

NOTAT

Oppdrag 1350030980 – Børsa sentrum, Brannstasjon
Kunde Skaun kommune
Notat nr. G-not-001-1350030980

Dato 25.01.2019

Til Skaun kommune v/ Frøydis Aarnseth Aalbu

Rambøll
Kobbes gate 2
N-7042 Trondheim

Fra Rambøll Norge AS v/ Kathrine Buene Gangenes
Kopi Skaun kommune v/ Ronja Eline Kåveland

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no

INNLEDENDE GEOTEKNISK VURDERING FOR PLASSERING AV NY BRANNSTASJON

1. Innledning/Bakgrunn

Skaun kommune planlegger ny brannstasjon i Børsa sentrum, og ønsker en vurdering av bebyggbarhet for tomt 10 og 60 på jordbruksområdet med gnr./bnr. 147/33 i Skaun kommune. Mottatt kartutsnitt med markering av plassering for de aktuelle tomtene er vist i vedlegg 1. Begge tomtene ligger i den østlige delen av kvikkleiresone «160 Børsa», registrert med lav faregrad.

I henhold til tilbudsforespørselen er brannstasjonen planlagt med et bruksareal på mellom 700 – 1000 m², og vil da inkludere vogn- og vaskehall. Brannstasjonen vil trolig ligge i én etasje, over en sokkeletasje. Videre detaljer vedrørende brannstasjonens plassering og utforming er ikke enda bestemt.

Foreliggende notat gir en oppsummering av de geotekniske forhold som må tas hensyn til i det videre arbeidet med prosjektet, samt en vurdering av bebyggbarhet på de to aktuelle tomtene.

2. Utførte grunnundersøkelser

Rambøll Norge AS (tidligere Kummeneje AS og Scandiaconsult AS) har utført grunnundersøkelser på denne og flere tilstøtende eiendommer tidligere. Tabell 1 gir en sammenstilling av de mest relevante undersøkelser.

Statens vegvesen har også utført grunnundersøkelser som Rambøll har tolket og benyttet i forbindelse med kontroll av stabilitetsberegninger for E39. Rambølls geotekniske rapport 11543 R.06 av 06.03.2001 er derfor også inkludert i tabell 1.

Som underlag for de nødvendige geotekniske vurderinger er det i uke 45 og 46/2018 utført en supplerende grunnundersøkelse bestående av totalt 8 totalsonderinger, 2 trykksunderinger (CPTU) og 3 prøveserier. Resultater fra utførte felt- og laboratorieundersøkelser er presentert i geoteknisk datarapport G-rap-001-1350030980 av 10.01.2019. En

situasjonsplan er vist på tegning 1001, og viser en oversikt over de sist utførte grunnundersøkelser.

Tabell 1: Relevante, eldre grunnundersøkelser og rapporter

Rapportnr.	Tittel	Utarbeidet av	Dato
O.3512	Regulering av Børsa sentrum	Rambøll Norge AS	22.06.1981
O.3609	Utvidelse av Børsa Sykehjem	Rambøll Norge AS	17.02.1987
O.5018	Skaun Rådhus, Børsa	Rambøll Norge AS	03.12.1984
O.5073	Børsa Samvirkelag, Børsa	Rambøll Norge AS	12.12.1984
10360	Tilbygg Børsa Sykehjem	Rambøll Norge AS	03.05.1994
6050062	Forretningsbygg Børsa, Skaun	Rambøll Norge AS	22.03.2007
11543 R.06	Ev. 39 Børsa	Rambøll Norge AS	06.03.2001

3. Topografi

Et utsnitt fra topografisk kart over området er vist i figur 1. Dagens terreng på og omkring de aktuelle tomtene er generelt fallende i østlig retning, dvs. ned mot Børselva, og i sør-østlig retning mot FV 6630 Gammelvegen og E39. Terrengen ligger på ca. kt. +19,5 lengst vest og omtrent midt mellom de to aktuelle tomtene. Derfra faller terrenget med en gjennomsnittlig helning ca. 1:8 ned mot ca. kt. +11,2, lengst sør-øst på eiendommen og tomt 60. Terrengen faller med en gjennomsnittlig helning ca. 1:9 fra samme punkt og ned til ca. kt. +8,5 på platået ved Børselva. Helning ned mot Børselva er ca. 1:6 i de bratteste partiene.

Topografien i området fremkommer for øvrig også av situasjonsplaner vist i tegning 1001 og vedlegg 1.

