

NOTAT

OPPDRAG	Eg sykehusområde - Uavhengig 3. partskontroll av geoteknikk	DOKUMENTKODE	313493-RIG-NOT-004_rev00
EMNE	Uavhengig kontroll av rev 02 av utredningsrapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kristiansand kommune	OPPDRAGSLEDER	Jostein Aasen
KONTAKTPERSON	Gro K. Solås	SAKSBEH	Jostein Aasen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	2041 Sør Kristiansand Spesialrådgivning

SAMMENDRAG

Multiconsult er av Kristiansand kommune engasjert til å utføre uavhengig 3. partskontroll av geotekniske beregninger og vurderinger foretatt av Rambøll Norge AS mht. områdestabiliteten for sykehusområdet på Eg like nord for Kristiansand.

Foreliggende notatet omhandler kontrollen foretatt av rev02 av utredningsrapporten utarbeidet av Rambøll.

Multiconsult er i all hovedsak enig i vurderingene foretatt av Rambøll, men har enkelte kommentarer til innholdet i rapporten. Dette vil imidlertid ikke få praktisk betydning for konklusjonene.

1 Innledning

Kristiansand kommune ønsker å utarbeide ny reguleringsplan for å tilrettelegge for ny bebyggelse på sykehusområdet på Eg like nord for Kristiansand sentrum.

Det foreligger et relativt omfattende arkiv mht. geotekniske grunnundersøkelser og tilhørende beregninger og vurderinger i forbindelse med tidligere planer og utbygginger på området.

Tidligere utførte geotekniske grunnundersøkelser viser at store deler av sykehusområdet består av kvikkleire/sprøbruddsmateriale.

Retningslinjer vedr. "Flaum- og skredfare i arealplanar" samt tilhørende teknisk veileder vedr. "Sikkerhet mot kvikkleireskred" utarbeidet av NVE (/1/) de senere årene stiller krav til geotekniske undersøkelser og beregninger/vurderinger. Rambøll Norge AS (Rambøll) er derfor engasjert av kommunen til å bistå med å utføre supplerende grunnundersøkelser og tilhørende beregninger og vurdering av områdestabiliteten.

Multiconsult AS er av Kristiansand kommune engasjert til å utføre uavhengig 3. partskontroll av de geotekniske arbeidene foretatt av Rambøll.

Det er tidligere foretatt kontroll av følgende dokumenter:

- Parameterrapport utarbeidet av Rambøll (/2/). Resultatene av kontrollen er presentert i Multiconsult notat 313493-RIG-NOT-001_rev00 (/3/).
- Foreløpig utredningsrapport utarbeidet av Rambøll (/4/). Resultatene av kontrollen er presentert i Multiconsult notat 313493-RIG-NOT-002_rev00 (/5/).

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	18.12.15	Opprinnelig utgave	JAA	KNUF	JAA

Uavhengig kontroll av rev 02 av utredningsrapport

Det er nylig avholdt møte mellom Rambøll, Kristiansand kommune og NVE for å diskutere Tek10 §7-3 med bakgrunn i de forskjellige funksjonene til sykehuset og omliggende infrastruktur. Basert på resultatene av dette møtet har Rambøll utarbeidet en revidert utredningsrapport, rapport nr. 1350005219-003-Rev02 datert 02.12.15 (/6/). Sammenlignet med den opprinnelige utgaven av utredningsrapporten er det nå foretatt en nyansering av faresonene med tilhørende ROS-analyse (klassifisering av faresone, skadekonsekvens og risiko). Det er også foretatt nye drenerte stabilitetsanalyser ($\alpha\phi$ -analyse) med noe justerte parametere, samt at det er foretatt stabilitetsberegninger og tilhørende -vurderinger av et alternativt stabiliserende tiltak.

Foreliggende notat presenterer resultatene av uavhengig 3. partskontroll av revisjon 02 av utredningsrapporten.

Som tidligere, så påpekes det at det ikke er foretatt egne beregninger, kun kontroll av fremlagt rapport.

2 Kontroll - sammendrag

Kontrollen av utredningsrapporten er hovedsakelig knyttet til det tekniske innholdet, men det er også enkelte anmerkninger mht. det grammatiske. Kontrollen fremgår av vedlegg A.

Resultatene av kontrollen av det tekniske innholdet kan kort sammenfattes som følger:

- Stabilitetsberegningene er foretatt kun ved å benytte sirkulære glideflater. Det anbefales derfor, som en ekstra kontroll, å foreta nye beregninger med sammensatte glideflater for Profil B, som er det mest kritiske profilet mht. sikkerhetsfaktor beregnet så langt. Hvis det viser seg at disse glideflatene gir en lavere beregnet sikkerhetsfaktor sammenlignet med sirkulære glideflater, bør det vurderes å foreta nye beregninger for enkelte av de andre profilene også.
- I forbindelse med ROS-analysen for Sonene C og D er det hensyntatt hhv. profil S2 og A11. Ifølge situasjonsplanen påført profilenes beliggenhet ligger profil A11 i Sone C, mens profil S2 ligger i Sone D. Det kan dermed se ut til at disse profilene er byttet om i ROS-analysen. Det bør derfor tas en ekstra kontroll av dette, og evt. justere ROS-analysene for disse to sonene.
- Vedrørende Sone E, så fremgår det av ROS analysen at denne sonen ligger i Risikoklasse 3 (som synes å være korrekt), mens det i rapportens tekst er skrevet Risikoklasse 2. Det bør derfor tas en ekstra kontroll av dette.

Det nevnes at det i forbindelse med ROS-analysene av Faresonene B tom. E er foretatt en faregradsklassifisering ved å hensynta konsekvensen av planlagt utbygging (dvs. "etter utbygging"). Det nevnes imidlertid at det er faregrad "før utbygging" som skal hensyntas i forbindelse med vurderingen stabilitetsanalysene, jfr. NVE veileder 7/2014 (/1/). Dette har imidlertid ingen praktisk betydning for resultatene av utredningen.

3 Konklusjon - Sluttbemerkning

I kontrollen utført av Multiconsult er det anmerkninger både mht. det tekniske og det grammatiske innholdet i vurderingsrapporten (/4/).

Rambøll sin vurdering av sykehusets forskjellige funksjoner iht. Tek10 §7-3 er basert på møte mellom Rambøll, Kristiansand kommune og NVE, og tas til etterretning.

Multiconsult er dermed i all hovedsak enig i vurderingene foretatt av Rambøll, men har enkelte kommentarer til innholdet i rapporten.

Vedlegg

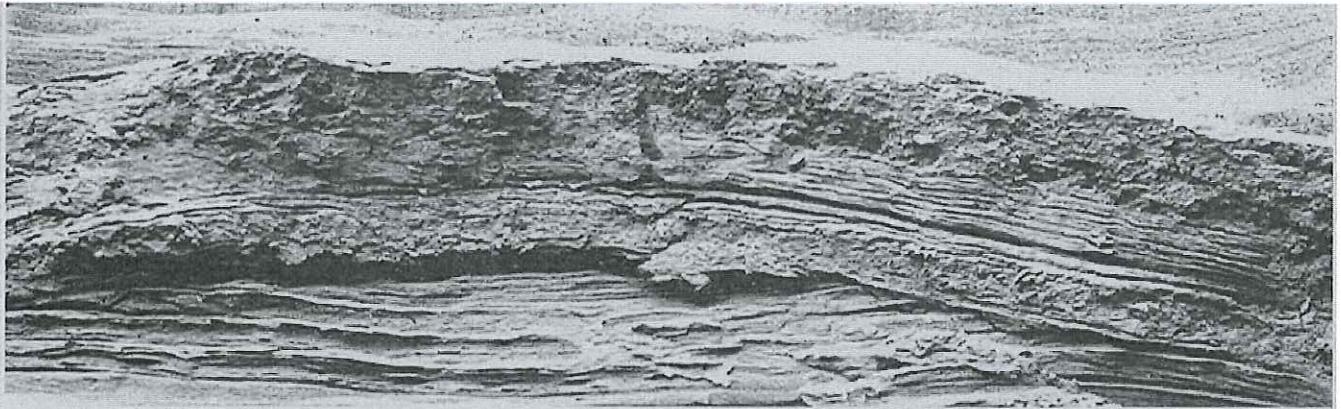
- A Kontroll av utredningsrapport rev02 - Anmerkninger påført av Multiconsult

Referanser

- /1/ NVE retningslinjer 2/2011 - "Flaum- og skredfare i arealplaner" og tilhørende tekniske veileder "Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper" (NVE veileder 7/2014)
- /2/ Rapport nr. 1350005219-002 vedr. "Kristiansand kommune; Områdestabilitet Eg sykehusområde; Parameterrapport" datert 02.03.15 og utarbeidet av Rambøll Norge AS
- /3/ Notat nr. 313493-RIG-NOT-001_rev00 vedr. "Eg sykehusområde - Uavhengig 3. partskontroll av geoteknikk; Uavhengig kontroll av parameterrapport" datert 23.02.15 og utarbeidet av Multiconsult AS
- /4/ Rapport nr. 1350005219-003 vedr. "Kristiansand kommune; Områdestabilitet Eg sykehusområde; Kvikkleireutredning - Eg sykehusområde" datert 13.03.15 og utarbeidet av Rambøll Norge AS - stemplet "Foreløpig"
- /5/ Notat nr. 313493-RIG-NOT-002_rev00 vedr. "Eg sykehusområde - Uavhengig 3. partskontroll av geoteknikk; Uavhengig kontroll av utredningsrapport" datert 09.04.15 og utarbeidet av Multiconsult AS
- /6/ Rapport nr. 1350005219-003-Rev02 vedr. "Kristiansand kommune; Områdestabilitet Eg sykehusområde; Kvikkleireutredning - Eg sykehusområde" datert 02.12.15 og utarbeidet av Rambøll Norge AS"

VEDLEGG A

Kontroll av utredningsrapport rev02 - Anmerkninger påført av Multiconsult



Kvikkleireutredning -Eg sykehusområde

17.12.15 KS utført
Foster Aas

Kristiansand kommune **Områdestabilitet Eg sykehusområde**

Oppdrag nr: 1350005219

Rapport nr. 003-Rev02

Dato: 02.12.2015

17.12.15 U.S. c. Hart
Josh Aas

Fylke Vest Agder	Kommune Kristiansand	Sted Eg	UTM-sone 32V 04400 64474
Byggherre			
Oppdragsgiver Kristiansand kommune			
Oppdrag formidlet av Gro Solås			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 24.10.2014			
Antall sider 14	Tegn.nr 301 - 341	Antall bilag -	Antall vedlegg 2 5? ✓

Prosjekt-tittel

**Områdestabilitet
Eg sykehusområde**

Rapport-tittel

Kvikkleireutredning

Oppdrag nr: 1350005219	Rapportnr 003	Rev: 02	Dato: 02.12.2015	Kontr: ERPY/RAD
Oppdragsleder: Morten Tveit		Utarbeidet av: Morten Tveit		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Kristiansand kommune ønsker å utarbeide ny reguleringsplan for sykehusområdet på Eg. Rambøll Norge AS har fått i oppdrag å utføre en kvikkleireutredning i henhold til NVE sin veileder 7/2014. Området er i dag ikke markert som en kvikkleiresone. Utredningen fokuserer på etablering av nye bygninger tilknyttet eksisterende sykehus.</p> <p>Sonderinger utført i nordlige del av området antyder en mektighet av kvikk-/sensitiv leire på over 20 meter. Sør i området antyder sonderingene en mektighet av sensitiv leire på ca. to meter. Leira og kvikkleira er relativt fast i uomrørt tilstand og det er lave poretrykksforhold i området.</p> <p>Det er foreslått å etablere fem nye kvikkleiresoner på større deler av området. Det bemerkes at det er områder utenfor anbefalt soneavgrensning hvor det er påvist sprøbruddsmateriale. Disse områdene er ikke markert som faresone på grunn av topografiske forhold.</p> <p>Utførte stabilitetsberegninger viser generelt god sikkerhet mot kvikkleireskred. Det er ikke observert nevneverdig erosjon.</p> <p>Tiltak som kommer inn under TEK10 § 7-3 første ledd, slik som beredskapsfunksjoner, helikopterlandingsplass og beredskapsveg, kan ikke plasseres innenfor faresonene. Resterende funksjoner kan plasseres innenfor faresonene så lenge disse oppfyller kravet til sikkerhet som angitt i NVEs <u>retningslinjer</u> 7/2014 og § 7-3 annet ledd.</p> <p>For utbygging i sone A anbefales en minste sikkerhetsfaktor på 1,4 for områdeskred. Det er behov for noen stabiliserende tiltak for å oppnå dette.</p>				



INNHOOLD

1	INNLEDNING	- 5 -
1.1	OPPDRAK.....	- 5 -
1.2	INNHOOLD.....	- 5 -
1.3	REVISION	- 5 -
2	GRUNNFORHOLD, TOPOGRAFI OG GRUNNVANN	- 5 -
3	SONEAVGRENSNING OG ROS-ANALYSE	- 6 -
3.1	SONE A.....	- 6 -
3.2	SONE B.....	- 6 -
3.3	SONE C.....	- 7 -
3.4	SONE D.....	- 7 -
3.5	SONE E	- 7 -
4	STABILITETSANALYSER	- 8 -
4.1	TIDLIGERE STABILITETSANALYSER	- 8 -
4.2	SUPPLERENDE STABILITETSANALYSER.....	- 8 -
4.2.1	<i>AFI-analyse (drenert)</i>	- 8 -
4.2.2	<i>ADP-analyse (udrenert)</i>	- 9 -
5	VURDERING AV § 7-3 TEK10 (SIKKERHET MOT SKRED)	- 10 -
6	GEOTEKNISKE VURDERINGER	- 11 -
6.1	SONE A (STABILITETSBEREGNING A, B OG S1).....	- 11 -
6.1.1	<i>Skråningsstabilitet</i>	- 11 -
6.1.2	<i>Stabiliserende tiltak</i>	- 11 -
6.2	SONE B (STABILITETSBEREGNING 510 OG 515).....	- 11 -
6.2.1	<i>Skråningsstabilitet</i>	- 11 -
6.2.2	<i>Stabiliserende tiltak</i>	- 11 -
6.3	SONE C (STABILITETSBEREGNING 511, 512 OG 515)	- 12 -
6.3.1	<i>Skråningsstabilitet</i>	- 12 -
6.3.2	<i>Stabiliserende tiltak</i>	- 12 -
6.4	SONE D (STABILITETSBEREGNING S2)	- 12 -
6.4.1	<i>Skråningsstabilitet</i>	- 12 -
6.4.2	<i>Stabiliserende tiltak</i>	- 12 -
6.5	SONE E (STABILITETSBEREGNING 513 OG 514)	- 13 -
6.5.1	<i>Skråningsstabilitet</i>	- 13 -
6.5.2	<i>Stabiliserende tiltak</i>	- 13 -
6.6	POTENSIELLE UTLØSNINGS- OG SKREDMEKANISMER	- 13 -
7	VIDERE ARBEID	- 13 -
8	KONLUSJON	- 14 -
9	REFERANSER	- 14 -

TEGNINGER

Tegn. nr.	Tittel	Målestokk
301	Oversiktskart	1:50 000
302	Situasjonsplan – Anbefalte avgrensinger til faresoner	1:3000
303	Situasjonsplan – Anbefalte stabiliserende tiltak - Alternativ 1	1:3000
304	Situasjonsplan – Anbefalte stabiliserende tiltak - Alternativ 2	1:3000
305	Situasjonsplan – Profil med avgrensning av faresone	1:3000
310	Profil B – AFI-analyse – Dagens situasjon	1:400
311	Profil B – ADP-analyse – Dagens situasjon	1:400
312	Profil B – AFI-analyse – Alternativ 1, med motfylling og avlastning	1:400
313	Profil B – ADP-analyse – Alternativ 1, med motfylling og avlastning	1:400
314	Profil B – AFI-analyse – Alternativ 2, med avlastning	1:400
315	Profil B – ADP-analyse – Alternativ 2, med avlastning	1:400
320	Profil S1 – AFI-analyse – Dagens situasjon	1:400
321	Profil S1 – ADP-analyse – Dagens situasjon	1:400
330	Profil S2 – AFI-analyse – Dagens situasjon	1:400
331	Profil S2 – ADP-analyse – Dagens situasjon	1:400
340	Profil 514 – AFI-analyse – Dagens situasjon	1:400
341	Profil 514 – ADP-analyse – Dagens situasjon	1:400
350	Profil A0 til A3 – Utstrekning av kvikkleireskred (1:15)	1:2000
+ S1 351	Profil A4 til A6 – Utstrekning av kvikkleireskred (1:15)	1:2000
352	Profil A7 til A10 – Utstrekning av kvikkleireskred (1:15)	1:2000
353	Profil A11 til A14 – Utstrekning av kvikkleireskred (1:15)	1:2000
354	Profil A15 til A16 – Utstrekning av kvikkleireskred (1:15)	1:2000

VEDLEGG

- 1 ROS-analyse – Sone A
- 2 ROS-analyse – Sone B
- 3 ROS-analyse – Sone C
- 4 ROS-analyse – Sone D
- 5 ROS-analyse – Sone E

1 INNLEDNING

1.1 Oppdrag

Rambøll Norge AS, avd. Geo og Miljø har fått i oppdrag å utføre supplerende grunnundersøkelser og kvikkleireutredning for Eg sykehusområde.

