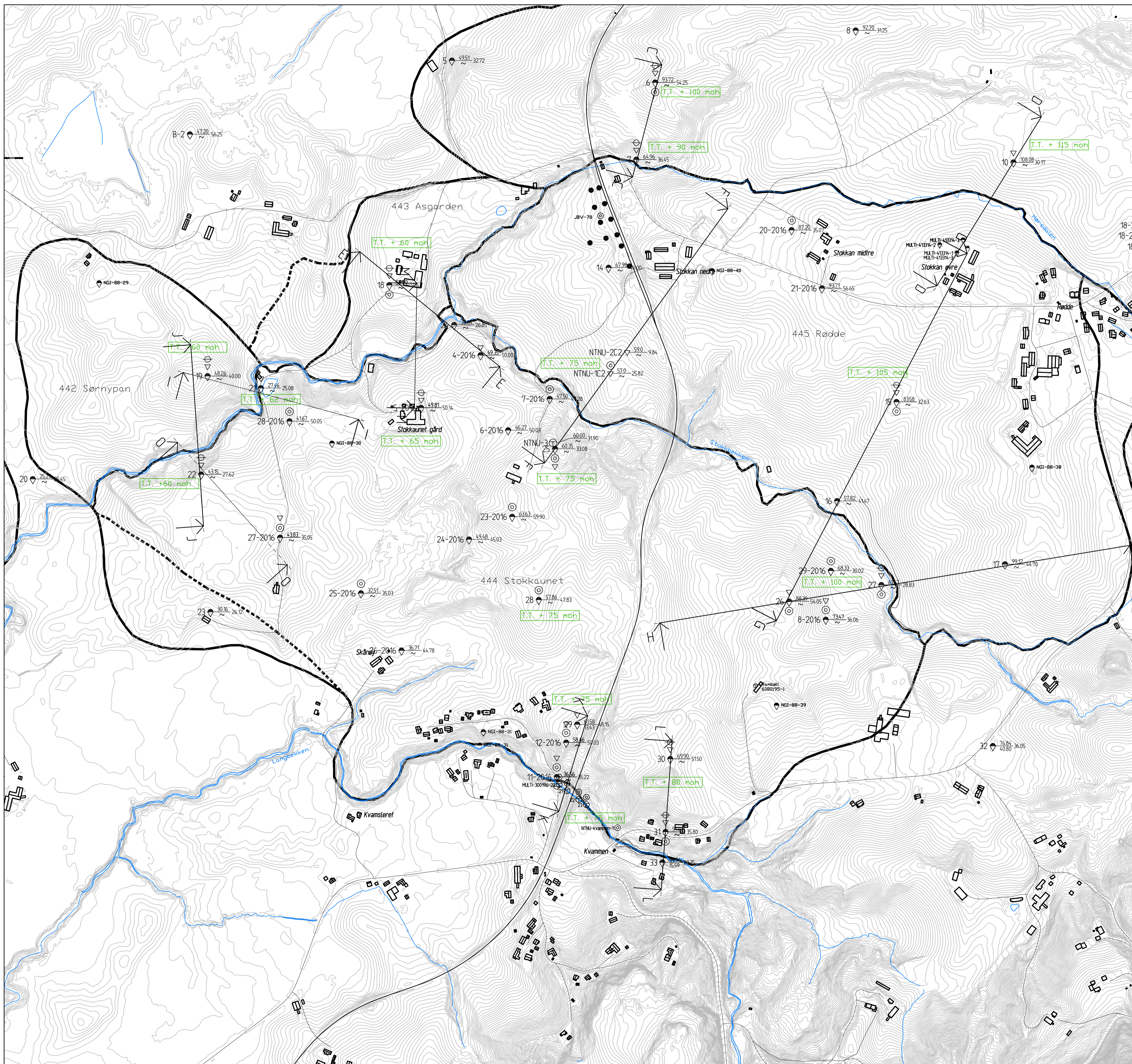
- - - - - evt. revidert grense på kvikkleiresone, NGI (2010)

Tegningsstilt	Tegninger	Rev.
Borplan med profiler. Nord.	010	03

Tegningen er redusert til halv målestokk uten at målestokkangivelsen er redusert tilsvarende.

03	Supplerende sonderinger fra 20160447-01-R inkludert	2016-11-25	BKB	VG	APP
02	Stabilitetsprofiler oppsumert i 20091127-01-TN (NGI, 2015b) inkludert	2016-01-21	APP	VG	APP
01	Oppdaterte koter (1 meters koter)	2015-10-06	APP	VG	APP

BORPLAN MED PROFILER NORD		Status Rapport i figur Original format A-1 Tegningens filnavn S:\prosjekt\2016\20160447-01-R\Borplan_2016.dwg	
Borplan med tidligere og nye undersøkelser		Målestokk 14000 (A1) 18000 (A3)	
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0808 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Date 2010-03-12 Oppgave 20091127	Korrektur / tegnet EDH Tegninger 010	Kontrollert KE Godkjent EDH Rev. 03



FORKLARINGER:

- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreietrykksonering
- ⊕ Totalsonering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Fjell i dagen

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

Tidligere grunnundersøkelser vises med navn på borefirma, årstall og nummer. Nye borpunkt vises kun med nummer.

T.T. + 75 moh indikerer antatt tidligere terreng

— tidligere grense på kvikkleiresone

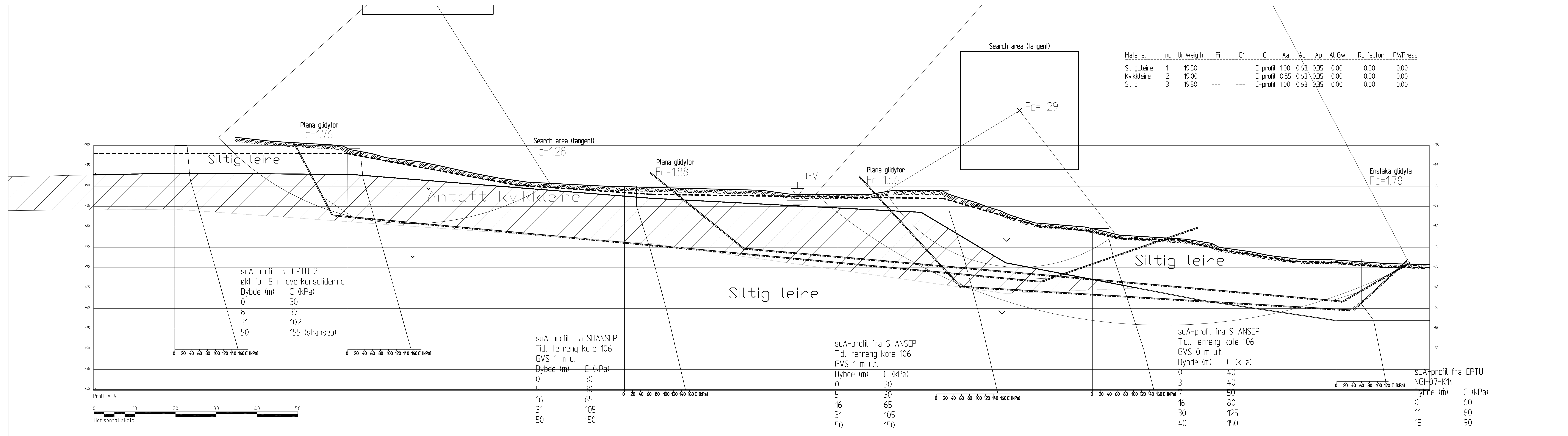
- - - - - evt. revidert grense på kvikkleiresone, NGI (2010)

Tegningsstilt	Tegningsnr.	Rev.
Borplan med profiler. Sør.	011	03

Tegningen er redusert til halv målestokk uten at målestokkangivelsen er redusert tilsvarende.

03	Supplerende soneringer fra 20160447-01-R inkludert	2016-11-25	BKB	VG	APP
02	Stabilitetsprofiler oppsumert i 20091127-01-TN (NGI, 2015b) inkludert	2016-01-21	APP	VG	APP
01	Oppdaterte koter (1 meters koter)	2015-10-06	APP	VG	APP

Rev. Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
BORPLAN MED PROFILER SØR		Status: Rapport i figur			
Borplan med tidligere og nye undersøkelser		Original format: A-1			
		Tegningens filnavn: Sognsveien_72_Borplan_med_profiler_sor.dwg			
		Målestokk:	14000 (A1)		
			18000 (A3)		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0808 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Date: 2010-03-12 Oppdragsnr: 20091127	Konstr./Tegnet: EDH Tegningsnr: 011	Kontrollert: KE	Godkjent: EDH
		20091127	011	03	

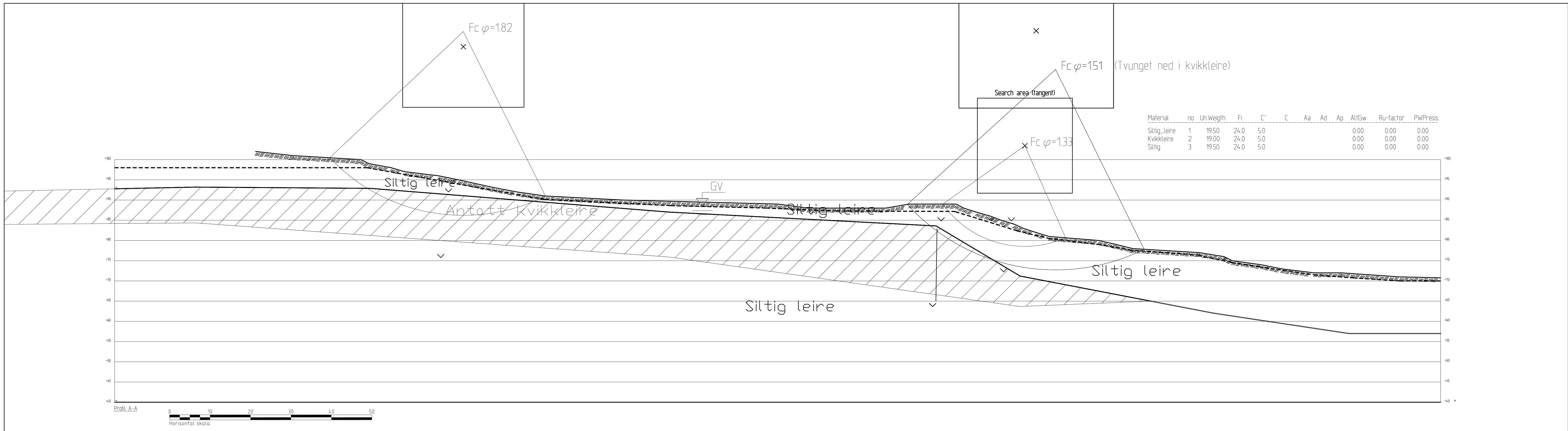


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3LL Tegningens filnavn G:\vear\kv\20091127\stabgraf.rvt\A-A_dagens_ADP.dwg Målestokk		1400 	
Profil A-A, Liti-Ler. Dagens stabilitet, udrenert.		NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 200	Kontrollert RMo Godkjent EDH Rev. 01



FORKLARINGER:
-

BESTEMMELSER:
-

HENVISNINGER:
-

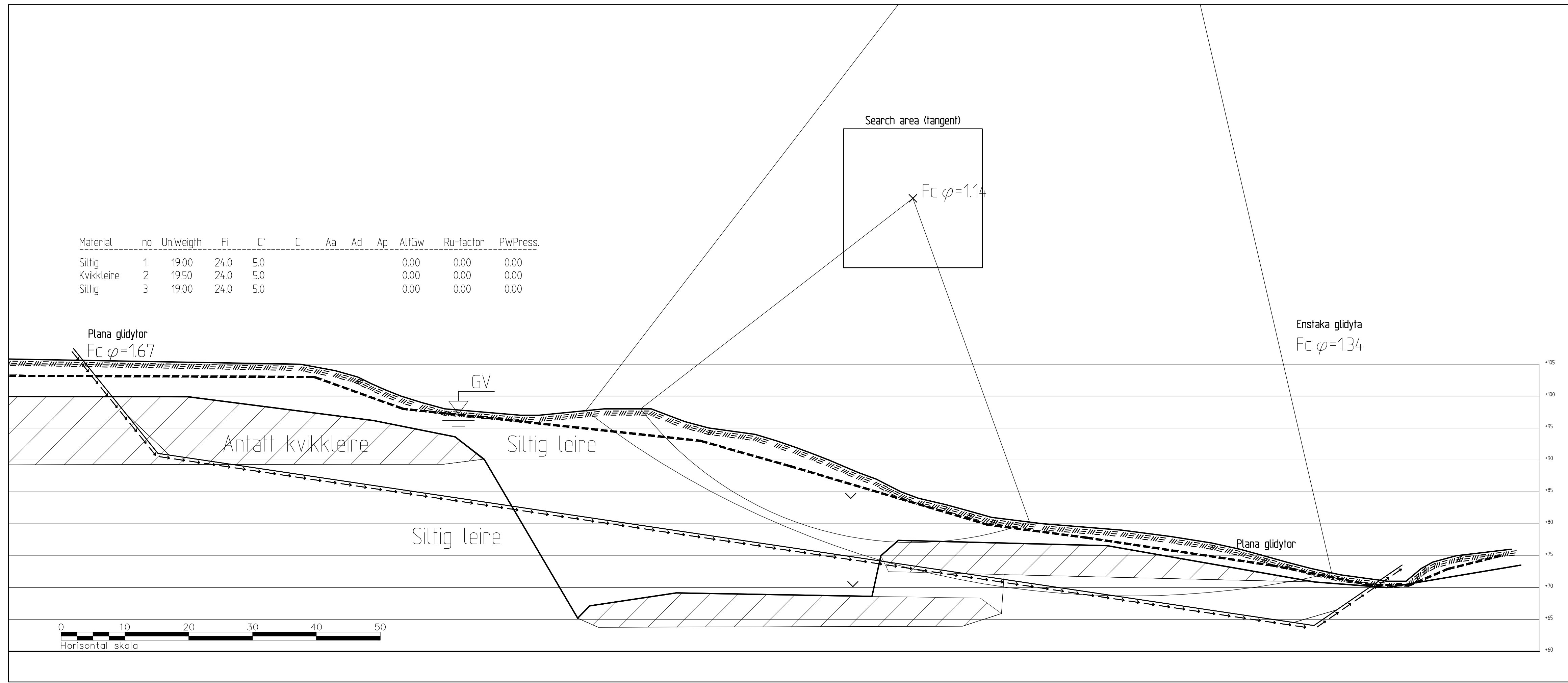
01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

NVE Midt-Norge
Kvikkleirekartlegging Røddeområdet

Status: Rapport figur
Original format: A-3LL
Tegningens filnavn: G:\searkiv\20091127\stabgraf\rit\A-A_dagens_afi.dwg
Målestokk: 1400

Profil A-A, Litj-Ler.
Dagens stabilitet, drenert.

NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato: 2010-05-07 Oppdragsnr: 20091127	Konstr./Tegnet: EDH Tegningsnr: 201	Kontrollert: LRB	Godkjent: EDH
---	--	--	------------------	---------------



FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

02	Oppdaterte beregninger etter supplerende sonderinger	24.11.2016	BKB	SHo	BKB
01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE Midt-Norge
Kvikkleirekartlegging Røddeområdet

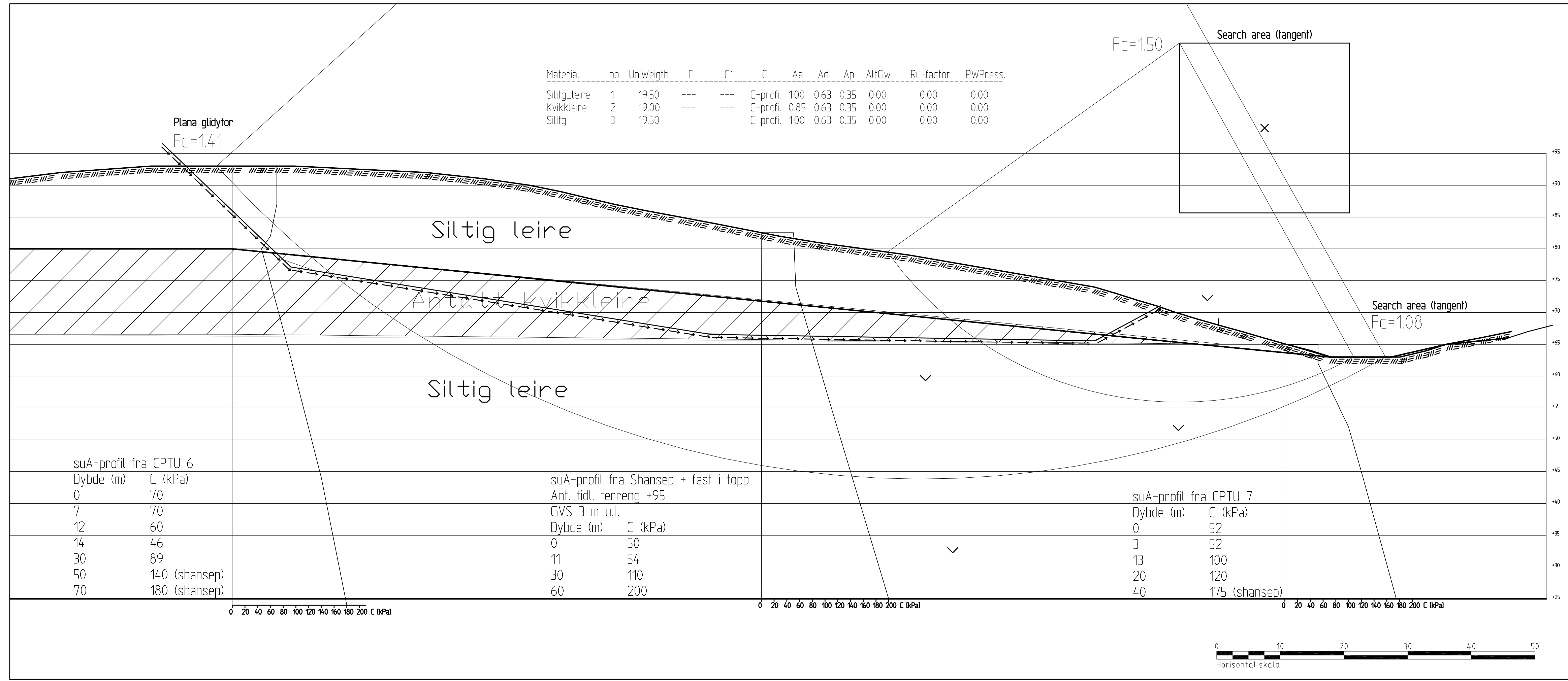
Status
Rapportfigur
Original format
A-3L
Tegningens filnavn
G:\geotekn\20091127\stabgraf.rtf\B-B_DAGENS_afidwg
Målestokk

