

Geoteknisk prosjektering

Prisestimat, vurdering av grunnforhold, 20190213G

Djupdalsveien 200

Gnr/bnr 57/138, Indre Fosen kommune



Fylke: Trøndelag	Kommune: Indre Fosen	Gnr/Bnr: 57/138	Oppdrag: 20190213G
Tiltakshaver: Ragnar Skånøy			
Oppdragsgiver: Ragnar Skånøy			
Oppdrag formidlet av: Ragnar Skånøy			
Oppdragsreferanse: Ragnar Skånøy, Mob. 951 44 123, ragnar@skanoy.no			
Antall sider: 13	Tegn.nr. 101-106	Tillegg kartsymboler	Vedlegg: 1-7
Notat	Kontroll: Olav R	Rev:0	Dato: 18.09.2019
Oppdragsleder: Olav R Aarhaug, olav.r@geomidt.no / 481 78 834		Utarbeidet av: Halldór Berg, halldor@geomidt.no , 72853947	

0 SAMMENDRAG

Det planlegges oppføring av enebolig på tomten. For Djupdalsvegen 200, Gnr/Bnr 57/138 Rissa, i Indre Fosen kommune. Planlagt bolig bygges med plate på mark. Bygget er planlagt på noenlunde flatt terreng. Tomten grenser nordvest mot en åker og i sørøst mot et myrområde. GeoMidt AS har i denne forbindelse foretatt geotekniske undersøkelser med tre dreietrykksonderinger og prøvetaking i to borpunkter samt at det ble utført CPTU sondering i to punkter. Grunnforholdene nærmest hvor huset skal bygges, viser svært fast leire i BP1 med $c_u > 500$, resterende borpunkter har skjærstyrke fra 19-150 kPa.

Bæreevnen til bygget er beregnet til 240 kPa for stripefundament/banketter og 280 kPa for søylefundamenter.

Tiltaket ligger innenfor registrert kvikkleiresone 944 Sandmo med middels faregrad, men det er ikke funnet kvikkleire på selve tomten. Det er registrert kvikkleire i BP2 og BP3. Planlagt plassering av bygget havner godt utenfor bruddsirkel av et eventuelt ras, se vedlegg 5 og 6. Tiltaket klassifiseres etter NVEs kvikkleireveileder 7/14. Tiltaket plasseres i tiltaksklasse K3, og områdestabiliteten må da ivaretas. Tiltaket skal ikke på virke områdestabiliteten negativt. Skråningsstabiliteten etter tiltak påvirkes ikke da bruddsirkelene ikke kommer i konflikt med tiltaksområdet, se vedlegg 5-7. Skråningsstabiliteten er god med sikkerhetsfaktorer på $F_c=1,41$ - $1,92$ for totalspenningsanalyse og $F_{cq}=1,45$ - $2,16$ for effektivspenningsanalyse. Det anbefales å bruke lettmasser til å fylle inn i grunnmur av nybygget. Med dette vil en oppnå kompensert fundamentering. Områdestabiliteten er vurdert og er ivaretatt. GeoMidt anser tiltaket som gjennomførbart.

Mvh

Halldór Berg Sigmundsson

GeoMidt AS, Melhus den 18/09/2019

Innhold

0	Sammendrag	2
1	INNLEDNING	4
1.1	Prosjektet	4
1.2	Oppdraget	4
1.3	Innhold.....	4
2	UNDERSØKELSER	4
2.1	Feltundersøkelsene	4
2.2	Laboratorieundersøkelsene	4
2.3	Terrenget / topografien	4
2.4	Grunnforhold	4
2.5	Fjell/ berg.....	5
2.6	Kvikkleire	5
3	GEOTEKNISK VURDERING	5
3.1	Generell vurdering.....	5
4	Kontroll.....	6
5	stabilitet	7
6	Bæreevne	7
7	Setninger.....	7
8	Sikkerhet/ stabilitet /Konklusjon	8

TEGNINGER

Tegning nr./Tittel	side
101 Oversiktskart, Djupdalsvegen, Rissa	8
102 Situasjonsplan	9
104 Kvikkleirekart	10
105 Løsmassekart	11
106 Symbolbruk Felt	12
107 Symbolbruk Lab	13

VEDLEGG

Tegning nr./Tittel	Målestokk
1 Oversiktstegning/borplan	1:1000
2 Dreietrykksonderinger	
3 Laboratorieundersøkelser BP 1	
4 Laboratorieundersøkelser BP 2	
5 Effektiv- og totalspenningsanalyse snitt A-A	1:800
6 Effektiv- og totalspenningsanalyse snitt B-B	1:800
7 Effektiv- og totalspenningsanalyse snitt C-C	1:800

1 INNLEDNING

1.1 Prosjektet

Det planlegges oppført et hus på eiendommen Djupdalsveien 200 i Rissa. Gnr/bnr 57/138 i Indre Fosen kommune. Tomten grenser i vest mot en åker og i øst mot et myrområde.

1.2 Oppdraget

GeoMidt AS har på oppdrag fra Ragnar Skånøy undersøkt grunnforholdene fra tomten og ned mot sjøen, for å vurdere stabiliteten. Tomten ligger på marine avsetninger og i registrert kvikkleiresone 944 Sandmo.

1.3 Innhold

Denne rapporten presenterer i tekst og tegninger resultater fra felt og lab utført av GeoMidt AS. Det er også gjort en vurdering av stabilitet, bæreevne og setninger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelsene

Feltarbeidet ble gjennomført i uke 34/2019, med borerigg, Geotech 504 D og Geosuite XPLOG i tre punkt, ned til maks dybde 34 meter. Sonderingene ble avsluttet i antatt fast leire.

Det ble tatt opp og testet tre prøver i BP2 ned til 8,8 meter under terreng samt én prøve i BP1. CPTU ble benyttet i BP 2 og 3, resultater fra CPTU er å finne bakerst i notatet. Borpunktens plassering er innmålt med GPS og fremgår i tabellen under. Borplan er presentert i vedlegg 1.

Borpunkt	x-koordinat	y-koordinat	terrenghøyde
1	7049633	544840	+21
2	7049727	544807	+17,5
3	7049773	544754	+11,4

2.2 Laboratorieundersøkelsene

Laboratoriearbeidet ble gjennomført i uke 34/2019 på GeoMidts laboratorium på Melhus. Det ble kjørt standard rutineundersøkelser på fire prøver med bestemmelse av densitet, vanninnhold og skjærstyrkeundersøkelser. Udrenert skjærfasthet er bestemt ved hjelp av konusforsøk og trykkforsøk, mens udrenert skjærfasthet i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på vedlegg 3.

2.3 Terrenget / topografien

Tomten er relativ flat og ligger på kote +21. Den grenser i sørøst mot ett myrområde og i nordvest mot en åker. Boligen planlegges etablert med plate på mark. Nærområde preges av landbruk. Ca. 130-150 m sørvest er det en raskant ned mot kystlinja. Der er det tydelig at det tidligere har gått flere initialras ut i sjøen.

2.4 Grunnforhold

Løsmassene i området består av mektige havavsetninger. Grunnforholdene viser ca. 1,0m tørrskorpe over svært fast leire ved tomte i BP1, c_u over 500 kPa. I BP2 er styrken fra 150 kPa til 19 kPa, svakest ved dybde 11m, etter det øker styrken igjen i hht. CPTU resultatene. Dreietrykkssonderingene viser fra dybde

ca. 20 meter en økning i sonderingsmotstand i BP2, som igjen indikerer fastere masser. Sonderingene ble avsluttet i middels fast/ fast leire i BP 1 på dybde 32 m i BP2 på dybde 34m og i BP 3 på dybde 26m. Det vises at det har gått flere initiale ras tidligere mot sjøen som har stoppet opp. Det indikerer at kvikkleiremassene er begrenset og at massene blir av bedre kvalitet opp mot Djupdalsveien. Noe som også vises på sonderingsresultatene.

2.5 Fjell/ berg

Det er ikke påvist fjell. Undersøkelsene ble avsluttet på maks dybde 34 meter i antatt fast leire.

2.6 Kvikkleire

Tiltaket ligger i registrert kvikkleiresone 944 Sandmo. Det ble påvist kvikkleire på dybde 8,5m i sylinderprøvene tatt i fra BP 2. I BP 3 ser det ut som å være kvikkleire fra dybde 7 m til 10 m i hht CPTU og DTR resultatene. For BP 1 er det faste masser med god styrke.

