



FRADELING AV BOLIGTOMT, SAGA 15

Geoteknisk dokument, rev. 1

25. FEBRUAR 2025

SAMMENDRAG

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver i forbindelse med at det planlegges fradeling av boligtomt og bygging av nye bolig i Saga 15, Alta kommune. Den fradelte eiendommen ligger langs Saga og ut mot den ca. 10 meter høye skråningene ned mot Sagastien. I foten av denne skråningen er det et flertall rekkehus.

Det var i utgangspunktet ikke planlagt med kjeller, men etter anbefalinger fra oss er det nå medtatt. Med kjeller får en den situasjonen at vekten av bygget ikke blir større enn vekten av de borttatte massene og en får en kompensert fundamentering. Uten dette ville det blitt tilleggslaster på toppen av skråningen med reduserte stabilitetsforhold for selve skråningen.

De utførte grunnundersøkelsene viser varierende grunnforhold i dette området. I noen av borpunktene er det påtruffet leirmasser som stedvis kan klassifiseres som sprøbruddmateriale. I det fradelte tomteområdet viser grunnundersøkelsene et øvre ca. 2,5 meter mektig topplag av antatte sandmasser, deretter ca. 6,5 meter med leirmasser (sprøbruddmateriale) og videre lagdelte antatte leir- og sandmasser i dybde ca. 9 til 13 meter. Videre nedover er det fastere masser og fra dybde ca. 28 meter er det benyttet både slag og spyling på grunn av svært faste antatte steinholdige grus- eller morenemasser.

Utredningen av områdestabiliteten medfører at det er behov for å identifisere dette området som en ny kvikkleiresone. Videre er det avdekket at stabilitetsforholdene er innenfor akseptkriteriene og at den planlagte boligen med kjelleretasje ikke reduserer sikkerheten.

Områdestabiliteten er funnet tilfredsstillende for tiltaket iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare som gitt i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». For dette tiltaket setter veilederen krav til at det skal utføres en kvalitetssikring av utredningen av et uavhengig foretak.

Indira vil etter den uavhengige kontrollen melde inn dette området til NVE som en ny kvikkleiresone.

Det kan benyttes midlertidige graveskråninger på 1:1,5 ved utgraving av tomten. Graveskråningen mot sørøst (Saga) forutsettes erosjonssikres med et 1 meter tykt lag av sprengtstein. Dette laget må legges ut umiddelbart etter utgraving.

Grunnforhold tilsier at bygg kan direktefundamenteres med stripe- og punktfundament på et avretningslag over stedlig masse i utgravd tomt.

Oppdrag	2502870	Dokumentkode: RIG 01
Emne	Geoteknikk	Tilgjengelighet: Åpen
Oppdragsgiver	Jørgen Paulsen	Oppdragsleder: Arild Sleipnes
Kontaktperson	Jørgen Paulsen	Utarbeidet av: Arild Sleipnes
		Ansvarlig enhet: INDIRA GEO

1	25.03.2025	Uavhengig kontroll utført av Norconsult	Arild Sleipnes
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Arild Sleipnes		Sign.: Arild Sleipnes	Digitalt signert av Arild Sleipnes Dato: 2025.03.25 14:15:21 +01'00'
Kontrollert av: Emil Hansen/Espen Karlsen		Sign.: Espen Karlsen	Digitalt signert av Espen Karlsen Dato: 2025.03.25 14:12:33 +01'00'

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn.....	4
2	Grunnforhold	5
2.1	Topografi.....	5
2.2	Utførte grunnundersøkelser	5
2.3	Løsmasse og berg.....	6
2.4	Grunnvann	8
3	Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	8
3.1	Krav til områdestabilitet	8
4	Byggegrep	12
4.1	Generelt	12
4.2	Graveskråninger	12
4.3	Fyllinger.....	12
5	Fundamentering	12
5.1	Generelt	12
5.2	Valg av geotekniske parametere.....	12
5.3	Bæreevne og tillatt grunntrykk.....	13
5.4	Avretningslag	14
5.5	Jordtrykk mot vegg.....	14
6	Videre geoteknisk oppfølging	15
7	Prosjektforutsetninger.....	16
7.1	Regelverk og standarder	16
7.2	Geoteknisk kategori	16
7.3	Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC).....	16
7.4	Krav til kontroll.....	16
7.5	Tiltaksklasse iht. plan og bygningsloven	16
7.6	Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign	17
7.7	Partialfaktorer og lastfaktorer for bæreevne og lokalstabilitet	17
7.8	Trafikk- og terrenglast i stabilitetsberegninger	17

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Oversiktskart – tilgjengelig grunnundersøkelser	530 x 297	1:1000	G01
Terrengprofil, profil A-A	850 x 297	1:200	G02
Terrengprofil, profil B-B	850 x 297	1:200	G03
Terrengprofil, profil C-C	850 x 297	1:200	G04
Utstrekning av ny kvikkleiresone (løsne- og utløpsområder)	530 x 297	1:1000	G05
Profil A, stabilitetsberegning dagens situasjon - GeoSuite	690 x 297	1:200	G100
Profil A, stabilitetsberegning etter utgraving av tomt - GeoSuite	690 x 297	1:200	G101
Profil A, stabilitetsberegning etter utgraving av tomt og erosjonssikring - GeoSuite	690 x 297	1:200	G102
Profil A, stabilitetsberegning endelig situasjon - GeoSuite	690 x 297	1:200	G103
Profil B, stabilitetsberegning dagens situasjon - GeoSuite	690 x 297	1:200	G104
Profil C, stabilitetsberegning dagens situasjon - GeoSuite	690 x 297	1:200	G105