Profil B-B, Litj-Ler.
Dagens stabilitet, drenert

1:400



NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 205	Kontrollert LRB	Godkjent EDH
				Rev. 02

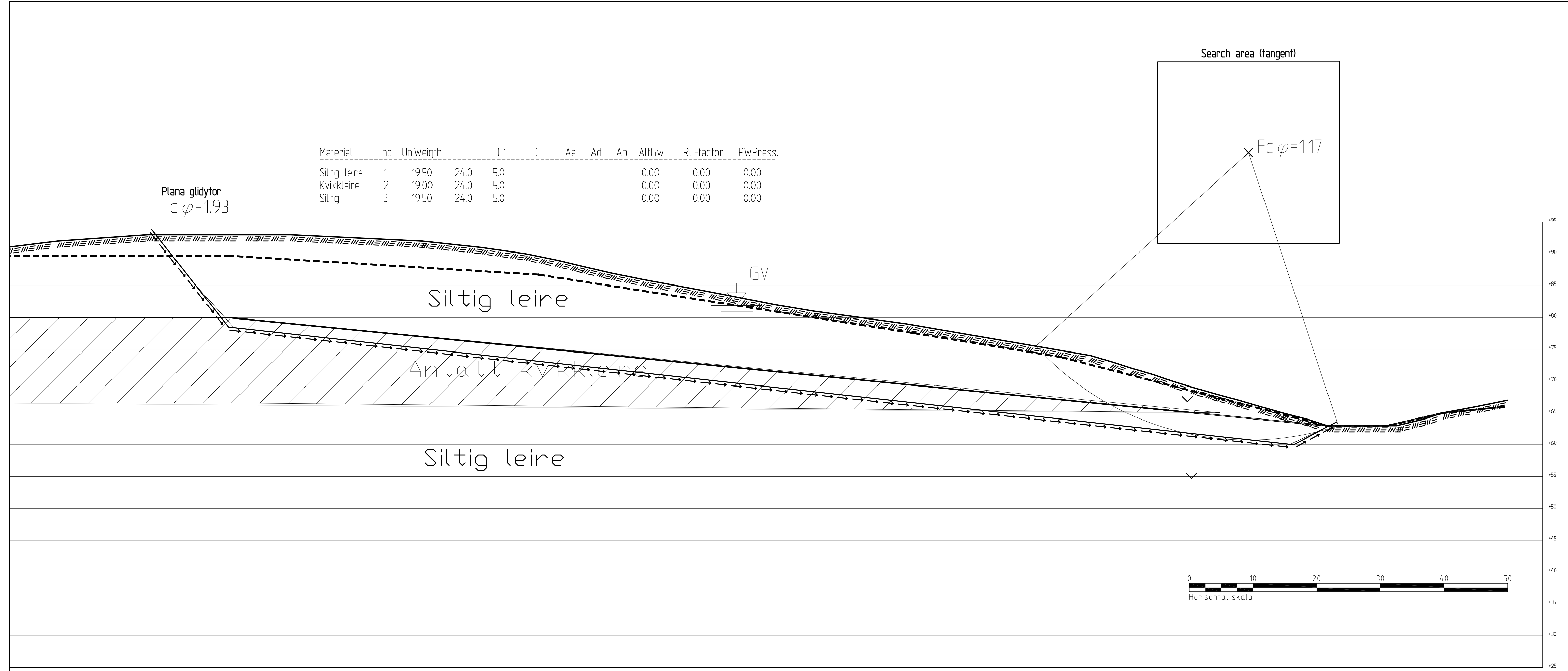


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3L Tegningens filnavn G:\geararkiv\20091127\stabgraf.rtf\C-C_DAGENS_ADP.dwg Målestokk			
Profil C-C, Litj-Ler. Dagens stabilitet, udrenert		1:400			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 208	Kontrollert RMo Godkjent EDH	Rev. 01



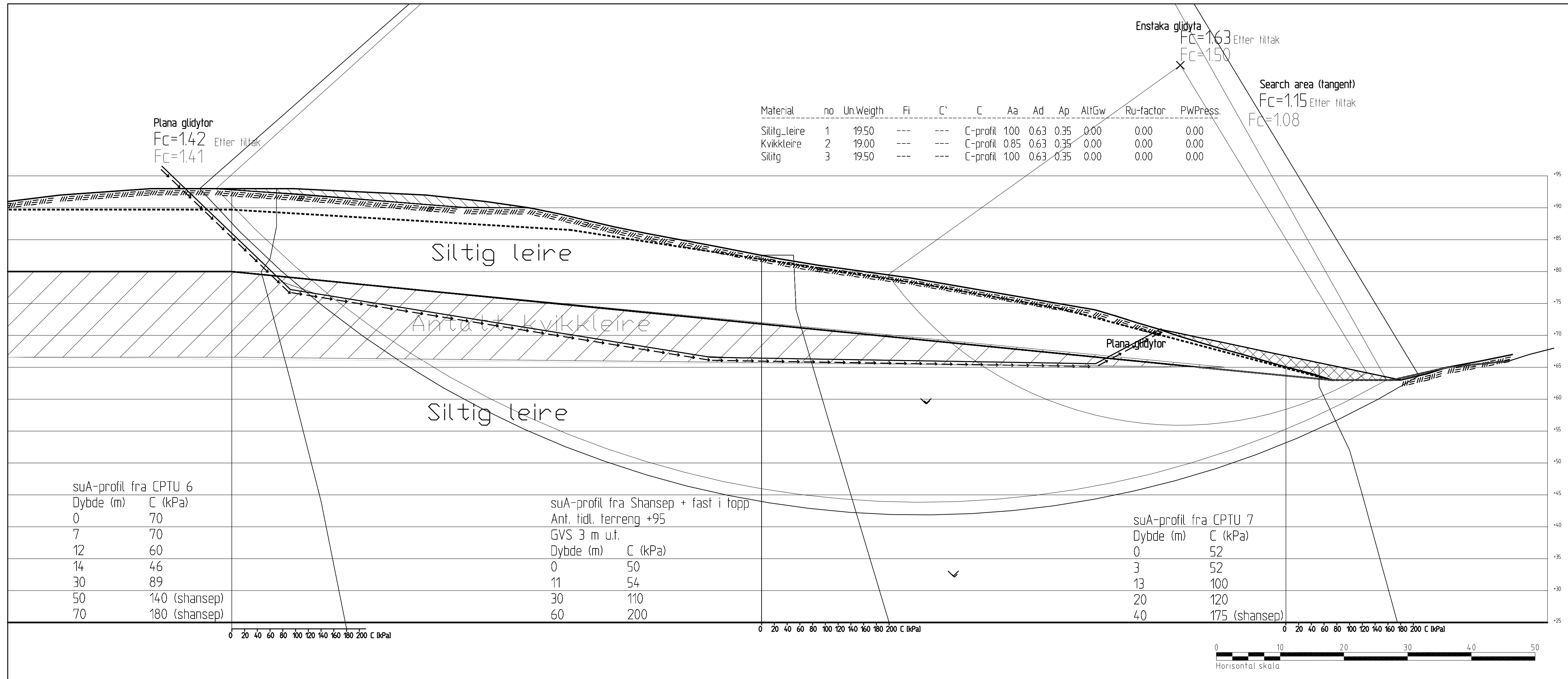
Material	no	Un.Weighth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress
Siltig_leire	1	19.50	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Siltig	3	19.50	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00

FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3L Tegningens filnavn G:\geoteknik\20091127\stabgraf.rtf\C-C_DAGENS_afi.dwg Målestokk			
Profil C-C, Litj-Ler. Dagens stabilitet, drenert		1:400			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 209	Kontrollert LRB Rev.	Godkjent EDH 01



FORKLARINGER:

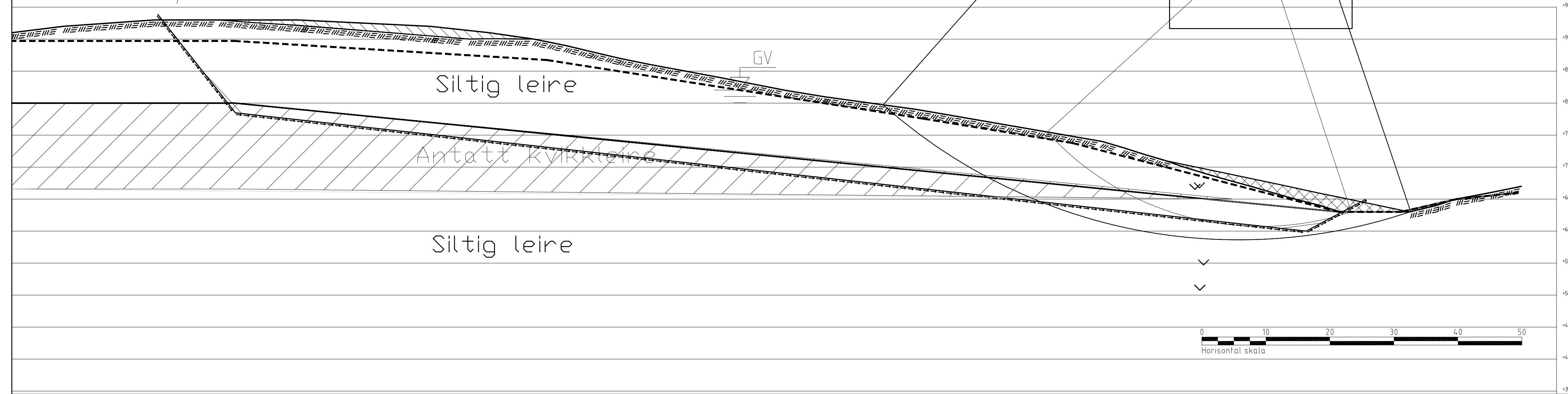
BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3L Tegningens filnavn G:\gearkiv\20091127\stabgraf.rh\C-C_DAGENS_ADP.dwg Målestokk			
Profil C-C, Litj-Ler. Tiltak, udrennet stabilitet		1:400			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 210	Kontrollert RMo Godkjent EDH	Rev. 01

Material	no	UnWeigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress
Siltig leire	1	19.50	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Siltig	3	19.50	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00

Plana glidytor
 $F_c \varphi = 2.00$ Etter tiltak
 $F_c \varphi = 1.93$



FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3L Tegningens filnavn G:\geararkiv\20091127\stabgraf.rtf\C-C_DAGENS_afi.dwg Målestokk		1:400 NGI	
Profil C-C, Litj-Ler. Tiltak, drenert stabilitet		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 2010-05-07	Konstr./Tegnet EDH
		Oppdragsnr. 20091127	Tegningsnr. 211	Kontrollert LRB	Godkjent EDH
				Rev. 01	

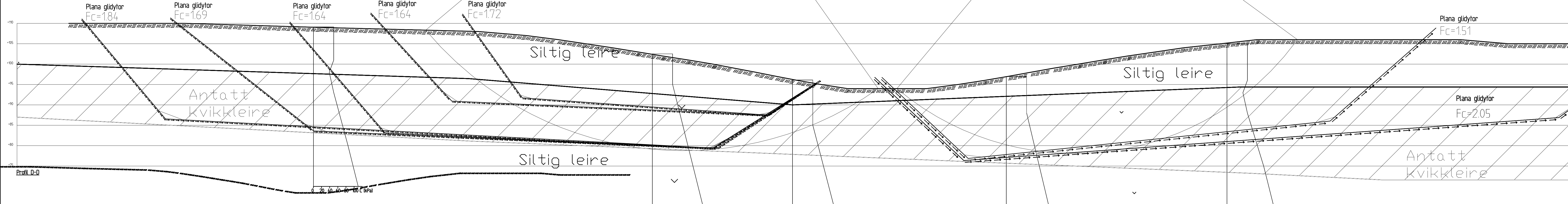
Material	no	Un.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.
Siltig_Leire	1	19.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.00	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Siltig	3	19.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00

Litj-Ler

Search area (tangent)
Fc=1.32

Rødde

Search area (tangent)
Fc=1.32



suA-profil fra CPTU 10

Dybde (m)	C (kPa)
0	50
9	50
12	39
17	50
30	85
40	110

suA-profil fra Shansep + fast i topp

Dybde (m)	C (kPa)
0	50
10	50
30	100
40	125

suA-profil fra Shansep + fast i topp i hht. CPTU 7

Dybde (m)	C (kPa)
0	50
7	50
30	110

suA-profil fra Shansep + fast i topp i hht. CPTU 7

Dybde (m)	C (kPa)
0	50
7	50
30	105

suA-profil fra CPTU 10

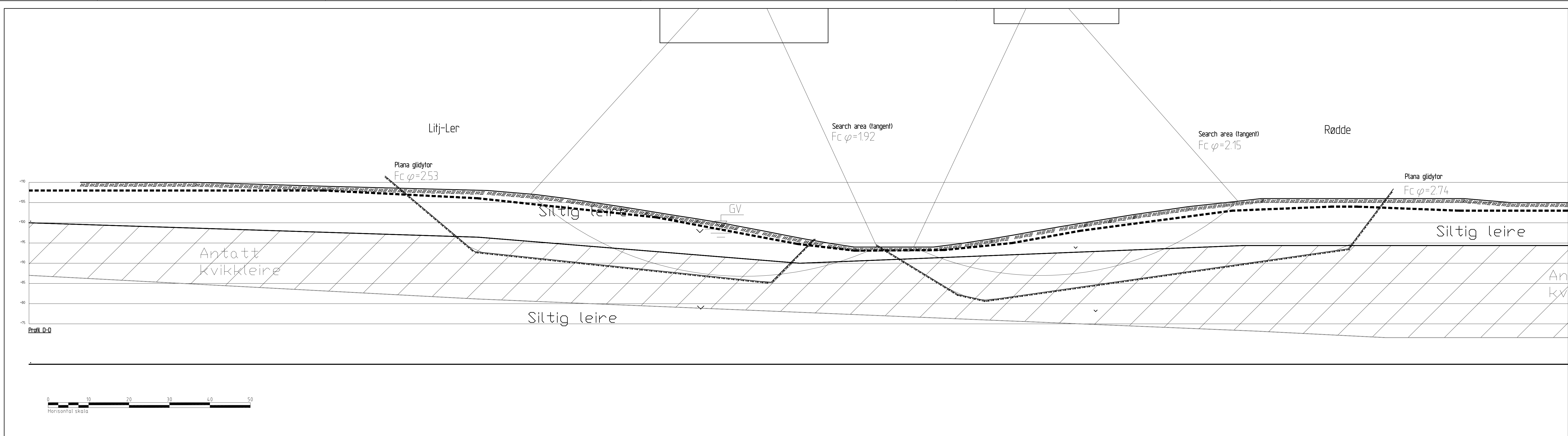
Dybde (m)	C (kPa)
0	50
9	50
12	39
17	50
30	90 (shansep)
40	115 (shansep)

FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3LL Tegningens filnavn G:\vear\kv\20091127\stabgraf.rvt\0-D_dagens_ADP.dwg Målestokk 1400			
Profil D-D, Litj-Ler/Rødde. Dagens stabilitet, udrenert.		NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 212	Kontrollert RMo Godkjent EDH Rev. 01

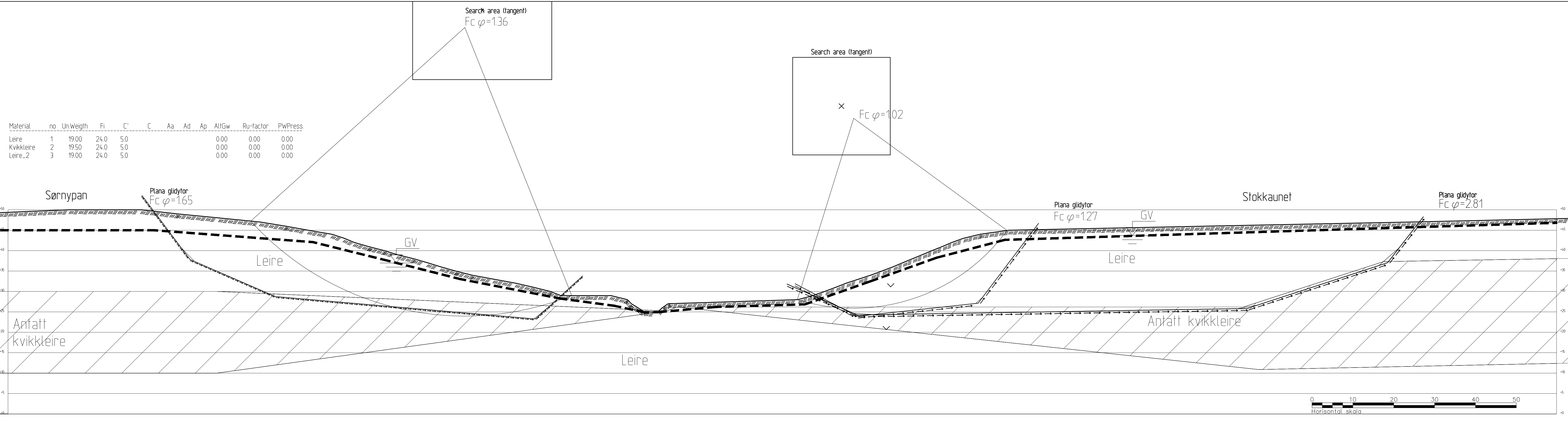


FORKLARINGER:
-

BESTEMMELSER:
-

HENVISNINGER:
-

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	26.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3LL Tegningens filnavn G:\nvearkiv\20091127\stabgraf.rtf\0-D_dagens_afi.dwg Målestokk 1400			
Profil D-D, Litj-Ler/Rødde Dagens stabilitet, drenert.					
NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 213	Kontrollert LRB Rev.	Godkjent EDH 01



