

E&Ø Dagligvare

Hvittingfoss Sentrum Nord

Geoteknisk vurdering vedrørende fundamentering, utgraving og skredfare
- Reguleringsplan

Dato

07.06.2019

Oppdragsgiver

E&Ø Dagligvare

Oppdragsnummer

19060

1. Sammendrag

Dagfin Skaar AS er engasjert som Rådgivende ingeniør innenfor geoteknikk i forbindelse med reguleringsplanen for ny nærings-/forretningsvirksomhet i Hvitvingfoss i Kongsberg kommune.

Generelt så består løsmassene på området av 2,5 til 8 meter sand over 10 meter fast, overkonsolidert leire over sand/grus. Opptatte prøver av leira viser at denne ikke betegnes som sprøbruddsmateriale ned til 10 meter under terreng ($s_{u_omrørt} = 2$ til 12 kPa). Basert på sonderingsmotstanden så vurderes leira mellom ca. kote +50 og +55 som kvikkleire. Grunnvannstanden er målt til kote +65,8 i punkt 104 (ca. 2,8 meter under terreng). Det må forventes at grunnvannstanden varierer i løpet av året.

Utgraving for kjeller (3-4 meter under terreng) kan utføres med helning 1:1,5 eller slakere. Brattere graveskråning må sikres med spunt.

Bygg som ikke er for store/tunge forventes å kunne direktefundamenteres på stedlige løsmasser.

Det anbefales å utføre en avlesning av poretrykket ved en senere anledning for å få en bedre oversikt over grunnvannsvariasjonen i løpet av året.


Ettersom tolket forekomst av kvikkleire ligger tilnærmet horisontalt og dypt i forhold til høydeforskjellen til Lågen vurderes området ikke å ligge i et løsne- eller utløpsområde for kvikkleireskred. TEK17 §7-3, Sikkerhet mot skred, vurderes derfor som tilfredsstillt.

Nærliggende kvikkleiresone 1882 Evjutunet anbefales utvidet nedstrøms langs Lågen. Vurderingene av dette bør kvalitetssikres av uavhengig foretak og meldes inn til NVE.

Vurderinger tilknyttet fundamenteringen og utgravingen av planlagte bygg er utført på reguleringsplansnivå og må detaljprosjekteres i senere faser.

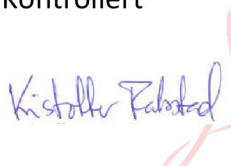
Kristiansand 07/06/19

For Dagfin Skaar AS



Morten Tveit
Geotekniker
morten@dagfinskaar.no
+47 95 88 69 75

Kontrollert



Digitalt signert av Kristoffer Rabstad
DN: cn=Kristoffer Rabstad,
o=Løvlien Georåd AS, ou,
email=kr@georaad.no, c=NO
Dato: 2019.06.06 14:02:17
+02'00'

Kristoffer Rabstad
Geotekniker; Løvlien Georåd AS

2. Innledning

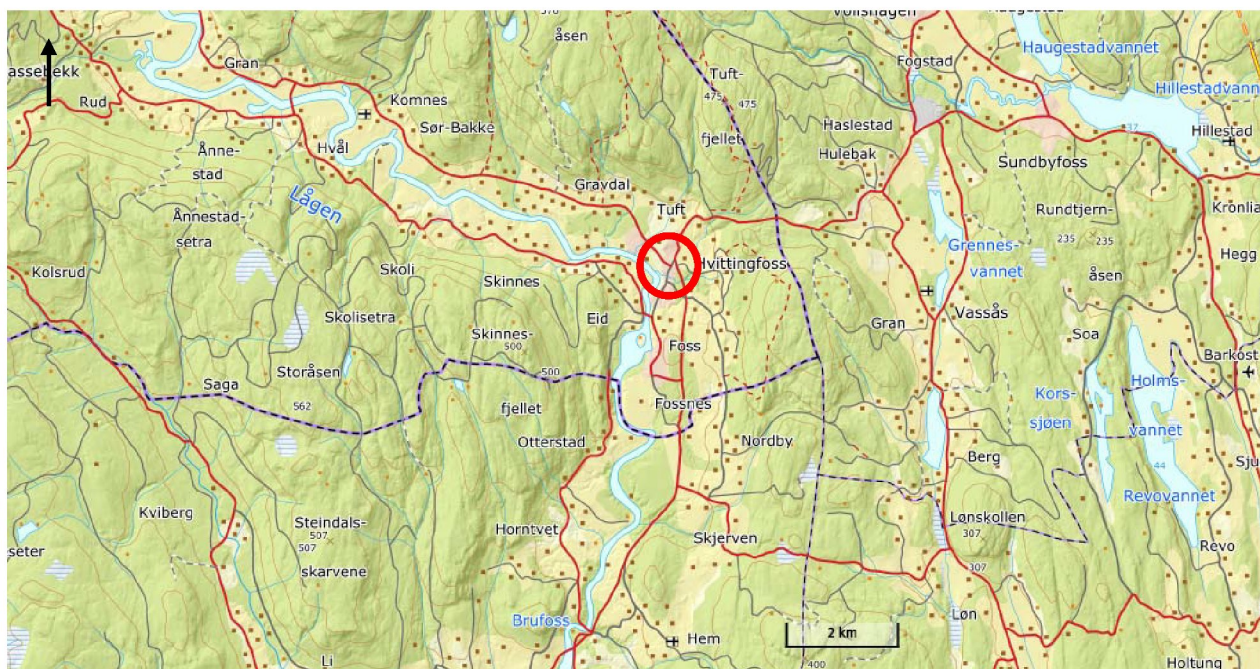
Dagfin Skaar AS er engasjert som Rådgivende ingeniør innenfor geoteknikk i forbindelse med reguleringsplanen for ny nærings-/forretningsvirksomhet i Hvittingfoss i Kongsberg kommune.

GeoStrøm AS har utført grunnundersøkelser inne på tomten samt ved Lågen for å vurdere lagdeling og styrkeparametere.

Dette notatet omhandler en vurdering av grunnforholdene, skredfare, utgraving og fundamentering for planlagt bygg.

3. Grunnforhold

Området ligger i Hvittingfoss i Kongsberg kommune på ca. kote +68,5 og ligger under marin grense. Se Figur 1 for oversiktskart.

