

# Geoteknisk rapport - 746 Sørby

## **Norges vassdrags- og energidirektorat**

### **Trøgstad – Utredning av kvikkleiresoner 746 Sørby**

Oppdrag nr: 6130582

Rapport nr. 04

Revisjon nr. 01

**Dato: 01.04.2016**

Fylke Østfold	Kommune Trøgstad	Sted Sørby	UTM 06295 66145 (Euref 89, sone 32)
Byggherre			
Oppdragsgiver Norges vassdrags- og energidirektorat			
Oppdrag formidlet av Norges vassdrags- og energidirektorat v/Jaran Wasrud			
Oppdragsreferanse Vår oppdragsbekreftelse datert 12/4-13			
Antall sider 13	Tegn.nr 101+401-435	Vedlegg 1	Antall tillegg -

Prosjekt-tittel

**Trøgstad**  
**Utredning av kvikkleiresoner i Trøgstad**

Rapport-tittel

**746 Sørby**

Oppdrag nr: 6130582	Rapport nr: 04	Rev: 01	Dato: 01.04.2016	Kontr: MTV
Oppdragsleder: Øyvind Bredvold		Utarbeidet av: Trine Flobak		
<p><b>SAMMENDRAG</b> Rambøll har utført en utredning av sone 746 Sørby.</p> <p>Basert på utførte grunnundersøkelser og vurderinger er det foreslått en ny avgrensning av kvikkleiresonen. Ny avgrensning baserer seg på at et eventuelt skred ikke vil bre seg like langt vestover som tidligere kartlegging antok siden grunnundersøkelsene viste at kvikkleiren ligger relativt dypt.</p> <p>ROS-analyse av revidert kvikkleiresone medfører en oppjustering av faregrad fra middels til høy. Oppjusteringen skyldtes målinger av høyt poretrykk samt observasjon av noe erosjon i Sønnabekken.</p> <p>Anbefalte stabiliserende tiltak i denne rapporten er hovedsakelig ment for å sikre eksisterende bebyggelse og infrastruktur i de mest kritiske områdene. I sørvest er det anbefalt å erosjonssikre de mest kritiske partiene av Sønnabekken. I nordøst er stabiliteten i dagens situasjon lav og det anbefales å sikre skråningen. Sikringen kan utføres med en motfylling i bunn, eventuelt i kombinasjon med en avlastning av øvre del av skråningen.</p> <p>Det er andre områder, spesielt langs Sønnabekken, med beregningsmessig ikke tilfredsstillende stabilitet som det ikke er foreslått tiltak for. Detaljering av stabiliserende tiltak må imidlertid gjøres hvis det skal utføres tiltak i kategori K3 eller K4.</p>				

## INNHold

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>6</b>
1.1	PROSJEKT .....	6
1.2	OPPDRAg .....	6
1.3	INNHold.....	6
1.4	REVISJON .....	6
<b>2</b>	<b>GEOTEKNISKE PARAMETRE</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>GRUNNFORHOLD, TOPOGRAFI OG GRUNNVANN</b> .....	<b>7</b>
3.1	GRUNNUNDERSØKELSER.....	7
3.2	TOPOGRAFI.....	7
3.3	GRUNNFORHOLD .....	7
3.4	PORETRYKKSFORHOLD.....	7
<b>4</b>	<b>SONEAVGRENSING OG ROS-ANALYSE</b> .....	<b>8</b>
4.1	SONEAVGRENSING .....	8
4.2	ROS-ANALYSE FOR 744 SØRBY .....	8
<b>5</b>	<b>STABILITETSANALYSER</b> .....	<b>9</b>
5.1	TOTALSPENNINGSANALYSE (ADP-ANLAYSE) .....	9
5.2	EFFEKTIVSPENNINGSANALYSE .....	10
<b>6</b>	<b>GEOTEKNISKE VURDERINGER</b> .....	<b>10</b>
6.1	PROFIL B .....	10
6.1.1	<i>Skredmekanisme og utløsningsmekanisme</i> .....	10
6.1.2	<i>Stabiliserende tiltak</i> .....	10
6.2	PROFIL 5A.....	10
6.2.1	<i>Skredmekanisme og utløsningsmekanisme</i> .....	11
6.2.2	<i>Stabiliserende tiltak</i> .....	11
6.3	PROFIL 5C.....	11
6.3.1	<i>Skredmekanisme og utløsningsmekanisme</i> .....	11
6.3.2	<i>Stabiliserende tiltak</i> .....	11
6.4	PRIORITERING AV STABILISERENDE TILTAK.....	11
<b>7</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>REFERANSER</b> .....	<b>13</b>

## TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART UTREDNING TRØGSTAD	1:50 000
401		SITUASJONSPLAN SØRBY – NYE SONEAVGRENSNINGER	1:5 000
402		SITUASJONSPLAN SØRBY – TERRENGPROFILER	1:5 000
403		SITUASJONSPLAN SØRBY – ANBEFALTE SIKRINGSTILTAK	1:5 000
410		PROFIL B, ADP-ANALYSE, DAGENS SITUASJON	1:500
411		PROFIL B, AFI-ANALYSE, DAGENS SITUASJON	1:500
420		PROFIL 5A, ADP-ANALYSE, DAGENS SITUASJON	1:400
421		PROFIL 5A, AFI-ANALYSE, DAGENS SITUASJON	1:400
430		PROFIL 5C, ADP-ANALYSE, DAGENS SITUASJON	1:400
431		PROFIL 5C, AFI-ANALYSE, DAGENS SITUASJON	1:400
432		PROFIL 5C, ADP-ANALYSE, UTBEDRET SITUASJON	1:400
433		PROFIL 5C, AFI-ANALYSE, UTBEDRET SITUASJON	1:400
434-435		SONEAVGRENSINGSPROFILER	1:750

## VEDLEGG:

- 1 ROS-analyse Sørby

## **1 INNLEDNING**

### **1.1 Prosjekt**

NVE ønsker vurdering av følgende kvikkleiresoner i Trøgstad kommune; 730 Skjennom, 744 Raknerud, 746 Sørby og 749 Skjønhaug.

GeoStrøm har utført grunnundersøkelser for prosjektet i perioden 2013-2015<sup>[4,5]</sup>. Rambøll har utført undersøkelser i området i 2009 i forbindelse med utredning av gang- og sykkelveg langs Rv. 22<sup>[8]</sup>. Statens vegvesen (Veglaboratoriet) utførte undersøkelser i 1967-68 i etterkant av raset på Skjønhaug 29. oktober 1967<sup>[7]</sup>. Omfanget av de utførte grunnundersøkelsene utført av GeoStrøm er satt opp av Rambøll, og er planlagt for å sørge for tilstrekkelig grunnlag til å vurdere områdestabiliteten.

Rambøll har utført en vurdering av erosjon i de 4 sonene som skal utredes<sup>[14-17]</sup>, samt utarbeidet en parameterrapport<sup>[13]</sup>. Rambølls parameterrapport har vært igjennom uavhengig kontroll, utført av NGI<sup>[18]</sup>.

### **1.2 Oppdrag**

Rambøll Norge AS, avd. Geo og Miljø har fått i oppdrag å utarbeide borplan for supplerende grunnundersøkelser og utrede kvikkleiresonene.

Områdestabilitet skal utredes i henhold til NVEs retningslinjer 2/2011: Flaum- og skredfare i arealplaner – *Veileder for vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med sprøbruddegenskaper.*<sup>[1]</sup>

### **1.3 Innhold**

Denne rapporten tar for seg utredning av sone 746 Sørby. Soneavgrensning og soneoppdeling er vurdert, samt stabilitetsforhold og stabiliserende tiltak i eksisterende sone.

### **1.4 Revisjon**

Dette er revisjon 1 av rapporten. Rapporten har vært gjennom uavhengig kontroll (utført av NGI).

## 2 GEOTEKNISKE PARAMETRE

Det vises til parametervalg i G-rap-001 6130582 Parameterrapport, rev.02, datert 01.04.2016.

For motfyllinger er det benyttet  $\gamma=19 \text{ kN/m}^3$ ,  $\phi=33^\circ$  og attraksjon=0. Dette kan tilsvare komprimert tørrskorpeleire eller sandmaterialer. Parametere må vurderes ved detaljprosjektering av hvert enkelt tiltak.

## 3 GRUNNFORHOLD, TOPOGRAFI OG GRUNNVANN

### 3.1 Grunnundersøkelser

Det vises til grunnundersøkelser utført av GeoStrøm<sup>[4,5]</sup>, Rambøll<sup>[8]</sup> og Statens vegvesen<sup>[7]</sup>.

Plassering av borpunkter er vist på situasjonsplan, tegning 402.

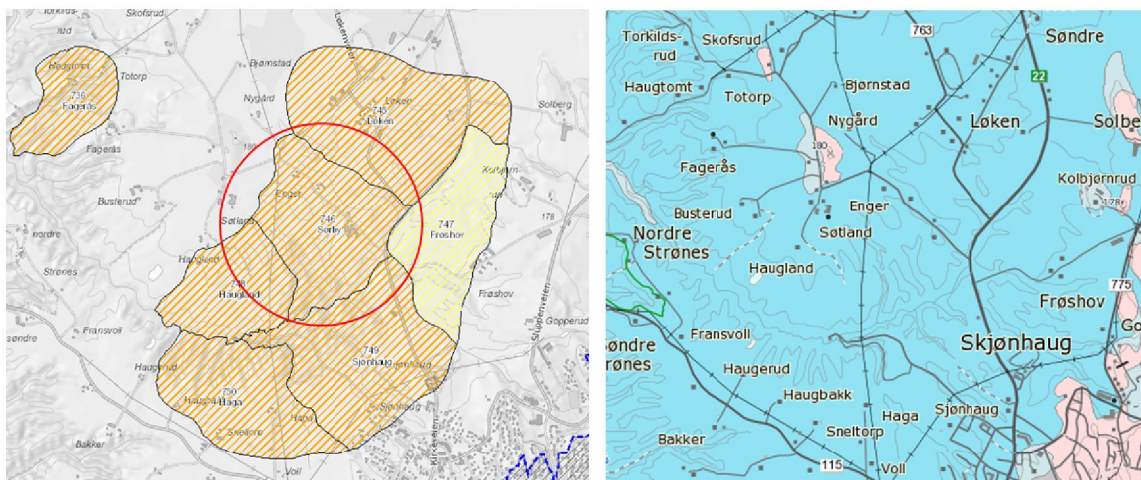
### 3.2 Topografi

Sonen 746 Sørby avgrenses av raviner i nord, sør og øst. I vest flater terrenget ut, ca på kote +160-165.

Det går en bekk i sør, langs grensen mellom sonene 746 Sørby og 749 Skjønhaug. Bekken har fall mot sørvest. Det er også i sør man finner de største terrengforskjellene, ca 24 m i profil 5A.

### 3.3 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart indikerer tykk havavsetning. Marin grense i det aktuelle området er på ca. kote +205. Figur 1 viser avgrensning av den eksisterende kvikkleiresonen samt utsnitt fra kvartærgeologisk kart.



Figur 1: Skjermdump fra [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no) og [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

Grunnundersøkelser viser at løsmassene i hovedsak består av et lag av tørrskorpeleire over siltig leire. Det er påvist kvikkleire i alle deler av sonen, i hovedsak på lavere kote enn bunn av ravinene. Leiren er bløt til middels fast.

Ved tolkning av skjærfasthet fra CPTU-sonderinger ble det tolket et forsiktig antatt forbelastningsnivå basert på tolkning av CPTU-sonderingene og ødometerforsøkene. Dette nivået er vist som antatt tidligere terreng i beregningsfilene, ref. /13/.

### 3.4 Poretrykksforhold

I den nordlige delen av sonen er det antatt at poretrykket er høyere enn hydrostatisk, basert på målinger i punkt 5-7 og punkt 115 rett nord for sonen. Det er utført målinger høyere oppe i terrenget i punkt 5-1, og denne målingen viste lavt poretrykk. I den sørlige delen av sonen er

det utført målinger nede ved bekken, i punkt 106 og punkt 111. Målingene her viser poretrykk 60 og 20 % høyere enn hydrostatisk.

Benyttet poretrykk i beregninger er vist som poretrykksprofiler på beregningsprofilene. For detaljer angående målt poretrykk vises det til ref. /13/.

## 4 SONEAVGRENSING OG ROS-ANALYSE

I forbindelse med arbeidene er soneavgrensning og ROS-analyse blitt vurdert.

### 4.1 Soneavgrensning

For soneavgrensning av aktsomhetssoner for kvikkleireskred er det generelt iht. /1/ tatt utgangspunkt i maksimal skredutbredelse tilsvarende  $15 \times H$ , hvor H er skråningshøyde i skråninger med kvikkleire i dybde som kan medføre skredfare. Det er vurdert at kvikkleire som ligger dypere enn  $1,5 \times H$  fra skråningstopp ikke medfører fare for større kvikkleireskred. Det er også i noen grad lagt vekt på beregnet stabilitet hvor dette er utført.