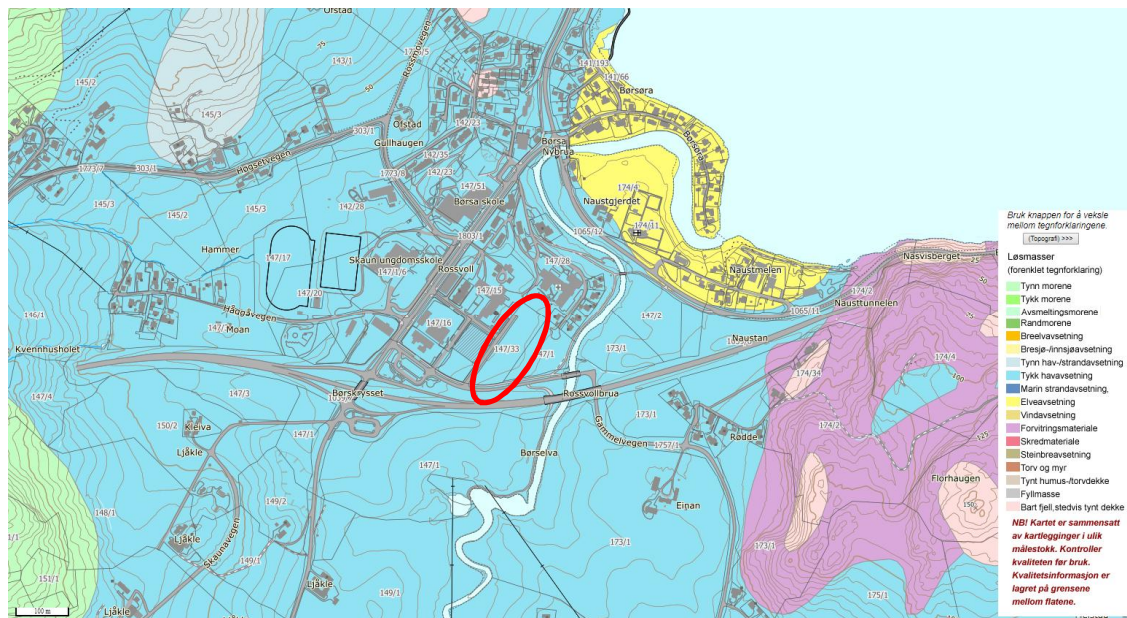
4. Grunnforhold

Et utsnitt av kvartærgeologisk kart fra området er vist i figur 2. Dette viser at det er angitt tykk havavsetning på og omkring eiendommen. Omtrent 240 meter nord-øst for eiendommen, ut mot fjorden, er det en angitt en overgang til elveavsatt materiale.

I forbindelse med tidligere utførte grunnundersøkelser, ref. tabell 1, er det generelt funnet topplag av tørrskorpeleire eller silt/sand med varierende mektighet over leire og kvikkleire i Børsa sentrum. Tendensen er at man under et 3 – 6 meter mektig topplag med friksjonsmasser finner et 1 – 4 meter mektig lag av bløt til middels fast leire, og derunder en overgang til kvikkleire. Kvikkleira ser ut til å ha en mektighet på 5 – 7 meter før leira blir gradvis mindre sensitiv med dybden. Berg er ikke registrert i noen av borpunktene.



Figur 1: Utklipp med aktuell eiendom (147/33) i Børsa sentrum vist med rød markering (norgeskart.no)



Figur 2: Kvartærgeologisk kart over Børsa. Aktuell eiendom er markert med rød sirkel (ngu.no)

Mht. vurdering av stabilitet for den aktuelle eiendommen og ned mot Børselva i øst, ble det utført totalt 8 totalsonderinger, 2 trykksunderinger (CPTU) og 3 prøveserier. Det er i de utførte felt- og laboratorieundersøkelser generelt registrert ca. 3 meter tørrskorpeleire over

et tynt lag med bløt til middels fast leire som er lite til middels sensitiv. Stedvis er det under dette laget en overgang til kvikkleire og leire med sprøbruddkarakter. Det er tydelig kvikkleire på vestlig del av undersøkelsesområdet, men laget av kvikkleire kiles ut i østlig retning mot Børselva. Alle sonderinger er avsluttet i løsmasser uten at berg er registrert.

5. Flom- og skredfare

I henhold til TEK10 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred).

Eiendom gnr./bnr. 147/33 og begge tomtene som vurderes ligger i den østlige delen av kvikkleiresone «160 Børsa», registrert med lav faregrad. Etablering av ny brannstasjon vil iht. NVEs veileder nr. 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleire» falle inn under tiltakskategori K4. For en situasjon med lav og middels faregrad før utbygging kreves det stabilitetsanalyser som dokumenterer enten at a) sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller b) forbedring dersom $F < 1,4$.

I følge NVE Atlas er eiendommen også delvis innenfor aktsomhetsområde for flom fra Børselva. Foruten dette er eiendommen ikke utsatt for steinsprang, snøras eller annen flom- eller skredfare.

6. Geoteknisk vurdering

I henhold til tilbudsforespørselen er brannstasjonen planlagt med et bruksareal på mellom 700 – 1000 m², og vil da inkludere vogn- og vaskehall. Brannstasjonen vil trolig ligge i én etasje, over en sokkeletasje. Videre detaljer vedrørende brannstasjonens plassering og utforming er ikke enda bestemt.