Bilag

Innhold	Vedlegg nr.	Antall sider
Tegnforklaring for geotekniske kart og profiler	1	4
Oversiktskart i målestokk 1:25 000	2	1
Resultater fra laboratorieanalyser, hull P2	3	3
Tolkning av trykksondring, CPTu – hull IN1C	4	10
NVE Atlas, kvikkleiresoner i nedre del av Tverrelvdalen	5	1
Innledende utelatelsessjekk Eurokode 8, Jordskjelv	6	1
Klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred	7	2
Innledende bæreevneberegninger, effektiv- og totalspenning	8	4
Profil A, stabilitetsberegning Geo5 aφ - graveskråning mot Saga	9	1
Profil A, stabilitetsberegning Geo5 S _u - graveskråning mot Saga	10	1
Norconsult 52502363-RIG-01 Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE veileder 1/2019. Kontrollrapport	11	16
Norconsult 52502363-RIG-02 Uavhengig og utvidet kontroll av geoteknisk prosjektering iht. Plan- og bygningsloven og Eurokode 0 Kontrollrapport	12	10

1 Bakgrunn

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver av Jørgen Paulsen i forbindelse med at han planlegger fradeling av boligtomt og bygging av nye bolig i Saga 15, Alta kommune.

Den planlagte boligen har en grunnflate på 120 m² og den skal bygges i 1,5 etasjer med kjeller. Den fradelte eiendommen ligger langs Saga og ut mot den ca. 10 meter høye skråningene ned mot Sagastien. I foten av denne skråningen er det et flertall rekkehus i Sagastien.

Det planlegges med et gulvnivå i 1. etasje på kote +37,79 og gulv i kjeller 3 meter lavere på kote +34,79.

Det var i utgangspunktet ikke planlagt med kjeller, men etter anbefalinger fra oss er det nå medtatt. Med kjeller får en den situasjonen at vekten av bygget ikke blir større enn vekten av de borttatte massene og en får en kompensert fundamentering. Uten dette ville det blitt tilleggslaster på toppen av skråningen med reduserte stabilitetsforhold for selve skråningen.

For denne rapporten er det utført uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE veileder 1/2019. Kontrollnotat 52502363-RIG-01 er vedlagt som bilag 11 og kommentarer derfra er videre innarbeidet i rapporten. I tillegg er det også utført uavhengig og utvidet kontroll iht. til Plan- og bygningsloven og Eurokode 0. Kontrollnotat 52502363-RIG-02 for denne kontrollen er vedlagt som bilag 12.



Figur 1 - Oversiktskart fra Norgeskart.no

2 Grunnforhold

2.1 Topografi

Den fradelte eiendommen fra Saga 15 ligger på et relativt flatt platå med terrenghøyde ca. kote 38-39. Mot nordvest er det ca. 10 meter høy skråning med mot boligområdet i Sagastien.



Figur 2 - Skyggerelieff-kart fra Hoydedata.no

2.2 Utførte grunnundersøkelser

Tabell 1 under gir en oversikt over tidligere utførte grunnundersøkelser.

Tabell 1 - Oversikt over tidligere og nye grunnundersøkelser

Årstall for utførelse	Utført av	Referanse	Prefiks
1978	Statens vegvesen	Rapport Yd 06/78	H1 og H2
2013	NGI	20130662-01-TN	R4
2022	Multiconsult	102277790-RIG-RAP-001	1, 1P og 2
2022	GeoNord	Digitale data oversendt direkte	T4, T5, P2
2023	GeoNord	23173-LAB-01	T3
2025	GeoNord	25011-DATA-01	IN1, IN1C ¹⁾

1) Nye grunnundersøkelser utført spesifikt for dette prosjektet

Innenfor det aktuelle området er det til sammen utført følgende grunnundersøkelser:

- 5 stk. dreietrykksonderinger
- 4 stk. totalsonderinger

- 1 stk. trykksonderinger (CPTu)
- 2 stk. uforstyrrede prøveserier

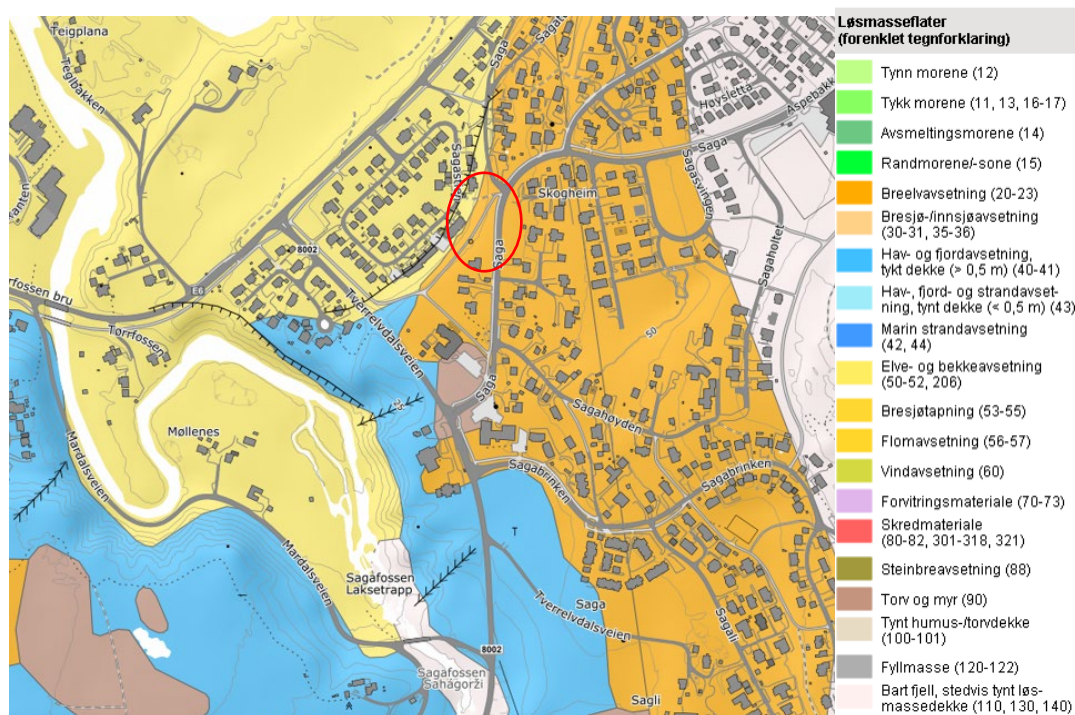
I tillegg har vi også som en ytterligere støtte benyttet et flertall grunnundersøkelser fra de omkringliggende områdene.

Rapport 2400670 RIG 01 «Saga 11 – områdestabilitet» datert 18.01.2024 omhandler geoteknisk vurdering og utredning av områdestabilitet for nabotomten Saga 11. Denne rapporten er videre undergitt uavhengig kvalitetskontroll, men det ble da vurdert det slik at det ikke var behov for å melde inn området som egen kvikkleiresone. De utførte grunnundersøkelsene for denne tomten er dokumentert i Multiconsult-rapport fra 2022.

2.3 Løsmasse og berg

Løsmassekartet fra NGU viser at løsmassene i dette området er kartlagt til å bestå av elve- og bekkeavsetninger (gul farge), breelvavsetning (oransje farge) og hav- og fjordavsetninger (blå farge). I henhold til dette kartet burde det være breelvavsetninger i det aktuelle tomteområdet, men de utførte grunnundersøkelsene viser at disse massene overlages av hav- og fjordavsetninger.

Det påpekes at løsmassekartlegging til NGU er utført på et relativt grovt nivå og at dette kun er en kartlegging på terrengoverflaten og at det kan være underliggende, andre typer masser i dybden.



Figur 3 - Løsmassekart fra NGU.no

De utførte grunnundersøkelsene viser varierende grunnforhold i dette området. I noen av borpunktene er det påtruffet leirmasser som stedvis kan klassifiseres som sprøbruddmateriale. I andre borpunkt synes disse leirmassene å mangle helt i de dybdene som boringene er avsluttet i.

Innenfor tomteområdet for Saga 11 viser borhull 1 leirmasser i dybde ca. 2,5 til 7,5 meter, mens dette leirlaget synes å mangle helt i hull 2. Avstanden mellom disse borhullene er ca. 50 meter. Den tilhørende prøveserien i 1P (ny konusstandard) viser i hovedsak leire/siltig leire med direkte skjærstyrke mellom ca. 15 og 25 kPa.

Plastisitetsindeksen, I_p ligger på henholdsvis 1 og 8,5 % (kun 2 registreringer). Det er registrert sprøbruddmateriale ved analysene av denne prøveserien.

De tidligere boringene for Saga 15, hull T4 og T5, viser begge leirmasser i dybde henholdsvis ca. 4 til 6 og 2,5 til 7 meter under terrengoverflaten. Begge viser et topplag med antatte sandmasser og fastere delvis lagdelte masser under. Den tilhørende prøveserien i P2 (obs. gammel konusstandard) viser i hovedsak siltig leire med direkte skjærstyrke i hovedsak mellom 12 og 27 kPa. Plastisitetsindeksen, I_p ligger omkring 8 %. Det er registrert sprøbruddmateriale ved analysene av denne prøveserien.

Totalsonderingen ved borpunkt IN1 i det fradelte tomteområdet viser et øvre ca. 2,5 meter mektig topplag av antatte sandmasser, deretter ca. 6,5 meter med leirmasser (antatt sprøbruddmateriale) og videre lagdelte antatte leir- og sandmasser i dybde ca. 9 til 13 meter. Videre nedover er det fastere masser og fra dybde ca. 28 meter er det benyttet både slag og spyling på grunn av svært faste antatte steinholdige grus- eller morenemasser.

Denne totalsonderingen er avsluttet i dybde 37,9 meter uten at bergoverflaten er registrert. Den tilhørende trykksunderingen (CPTu) er avsluttet i dybde 13,1 meter og viser i de samme dybdene tilsvarende masser, se bilag 4.

Som det framgår utskriften fra NVE Atlas i bilag 5 er det kartlagte en rekke kvikkleiresoner videre oppstrøms Tverrelva. Den nærmeste av disse sonene er 1711 Sagli.

Plasseringen av alle borhull er angitt på oversiktskartet i tegn. G01 og resultatene fra sonderingene og prøveseriene er vist på terrengprofilene i tegn. G02 til G04.

Trykksunderingen (CPTu) er tolket ved hjelp av regnearket «CPTu-2023_02» utarbeidet av Statens vegvesen. Det henvises til beskrivelsene i dette regnearket for en beskrivelse av grunnlaget for tolkningene.