Utførte grunnundersøkelser viser at det er sprøbruddsmaterialer i alle beregnede profiler. Utførte borer i bakkant av kritiske profiler (5-1, 5-4 og 5-5) indikerer at det er sprøbruddsmateriale også i dette området.

Kvikkleiren ligger dypt i profilene i sør (profil B og 5A), i hovedsak dypere enn ravinebunn. Basert på dette antas en utbredelse tilsvarende 1:15 å være for konservativ. Det er valg å benytte en utbredelse tilsvarende 1:10 for løснеområdet. Dette medfører en noe redusert størrelse på sonen vestover. I nord ligger kvikkleiren mer parallelt med terrenget og noe høyere i bakkant av profilene, og det er generelt benyttet avgrensning av løснеområdet tilsvarende 1:15.

Eventuelt utløp i sør er i ravinen (Sønnabekken), og et skred vil begrenses av geometrien til ravinen. Kombinasjonen av at ravinen er trang og at kvikkleiren ligger dypt kan medføre at et skred stopper opp før hele det skisserte løseområdet sklir ut.

Utløpsområdet er vurdert i henhold til /20/. Det er under 40 % av sprøbruddsmateriale i kritisk glideflate i alle profilene, og utløpsdistansen er vurdert til å tilsvare  $0,5 \times$  løsnedistansen. Lagdelingen er relativ horisontal i profilene i sør og vest (profil B og profil 5A) og antatt bruddmekanisme er rotasjonsskred uten videre retrogressiv skredutvikling. For de nordlige områdene er utløpsdistansen vurderes skredmekanismen å være en mellomting mellom flaskred og rotasjonsskred uten videre retrogressiv utvikling i ref. /20/. Kvikkleiren ligger dypt i området, men den er samtidig mer parallell med terrenget.

### 4.2 ROS-analyse for 744 Sørby

Det er utført en revidert ROS-analyse for kvikkleiresone 746 Sørby iht. /12/ der resultater fra utførte grunnundersøkelser er hensyntatt. Resultatene fra analysen er presentert i vedlegg 1. Det er presentert vurderingen utført av NGI i 2004, samt Rambølls vurdering etter utførte grunnundersøkelser.

Kosekvensklassen er satt til **Alvorlig**. Det er ett gårdsbruk i sonen, riksveg (Rv. 22 med ÅDT=2250) og kraftnett (distribusjon).

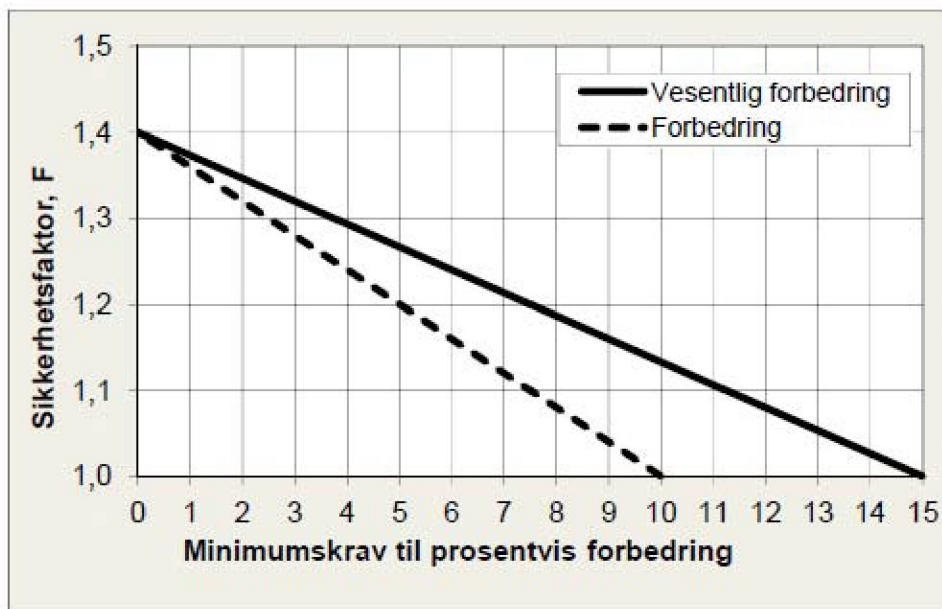
Faregrad er vurdert til **Høy**. Dette er en oppjustering i forhold til dagens klassifisering (Middels). Utførte poretrykksmålinger viste poretrykk høyere enn hydrostatisk i bunn av ravine og noe lavere enn hydrostatisk i topp av skråningene. En erosjonsvurdering av bekkene i området, ref. /16/, viste at det er noe erosjon langs Sønnabekken sør i ravinen.

Vurdert konsekvens og faregrad medfører at kvikkleiresone 746 Sørby klassifiseres i **Risikoklasse 3**.

## 5 STABILITETSANALYSER

Stabilitetsanalyser er utført med stabilitetsmodul i GeoSuite Toolbox.

Krav til sikkerhet er gitt av NVEs veileder for tiltak i kvikkleiresoner. Kravet blir bestemt av tiltakskategori (K0-K4) for nytt tiltak i sonen og faregrad for kvikkleiresonen. I en utredning som vurderer stabilitet og mulige tiltak for eksisterende bebyggelse er kravene til %-vis forbedring kun benyttet som retningslinje. Vurdering av hvilke tiltak som bør prioriteres er gitt i kapittel 6 og 7. Sone 746 Sørby er vurdert med faregrad høy. I de områder det er skissert stabiliserende tiltak er det benyttet linje for «forbedring», figur 2, som tilsvarer kravene ved K3-tiltak.



Figur 2: Minimumskrav til prosentvis forbedring ved topografiske endringer / 1/

### 5.1 Totalspenningsanalyse (ADP-analyse)

Resultater fra ADP-analyse er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Resultater fra totalspenningsanalyse

Dagens situasjon				
Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor	Krav til forbedring (K3)	Kommentar
410	B	1,11	7,25% (F=1,19)	
420	5A	1,70	-	
430	5C	1,06-1,08	8-8,5%	
Forbedret situasjon				
Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor	Oppnådd forbedring	Kommentar
432	5C	1,16-1,18	8-8,5%	Motfylling



## 5.2 Effektivspenningsanalyse

Resultater fra effektivspenningsanalysene er gitt i tabell 2.

**Tabell 2: Resultat fra effektivspenningsanalyser**

Dagens situasjon				
Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor	Krav til forbedring (K3)	Kommentar
411	B	1,04	9,0% (F=1,13)	Skjærflate gjennom sprøbruddsmateriale
421	5A	2,34	-	
431	5C	0,91-1,01	10%	
Forbedret situasjon				
Tegningsnummer	Profil	Sikkerhetsfaktor	Oppnådd forbedring	Kommentar
433	5C	1,33	>10%	Motfylling

## 6 GEOTEKNISKE VURDERINGER

### 6.1 Profil B

Profil B er lagt i sørvestre del av sonen. Sønnabekken går i skråningsfoten, og det er iht. ref. /16/ registrert noe erosjon i denne delen av sonen. Total skråningshøyde er 21 meter. Gjennomsnittlig helning er 1:3,4 for hele skråningen, med en skråningshelning rundt 1:1,6 på det bratteste (øvre del av profilet). Profil B er trukket videre sørover inn i kvikkleiresone 749 Skjønhaug. Denne sørlige delen av profilet er vurdert i G-rap 005 6130582 Utredning av 749 Skjønhaug.

#### 6.1.1 Skredmekanisme og utløsningsmekanisme

Beregningsmessig er sikkerheten lav i både udrenert og drenert tilstand. Beregningene er utført for en plan tilstand. Profilet er imidlertid trukket innover en rygg, og den reelle tilstanden vil være noe gunstigere stabilitetsmessig.

Det er fare for at bekken kan erodere i foten av skråningen. Terrenget i nedre del av skråningen er slakt, og det anses som lite sannsynlig at bekkeerosjon skal kunne utløse et initialskred i nedre del av skråningen, men det kan forverre stabiliteten for større rotasjonsskred på grunn av fjerning av stabiliserende masser. Sikkerhetsfaktor for et større rotasjonsskred gjennom hele skråningen er beregnet til 1,11 (udrenert) og 1,04 (drenert).

#### 6.1.2 Stabiliserende tiltak

Det anbefales å utføre erosjonssikring i de mest utsatte områdene av Sønnabekken, for å unngå at bekkeerosjon kan forverre situasjonen. Område der erosjonssikringstiltak bør vurderes er skissert på tegning 403. Det bør fokuseres på de mest kritiske partiene. Vi anser det ikke som nødvendig å plastre hele det skisserte området. Under befaring ble det observert at det er utført erosjonssikringstiltak langs enkelte partier av Sønnabekken.

Dersom området skal reguleres for utbygging (K2, K3 eller K4-tiltak) må det påregnes å utføre stabiliserende tiltak. Heving av bekkeløpet vurderes som utfordrende, siden Sønnabekken har lite fall. Bekkeløpet må i så fall heves i en lengre distanse. En enklere løsning for sikring kan være å grave vekk masser i toppen av skråningen for å oppnå en avlastning på skråningen.

### 6.2 Profil 5A

Profil 5A er valgt som kritisk profil mot midtre del av Sønnabekken. Total skråningshøyde er 24 meter. Gjennomsnittlig helning er 1:9,4 for hele skråningen, med en skråningshelning rundt 1:5,2 på det bratteste (midtre del av profilet).

Stabilitetsberegninger viser at det er tilfredsstillende stabilitet i dagens situasjon.

#### *6.2.1 Skredmekanisme og utløsningsmekanisme*

Skred- og utløsningsmekanismene vil i stor grad være som for Profil B, der bekkeerosjon kan forverre situasjonen i nedre del av skråningen. Beregnet stabilitet i profil 5A er imidlertid høyere enn i Profil B, og det anses som lite sannsynlig at erosjon skal kunne utløse utglidninger som kan føre til skred i den underliggende kvikkleiren.

#### *6.2.2 Stabiliserende tiltak*

Sikkerhet mot skred er tilfredsstillende for dagens situasjon, og det er ikke foreslått å utføre stabiliserende tiltak.

### **6.3 Profil 5C**

Profil 5C er valgt som kritisk profil ned mot bekken i nord. Det går en bekk langs skråningsfot, men i henhold til ref. /16/ graver ikke bekken i skråningen. Total skråningshøyde er 17 meter. Gjennomsnittlig helning er 1:3 for hele skråningen, med en skråningshelning rundt 1:2,5 på det bratteste.

Stabilitetsberegninger viser at det ikke er tilfredsstillende stabilitet i dagens situasjon.

#### *6.3.1 Skredmekanisme og utløsningsmekanisme*

Drenert analyse viser lav sikkerhet for skråningen,  $F=0,9-1,0$ . Det er spesielt høyt poretrykk i bunn av skråningen som har stor innvirkning på stabiliteten. Poretrykket i bunn av skråningen er basert på målinger i punkt 5-7. Poretrykket i topp av skråningen er redusert noe i forhold til parameterrapport. Det er også målt poretrykk i punkt 115, som også viser poretrykksøkning høyere enn hydrostatisk. Poretrykksøkninger utover dagens situasjon kan være utløsende årsak for initialskred i området.

Det er lav udrenert stabilitet i profil 5C med beregnet sikkerhetsfaktor 1,06. Det er ikke unormalt å få beregningsmessige sikkerhetsfaktorer i denne størrelsesorden for naturlige skråninger. Slike naturlige skråninger med noe lav udrenert sikkerhetsfaktor ligger normalt relativt stabilt. For at et skred skal utløses må skråningen utsettes for en større belastning som påvirker stabiliteten negativt.

Det er en bekk i bunn av skråningen, men denne er ikke vurdert til å påvirke skråningen i særlig grad, ref. /16/. Det er derfor lite trolig at bekken vil være utløsende årsak til et skred.

#### *6.3.2 Stabiliserende tiltak*

Kombinasjonen av at det er målt høyt poretrykk i bunn av skråningen og at stabilitetsanalyser for langtidstilstanden viser lav sikkerhet gjør at vi anbefaler at det utføres stabiliserende tiltak for skråningen.

Det foreslås å legge en motfylling opp til kote +140 i bunn av skråningen samt en avslaking av terrenget opp til kote +144. Bekken ligger i dag i rør under Rv. 22 øst for profilet. For å etablere motfyllingen må røret forlenges forbi skråningen. Totalt volum for skissert motfylling er i størrelsesorden 7 000 m<sup>3</sup>. Motfyllingen kan eventuelt reduseres noe ved at motfyllingen kombineres med en avlastning av terrenget i toppen av skråningen.