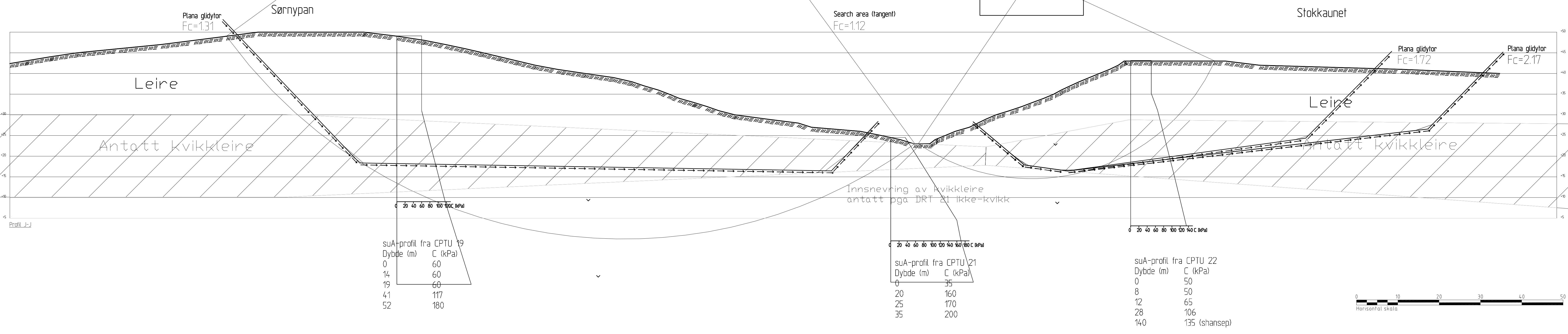
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

02	Oppdaterte beregninger etter supplerende sonderinger	23.11.2016	BKB	SHo	BKB
01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Rapportfigur Original format A-3LL Tegningens filnavn G:\geoteknisk\20091127\STABGRAF\RTV1-I_DAGENES_af1.dwg Målestokk			
Profil I-I, Sørnypan/Stokkaunet. Dagens stabilitet, drenert.		1400			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 233	Kontrollert LRB	Godkjent EDH Rev. 02

Material	no	Un.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.
Leire	1	19.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Leire_2	3	19.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00

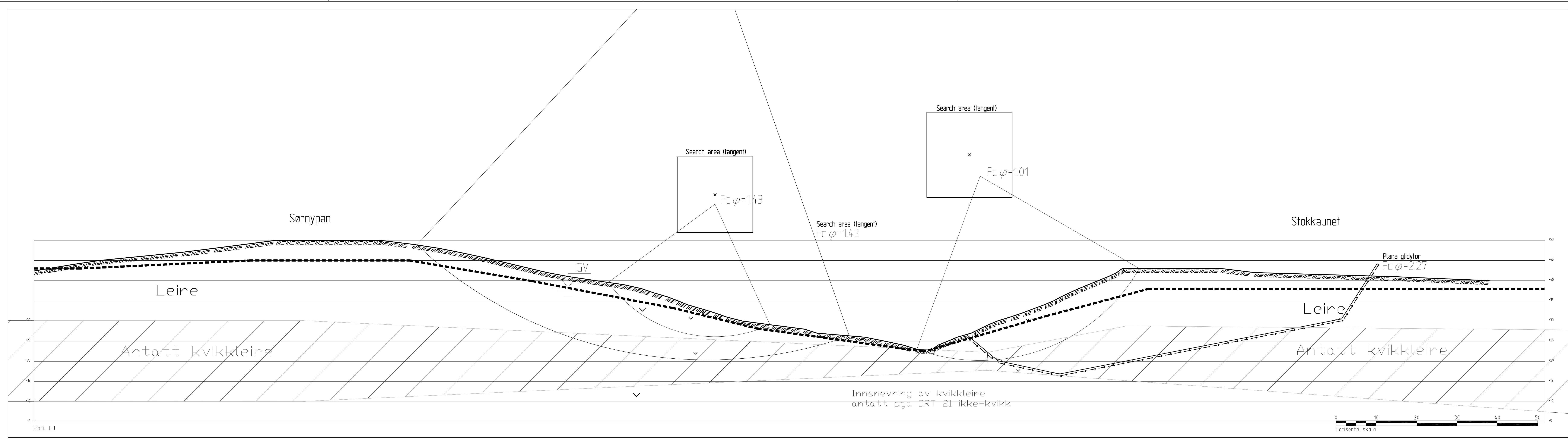


FORKLARINGER:
-

BESTEMMELSER:
-

HENVISNINGER:
-

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status	Rapport figur	Original format	
		A-3LL	Tegningens filnavn	G:\year\2009\1127\STABGRAF\RTU-J_DAGEN_AOP.dwg	
Profil J-J, Sørnypan/Stokkaunet. Dagens stabilitet, udrenert.		Målestokk	1400		
NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	2010-05-07	Konstr./Tegnet	EDH
		Oppdragsnr.	20091127	Kontrollert	RMo
		Tegningsnr.	236	Godkjent	EDH
				Rev.	01



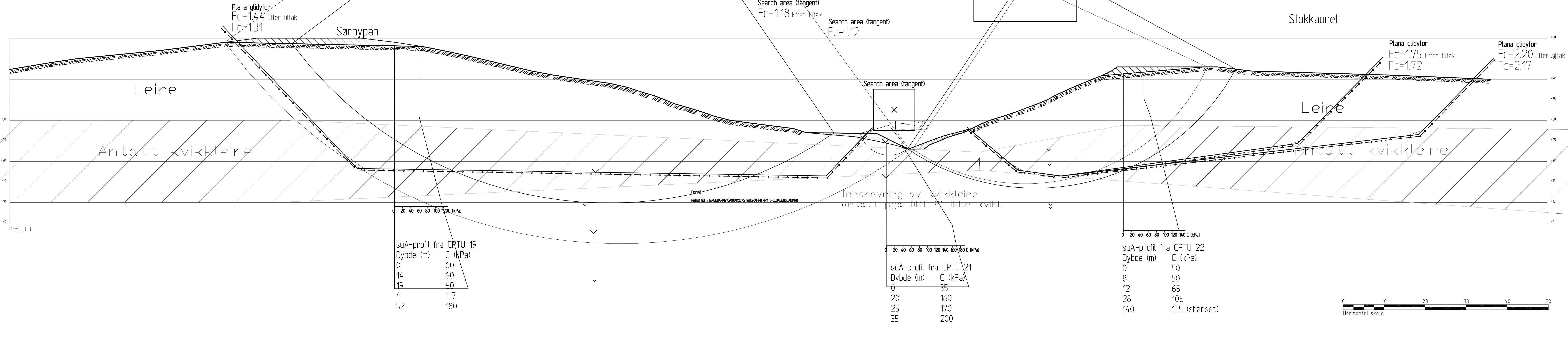
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3LL Tegningens filnavn G:\nve\kv\20091127\STABGRAF.RIT\J-J_DAGEN5_ati.dwg Målestokk 1400		 NGI	
Profil J-J, Sørrnypan/Stokkaunet. Dagens stabilitet, drenert.		NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 237	Kontrollert LRB Godkjent EDH Rev. 01

Material	no	Un	Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress
Leire	1	19.00	---	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.50	---	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Leire_2	3	19.00	---	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00



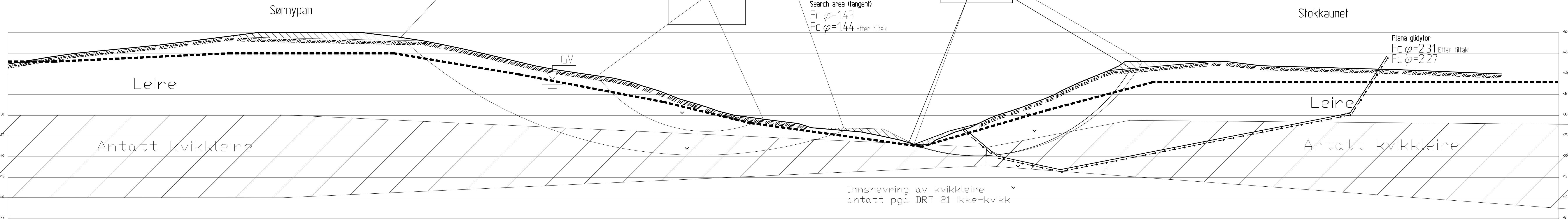
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport i figur Original format A-3LL Tegningens filnavn G:\year\20091127\STABGRAF\RTU-J-LJØGENS_AOP28.dwg Målestokk		1400 	
Profil J-J, Sørnypan/Stokkaunet. Tiltak, udrenert stabilitet		NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 238	Kontrollert RMo Godkjent EDH Rev. 01

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-factor	PWPress.
Leire	1	19.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.50	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Leire_2	3	19.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00



Profil J-J

Innsnevring av kvikkleire
antatt pga DRT 21 ikke-kvikk

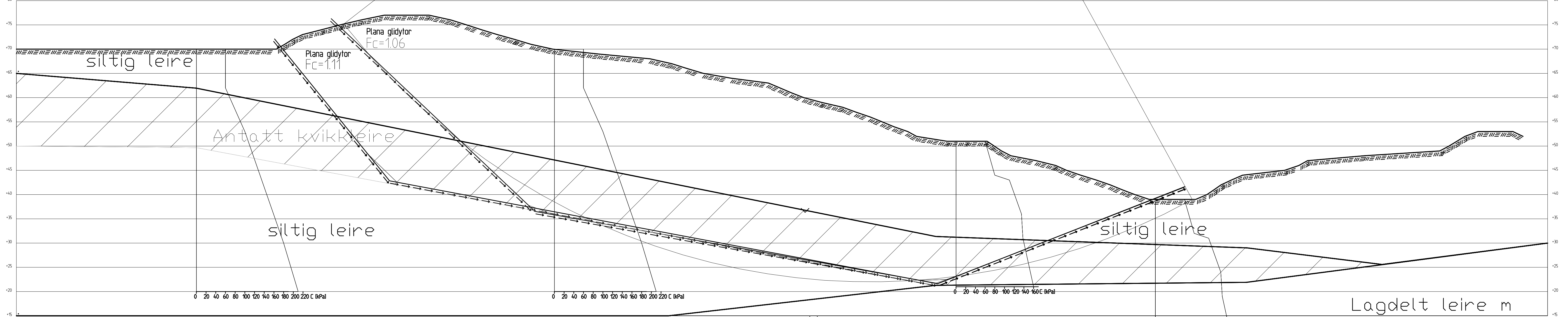
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3LL Tegningens filnavn G:\vear\kv\20091127\STABGRAF.RIT\J-J_DAGEN5_ati.dwg Målestokk		1400 	
Profil J-J, Sørnypan/Stokkaunet. Tiltak, drenert stabilitet		NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 239	Kontrollert LRB Godkjent EDH Rev. 01

Material	no	Un.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress.
Siltig leire	1	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Siltig leire_2	3	20.00	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00
Lagdelt leire	4	19.50	28.0	0.0					0.00	0.00	0.00



Profil L-L

suA-profil fra CPTU 30	
Dybde (m)	C (kPa)
0	60
8	60
17	100
40	180
50	210

suA-profil fra CPTU 30	
Dybde (m)	C (kPa)
0	60
8	60
17	100
40	180
50	210

suA-profil fra CPTU 31	
Dybde (m)	C (kPa)
0	60
7	80
8	110
15	135
20	138
30	160

suA-profil fra CPTU 31	
Dybde (m)	C (kPa)
0	60
7	80
8	110
15	135
20	138
30	160



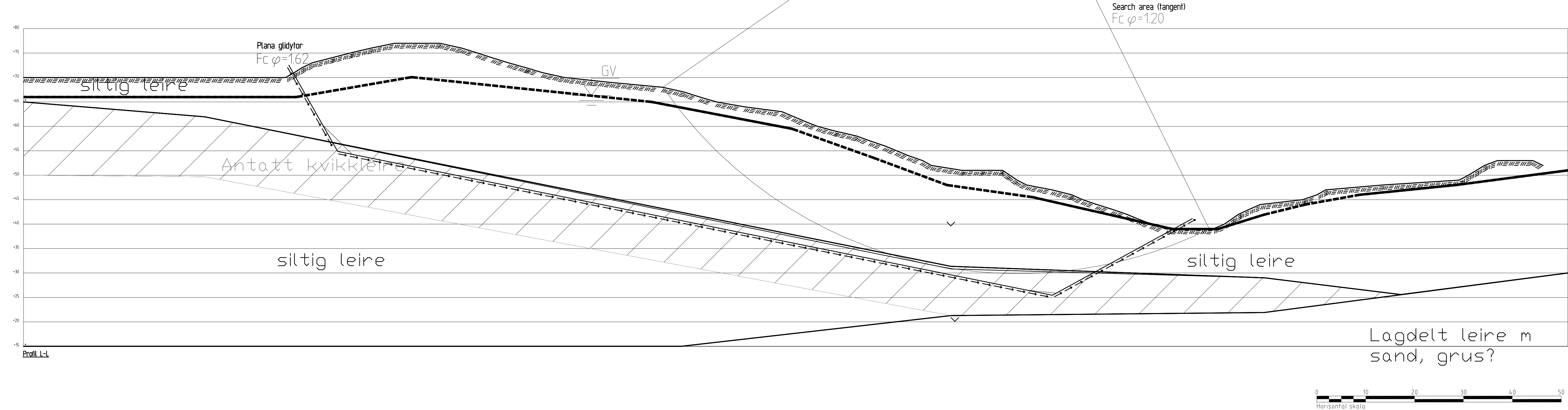
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur		Original format A-3LL	
Profil L-L, Stokkaunet. Dagens stabilitet, udrenert.		1400		NGI	
NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH	Kontrollert RMo	Godkjent EDH
		244		01	


Material	no	Un.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PWPress
Siltig leire	1	20.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.50	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Siltig leire_2	3	20.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Lagdelt leire	4	19.50	28.0	0.0					0.00	0.00	0.00



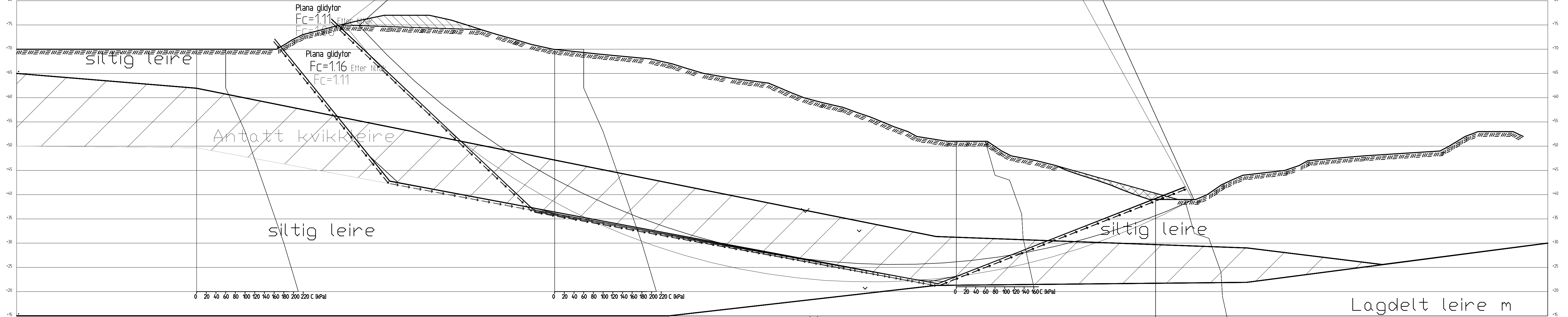
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur	Original format A3-L		
Profil L-L, Stokkaunet. Dagens stabilitet, drenert.		Tegningens filnavn G:\vear\kv\20091127\stab\graf\rit\L-L_dagens_af.dwg	Målestokk 1400		
NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07	Konstr./Tegnet EDH	Kontrollert LRB	Godkjent EDH
		Oppdragsnr. 20091127	Tegningsnr. 245	Rev. 01	

Material	no	Un	Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AltGw	Ru-factor	PwPress.
Siltig_leire	1	20.00	---	---	C-profil	100	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	1950	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Siltig_leire_2	3	20.00	---	---	C-profil	100	0.63	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Lagdelt_leire	4	1950	28.0	0.0						0.00	0.00	0.00



Profil L-L

suA-profil fra CPTU 30

Dybde (m)	C (kPa)
0	60
8	60
17	100
40	180
50	210

suA-profil fra CPTU 30

Dybde (m)	C (kPa)
0	60
8	60
17	100
40	180
50	210

suA-profil fra CPTU 31

Dybde (m)	C (kPa)
0	60
7	80
8	110
15	135
20	138
30	160

suA-profil fra CPTU 31

Dybde (m)	C (kPa)
0	60
7	80
8	110
15	135
20	138
30	160



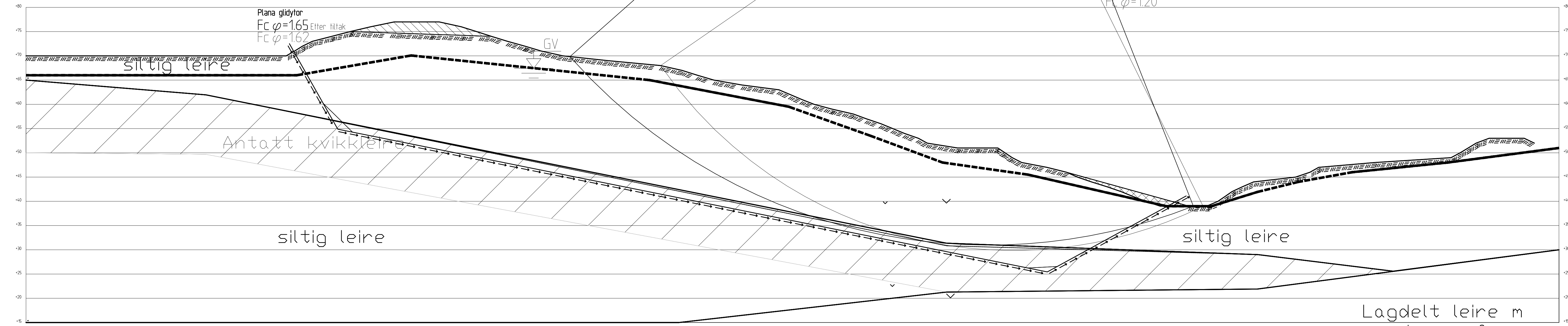
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur	Original format A-3LL		
Profil L-L, Stokkaunet. Tiltak, udrenert stabilitet		Tegningens filnavn G:\vear\kv\20091127\stab\graf\rit\l-l_tiltak_ABP.dwg	Målestokk 1400		
NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH	Kontrollert RMo	Godkjent EDH
		Tegningsnr. 246	Rev. 01		

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-factor	PWPress.
Siltig leire	1	20.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Kvikkleire	2	19.50	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Siltig leire_2	3	20.00	24.0	5.0					0.00	0.00	0.00
Lagdelt leire	4	19.50	28.0	0.0					0.00	0.00	0.00



FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Nytt kartgrunnlag, oppdaterte beregninger	27.11.2015	BKB	APP	APP
Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj
NVE Midt-Norge Kvikkleirekartlegging Røddeområdet		Status Rapport figur Original format A-3/L Tegningens filnavn G:\vear\kv\20091127\stabgraf.rit\L-L_tiltak_afi.dwg Målestokk 1400			
Profil L-L, Stokkaunet. Tiltak, drenert stabilitet		NGI Sognsveien 72 - P.O. Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 2010-05-07 Oppdragsnr. 20091127	Konstr./Tegnet EDH Tegningsnr. 247	Kontrollert LRB Godkjent EDH Rev. 01

Vedlegg A

EROSJONSFORHOLD:
BEFARINGSOBSERVASJONER

Innhold

A1	Hørstdalsbekken	2
A2	Stokkbekken	5
A3	Kvamsbekken/Langbekken	7

A1 Hørsdalsbekken

Hørsdalsbekken renner fra Torgårdssletta og sørover mot Rødde før den dreier vestover langs Hørsdalen. Nordre (øvre) del av bekken ned mot Røddeshåggån går mellom jorder. Lite til noe erosjon er observert på bekkestrekningen mellom Røddeshåggån og Rødde (Figur A1, Figur A2, Figur A3, Figur A4, Tegning 010). Det er anbefalt erosjons sikring på denne strekningen.