6.1 Stabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger på effektiv- og totalspenningsbasis i programmet Geo-Suite Stability for 2 terrengprofiler, ref. tegning 1001 – 1004. Profil A er lagt fra høyeste terrengpunkt i vest og nedover skråningen mot FV 6630 Gammelvegen og E39 i sør-østlig retning. Profil B går fra samme punkt i vest og nedover skråningen mot Børselva i øst. Profil C er generert for å kontrollere at terreng og grunnforhold er omtrent like for profil B og C, og at beregninger i profil B dermed også i stor grad vil være representative for terreng-situasjon og grunnforhold i profil C.

Det er med bakgrunn i de siste utførte grunnundersøkelser tolket et ca. 3 meter tykt lag av tørrskorpeleire over ca. 2 meter med bløt til middel fast leire. Derunder er det tolket et lag med kvikkleire/sprøbruddmateriale med varierende mektighet som kiles ut i østlig retning mot Børselva. Under laget med kvikk og sensitiv leire er det tolket middels fast til fast siltig leire.

Styrkeparametere benyttet i beregninger på effektivspenningsbasis er vist i tabell 2. For totalspenningsanalysen er CPTU-sonderinger og prøveserier tolket for å kunne tegne opp representative C-profiler i terrengprofilene. Tolkning av utførte CPTU-sonderinger er vist i tegning 1005 og 1006. Det er benyttet SHANSEP-normalisering sammen med prøveserier i borpunkter uten CPTU-sonderinger. Det er også benyttet anisotropifaktorer (ADP-faktorer)

for kohesjonsjordarter iht. tabell 1 i NVEs veileder nr. 14/2014 «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer», samt 15% reduksjon av aktiv dimensjonerende skjærfasthet for kvikkleire iht. NVEs veileder nr. 7/2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Tabell 2: Styrkeparametere for effektivspenningsanalyse.

Lag av masser	Romvekt, γ	Attraksjon, a	Friksjonsvinkel, ϕ
	[kN/m ³]	[kPa]	[°]
Tørrskorpeleire	20	0	30
Leire1	19	5	24
Kvikkleire	18	10	24
Leire2	19,5	10	25

Grunnvannstand ble målt av Multiconsult i forbindelse med deres oppdrag «411175». Iht. Beregningssammendrag av 12.07.2005 er grunnvannet registrert å ligge ca. 4 meter under terreng i toppen av skråningen og ca. 3 meter under terreng i skråningen. Grunnvannet antas videre å ligge stadig nærmere terrengoverflata i østlig retning mot Børselva.

Det er benyttet dimensjonerende trafikklast på 13kPa på gang- og sykkelveger og 19,5kPa på bilveger iht. Statens vegvesens håndbok N200 av 15.07.2018.

Beregningene viser at stabiliteten i begge profilene er tilfredsstillende for dagens situasjon med en sikkerhetsfaktor lik 1,42 for mest kritiske glideflate i profil A og 1,64 for mest kritiske glideflate i profil B. Det er totalspenningsanalysene som gir lavest stabilitet. Stabilitetsberegning foreligger i vedlagte tegning 1002 og 1003. Stabiliteten i østlig retning mot Børselva er tilsynelatende bedre enn stabiliteten i sør-østlig retning mot FV 6630 Gammelvegen og E39.

Iht. topografi, registrerte grunnforhold og beregnet stabilitet for dagens situasjon på det aktuelle området anbefales det at den nordligste tomta, tomt 10, benyttes i videre planlegging og prosjektering av ny brannstasjon i Børse. Kvikkleirelaget kiles tydelig ut mot Børselva i østlig retning, og terrenget på tomta er generelt flatere enn på tomt 60.

Fundamentering av bygninger på tomtene må av hensyn til stabiliteten i området utformes med kompensert fundamentering. Slik kompensering oppnås ved at en som minimum graver ut løsmasser for sokkel/kjeller med tilsvarende vekt som byggvekten.

De planlagte bygg må vurderes nærmere mht. plassering i plan og høyde, utgraving i byggefase, fundamentering, setninger og generell terrengutforming når mer detaljert informasjon om bebyggelsen foreligger.

Dokumentet er utarbeidet av:


Kathrine B. Gangenes
Sivilingeniør geoteknikk

Dokumentet er kontrollert av:

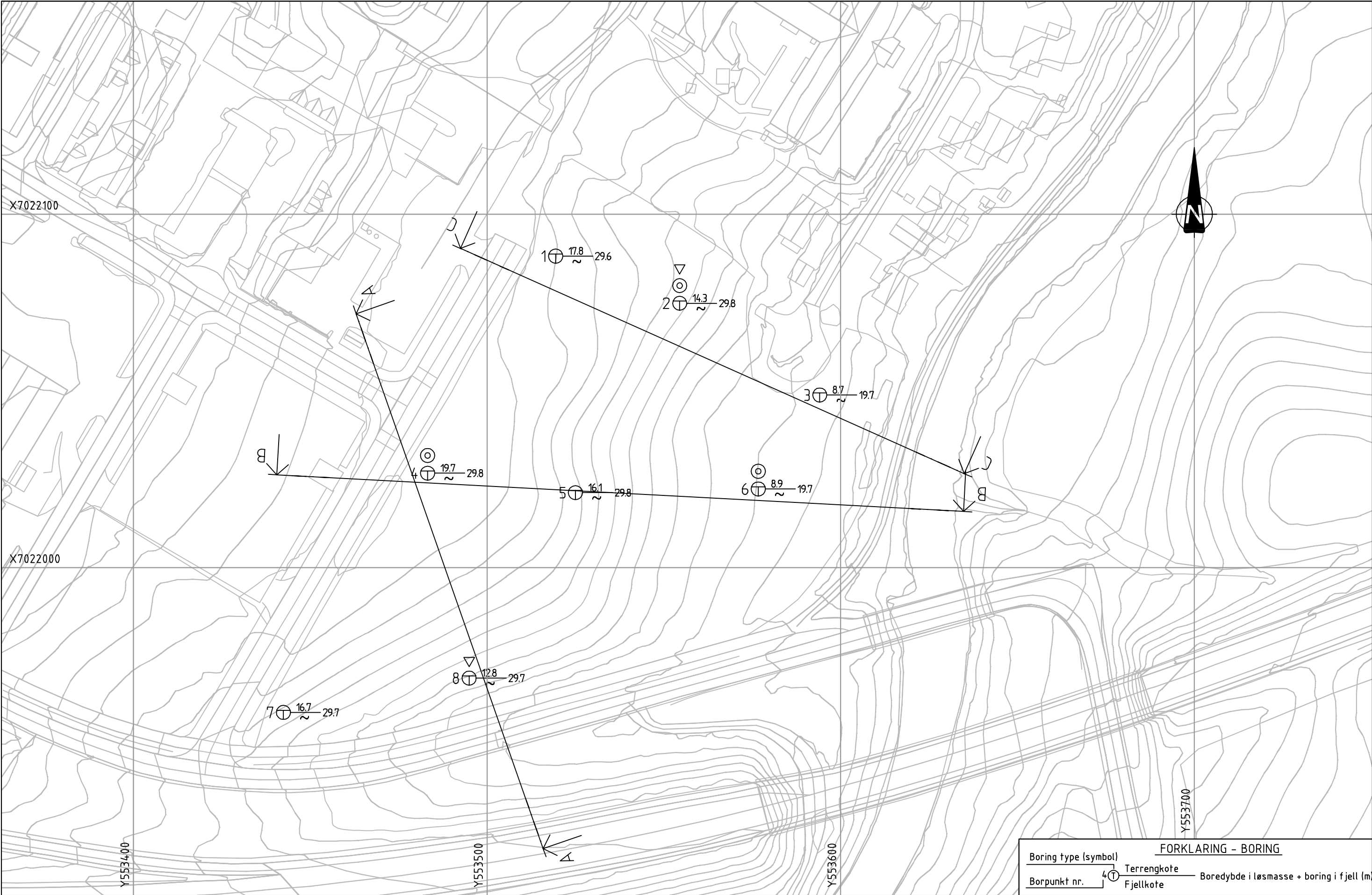

Per Arne Wangen
Sivilingeniør geoteknikk

Tegning:

- 1001 – Situasjonsplan, av Rambøll Norge AS
- 1002 – Terrengprofil A
- 1003 – Terrengprofil B
- 1003 – Terrengprofil C
- 1004 – Tolkning/presentasjon av CPTU – borpunkt 2
- 1005 – Tolkning/presentasjon av CPTU – borpunkt 8

Vedlegg:

- 1 – Kartutklipp med markert aktuelt område (fra tilbudsforespørsel i Mercell)



FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)			
	Terrengkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)	
Borpunkt nr.	Fjellkote		