Områdestabilitet skal utredes i henhold til NVEs veileder 7/2014: Flaum- og skredfare i arealplaner – *Veileder for vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre sensitive/kvikke jordarter med sprøbruddegenskaper.*^[1]

1.2 Innhold

Rapporten inneholder stabilitetsvurderinger, ROS-analyse, anbefaling av avgrensninger for kvikkleiresonen og stabiliserende tiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet i forbindelse med ny utbygning.

1.3 Revisjon

Denne rapporten er revidert etter møte mellom Rambøll, Kristiansand kommune og NVE Region Sør i Tønsberg den 29.10.2015.

Det ble en enighet om tolkning av TEK10 §7-3 – første ledd med hensyn på beredskapsfunksjoner. Tidligere foreslått faresone er delt opp i mindre soner. Kriteriet som legges til grunn for soneinndelingen er hvor gjennomsnittlig terrenghelning er slakere enn 1:15 eller dersom det ikke er påvist sprøbruddsmateriale.

2 GRUNNFORHOLD, TOPOGRAFI OG GRUNNVANN

Det vises til tidligere utarbeidet parameterrapport, G-rap-002 1350005219, for beskrivelse av topografi, grunnforhold og grunnvann.



3 SONEAVGRENSNING OG ROS-ANALYSE

Det er foreslått å opprette fem faresoner for kvikkleireskred ved Eg sykehusområde.

Det påpekes at det er kvikkleire i områder som er utenfor anbefalt soneavgrensning. For mer detaljert oversikt over områder hvor det sannsynligvis er sprøbruddsmateriale (kvikkleire) henvises det til Multiconsults oversiktskart.^[5]

Faresoner for kvikkleireskred avgrenses av berg i dagen, ravine-/bekkedaler, ikke-sensitivt materiale eller dersom området har en gjennomsnittlig helning på 1:15 eller slakere.

3.1 Sone A

Basert på utførte grunnundersøkelser og befaringer er det gjort en ROS-analyse for sykehusområdet på Eg langs Otra. Det er valgt å ta utgangspunktet i høyeste poengsum for vurdering av boligheter og næringsbygg da området er bebyggt av samfunnsviktige institusjoner.

For vurdering av faregradklassen er det tatt utgangspunkt i profil B. Evalueringen er gitt i vedlegg 1.

Beregnet skadekonsekvensklasse: **Meget alvorlig** ✓

Beregnet faregradsklasse: **Middels** ✓

Beregnet risikoklasse: **4** ✓

Faresonen avgrenses i øst av Otra. I nord er det berg i dagen. I vest er ikke påvist sprøbruddsmateriale i området under *Bygg 4*, *Bygg 5* og deler av *Bygg 47*. Det er valgt å benytte dette til avgrensning av faresonen. Området ved *Bygg 10* vil ikke inkluderes i faresonen da dette faller utenfor 1:15-kravet. Det bemerkes at det er påvist kvikkleire ved *Bygg 10*.

Søndre rand følger en ravinedal. Denne ravinedalen er delvis oppfylt. Potensielt utløpsområde er mot Otra.

3.2 Sone B

Sone B ligger på toppen av skråningen, sør for bygg 10. Det er valgt å ta utgangspunktet i høyeste poengsum for vurdering av boligheter og næringsbygg da området planlegges for samfunnsviktige institusjoner (ikke beredskapsfunksjoner).

For vurdering av faregradklassen er det tatt utgangspunkt i profil A8. Evalueringen er gitt i vedlegg 2.

Beregnet skadekonsekvensklasse: **Meget alvorlig** ✓

Beregnet faregradsklasse: **Middels** ✓

Beregnet risikoklasse: **4** ✓

Faresonen avgrenses i sørøst av det som antas å være en tidligere skredgrop. I nord var det en ravine som har blitt fylt igjen og det ligger i dag en parkeringsplass her. Ettersom denne skråningen har en beskjeden høyde (maksimal 5 til 6 meter), og det har blitt fylt ca. 5 meter over opprinnelig ravine, vurderes dette ikke å være et utløpsområde. Nordøstre avgrensning følger en ravine/bekkedal. Utløpsområdet er i hovedsak mot nord og øst. I sørvest avgrenses faresonen hvor gjennomsnittlig terrenghelning fra nordøstre ravine er mindre enn 1:15.

Det er utført få geotekniske grunnundersøkelser i sonen. Basert på undersøkelser i den tidligere ravinebunnen og dybden på de enkle soneringene som er utført på skråningstoppen til henholdsvis 23,2 og 26 meters dybde, antas det å være mektig kvikkleire i sone B.

✓

3.3 Sone C

Sone C ligger sør for sone B. Det er valgt å ta utgangspunktet i høyeste poengsum for vurdering av boligenheter og næringsbygg da området planlegges for samfunnsviktige institusjoner (ikke beredskapsfunksjoner).

For vurdering av faregradklassen er det tatt utgangspunkt i profil S2. Evalueringen er gitt i vedlegg 3.

Beregnet skadekonsekvensklasse: **Meget alvorlig** ✓

Beregnet faregradsklasse: **Middels** ✓

Beregnet risikoklasse: **4** ✓

Faresonen avgrenses i nord og sør av det som antas å være tidligere skredgroper. På grunn av beskjedne høyde mot nord og sør, vurderes nordøst som eneste potensielle utløpsområde. Nordøstre avgrensning følger en ravine/bekkedal. I sørvest avgrenses faresonen hvor det ikke er påvist sprøbruddsmateriale.

Det er tidligere utført en del sonderinger og prøvetakninger i sonen i forbindelse med prosjektering av sentralsykehus i 1978. Det ligger i dag ingen bygninger i sonen.

A11?
+ evt. korreksjon av
ROS analysen

3.4 Sone D

Sone D ligger langs Otra, sør for sone A og strekker seg vestover inn mot Baneheia. Det er valgt å ta utgangspunktet i høyeste poengsum for vurdering av boligenheter og næringsbygg da området planlegges for samfunnsviktige institusjoner (ikke beredskapsfunksjoner).

For vurdering av faregradklassen er det tatt utgangspunkt i profil A11. Evalueringen er gitt i vedlegg 4.

Beregnet skadekonsekvensklasse: **Meget alvorlig** ✓

Beregnet faregradsklasse: **Middels** ✓

Beregnet risikoklasse: **4** ✓

Faresonen avgrenses i øst av Otra. Langs nordre- og nordvestre rand avgrenses sonen av en ravine mot sone A og en tidligere skredgrop mot sone C. Langs sørøstre rand er det påvist berg i dagen og ikke sensitivt materiale. Sonen avgrenses i sørvest av antatt ikke-sensitivt materiale.

Potensielt utløpsområde er mot Otra.

S2?
+ evt. korreksjon av ROS analysen

3.5 Sone E

Sone E ligger i sørøstlige del av sykehusområdet i det som antas å være en eldre skredgrop. I sørlig del av foreslått faresone er det ikke utført geotekniske undersøkelser. Foreslått soneavgrensning dermed begrenset av observert berg i dagen. Ved Trollhaugen barnehage er det utført geotekniske undersøkelser hvor det ikke er påvist kvikkleire.^[7]

For vurdering av faregradklassen er det tatt utgangspunkt i profil 514. Evalueringen er gitt i Vedlegg 5.

Beregnet skadekonsekvensklasse: **Alvorlig** ✓

Beregnet faregradsklasse: **Lav** ✓

Beregnet risikoklasse: **2** **3** ?

Potensielt utløpsområde er mot Otra.

*

✓

4 STABILITETSANALYSER

For vurdering av valg av profiler, materialfaktorer, materialparametere, lagdeling og poretrykksfordeling henvises det til Rambølls G-rap-002.^[4]

4.1 Tidligere stabilitetsanalyser

For oversikt over tidligere stabilitetsanalyser henvises det til tegning 302 og Rambølls G-rap-001.^[3]

4.2 Supplerende stabilitetsanalyser

For oversikt over beregnede profiler henvises det til tegning 302. Det er utført stabilitetsberegninger for både langtids- (drenert) og korttidstilstanden (udrenert).

4.2.1 AFI-analyse (drenert)

I profil 514 er det påvist lavere sikkerhet enn 1,4 ned mot Otra. Denne bruddsirkelen går kun igjennom ikke-sensitive masser, og tas dermed ikke med i forbindelse med kvikkleireutredningen.

Tabell 4.1 Resultater fra stabilitetsberegninger (drenert analyse)

Dagens situasjon				Utbedret situasjon			
Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor, F	Krav til F	Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor, F	Kommentar
310	B	1,41 ✓	1,4 ✓	312	B (alt.1)	2,14 ✓	Motfylling og avlastning
320	S1	2,31 ✓	1,4 ✓	314	B (alt.2)	1,41 ✓	Avlastning ✗
330	S2	1,58 ✓	1,4 ✓	-	S1	-	Ingen utbedring trengs ✓
340	514	1,58 ✓	1,4 ✓	-	S2	-	Ingen utbedring trengs ✓
				-	514	-	Ingen utbedring trengs ✓

* Alt. 2 har ingen effekt på den mest kritiske glideflaten, kun på en mer omfattende/global glideflate (for drenert analyse)

↓ * Anbefaler ekstra sjekk på samme eller sett glideflate

✓

4.2.2 ADP-analyse (udrenert)

Ved beregning av forbedringstiltak alternativ 1 er det valgt ikke å ta hensyn til en eventuell styrkeøkning i leira på grunn av pålasting i forbindelse med etablering av motfyllingen og ingen styrkereduksjon på grunn av svelling i forbindelse med avlastning av terrenget.

Ved beregning av forbedringstiltak alternativ 2 er det valgt å benytte skjærstyrkeprofil fra punkt R101 under avlastet terreng for å ta hensyn til svelling i leirmassene.

Tabell 4.2 Resultater fra stabilitetsberegninger (udrenert analyse)

Dagens situasjon				Utbedret situasjon			
Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor, F	Krav til F	Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor, F	Kommentar
311	B	1,29 ✓	1,4 ✓	313	B (alt.1)	1,4 ✓	Motfylling og avlastning
321	S1	1,45 ✓	1,4 ✓	315	B (alt.2)	1,4 ✓	Avlastning
331	S2	1,73 ✓	1,4 ✓	-	S1	-	Ingen utbedring ✓ trengs
341	514	1,73 ✓	1,4 ✓	-	S2	-	Ingen utbedring ✓ trengs
				-	514	-	Ingen utbedring ✓ trengs

* Anbefaler elastis sjekk av sammensatt glideflate



5 VURDERING AV § 7-3 TEK10 (SIKKERHET MOT SKRED)

TEK10 § 7-3 første ledd sier at «Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område». Kravet gjelder for eksempel bygninger som har nasjonal eller regional betydning for beredskap og krisehåndtering.

I henhold til dagens regelverk foreligger det ikke noen definisjon for nødvendig beregningsmessig sikkerhetsfaktor for å definere et område som ikke-skredfarlig.

Basert på dette har funksjonene til sykehuset blitt vurdert og Rambøll foreslår følgende funksjoner skal vurderes etter henholdsvis §7-3 første og annet ledd:^[11]

<p>TEK 10 § 7-3 første ledd</p> <ul style="list-style-type: none">- Sykehus (beredskapsfunksjoner)- Helikopterlandingsplass- Beredskapsvei til sykehuset	<p>TEK 10 § 7-3 annet ledd</p> <ul style="list-style-type: none">- Sykehus (ikke beredskapsfunksjoner)- Helseinstitusjoner- Lege, tannlege, fysioterapi, kiropraktor, sykehjem- Forskning, utvikling og konsulentvirksomhet.- Undervisning (skole, høyskole og universitet)- Støttefunksjoner til sykehuset, så som barnehage, forsamlingslokaler, treningssenter, servering og bevertning, forretning/kiosk, hotell- Utearealer/grønnstruktur- Samferdsel, slik som veier, parkeringshus <p><i>Funksjoner er hentet fra forslag til reguleringsbestemmelser for Områderegulering Eg sykehusområde datert 14.04.2015</i></p>
---	--

Funksjonene som kommer under TEK10 §7-3 først ledd skal ikke plasseres innenfor en faresone for kvikkleireskred. Funksjonene som kommer under annet ledd kan plasseres innenfor en faresone så lenge disse prosjekteres etter gjeldende regelverk for K1- til K4-tiltak.

Ettersom sone A omfatter eksisterende sykehusbebyggelse anbefales det å benytte sikkerhetsfaktor, $F > 1,4$ som minstekrav for områdestabiliteten.



6 GEOTEKNISKE VURDERINGER

6.1 Sone A (Stabilitetsberegning A, B og S1)

6.1.1 Skråningsstabilitet

Det er tidligere utført terrengforbedringer i form av motfylling i bunnen av skråningen. Stabilitetsberegningen i profil B med skissert motfylling vurderes som representativ for profil A.

Øvre deler av profil B består av tre til fem meter sand, silt og tørrskorpe over leire og kvikkleire. Ned mot elva ligger leira nært terreng. Kvikkleiremekktigheten er opptil 20 meter i selve skråningen og avtar under Otra og innover platået.

Dagens situasjon tilfredsstiller ikke stabiliteten i profil B kravet som trengs for ny utbygning i sonen.

Profil S1 har relativt like grunnforhold som profil B, men ettersom profilet har en slakere helning er sikkerheten mot utglidning bedre og vurderes som tilfredsstillende.

6.1.2 Stabiliserende tiltak

Beregninger i profil B viser at stabiliteten i dag ikke tilfredsstiller sikkerhetskravet som kreves for området ($F_c > 1,4$) i forbindelse med nye utbygninger. Det er utarbeidet to ulike forslag til stabiliserende tiltak.

Anbefalt tiltak (alternativ 1) er å fortsette den tidligere utlagte motfyllingen ved profil A sørover samtidig som øvre del av skråningen ved bygg 1 avlastes noe for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet. Denne avlastningen kan antageligvis tilpasses eksisterende infrastruktur som ligger øst for bygg 1. Anbefalt motfylling er en forlengelse av eksisterende motfylling/erosjonssikring som ble etablert i 1997/1998. Etter dette har det vært utført kontroller på fyllingen flere ganger. Det ble utført en regelmessig 5 års kontroll av denne av Multiconsult senest i 2014. Det er i geoteknisk notat beskrevet at «motfyllingen synes å være intakt» og det har ikke vært behov for utbedringer på fyllingen.^[8,9] Se tegning 303, 312 og 313 for forslag til motfylling og avlastning.

Alternativt er det mulig å oppnå tilfredsstillende sikkerhet ved ekstra avlastning i toppen av skråningen (alternativ 2). Det vil da ikke være behov for motfylling for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Denne avlastningen vil medføre at all eksisterende infrastruktur ved skråningstoppen må flyttes. I tillegg kan det være nødvendig å utføre noen stabiliserende tiltak i forbindelse til fundamentene til Bygg 1 ettersom det blir behov for graving inn mot disse. Basert på tidligere dokumenter antas dette bygget fundamentert på trepeler. Se tegning 304, 314 og 315 for forslag til avlastning.

6.2 Sone B (Stabilitetsberegning 510 og 515)

6.2.1 Skråningsstabilitet

I profil 510 er dagens terreng noe forandret enn det geometrien i beregningen fra 1978 viser. Det er etablert en motfylling i ravinen for å stabilisere daværende situasjon. Det er påvist et mektig lag med kvikkleire ca. sju meter under terreng.

Basert på tidligere utførte beregninger vurderes stabiliteten til profil 510 som **tilfredsstillende** ($>1,4$).

6.2.2 Stabiliserende tiltak

Ettersom beregnet sikkerhet er større enn 1,4 vil det ikke være behov for stabiliserende tiltak før området kan utbygges.