Figur A1. Leire utløst av erosjon som misfarger vann mot Røddeshåggån.



Figur A2. Noe erosjon mellom Røddeshåggån og Rødde.



Figur A3. Overflateglidninger mellom Røddeshåggån og Rødde.



Figur A4. Noe erosjon mot Rødde.

På jordet vest for Røddeshåggån går bekken inn i rør. Sør for Røddeshåggån kommer bekken ut av røret og går i dagen langs jordet til boligfeltet på Rødde. På nordsiden av bekken stiger terrenget slakt, mens mot sørsida er det bratt skråning opp mot veggen på toppen med fast leire som er blottlagt. Lite erosjon er kartlagt langs denne strekningen. Det anbefales at sikringstiltak vurderes/utføres for sørsiden av bekken siden den er såpass utsatt for erosjon og truer veg og bebyggelse på toppen av skråningen.

Høralsdalsbekken går i rør under boligfeltet på Rødde, deretter fortsetter den ca. 150m i dagen før den går inn i rør igjen gjennom Høralsdalen, ca. 900 m. Her går bekken langs grensen mellom kvikkeleiresone Rødde i sør og Litj-Ler i nord.

En bekk kommer nordfra og møter Høralsdalsbekken der den kommer ut av røret (Figur A5). NGI (2011) indikerte at den sidebekken også var lagt i rør opprinnelig fra ca. 200 m nord for Høralsdalsbekken, men rørsystemet var delvis ødelagt. Dette ble fortsatt observert under 2015-befaringen. Rør er ødelagt og lite til noe erosjon er kartlagt. Det anbefales en rehabilitering av rørsystemet med kummer som fanger opp mer vann langs rørtraseen. Store vannmengder kommer ut av rørene fra Høralsdalen og det medfører lite til noe erosjon langs begge sidene av bekken (Figur A6). Nedstrøms dette flater bekke-dalen noe ut før veg- og jernbanekulverten. Lite til noe erosjon med utglidinger i skråningen ned mot ravinen før jernbanefylling er observert (Figur A7). Anbefaler erosjonssikring fram til ca. 50 m før kulvert.



Figur A5. Høralsdalsbekken kommer ut fra røret.



Figur A6. Noe erosjon etter sidebekken og Høralsdalsbekken møttes.



Figur A7. Utglidning i skråningen ned mot ravinen før jernbanefylling.

Nedstrøms jernbanekulverten er det observert overflateglidninger på begge sider av bekken (Figur A8) og lite til noe erosjon i blottlagt leire. Ca. 190 m nedstrøms kulverten er det støpt en terskel i betong som kanaliserer vannet og danner et vannspeil. Lite til noe erosjon er kartlagt nedstrøms terskelen, selv om er det mer stein i bekken enn oppstrøms terskelen, men det er fortsatt bratte skråninger på hver side som er gravd ut av bekken. Sporadisk plastring gjort av lokale bøndene er observert. anbefaler sikring fra nedstrøms jernbanekulverten til der hvor Hørsdalsbekken møter Stokkbekken.



Figur A8. Noe erosjon i bekkesida etter jernbanefyllingskulvert.



Figur A9. Noe erosjon i bekkesida langs Hørsdalsbekken.

Når det nærmer seg hvor Hørsdalsbekken møter Stokkbekken i krysningpunktet til kvikkleiresone Asgarden, Rødde og Stokkaunet, er det observert at vannet i Hørsdalsbekken er sterkt misfarget (grått) og vannet i Stokkbekken er klarene men brunt med dårlig lukt sannsynligvis pga. miljøforurensing.



Figur A10. Krysningpunktet hvor Hørsdalsbekken (til venstre) møter Stokkbekken (til høyre). Legg merke til forskjellen i farge på vannet.

A2 Stokkbekken

Stokkbekken går i grensa mellom kvikkleiresonene Rødde og Stokkaunet. Oppstrøms jernbanekulverten er det ingen erosjon i bekken. Store steiner i elvebunnen og i sidene av bekeleiet er observert. Dette bekrefter tidligere erosjonskartlegging av NVE (ref. NVEs befaringskjema datert 2002-07-25/GBH, Bekk 1).

Nedstrøms kulverten er det observert mye stein i bekkebunn langs hele Stokkbekken og spor etter mye tidligere skredaktivitet (Figur A11, Figur A12, Figur A13, Figur A14). Lite til noe erosjon er kartlagt. Dette bekrefter NGI (2011) som beskriver overflateglidninger og skred i enkelte yttersvinger utløst av erosjon. Det anbefales erosjons-sikring langs denne strekningen.



Figur A11. Utglidning mot Stokkaunet nedstrøms jernbanekulverten.



Figur A12. Noe erosjon i bekkesida mot Stokkaunet nedstrøms jernbanekulverten.



Figur A13. Noe erosjon i bekkesida mot Stokkaunet oppstrøms kryssing mellom Hørsdalsbekken og Stokkbekken.



Figur A14. Utglidning mot Rødde oppstrøms kryssing mellom Hørsdalsbekken og Stokkbekken.

Hørsdalsbekken møter Stokkbekken og går langs grensa mellom kvikkleiresonene Asgarden og Stokkaunet; og mellom Sørnypan og Stokkaunet. Nedstrøms for hvor Hørsdalsbekken møter Stokkbekken frem til vegbrua som krysser bekken, på sørsida av

bekken (mot Stokkaunet sonen), er det av bonden på Stokkaunet gård fortalt om en tidligere utglidning på ca. 8 mål og sig i grunnen som har gjort at vannledningen har røket to ganger (Figur A15, Figur A16). Lite til aktiv erosjon er registrert på befaringen. Sidene av bekken er sikret, men ikke bekkebunnen hvor bekken eroderer i leira (lite erosjon). Det er registrert omfattende plastrings med steinmasser utført av bonde.



Figur A15. Noe erosjon på bekkesida mot Stokkaunet oppstrøms kryssing mellom Hørsdalsbekken og Stokkbekken.



Figur A16. Utglidning mot Rødde oppstrøms kryssing mellom Hørsdalsbekken og Stokkbekken.

Nedstrøms for vegbrua som krysser bekken, er det registret kraftig erosjon i yttersving i bekken (Figur A17, Figur A18). Lite til noe erosjon er indikert (Figur A19, Figur A21). Bonde har lesset på diverse rask som erosjonssikring for å hindre at bekken eroderer rett på leira (Figur A20). Sporadisk erosjonssikring er registrert frem til grensen til Sørnypan kvikkleiresonen. Der flater bekken ut med lite tegn til erosjon på begge sider og stein i bekkeløpet og kun små overflateglidninger (Figur A21).



Figur A17. Erosjon ved vegbrua.



Figur A18. Utglidning mot Stokkaunet nedstrøms vegbrua.



Figur A19. Utglidning mot Åsgarden nedstrøms vegbrua.



Figur A20. Erosjonssikring lagt av bonden.



Figur A21. Utglidning mot Sørnypan nedstrøms vegbrua.

Det anbefales sikring av bekken nedstrøms jernbanekulvert og fra bekkekruss med Hørsdalsbekken, spesielt mot Stokkaunetsida og i bekkebunn frem til vestsiden av Sørnypan kvikkleiresone.

A3 Kvamsbekken/Langbekken

Langbekken starter øst for Kvammen og renner langs søndre grense av kvikkleiresona Stokkaunet. Bekken starter som en ganske liten bekk som etter hvert blir matet av flere andre bekker.

Bekken ovenfor vegkulverten på Kvammen har flere overflateutglidninger (Figur A22, Figur A23, Figur A24, Figur A25). Lite til noe erosjon er registrert med enkel områder som viser aktiv erosjon (Figur A26, Figur A27, Figur A28). Bekken har tydelig erodert ved høy vannføring. Observert nylig avdekt leire i utrasinger på begge sider av bekken, er siltig og fast, men noe bløtere nederst. Mye nedfallstrær i bekken øker erosjonen. De verste utglidningene er observert på nordsida av bekken mot kvikkleiresone Stokkaunet.

Det anbefales at bekken plastres for å forhindre mere erosjon mot bebyggelsen på nord-siden og mot vegen.



Figur A22. Utglidning ovenfor vegkulverten på Kvammen.



Figur A23. Erosjon i leira ovenfor vegkulverten på Kvammen.



Figur A24. Utglidning ovenfor vegkulverten på Kvammen.



Figur A25. Utglidning ovenfor vegkulverten på Kvammen.



Figur A26. Aktiv erosjon ovenfor vegkulverten på Kvammen.



Figur A27. Aktiv erosjon ovenfor vegkulverten på Kvammen.



Figur A28. Aktiv erosjon ovenfor vegkulverten på Kvammen.



Figur A29. Aktiv erosjon nedstrøms vegkulverten på Kvammen.

Nedstrøms vegkulverten er det bratt opp mot sørsida på grunn av erosjon. Noe til aktiv erosjon (Figur A29) er registrert. På nordsida mot Stokkaunet kvikkleiresone er det lite til noe erosjon mellom veg- og jernbanekulverten. Det er registrert stein i bunnen, men bekkesidene er erodert. Leire er eksponert og kan bli erodert ved stor vannføring.

Nedstrøms for jernbanekulverten er det fortsatt overflateutglidninger på nordsida og sørsida av bekken, pga. at skråningene er meget bratte. Bekkebunnen har steiner og terskler. Lite til noe erosjon er registrert i bekkesidene (Figur A30, Figur A32, Figur A33, Figur A34, Figur A35) og trær som har falt ut langs bekken (Figur A31). Det er registrert aktiv erosjon i leire på enkelte deler på nordsida og sørsida av bekken (Figur A36, Figur A37), og ved en stikkrenne.



Figur A30. Erosjon langs bekkesidene nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret.



Figur A31. Fall av trær langs bekken nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret.



Figur A32. Erosjon og overflateutglidning langs bekkesidene nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret,



Figur A33. Overflateutglidning nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret.



Figur A34. Overflateutglidning nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret.



Figur A35. Erosjon langs bekkesidene nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret.



Figur A36. Aktiv erosjon nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret



Figur A37. Aktiv erosjon nedstrøms jernbanekulverten på Kvamsleret

De siste 150 m før Langbekken svinger ut av sona, nord for Kvamsleret, er skogen rydda langs bekken og det er lite erosjon. Det er registrert stein i bekkebunnen og lite erosjon i bekkesidene på den strekningen.

Det anbefales at bekken sikres for å forhindre mer erosjon fra jernbanekulverten og ned til Kvamsleret, og fra jernbanekulverten til vegkulverten og opp mot Kvammen.

Sidebekken som går opp mot og forbi Skånøy (benevnt Sidebekk-Skånøy) har planerte jorder på begge sider og generelt noe erosjon (Figur A38, Figur A39). Det registreres en høydeforskjell på 1-1,5 m mellom rør hvor bekken kommer ut og terrengbunn. Det er observert slak helning på begge sider og topografi som tilsier at bakovergrepene skred ikke vil kunne nå langt (pga. oppstuvning av faste masser).



Figur A38. Noe erosjon langs Sidebekk-Skånøy.



Figur A39. Noe erosjon langs Sidebekk-Skånøy.

Vedlegg B

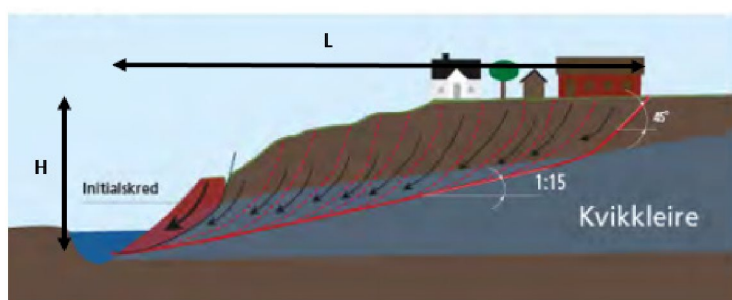
LØSNE- OG UTLØPSOMRÅDE BEREGNINGER

Innhold

B1	Metode for vurdering av løsne- og utløpsområde	2
	B1.1 Løsneområdet klassifisering, NGI (2015)	2
	B1.2 Vurdering av utløpsområdet	5
B2	Beregninger i Røddeområdet	6
B3	Referanser	7

B1 Metode for vurdering av løсне- og utløpsområde

Det er knyttet relativt stor usikkerhet til vurdering av løсне- og utløpsområder for områdeskred i kvikkleireterreng, dette pga. faktorer som leirens mekaniske egenskaper (dvs. sensitivitet og omrørt skjærfasthet) og topografien (dvs. skråningens geometri, energien i skråningen, utløpsområdets helning og graden av kanalisering, hindringer). Som en del av NIFS N-6.7.2 er en metode for vurdering av løсне- og utløpsområde (dvs. L og L_u distanser) for kvikkleireskred under utarbeiding, se ref. NGI (2015). Det er utarbeidet et forslag til metode, heretter kalt L/H-metoden (hvor L og H er definert i Figur B1), og vurdering av utløpsområder (L_u) basert på historiske skredhendelser.



Figur B1: Prinsippskisse som viser 1:15 kriteriet for bestemmelse av løsnedområde (L) basert på høydeforskjellen mellom skråningstøtten og bakkanten av et eventuelt skred (H). (fra NVE, 2014)

Metoden for vurdering av løsnedområder og utløpsområder som er beskrevet i det følgende er basert på data fra en rekke historiske skredhendelser i Norge, NGI (2015). De viktigste hovedelementer som viser seg å ha betydning, og som det er lagt vekt på, er (1) kvikkleirelommens form og beliggenhet i skråningen, (2) terrengform i utløpsområdet, og (3) stabilitetstallet i skråningen. Dersom terrenget i nærområdet for øvrig kan gi indikasjoner om utbredelse av tidligere skredhendelser, er det foreslått å kunne vektlegge dette.

B1.1 Løsnedområdet klassifisering, NGI (2015)

Dette kapittelet er i hovedsak hentet fra NGI (2015). Det er foreslått en kvalitativ metode for klassifisering av løsnedområdet med input av geometriske og geotekniske parametere som presentert i Figur B2. Det er meningen at input skal kunne fremkomme fra resultater fra foreliggende grunnundersøkelser, resultater fra innledende stabilitetsanalyser og, for det meste, lett tilgjengelig informasjon.

Evaluering gjøres ved hjelp av Tabell B1. Tabellen omfatter de viktigste faktorene som påvirker lengden til løsnedområdet. Hver av faktorene vurderes på grunnlag av kriteriene som er angitt i tabellen etter en skala fra 0 til 3, hvor 3 angir høyeste faregrad. I tillegg har faktorene fått et vektall, 1 til 2, avhengig av hvilken betydning de er tillagt relativt til hverandre. Poengverdier for hver faktor fremkommer som produktet av score og

vekt tall. Mest sannsynlig størrelse for løsneområdet (L/H) er summen av poengene for de ulike faktorene. Som det framgår kan et kritisk snitt få maksimalt 24 poeng.