00	25.01.2019		KAGA	PAW	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

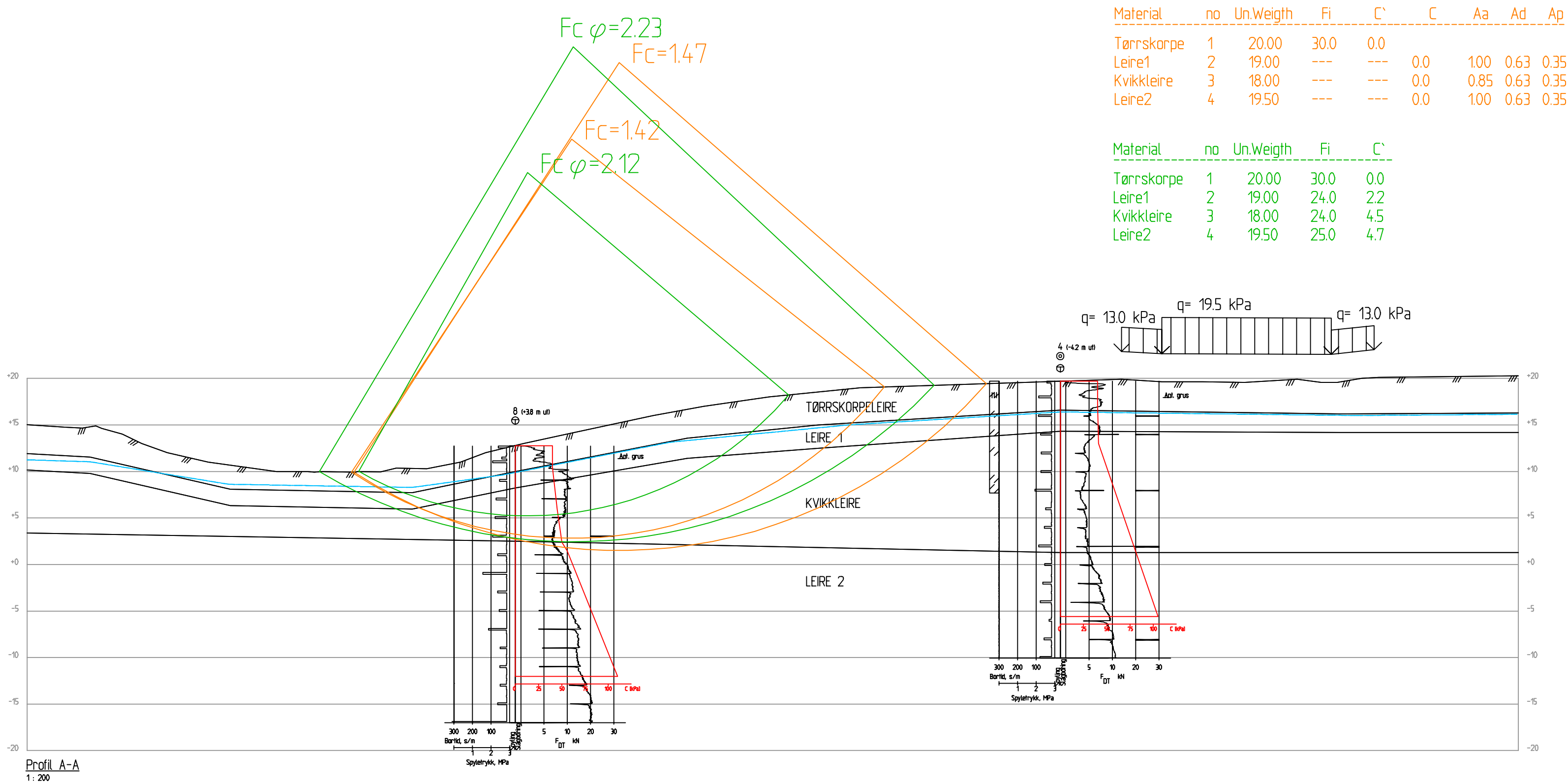


Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG	Børsa sentrum, Brannstasjon
OPPDRAGSGIVER	Skaun kommune

INNHOOLD	SITUASJONSPLAN
⊕	Totalsondering
⊙	Prøveserie
▽	Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350030980	1:1000	01	01
TEGNING NR.			REV.
1001			00