3 GEOTEKNISK VURDERING

3.1 Generell vurdering

Prosjekteringen er utført i henhold til TEK17 og NS-EN 1997-1.

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt:

Geoteknisk kategori

Det planlegges etablering av ny enebolig på eiendommen. Tiltaket vurderes til geoteknisk kategori 2 med bakgrunn i «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold».

Pålitelighetsklasse/konsekvensklasse

Iht NS-NA-1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell NA.A1(901). Småhus, rekkehus, mindre lagerhus tilhører tiltaket i CC/RC 1, men på grunn av omkringliggende kvikkleire plasseres tiltaket i CC/RC 2

Kontrollklasse

Iht NS-NA-1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell NA.A1(902) for prosjekteringskontrollklasse (PKK) plasseres tiltaket til klasse 2.

Iht NS-NA-1990:2002+A1:2005+NA:2016, tabell NA.A1(903) for Utførelseskontrollklasse (UKK) plasseres tiltaket i klasse 2.

For tiltak som havner i klasse 2 kreves det uavhengig kontroll.

Tiltaksklasse.

Iht. veiledning om byggesak (SAK 10 §9-4) EN 1990+NA, tabell 2 «Kriterier for tiltaksplassering og prosjektering». Grunnforholdene er enkle og oversiktlige. Tiltaket er enebolig og er fundamentert i faste masser. Bæreevnen er god og lav risiko for setningsskader. Men på grunn av at tiltaket plasseres i CC/RC 2, plasseres tiltaket i tiltaksklasse 2

For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse.

Seismisk dimensjonering.

Vurdering av behov for seismisk dimensjonering er utført iht. NS-EN 1998- 1:2004+A1:2013+NA:2014, side 184-189

Iht. tabell NA.3.1 er grunntype vurdert til grunntype S₁.

Iht. tabell NA.3.3 er forsterkningsfaktor valgt til S=1.65

Iht. tabell NA.4(902) settes prosjektet i seismisk klasse I. «Småhus, rekkehus, bygg i én etasje, mindre lagerhus osv»

Iht. tabell NA.4(901) settet seismisk faktor $\gamma=0,7$

For Rissa er $a_{g40Hz} = 0,40 \text{ m/s}^2$

Det gir referansespissverdi $a_{gr} = 0,8 \cdot 0,4 = 0,32 \text{ m/s}^2$

Grunnens dimensjonerende akselerasjon blir da etter formell $a_g S = \gamma \cdot a_{gr} \cdot S = 0,7 \cdot 0,32 \cdot 1,65 = \underline{0,37 \text{ m/s}^2}$

Grunnens dimensjonerende akselerasjon $a_g S$ er mindre enn utelatelseskriteriet for lav seismisitet $a_g S < 0,91 \text{ m/s}^2$. Dimensjonering for jordskjelv kan derfor utelates.

Klassifisering av tiltak etter NVEs retningslinjer

Tiltaket ligger registrerte kvikkleiresone 944 Sandmo. Ved påvisning av kvikkleire eller sprøbruddsleire på eller nær tomten må tiltaket vurderes i henhold til NVEs veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred 7/2014*.

Det ble ikke funnet sprøbrudd eller kvikkleire ved tomte/tiltaket. Det ble funnet kvikkleire i sylinderprøver fra dybde 8-8,8 meter i BP2. Sonderingene indikerer kvikkleire i BP 2 og BP 3. Planlagt tiltak er hus bygd på flatt terreng. Tiltaket vurderes å tilhøre tiltakskategori K3 etter NVEs veileder. For å oppnå tilfredsstillende sikkerhet mot skred forutsettes det at:

- Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$
- Ikke forverring hvis $F \geq 1,2$
- Forbedring hvis $F \leq 1,2$
- Tiltak i kategori K3 skal kvalitet sikres av uavhengig foretak

Det er beregnet tre snitt. I alle snittene er $F \geq 1,4$. (se tabell nedenfor i kap. 4)

Etter GeoMidts rutiner utføres alltid sidemannskontroll.

4 KONTROLL

Etter NS-NA-1990:2002+A1:2005+NA:2016. kreves kontroll på tiltaket i klasse PKK 2. Tiltaket ligger i klasse PKK 2 og UKK 2 og krever dermed utvidet kontroll

SAK 10 §9-4 krever kontroll på tiltak som havner i tiltaksklasse 2. tiltaket havner i tiltaksklasse 2 og krever ekstern uavhengig kontroll

NVEs kvikkleire veileder 7/2014 krever uavhengig kontroll for tiltak som havner i klasse K3. tiltaket havner i klasse K3 og krever kontroll av uavhengig foretak

5 STABILITET

Nybygg på eiendommen Djupdalsvegen 200 er planlagt uten kjeller. Tomta ligger i kvikkleiresone, men det ble ikke funnet sprøbruddsmateriale eller kvikkleire på selve tomten. Bygget vil ikke ha negativ påvirkning på stabiliteten ettersom bruddsirkel ikke kommer i konflikt med prosjektområdet, se vedlegg 5-7.

Det er utført stabilitetsberegninger med GeoSuite Stability. Det er lagt på terreng last på 15 kPa for å etterligne bygget. Beregningene viser god stabilitet for både totalspenningsanalyse og totalspenningsanalyse, se vedlegg 5-7.

Plassering av beregnede snitt A-A, B-B og C-C er vist på vedlegg 1.

Tabellen under viser sikkerhetsfaktor for de ulike analysene.

		F_{cφ}	F_c
	Snitt A-A	2,16	1,41
	Snitt B-B	1,45	1,55
	Snitt C-C	2,14	1,92

Grunnvannsnivå ble målt til dypere enn 2m.

Det anbefales at det blir benyttet lette fyllmasser for prosjektet. Med det vil en få kompensert fundamentering.

Områdestabiliteten anses som ivarettatt.

6 BÆREEVNE

Boligene planlegges fundamentert på fylling over mineralsk grunn. Bæreevne for banket og kvadratiske fundament 1,0 m under terreng er som følger:

Totalspenningsanalyse gir følgende bæreevne:

$$\text{Udrenert skjærstyrke: } s_{uD} = 60 \text{ kPa} \quad \text{Motlast: } p_v = 1,0 \cdot 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = \frac{20 \text{N}}{\text{m}^2}$$

For bolig uten kjeller med kvadratisk fundament, $N_c = 6,17$

$$\sigma'_{vn} = N_c \cdot \frac{s_{uD}}{\gamma_m} + p_v = 6,17 \cdot \frac{60}{1,4} + 20 = 280 \text{ kPa}$$

For banketter, $N_c = 5,2$

$$\sigma'_{vn} = N_c \cdot \frac{s_{uD}}{\gamma_m} + p_v = 5,2 \cdot \frac{60}{1,4} + 20 = 240 \text{ kPa}$$

7 SETNINGER

Tiltaket vil ikke medføre mye graving og huset skal bygges med plate på mark i terreng høyde. Grunnvannstand vil dermed ikke bli påvirket. Setninger anses som minimal eller ingen for tiltaket.

8 SIKKERHET/ STABILITET /KONKLUSJON

GeoMidt AS har undersøkt grunnforholdene i forbindelse med etablering av enebolig på eiendommen Djupdalsveien 200 Rissa, i Indre Fosen kommune. Huset planlegges med plate på mark. Undersøkelsene viser leire/tørreskorpe ned til ca. 1,0 meter over svært fast leire ved prosjektområdet i BP 1. I BP 2 er det middelsfast leire og kvikkleire fra dybde 8,5 m. Det er antatt ut ifra CPTU undersøkelse i BP 3 at det er kvikkleire på dybde ca. 7-10 m.

Bæreevnen er beregnet til 240 kPa for stripefundament/banketter og til 280 kPa for søylefundamenter.

Det er beregnet stabilitet i tre snitt. Stabiliteten før tiltaket i snitt A-A er god, med $F_c=1,41$ for totalspenningsanalyse og $F_\phi=2,16$ for effektivspenningsanalyse, for snitt B-B med $F_c=1,55$ for totalspenningsanalyse og $F_\phi=1,45$ for effektivspenningsanalyse og for snitt C-C med $F_c=1,92$ for totalspenningsanalyse og $F_\phi=2,14$ for effektivspenningsanalyse.

Tiltaket vil ikke påvirke stabiliteten dersom det ikke kommer i konflikt med bruddsirkelene.