6.3 Sone C (Stabilitetsberegning 511, 512 og 515)

6.3.1 Skråningsstabilitet

Beregningene er gjort for å vurdere stabiliteten ved planlagt sykehusutbygging (1978). Geometrien av terrenget i tidligere profil 511 er i stor grad lik dagens terreng. Det er påvist et mektig lag med kvikkleire ca. fire meter under terreng.

Basert på tidligere utførte beregninger vurderes stabiliteten til profil 511 som **tilfredsstillende** ($>1,4$).

Geometrien av terrenget i profil 512 er i stor grad lik dagens terreng. Det er påvist et mektig lag med kvikkleire under ca. kote +17 i øvre deler og kote +12 i nedre deler av profilet. Dette tilsvarer henholdsvis ca. åtte og fire meter under terreng.

Basert på tidligere utførte beregninger vurderes stabiliteten til profil 512 som **tilfredsstillende** ($>1,4$).

I profil 515 er dagens terreng forandret i forhold til situasjonen i 1978. Det er lagt en motfylling i erosjonsdalen for å stabilisere daværende situasjon. Det er påvist et mektig lag med kvikkleire under ca. kote +15 i østre deler og kote +8 i vestre deler av profilet. Dette tilsvarer henholdsvis ca. én og åtte meter under terreng.

Basert på tidligere utførte beregninger vurderes stabiliteten til profil 515 som **tilfredsstillende** ($>1,4$).

6.3.2 Stabiliserende tiltak

Ettersom beregnet sikkerhet er større enn 1,4 vil det ikke være behov for stabiliserende tiltak før området kan utbygges.

6.4 Sone D (Stabilitetsberegning S2)

6.4.1 Skråningsstabilitet

Tidligere er det utført bekkelukking og lagt en motfylling i bunnen av profil S2. Det er påvist et kvikkleirelag med mektighet mellom tre og tretten meter. I øvre deler av profilet er kvikkleira påvist fra ca. kote +16,5, mens ved Otra er det kvikkleire fra ca. kote -1,0.

Basert på utførte beregninger vurderes stabiliteten til profil S2 som **tilfredsstillende** ($>1,4$).

6.4.2 Stabiliserende tiltak

Ettersom beregnet sikkerhet er større enn 1,4 vil det ikke være behov for stabiliserende tiltak før området kan utbygges.

6.5 Sone E (Stabilitetsberegning 513 og 514)

6.5.1 Skråningsstabilitet

Geometrien av terrenget i tidligere beregning 513 er i stor grad lik dagens terreng. Øverste del av skråningen er mulig noe slakere i dagens situasjon. Supplerende stabilitetsberegninger er utført for et revidert profil 514, som antas å representere begge situasjoner.

Tidligere stabilitetsberegninger antydte at det var noe lav sikkerhet mot brudd i profil 514. På grunnlag av de supplerende undersøkelsene er det dokumentert en høyere skjærstyrke i leira. Dette, i tillegg til mer nøyaktige beregningsmetoder, viser supplerende beregninger at områdestabiliteten er **tilfredsstillende** ($>1,4$) slik som området ligger i dag. Det er påvist et tynt kvikkleirelag som ligger nært terreng i nedre deler av profilet. Antageligvis ligger profil 514 i en eldre skredgrop. En kan derfor anta at mye av de sensitive løsmassene allerede har glidd ut i Otra.

6.5.2 Stabiliserende tiltak

Ettersom beregnet sikkerhet er større enn 1,4 vil det ikke være behov for stabiliserende tiltak før området kan utbygges.

6.6 Potensielle utløsnings- og skredmekanismer

Ettersom det ikke er registrert erosjon av betydning langs Otra i nyere tid, antas det som mest sannsynlig at eventuelle skred vil bli utløst av anleggsvirksomhet. Potensielle utløsningsmekanismer kan være oppfyllinger på topp av skråninger, utgravinger ved skråningsfot eller endringer i grunnvannsstrømmene. Inspeksjon av erosjon langs elvebunn er ikke utført.

7 VIDERE ARBEID

I forbindelse med byggesak i sone A må det utføres en detaljprosjektering av de anbefalte stabiliserende tiltakene. Tiltakene forutsettes utført slik at disse kan betraktes som «endelig terreng». Det kan være behov for noen supplerende grunnundersøkelser ved foreslått motfylling og avlastning. I forbindelse med prosjektering av avlastningen må fundamenteringen til bygg 1 vurderes.

I sone B og E er det utført få grunnundersøkelser. Soneavgrensningene er derfor utelukkende basert på topografiske forhold (gjennomsnittlig terrenghelning $> 1:15$). Det anbefales derfor å utføre supplerende undersøkelser for å få en mer korrekt avgrensning. Dette vil antageligvis føre til mindre soner enn det som er foreslått.

8 KONLUSJON

Rambøll har utført en kvikkleireutredning for sykehusområdet på Eg i Kristiansand etter § 7-3 i TEK 10 og NVEs kvikkleireveileder 7/2014.^[1] Det er avholdt et møte mellom Rambøll, Kristiansand kommune og NVE for vurdering av sikkerhetsnivå for videre utbygning på eksisterende sykehusområde.^{[6], [12]}

Sonderinger utført i nordlige del av området antyder over 20 meter mektighet av kvikk-/sensitiv leire. Sør i området antyder sonderingene en mektighet av sensitiv leire på ca. to meter. Leira og kvikkleira er relativt fast i uomrørt tilstand og det er målt lave poretrykksforhold i området.

Det er foreslått å etablere fem nye kvikkleiresoner for større deler av området. Det bemerkes at det er områder utenfor anbefalt soneavgrensning hvor det er påvist sprøbruddsmateriale. Disse områdene er ikke markert som faresoner på grunn av topografiske forhold.

Tiltak som kommer inn under TEK10 § 7-3 første ledd, slik som beredskapsfunksjoner, helikopterlandingsplass og beredskapsveg, kan ikke plasseres innenfor faresonene. Resterende funksjoner kan plasseres innenfor faresonene så lenge disse oppfyller kravet til sikkerhet som angitt i NVEs ~~retningslinjer~~^{veileder} 7/2014 og § 7-3 annet ledd.

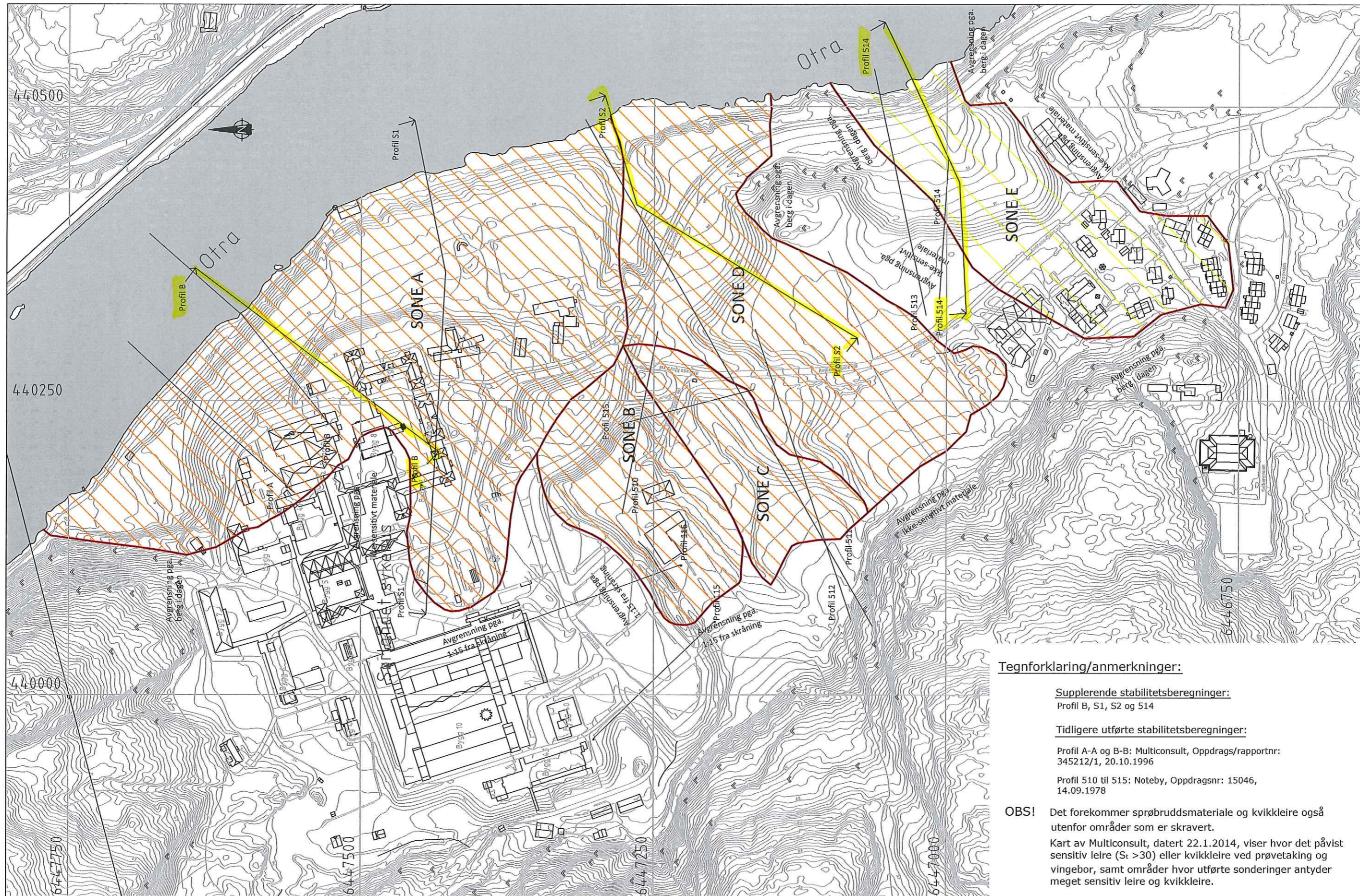
Utførte stabilitetsberegninger viser generelt tilfredsstillende sikkerhet mot kvikkleireskred og det er ikke observert nevneverdig erosjon.

For utbygging i sone A anbefales en minste sikkerhetsfaktor på 1,4 for områdeskred. Det er behov for noen stabiliserende tiltak for å oppnå dette. Foreslått tiltak er å videreføre eksisterende motfylling langs Otra, samt å avlaste terrenget øst for bygg 1. Alternativt er det mulig å oppnå tilfredsstillende sikkerhet uten motfylling dersom omfanget av avlastningen økes, men dette kan komme i konflikt med fundamenteringen til bygg 1.

I sone B og E er det utført få grunnundersøkelser, og avgrensningene baserer seg kun på topografiske forhold. Supplerende undersøkelser kan dokumentere at det ikke er sprøbruddsmateriale og dermed redusere utstrekningen av sonene.

9 REFERANSER

1. NVE. Veileder: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Datert april 2014.
2. NGI. Rapport 20001008-2, Program for økt sikkerhet mot leirskred: Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Revisjon 3. Datert 08.oktober 2008.
3. Rambøll. Oppdragsnummer 1350005219. Områdestabilitet Eg sykehusområde. Rapport nr. 001. Innledende arbeid. Datert 15.09.2014.
4. Rambøll. Oppdragsnummer 1350005219. Områdestabilitet Eg sykehusområde. Rapport nr. 002 – Rev01. Parameterrapport. Datert 02.15.2015
5. Multiconsult, kart: Orienterende kvikkleirekart søndre område med utvalg av foreliggende grunnbøringer-Eg, Kristiansand og Orienterende kvikkleirekart nordre område med utvalg av foreliggende grunnbøringer-Eg, Kristiansand, datert 22.1.2013.
6. Møte med Kristiansand kommune, NVE og Rambøll. 28.10.2014
7. Multiconsult. Oppdragsnummer 312233. Supplerende geotekniske vurderinger. Datert 03.02.2011.
8. Multiconsult. Oppdragsnummer 313394. Stabilitet av skråning mot Otra. Datert 28.11.2014.
9. Multiconsult. Oppdragsnummer 313493. RIG-NOT-003. Opplysninger om eksisterende fylling langs skråningsfot mot Otra. UTKAST. Datert 30.04.2015.
10. NVE. Veileder for dimensjonering av erosjonssikringer av stein. 4/2009. Datert november 2014
11. Rambøll. Oppdragsnummer 1350005219. Områdestabilitet Eg sykehusområde. Notat – Fordeling funksjoner SSHF. Revisjon 01. Datert 09.10.2015
12. Møte med Kristiansand kommune, NVE og Rambøll. 29.10.2015



Tegnforklaring/anmerkninger:

Supplerende stabilitetsberegninger:

Profil B, S1, S2 og S14

Tidligere utførte stabilitetsberegninger:

Profil A-A og B-B: Multiconsult, Oppdrags/rapportnr: 345212/1, 20.10.1996

Profil 510 til 515: Noteby, Oppdragsnr: 15046, 14.09.1978

OBS! Det forekommer sprøbruddsmateriale og kvikkleire også utenfor områder som er skravert.

Kart av Multiconsult, datert 22.1.2014, viser hvor det påvist sensitiv leire ($S_t > 30$) eller kvikkleire ved prøvetaking og vingebor, samt områder hvor utførte sonderinger antyder meget sensitiv leire og kvikkleire.

01	19.11.2015	Justert faresoneavgrensning	MTV	ERPY	MTV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomilla 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Områdestabilitet Eg sykehusområde

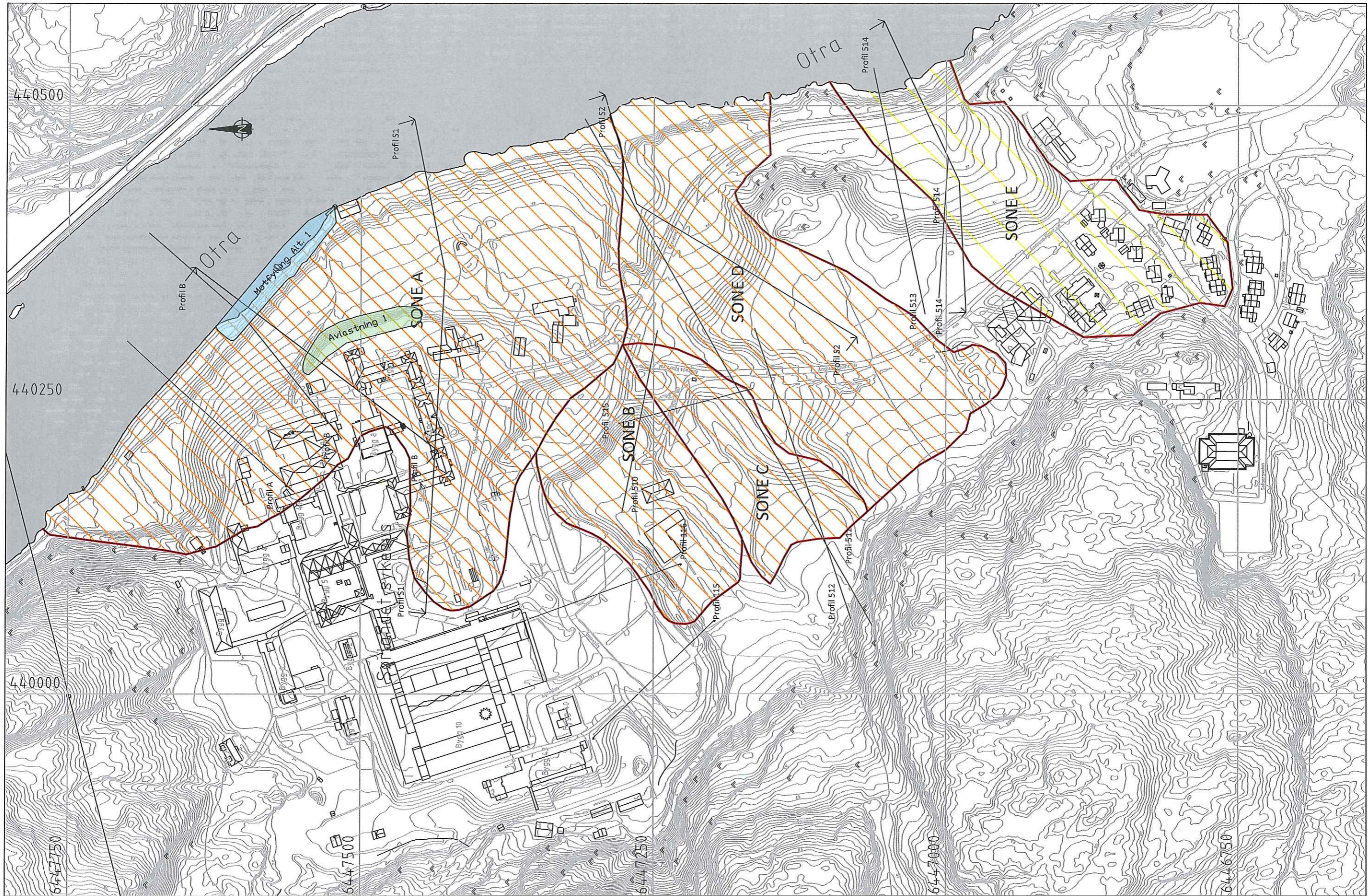
OPPDRAGSGIVER
Kristiansand kommune

INNHold
Situasjonsplan

Kvikkleirefaregrad:

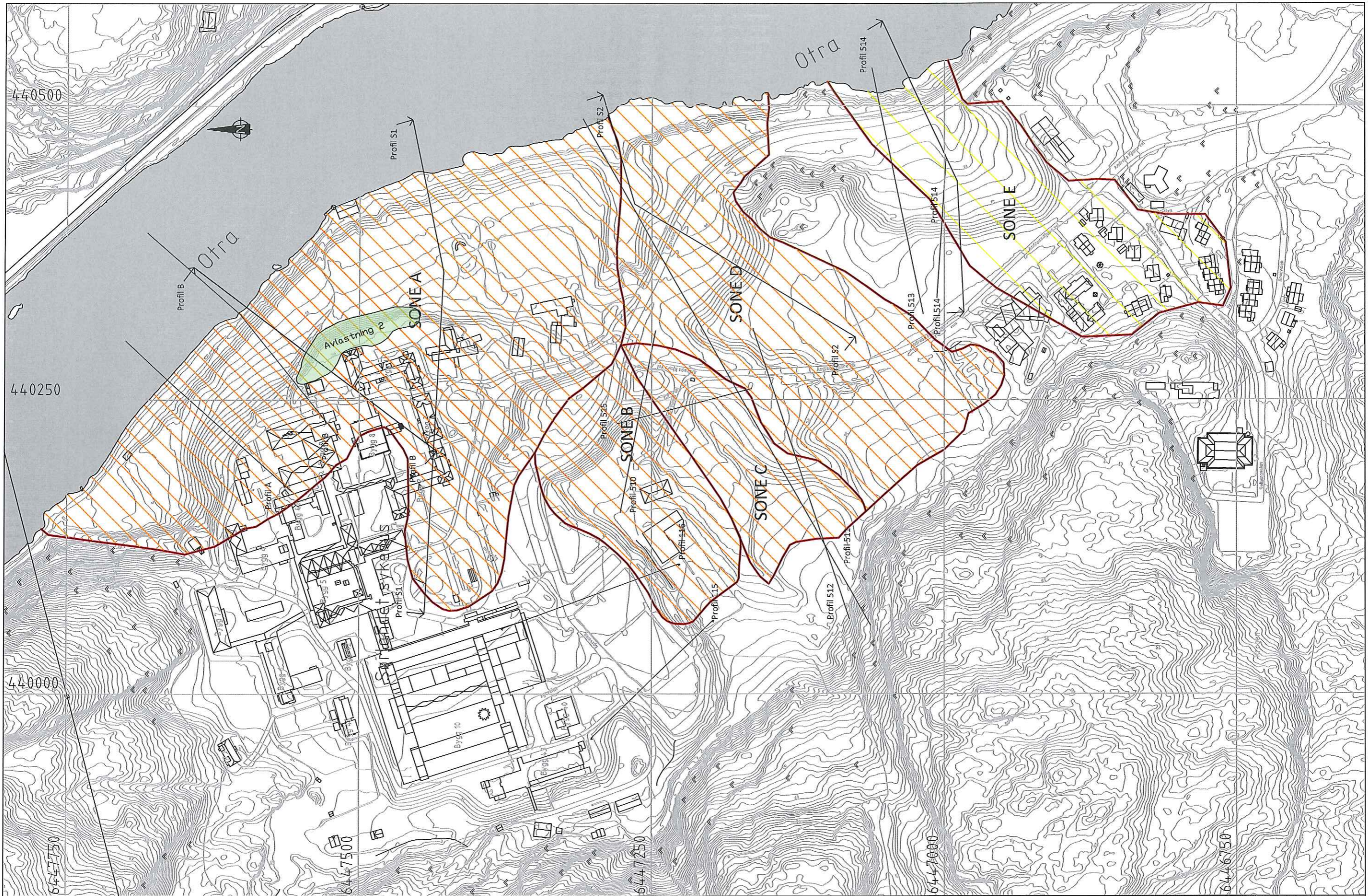
- Høy
- Middels (Sone A, B, C, D)
- Lav (Sone E)

OPPDRAG NR. 1350005219	MÅLESTOKK 1:3000	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 302		REV. 01	



<table border="1"> <tr> <td>01</td> <td>19.11.2015</td> <td>Justert faresoneavgrensning</td> <td>MTV</td> <td>ERPY</td> <td>MTV</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATE</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table>			01	19.11.2015	Justert faresoneavgrensning	MTV	ERPY	MTV	REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	<p>Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomilla 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>		<p>OPPDRAG Områdestabilitet Eg sykehusområde</p> <p>OPPDRAGSGIVER Kristiansand kommune</p>		<p>INNHOOLD Situasjonsplan</p> <p>Forslag til stabiliserende tiltak - Alt. 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Motfylling (skisse) Avlastning av terreng (skisse) 		<p>OPPDRAG NR. 1350005219</p> <p>MÅLESTOKK 1:3000</p>		<p>BLAD NR. -</p> <p>AV -</p>	
01	19.11.2015	Justert faresoneavgrensning	MTV	ERPY	MTV																			
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ																			
<p>TEGNINGSSTATUS</p>							<p>TEGNING NR. 303</p>		<p>REV. 01</p>															





01	19.11.2015	Justert faresoneavgrensning	MTV	ERPY	MTV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

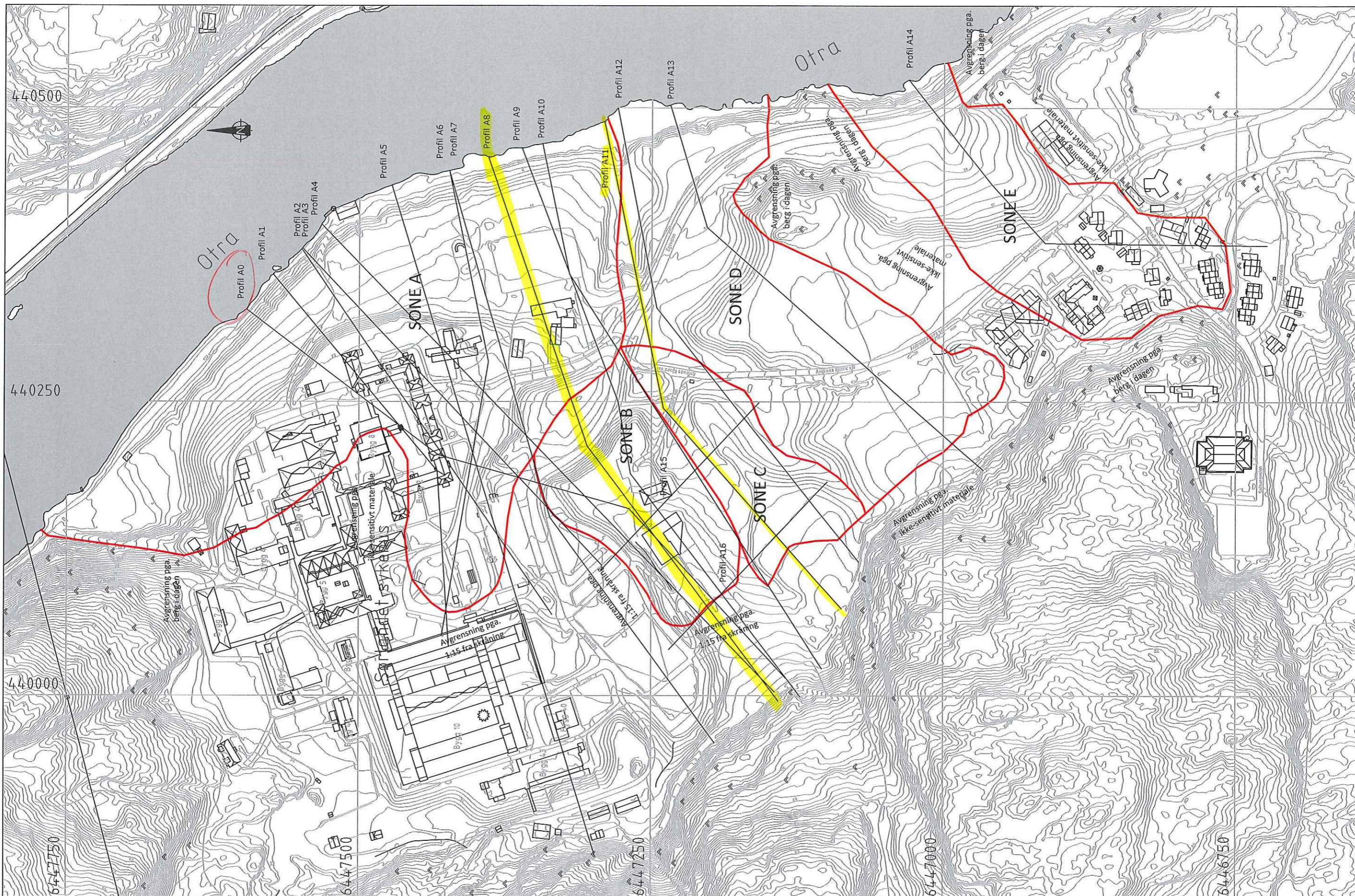
RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDAG
 Områdestabilitet Eg sykehusområde
 OPPDRAGSGIVER
 Kristiansand kommune

INNHOLD
 Situasjonsplan
 Forslag til stabiliserende tiltak - Alt. 2
 ■ Avlastning av terreng (skisse)

OPPDAG NR. 1350005219	MÅLESTOKK 1:3000	BLAD NR. -	AV -
		TEGNING NR. 304	REV. 01





00	12.11.2015		MTV	ERPY	MTV
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomilla 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
 Områdestabilitet Eg sykehusområde

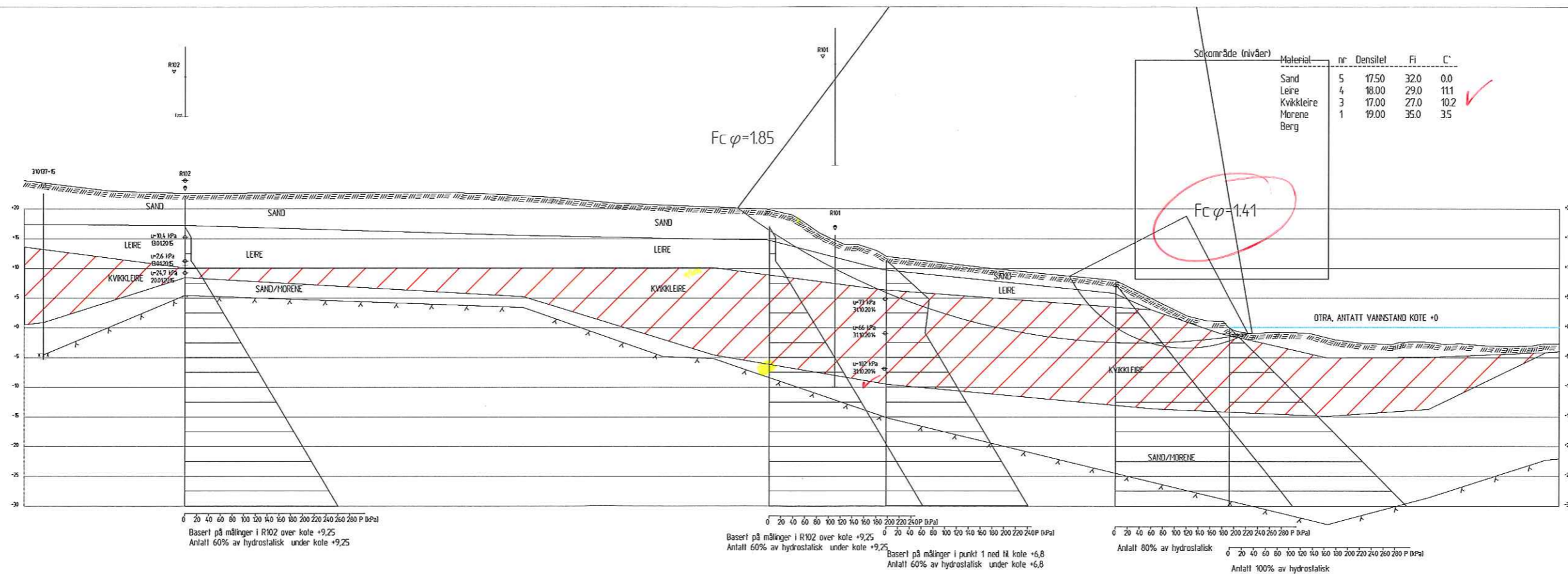
OPPDRAGSGIVER
 Kristiansand kommune

INNHOLD
 Situasjonsplan 10?
 Profil A1 til A14 for vurdering av
 faresoneavgrensing

OPPDRAG NR. 1350005219	MÅLESTOKK 1:3000	BLAD NR. -	AV -
		TEGNING NR. 305	REV. 00



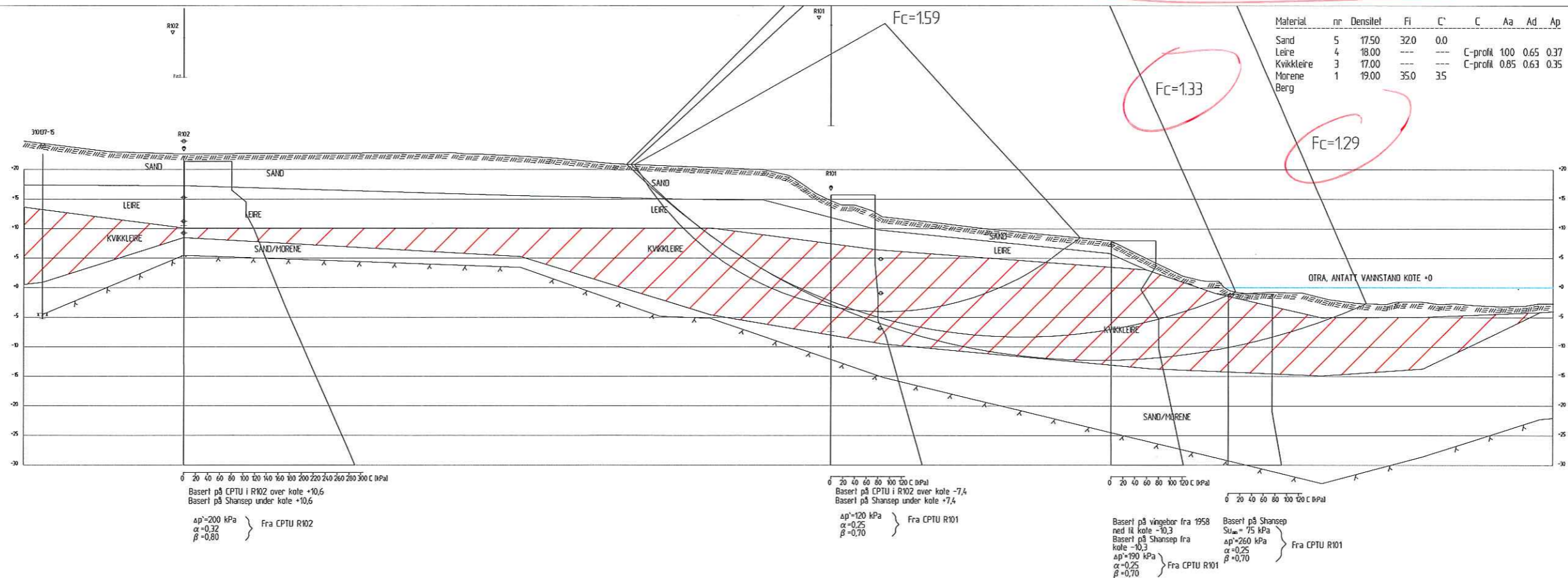
Anbefaler elastisk sjeld ml sammensatt glideflate