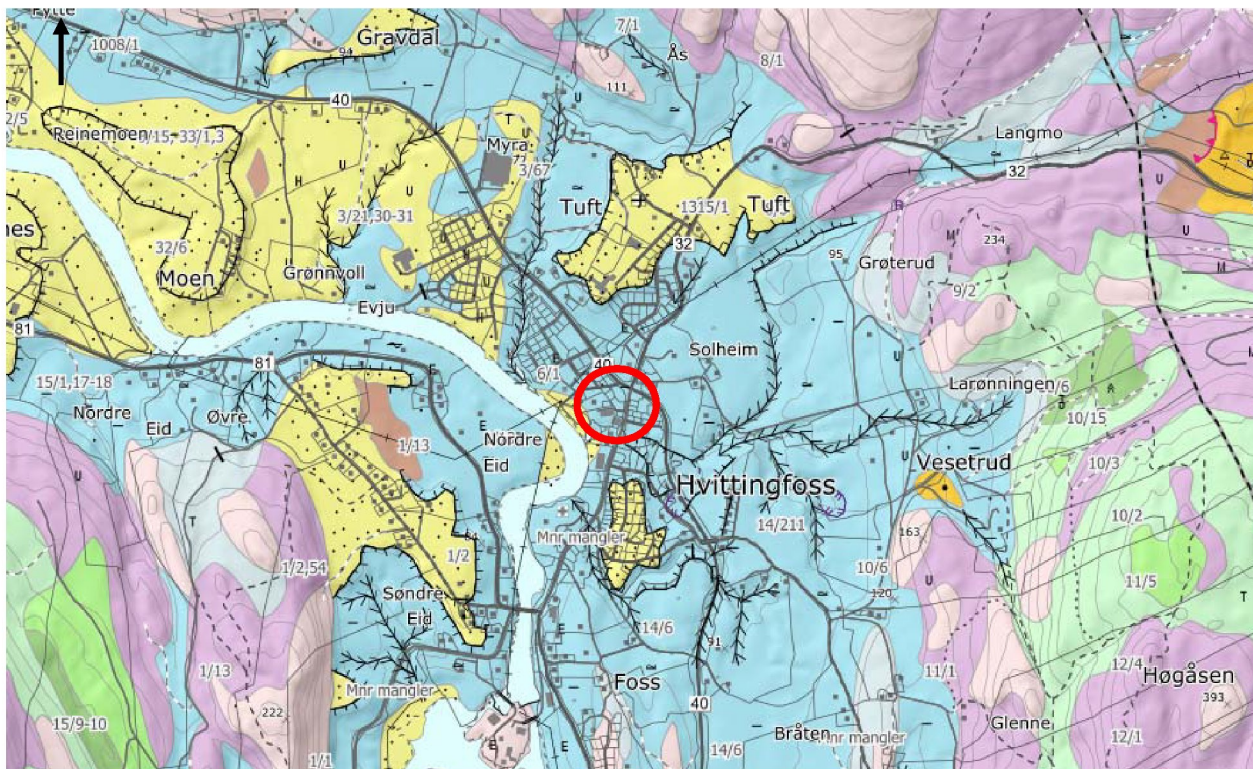


Figur 1 Oversiktskart. Norgeskart.no



Figur 2 Forslag til reguleringsplan. Plan og Ressurs, 05.02.2019

I henhold til NGUs løsmassekart er avsetningene registrert som tykk marin avsetning. Se Figur 3 for kvartærgeologisk kart.



Figur 3 Kvartærgeologisk kart, ngu.no.

GeoStrøm utførte våren 2019 geotekniske- og miljøtekniske grunnundersøkelser på området. De geotekniske grunnundersøkelsene bestod av 8 dreietrykkssonderinger, 2 trykksonderinger (CPTU) og 4 prøvetakninger med naver og 54mm sylindrerprøver. I tillegg utførte NGI i 2009 grunnundersøkelser i forbindelse med en igjenfylling av en ravine. Se Figur 4 for situasjonsplan med utførte grunnundersøkelser.

Generelt så består løsmassene på området av 2,5 til 8 meter sand over 10 meter fast, overkonsolidert leire over sand/grus. Opptatte prøver av leira viser at denne ikke betegnes som sprøbruddsmateriale ned til 10 meter under terreng ($s_{u,omrørt} = 2$ til 12 kPa). Basert på sonderingsmotstanden så vurderes leira mellom ca. kote +50 og +55 som sprøbruddsmateriale/kvikkleire.

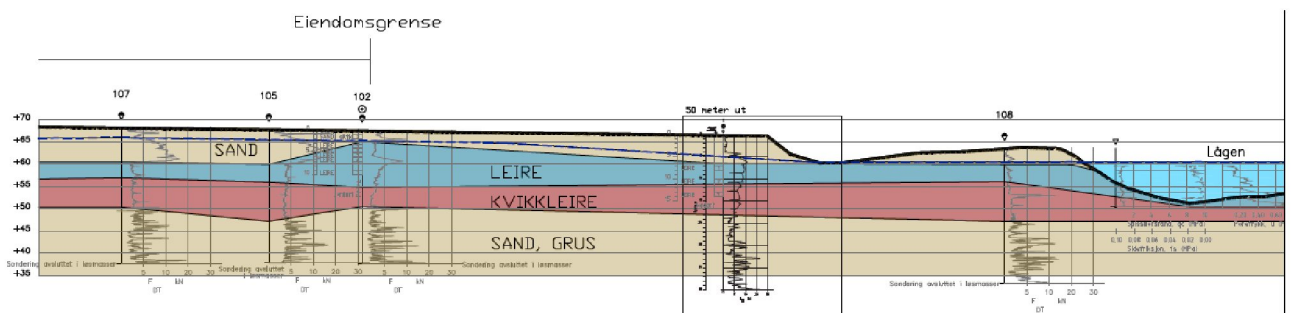
Grunnvannstanden ble i midten av mai 2019 målt til kote +65,8 i punkt 104 (ca. 2,8 meter under terreng). Det må forventes at grunnvannstanden varierer i løpet av året.

I punkt 108 (nært Lågen) er nivået til kvikkleira basert på tolkning av dreietrykkssonderingen og poretrykksresponsen av trykksonderingen. Under Lågen er det i beregningene antatt at kvikkleira ligger i nivå fra elvebunn og dypere.

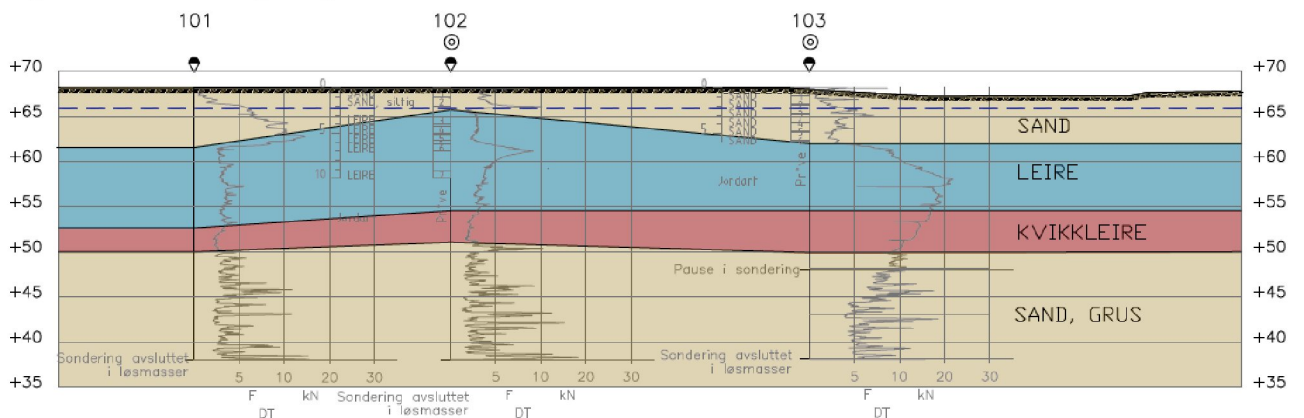
Se Figur 5 til Figur 7 for lagdeling i profil A til C.