Utskrifter av tolkningene av den utførte trykksunderingen er vedlagt som bilag 4.

Tabell 2 - Påvist forekomst av kvikkleire eller sprøbruddmateriale

Posisjon	Type (kvikk/sprø)	Dybde (m)	C_{urfc} (kPa)	S_t (-)	Merknad
1P	Sprø	3,2-5,5	0,4 ¹⁾	40	Leire /siltig leire
P2	Sprø	3,0-6,0	0,7 ²⁾	34	Siltig leire

1) Ny konusstandard (ISO 17892-6:2017), sprøbruddmateriale $C_{urfc} \leq 1,27$. Kvikkleire $C_{urfc} \leq 0,33$.

2) Gammel konusstandard (NS8015), sprøbruddmateriale $C_{urfc} \leq 2,0$. Kvikkleire $C_{urfc} \leq 0,5$.

Tabell 3 - Indikasjoner om kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av CPTu

Posisjon	Dybde (m)	Metode (-)	Merknad
IN1C	3,5-8,4	NIFS'15 ($B_{q1}-N_{mc}$)	Tynne lag av «Mulig sprøbruddmateriale»
IN1C	3,2-7,4	NIFS'15 ($R_{fu}-N_{mc}$)	Sammenhengende «Mulig sprøbruddmateriale», noen tynne lag over og under dette.

Tabell 4 - Indikasjoner om kvikkleire eller sprøbruddmateriale ved tolkning av total-/dreietrykksondering

Posisjon	Dybde (m)	Metode (-)	Merknad
1	2,8-5,1	TOT	Prøveserie (1P), se tabell 2
IN1	2,5-5,9	DrT	Trykksondering (CPTu), se tabell 3
T4	4,0 -6,5	TOT	
T5	2,5-7,0	TOT	
H2	1,4 – 3,0	DrT	

2.4 Grunnvann

Det er ikke nå eller tidligere utført registreringer av grunnvannstand og poretrykksforhold i dette området. I våre stabilitetsberegninger er det benyttet en antatt grunnvannstand i dybde mellom ca. 0 og 5 meter under terrengoverflaten. Det forventes at grunnvannstanden ligger relativt grunt under terrengoverflaten for de flate delene av området særlig nedenfor skråningen mellom Saga og Sagastien.

3 Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal konstruksjoner plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Flom og stormflo er ikke aktuelle problemstillinger for tomten og anses ivaretatt basert på beliggenhet av tomt. Det er ikke topografi på område som krever nærmere vurdering av skredhendelser.

Sikkerhet mot naturpåkjenninger vurderes som tilfredsstillende.

3.1 Krav til områdestabilitet

Vurdering av områdestabiliteten er utført iht. TEK17 og tilhørende NVE veileder 1/2019. Utredningen er dokumentert stegvis og følger punktene i «*Prosedyre for utredning av områdeskredfare*» som gitt i tabell 3.1 i veilederen. Tabell og kapittelreferanser i utredningen henviser til NVE 1/2019. Indira tilfredsstiller krav til geoteknisk kompetanse som gitt i veilederens delkapittel 3.1.

Steg 1 – Registrerte kvikkleiresoner

Tiltaket ligger like utenfor registrerte kvikkleiresoner i NVE Atlas. Den mest nærliggende er sone 1711 Sagli som ligger ca. 350 meter sør for Saga 15.

Både tidligere nye grunnundersøkelser viser sprøbruddmaterialer i og inntil dette området.

Utredningen fortsetter i steg 2.

Steg 2 – Avgrens område med mulig marin leire

Tomten ligger under marin grense og er dermed eksponert for mulig marin leire i grunnen. Ettersom tomten ligger i et område med mulig marin leire fortsetter utredningen i steg 3.

Steg 3 – Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Tomten ligger innenfor område som kan inngå i et løsneområde for et skred. Dette gjelder for mulige glideflater fra den ca. 10 meter høye skråningen mot nordvest (Sagastien), se tegn. G01 og G05. Avstanden mellom tomtegrensen og toppen av denne skråningen er liten ettersom den aktuelle tomten ligger helt ut mot toppen av denne skråningen.

Når det gjelder skråningen mot sør (Tverrelva) ligger også dette innenfor et potensielt løseområde for skred. Toppen av denne skråningen ligger ca. 180 til 190 meter fra det aktuelle tomteområdet. I denne skråningen er det stedvis leirmasser i høyde ca. 9 til 11 meter i den øvre delen, videre nedover er det faste friksjonsmasser. I enkelte punkt som hull 2 og H1 samt de fra GeoNord fra 2023 er det ikke registrert leirmasser/sprøbruddmateriale.

Området ligger utenfor utløpsområde fra skred fra høyereliggende terreng både på grunn av terrengforholdene samt at det ved utførte tidligere grunnundersøkelser ikke er registrert slike masser her.