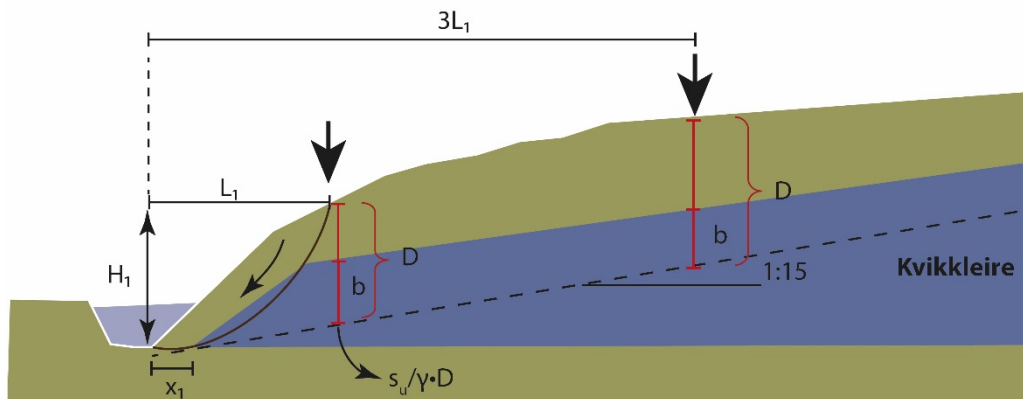
Tabell B1: Evaluering av L/H basert på kriterier presentert i Figur B2.

Indikator	Vekttall	Stor L/H	Middels L/H	Lav L/H	Null
		3	2	1	0
b/D ved L1	1	> 0,5	0,25-0,5	Opptil 0,25	0
b/D ved 3L1	2	> 0,5	0,25-0,5	Opptil 0,25	0
Avstand fra skråningsfot til kvikkleirelomma	1	$x_1 < L_1$	$x_1 \sim L_1$	$x_1 > L_1$	—
Forhold ved skredporten	2	Stor elv eller dal	Bekkedal/ravine med bredde av samme størrelse som skredporten	Flere hindringer og/eller veldig trang ravine	—
Tidligere skredhendelser	1	$L/H > 10$	$5 < L/H < 10$	$L/H \leq 5$	—
$su/\gamma \cdot D$	1	$su/\gamma \cdot D < 0.1$	$0.1 \leq su/\gamma \cdot D \leq 0.25$	$su/\gamma \cdot D > 0.25$	—
SUM	—	24	16	8	5

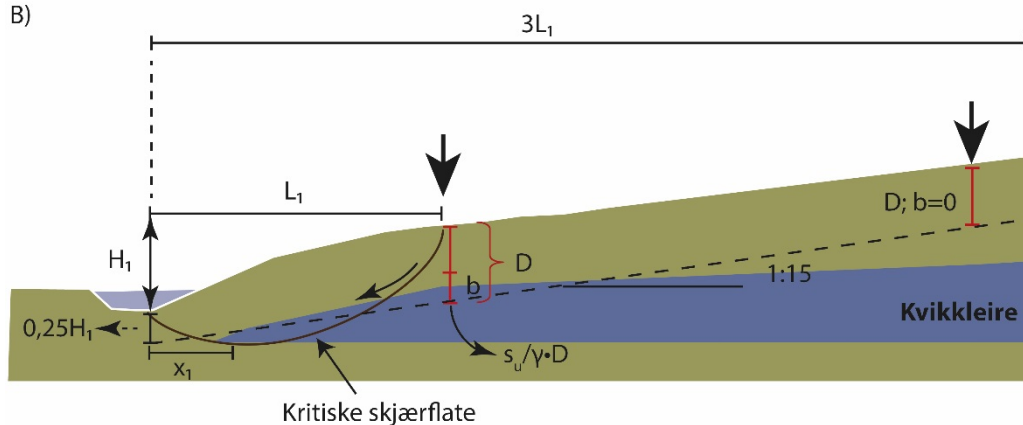
Lav L/H klasse omfatter poengverdier fra 5 til 9. På grunnlag av de oppsatte kriteriene, vil disse profilene, relativt sett, oppnå en maksimal L/H= 5. Middels L/H klasse omfatter poengverdier fra 10 til 16. På grunnlag av de oppsatte kriteriene, vil disse profilene, relativt sett, oppnå en maksimal L/H= 10. Høy L/H klasse omfatter poengverdier fra 17 til 24. På grunnlag av de oppsatte kriteriene, vil disse profilene, relativt sett, oppnå en maksimal L/H= 15.

Tabell B2 består av 6 faktorer, hvorav de 3 første angir beliggenhet, andel og morfologi av sprøbruddmateriale involvert i et eventuelt skred. De neste faktorene omhandler forholdene ved skredporten og tidligere hendelser i nærheten av studieområdet. Den siste parameteren omhandler grunnens geotekniske egenskaper og den potensielle energien i bakkanten av et sannsynlig initialskred. Generelt bemerkes at det ved mangelfull informasjon må foretas en konservativ antagelse ved evalueringen. En detaljert beskrivelse av parameterne som framkommer av Figur B2 er beskrevet i Tabell B2.

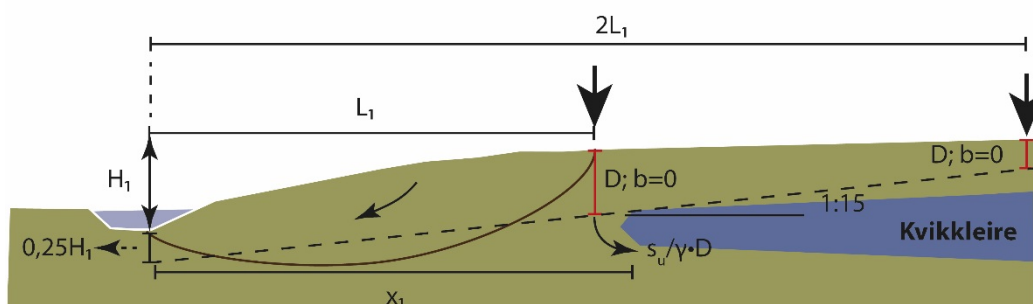
A)



B)



C)



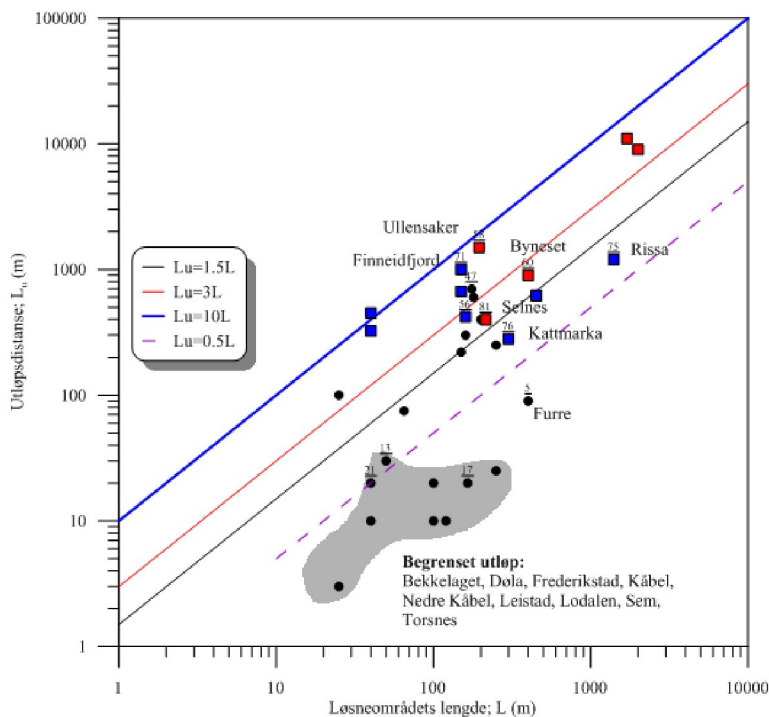
Figur B2: Skisse som illustrerer de forskjellige parametere som inngår i vurdering av L/H kriteriet for å vurdere løseområdet for kvikkleireskred. Eksempel i A) illustrerer en typisk terrasse-skråning med tykk kvikkleireavsetning og hvor det er fare for at løseområde er stor ($L/H \sim 15$). Eksempel i B) en slakere skråning hvor løseområdet vurderes å være middels ($L/H \sim 10$). Nederste bildet i C) illustrerer en skråning hvor løseområdet antas å være liten ($L/H \leq 5$). Ref. /13/.

Tabell B2: Beskrivelse av parametere presentert i Figur B2.

Parameter	Beskrivelse
H_1	Høydeforskjell mellom skråningstå og utgangen av initiell kritisk skjærflate.
x_1	Avstand mellom skråningstå og punktet der hvor 1:15 linje først krysser kvikkleire.
L_1	Avstand mellom skråningstå og øverste punkt der den initielle kritiske skjærflaten kommer ut.
D	Dybde til 1:15 linje
b	Tykkelse av sprøbruddmateriale ovenfor 1:15 linje
$s_u/\gamma \cdot D$	Stabilitetstallet hvor c_u er udrenert gjennomsnittlig skjærfasthet (c_{uDSS} i kPa), γ er total tyngdetetthet (kN/m^3) og D er dybde til 1:15 linje

B1.2 Vurdering av utløpsområdet

Utløpsdistanse (L_u) beregnes etter ha definert retrogresjonsdistanse (L). Det er observert at L_u øker med L og med mengde kvikkleire som er involvert i skredet (dvs. b/D) (Figur B3). Terrengets morfologi foran skredporten og hindringer påvirker utløpsdistansen. Om skredet har utløp til en trang ravine, en bred elvedal, eller sjø/hav med hellende bunn er viktige faktorer som påvirker løsne- og utløpsdistanse. Desto trangere og slakere utløpssonen er, desto vanskeligere blir det for skredmassene å strømme ut. Retningen for skredbevegelse i forhold til strømningsretning i elva er også viktig.



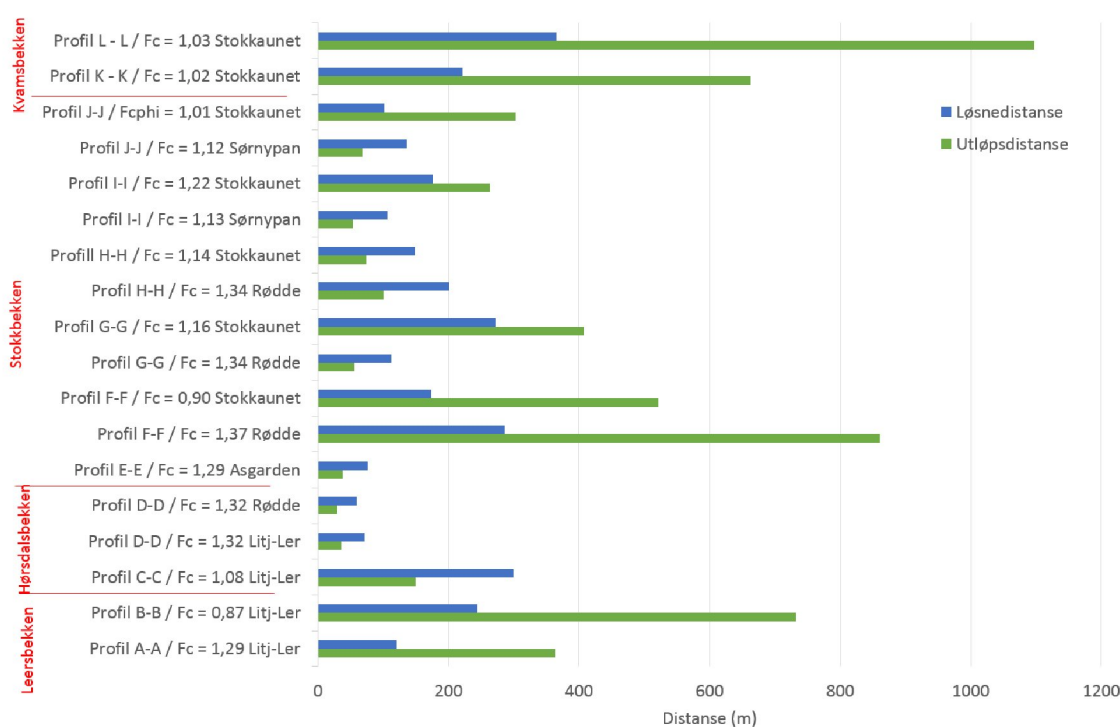
Figur B3: Utløpsdistanse i forhold til løseområdets lengde. Data fra tidligere kvikkleireskred er tegnet. Verdier over hver punkt refereres til b/D . Ref. NIFS N-6.7.2.

Første steg er en analyse av skredhistorikk og utløpsdistanse i studieområdet. Deretter kan man bruke de følgende sammenhenger for bestemmelse av utløpslengde:

- ↗ Retrogressiv skred og ravinert terreng → $L_u=3L$
- ↗ Retrogressiv skred og åpent terreng → $L_u=1.5L$
- ↗ Flakskred / Rotasjonskred → $L_u=0.5L$

B2 Beregninger i Røddeområdet

Tabell B3 viser forutsetninger og parametere som ble valgt i de 18 profilene hvor løsne- (L) og utløpsdistanser (L_u) ble beregnet. Det viser hvilken L/H kategori som gjelder for hvert profil. Figur B4 sammenlikner L og L_u resultatene fra de forskjellige profiler.



Figur B4: Sammenligning av løsne- og utløpsdistanser beregnet til vurderte stabilitetsprofiler.

Tabell B4 viser verdiene til løsne- og utløpsdistanse til hvert løsneområdet definert i de kvikkleiresonene i Røddeområdet.

Tabell B4: Løsne- og utløpsdistanse til hvert løsneområdet definert i de kvikkleiresonene i Røddeområdet.

Sone	Retning	Løsneområdet	L (m)	Type terreng	Lu (m)	Profil beregnet
Litj-Ler	Leersbekken	439-1	250	Ravinert	750	Profil B
	Vest	439-2	180	Åpent	270	-
		439-3	240	Åpent	360	-
	Sørvest	439-4	150	Ravinert	450	-
	Hørsdalsbekken	439-5	300	Rotasjon	150	Profil C
	Intern	439-6	160	Ravinert	480	-
	Intern	439-7	140	Ravinert	420	-
	Hørsdalsbekken	439-8	75	Rotasjon	40	Profil D
	Øst	439-9	200	Ravinert	600	-
	Hørsdalsbekken	439-10	130	Ravinert	390	-
		439-11	100	Ravinert	300	-
Rødde	Hørsdalsbekken	445-1	60	Rotasjon/Ravinert	30 / 180	Profil D
	Stokkbekken	445-2	290	Ravinert	870	Profil F
	Stokkbekken	445-3	400	Ravinert	1200	-
	Intern	445-4	110	Rotasjon	55	Profil G
	Stokkbekken	445-5	200	Rotasjon	100	Profil H
Asgarden	Stokkbekken	443-1	75	Rotasjon	40	Profil E
	Nordvest	443-2	100	Ravinert	300	-
Sørnypan	Stokkbekken	442-1	140	Rotasjon	70	Profil I & J
	Øst	442-2	110	Åpent	165	-
	Vest	442-3	200	Åpent	300	-
Stokkaunet	Sørøst	444-1	180	Åpent	270	-
	Kvamsbekken / Langbekken	444-2	370	Ravinert	1110	Profil K & L
	Intern	444-3	140	Ravinert	420	-
	Intern	444-4	200	Ravinert	600	-
	Intern	444-5	215	Ravinert	645	-
	Intern	444-6	260	Ravinert / Åpent	780 / 390	-
	Stokkbekken	444-7	180	Åpent	270	Profil I & J
Stokkbekken	444-8	175	Åpent / Ravinert	525	Profil F, H & G	

røde verdier =
 dimensjonerende
 verdier

B3 Referanser

NGI (2015). N-6.7.2 Metode for vurdering av løsne – og utløpsområder for områdeskred. Teknisk notat 20140848-01-TN rev. 1, 15.12.2015.

Vedlegg C

CPTU-TOLK

Tabeller

Tabell C1 CPTU-kvalitet

Figurer

Figur C1 CPTU-tolk borhull 1-2016
Figur C2 CPTU-tolk borhull 2-2016
Figur C3 CPTU-tolk borhull 4-2016
Figur C4 CPTU-tolk burhull 5-2016
Figur C5 CPTU-tolk borhull 8-2016
Figur C6 CPTU-tolk borhull 11A-2016
Figur C7 CPTU-tolk borhull 11B-2016
Figur C8 CPTU-tolk borhull 12-2016
Figur C9 CPTU-tolk borhull 27-2016

Bor- hull nr.	Målinger	Sonde	TE _{maks} / TO (kPa/°)	ΔR	ΔT (°)	ΔT*TE _{maks} /TO	Siste målerverdi	ΔN	Δ _{TOT}	Relativ nøyak- tighet	Kravene til anvendelsesklasse						Anvendelses- klasse?
											A1		A2		A3		
1-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4648 a = 0,857	0,539	0,898	2,2	1,185	1327	-26,1	28	2,1 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,008	0,009		0,017	5,3	0,3	0	5,7 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	A1
	u ₂ (kPa)		0,021	0,022		0,047	1030	-4,5	5	0,4 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1
2-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4648 a = 0,857	0,539	0,898	2,2	1,185	1034	-17,00	19	1,8 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,008	0,009		0,017	12	0,30	0	2,6 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	A1
	u ₂ (kPa)		0,021	0,022		0,047	767	-6,10	6	0,8 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1
4-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4763 a = 0,844	0,428	0,476	16,9	7,235	1793	2,9	11	0,6 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,008	0,015		0,131	9,6	-0,7	1	7,3 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	A1
	u ₂ (kPa)		0,021	0,034		0,361	1485	-0,9	1	0,1 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1
5-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4763 a = 0,844	0,428	0,476	15,2	6,507	1985	-3,8	11	0,5 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,008	0,015		0,118	7	-1,5	2	21,4 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	Ikke A3
	u ₂ (kPa)		0,021	0,034		0,325	1574	6,7	7	0,4 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1
8-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4763 a = 0,844	0,428	0,476	13,8	5,908	1291	-16,7	23	1,8 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,008	0,015		0,107	9,8	-0,3	0	3,1 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	A1
	u ₂ (kPa)		0,021	0,034		0,295	1072	-4,7	5	0,4 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1
11-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4763 a = 0,844	0,428	0,476	1,8	0,771	2364	0,9	2	0,1 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,008	0,015		0,014	14,6	0,1	0	0,7 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	A1
	u ₂ (kPa)		0,021	0,034		0,038	1687	3,5	4	0,2 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1
12-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4763 a = 0,844	0,428	0,476	11,9	5,094	1953	20,9	26	1,4 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,008	0,015		0,092	11,6	0	0	0,0 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	A1
	u ₂ (kPa)		0,021	0,034		0,254	1436	-3,3	3	0,2 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1
27-2016	q _c (kPa)	Geotech serienr. 4634 a = 0,844	1,113	0,578	6,5	7,232	1482	-4	12	0,8 %	35	5 %	100	5 %	200	5 %	A1
	f _s (kPa)		0,021	0,010		0,137	0,5	0,1	0	20,0 %	5	10 %	15	15 %	25	15 %	Ikke A3
	u ₂ (kPa)		0,027	0,023		0,176	1028	-0,1	0	0,0 %	10	2 %	25	3 %	50	5 %	A1
	Helning (°)		-	-	-	-	-	-	0,10	-	2	2	5			A1	
	Nedtrengings- lengde (m)		-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	1	0,1	1	0,2	1	Ikke målt
	Avstand mellom målinger (mm)		-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	20	50			A1

$$\Delta_{TOT} = \Delta N + \Delta R + \Delta T (TE_{maks}/TO)$$

$$Relativ\ nøyaktighet = \Delta_{TOT} / Siste\ målerverdi$$

Nøyaktigheten av målingene skal være større enn den største av kravene fra Tabell 5.2, NGF-melding nr. 5

Δ_{TOT}: samlet målenøyaktighet (kPa)

Hentes fra rådatafil sammen med "nullpunkt før":

ΔN: avvik fra nullpunktkontroll (kPa)

ΔT: temperaturendring (°)

Hentes fra kalibreringsskjema:

ΔR: oppløsningsavvik (kPa)

TE_{maks}: maksimum temperatureffekt, ubelastet (kPa)

TO: temperaturområde (°)

**20091127 - Sone Litj-ler, Sørnypan, Asgarden,
Stokkaunet og Rødde i Melhus kommune**

Rapport nr.