Det presiseres at fundamenteringen må være på mineralsk grunn, alle torv og myrmasser må fjernes før fundamentering begynner.

Det er krav etter NVEs veileder 7/2014 at tiltaksklasse K3 gjennomgås av et uavhengig foretak.

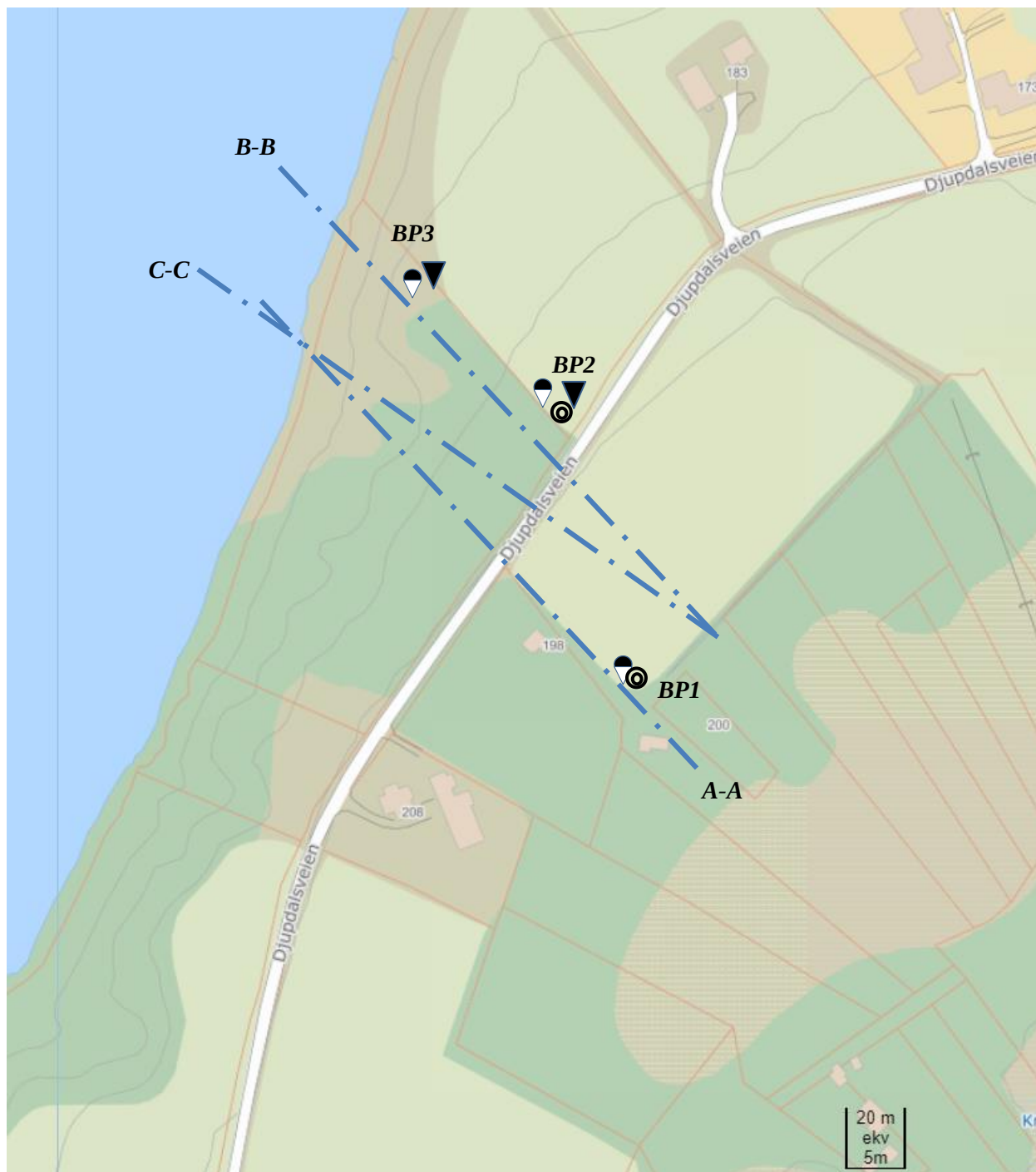
Mvh

Halldór Berg Sigmundsson

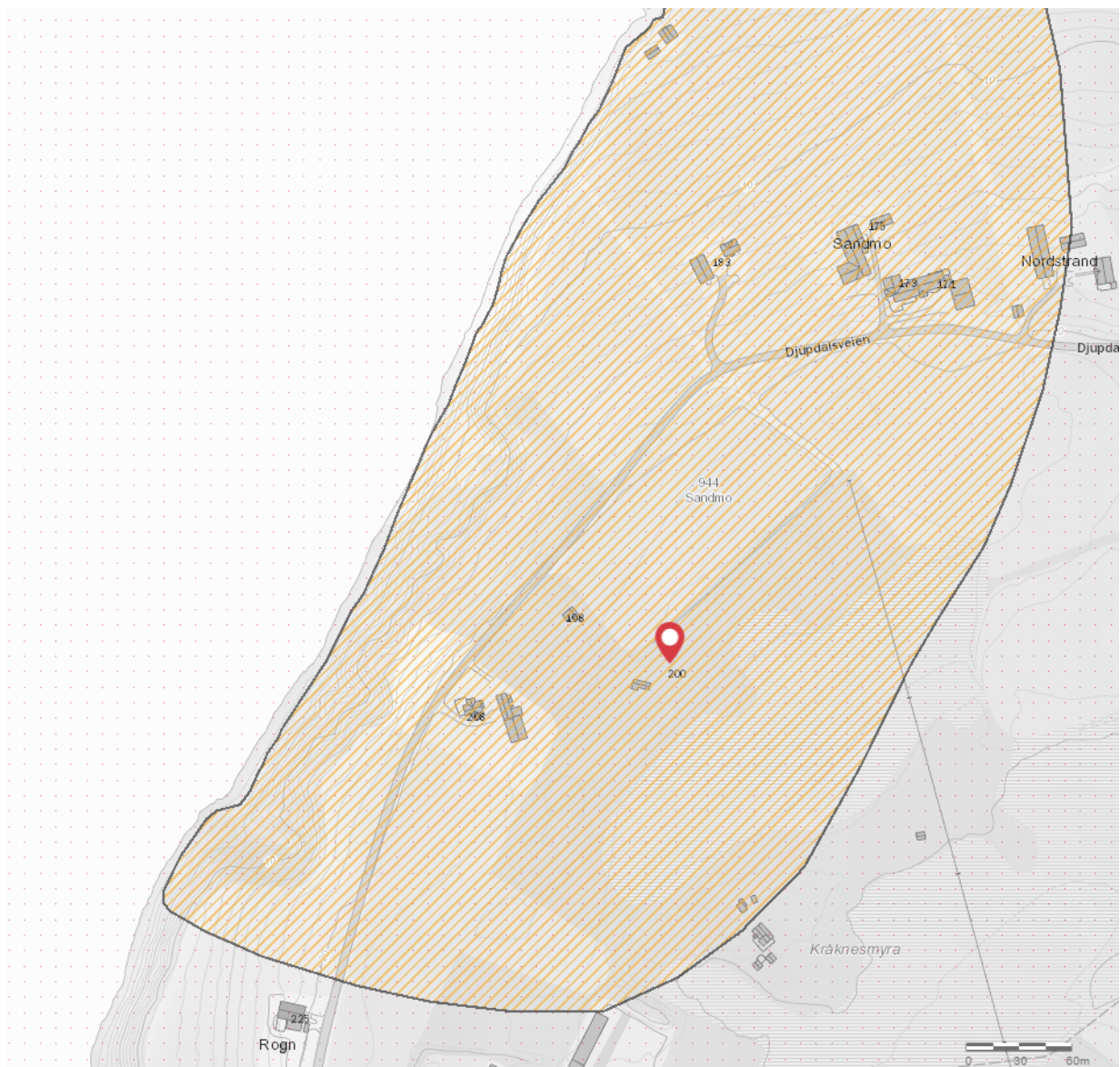
GeoMidt AS, 18/09/2019



Oversiktskart, Mikkelvegen 13, Trondheim		Oppdrag 20190213G
Knappenål på prosjekt	Prosjekt: Djupdalsveien 200	
Gnr/Bnr 57/138 Indre Fosen kommune		Dato / sign 18/09/2019 / <i>Halldór Berg</i>