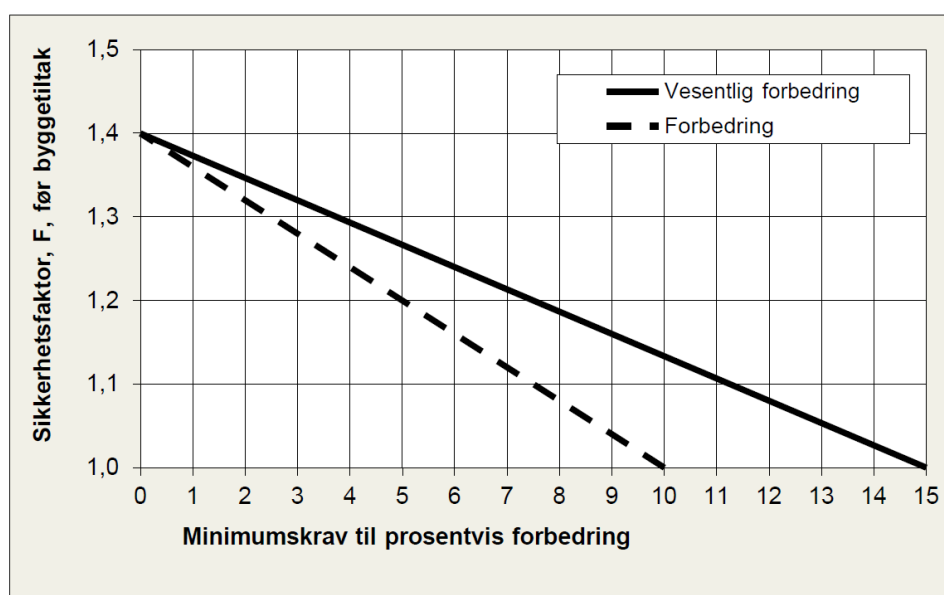
Utredningen fortsetter i steg 4.

Steg 4 – Bestem tiltakskategori

Vurderingen er gjort iht. tabell 3.2 i veilederen. For tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil 2 boenheter plasseres tiltaket i **tiltakskategori K3**.

Sikkerhetskrav til tiltakskategori K3 er gitt i delkapittel 3.3.6; hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \approx 1,60$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.

Ved lavere sikkerhet i dagens situasjon må sikkerheten økes prosentvis iht. retningslinjer gitt i veilederen. Ved lav faregrad er kravene til sikkerhet lik som for tiltakskategori K1 hvor det kreves «Ikke forverring» av sikkerhet. Ved middels og høy faregrad er kravet til sikkerhet «Forbedring» i henhold til Figur 4.



Figur 4 - NVE Veileder 1/2019, figur 3.3 - Krav til prosentvis forbedring av sikkerhetsfaktor, F_{cu} og $F_{c\phi}$

Utredningen fortsetter i steg 5.

Steg 5, 6 og 7 – Gjennomgang av grunnlag og befaring

INDIRA har ikke selv utført befaringer til dette området, men har studert det foreliggende kartmateriale og ortofoto. Vi er også kjent med at det har vært nylig erosjon og utglidning ved Tørrforsbakken og i skråningen mot Tverrelva. Ut fra de utførte grunnundersøkelsen fra mai 2023 er det ikke påvist kvikkleire/ sprøbruddmateriale i denne delen av området.

Steg 8 – Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løse- og utløpsområder

Aktuelle skredmekanismer vurderes i henhold til figur 5.



Figur 5 - Flytskjema for vurdering av aktuelle skredmekanismer (NVE Veileder figur 4.3)

Prøveserien i hull P2 har omrørt fasthet (NS8015) henholdsvis mellom 0,7 og 1,8 kPa samt flyteindeks, I_L mellom 0,98 og 1,84. Dette medfører at skredmekanismen må vurderes i henhold til andel av sprøbruddmateriale over mest kritisk glideflate b/D .

Vi har funnet følgende forhold b/D (på toppen av skråningen i henhold til Figur 4.5 i veilederen):

- Profil A: $b/D \approx 67\%$
- Profil B: $b/D \approx 66\%$
- Profil C: $b/D \approx 75\%$

Til sammen medfører dette at skredmekanismen vurderes til å være «Retrogressivt skred».

Vi har funnet følgende skråningshøyder, H , med tilhørende avgrensning av løснеområde, L (15H). I tillegg er det for å redusere utstrekningen av løśnieområdet, L lagt inn helning 1:3 i toppmassene av sand. Utløpsområde, L_u (1,5L) for de aktuelle profilene:

- Profil A – $H=9,0$ m – Tykkelse sandlag: 4 m. Løśnieområde, $L=87$ m – Utløpsområde, $L_u=130$ m
- Profil B – $H=9,7$ m – Tykkelse sandlag: 3,7 m. Løøgneområde, $L=101,6$ m – Utløpsområde, $L_u=152,4$ m
- Profil C – $H=9,6$ m – Tykkelse av sandlag: 4,0 m. Løøgneområde, $L=96$ m – Utløpsområde, $L_u=144$ m

Ved opptegning av utløpsområdet har vi valgt en noe mindre utløpslengde ca. 130 meter enn det maksimale som framkommer av oppsettet ovenfor. Dette gjøres særlig fordi det er betydelige mengder sandmasser (minst 2,5 meter) over den siltig leira som sannsynligvis vil redusere lengde på utløpsområdet.

Når det gjelder skråningen mot sør (Tverrelva) henvises det til rapport 2400670 RIG 01 profil A, D og E for avgrensning av utløpsområde. Her er det angitt løøgneområde, $L=120$ til 137,5 meter for disse profilene. I tillegg viser utførte stabilitetsberegninger tilfredsstillende stabilitetsforhold for disse denne skråningen ned mot Tverrelva.

Ut fra det foreliggende materialet har vi tegnet inn en ny kvikkleiresoner med løøgne- og utløpsområder. Utstrekningen av sonen er vist på tegn. G05.