20091127-01-R

Tabell

C1

Tegner

BKB

Dato

19.01.2017

CPTU anvendelsesklasse i henhold til NGF melding nr. 5

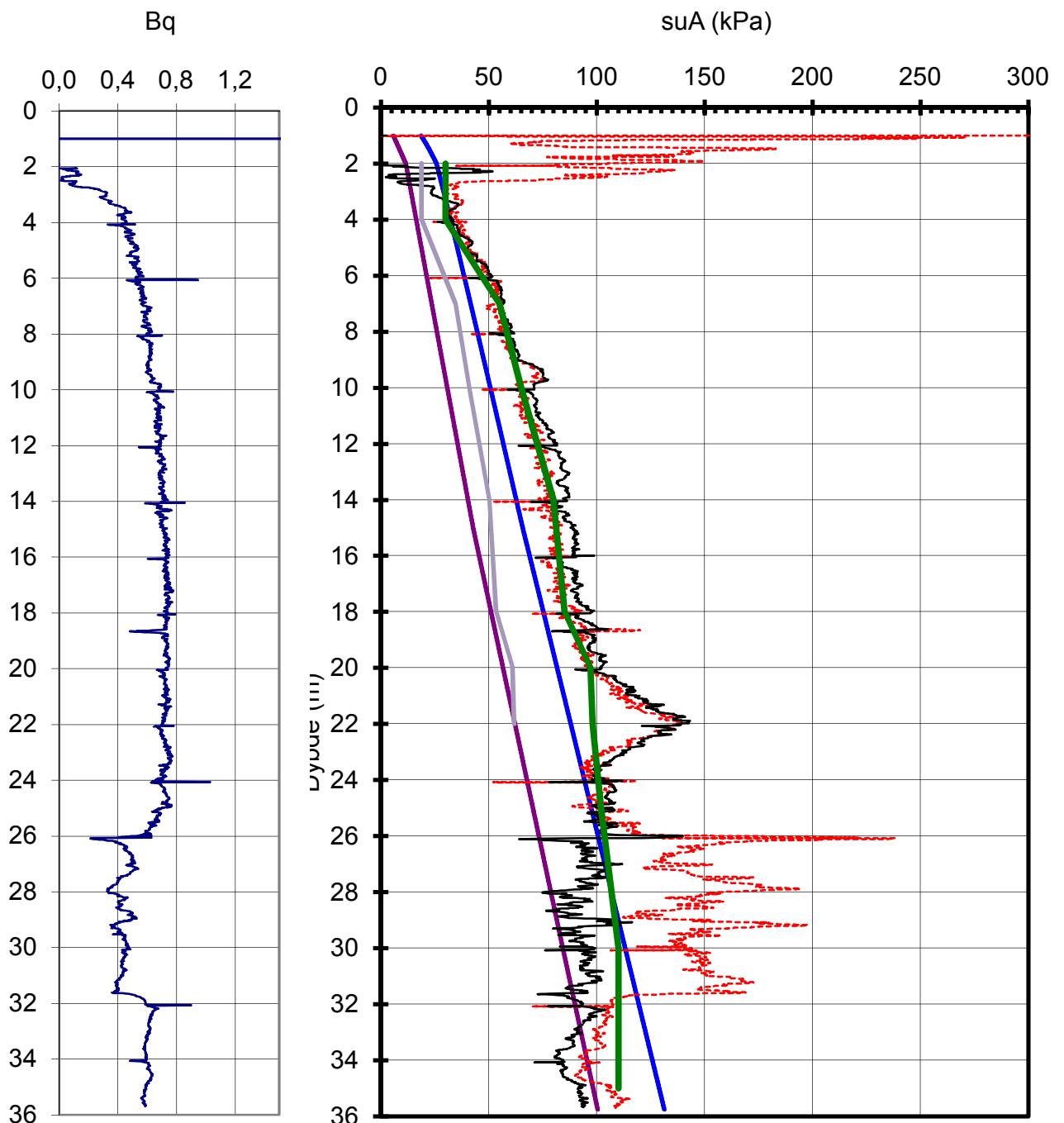
Kontrollert

VG

Godkjent

VG





Poretrykk:
0-50 m 9,3 kPa/m,

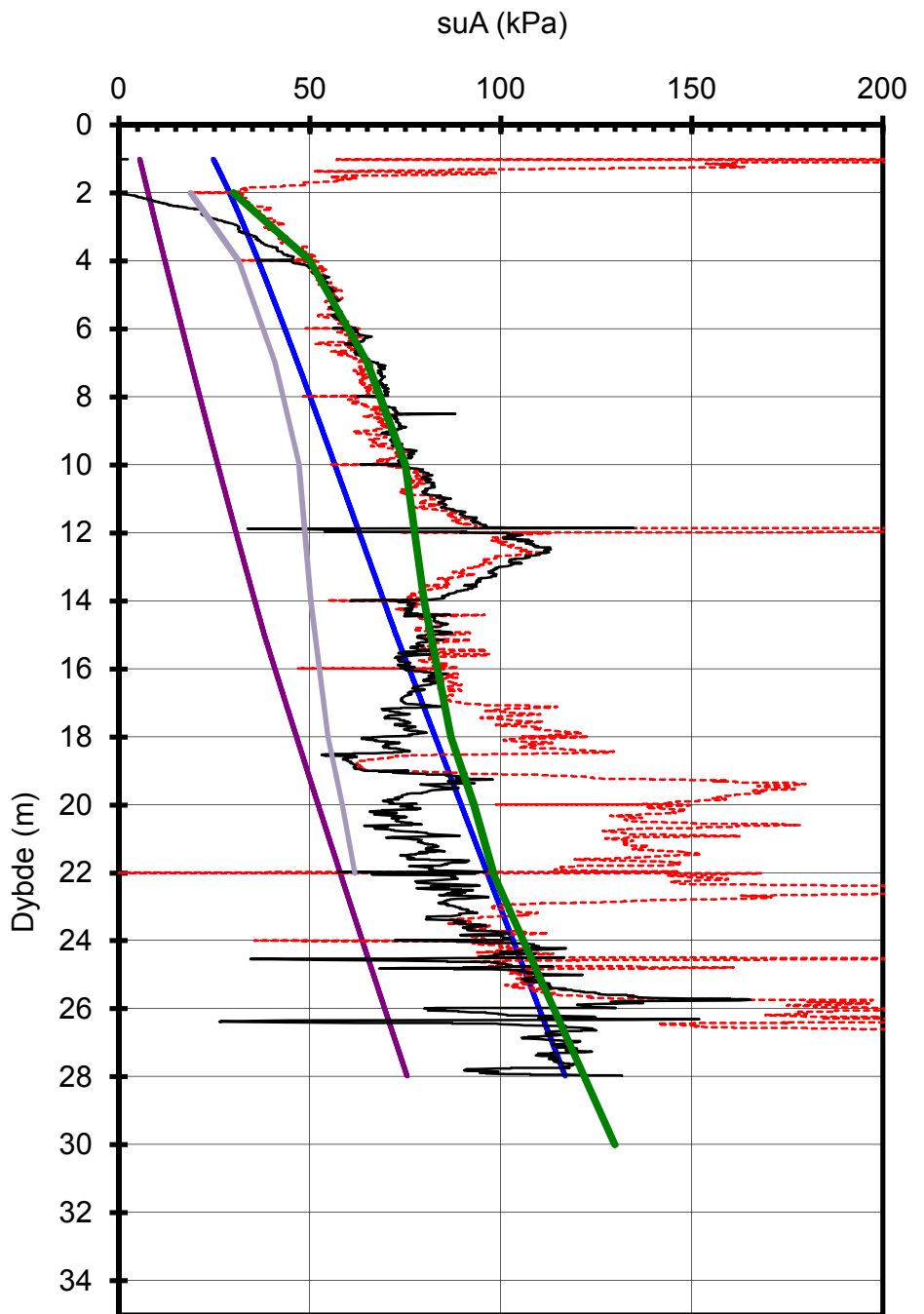
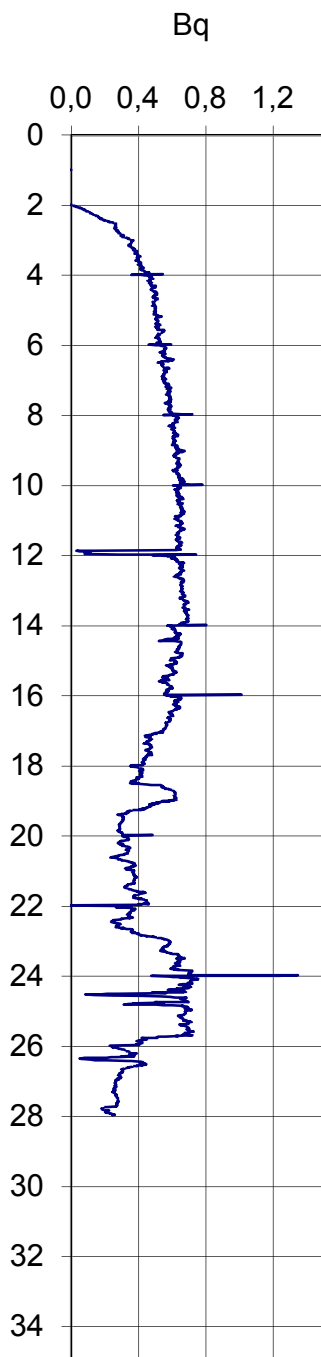
Sensitiv leire:
Ingen

- Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,75$
- NC- leire, $\alpha=0,30$
- - - Nkt basert su
- NDu basert su
- Anbefalt su
- Enaks
- △ konus
- + su-vingebor
- Treaksial
- su,d

Terrengkote: 98,86 m
Tidligere terregnivå: 110,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\1-2016-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C1
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 1-2016	Tegner	Dato
	KME	2016-11-23
	Kontrollert	NGI
Godkjent		
	BKB	



Poretrykk:
 1-15 m 11 kPa/m,
 15-50m 10 kPa/m

Sensitiv leire:
 Ingen

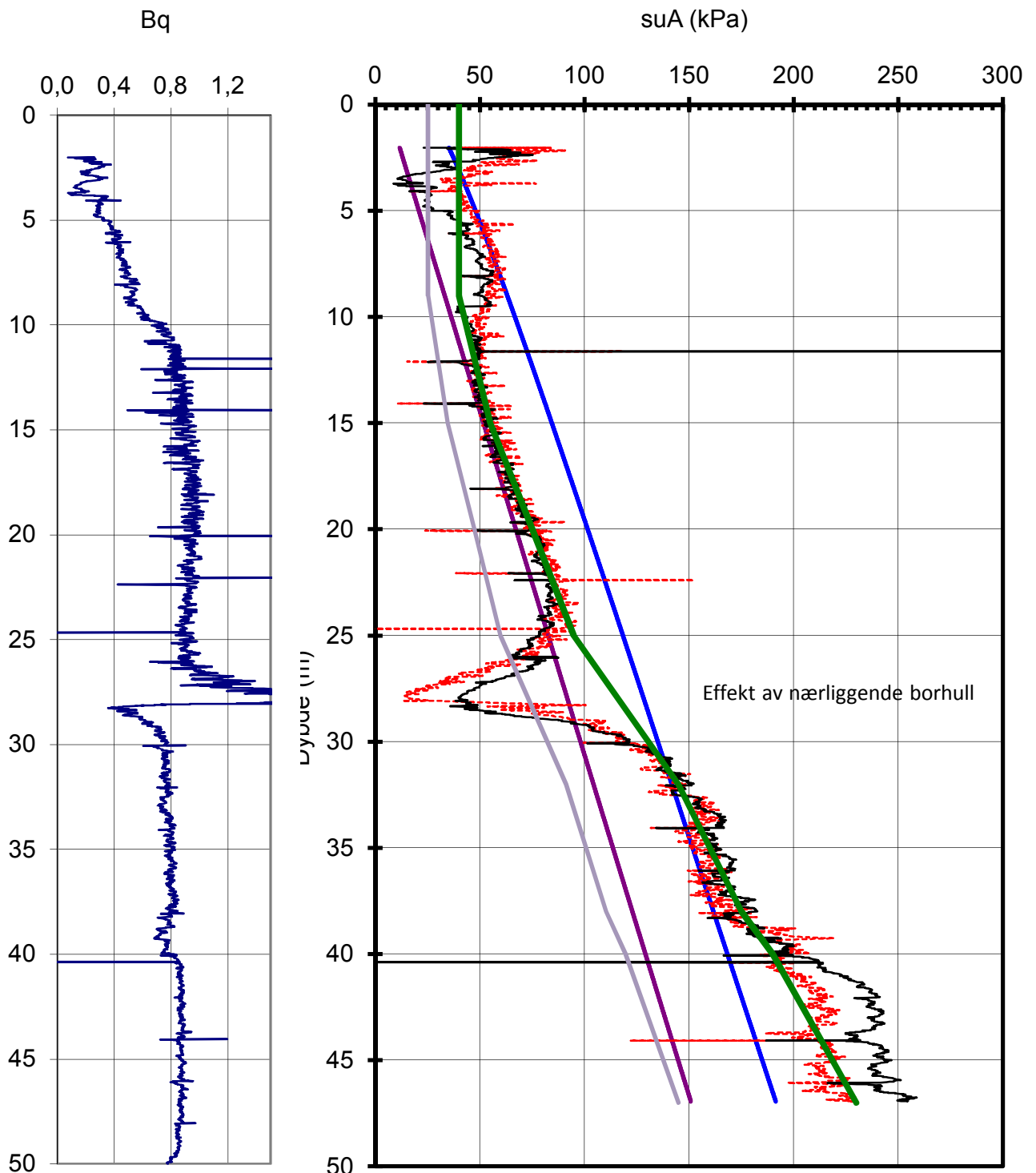
- Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,75$
- NC- leire, $\alpha=0,30$
- - - Nkt basert su
- NDU basert su
- Anbefalt su
- Enaks
- △ konus
- + su-vingebor
- Treksial
- su,d

Terrengkote: 90,76 m

Tidligere terregnivå: 110,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\2-2016-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C2
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 2-2016	Tegner	Dato
	KME	2016-11-24
	Kontrollert	NGI
Godkjent		
	BKB	



Poretrykk:
2-50 m 9 kPa/m,

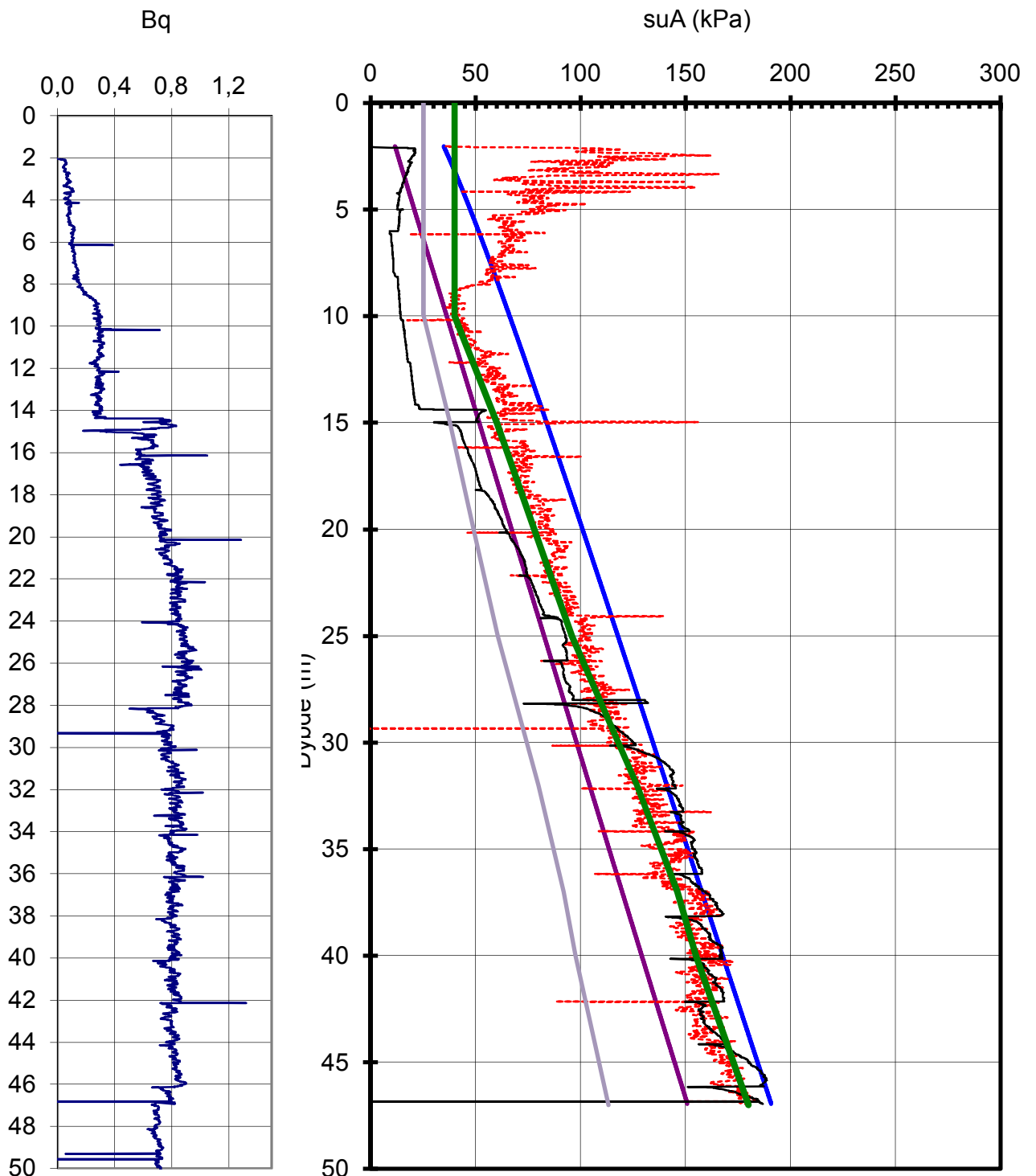
Sensitiv leire:
10-24 m dypde

— Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,60$
 — NC- leire, $\alpha=0,30$
 - - - Nkt basert su