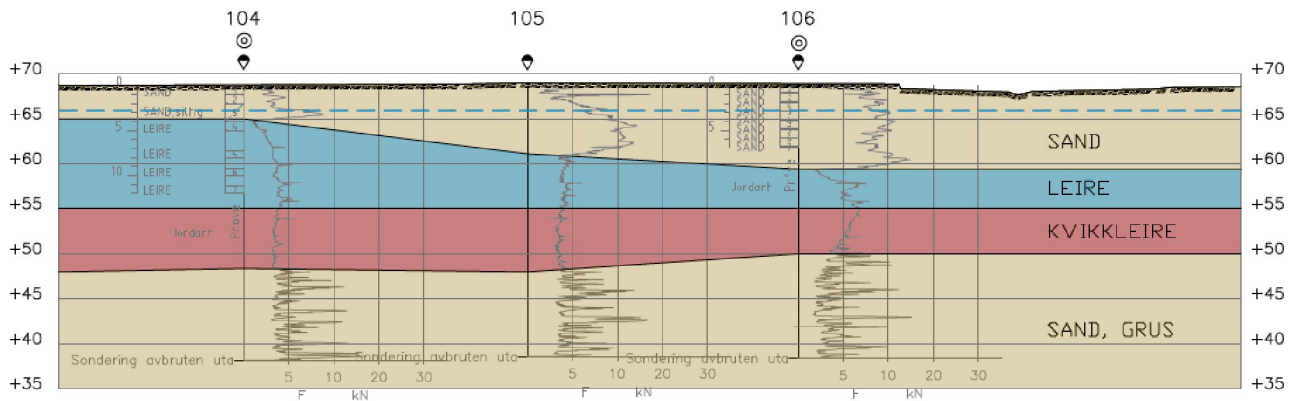
Figur 4 Situasjonsplan med geotekniske grunnundersøkelser utført av GeoStrøm og NGI samt markerte terrengprofil



Figur 5 Profil A med lagdeling



Figur 6 Profil B med lagdeling



Figur 7 Profil C med lagdeling

4. Utgraving

Det er vurdert utgraving av ett kjellernivå (ca. 3-4 meter). Utgravingene vil bli utført i sandige masser, og noe leire (ikke kvikkleire) i deler av området. Grunnvannstanden er målt til 2,8 meter under terrenget, så det må påregnes å senke grunnvannstanden med pumper for å grave ned til ønsket dybde.

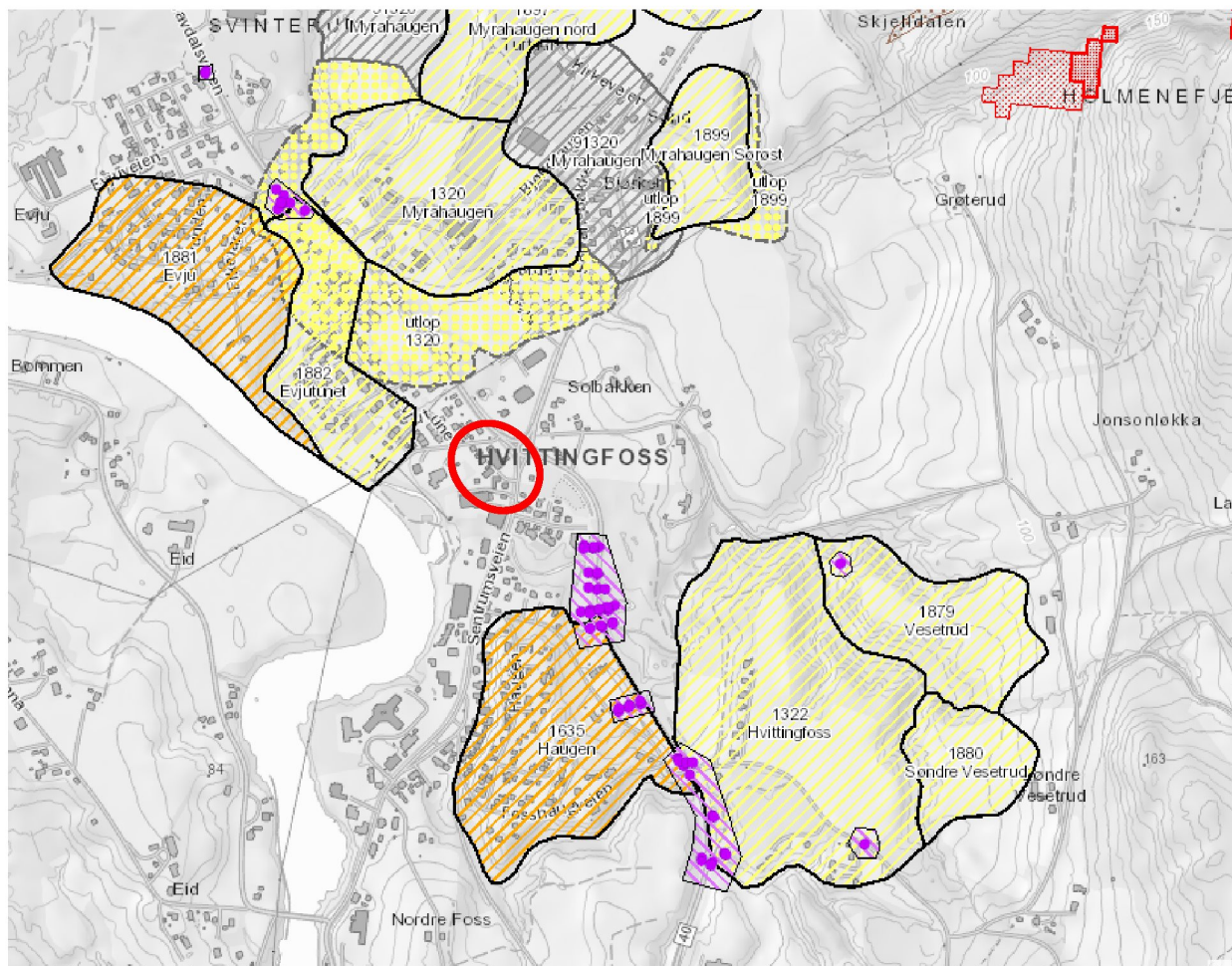
Graveskråningene kan etableres med helning 1:1,5 eller slakere. Brattere graveskråninger må sikres med spunt for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet.

All senkning av grunnvannstanden vil medføre en setningsrisiko på nabobygninger. Det må derfor utføres en tilstandsvurdering av nærliggende konstruksjoner (ca. 100 meter radius) i forbindelse med byggeplan. Leira i området er sterkt overkonsolidert, og det antas at eventuelle setninger på nabokonstruksjoner vil bli små på grunn av kun kortvarig senkning av grunnvannstanden.

Dersom kjelleren planlegges langt under dagens grunnvannsnivå bør kjelleren etableres vanntett istedenfor å senke grunnvannstanden. En permanent senkning av grunnvannstanden frarådes da dette kan medføre skadelige setninger på omkringliggende bygg. Det er montert et piezometer (grunnvannsmåler) med logger i punkt 104. Dette bør leses av ved en seinere anledning for å skaffe en bedre oversikt over grunnvannsvariasjonen i løpet av året og dermed kunne vurdere hvor dypt kjelleren kan etableres uten behov for å senke grunnvannstanden.