Steg 9 – Klassifiser faresoner

Klassifiseringen forutsetter ingen forverring av stabiliteten og at det benyttes kompensert fundamentering for tiltak på toppen av skråningen. Videre forutsetter det hydrostatisk poretrykksfordeling i dybden og ingen erosjon i skråningen, se bilag 7. Ved eventuelle tilleggslaster på toppen av skråningene må stabilitetsforholdene for dette dokumenteres spesielt.

Faresonen klassifiseres med lav faregrad og alvorlig konsekvens.

Faregrad har score 11 med 22 % av maksimal poengsum. Dette tilsvarer lav faregrad. Tilsvarende har konsekvens score 12 og 27 % av maksimal poengsum. Sonen har samlet en risikoklasse 2 med en samlet sum (faregrad x konsekvens) på 575,2.

En samlet dokumentasjon på klassifiseringen av kvikkleiresonen framgår av Bilag 7.

Tilfredsstillende sikkerhet dokumenteres iht. punkt 10 i prosedyren.

Steg 10 – Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Vi har utført en rekke stabilitetsberegning for dagens situasjon i de forskjellige profilene samt eventuell last fra nytt bygg i profil A. Resultatene fra disse beregningene framgår av Tabell 5. Det er benyttet jordparametere i disse beregningen slik det framgår av tabell 6 og 7.

Stabilitetsberegningene er utført med dataprogrammene GeoSuite Stability samt GEO5 2025 Slope Stability.

For tiltakskategori K3 ved lav faregrad er kravene til sikkerhet lik som for tiltakskategori K1. Sikkerhetskrav til tiltakskategori K3 er gitt i delkapittel 3.3.4; krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves det absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s \approx 1,60$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.

Tabell 5 - Beregnet stabilitet i fradelt tomteområde

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet/Geo5		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
Tegn. G100 - GeoSuite Profil A-A dagens situasjon	a ϕ ADP	1,85 2,04	1,25 1,61	Områdestabilitet
Tegn. G101 – GeoSuite Profil A-A etter utgraving av tomt	a ϕ	1,85	1,25	Glideflate mot nordvest.
	ADP	2,14	1,61	Områdestabilitet
	a ϕ	1,30	1,25	Glideflate mot sørøst
	ADP	1,52	1,40	(lokal glideflate)
Tegn. G102 - GeoSuite Profil A-A etter utgraving av tomt og erosjonssikring	a ϕ	1,33	1,25	Glideflate mot sørøst
	ADP	1,52	1,40	(lokal glideflate)
Bilag 9/10 – GEO5 Profil A-A etter utgraving av tomt og erosjonssikring	a ϕ	1,25	1,25	Glideflate mot sørøst
	c_u ¹⁾	1,42	1,40	(lokal glideflate)
Tegn. G103 – GeoSuite Profil A-A endelig situasjon	a ϕ	1,86	1,25	Områdestabilitet
	ADP	2,04	1,61	
Tegn. G104 – GeoSuite Profil B-B dagens situasjon	a ϕ	1,66	1,25	Områdestabilitet
	ADP	1,95	1,61	
Tegn. G105 – GeoSuite Profil C-C dagens situasjon	a ϕ	1,62	1,25	Områdestabilitet
	ADP	1,85	1,61	

1) S_u -beregning med veid direkte skjærstyrke 26 kPa i den siltige leira

Beregningene viser at alle sikkerheter for dagens situasjon er godt over kravene både til effektivspenningsbasis (a ϕ) og på totalspenningsbasis (ADP). Dette gjelder også for den endelige situasjonen med plassering av den planlagte boligen. Her har vi valgt å anbefale kompensert fundamentering ved at boligen bygges med kjelleretasje. Dette medfører videre at de beregnede sikkerhetene for skråningen ned mot Sagastien holdes

uforandret. Tiltaket vil ikke forverre stabiliteten og krav til sikkerhet mot områdeskred for tiltaket vurderes derfor som oppfylt.

Stabilitetsberegningene for utgravingen for kjelleretasjen viser at den mest kritiske situasjonen vil være stabiliteten av skråningen opp mot Saga. Dette er en midlertidig situasjon, men vi anbefaler allikevel at denne skråningen erosjonssikret med et lag av 1,0 meter med sortert sprengtstein umiddelbart etter utgraving. Det er planlagt med graveskråninger 1:1,5 for denne utgravingen.

Steg 11 – Meld inn faresoner og grunnundersøkelser

Den nye faresonen samt utredningen av områdeskredfaren vil bli innmeldt til NVE. Tilsvarende vil grunnundersøkelsene bli lagt inn i NADAG.

Konklusjon

For tiltak i tiltakskategori K3 setter veilederen krav til at det skal utføres en kvalitetssikring av utredningen av et uavhengig foretak.

Områdestabiliteten er funnet tilfredsstillende for tiltaket iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare som gitt i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Det forutsettes i utredningen at det i det angitte løseområdet kun benyttes kompensert fundamentering.

4 Byggegrøp

4.1 Generelt

Gulv i kjeller planlegges på kote +34,79 og vi anbefaler en utgraving til nivå 0,75 meter under dette. Høyst sannsynlig vil traubunnen da bli liggende i leirmassene. Det anbefales at det legges en kraftig fiberduk på traubunnen før videre oppfylling.

All tilbakefylling utenfor kjellermuren anbefales utført med godt drenerende og ikke telefarlige masser.