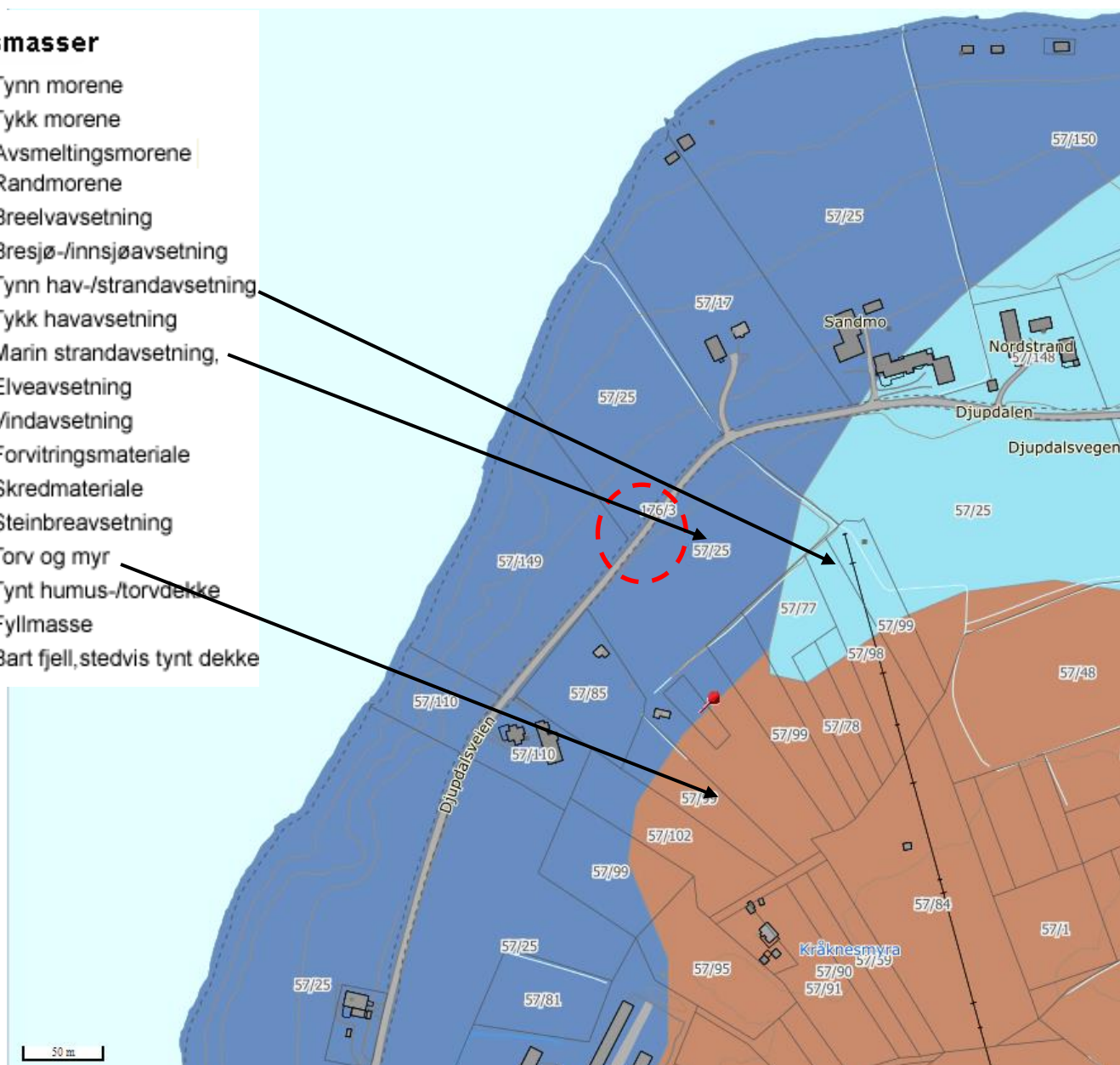
Situasjonsplan og snitt av planlagte bolig i Mikkelveien 13		Oppdrag 20190213G
	Prosjekt: Djupdalsveien 200	
Gnr/Bnr 57/138 Indre Fosen kommune	● Prøvetaking ▼ Dreietrykkssondering ▼ CPTU Stippled snittlinje.	Dato / sign 18/09/2019 / <i>Halldór Berg</i>



Kvikkleirekart fra skrednett.no		Oppdrag 20190213G	
Markør på tomt			
	Prosjekt:		
	Djupdalsveien 200		
Gnr/Bnr 57/138		Dato / sign	
Indre Fosen kommune		18/09/2019 / <i>Halldór Berg</i>	

Løsmasser

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breelvavsetning
- Bresjø-/innsjøavsetning
- Tynn hav-/strandavsetning
- Tykk havavsetning
- Marin strandavsetning,
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvittringsmateriale
- Skredmateriale
- Steinbreavsetning
- Torv og myr
- Tynt humus-/torvdekke
- Fyllmasse
- Bart fjell, stedvis tynt dekke

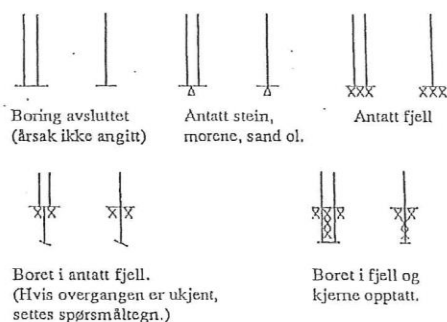


NGUs løsmassekart		Oppdrag 20190213G
Tynn marin avsetning Marin strandavsetning Torv og myr	Prosjekt: Djupdalsveien 200	
Gnr/Bnr 57/138 Indre Fosen kommune		Dato / sign 18/09/2019 / <i>Halldór Berg</i>

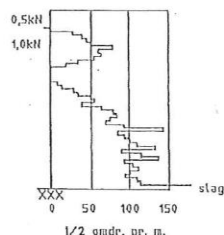
FELTUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



Dreiesondering
utføres med 22-mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering
kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhjull. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

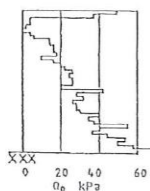
Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

Ramsondering
utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fall-høyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.

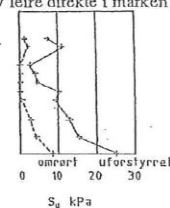


Fjellkontrollboring
utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

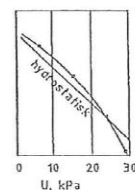
Prøvetaking
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper. Uforstyrrede prøver tas opp med NGL's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ramprøvetaker, ved sandpumpe i nedspyling eller nedrammede foringsrør, av oppspyld materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

Vingeboring
bestemmer udrerert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrererte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.

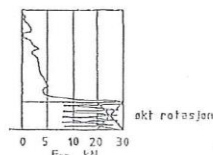


Porevannstrykket
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stige høyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering
utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



Symbolbruk feltundersøkelser		Oppdrag 20190213G
Prosjekt: Djupdalsveien 200		
Gnr/Bnr 57/138 Indre Fosen kommune		Dato / sign 18/09/2019 / <i>Halldor Berg</i>

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt
(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

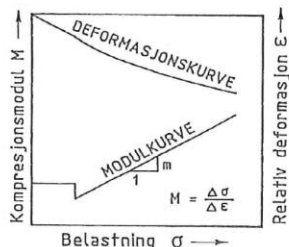
Vanninnhold
(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense
(w_L i %) og **utvullingsgrense** (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetssindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykksøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_t) er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med **kvikkleire** forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold
(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vektatpet (evt. glødetatpet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

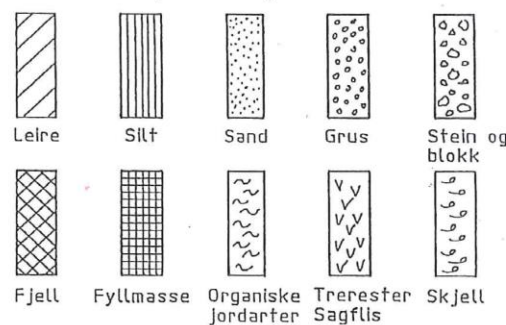
Saltnnhold
(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitratopløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling
ved sikting av fraksjonene større enn $0,06 \text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente komdiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slennes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