Profil A-A
1 : 200

00	25.01.2019		KAGA	PAW	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

P.b. 9420 Torgarden

7493 Trondheim

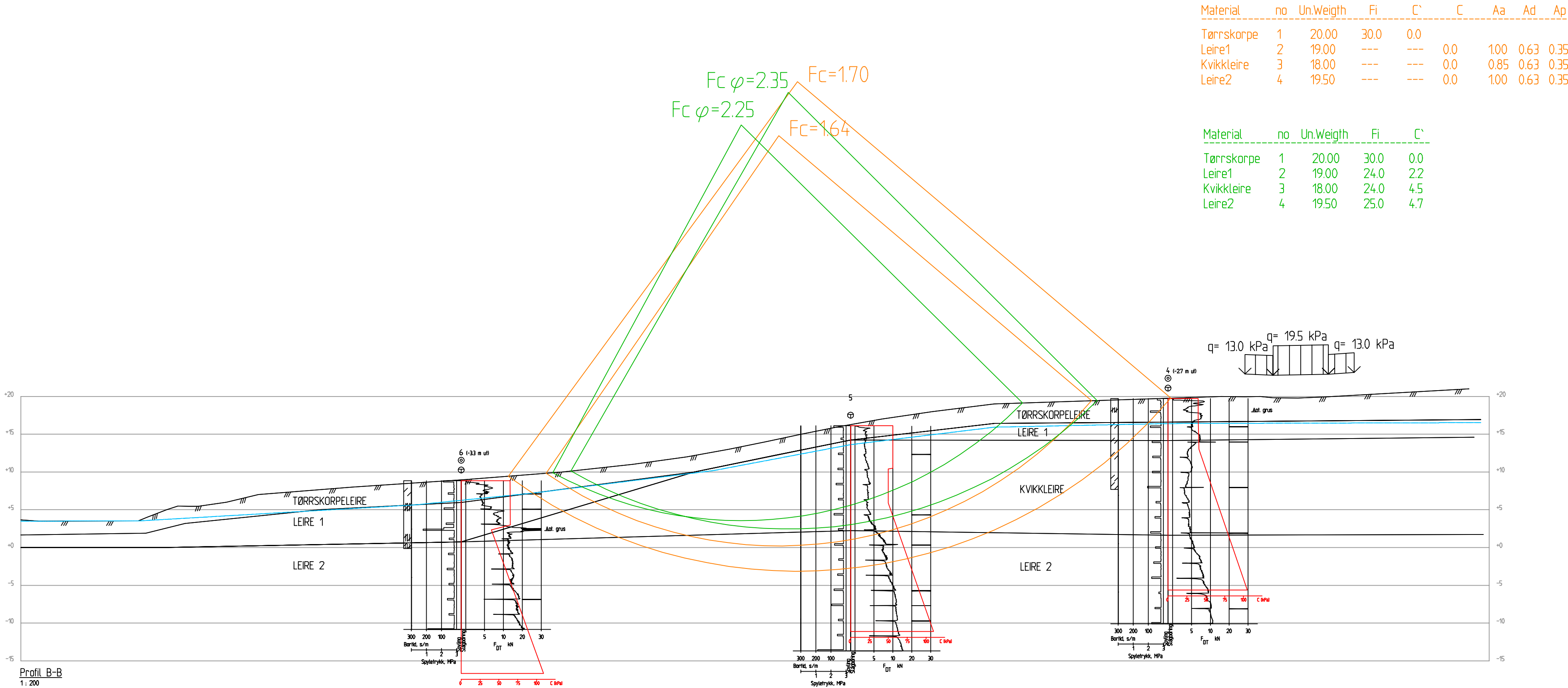
TLF: 73 84 10 00

www.ramboll.no

OPPDAG	Børsa sentrum, Brannstasjon
OPPDAGSGIVER	Skaun kommune

INNHOOLD	TERRENGPROFIL
Profil A	
Dagens situasjon	
Effektiv- og totalspenningsanalyse	

OPPDAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350030980	1:400	01	01
TEGNING NR.			REV.
1002			00



Profil B-B
1: 200

00	25.01.2019		KAGA	PAW	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG

Børsa sentrum, Brannstasjon

OPPDRAGSGIVER

Skaun kommune

INNHOOLD

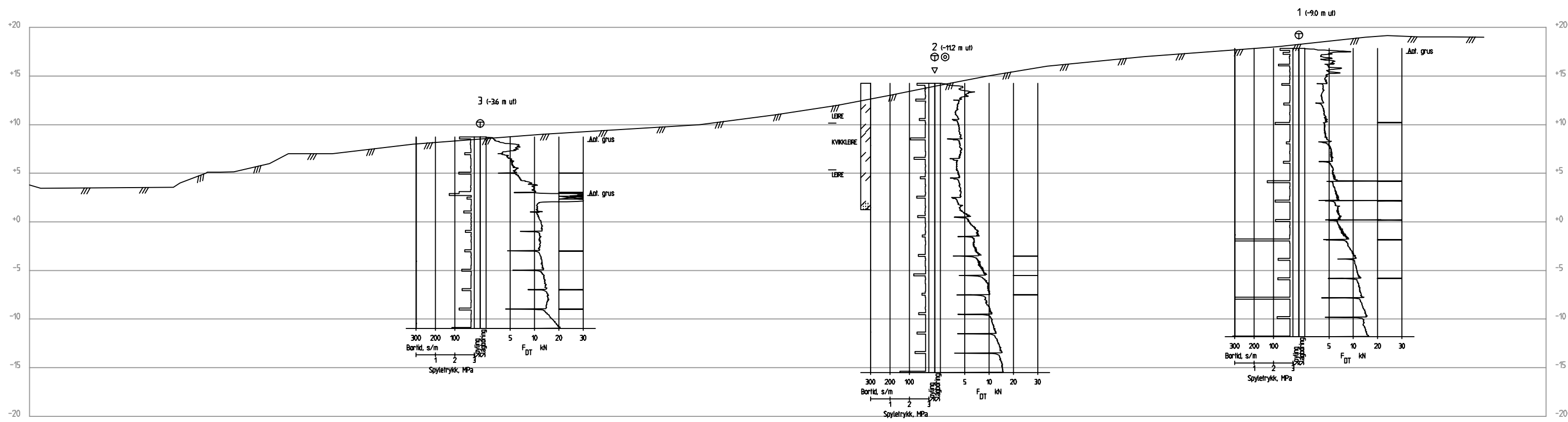
TERRENGPROFIL

Profil B

Dagens situasjon

Effektiv- og totalspenningsanalyse

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350030980	1:400	01	01
		TEGNING NR.	REV.
		1003	00



Profil C-C
1: 200

00	25.01.2019		KAGA	PAW	PAW
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL

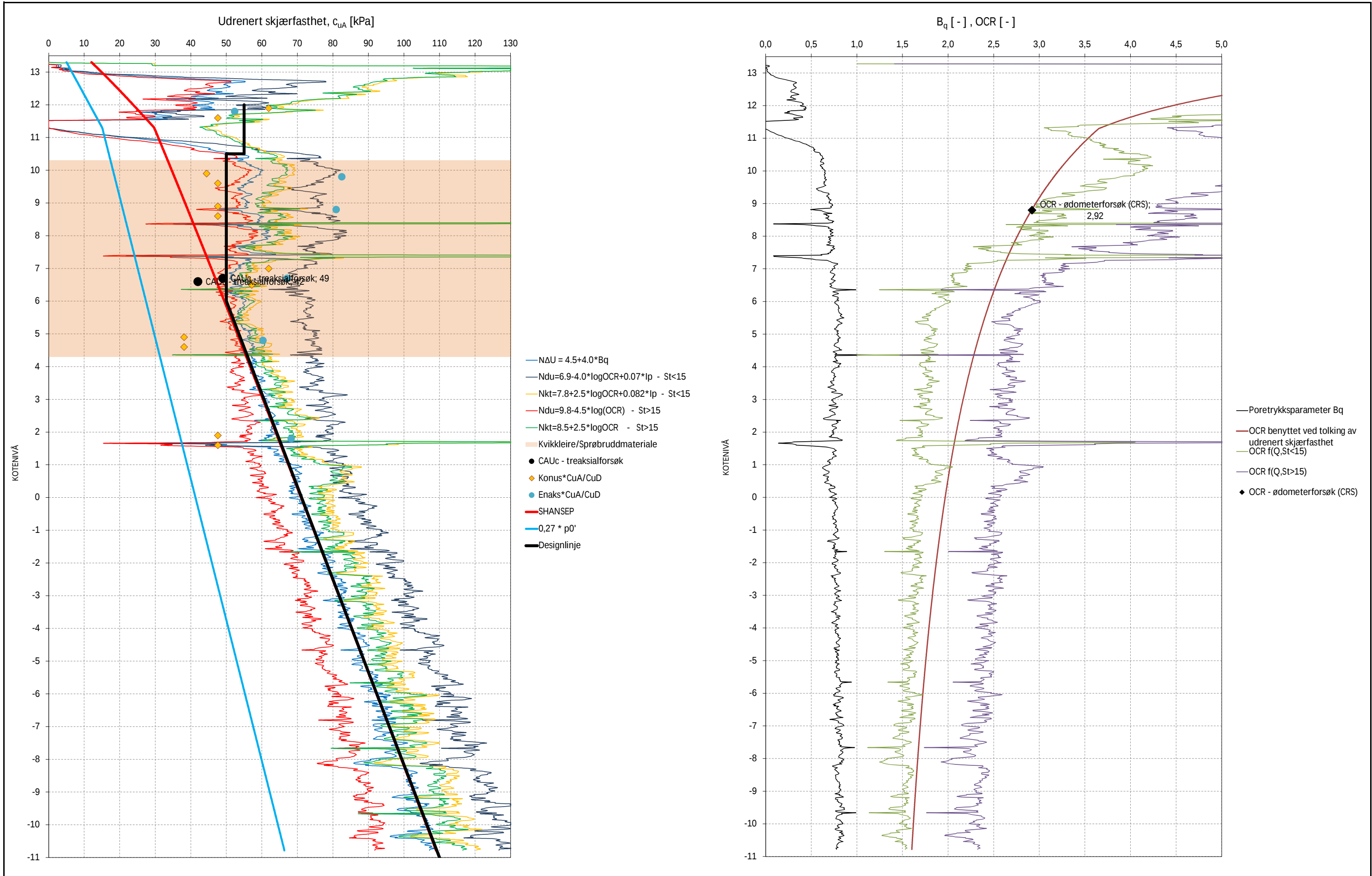
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRA
Børsa sentrum, Brannstasjon