4.2 Graveskråninger

Det kan benyttes midlertidige graveskråninger på 1:1,5 ved utgraving av tomten. Graveskråningen mot sørøst (Saga) forutsettes erosjonssikret med et 1 meter tykt lag av sprengtstein. Dette laget må legges ut umiddelbart etter utgraving.

4.3 Fyllinger

Det tillates ikke oppfyllingen av eksisterende terreng omkring det planlagte bolighuset uten at dette på forhånd er vurdert av geoteknisk sakkyndig.

5 Fundamentering

5.1 Generelt

Grunnforhold tilsier at bygg kan direktefundamenteres med stripe- og punktfundament på et avretningslag over stedlig masse i utgravd tomt.

5.2 Valg av geotekniske parametere

I stabilitetsberegningene og bæreevneberegninger er det benyttet parametere som vist i *Tabell 6*. Parametere er valgt på bakgrunn av utførte grunn- og laboratorieundersøkelser samt i stor grad av tolkningen av trykksonderingen (CPTu) IN1C.

Tabell 6 - Jordparametere brukt i stabilitetsberegninger

Materiale	Tyngde- tetthet γ/γ (kN/m ³)	Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uc} (kPa)	Attraksjon a (kPa)	Friksjons- vinkel ϕ (°)	Merknad
Sortert sprengtstein (omfyllingsmasser)	19,0/11,5	-	5	40	
Sand	19,0/9,0	-	5	35	
Siltig leire	19,0/9,0	25-73	5	27	
Siltig sand	19,0/9,0	-	5	32	
Grus/morene	19,0/9,0	-	5	38	

Valg av anisotropifaktorer for finkornede materialer er gjort iht. NIFS rapport nr. 14/2014, der valg av faktor avhenger av materialets plastisitetsindeks (I_p). Plastisitetsindeksen i området er i hovedsak funnet å ligge rundt 8 %. Tabell 7 angir hvordan disse faktorene beregnes, og hvilke faktorer er valgt for dette prosjektet.

Tabell 7 - Anisotropifaktorer etter NIFS rapport 14/2014

	I_p (%)	c_{uc}/c_{uD}	c_{uc}/c_{uP}
NIFS anbefaling	≤ 10 %	0,63	0,35
	> 10 %	$0,63 + 0,00425(I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375(I_p - 10)$
Beregnet/valgt	≤ 10 %	0,63	0,35

5.3 Bæreevne og tillatt grunntrykk

Det er utført bæreevneberegninger for direktefundamentering på grunn i utgravd tomt i bruddgrensetilstanden (ULS). Beregninger forutsetter følgende:

- Stedlig grunn består av siltig leire.
- Grunnvannstand ikke høyere enn i nivå med UK fundament.
- Horisontalt terreng omkring fundamenter.
- Horisontal kraft maksimalt 10 % av vertikal kraftkomponent i bruddgrensetilstanden (ULS).
- Minimum dybde fra UK fundament til OK innvendig gulv 0,25 m.
- Eksentrisitet er maksimalt 1/3 av bredden til rektangulære fundamenter eller 0,6 av radien til et sirkulært fundament, jf. EC7 6.5.4.1.
- Tillatt grunntrykk begrenses oppad til 130 kPa.

Med disse forutsetninger følger tillatt grunntrykk i kPa / kN/m² i bruddgrensetilstanden (ULS) av:

$$\sigma_v = 127D + 21B_0 + 29 < 130 \text{ kN/m}^2$$

, der D er dybden fra UK fundament til OK innvendig terreng/gulv og B_0 er fundamentets effektive bredde. Tillatte grunntrykk for ulike fundamentdybder og effektive bredder er også vist av tabell under.

σ_v [kPa]		D [m]				
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
$\frac{E}{\sigma}$	0,25	66	98	130	130	130
	0,50	71	103	130	130	130
	1,00	81	113	130	130	130
	1,50	92	124	130	130	130
	2,00	102	130	130	130	130
	2,50	113	130	130	130	130

Figur 6 - Tillatte overførte grunntrykk mot stedlige løsmasser ved direktefundamentering i bruddgrensetilstanden (ULS).

Vi har også kontrollert bæreevnen på totalspenningbasis og funnet følgende:

$\sigma_v = 101 \text{ kN/m}^2$ for et langstrakt fundament ($B/L=1,0$) med uk. fundament i dybde 0.5 meter under terreng/gulv.

5.4 Avretningslag

Avretningslaget skal bestå av min. 250 mm drenerende knust stein av høy mekanisk kvalitet ($LA < 35$), tilhørende telefarlighetsklasse T1. Mellom tilførte masser og stedlig masse skal det legges geoduk.

5.5 Jordtrykk mot vegg

Beregning av hviletrykkskoeffisient forutsetter horisontalt terreng og tilbakefylling av drenerende masser. Massene skal ha kvalitet tilsvarende grus eller bedre. Hviletrykkskoeffisient er beregnet etter NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016.

Hviletrykkskoeffisient, $K_0 = 0,38$.

6 Videre geoteknisk oppfølging

Tabell 8 legges til grunn for videre geoteknisk oppfølging.

Tabell 8 - Punkt for geoteknisk kontroll ved videre utførelse av prosjektet.