Fraksj.beteg.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

Jordarten
benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

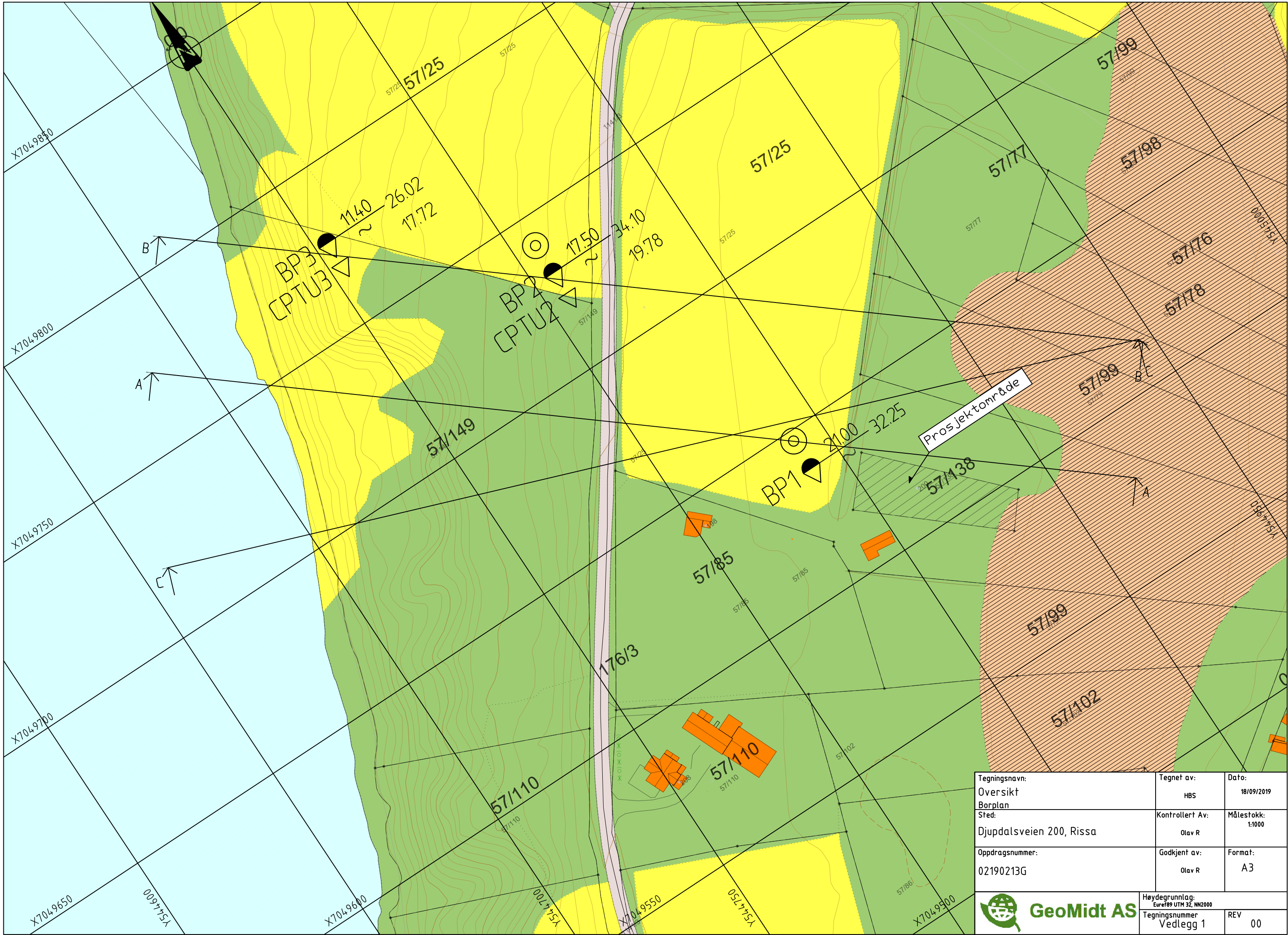
Organiske jordarter
klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerking

- T = tørrskorpe
- R = resedimenterte masser
- K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurlulle

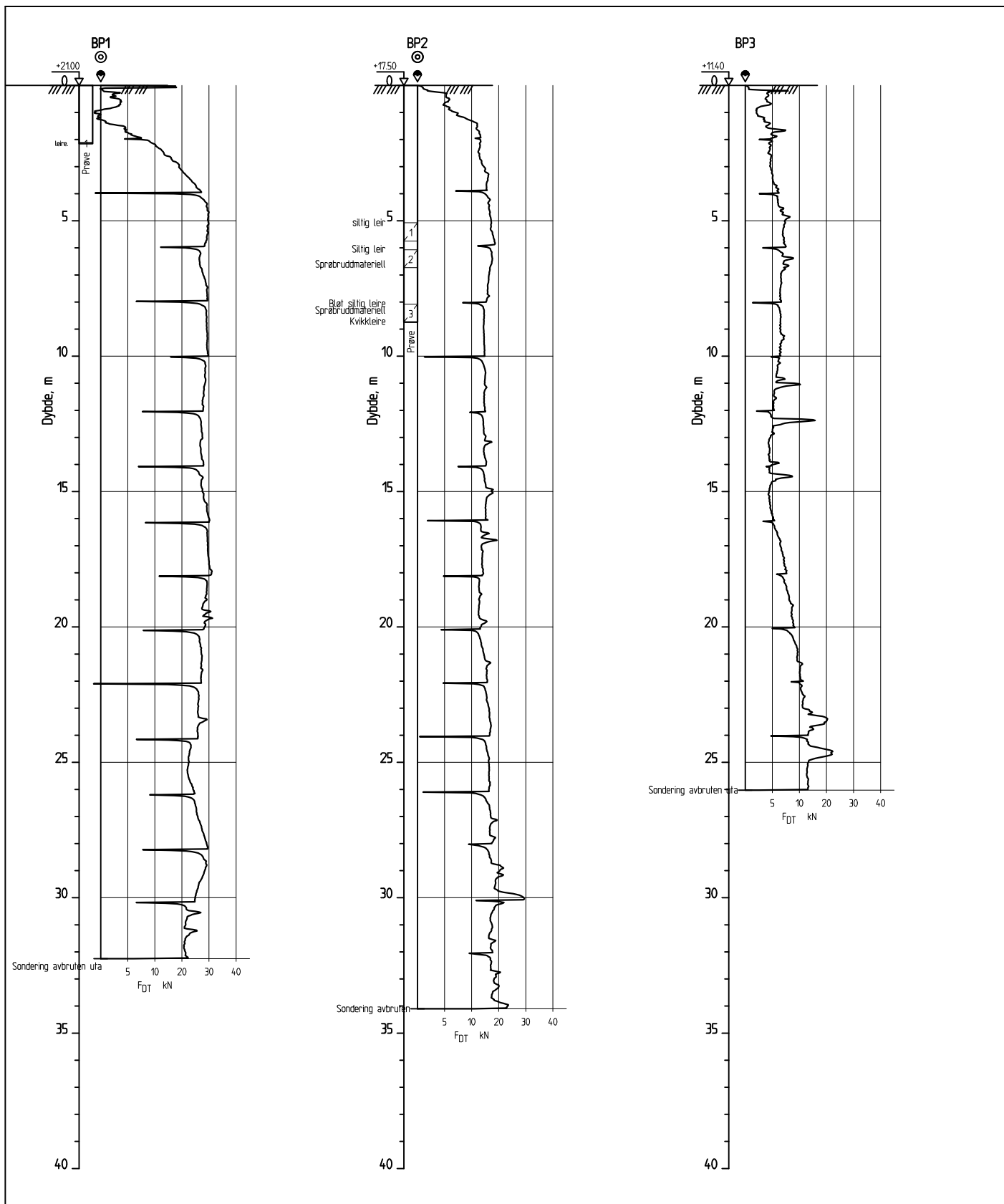
Symbolbruk laboratorieundersøkelser		Oppdrag 20190213G
	Prosjekt: Djupdalsveien 200	
Gnr/Bnr 57/138 Indre Fosen kommune		Dato / sign 18/09/2019 / <i>Halldór Berg</i>



Tegningsnavn: Oversikt Borplan	Tegnet av: HBS	Dato: 18/09/2019
Sted: Djupdalsveien 200, Rissa	Kontrollert Av: Olav R	Målestokk: 1:1000
Oppdragsnummer: 02190213G	Godkjent av: Olav R	Format: A3
Høydegrunnlag: Eurof89 UTM 32, NN2000		REV 00
Tegningsnummer Vedlegg 1		