### **6.4 Prioritering av stabiliserende tiltak**

Utførelse av stabiliserende tiltak prioriteres etter vurdert fare for skred, da med bakgrunn både i beregnet sikkerhetsfaktor og potensielle utløsningsmekanismer, samt konsekvensene av et eventuelt skred.

#### Sørlig ravine (Sønnabekken):

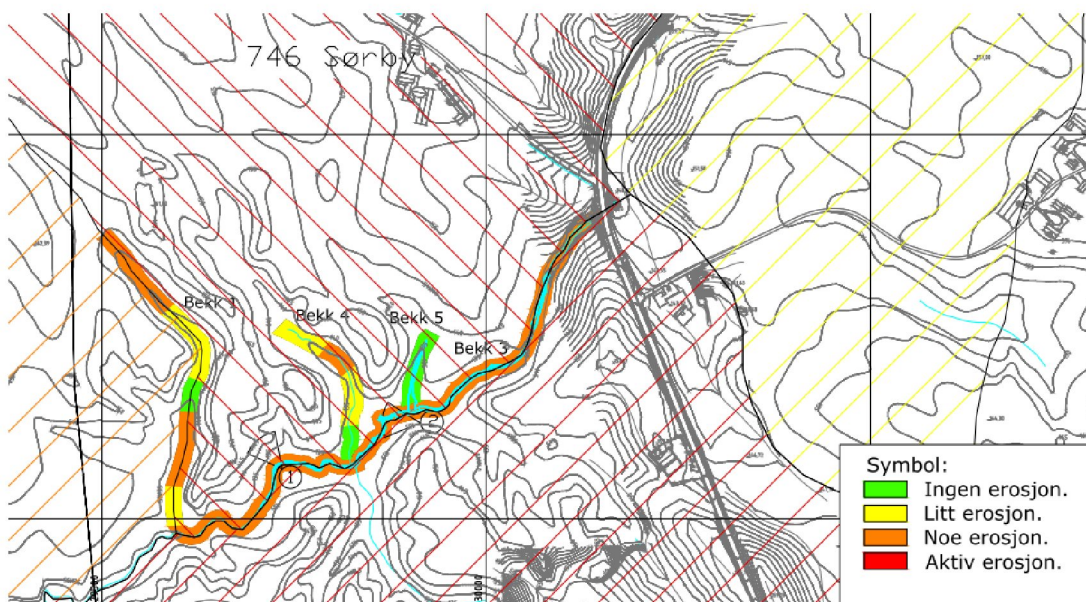
Det anbefales at det utføres erosjonssikring av Sønnabekken i de områder der erosjon er fremtredende. Det er ikke foreslått stabiliserende tiltak utover erosjonssikring, siden et eventuelt skred antas å ikke påvirke bebyggelse. Området der erosjonssikringstiltak bør vurderes er skissert på tegning 403. Tiltakene er nærmere beskrevet i kap. 6.1.2.

### Nordlig ravine:

Langs nordlig avgrensning er stabilitet beregnet i Profil 5C. Det er beregnet lav sikkerhet for effektivspenningsanalyse og registrert høyt poretrykk i målerne i punkt 5-7 og i punkt 115. Et eventuelt skred her vil påvirke bebyggelse, jordbruksarealer og Rv. 22. Det anbefales å utføre stabiliserende tiltak som beskrevet i kapittel 6.3.2 og skissert på tegning 403.

### Øst (mot Rv. 22):

Stabilitetsberegning i Profil F, vurdert i ref. /8/, viste at stabilitet mot Rv. 22 er tilfredsstillende. Basert på dette anbefales ingen tiltak utført i den østlige delen av sonen.



**Figur 3: Utsnitt fra G-rap 008 6130582, ref. /16/.**

## **7 KONKLUSJON**

Rambøll har utført en utredning av sone 746 Sørby.

Basert på utførte grunnundersøkelser og vurderinger er det foreslått en ny avgrensning av kvikkleiresonen. Ny avgrensning baserer seg på at et eventuelt skred ikke vil bre seg like langt vestover som tidligere kartlegging antok siden grunnundersøkelsene viste at kvikkleiren ligger relativt dypt.

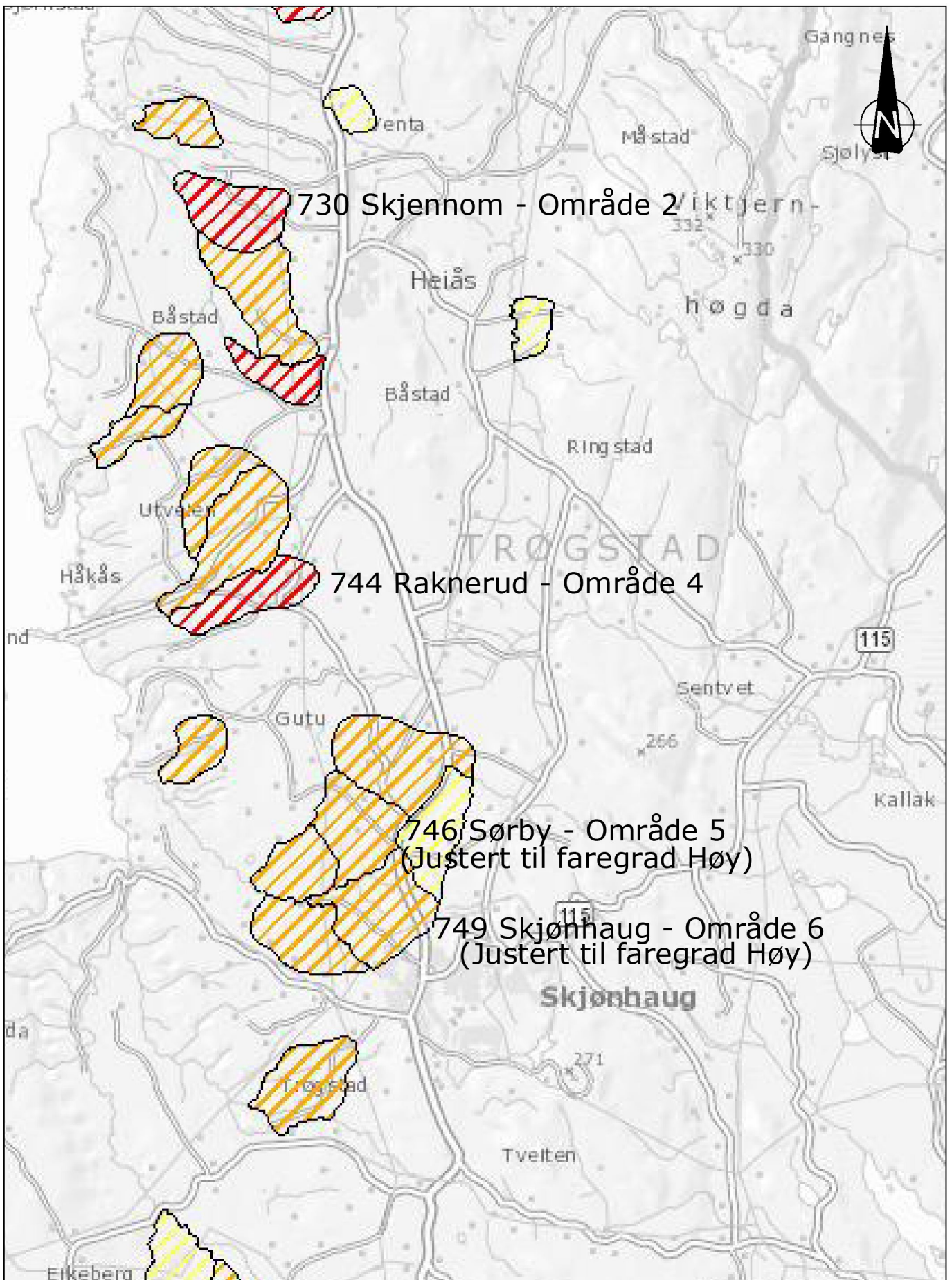
ROS-analyse av revidert kvikkleiresone medfører en oppjustering av faregrad fra middels til høy. Oppjusteringen skyldtes målinger av høyt poretrykk samt observasjon av noe erosjon i Sønnabekken.

Anbefalte stabiliserende tiltak i denne rapporten er hovedsakelig ment for å sikre eksisterende bebyggelse og infrastruktur i de mest kritiske områdene. I sørvest er det anbefalt å erosjonssikre de mest kritiske partiene av Sønnabekken. I nordøst er stabiliteten i dagens situasjon lav og det anbefales å sikre skråningen. Sikringen kan utføres med en motfylling i bunn, eventuelt i kombinasjon med en avlastning av øvre del av skråningen.

Det er andre områder, spesielt langs Sønnabekken, med beregningsmessig ikke tilfredsstillende stabilitet som det ikke er foreslått tiltak for. Detaljering og utførelse av stabiliserende tiltak må imidlertid gjøres hvis det skal planlegges tiltak i kategori K3 eller K4.

## 8 REFERANSER

1. NVE Retningslinjer 2/2011: "Flaum- og skredfare i arealplaner", med Veileder 7/2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper".
2. Statens vegvesen håndbok 016. Geoteknikk i vegbygging rev. juni 2010.
3. Norges geotekniske institutt. Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Trøgstad kommune. Rapportnr. 20001008-37 rev 1. Datert 20.03.2006.
4. Geo Strøm AS. Grunnundersøkelser i fire kvikkleiresoner i Trøgstad kommune. Rapportnr. 1022/R1. Datert 25.3.2014
5. Geo Strøm AS. Grunnundersøkelser i fire kvikkleiresoner i Trøgstad kommune. Rapport nr. 1022/R2. Datert 30.05.2015.
6. Rambøll. Datarapport fra grunnundersøkelser RV 22 GS-veg Trøgstad. SVV, Region øst. Rapportnr. 6090573-R01. Datert 09.12.2009.
7. Veglaboratoriet, Geoteknisk seksjon. Ras på RV 22 i Trøgstad. Oppdragsnr. B152. Datert 15.11.1968.
8. Rambøll. GS-veg Trøgstad. Utredning av kvikkleiresoner i Trøgstad ihht. NVE 1/2008. Rapportnr. 1090317B-R01. Datert 30.11.2009.
9. Karlsrud, K., Lunne, T, Kort, D.A. & Strandvik, S. 2005. CPTU correlations for clays. Proceedings, ICSMGE, Osaka, 2005: 693 - 702.
10. NGF melding nr. 5, rev. 3, 2010. Veiledning for utførelse av trykksondering.
11. NIFS. Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. Rapport 14/2014. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.
12. NGI-rapport 20001008-2, Program for økt sikkerhet mot leirskred: Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Revisjon 3., datert 08.oktober 2008.
13. Rambøll. Geoteknisk rapport. Parameterrapport. Trøgstad- utredning av kvikkleiresoner. 730 Skjennom, 744 Raknerud, 746 Sørby og 749 Skjønhaug. Rapportnr. 6130582-R01 rev 1. Datert 05.10.2015.
14. Rambøll. Geoteknisk rapport. Erosjonsrapport - Sone 730 Skjennom. Rapportnr. 6130582-R06. Datert 08.07.2015.
15. Rambøll. Geoteknisk rapport. Erosjonsrapport - Sone 744 Raknerud. Rapportnr. 6130582-R07. Datert 08.07.2015.
16. Rambøll. Geoteknisk rapport. Erosjonsrapport - Sone 746 Sørby. Rapportnr. 6130582-R08. Datert 08.07.2015.
17. Rambøll. Geoteknisk rapport. Erosjonsrapport - Sone 749 Skjønhaug. Rapportnr. 6130582-R09. Datert 08.07.2015.
18. NGI. Tredjepartskontroll, geoteknisk utredning av kvikkleiresoner i Trøgstad kommune. Tredjepartskontroll av parameterrapport. Dokumentnr. 20130449-02-TN. Datert 03.10.2014.
19. NGI. Publikasjon 128. Gregersen, O og Løken, T. 1974
20. NIFS. Rapport 14/2016. Metode for vurdering av løsne- og utløpsområder for områdeskred. Datert 2016.