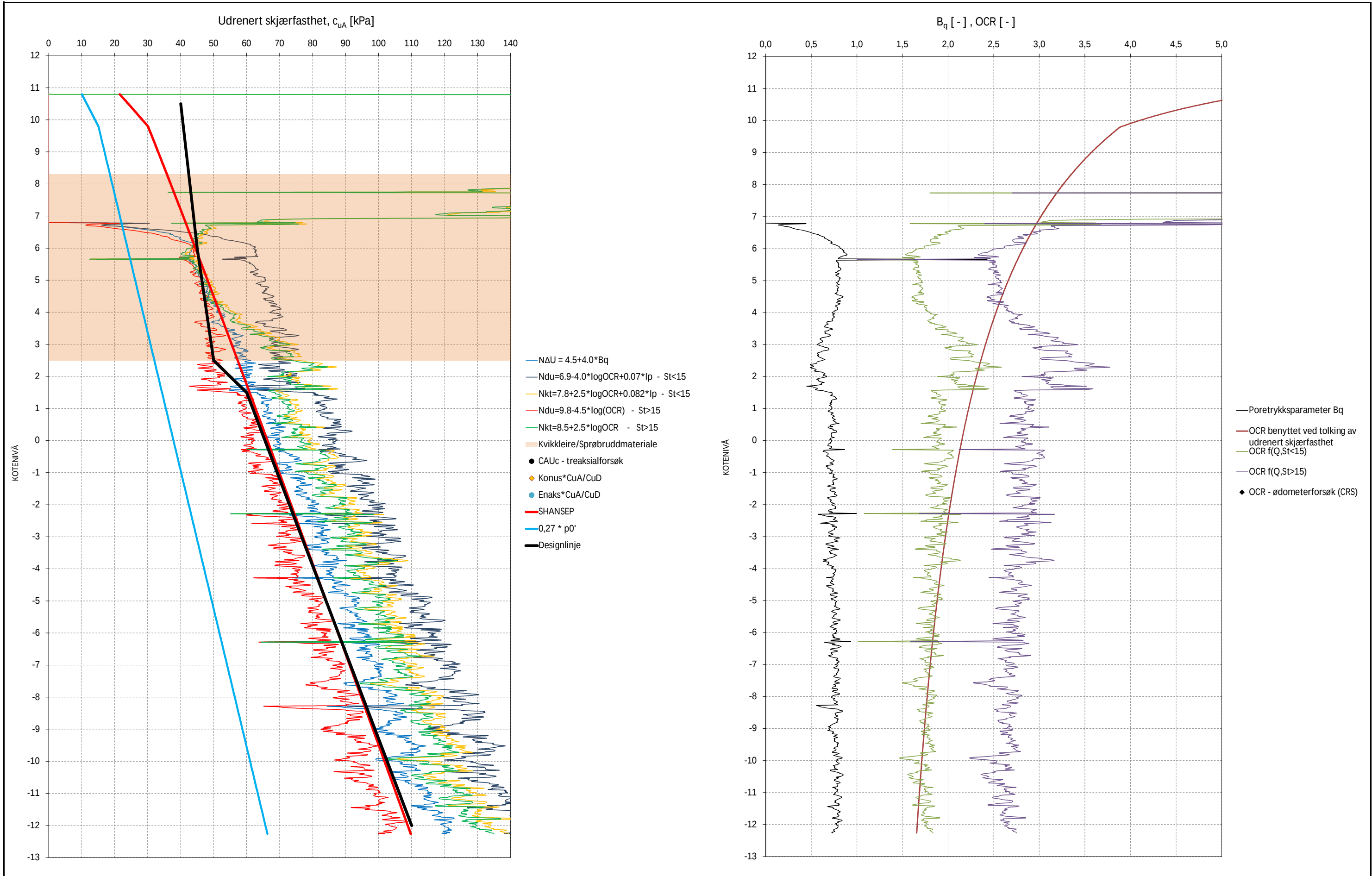
OPPDRA
Skaun kommune

INN TERRENGPROFIL
Profil C Dagens situasjon

OPPDRA NR. 1350030980	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1004			REV. 00



Tolkningsgrunnlag			Designlinje, c_{uA}		Skaun kommune		Oppdrag
In-situ poretrykk:	Hydrostatisk	Romvekt:	Konstant, 18,6 kN/m3		Børsa sentrum, Brannstasjon		1350030980
Grunnvannstand [Z]:	3 m	SHANSEP-normalisering:	$\alpha = 0,4$ $\beta = 0,22$		Borpunkt: 2 Terrengekote: 14,3		Tegn./kontr.
Overkonsolidering:	$\Delta p' = 148$ kPa	Korreksjon av konus/enaks i plott:	Verdier for enaks/konus anses representative for direkte skjærfasthet og er derfor korrigert med anisotropiforholdet $CuD/CuA = 0,63$		Tolking/presentasjon av CPTU		KAGA/EHU
Plastisitetsindeks, I_p :	Konstant, $I_p = 5$				Udrenert skjærfasthet og OCR		Dato
Versjon: 5, rev. dato: 21.6.2017			M:\2018-Oppdrag\1350030980 Børsa Sentrum, Brannstasjon\7-PROD\G-Geoteknik\BERU1350030980 PKT8 Tolkningsark CPTU-rev05.xlsm				25.01.2019
							Tegn. Nr.
							1005



Tolkningsgrunnlag			Designlinje, c_{uA}		Skaun kommune		Oppdrag
In-situ poretrykk:	Hydrostatisk	Romvekt:	Konstant, 18,6 kN/m3		Børsa sentrum, Brannstasjon		1350030980
Grunnvannstand [Z]:	3 m	SHANSEP-normalisering:	$\alpha = 0,4 \quad \beta = 0,22$		Borpunkt: 8 Terrengekote: 12,8		Tegn./kontr.
Overkonsolidering:	$\Delta p' = 161$ kPa	Korreksjon av konus/enaks i plott:	Verdier for enaks/konus anses representative for direkte skjærfasthet og er derfor korrigert med anisotropiforholdet $CuD/CuA = 0,63$		Tolking/presentasjon av CPTU		KAGA/EHU
Plastisitetsindeks, I_p :	Konstant, $I_p = 5$				Udrenert skjærfasthet og OCR		Dato
Versjon: 5, rev. dato: 21.6.2017							25.01.2019
M:\2018-Oppdrag\1350030980 Børsa Sentrum, Brannstasjon\7-PROD\G-Geoteknikk\BERU1350030980 PKT2 Tolkningsark CPTU-rev05.xlsm							Tegn. Nr.
							1006