7. TEK17 §7-3 Sikkerhet mot skred

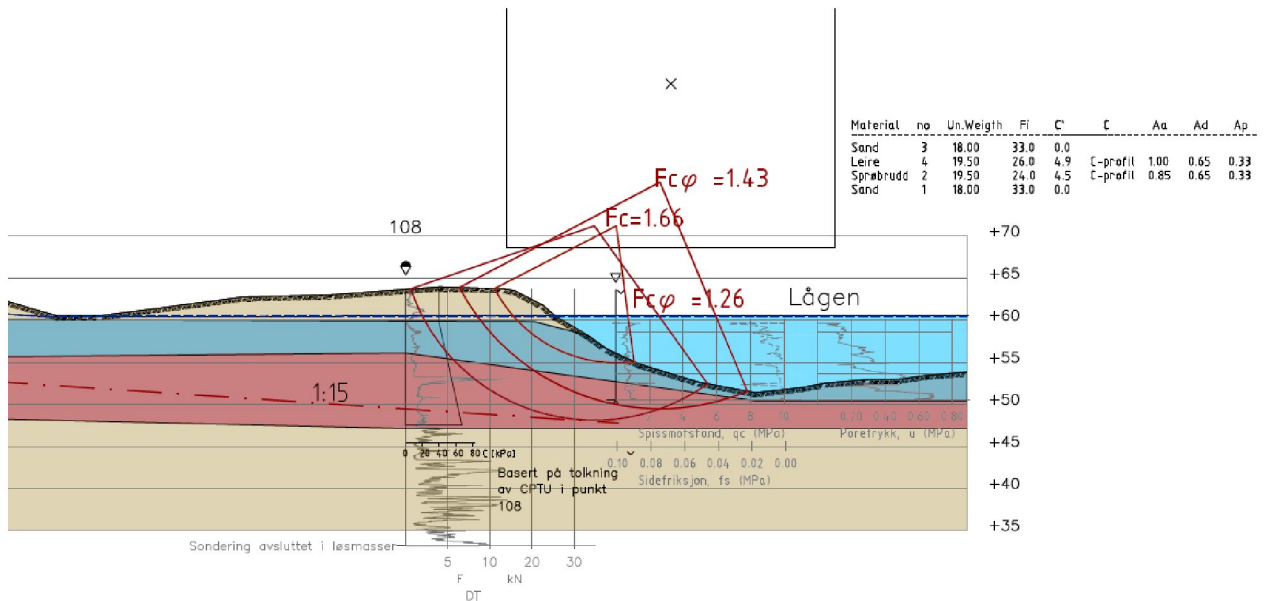
Området ligger på et platå over Lågen. Det er ca. 160 meter til elva og en høydeforskjell på ca. 17 meter til elvebunnen. Det har tidligere blitt utført kvikkleirevurderinger i Hvittingfoss av Løvlien Georåd, NGI og Rambøll. Se Figur 9 for aktsomhetskart med inntegnet kvikkleiresoner.



Figur 9 Aktsomhetskart for skred. Atlas.nve.no

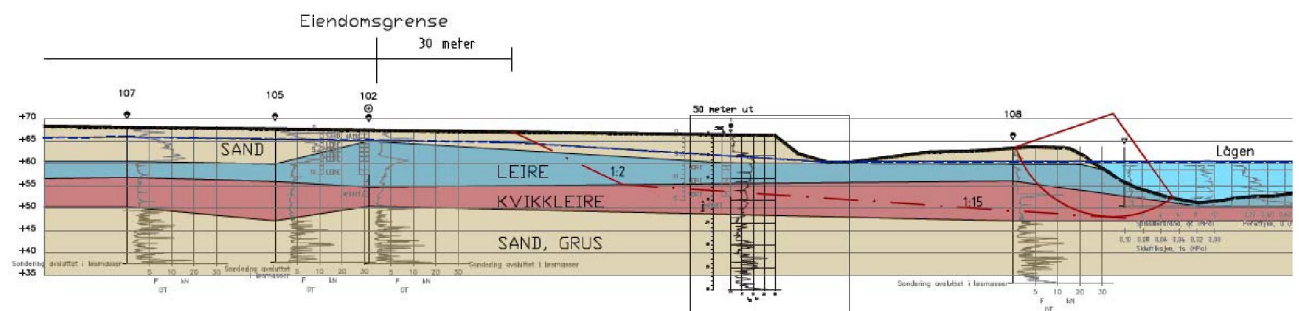
Området ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for steinsprang, snøskred eller jord-/flomskred.

Det er utført en stabilitetsberegning ned mot Lågen. Stabilitetsberegningen er basert på tolket styrkeparametere fra CPTU i punkt 108 og Rambølls rapport 6120285 G-rap04-Rev01 som omhandler kvikkleireutredning av Evju og Evjutunet. Utførte stabilitetsberegninger viser at skråningen ned med Lågen har tilfredsstillende stabilitet. Se Figur 10 for stabilitetsberegning.

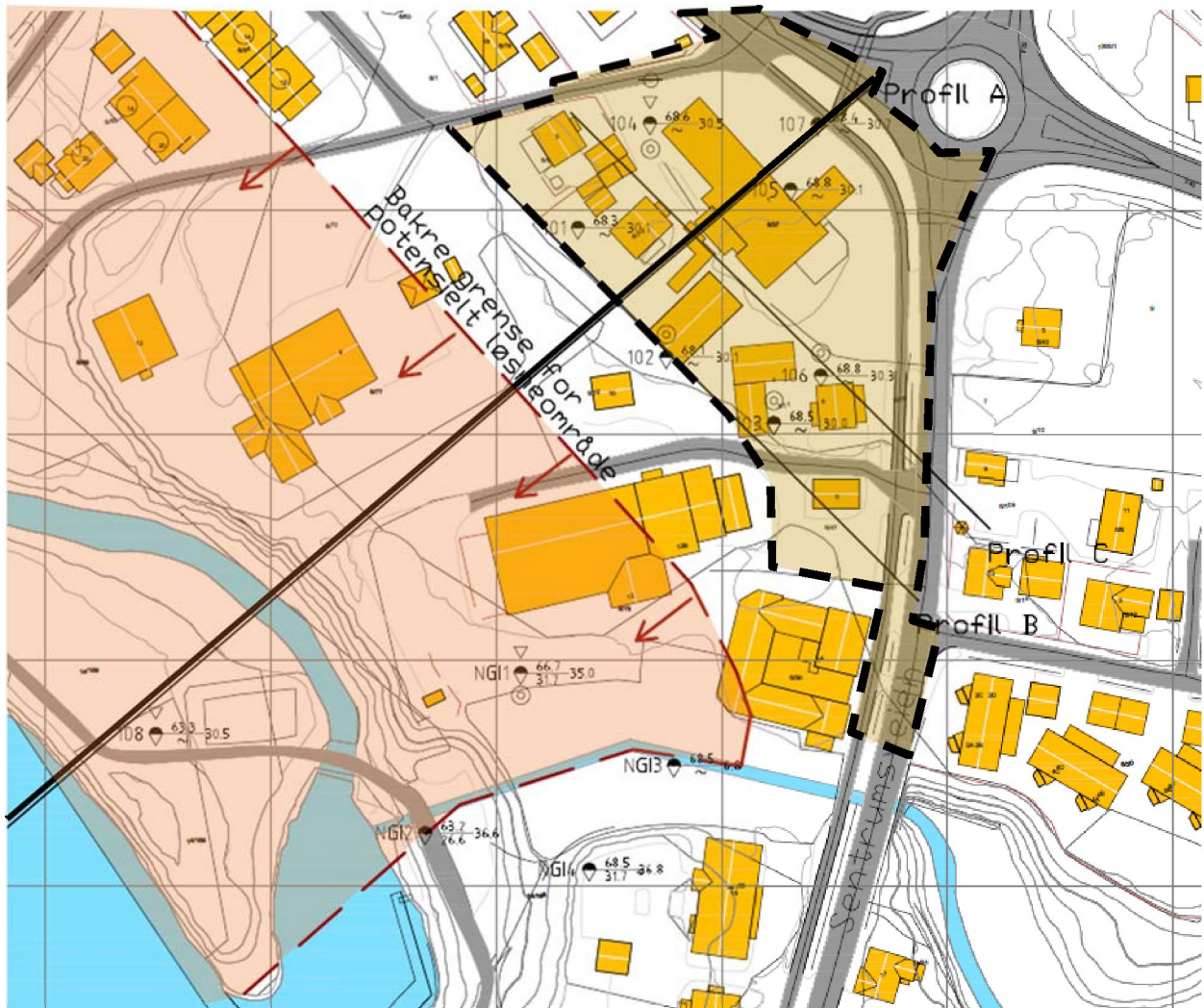


Figur 10 Stabilitetsberegning mot Lågen. Profil A

For å vurdere antatt utstrekning av løснеområde for kvikkleireskred er det tegnet en linje med helning 1:15 gjennom antatt sprøbruddsmaterial og 1:2 i ikke-sprøbruddsmaterial (NGI-metoden). Linja tangerer underkanten av kritisk glideflate. Se Figur 11 og Figur 12 for utstrekning av potensielt løснеområde.