0	09.06.2014		TFK	MTV	OBD
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 6130582 Målestokk: 1:50 000 Status:

Utredning av kvikkleiresoner i Trøgstad  
NVE - Region Øst

Oversiktskart

Faregrad (Rød = Høy, Oransje = Middels, Gul = Lav)



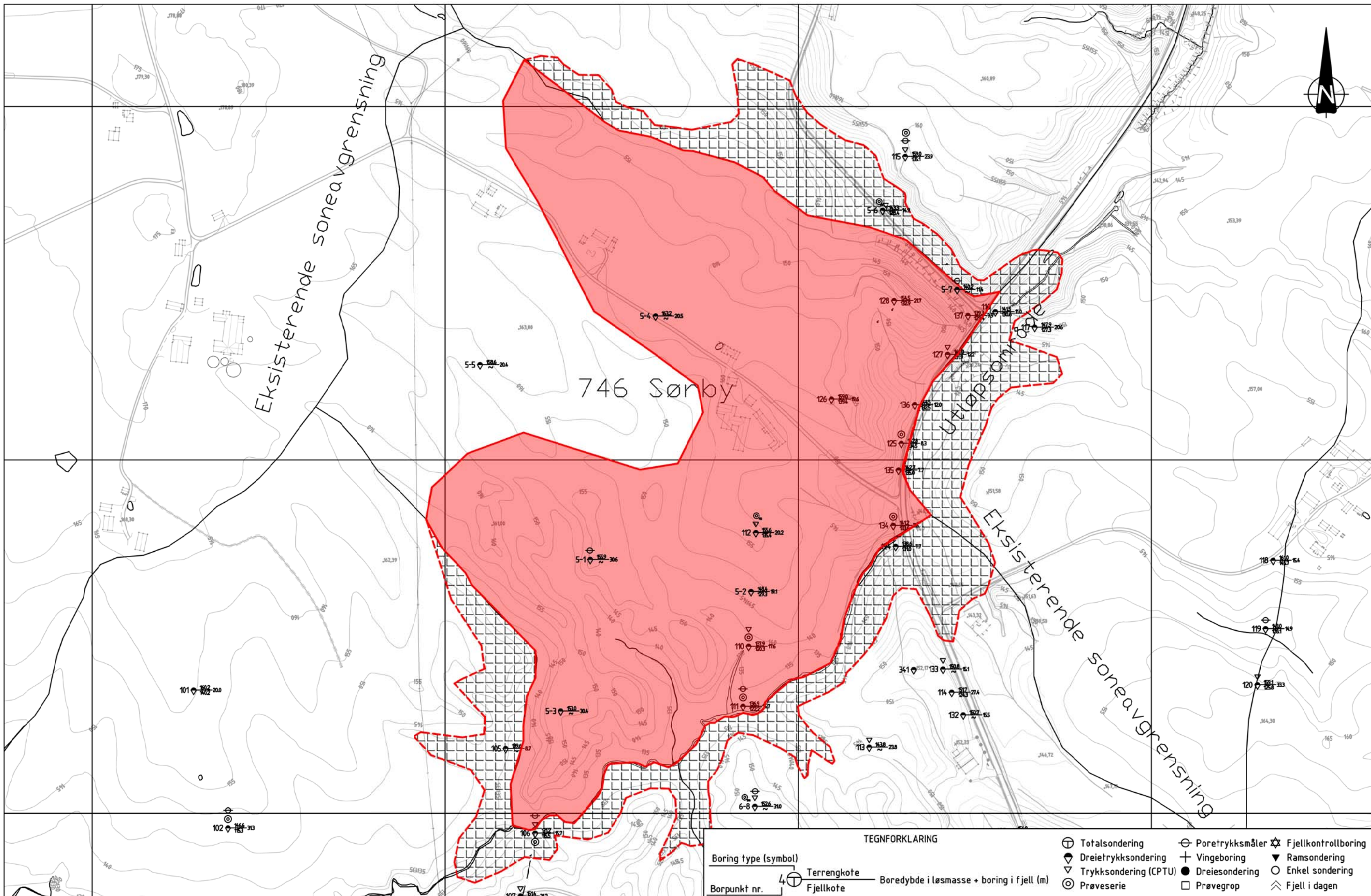
Rambøll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

Tegning nr.

101

Rev.

0



01	17.03.2016	Justert sone og utløpsområde	TFK	MTV	OBD
00	30.11.2015		TFK	MTV	OBD
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

OPPDRAG  
 Trøgstad, kvikkleireutredning

OPPDRAGSGIVER  
**NVE - Region Øst**

INNHOOLD  
 Situasjonsplan, 746 Sørby

Faregrad (høy)  
 Utløpsområde

OPPDRAG NR. 6130582	MÅLESTOKK 1:5000 (A3)	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 401		REV. 01	

TEGNFORKLARING

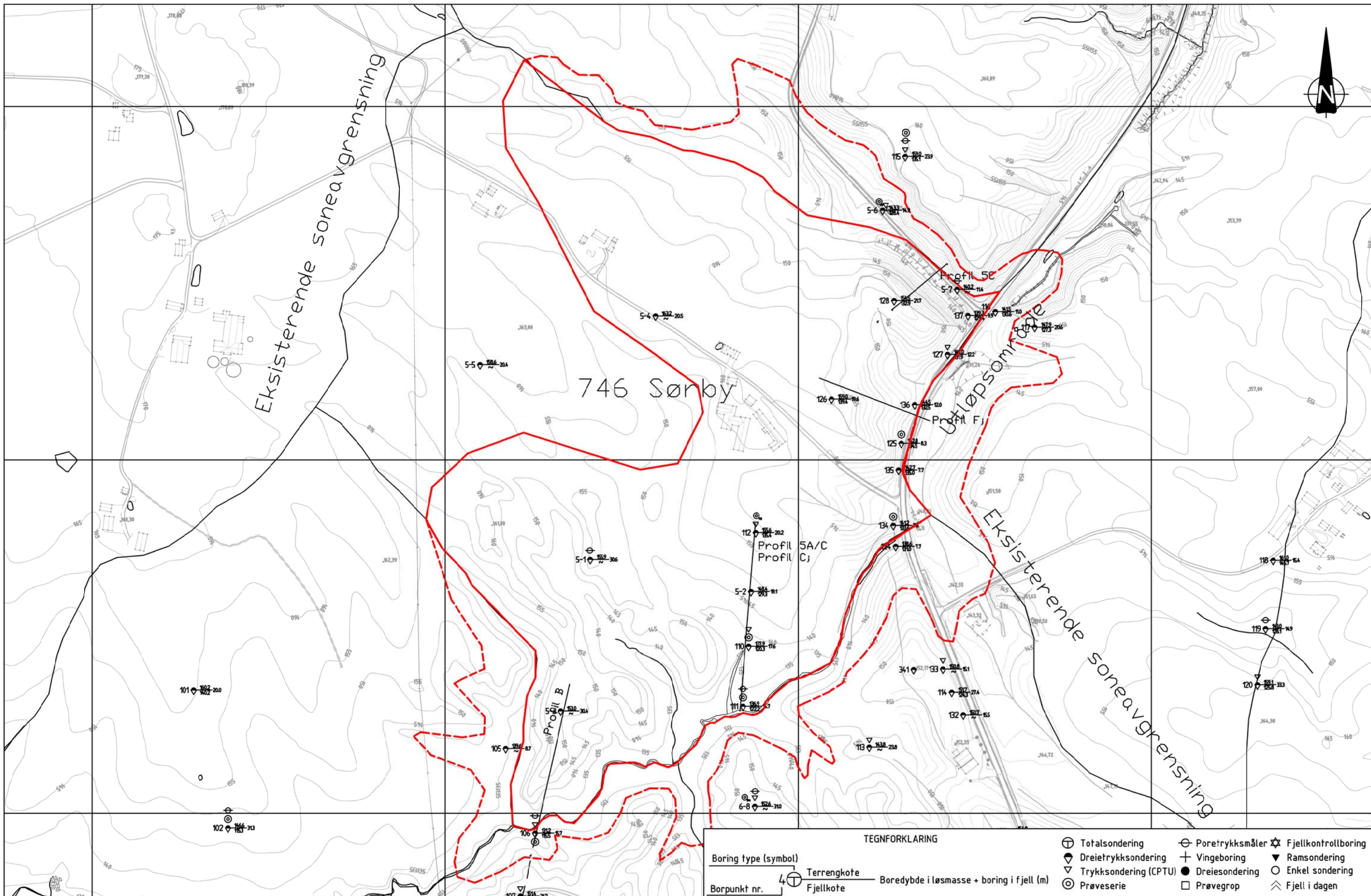
⊕ Totalsondering	⊖ Poretrykksmåler	☆ Fjellkontrollboring
◆ Dreietrykksøndering	+ Vingeboring	▼ Ramsondering
▽ Trykksøndering (CPTU)	● Dreiesøndering	○ Enkel søndering
⊙ Prøveserie	□ Prøvegrop	△ Fjell i dagen

Boring type (symbol)

Borpunkt nr.  Terrengkote

Fjellkote

Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)



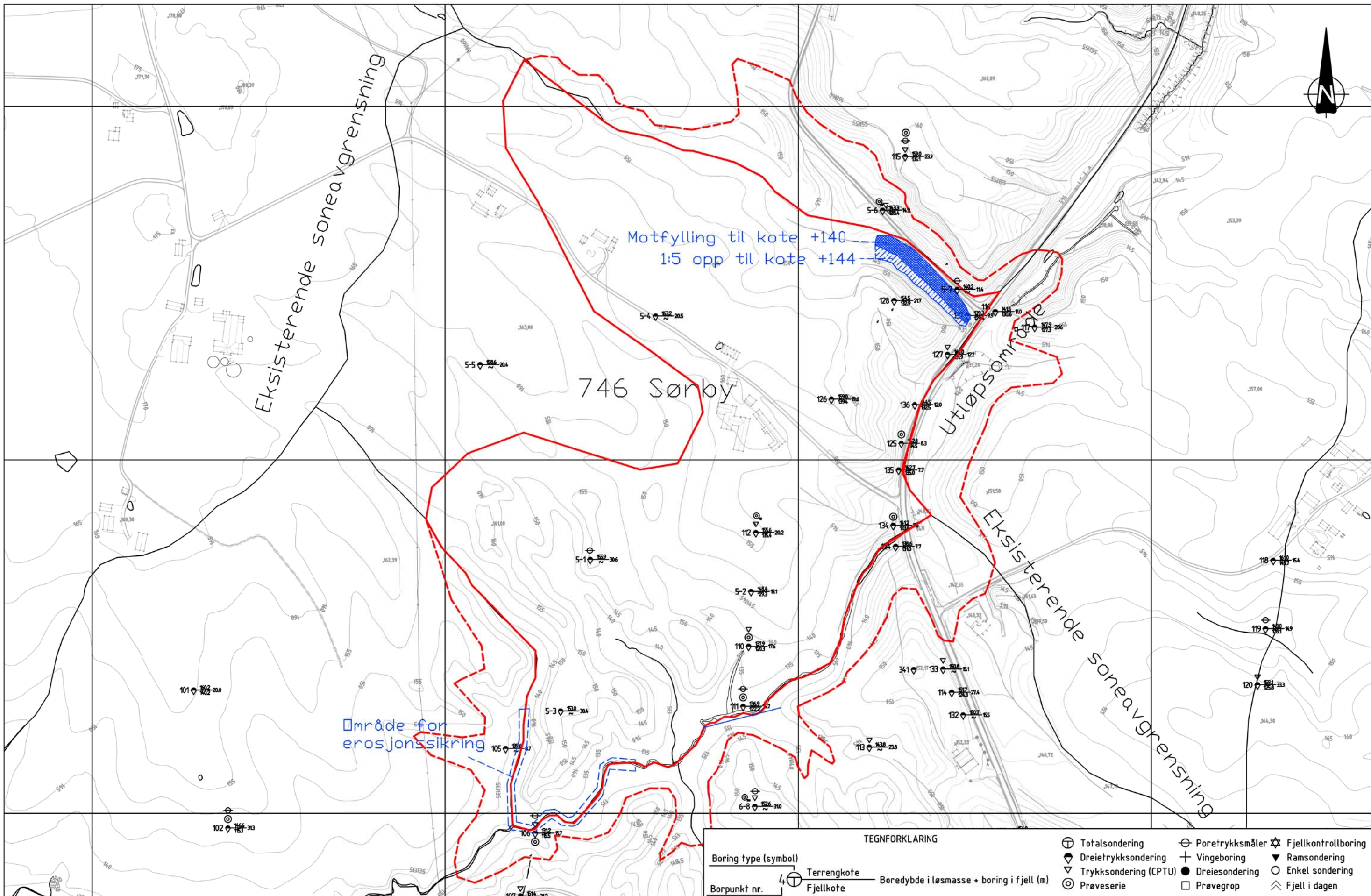
TEGNFORKLARING		
⊕ Boring type (symbol)	⊕ Terrengekote	⊕ Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)
⊖ Dreietrykksøndering	⊕ Vingeoring	⊕ Fjellkontrollboring
⊖ Trykksøndering (CPTU)	⊕ Dreiesøndering	⊖ Ramsondering
⊖ Prøveserie	⊕ Prøvegrop	⊖ Enkel søndering
		⊖ Fjell i dagen

01	17.03.2016	Ny tegning	TFK	MTV	OBD
00	30.11.2015		TFK	MTV	OBD
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

OPPDRAG	InNHOLD
Trøgstad, kvikkleireutredning	Situasjonsplan, 746 Sørby
OPPDRAGSGIVER	Terrengprofiler
NVE - Region Øst	