Terrengkote: 49,4 m
Tidligere terrennivå: 70,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\5-2016-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C3
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 4-2016	Tegner	Dato
	BKB	2016-11-23
	Kontrollert	NGI
SHo		
	Godkjent	
	BKB	



Poretrykk:
2-50 m 9 kPa/m

Sensitiv leire:
6-28 m dypde

— Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,60$

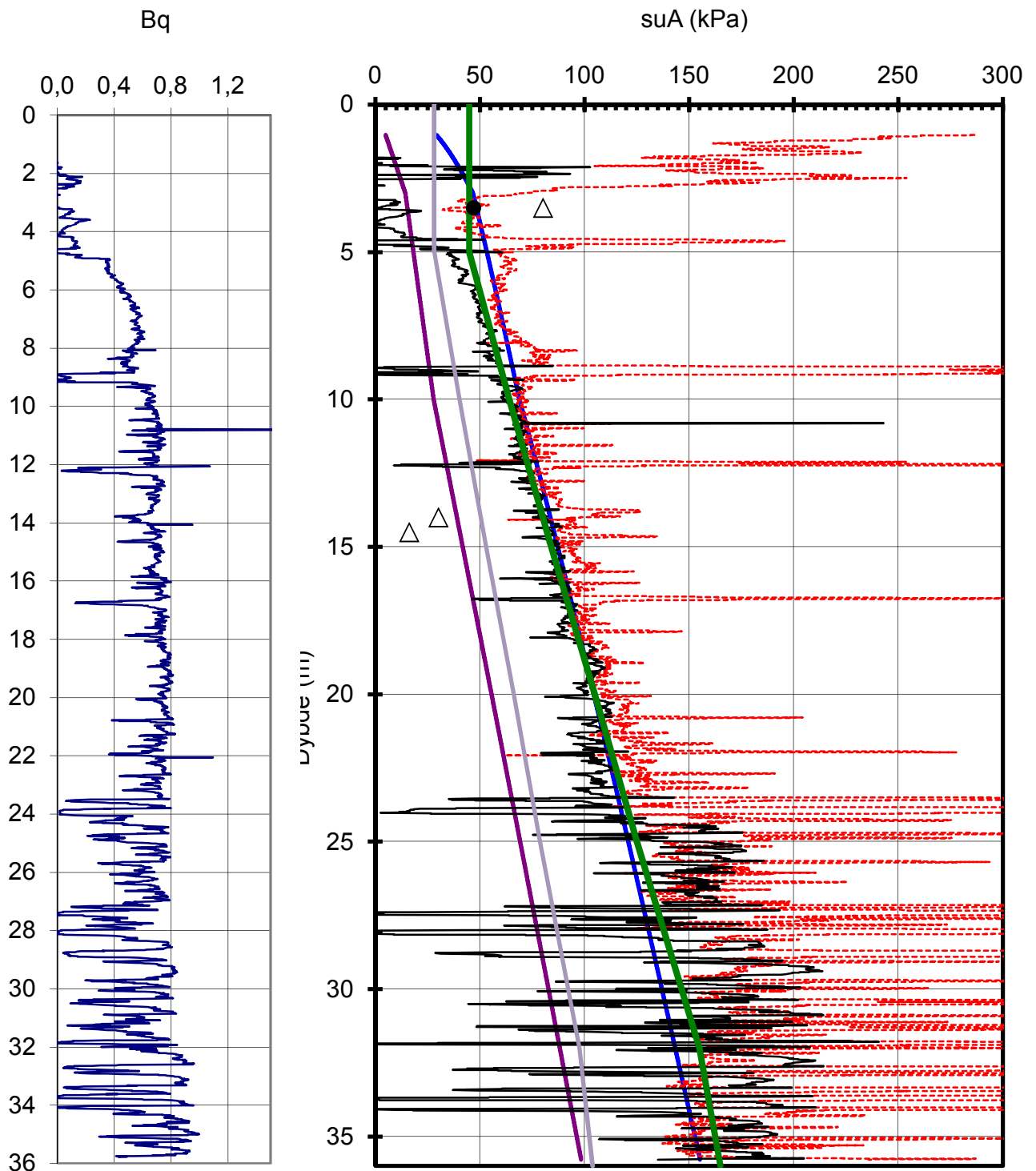
— NC- leire, $\alpha=0,30$

- - - Nkt basert su

Terrengkote: 49,8 m
Tidligere terregnivå: 70,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\5-2016-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C4
	Tegner	Dato
	BKB	2016-11-24
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 5-2016	Kontrollert	NGI
	SHO	
	Godkjent	
	BKB	



Poretrykk:
3-50 m 10 kPa/m,

Sensitiv leire:
5-24 m dybde

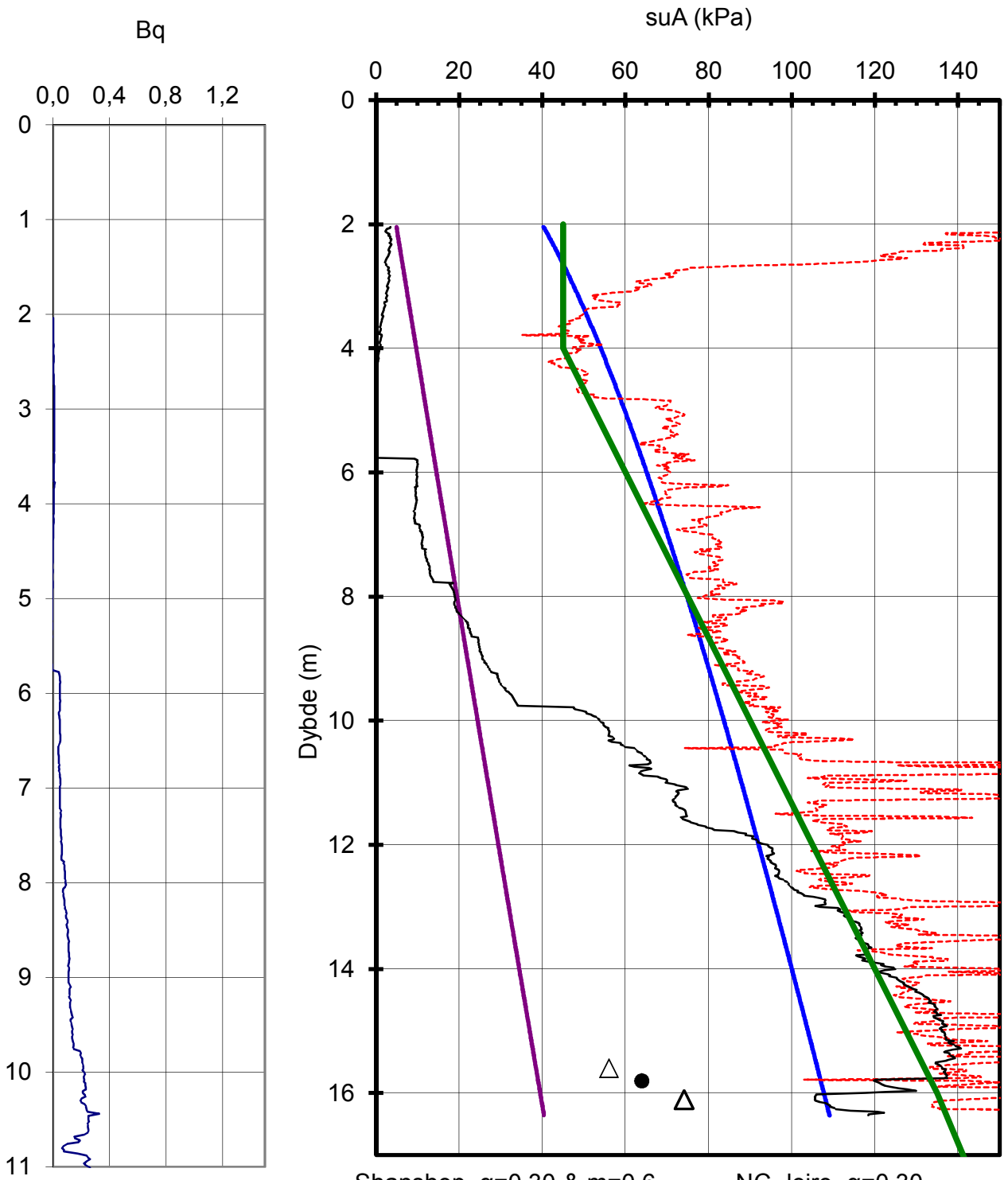
- Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,6$
- NC- leire, $\alpha=0,30$
- - - Nkt basert su
- Ndu basert su
- Anbefalt su
- Enaks
- △ konus

Terrengkote: 73,5 m

Tidligere terregnivå: 102,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\8-2016-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C5
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 8-2016	Tegner	Dato
	BKB	2016-11-23
	Kontrollert	NGI
Godkjent		
	BKB	



Poretrykk:
0-20m 11 kPa/m

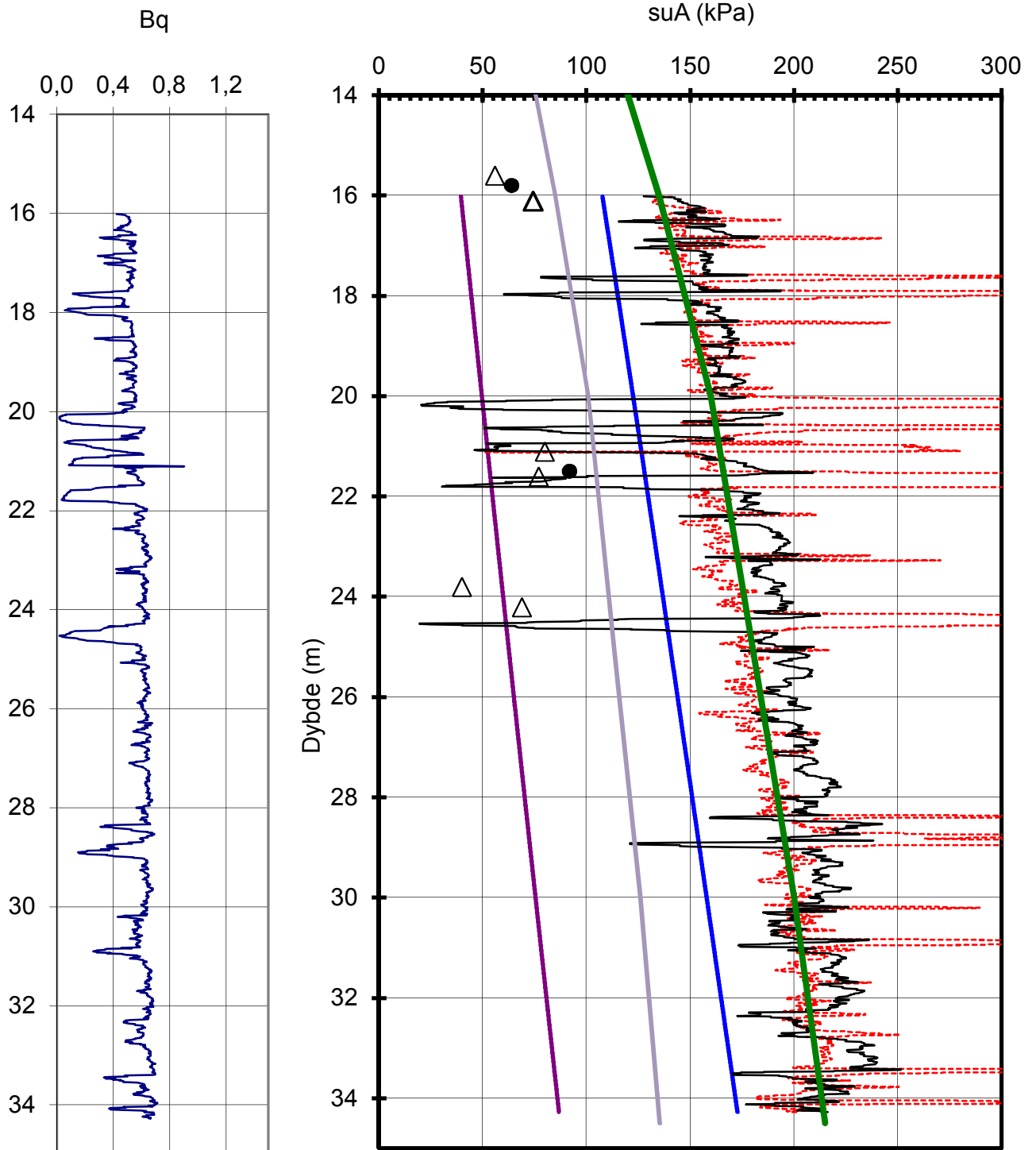
Sensitiv leire:
Ingen

- Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,6$
- Nkt basert su
- anbefalt su
- △ konus
- Treksial
- NC- leire, $\alpha=0,30$
- Ndu basert su
- Enaks
- + su-vingebor

Terrengkote: 36,5 m
Tidligere terrennivå: 85,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\11-2016B-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C6
	Tegner	Dato
	BKB	2016-11-23
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 11-2016A	Kontrollert	NGI
	SHO	
	Godkjent	
	BKB	



Poretrykk:
0-40 m 11 kPa/m,

Sensitiv leire:
2 - 16 m

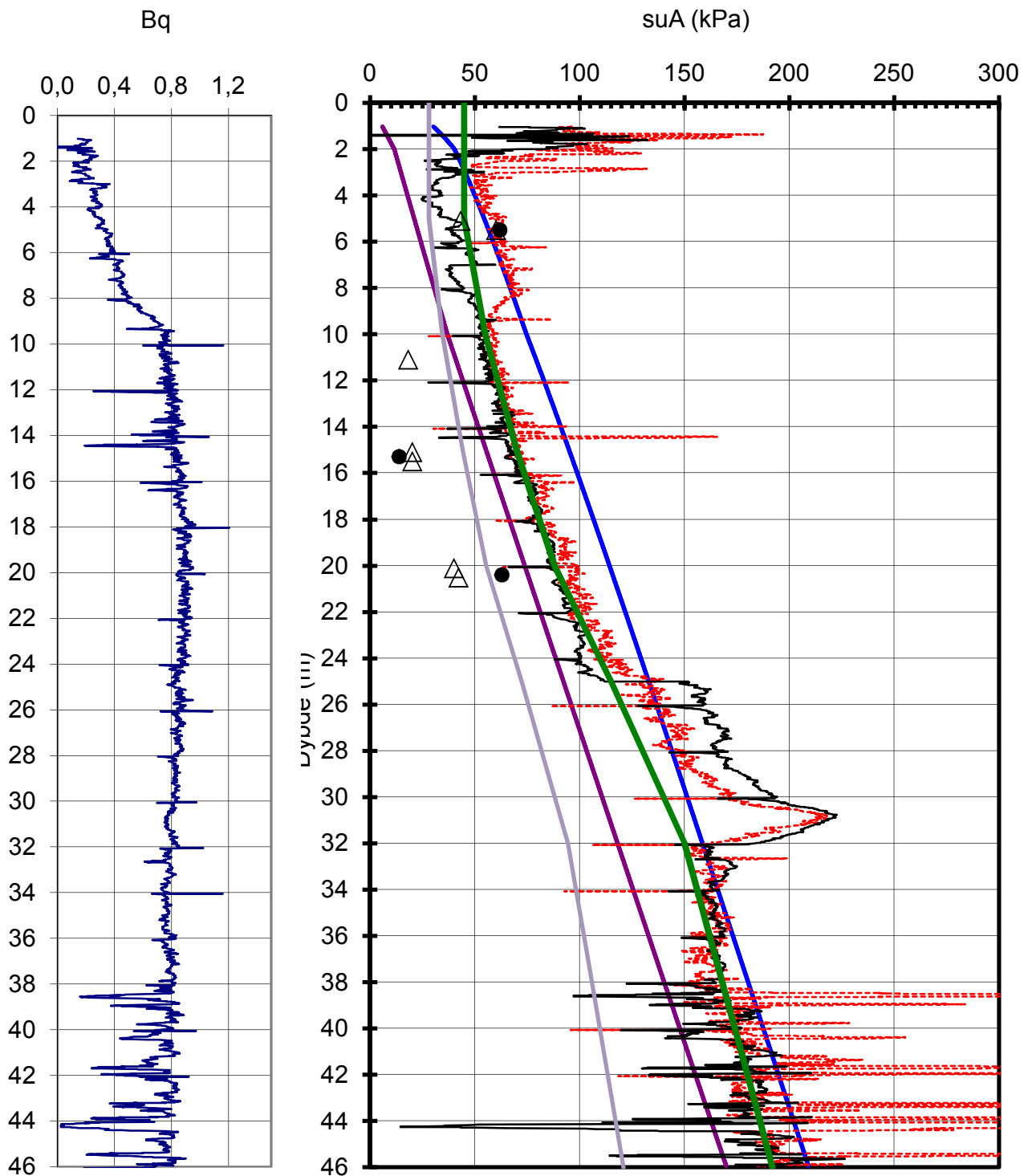
- Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,6$
- NC- leire, $\alpha=0,30$
- - - Nkt basert su
- NDU basert su
- Anbefalt su
- Enaks
- △ konus