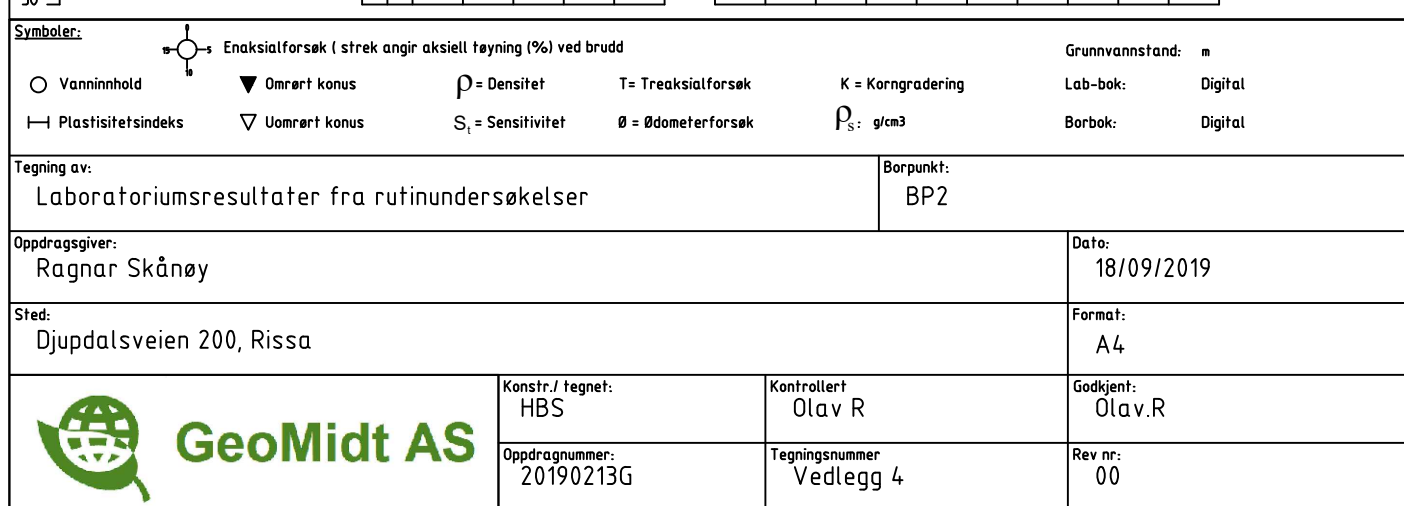


GeoMidt AS



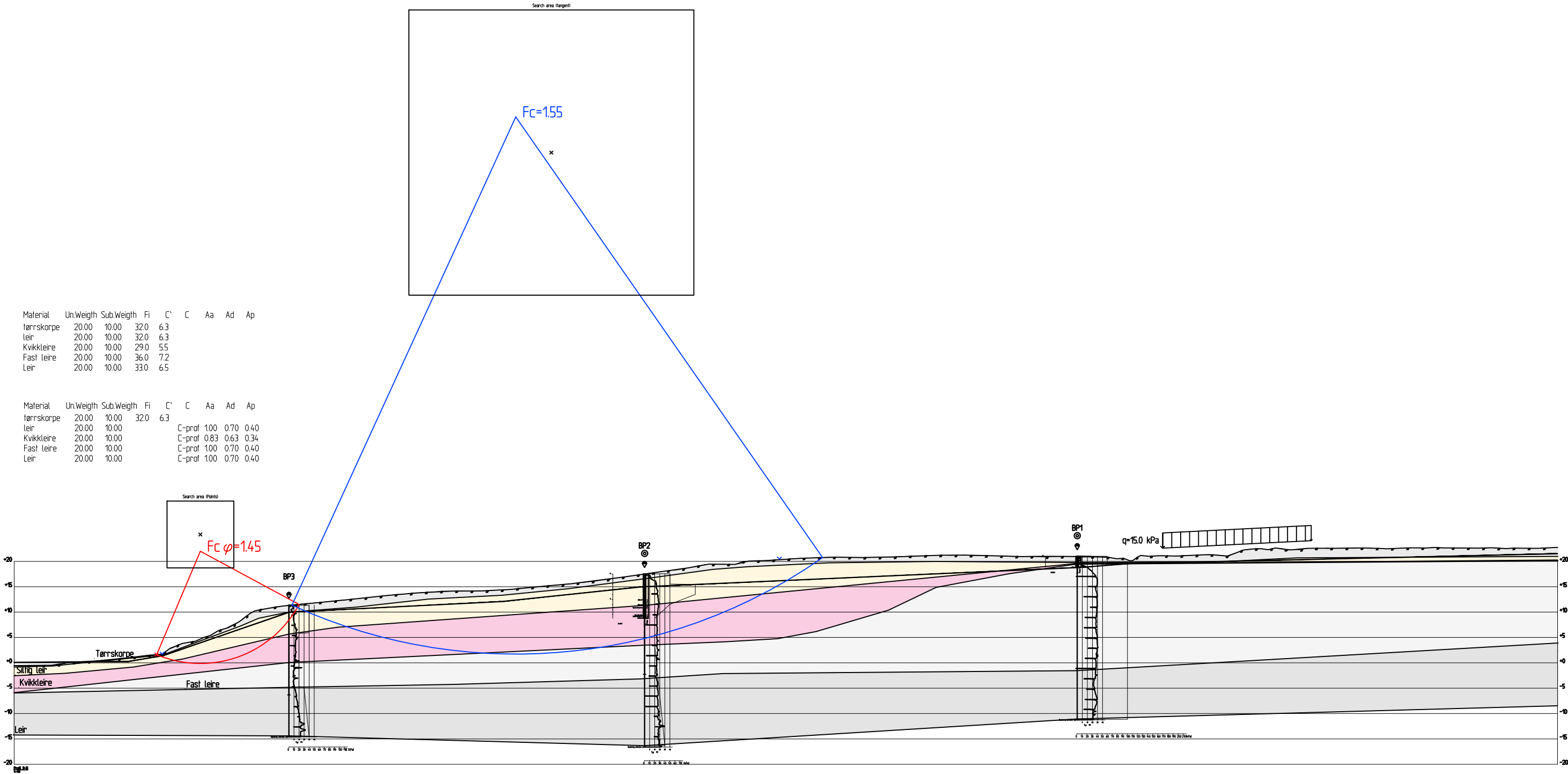
Symboler: Enaksialforsøk (strek angir aksiall tøyning (%) ved brudd)				Grunnvannstand: m	
○ Vanninnhold	▼ Omrørt konus	ρ = Densitet	T= Treaksialforsøk	K = Korngradering	Lab-bok: Digital
└─ Plastisitetsindeks	▽ Uomrørt konus	S_i = Sensitivitet	$\emptyset$ = Ødometerforsøk	ρ_s : g/cm ³	Borbok: Digital
Tegning av: Sonderingsresultater				Borpunkt: BP1, BP2. og BP3	
Oppdragsgiver: Ragnar Skånøy					Dato: 18/09/2019
Sted: Djupdalsveien 200, Rissa					Format: A4
GeoMidt AS			Konstr./ tegnet: HBS	Kontrollert: Olav R	Godkjent: Olav.R
			Oppdragsnummer: 20190213G	Tegningsnummer: Vedlegg 2	Rev nr: 00

[illegible]



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
tørsskorpe	20.00	10.00	32.0	6.3				
leir	20.00	10.00	32.0	6.3				
Kvikkleire	20.00	10.00	29.0	5.5				
Fast leire	20.00	10.00	36.0	7.2				
Leir	20.00	10.00	33.0	6.5				