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6130582	1:5000 (A3)		
TEGNING NR.		REV.	
402		01	



Eksisterende soneavgrensning

746 Sørby

Utløpsområde

Eksisterende soneavgrensning

Motfylling til kote +140  
1:5 opp til kote +144

Område for erosjonssikring

Boring type (symbol)		TEGNFORKLARING	
⊕	Terrengkote	⊕	Totalsondering
⊖	Fjellkote	⊕	Poretrykksmåler
⊕	Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)	⊕	Vingeboring
⊕		⊕	Fjellkontrollboring
⊕		⊕	Ramsondering
⊕		⊕	Dreietrykksondering
⊕		⊕	Trykksondering (CPTU)
⊕		⊕	Dreiesondering
⊕		⊕	Enkel sondering
⊕		⊕	Prøveserie
⊕		⊕	Prøvegrop
⊕		⊕	Fjell i dagen

REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
01	17.03.2016	Ny tegning	TFK	MTV	OBD
00	30.11.2015		TFK	MTV	OBD
TEGNINGSSTATUS					

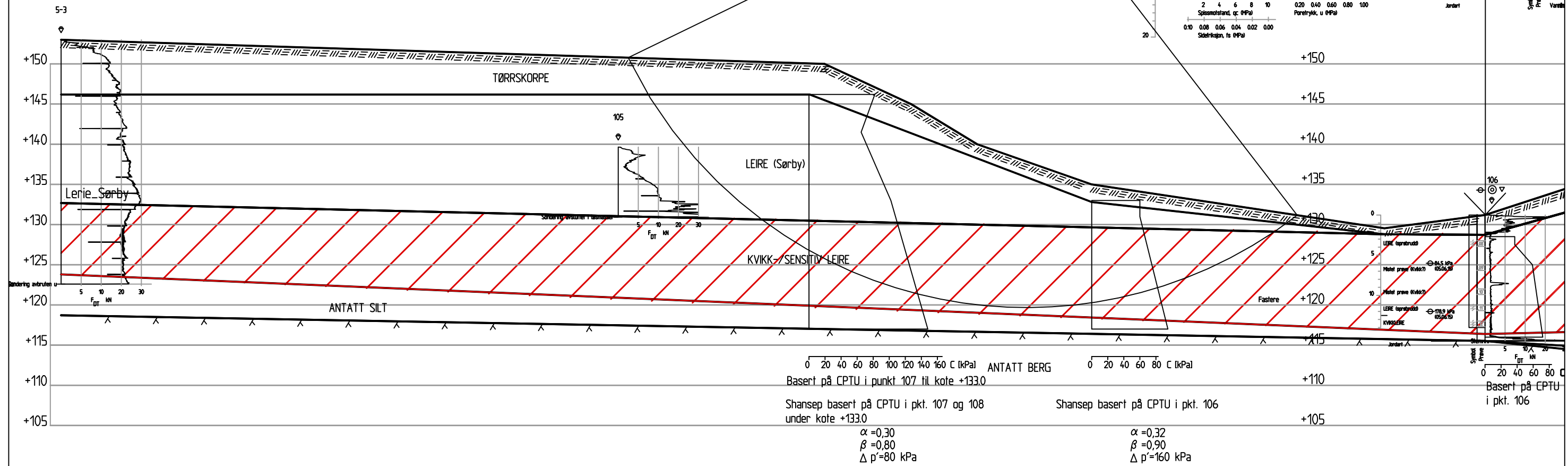
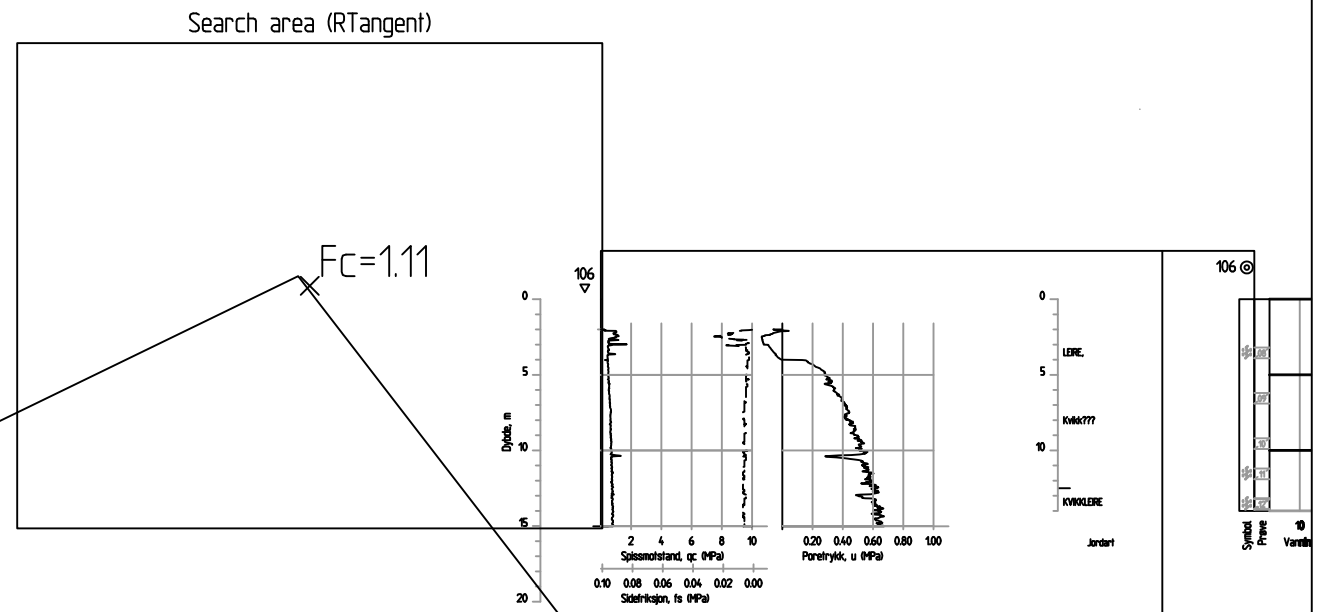
**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDAG	Innhold
Trøgstad, kvikkleireutredning	Situasjonsplan, 746 Sørby
OPPDAGSGIVER	Anbefalte sikringstiltak
NVE - Region Øst	

OPPDAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6130582	1:5000 (A3)		
TEGNING NR.		REV.	
403		01	

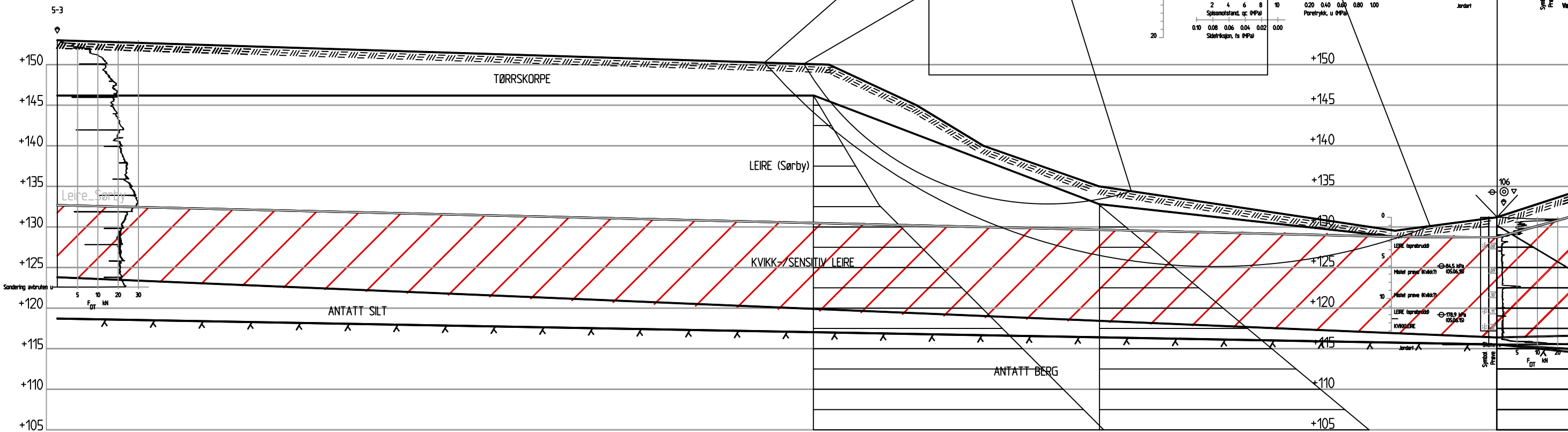


Material	no	Un.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	1	19.70	30.0	0.0				
Lerie_Sørby	7	19.70	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Sand/Silt	3	19.70	30.0	0.0				
Kvikkleire	4	19.70	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35
Silt	5	19.70	30.0	0.0				
Fastere	6	19.70	35.0	7.0				
Berg								



<b>RAMBOLL</b> 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 <b>Trøgstad, kvikkleireutredning</b>		INNHOLD <b>Profil B</b> Stabilitetsberegning Totalspenningsanalyse Dagens situasjon		OPPDRAG NR. <b>6130582</b>		MÅLESTOKK <b>1:500</b>		BLAD NR. AV <b>410 0</b>	
TEGNINGSTATUS 00 23.11.2015 REV. DATO ENDRING			OPPDRAGSGIVER <b>NVE - Region Øst</b>				TEGNING NR.		REV.			

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Tørrskorpe	1	19.70	30.0	0.0
Leire_Sørby	7	19.70	25.0	2.3
Sand/Silt	3	19.70	30.0	0.0
Kvikkleire	4	19.70	25.0	2.3
Silt	5	19.70	30.0	0.0
Fastere	6	19.70	35.0	7.0
Berg				



0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 P [kPa]

0 20 40 60 80 P [kPa]

Antatt 60% av hydrostatisk poretrykk over kote +132,7 basert på målinger i punkt 5-1  
 Antatt hydrostatisk poretrykk under kote +132,7

Antatt 120% av hydrostatisk poretrykk

Piezometer i pkt. 106  
 Antatt 160% av hydrostatisk poretrykk under kote +132,7

00	23.11.2015		TFK	MTV	OBD
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

OPPDRAG  
**Trøgstad, kvikkleireutredning**

OPPDRAGSGIVER  
**NVE - Region Øst**

INNHOOLD  
**Profil B**

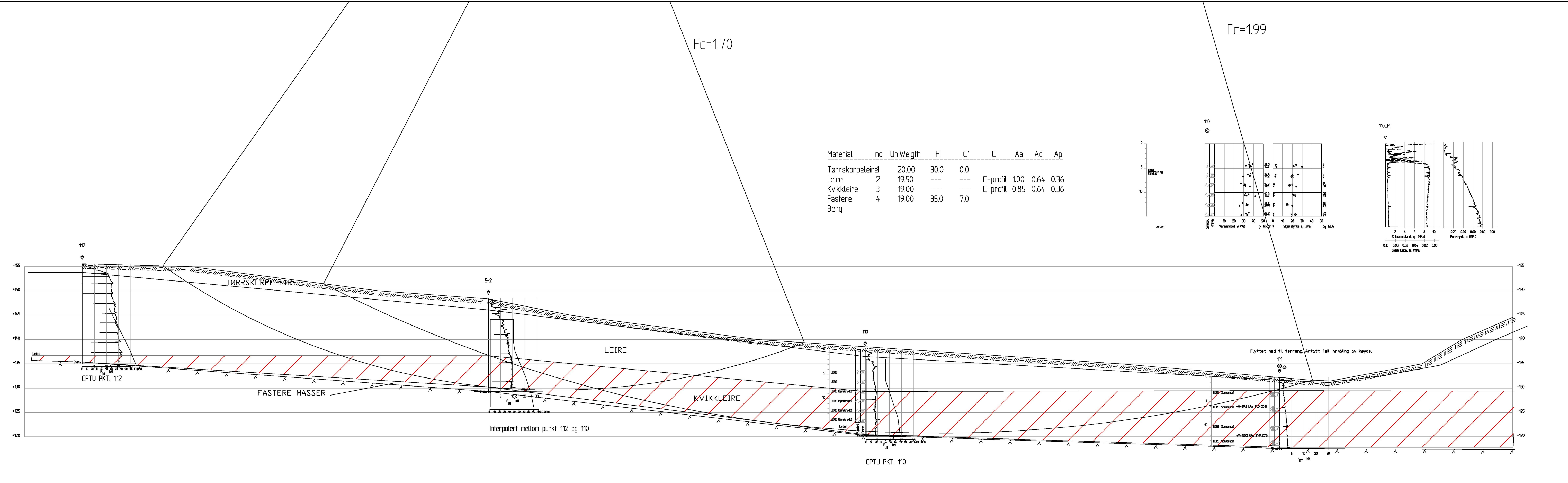
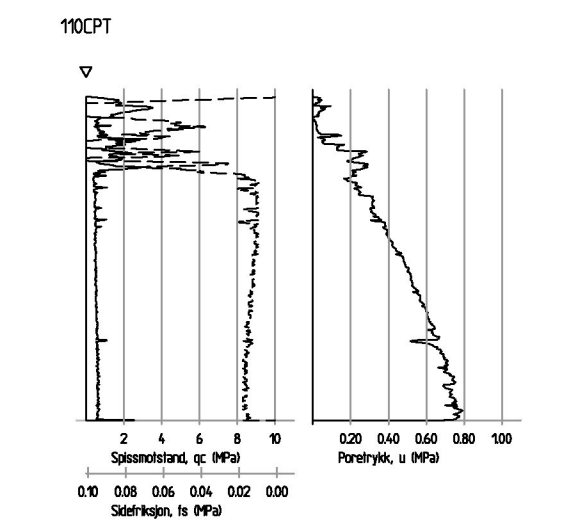
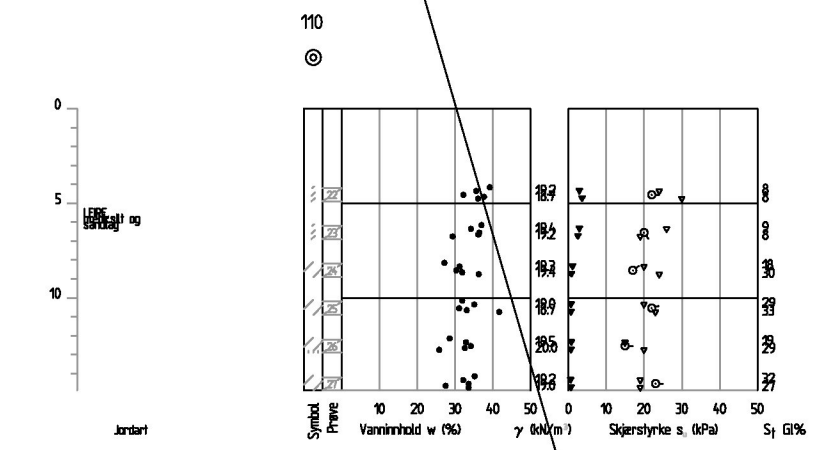
Stabilitetsberegning  
 Effektivspenningsanalyse  
 Dagens situasjon