00	22.04.2015		HTV	ERPY	HTV	Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9120 Sluppen Hellomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPROG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	REKVID	Stabilitetsberegning - Profil B	OPPROG NR.	1350005219	MÅSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
REV.	DATE	BESKRIV	TISN	NOVIR	ODDQ		OFFORAGSIVLER	Kristiansand kommune	Dagens situasjon	AFI-analyse	TEGNING NR.	310	REV.	0		

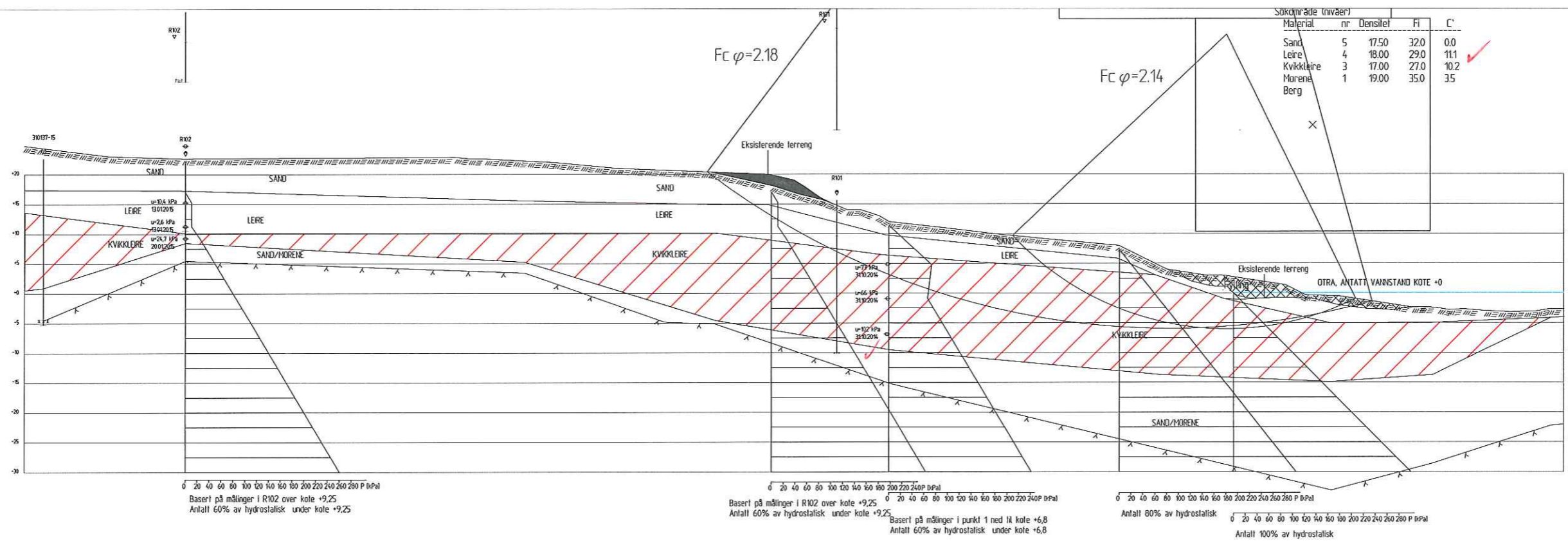
Ny beregning utført ✓

Anbefaler ekstra sjekk ml sammensatt glideflate



00	27.04.2015		HTV	ERPY	HTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P. b. 9420 Sluppen Holmenås 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPROG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	PROSJEKT	Stabilitetsberegning - Profil B	OPPROG NR.	1350005219	MÅLSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	ODD		OPPROGSGIVER	Kristiansand kommune	Dagens situasjon	ADP-analyse	TEGNING NR.	311	REV.	0		

"gub." beregning ✓



00	22.04.2015	HTV	ERP	HTV	RAMBOLL	OFFDRAG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	PROSJEKT	Stabilitetsberegning - Profil B	OFFDRAG NR.	1350005219	MÅLSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV		
TEGNINGSTATUS					Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Hjellemis 79, N-7493 Trondheim Tlf: 73 84 10 00 - Fax: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OFFDRAGSGIVER	Kristiansand kommune		Utbedret situasjon AFI-analyse Motfylling og avlastning					TEGNING NR.	312	REV.	0

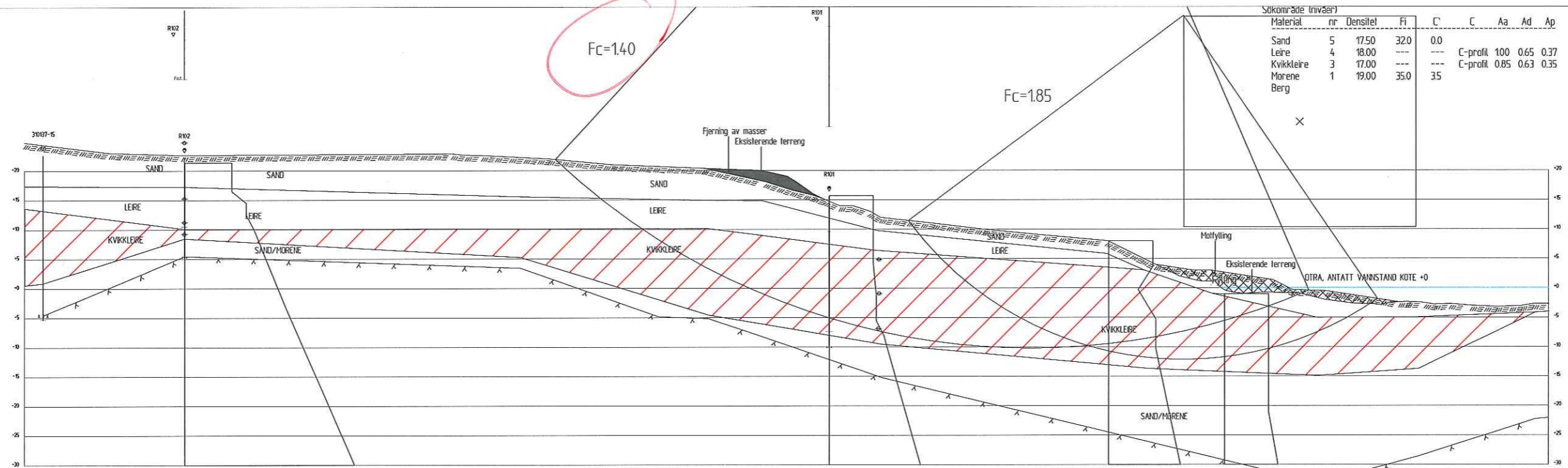
Ny beregning utført

Anbefaler ekstra sjekk av sammensett glideflate

Fc=1.40

Fc=1.85

Søkområde (nivåer)								
Material	nr	Densitet	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Sand	5	17.50	32.0	0.0				
Leire	4	18.00	---	---	C-profit	100	0.65	0.37
Kvikkleire	3	17.00	---	---	C-profit	0.85	0.63	0.35
Morene	1	19.00	35.0	3.5				
Berg								



Basert på CPTU i R102 over kote +10,6
 Basert på Shansep under kote +10,6
 $\alpha=0.32$
 $\beta=0.80$ } Fra CPTU R102

Basert på CPTU i R102 over kote -7,4
 Basert på Shansep under kote +7,4
 $\alpha=0.25$
 $\beta=0.70$ } Fra CPTU R101

Basert på vingebr fra 1958
 ned til kote -10,3
 Basert på Shansep fra
 kote -10,3
 $\alpha=0.25$
 $\beta=0.70$ } Fra CPTU R101

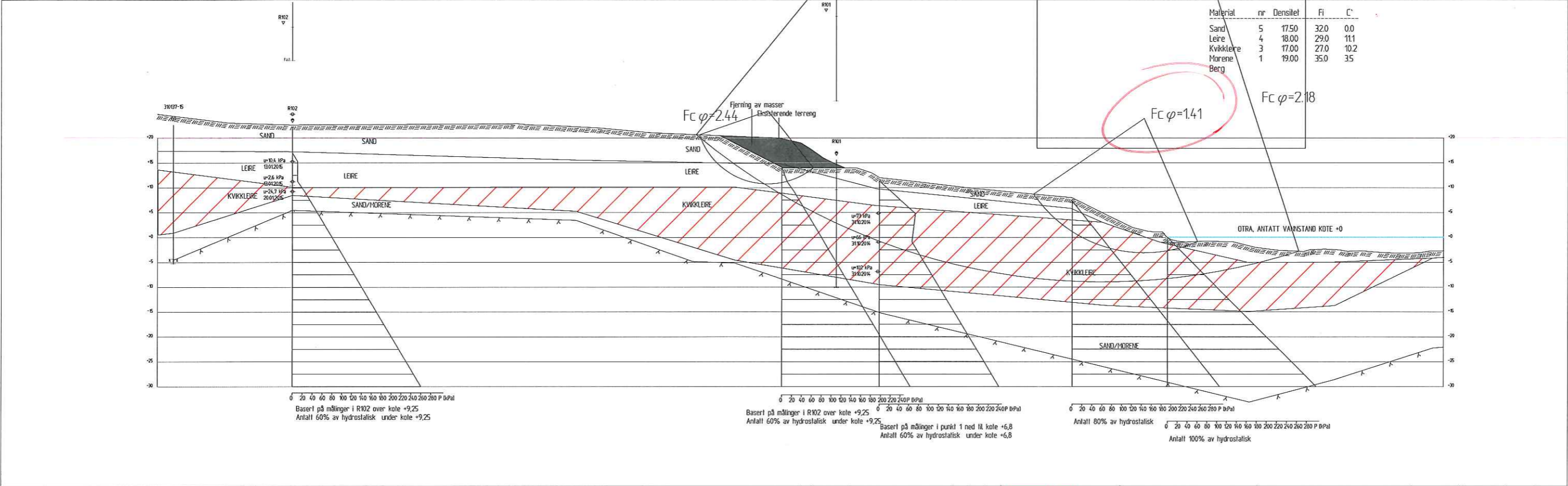
Basert på Shansep
 $Su_{avg} = 75$ kPa
 $\alpha=0.25$
 $\beta=0.70$ } Fra CPTU R101

00	23.04.2015		HTV	ERPY	HTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region Hordaland P.B. 9420 Skjuppen Hellefanta 79, N-7493 Trondheim Tlf: 73 84 10 00 - Faks: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPERAS	Områdestabilitet Eg sykehusområde	INNSKED	Stabilitetsberegning - Profil B	OPPROG NR.	1350005219	MÅLSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GDGND		OPPDAGSGIVNER	Kristiansand kommune	Utbedret situasjon - Alternativ 1	ADP-analyse	Mottylling og avlastning av terreng	TEGNING NR.	313	REV.	0	

"Gammel" beregning



Anbefales ekstra sjekk med sammensatt glideflate

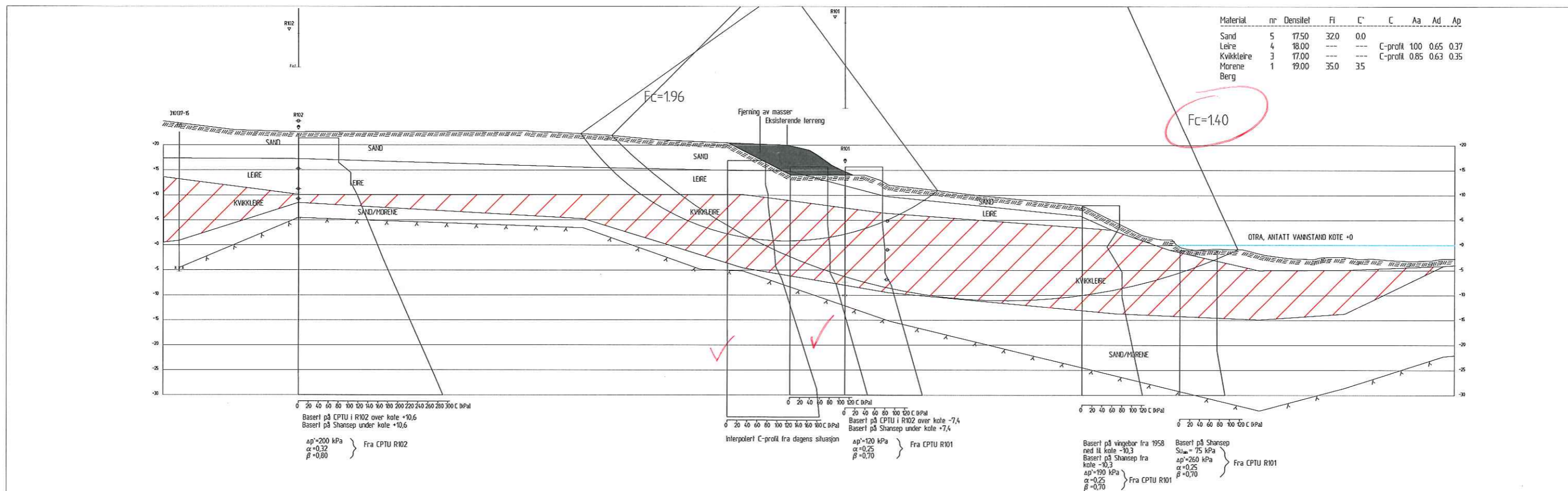


00	22.04.2015	EDRANG	HTV	ERPY	HTV	Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Hellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDAG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	INNHOLD	Stabilitetsberegning - Profil B	OPPDAG NR.	MÅSTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATE	EDRANG	TEGN	NOYTR	GGDK		OPPDAGSGIVER	Kristiansand kommune	Utbedret situasjon - Alternativ 2	AFI-analyse	Avlastning av terreng	1350005219	1:400 (A3L)	TEGNING NR.
													314	0

Ny beregning utført



Aufbefaler ekstra sjekk ml sammensatt glideflate

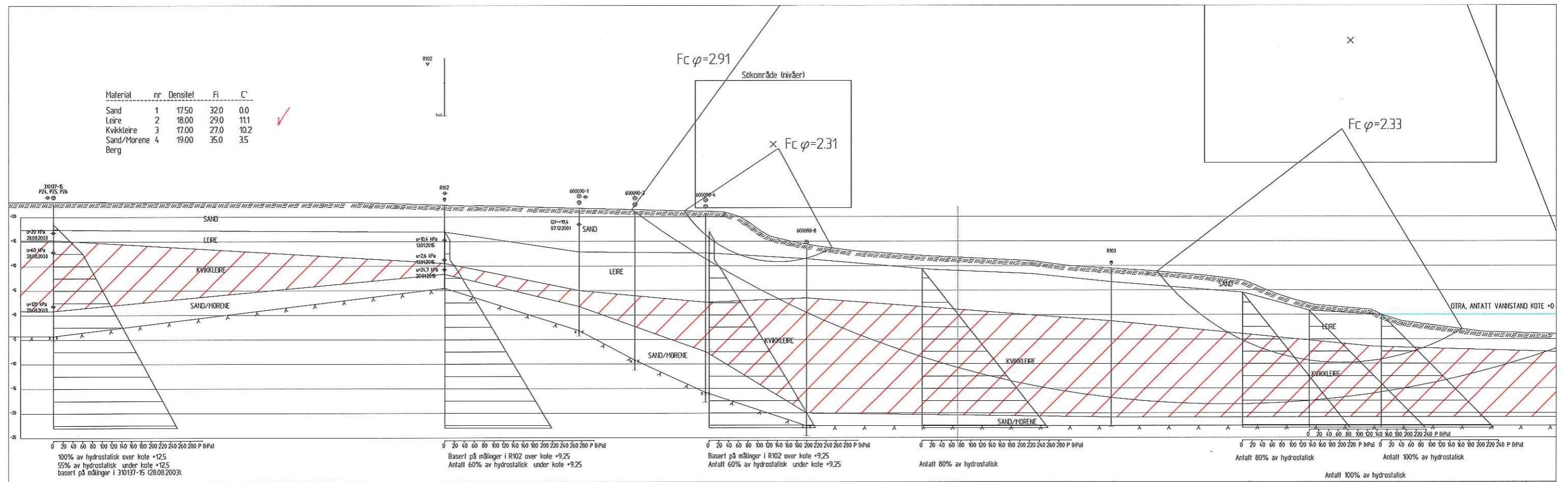


00	22.04.2015		HTV	ERPY	HTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P.O. 9420 Sluppen Helløymia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPDRAG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	REVISED	Stabilitetsberegning - Profil B	OPDRAG NR.	1350005219	MÅSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
REV.	DATE	ENDRINGS	TEGN	NOVTR	ODD		OFFRAGSIVERT	Kristiansand kommune	Utbedret situasjon - Alternativ 2 ADP-analyse Avlastning av terreng	TEGNING NR.	315	REV.	0			