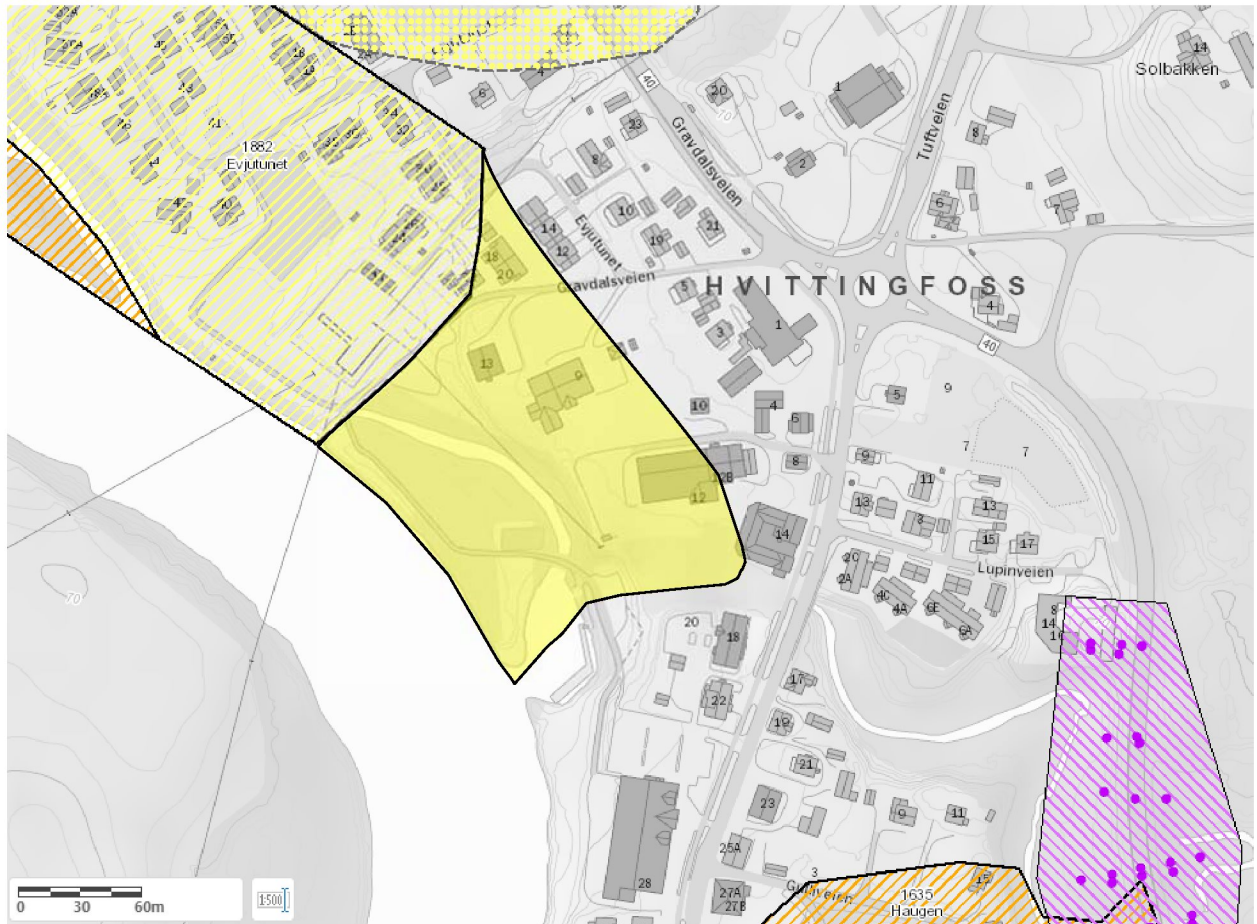


Figur 11 Utstrekning av potensielt løснеområde. Profil A



Figur 12 Situasjonsplan med bakre grense for potensielt løseområde og reguleringsområde

Det anbefales å utvide eksisterende sone 1882 Evjutnet nedstrøms langs Lågen for å inkludere markert område. Se Figur 13 for anbefalt utvidelse av eksisterende sone.



Figur 13 Anbefalt utvidelse av sone 1882 Evjutunet

Søndre avgrensning av kvikkleiresonen er satt til tidligere bekkeløp. Utvidelsen av eksisterende sone vil ikke medføre endring i faregrad eller skadekonsekvens for sonen. Se Figur 14 for ROS-analyse for eksisterende sone.

RAMBOLL		ROS-ANALYSE		Oppdrag: Hvitvingfoss		Område: Evtunet	
ref: "Program for økt sikkerhet mot landskred, Metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire" 20001008-2 datert 31 august 2001. Revisjon 3 datert 8 oktober 2008				Oppdragsnummer: 6120285		Date: 15.01.2015	
				Saksbehandler Morten Tveit		Kontrollert: Rolf Asland	
				Profil: 3H		Vedlegg 2	
Skadekonsekvens				Forklaring			
vurdering:				Faktor			
Faktor	Vektall	Analyse Rambøll 2014	Kommentar	Faktor	vektall	Konsekvens, score	
Boligheter	4	2				3	2
Næringsbygg, personer	3	0		Boligheter, antall	4	Tett>5	Spredd >5
Annen Bebyggelse, verdi	1	0		Næringsbygg, personer	3	>50	10-50
Vei	2	0		Annen Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig
Toglinje	2	0		Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000
Kraftnett	1	0		Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4
Oppdemming/flo	2	0		Kraftnett	1	Sentral	Regional
Poeng (score x vektall): 8				Oppdemming/flo	2	Alvorlig	Middels
Beregnet skadekonsekvensklasse: Alvorlig						Liten	Ingen
Skadekonsekvens 0,18							
Faregradsklasser (sannsynlighet)				Forklaring			
vurdering:				Faktor			
Faktor	Vektall	Analyse Rambøll 2014	Kommentar	Faktor	Vektall	Faregrad, score	
Tidligere skredaktivitet	1	0	Ingen kjente utglidninger	Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe
Skråningshøyde	2	0	Under 10 meter	Skråningshøyde, m	2	>30	20-30
Tidligere/nåværende terrengnivå	2	1	Antar tilsvarende Evju (OCR=1.8 (CPTu 3.1))	Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5
Poretrykk, overtrykk	3	0	Antatt hydrostatisk	Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>+30	10-30
Poretrykk, undertrykk	-3	0	Antatt hydrostatisk	Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>-50	-(20-50)
Kvikkleiremektighet	2	3		Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4
Sensitivitet	1	3	Prøveserie L-5	Sensitivitet	1	>100	30-100
Erosjon	3	1	Lite erosjon	Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe
Inngrep, forverring	3	0		Inngrep, forverring	3	Stor	Noe
Inngrep, forbedring	-3	0		Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe
Poeng (score x vektall): 14						Liten	Ingen
Beregnet faregradsklasse: Lav							
Faregrad 0,27							
Risiko (skadekonsekvens x faregrad) 488							
Risiko klasse: 2							

Figur 14 ROS-analyse for eksisterende sone

Utvidelsen av sonen bør kvalitetssikres av uavhengig foretak i henhold til NVEs kvikkleireveileder 7/2014, punkt 5.3 og meldes inn til NVE i etterkant.