OPPDRAG NR. <b>6130582</b>	MÅLESTOKK <b>1:500</b>	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. <b>411</b>		REV.	<b>0</b>

Fc=1.70

Fc=1.99

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpeleire	1	20.00	30.0	0.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.64	0.36
Kvikkleire	3	19.00	---	---	C-profil	0.85	0.64	0.36
Fastere	4	19.00	35.0	7.0				
Berg								

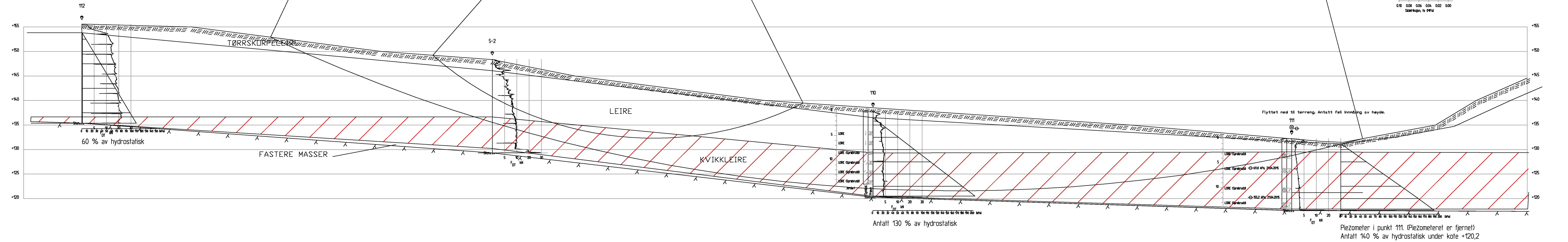
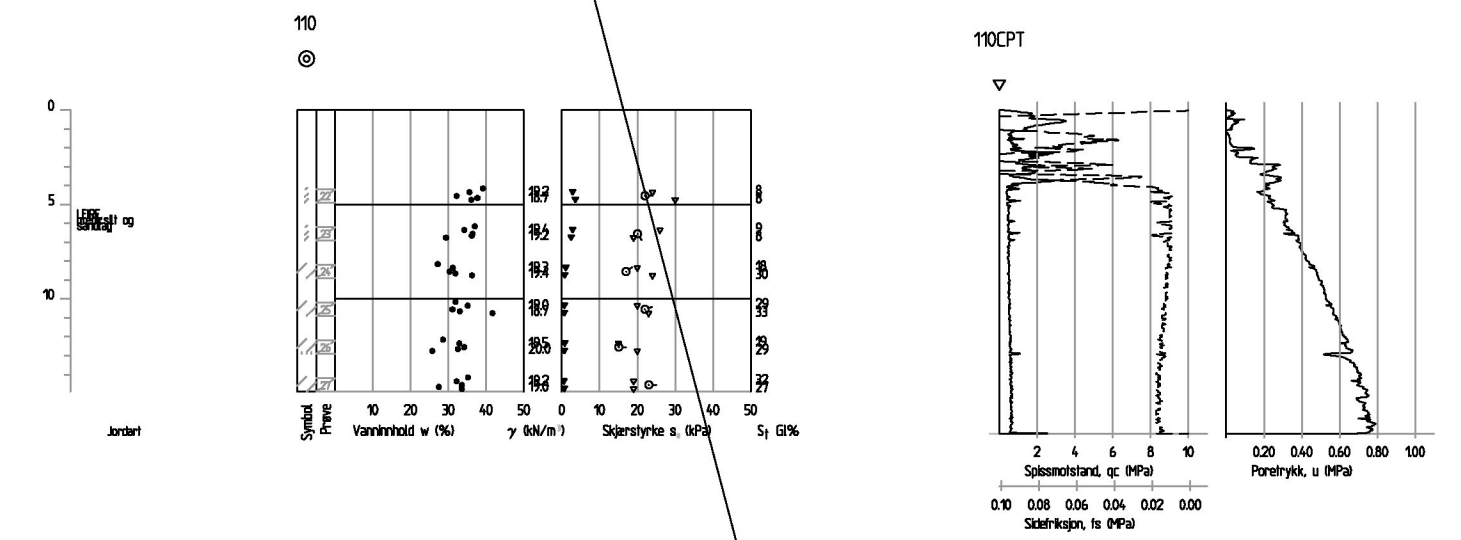


00	23.11.2015		TFK	MTV	OBD	<b>RAMBOLL</b> Ramboll AS - Region Midt-Norge P. b. 9420 Sluppen Mellomlia 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDRAG	Trøgstad, kvikkleireutredning  OPPDRAGSGIVER <b>NVE - Region Øst</b>	INNHOOLD	Profil 5A Stabilitetsanalyse Totalspenningsanalyse Dagens situasjon	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		6130582		1:400		420	00		
TEGNINGSSTATUS											TEGNING NR.			REV.

$F_c \varphi = 2.34$

$F_c \varphi = 2.44$

Material	no	Un.Weight	Fi	C'
Tørreskorpeleire	20.00	30.0	0.0	
Leire	2	19.50	25.0	2.3
Kvikkleire	3	19.00	25.0	2.3
Fastere	4	19.00	35.0	7.0
Berg				

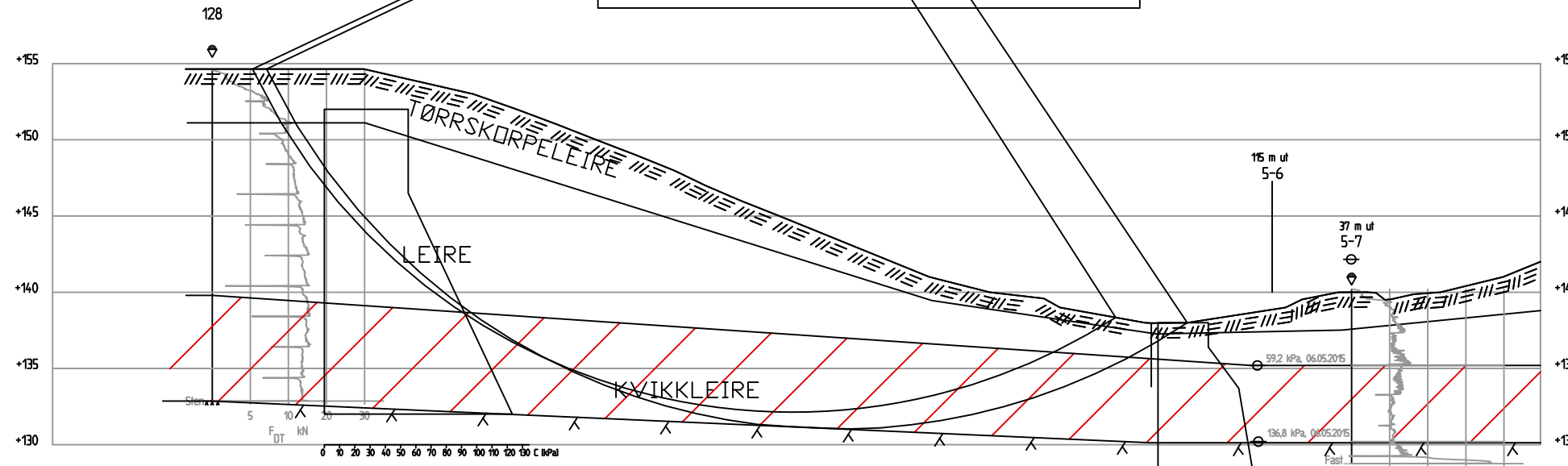


00	23.11.2015		TFK	MTV	OBD	<b>RAMBOLL</b> Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDAG	Innhold	OPPDAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		Trøgstad, kvikkleireutredning NVE - Region Øst	Profil 5A Stabilitetsanalyse Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon	6130582	1:400		TEGNING NR.
TEGNINGSSTATUS											421	00

Search area (RTangent)

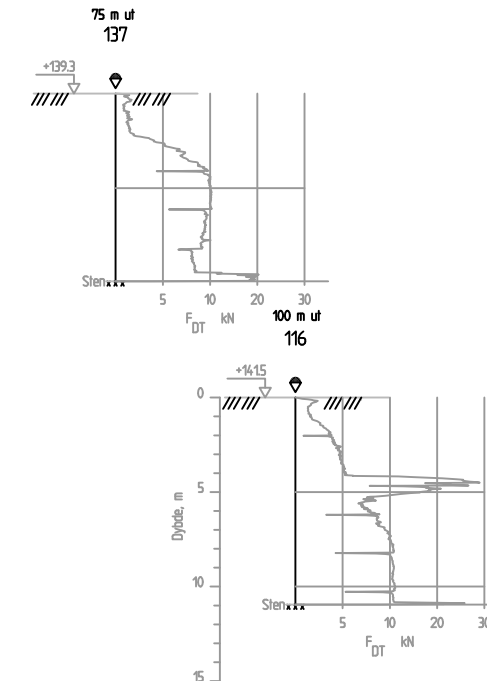
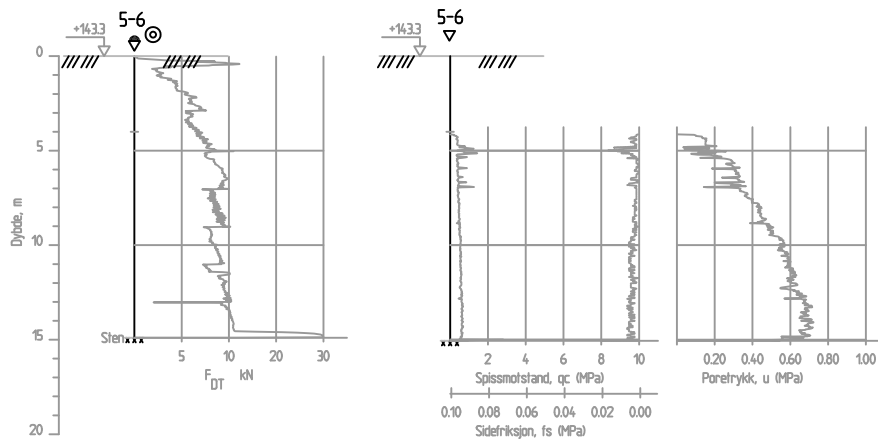
$F_c=1.08$   $F_c=1.06$

Material	no	Un.Weigth	$F_i$	$C'$	$C$	$A_a$	$A_d$	$A_p$
Tørrskorpeleire 1	1	20.00	30.0	0.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.00	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35
Berg								