Ny beregning utbedret



Material	nr	Densitet	Fi	C
Sand	1	17.50	32.0	0.0
Leire	2	18.00	29.0	11.1
Kvikkleire	3	17.00	27.0	10.2
Sand/Morene	4	19.00	35.0	3.5
Berg				

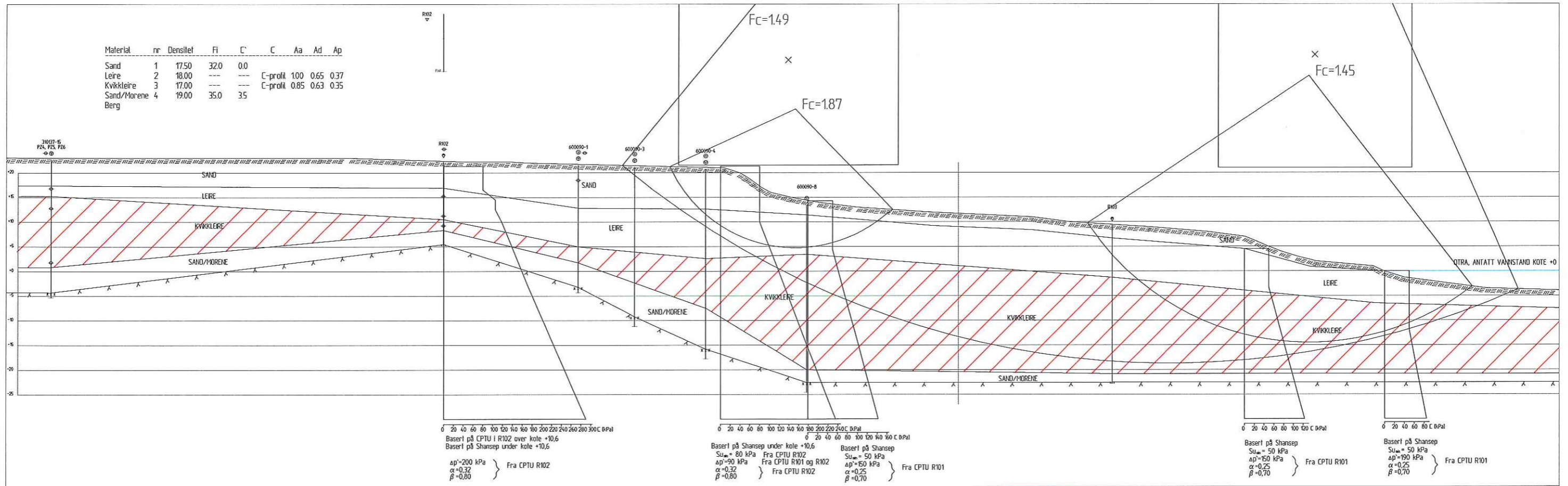


02	22.04.2015	REVISJON	HTV	ERP	HTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region HMI-Horge P.O. 9420 Sluppen Hellomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPROG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	DRUKKED	Stabilitetsberegning - Profil S1	OPPROG NR.	1350005219	MÅLSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
			TEKN	MONTR	ODD		OPPROGSGIVER	Kristiansand kommune	Dagens situasjon	AFI-analyse	TEGNING NR.	320	REV.	0		

Ny beregning utført

✓

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand	1	17.50	32.0	0.0				
Leire	2	18.00	---	---	C-profil	1.00	0.65	0.37
Kvikkleire	3	17.00	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35
Sand/Morene	4	19.00	35.0	35				
Berg								



0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 c DPa
 Baseri på CPTU i R102 over kole +10.6
 Baseri på Shansep under kole +10.6
 $\alpha = 0.32$ } Fra CPTU R102
 $\beta = 0.80$ }

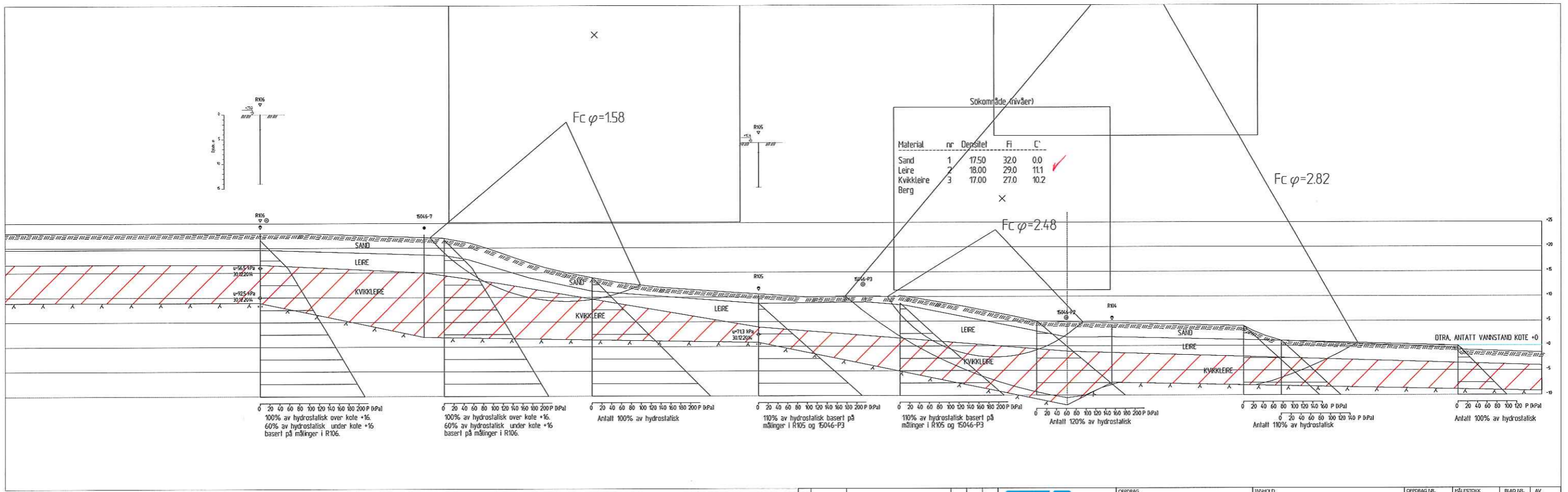
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 c DPa
 Baseri på Shansep under kole +10.6
 $Su_m = 80$ kPa } Fra CPTU R102
 $\alpha = 0.32$ } Fra CPTU R101 og R102
 $\beta = 0.80$ }
 Baseri på Shansep
 $Su_m = 50$ kPa }
 $\alpha = 0.25$ } Fra CPTU R101
 $\beta = 0.70$ }

0 20 40 60 80 100 120 c DPa
 Baseri på Shansep
 $Su_m = 50$ kPa }
 $\alpha = 0.25$ } Fra CPTU R101
 $\beta = 0.70$ }

0 20 40 60 c DPa
 Baseri på Shansep
 $Su_m = 50$ kPa }
 $\alpha = 0.25$ } Fra CPTU R101
 $\beta = 0.70$ }

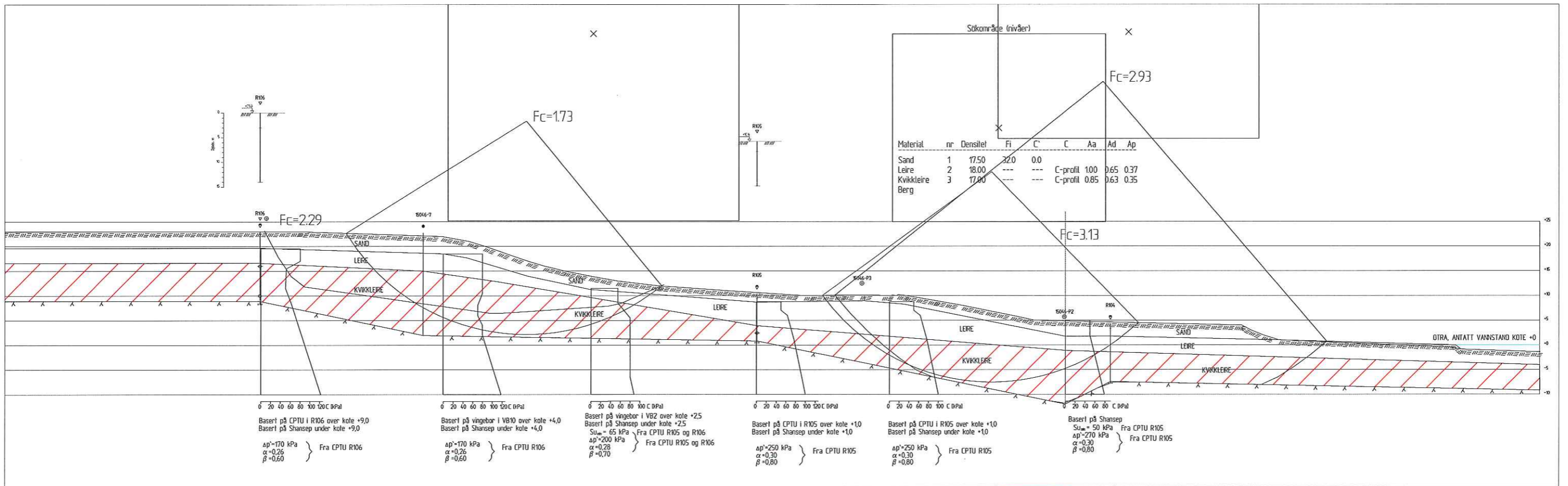
01	19.11.2015	Justert kohesjon	HTV	ERFV	HTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Hølembås 79, 167493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDAG Områdestabilitet Eg sykehusområde	DRUKTID Stabilitetsberegning - Profil S1 Dagens situasjon ADP-analyse	OPPDAG NR. 1350005219	MÅSTOKK 1:400 (A3L)	BLAD NR. TEGNING NR.	AV REV.
TEGNINGSTATUS							Kristiansand kommune	321	01			

"Gammel" beregning ✓



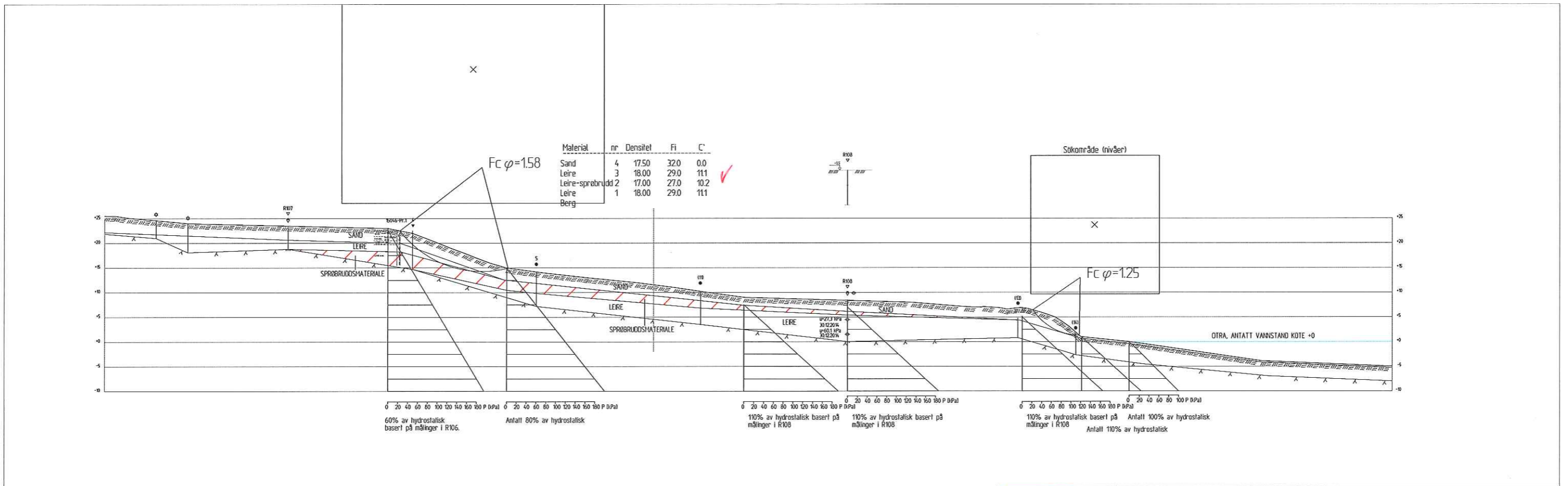
00	22.04.2015		MTV	ERP	MTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region HMI-Horge P.b. 9420 Sluppen Hellomlia 79, N-7493 Trondheim Tlf: 73 84 10 00 - Fax: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPDRAG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	INNEHOLD	Stabilitetsberegning - Profil S2	OPDRAG NR.	1350005219	MÅLSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
		TEGNINGSTATUS	TEGN	NOVTR	ODDOK		OPDRAGSGIVER	Kristiansand kommune	Dagens situasjon	AFI-analyse	TEGNING NR.	330	REV.	0		

Ny beregning utført ✓



00	02.03.2015		MTV	ERP	MTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P.O. 9420 Sluppen Hellomita 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPDRAG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	INNHOLD	Stabilitetsberegning - Profil S2	OPDRAG NR.	1350005219	MÅSTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
TEGNINGSSTATUS							OPDRAGSLEDER	Kristiansand kommune	Dagens situasjon	APD-analyse	TEGNING NR.	331	REV.	0		

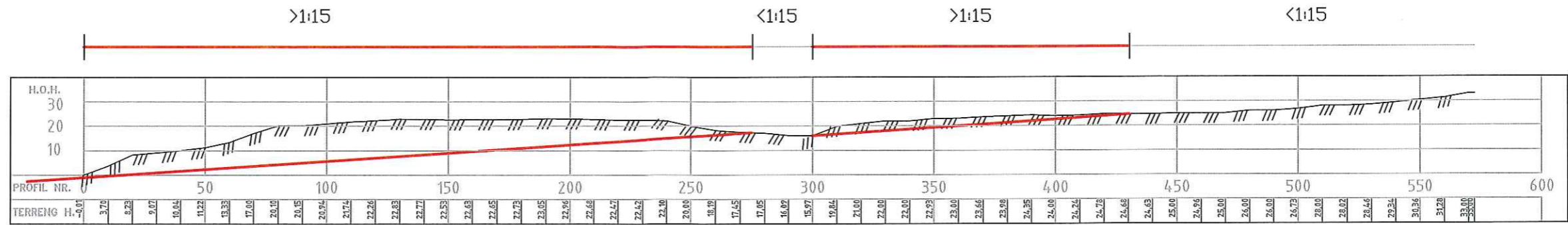
"Gammel" beregning ✓



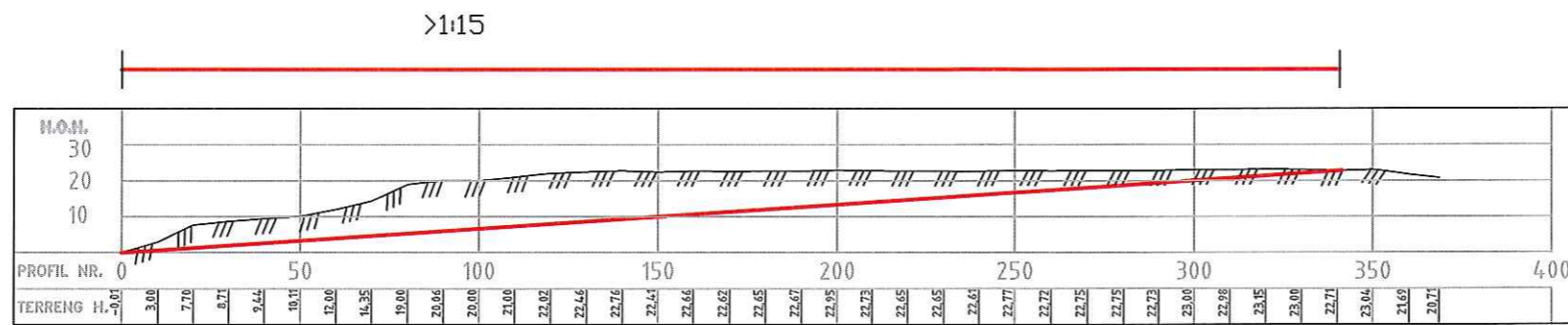
00	22.04.2015		MTV	ERP	MTV	RAMBOLL Ramboll AS - Region HMI-Norge P.b. 9420 Sluppen Holmenkna 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDRAAG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	UTFØR	Stabilitetsberegning - Profil 514	OPPDRAAG NR.	1350005219	MÅLESTOKK	1:400 (A3L)	BLAD NR.	AV
TEGNINGSTATUS			TEGN	HSV	GOUD		OPPDRAAGSGIVER	Kristiansand kommune	Dagens situasjon	AFI-analyse	TEGNING NR.	340	REV.	0		