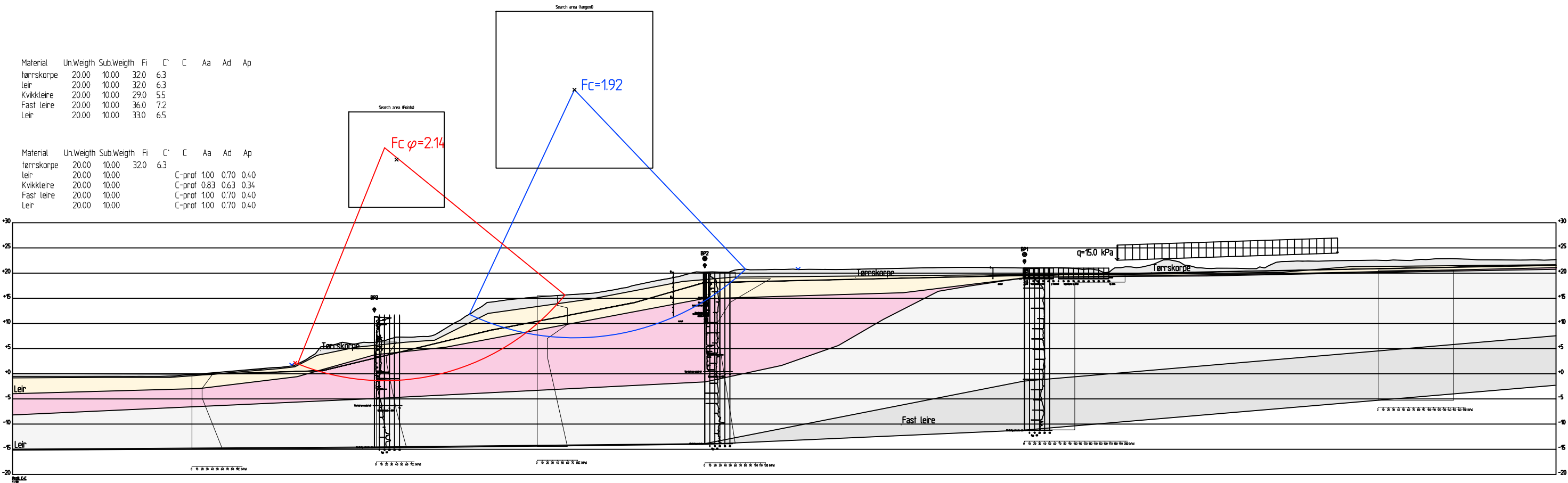
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
tørsskorpe	20.00	10.00	32.0	6.3				
leir	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	20.00	10.00			C-prof	0.83	0.63	0.34
Fast leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.70	0.40
Leir	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.70	0.40



Tegningsnavn: Effektiv- og totalspenningsanalyse Snitt B-B	Tegnet av: Halldor	Dato: 18/09/2019
Sted: Djupdalsveien 200, Rissa	Kontrollert Av: Olav R.	Målestokk: 1:800
Oppdragsnummer: 20190213G	Godkjent av: Olav R.	Format: A3
Høydegrunnlag: Euref89 UTM 32, NN2000		REV 00
Tegningsnummer Vedlegg 6		

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
tørsskorpe	20.00	10.00	32.0	6.3				
leir	20.00	10.00	32.0	6.3				
Kvikkleire	20.00	10.00	29.0	5.5				
Fast leire	20.00	10.00	36.0	7.2				
Leir	20.00	10.00	33.0	6.5				

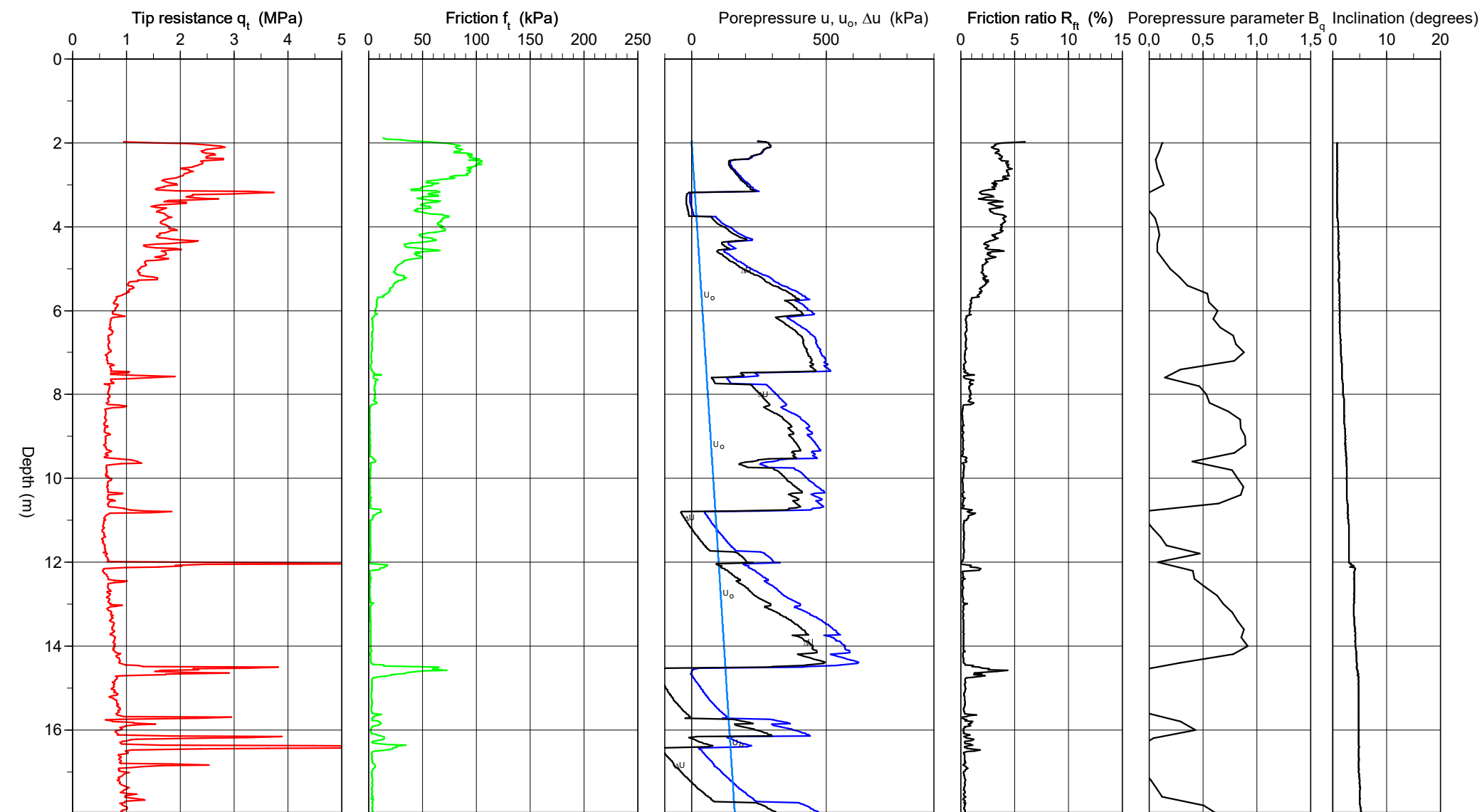
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
tørsskorpe	20.00	10.00	32.0	6.3				
leir	20.00	10.00			C-prof	100	0.70	0.40
Kvikkleire	20.00	10.00			C-prof	0.83	0.63	0.34
Fast leire	20.00	10.00			C-prof	100	0.70	0.40
Leir	20.00	10.00			C-prof	100	0.70	0.40



Tegningsnavn: Effektiv- og totalspenningsanalyse Snitt C-C	Tegnet av: Halldor	Dato: 18/09/2019
Sted: Djupdalsveien 200, Rissa	Kontrollert Av: Olav R.	Målestokk: 1:800
Oppdragsnummer: 20190213G	Godkjent av: Olav R.	Format: A3
Høydegrunnlag: Eurof89 UTM 32, NN2000		REVISJON
Tegningsnummer Vedlegg 7		REV 00