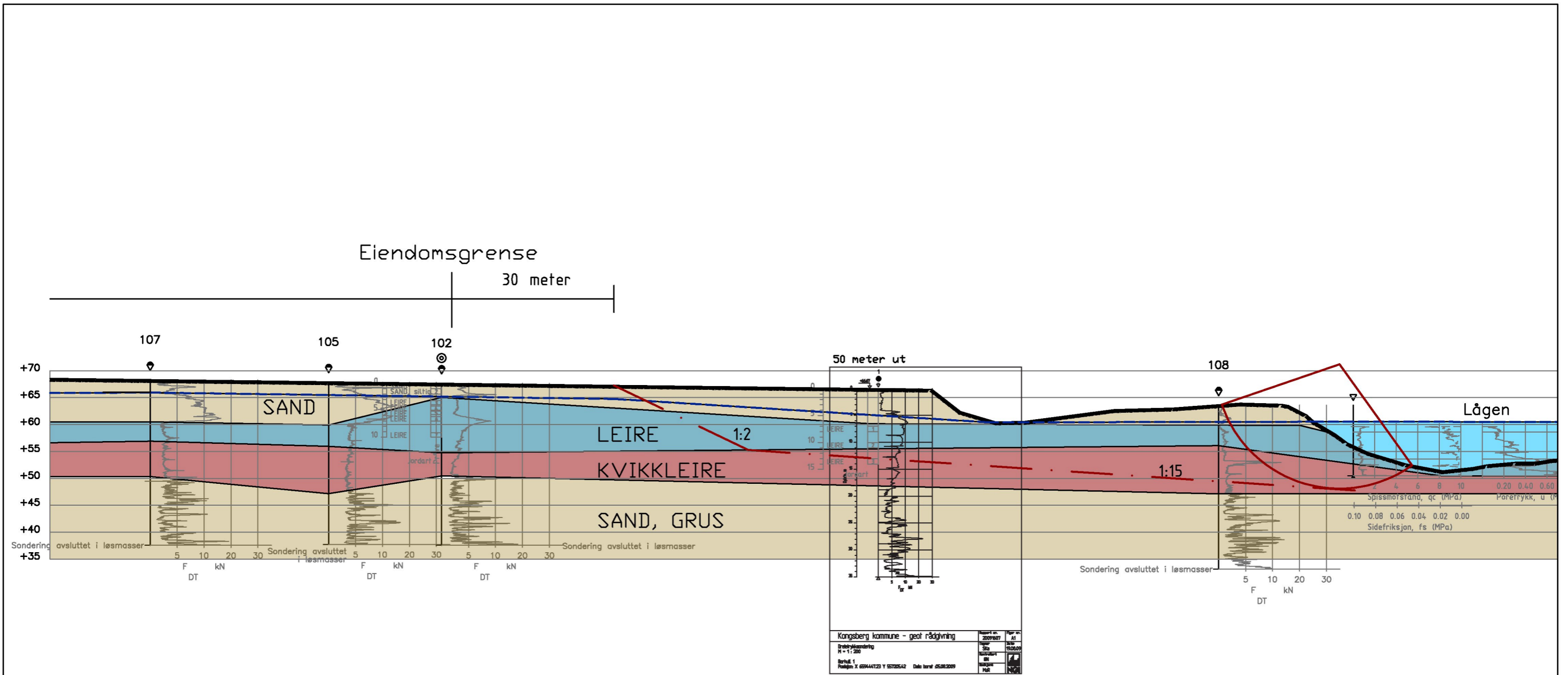
Basert på ovenstående vurderinger ansees TEK17 §7-3 Sikkerhet mot skred som tilfredsstillt for planlagt regulert område.

Vedlegg

- 001 – Situasjonsplan
- 002 – Profil A – Lagdeling
- 003 – Profil A – Stabilitetsberegning
- 004 – Profil B – Lagdeling
- 005 – Profil C – Lagdeling
- 1 – CPTU i punkt 104 – Poretrykksrespons

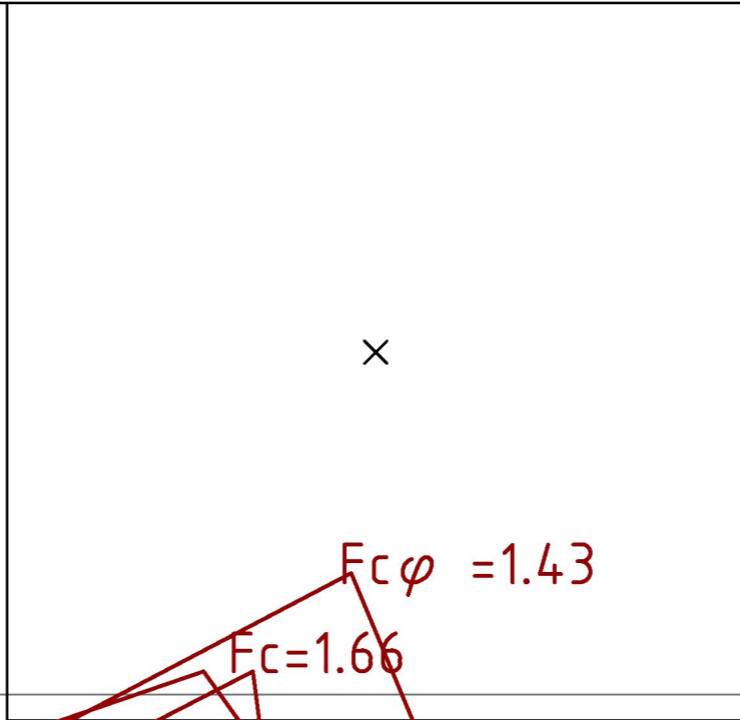
Referanser

- /1/ Rambøll Norge AS, 2015. 6120285 G-rap-004-Rev01. Hvittingfoss – Kvikkleireutredning, Evju og Evjutunet. NVE, Region Sør.
- /2/ GeoStrøm AS, 2019. Grunnundersøkelse i Hvittingfoss sentrum.
- /3/ NGI, 2019. 20091607-00-5-R. Grunnundersøkelser og vurdering av utfylling i Hvittingfoss.