Ny beregning utført ✓

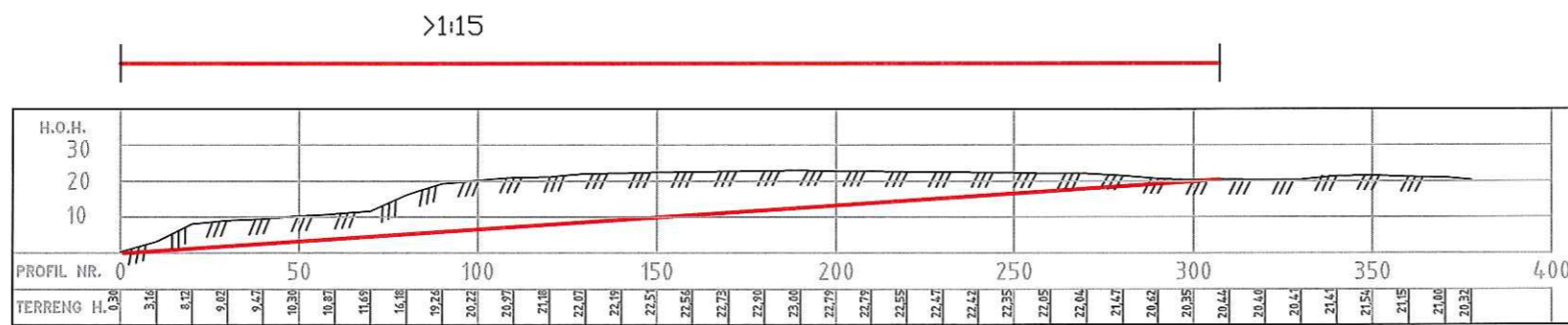
Profil A0



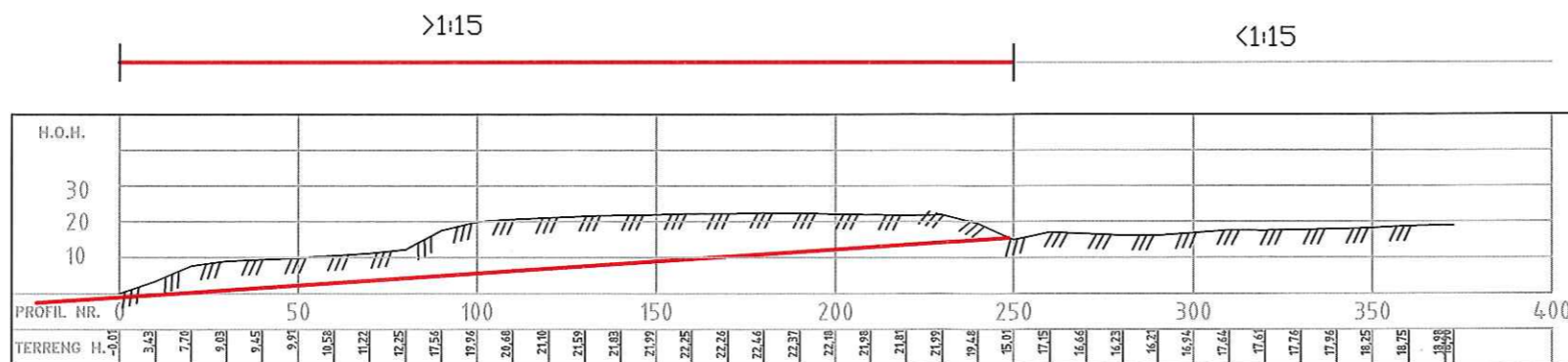
Profil A1



Profil A2



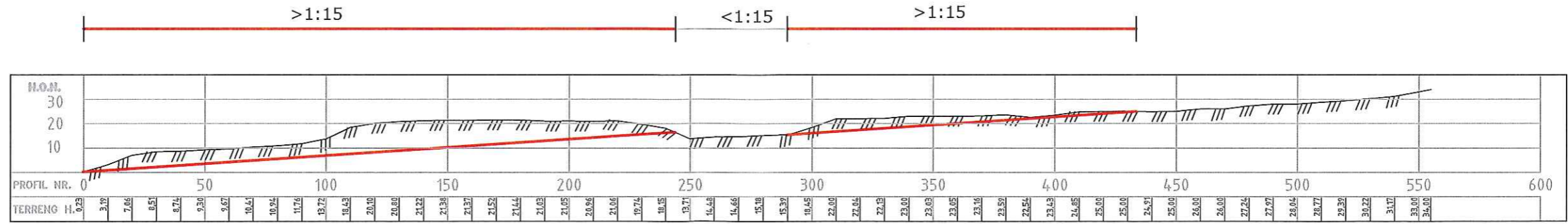
Profil A3



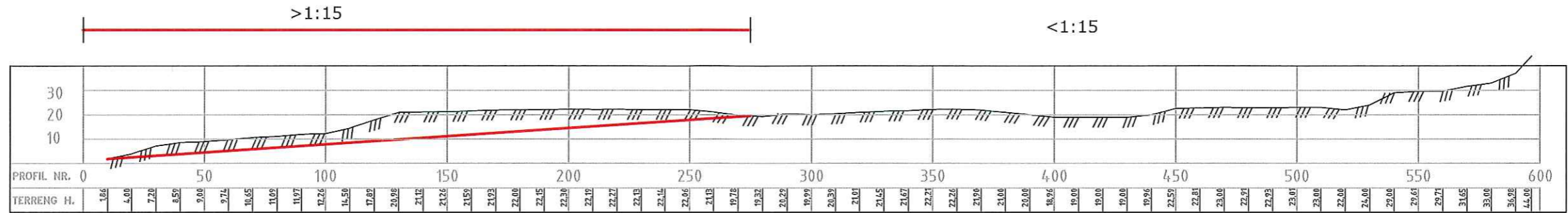
12.11.2015			MTV	ERPY	MTV	 Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDRAG	Områdestabilitet Eg sykehusområde	INNHold	Situasjonsplan og profiler	OPPDRAG NR.	1350005219	MÅLESTOKK	1:2000 (A3)	BLAD NR.	-	AV	-
REV.	DATA	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER	Kristiansand kommune	Vurdering av utstrekning av kvikkleire-skred med helning 1:15		TEGNING NR.	350	REV.	00				
TEGNINGSSTATUS																		



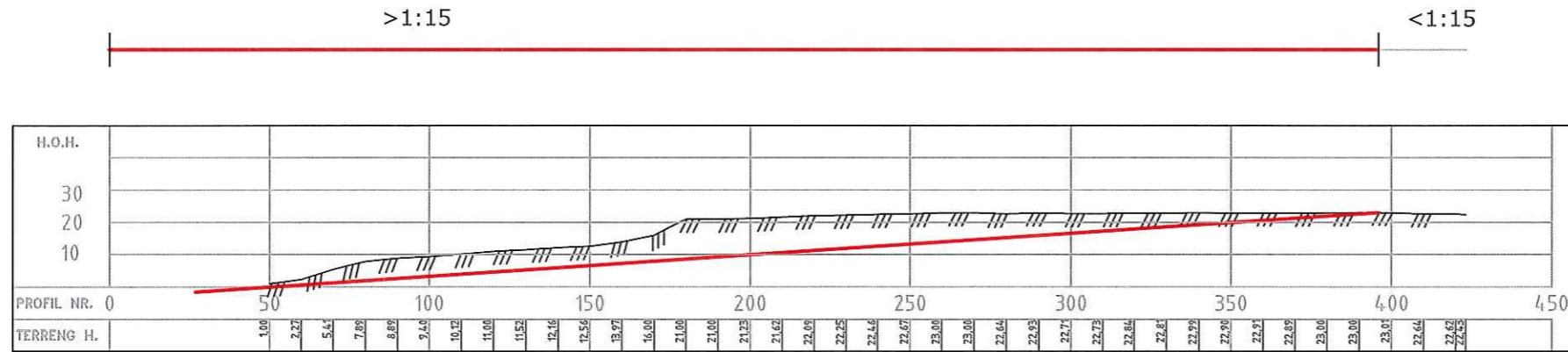
Profil A4



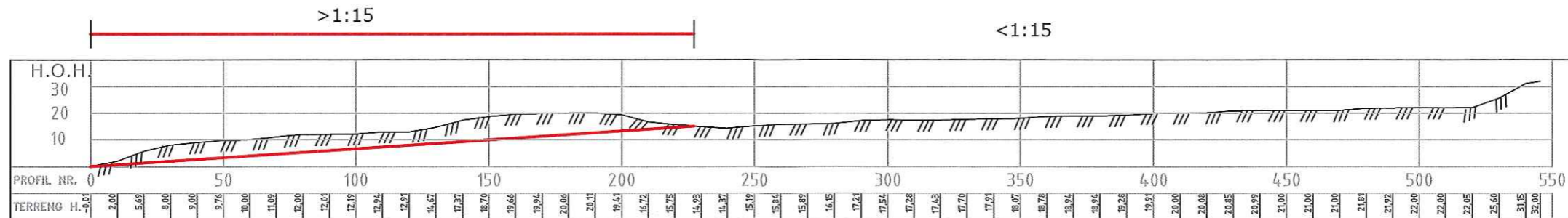
Profil A5



Profil S1



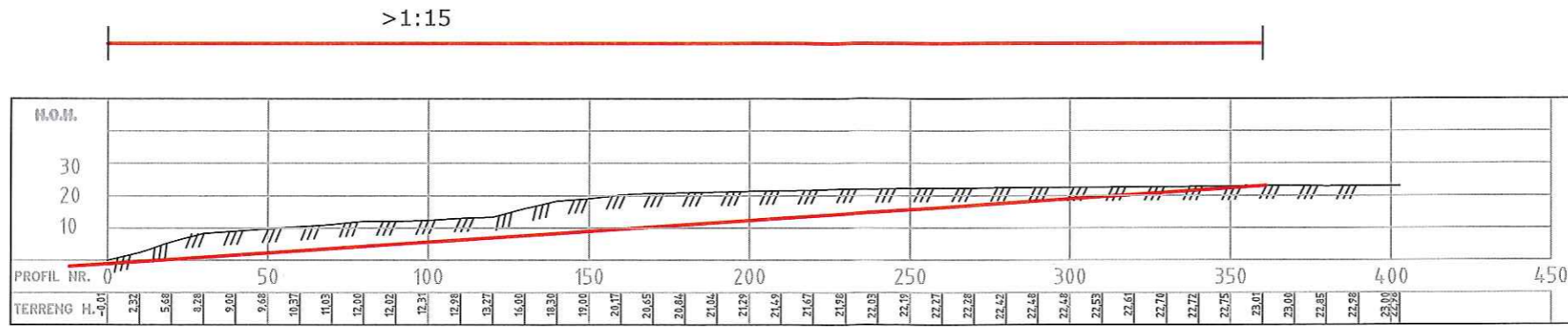
Profil A6



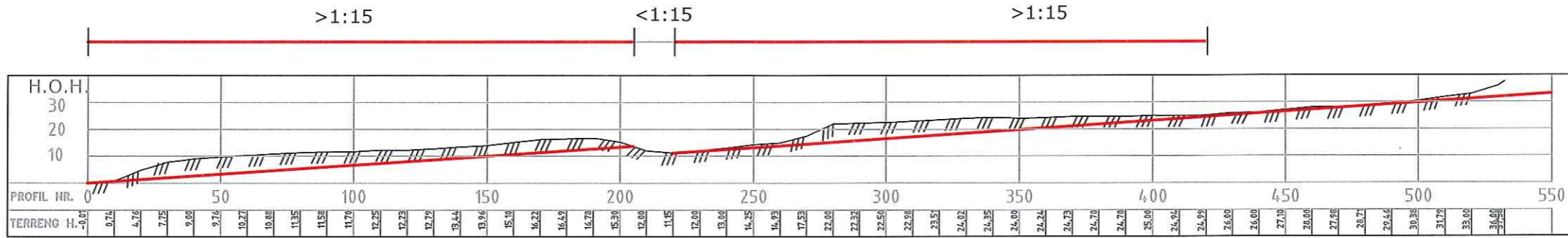
TEGNINGSSTATUS						OPPDRAG Områdestabilitet Eg sykehusområde			INNHOLD Situasjonsplan og profiler Vurdering av utstrekning av kvikkleire-skred med helning 1:15			OPPDRAG NR. 1350005219		MÅLESTOKK 1:2000 (A3)		BLAD NR. -		AV -	
REV.	12.11.2015	ENDRING	TEGN	MTV	ERPY	MTV	OPPDRAGSGIVER Kristiansand kommune			TEGNING NR. 351			REV. 00						
			Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no																



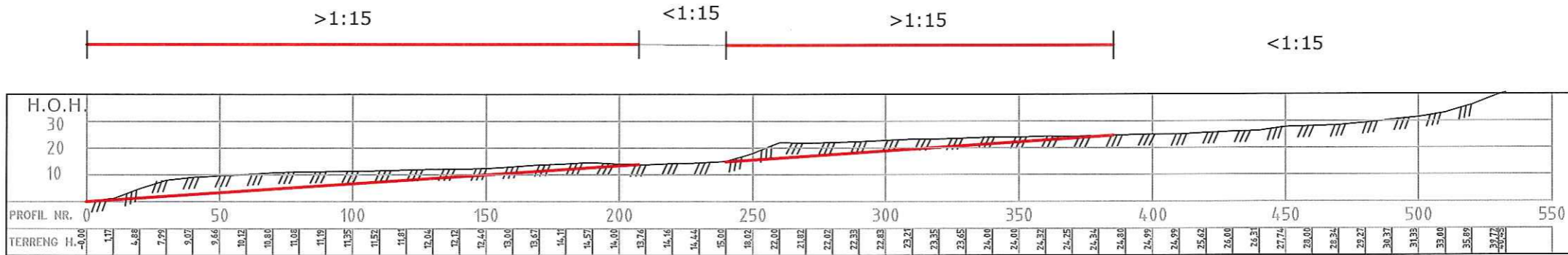
Profil A7



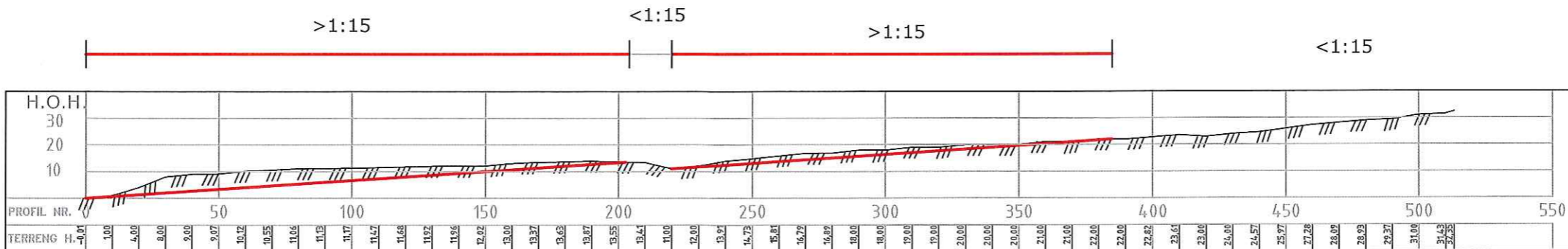
Profil A8



Profil A9

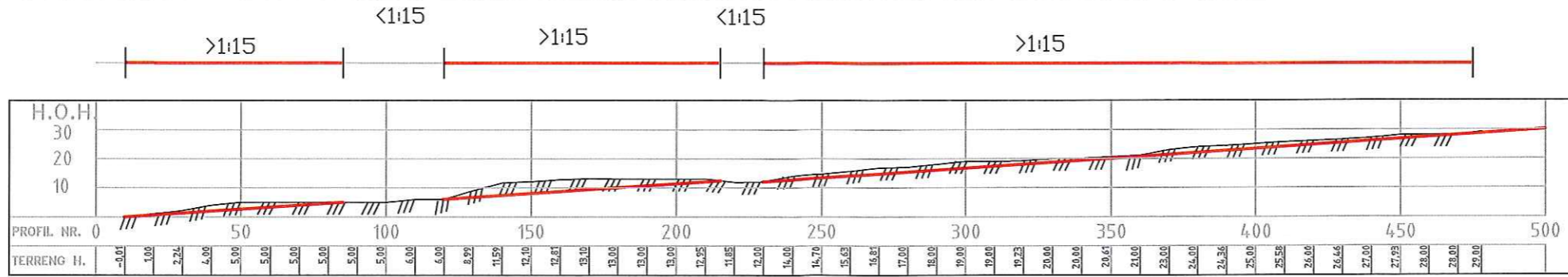


Profil A10

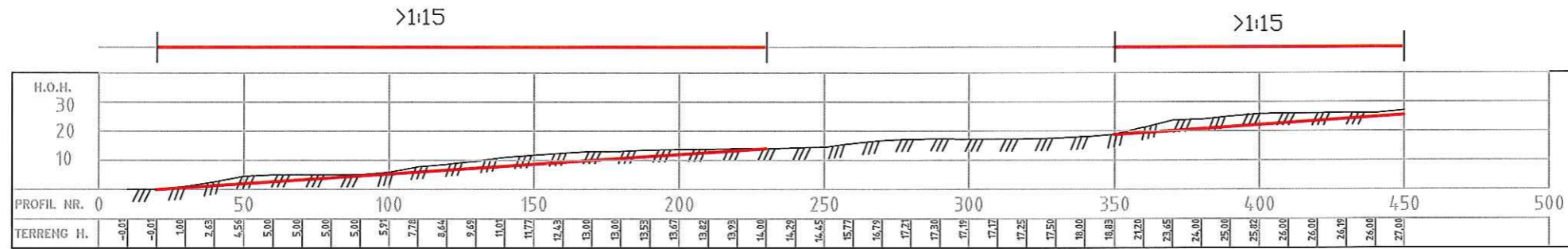


			OPPDRAG Områdestabilitet Eg sykehusområde			INNHOLD Situasjonsplan og profiler Vurdering av utstrekning av kvikkleire-skred med helning 1:15			OPPDRAG NR. 1350005219	MÅLESTOKK 1:2000 (A3)	BLAD NR. -	AV -
REV. 12.11.2015	DATO ENDRING	MTN ERPY MTV	Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no			OPPDRAGSGIVER Kristiansand kommune			TEGNING NR. 352		REV. 00	
TEGNINGSSTATUS												