CPTU pkt 112

CPTU pkt 5-6



00	23.11.2015		TFK	MTV	OBD
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

OPPDRAG  
**Trøgstad, kvikkleireutredning**

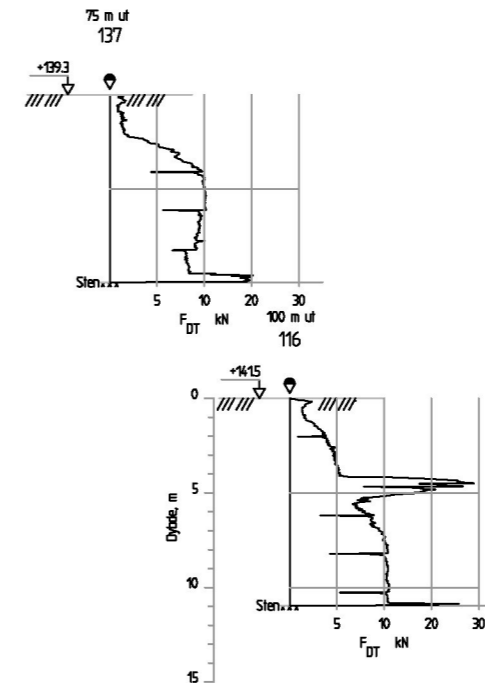
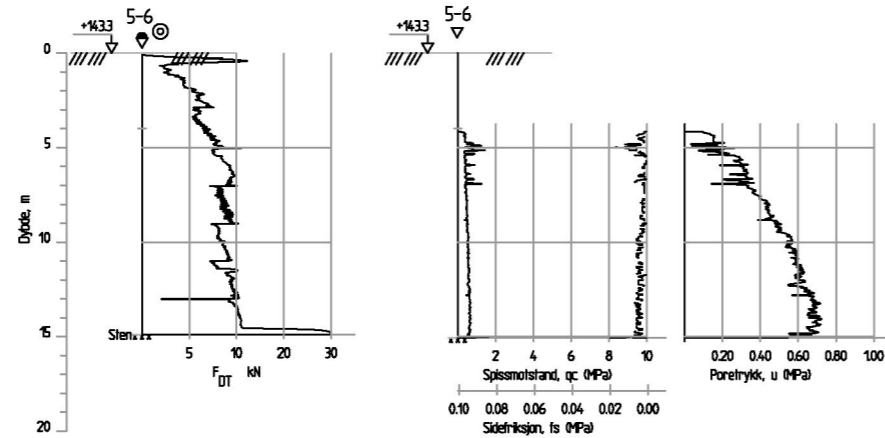
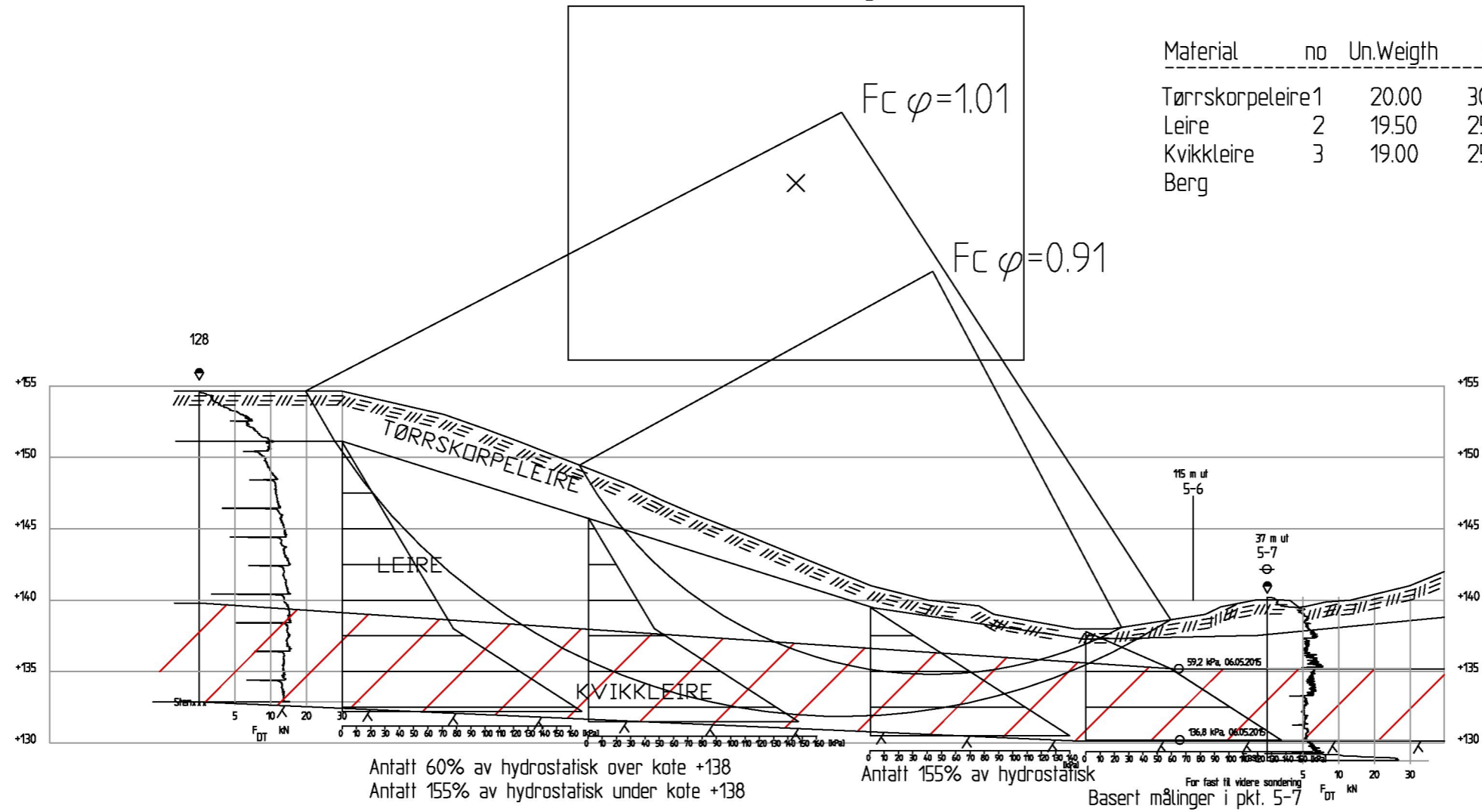
OPPDRAGSGIVER  
**NVE - Region Øst**

INNHOOLD  
**Profil 5C**  
 Stabilitetsberegning  
 Totalspenningsanalyse  
 Dagens situasjon

OPPDRAG NR. 6130582	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 430			REV. 00

Search area (RTangent)

Material	no	Un.Weigth	Fi	C
Tørrskorpeleire1	20.00	30.0	0.0	
Leire	2	19.50	25.0	2.3
Kvikkleire	3	19.00	25.0	2.3
Berg				



00	23.11.2015		TFK	MTV	OBD
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

OPPDRAG  
**Trøgstad, kvikkleireutredning**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NVE - Region Øst**

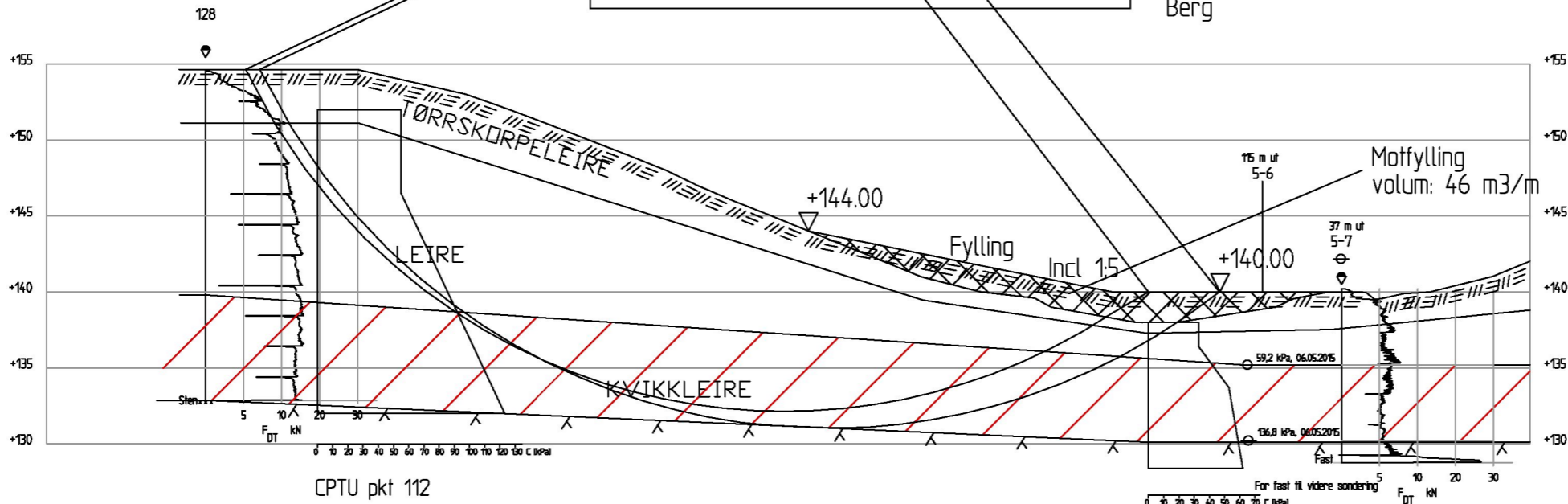
INNHold  
**Profil 5C**  
 Stabilitetsberegning  
 Effektivspenningsanalyse  
 Dagens situasjon

OPPDRAG NR. 6130582	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 431		REV. 00	

Search area (RTangent)

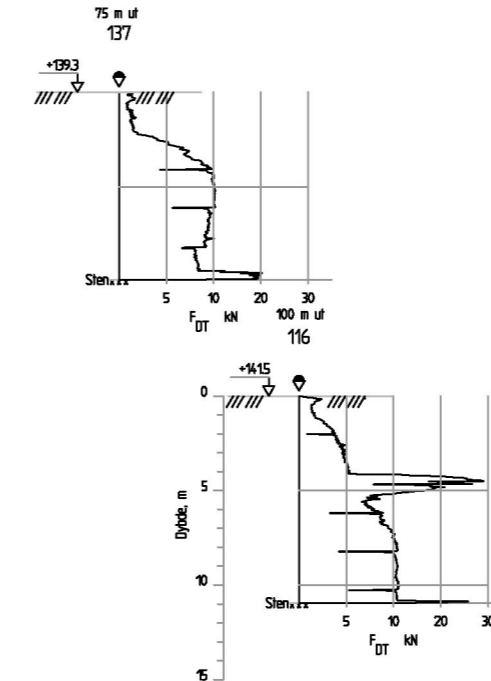
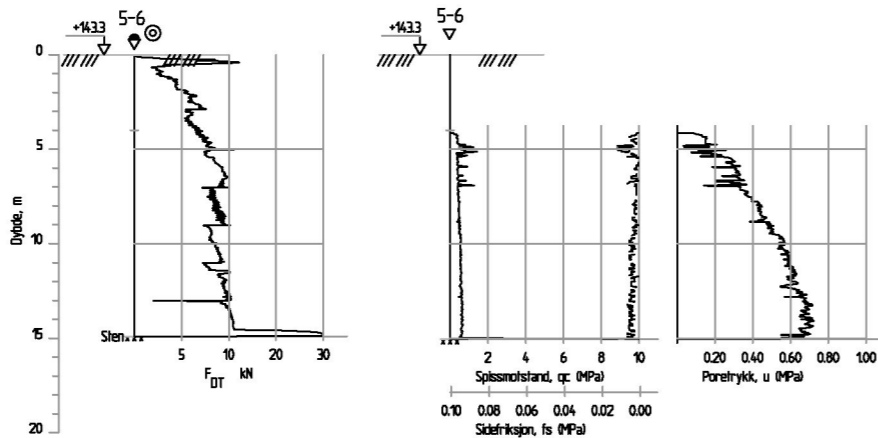
$F_c=1.16$  ( $F=1,08$  i dagens situasjon)  $F_c=1.18$  ( $F=1,06$  i dagens situasjon)

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	33.0	0.0				
Tørskorpeleire		20.00	30.0	0.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	3	19.00	---	---	C-profil	0.85	0.63	0.35
Berg								



CPTU pkt 112

For fast til videre sondering  
CPTU pkt 5-6



00	30.11.2015		TFK	MTV	OBD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Ramboll 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  
Trøgstad, kvikkleireutredning  
OPPDRAGSGIVER  
NVE - Region Øst

INNHold  
Profil 5C  
Stabilitetsberegning  
Totalspenningsanalyse  
Med motfylling