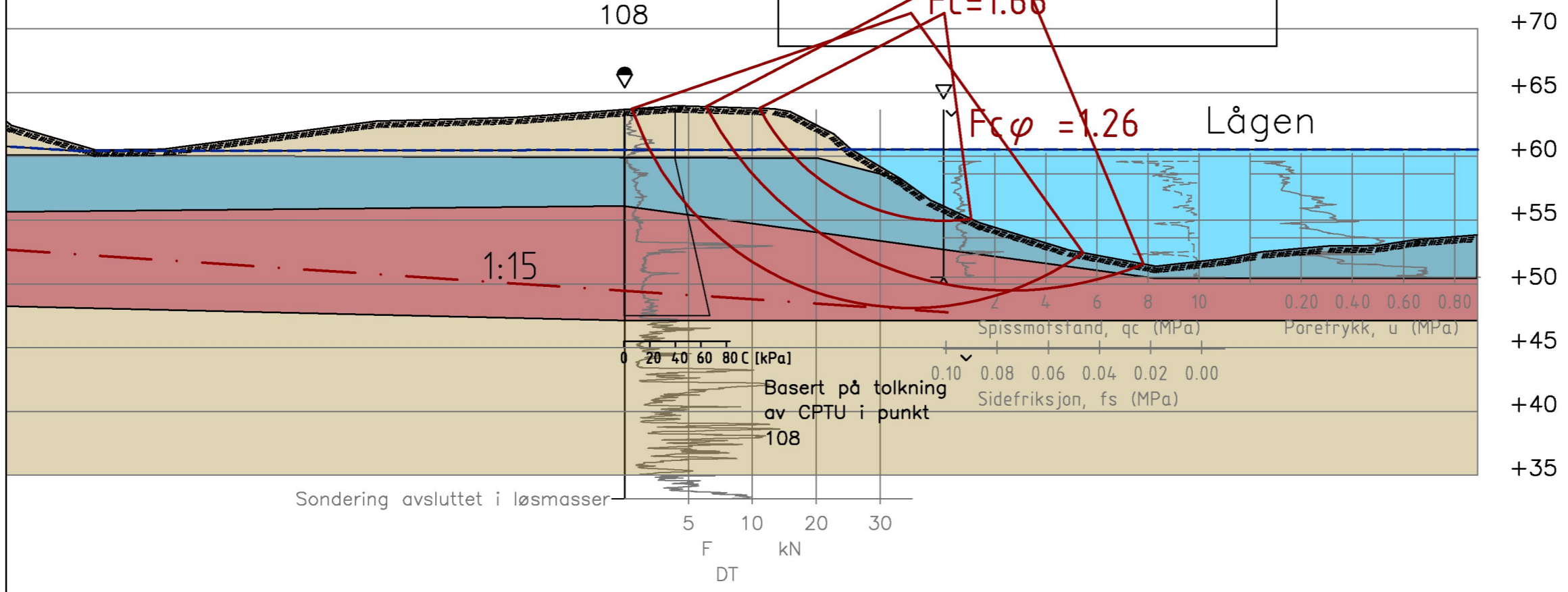


Kongsberg kommune - geot rådgivning
 Drøye-kommune
 M = 1:200
 Børhell 1
 Postboks 8 4294-4723 Y 5270542 Dato: 2019.05.24

					FASE	REGULERINGSPLAN			O.NR	19060	Kundenr.	Fag	RIG	TEGN.NR	002	Rev.nr	0
					TYPE	PROFIL			PROSJEKT	E&Ø Dagligvare AS Hvittingfoss sentrum nord				TEGNING	Profil A Lagdeling og løsneområde		
					DATO	24.05.2019	MÅL	1:750							Dagfin Skaar AS Rådgivende ing. MRIF TLF 38 14 45 25 www.dagfinskaar.no		
Revisjon	Revisjonstekst	Dato	Tegnet	Kontr.	FIL	PROFIL A-ADP01.DWG	SIGN.	MTV	KTRL.								



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand	3	18.00	33.0	0.0				
Leire	4	19.50	26.0	4.9	C-profil	1.00	0.65	0.33
Sprøbrudd	2	19.50	24.0	4.5	C-profil	0.85	0.65	0.33
Sand	1	18.00	33.0	0.0				