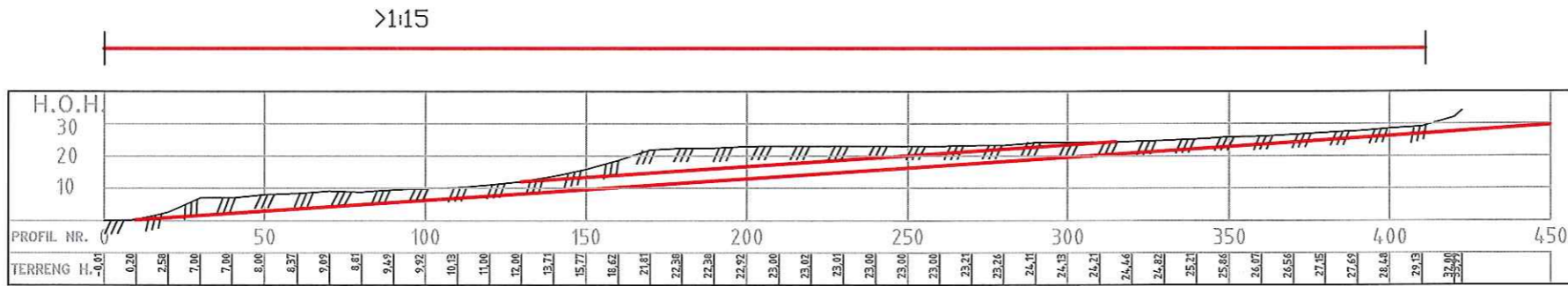
Profil A11



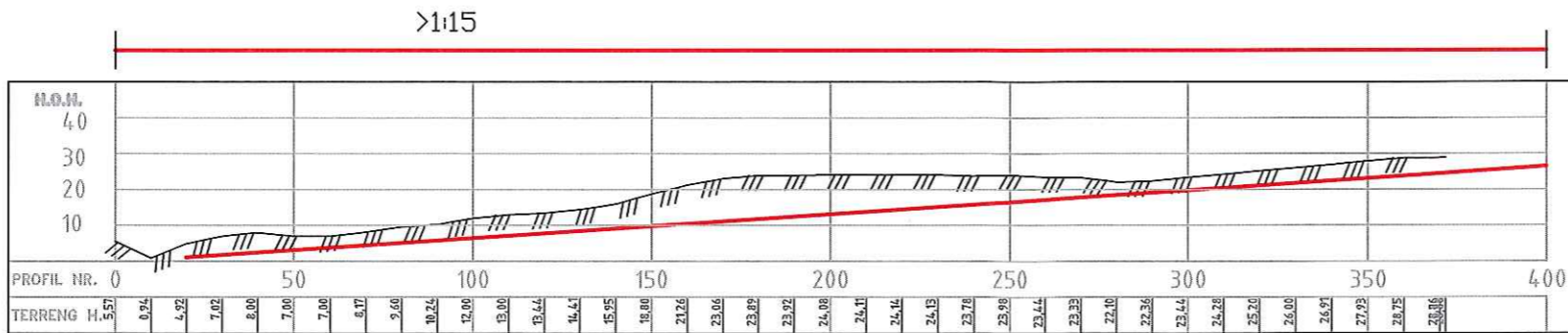
Profil A12



Profil A13



Profil A14



12.11.2015	MTV	ERP	MTV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN KONTR GODKJ
TEGNINGSSTATUS			



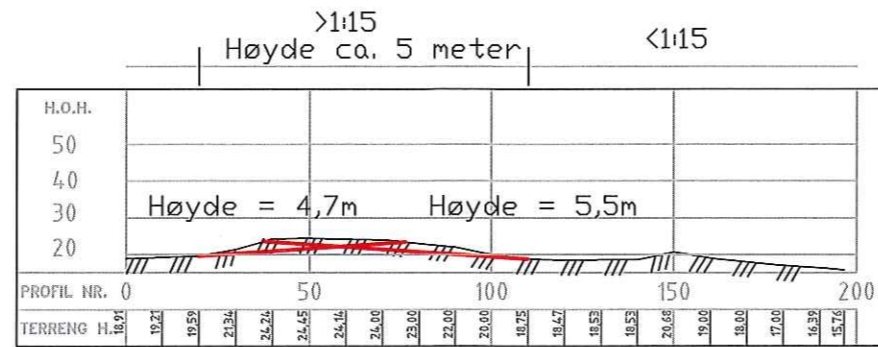
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Områdestabilitet Eg sykehusområde
OPPDRAGSGIVER
Kristiansand kommune

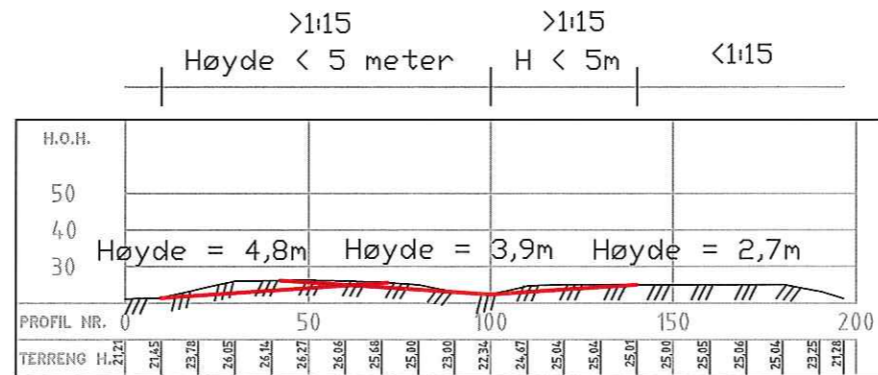
INNHOLD
Situasjonsplan og profiler
Vurdering av utstrekning av kvikkleire-
skred med helning 1:15

OPPDRAG NR. 1350005219	MÅLESTOKK 1:2000 (A3)	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 353		REV. 00	

Profil A15



Profil A16



			 Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomilla 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no			OPPDRAG Områdestabilitet Eg sykehusområde		INNHOLD Situasjonsplan og profiler Vurdering av utstrekning av kvikkleire- skred med helning 1:15		OPPDRAG NR. 1350005219	MÅLESTOKK 1:2000 (A3)	BLAD NR. -	AV -
REV. 12.11.2015	DATO 12.11.2015	ENDRING -				TEGN MTV	KONTR ERPY	GODKJ MTV	OPPDRAGSGIVER Kristiansand kommune		TEGNING NR. 354		
TEGNINGSSTATUS													

ref: "Program for økt sikkerhet mot leirskred, Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
20001008-2 datert 31 august 2001. Revisjon 3 datert 8 oktober 2006

Oppdrag: Områdestabilitet Eg sykehusområde
Oppdragsnummer: 1350005219 Område: Sone A
Saksbehandler: Morten Tveit Dato: 24.04.2015
Profil: B Kontrollert: Ernst Pytten

Skadekonsekvens Forklaring

Vurdering:				Konsekvens, score					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligheter	4	3	Sykehus	Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	3	Sykehus	Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen Bebyggelse, verdi	1	0		Annen Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei	2	2	Tilkomstveg til sykehus	Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje	2	0		Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	0		Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flo	2	0		Oppdemming/flo	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		25							
Beregnet skadekonsekvensklasse:		Meget Alvorlig							
Skadekonsekvens		0,56							

Faregradsklasser (sannsynlighet) Forklaring

Vurdering:				Faregrad, score					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	2	Antatt utfra terrengproper	Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde	2	2	24m Profil B-B	Skråningshøyde, m	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	2	OCR=1,27 i 34512.PR1	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk	3	0		Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk	-3	1	Gjennomsnittlig noe poreundertrykk	Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	3	=3*H/4 (Profil B-B)	Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	3	Prøveserie 34512-1	Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	0	Ikke tegn til erosjon	Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	2	Eksisterende oppfylling ved skråningstopp	Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	0		Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		22							
Beregnet faregradsklasse:		Middels							
Faregrad		0,43							

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 2397
Risikoklasse: 4

✓ Ja: Tidligere kontrollert

✓

ref: "Program for økt sikkerhet mot leirskred, Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
20001008-2 datert 31 august 2001. Revisjon 3 datert 8 oktober 2008

Oppdrag: Områdestabilitet Eg sykehusområde
Oppdragsnummer: 1350005219 Område: Sone B
Saksbehandler: Morten Tveit Dato: 13.11.2015
Profil: A8 Kontrollert: Ernst Pytten

Skadekonsekvens Forklaring

Vurdering:				Konsekvens, score					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligheter	4	3	Sykehus	Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	3	Sykehus	Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen Bebyggelse, verdi	1	0		Annen Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei	2	2	Tilkomstveg til sykehus	Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje	2	0		Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	0		Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flo	2	0		Oppdemming/flo	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		25							
Beregnet skadekonsekvensklasse:		Meget Alvorlig							
Skadekonsekvens		0,56							

Faregradsklasser (sannsynlighet) Forklaring

Vurdering:				Faregrad, score					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	2	Antatt utfra terrengproper	Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde	2	0	10m Profil A8	Skråningshøyde, m	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	2	OCR=1,27 i 34512.PR1	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk	3	0	Antatt hydrostatisk. Ingen målinger	Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk	-3	0		Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	3	Antatt utfra tidligere sonderinger i ravine	Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	3	Prøveserie 34512-1	Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	0	Ikke tegn til erosjon	Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	2	Planlagt større utbygging	Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	1	Igjenfylling av raviner	Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		18							
Beregnet faregradsklasse:		Middels							
Faregrad		0,35							

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 1961
Risikoklasse: 4

Etter utbygging 12. For utbygging 12: dagens faregrad lav



ref: "Program for økt sikkerhet mot leirskred, Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
20001008-2 datert 31 august 2001. Revisjon 3 datert 8 oktober 2008

Oppdrag: Områdestabilitet Eg sykehusområde
Oppdragsnummer: 1350005219 Område: Sone C
Saksbehandler: Morten Tveit Dato: 13.11.2015
Profil: S2 Kontrollert: Ernst Pytten

Skadekonsekvens Forklaring

Vurdering:			
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar
Boligheter	4	3	Sykehus
Næringsbygg, personer	3	3	Sykehus
Annen Bebyggelse, verdi	1	0	
Vei	2	2	Tilkomstveg til sykehus
Toglinje	2	0	
Kraftnett	1	0	
Oppdemming/flom	2	0	

Faktor	Vekttall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

Poeng (score x vektall): 25

Beregnet skadekonsekvensklasse: Meget Alvorlig
Skadekonsekvens: 0,56

Faregradsklasser (sannsynlighet) Forklaring

Vurdering:			
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	2	Antatt utfra terrenggroper
Skråningshøyde	2	2	25m må evt. korrigeres
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	0	OCR=3,2 i R106
Poretrykk, overtrykk	3	0	
Poretrykk, undertrykk	-3	0	Antatt hydrostatisk i gjennomsnitt
Kvikkleiremektighet	2	3	H/2
Sensitivitet	1	3	Prøveserie R106
Erosjon	3	0	Ikke tegn til erosjon
Inngrep, forverring	3	2	Planlagt større utbygging
Inngrep, forbedring	-3	1	Igjenfylling av raviner

Faktor	Vekttall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, m	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

Poeng (score x vektall): 18

Beregnet faregradsklasse: Middels
Faregrad: 0,35

Risiko (skadekonsekvens x faregrad): 1961
Risikoklasse: 4

* ?

ATA?

Etter utbygging 12 Far utbygging

v

ref: "Program for økt sikkerhet mot leirskred, Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
20001008-2 datert 31 august 2001. Revisjon 3 datert 8 oktober 2008

Oppdrag: Områdestabilitet Eg sykehusområde
Oppdragsnummer: 1350005219 Område: Sone D
Saksbehandler: Morten Tveit Dato: 13.11.2015
Profil: A11 Kontrollert: Ernst Pytten

* ?

Skadekonsekvens Forklaring

Vurdering:				Forklaring					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	Konsekvens, score			
						3	2	1	0
Boligheter	4	3	Sykehus	Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	3	Sykehus	Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen Bebyggelse, verdi	1	0		Annen Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei	2	2	Tilkomstveg til sykehus	Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje	2	0		Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	0		Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flom	2	0		Oppdemming/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		25							
Beregnet skadekonsekvensklasse:		Meget Alvorlig	✓						
Skadekonsekvens		0,56							

52 ?

Faregradsklasser (sannsynlighet) Forklaring

Vurdering:				Forklaring					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	Faregrad, score			
						3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	2	Antatt utfra terrenggroper	Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde	2	2	15m ✓ → mc evt. korrigeres	Skråningshøyde, m	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	0	OCR=3,2 i R106	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk	3	0		Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk	-3	0	Antatt hydrostatisk i gjennomsnitt	Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	3	Antatt H/2	Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	3	Prøveserie R106	Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	0	Ikke tegn til erosjon	Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	2	Planlagt større utbygging	Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	1	Igjennfylling av raviner	Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		18							
Beregnet faregradsklasse:		Middels							
Faregrad		0,35							

Etter 12 Forutbygging
utbygging Middels lav

Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 1961
Risiko klasse: 4

*

✓

ref: "Program for økt sikkerhet mot leirskred, Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire"
20001008-2 datert 31 august 2001. Revisjon 3 datert 8 oktober 2008

Oppdrag: Områdestabilitet Eg sykehusområde
Oppdragsnummer: 1350005219 Område: Sone E
Saksbehandler: Morten Tveit Dato: 13.11.2015
Profil: 514 Kontrollert: Ernst Pytten

Skadekonsekvens Forklaring

Vurdering:				Konsekvens, score					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Boligheter	4	3		Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	0		Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen Bebyggelse, verdi	1	0		Annen Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei	2	2	Tilkomstveg til sykehus	Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje	2	0		Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	0		Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flo	2	0		Oppdemming/flo	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		16							
Beregnet skadekonsekvensklasse:		Alvorlig	✓						
Skadekonsekvens		0,36							

Faregradsklasser (sannsynlighet) Forklaring

Vurdering:				Faregrad, score					
Faktor	Vekttall	Analyse Rambøll 2015	Kommentar	Faktor	Vekttall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	2	Antatt utfra terrenggroper	Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde	2	2	25m Profil 514	Skråningshøyde, m	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	0	OCR=2,0 (CPTU R106)/OCR=4,5 (CPTU R108)	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk	3	0		Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk	-3	1	Gjennomsnittlig noe poreundertrykk	Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	0	Tynt lag	Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	1	St=20 (R108)	Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	0	Ikke tegn til erosjon	Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	2	Planlagt større utbygging	Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	0		Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):		10							
Beregnet faregradsklasse:		Lav	✓						
Faregrad		0,20	0,3						
Risiko (skadekonsekvens x faregrad)		697	✓						
Risikoklasse:		3							

OK ✓

✓