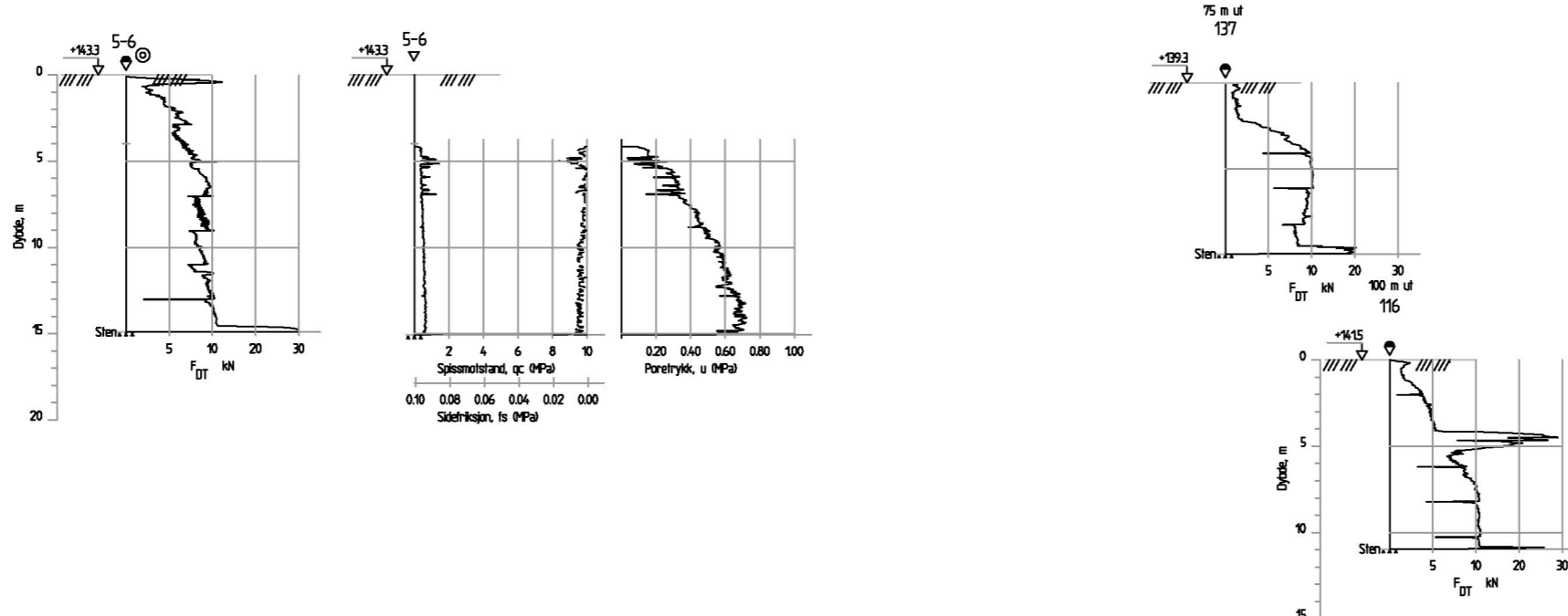
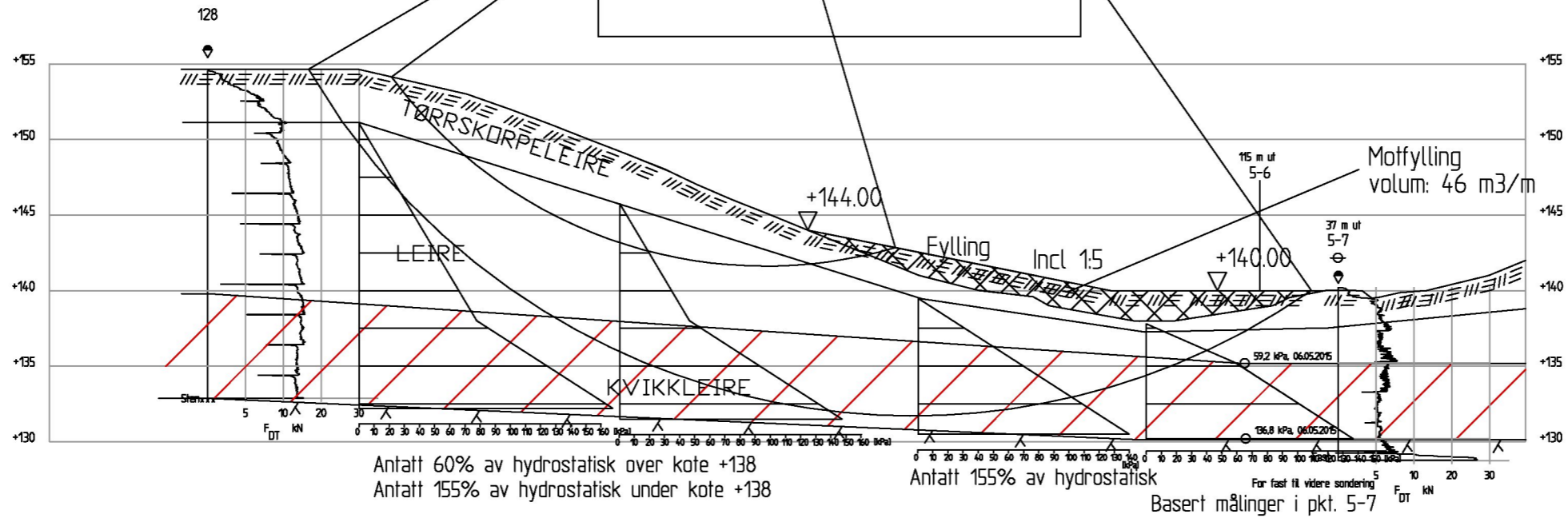
OPPDRAG NR. 6130582	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 432		REV. 00	

Search area (RTangent)

$F_c \varphi = 1.33$

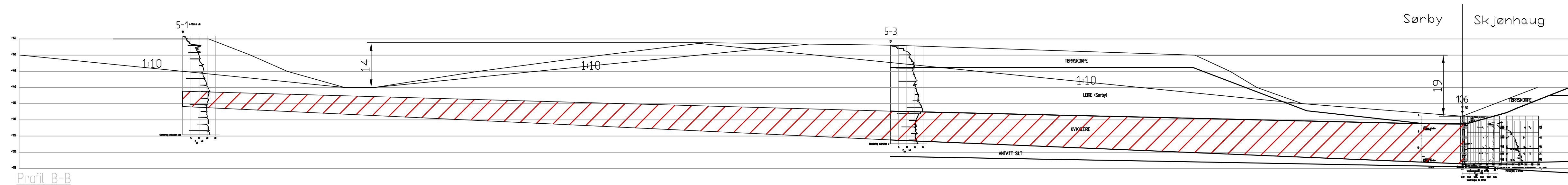
$F_c \varphi = 1.41$

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'
Fylling	4	19.00	33.0	0.0
Tørrskorpeleire	1	20.00	30.0	0.0
Leire	2	19.50	25.0	2.3
Kvikkleire	3	19.00	25.0	2.3
Berg				

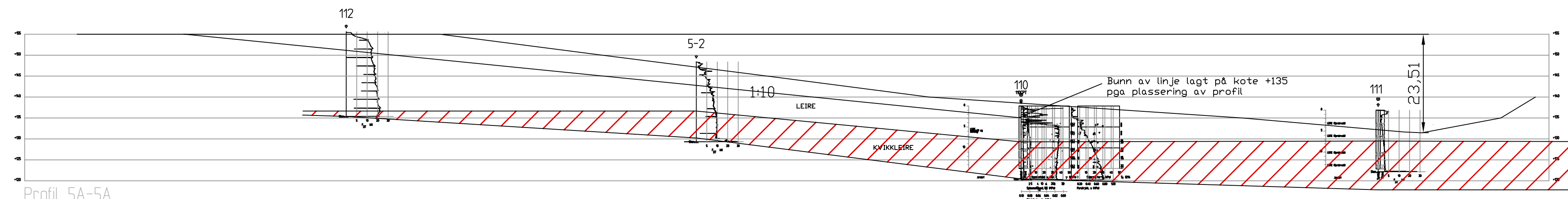


00	30.11.2015		TFK	MTV	OBD	<p>Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>	OPPDRAG	Trøgstad, kvikkleireutredning	INNHOOLD	Profil 5C	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER	NVE - Region Øst	Stabilitetsberegning	Effektivspenningsanalyse	Med motfylling	6130582	1:400	-
TEGNINGSSTATUS											TEGNING NR.		REV.	
											433		00	





Profil B-B



Profil 5A-5A

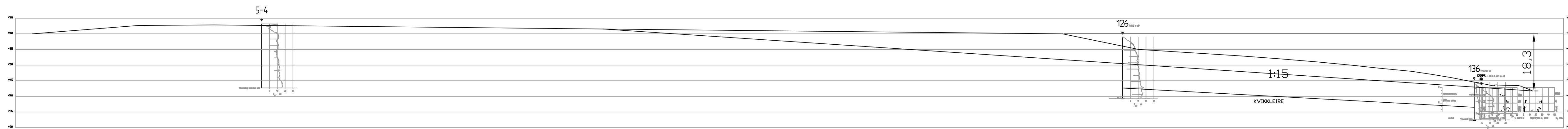
00	30.11.2015		TFK	MTV	OBD
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

**RAMBOLL**  
 Ramboll 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

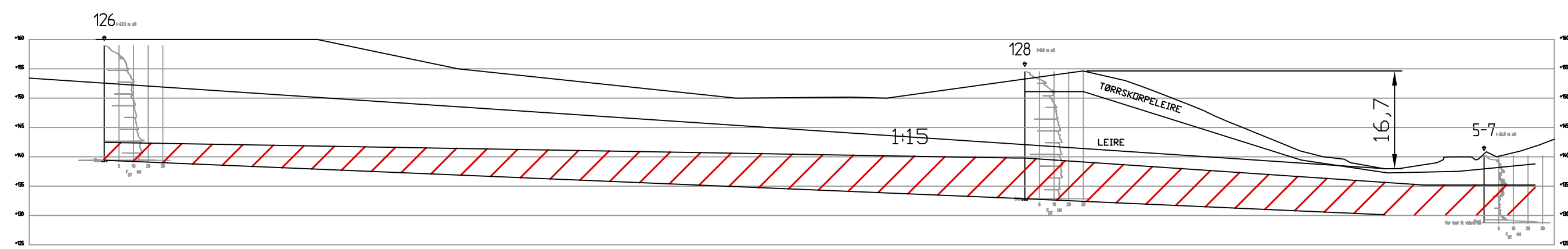
OPPDRA  
 Trøgstad, kvikkleireutredning  
 OPPDRAGSGIVER  
 NVE - Region Øst

INNHO  
 Soneavgrensning  
 Profil B og profil 5A

OPPDRA NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6130582	1:750		
TEGNING NR.			REV.
434			00



Profil F-F



Profil 5C-5C

01	17.03.2016	Justering av hjelpelinjer (1:15)	TFK	MTV	OBD
00	30.11.2015		TFK	MTV	OBD
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

**RAMBOLL**  
 Ramboll 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

OPPDRA  
 Trøgstad, kvikkleireutredning  
 OPPDRAGSGIVER  
 NVE - Region Øst

INNHOOLD  
 Soneavgrensning  
 Profil F og profil 5C

OPPDRA NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6130582	1:750		
TEGNING NR.			REV.
435			01

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

## Skadekonsekvens Forklaring

vurdering:					Konsekvens, score					
Faktor	vektall	Analyse 2004	Korrigert analyse 2015	kommentar	Faktor	vektall	3	2	1	0
Boligheter	4	1	1	ett gårdsbruk	Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredt >5	Spredt <5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	0	0		Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annen Bebyggelse, verdi	1	0	0		Annen Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei	2	0	2	Rv. 22 har ÅDT=2250	Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje	2	0	0		Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	1	1	distribusjon	Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flo	2	1	1		Oppdemming/flo	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):					7      11					
Beregnet skadekonsekvensklasse:					Alvorlig      Alvorlig					
Skadekonsekvens					0,16      0,24					

## Faregradsklasser (sannsynlighet) Forklaring

vurdering:					Faregrad, score					
Faktor	vektall	Analyse 2004	Korrigert analyse 2015	kommentar	Faktor	vektall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	3	3		Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde	2	2	2	opp til 21 m	Skråningshøyde, m	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	3	2	cpt 106 og cpt 107	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk	3	0	2	overtrykk i raviner, undertrykk i øvre del	Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk	-3	0	0		Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)	-(0-20)	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	2	2	h/2-h/4	Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	2	2	30-100	Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	1	2	noe erosjon iht. g-rap 8	Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	0	0		Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	0	0		Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Poeng (score x vektall):					22      29					
Beregnet faregradsklasse:					Middels      Høy					
Faregrad					0,43      0,57					

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)	671	1390
Risikoklasse:	3	3