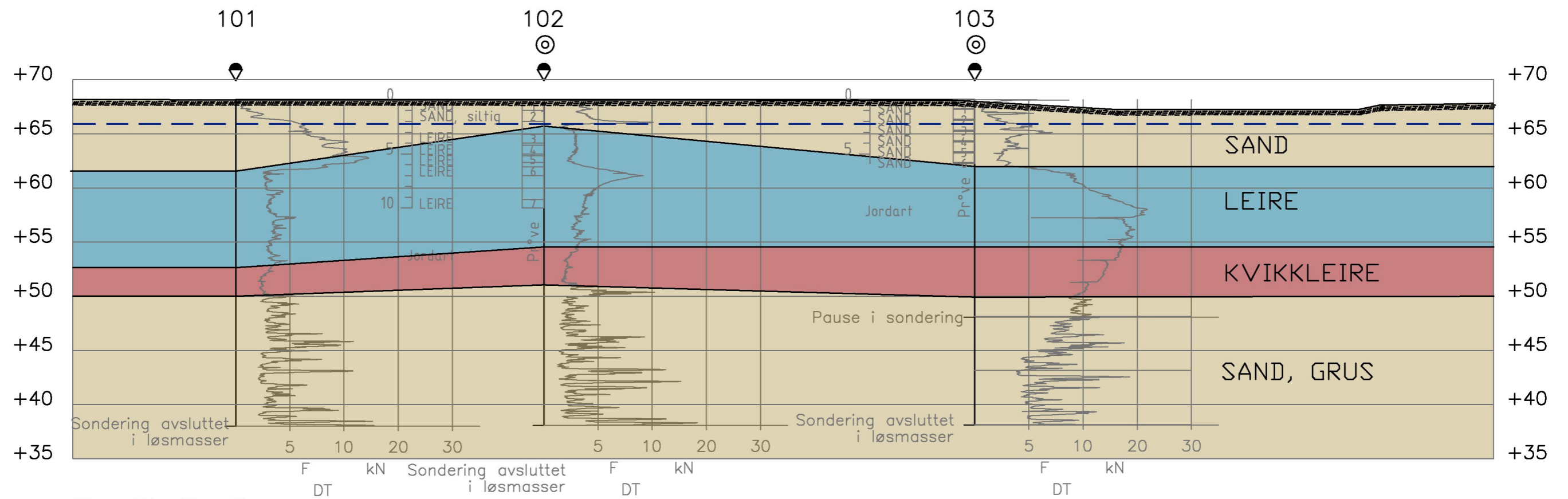
Sondering avsluttet i løsmasser

F kN

DT

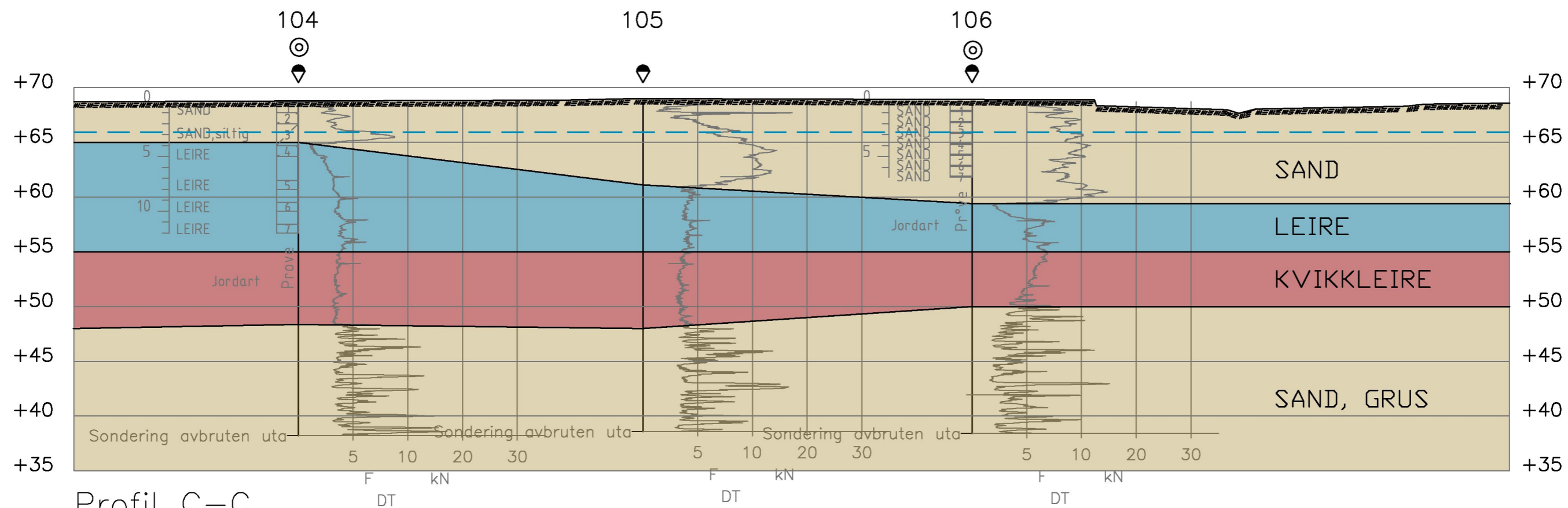
Basert på tolkning av CPTU i punkt 108

FASE	REGULERINGSPLAN			O.NR	19060	Kundenr.	Fag	RIG	TEGN.NR	003	Rev.nr	0
TYPE	PROFIL			PROSJEKT	E&Ø Dagligvare AS			TEGNING	Profil A			
DATO	06.06.2019	MÅL	1:400		Hvittingfoss sentrum nord				Stabilitetsberegning mot Lågen			
FIL	PROFIL A-ADP01.DWG	SIGN.	MTV	KTRL.	Dagfin Skaar AS Rådgivende ing. MRIF TLF 38 14 45 25 www.dagfinskaar.no							
Revisjon	Revisjonstekst	Dato	Tegnet	Kontr.								



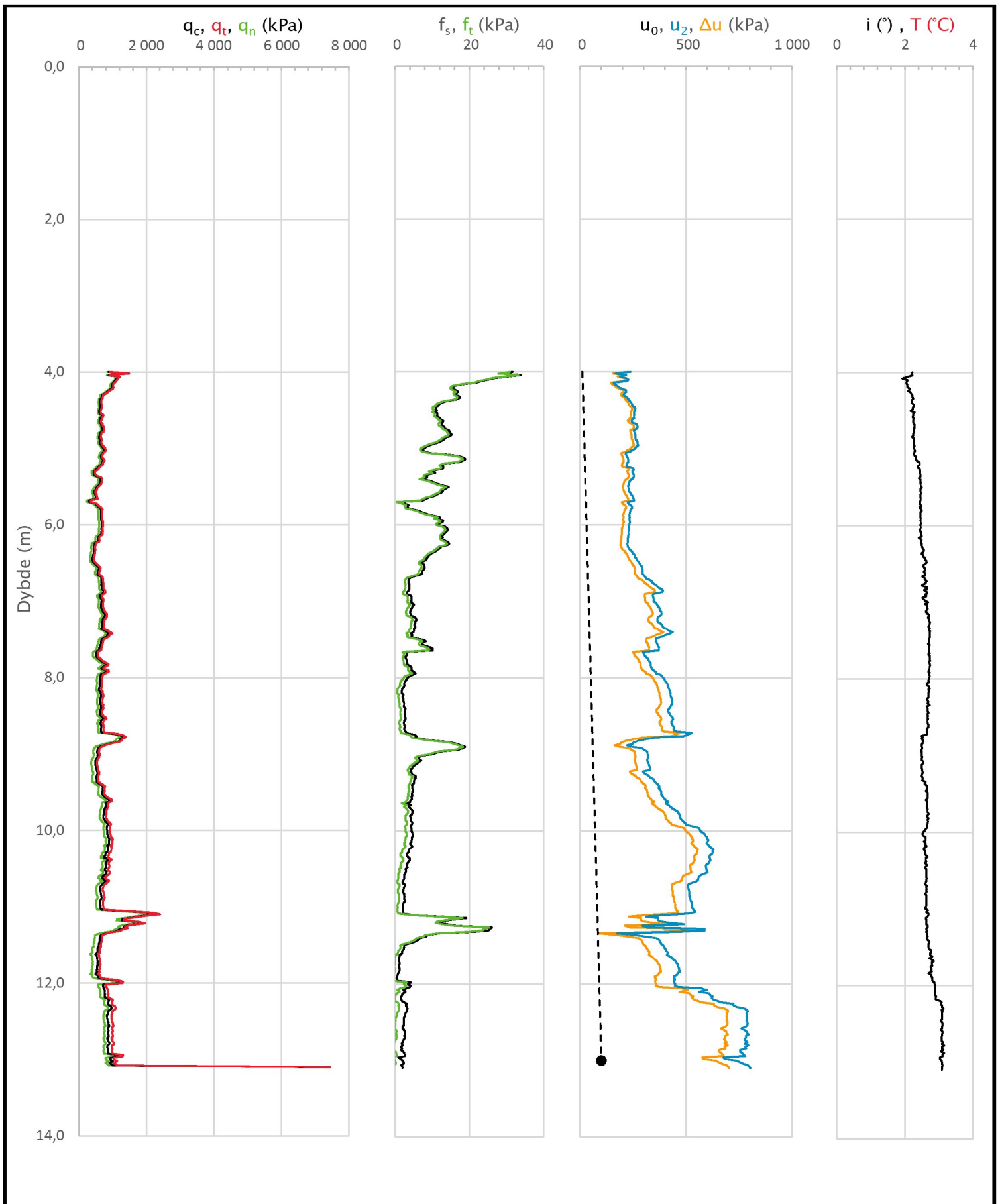
Profil B-B
1 : 400


					FASE	REGULERINGSPLAN			O.NR	19060	Kundenr.	Fag	RIG	TEGN.NR	004	Rev.nr	0
					TYPE	PROFIL			PROSJEKT	E&Ø Dagligvare AS		Hvittingfoss sentrum nord		TEGNING	Profil B		Lagdeling
					DATO	24.05.2019	MÅL	1:400		Dagfin Skaar AS		Rådgivende ing. MRIF			TLF 38 14 45 25		
Revisjon	Revisjonstekst	Dato	Tegnet	Kontr.	FIL	PROFIL B-ADP01.DWG			SIGN.	MTV	KTRL.						



Profil C-C
1 : 400

					FASE	REGULERINGSPLAN			O.NR	19060	Kundnr.	Fag	RIG	TEG.NR	005	Rev.nr	0
					TYPE	PROFIL			PROSJEKT	E&Ø Dagligvare AS		Hvittingfoss sentrum nord		TEGNING	Profil C		Lagdeling
					DATO	24.05.2019	MÅL	1:400		Dagfin Skaar AS		Rådgivende ing. MRIF			TLF 38 14 45 25		
Revisjon	Revisjonstekst	Dato	Tegnet	Kontr.	FIL	PROFIL C-ADP01.DWG			SIGN.	MTV	KTRL.						



Prosjekt E&Ø Dagligvare		Prosjektnummer: 19060 Rapportnummer: G-not-001		Borhull 108
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer 5211
	Utført MTV	Kontrollert	Godkjent MTV	Anvend.klasse 1
	Firma Dagfin Skaar AS	Dato sondering 17.04.2019	Revisjon	Figur 3
			Rev. dato	