Terrengkote: 36,5 m

Tidligere terregnivå: 85,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\11-2016B-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C7
	Tegner	Dato
	BKB	2016-11-23
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 11-2016B	Kontrollert	NGI
	SHO	
	Godkjent	
	BKB	



Poretrykk:
 2-10 m 7 kPa/m,
 10-50 m 7 kPa/m

Sensitiv leire:

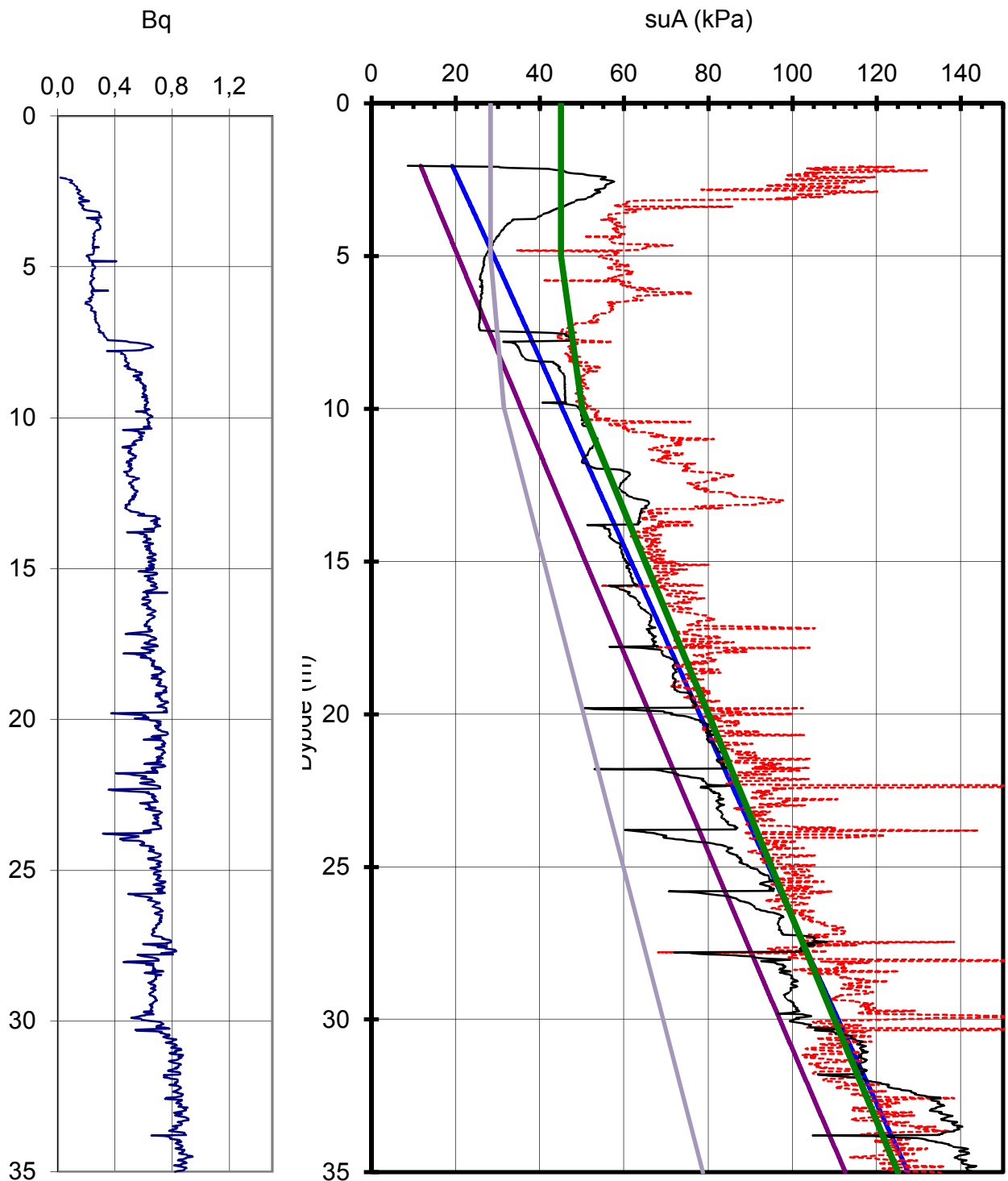
- Shanshep, $\alpha=0,30$ & $m=0,75$
- NC- leire, $\alpha=0,30$
- - - - Nkt basert su

Terrengkote: 58,5 m

Tidligere terregnivå: 85,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\12-2016-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde	Rapport nr.	Figur nr.
	20091127	C8
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull 12-2016	Tegner	Dato
	BKB	2016-11-23
	Kontrollert	NGI
SHO		
	Godkjent	
	BKB	



Poretrykk:
2-40 m 9,2 kPa/m,

Sensitiv leire:
Ingen, bruker
korrelasjon for ikke-
sensitiv leire

— Shanshep, $\alpha=0,30$ &
 $m=0,60$

— NC- leire, $\alpha=0,30$

- - - Nkt basert su

Terrengkote: 43,83 m

Tidligere terregnivå: 50,00 m

P:\2009\11\20091127\Beregninger\CPTU-tolk\Supplerende 2016\27-2016-CPTU-tolk2006.xls\sua profil

Rødde

Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.

Borhull 27-2016

Rapport nr. 20091127	Figur nr. C9
Tegner BKB	Dato 2016-11-23
Kontrollert SHO	NGI
Godkjent BKB	

Vedlegg D

FAREGRADSVURDERINGER

Innhold

D1 Bakgrunn	2
D2 Litj-Ler	2
D2.1 439-1	2
D2.2 439-2	3
D2.3 439-3	4
D2.4 439-4	5
D2.5 439-5	6
D2.7 439-6	7
D2.8 439-7	8
D2.9 439-8	9
D2.10 439-9	10
D2.11 439-10	11
D3 Rødde	12
D3.1 445-1	12
D3.2 445-2	13
D3.3 445-3	14
D3.4 445-4	15
D3.5 445-5	16
D4 Asgarden	17
D4.1 443-1	17
D4.2 443-2	18
D5 Sørnypan	19
D5.1 442-1	19
D5.2 442-2	20
D5.3 442-3	21
D6 Stokkaunet	22
D6.1 444-1	22
D6.2 444-2	23
D6.3 444-3	24
D6.4 444-4	25
D6.5 444-5	26
D6.6 444-6	27
D6.7 444-7	28
D6.8 444-8	29

D1 Bakgrunn

For å kunne prioritere hvor det er mest hensiktsmessig å gjøre tiltak er kvikkleiresonene delt opp i flere løsneområder, se kap. 8.6 og tabell 5 i rapporten. Dette vedlegget inneholder faregradsvurderinger før og etter tiltak for de ulike løsneområdene.

D2 Litj-Ler

D2.1 439-1

Tabell 2-1 Faregrad før tiltak sone 439-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Lav	1
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	>30	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Lite	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		16
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		33,3%

Tabell 2-2 Faregrad etter tiltak sone 439-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Lav	1
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	>30	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe. Erosjonssikring, motfylling og avlasting.	-6
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

D2.2 439-2

Tabell 2-3 Faregrad før tiltak sone 439-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H= 19m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		10
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		19,6%

Tabell 2-4 Faregrad etter tiltak sone 439-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H = 19m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		10
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		19,6%

D2.3 439-3

Tabell 2-5 Faregrad før tiltak sone 439-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	32 m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4, fra 15-25m	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten. Skjæring og avlasting for jernbane	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

Tabell 2-6 Faregrad etter tiltak sone 439-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	32m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten. Skjæring og avlasting for jernbane	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

D2.4 439-4

Tabell 2-7 Faregrad før tiltak sone 439-4.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	26 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4, fra 15-25m	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Lite, hørsdalsbekken i sør	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen. Jernbaneskjæring/fylling går opp i opp	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		13
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		25,5%

Tabell 2-8 Faregrad etter tiltak sone 439-4.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	26 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	>2	0
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30 – 100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen. Hørsdalsbekken erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		10
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		19,6%

D2.5 439-5

Tabell 2-9 Faregrad før tiltak sone 439-5.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	23 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro-	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	statisk		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4, fra 15-25m	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30 – 100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Noe	6
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten forbedring.	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jernbanefylling	
Sum		51	34	17	0		17
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		33,3%

Tabell 2-10 Faregrad etter tiltak sone 439-5.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	23 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro-	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	statisk		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4, fra 15-25m	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30 – 100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen. Erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe forbedring. Motfylling	-6
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		og avlasting	
Sum		51	34	17	0		8
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		15,7%

D2.7 439-6

Tabell 2-11 Faregrad før tiltak sone 439-6.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H <20m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa: Undertrykk, kPa:	3 -3	>+30 >-50	+10 – 30 -(20 – 50)	0 – 10 -(0 – 20)	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2-H/4, 3-10m borhull 8 og 9	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe forbedring.	-6
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		6
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		11,8%

Tabell 2-12 Faregrad etter tiltak sone 439-6.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H <20m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa: Undertrykk, kPa:	3 -3	>+30 >-50	+10 – 30 -(20 – 50)	0 – 10 -(0 – 20)	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2-H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe forbedring.	-6
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		6
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		11,8%

D2.8 439-7

Tabell 2-13 Faregrad før tiltak sone 439-7.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H>20 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 - H/4, 3-10m borhull 8	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Lite	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten forbedring.	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

Tabell 2-14 Faregrad etter tiltak sone 439-7.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H>20m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten forbedring,	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		11
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		21,6%

D2.9 439-8

Tabell 2-15 Faregrad før tiltak sone 439-8.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	15-20m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30 – 100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Lite	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe forbedring.	-6
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		11
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		21,6%

Tabell 2-16 Faregrad etter tiltak sone 439-8.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	15-20m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe forbedring,	-6
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		8
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		15,7%

D2.10 439-9

Tabell 2-17 Faregrad etter tiltak sone 439-9.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	14-15 m	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	<H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		12
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		23,5%

Tabell 2-18 Faregrad etter tiltak, sone 439-9.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	14-15 m	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		12
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		23,5%

D2.11 439-10

Tabell 2-19 Faregrad før tiltak sone 439-10.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	9 m	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe forbedring.	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		7
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		13,7%

Tabell 2-20 Faregrad etter tiltak sone 439-10.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	9 m	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,2 – 1,5	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe forbedring,	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten		Jordbruksplanering	
Sum		51	34	17	0		7
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		13,7%

D3 Rødde

D3.1 445-1

Tabell 3-1 Faregrad før tiltak sone 445-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Noe skred mot Stokkbekken i følge grunneier på Stokkaunet	2
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	>30m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5-2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Noe i Stokkbekken	6
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		24
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		47,1%

Tabell 3-2 Faregrad etter tiltak sone 445-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Noe skred mot Stokkbekken i følge grunneier på Stokkaunet	2
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	>30m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, Erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		18
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		35,3%

D3.2 445-2

Tabell 3-3 Faregrad før tiltak sone 445-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	32m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Lite	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		17
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		33,3%

Tabell 3-4 Faregrad etter tiltak sone 445-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	32m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

D3.3 445-3

Tabell 3-5 Faregrad før tiltak sone 445-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H>40m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		16
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		31,4%

Tabell 3-6 Faregrad etter tiltak sone 445-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H>40m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		16
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		31,4%

D3.4 445-4

Tabell 3-7 Faregrad før tiltak sone 445-4.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	22 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		16
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		31,4%

Tabell 3-8 Faregrad etter tiltak sone 445-4.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	22 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		16
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		31,4%

D3.5 445-5

Tabell 3-9 Faregrad før tiltak sone 445-5.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H = 40m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	<H/4	2
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

Tabell 3-10 Faregrad etter tiltak sone 445-5.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H = 40m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	<H/4	2
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

D4 Asgarden

D4.1 443-1

Tabell 4-1 Faregrad før tiltak sone 443-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=15	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 - 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro-	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	statisk		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	<H/4	2
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	395	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Noe	6
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		15
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		29,4%

Tabell 4-2 Faregrad etter tiltak sone 443-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=15	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 - 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro-	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	statisk		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	<H/4	2
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	395	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres.	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

D4.2 443-2

Tabell 4-3 Faregrad før tiltak, sone 443-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=22m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5-2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	395	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Noe	6
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		19
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		37,3%

Tabell 4-4 Faregrad etter tiltak sone 443-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=22m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5-2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	395	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		13
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		25,5%

D5 Sørnypan

D5.1 442-1

Tabell 5-1 Faregrad før tiltak sone 442-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Lav, spor av skredgrop	1
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=26 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro-	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	statisk		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Noe	6
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		21
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		41,2%

Tabell 5-2 Faregrad etter tiltak sone 442-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Lav, spor av skredgrop	1
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=26 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	4
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro-	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	statisk		
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Noe, avlasting og motfylling	-6
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

D5.2 442-2

Tabell 5-3 Faregrad før tiltak sone 442-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=18 m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten, jordbruksplanering	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		12
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		23,5%

Tabell 5-4 Faregrad etter tiltak sone 442-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=18 m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		12
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		23,5%

D5.3 442-3

Tabell 5-5 Faregrad før tiltak sone 442-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H<20 m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		10
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		19,6%

Tabell 5-6 Faregrad etter tiltak sone 442-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H<20 m	2
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Avlasting, liten forbedring	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		7
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		13,7%

D6 Stokkaunet

D6.1 444-1

Tabell 6-1 Faregrad før tiltak sone 444-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

Tabell 6-2 Faregrad etter tiltak sone 444-1.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

D6.2 444-2

Tabell 6-3 Faregrad før tiltak sone 444-2

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=40 m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Undertrykk, 10kPa	-3
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Aktiv	9
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		22
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		43,1%

Tabell 6-4 Faregrad etter tiltak sone 444-2.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=40 m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Undertrykk, 10kPa	-3
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten, Avlasting og motfylling	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		10
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		19,6%

D6.3 444-3

Tabell 6-5 Faregrad før tiltak sone 444-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Lite	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten, jordbruksplanering	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		12
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		23,5%

Tabell 6-6 Faregrad etter tiltak sone 444-3.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten, jordbruksplanering	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

D6.4 444-4

Tabell 6-7 Faregrad før tiltak sone 444-4.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Lite	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		17
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		33,3%

Tabell 6-8 Faregrad etter tiltak sone 444-4.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	Antar 30-100	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

D6.5 444-5

Tabell 6-9 Faregrad før tiltak sone 444-5.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	<H/4	2
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	215	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		11
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		21,6%

Tabell 6-10 Faregrad etter tiltak sone 444-5.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=25 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	<H/4	2
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	215	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		11
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		21,6%

D6.6 444-6

Tabell 6-11 Faregrad før tiltak sone 444-6.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H<15m	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	130	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

Tabell 6-12 Faregrad etter tiltak sone 444-6.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H<15m	0
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	H/2 – H/4	4
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	130	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		9
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		17,6%

D6.7 444-7

Tabell 6-13 Faregrad før tiltak sone 444-7.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Noe. Grunneier mistet 8mål. Sig i grunnen	2
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	21 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	53	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Noe	6
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Lokal erosjonssikring av grunneier. Hjelper ikke på helheten.	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		22
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		43,1%

Tabell 6-14 Faregrad etter tiltak sone 444-7.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Noe. Grunneier mistet 8mål. Sig i grunnen	2
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	21 m	4
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	53	2
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten forbedring. Avlasting og motfylling.	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		13
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		25,5%

D6.8 444-8

Tabell 6-15 Faregrad før tiltak sone 444-8.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=37 m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	300	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Liten	3
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		20
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		39,2%

Tabell 6-16 Faregrad etter tiltak sone 444-8.

Faktorer	Vekt -tall	Faregrad, Score				Prosjektets vurdering	
		3	2	1	0		
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Ingen	0
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 - 30	15-20	<15	H=37 m	6
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0	1,5 – 2,0	2
Poretrykk Overtrykk, kPa:	3	>+30	+10 – 30	0 – 10	Hydro- statisk	Hydrostatisk	0
Undertrykk, kPa:	-3	>-50	-(20 – 50)	-(0 – 20)			
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2 – H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6
Sensitivitet	1	>100	30 - 100	20 - 30	<20	300	3
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen	Ingen, erosjonssikres der det er erosjon	0
Inngrep forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Liten forbedring. Motfylling	-3
Forverring	3	Stor	Noe	Liten			
Sum		51	34	17	0		14
% av maksimal poengsum		100%	67%	33%	0%		27,5%

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Oppdatering av kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurderinger i Røddeområdet		Dokumentnr./Document no. 20091127-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Region Midt-Norge	Dato/Date 2016-02-12
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 1 / 2017-01-13
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvikkleire, faresoner, stabilitet, tiltak, løsneområder, utløpsområder		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Sør-Trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Melhus	Feltnavn/Field name
Sted/Location Rødde	Sted/Location
Kartblad/Map Trondheim 1621 IV	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 567021 Nord: 7021346	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	2016-01-26 Priscilla Paniagua 2016-01-26 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2016-01-27 Vidar Gjelsvik		
1	Revisjon etter supplerende grunnundersøkelser	2016-12-21 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2017-01-05 Vidar Gjelsvik		

Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release	Dato/Date 12. februar 2016	Prosjektleder/Project Manager Priscilla Paniagua
---	--------------------------------------	--

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