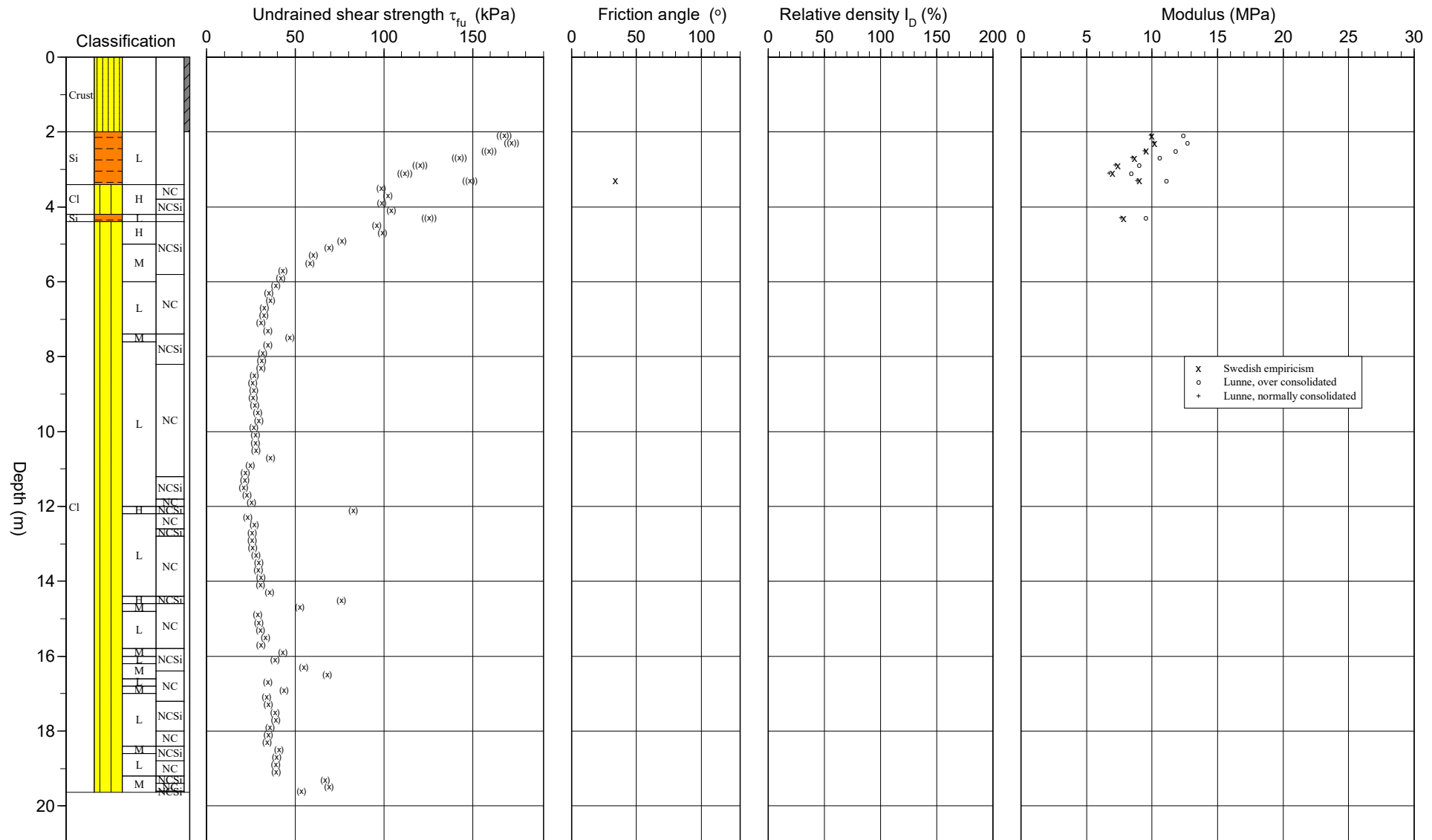
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth	2,00 m	Reference	Fluid in filter	Frostveske	Project	Djupdalsvegen 200
Start depth	2,00 m	Level at reference	Coordinats	N 7049727, Ø 544807	Project nr	20190213G
Stop depth	19,78 m	Predrilled material	Equipment		Site	Djupdalsvegen 200 Rissa
Ground water level	2,00 m	Geometry	Cone nr	4655	Designation	BP2
					Date	20.08.2019



Reference	Predrilling depth	2,00 m	Evaluator	HBS
Level at reference	Predrilled material	Tørrskorpe	Evaluation date	13/09/2019
Ground water level	2,00 m	Equipment		
Start depth	2,00 m	Geometry	Normal	

Project	Djupdalsvegen 200
Project nr	20190213G
Site	Djupdalsvegen 200 Rissa
Designation	BP2
Date	20.08.2019



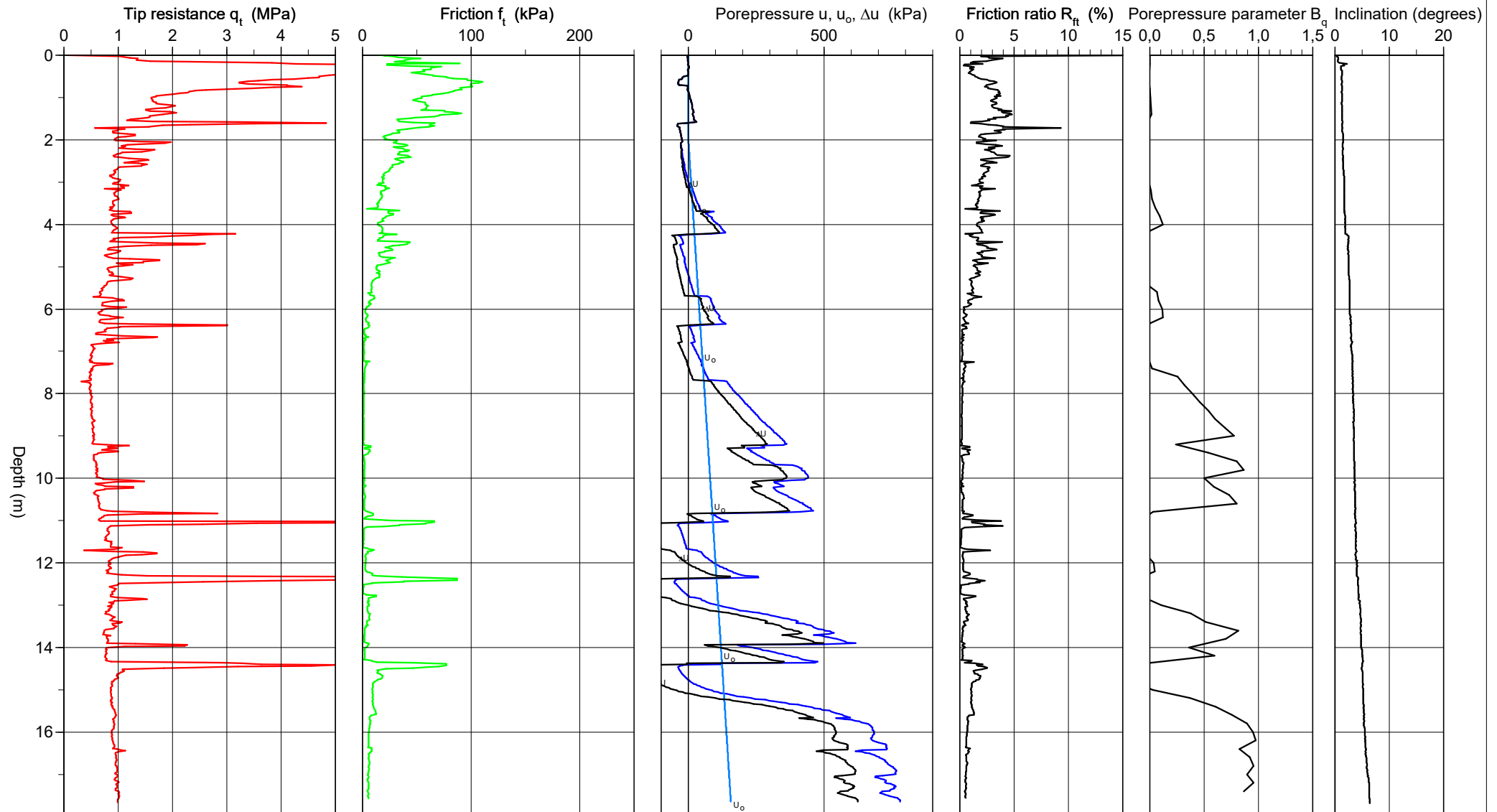
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 0,00 m
Start depth 0,00 m
Stop depth 17,72 m
Ground water level 2,00 m

Reference
Level at reference
Predrilled material Tørrskorpe
Geometry Normal

Fluid in filter Frostveske
Coordinats N 7049773, Ø 544754
Equipment
Cone nr 4655

Project Djupdalsvegen 200
Project nr 201290213G
Site Djupdalsvegen 200, Rissa
Designation BP3
Date 20.08.2019



CPT test evaluated according to SGI Information 15 rev. 2007

Reference
Level at reference
Ground water level
Start depth

Predrilling depth 0,00 m
Predrilled material Tørrskorpe
Equipment
Geometry Normal

Evaluator HBS
Evaluation date 13/09/2109

Project Djupdalsvegen 200
Project nr 201290213G
Site Djupdalsvegen 200, Rissa
Designation BP3
Date 20.08.2019