Sjekkpunkt	Beskrivelse	Ansvarlig
Grunntrykk	RIG kan ved behov utføre mer detaljert vurdering av grunntrykk når dimensjon og laster i bruddgrensetilstanden på fundamentene er kjent. Dersom det oppstår løft i fundamentene, skal jordens kapasitet kontrolleres av RIG.	RIB
Grunnforhold	Kontakt RIG dersom det påtreffes grunnforhold som avviker fra det som er beskrevet i denne rapporten.	ENT
Mellomlagring av masser	Det skal ikke mellomlagres masser i området uten at dette er avklart med geotekniker. Vilka'rlig lagring av masser kan utilsiktet forverre stabiliteten.	ENT
Massekontroll	Utførende entreprenør skal føre kontroll med tilførte masser i form av signerte kontrollister og annen dokumentasjon på utført arbeid.	ENT
Kabler og rør	RIG har ikke kjennskap til kabler, rør, ledninger eller annen infrastruktur i grunnen. Dette forutsettes ivaretatt av prosjektet.	ENT
Utearealer	Utearealer skal dimensjoneres for aktuelle kjørelaster.	Byggherre
Besiktigelse	Entreprenør oppfordres til å utføre besiktigelse av omgivelser med bilder av eventuelle skader på eksisterende nabokonstruksjoner før grunnarbeidene starter.	ENT
Telefarlige masser i undergrunnen	Dersom utgraving for og etablering av fundamenter skal utføres i vintersesongen må det gjøres tiltak for å forhindre tele/frysing av underliggende løsmasser. Gjelder også for håndtering av snø og is i fundamentgroper.	ENT
Uavhengig kontroll	Prosjektet anbefales plasser i pålitelighetsklasse CC/RC = 2 hvor det er krav til uavhengig kontroll iht. SAK10 og Eurokode. Det er byggherre som har ansvar for å engasjere foretak til ekstern kontroll. Utredningen av områdeskred skal i henhold til NVE Veileder 1/2019 underlegges uavhengig kvalitetssikring.	Byggherre

7 Prosjektforutsetninger

7.1 Regelverk og standarder

Følgende regelverk og standarder er lagt til grunn:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7 Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)
- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK 10)
- Veiledning TEK 17
- NS 8141 Vibrasjoner og Støt
- Statens vegvesen vegnormal N200:2022 Vegbygging, 2022
- Statens vegvesen håndbok N-V220 Geoteknikk i veibygging, 2025
- NVE Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»

7.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «*Krav til prosjektering*».

Bolighus i 1,5 etasjer og md kjeller betraktes som konvensjonell kontraksjon med fundamentering innenfor normale forhold og prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**.

7.3 Konsekvens og pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer konstruksjonens plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA. A1 (901).

Bolighus med kompensert fundamentering CC/RC = 2

7.4 Krav til kontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og avhengig av pålitelighetsklasse.

Valgt pålitelighetsklasse medfører krav til kontroll:

Prosjekteringskontrollklasse: **PKK 2**

Utførelseskontrollklasse: **UKK 2**

For kontrollklasser 2 og 3 skal det utføres både utvidet kontroll iht. Eurokode og uavhengig kontroll iht. SAK 10. Det er byggherre som har ansvar for å engasjere foretak til ekstern kontroll.

7.5 Tiltaksklasse iht. plan og bygningsloven

Veiledning til byggesak 10 § 9-4 angir at:

«Bestemmelsen deler inn de tre tiltaksklassene etter kompleksitet, vanskelighetsgrad og mulige konsekvenser mangler og feil kan få for helse, miljø og sikkerhet. Bestemmelsen angir nærmere hvilke vurderinger som medfører plasseringen.»

Basert på veiledning til paragrafens andre ledd prosjektet plasseres i **tiltaksklasse 2**.

7.6 Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign

Byggverket plasseres i **seismisk klasse 1** og tildeles da seismisk faktor $\gamma_I = 0,7$. Spissverdi for berggrunnens akselerasjon er $a_{gR} = 0,20 \text{ m/s}^2$ for Alta kommune. Ut fra grunnundersøkelsene settes grunntype til S2 med dybde til berg mellom 35 og 60 meter og tilhørende $S=1,8$

Byggverket plasseres i seismisk klasse 1 og følgelig kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning utelates etter Eurokode 8. Se vedlegg for dokumentasjon og referanse til standarden.

7.7 Partialfaktorer og lastfaktorer for bæreevne og lokalstabilitet

Ved geoteknisk prosjektering benyttes dimensjoneringsmetode 3 i Norge i henhold til NA:2020 i Eurokode 7 - del 1, med unntak ved prosjektering av peler hvor dimensjoneringsmetode 2 benyttes.

I dimensjoneringsmetode 3 benyttes partialfaktorer på påvirkninger (laster) og på grunnens fasthetsparametere. Partialfaktorer for laster er vist i Tabell 9, og fasthetsparametere er vist i Tabell 2. For lastfaktorer skilles mellom partialfaktor permanent (γ_G) og variabel (γ_Q) påvirkning i Eurokodene.

For stabilitetsberegninger skal det oppnås en minste partialfaktor (γ_M) på **1,25** for effektivspenningsanalyse og **1,4** for totalspenningsanalyser i beregnet bruddflater.

Eurokode skiller mellom γ_F for geoteknisk last eller om det er en konstruksjonslast. Eurokode 7 bemerker at trafikklast skal behandles som en geoteknisk last, noe som medfører $\gamma_Q = 1.30$ for disse.

Tabell 9 - Partialfaktorer for ulike lastpåvirkninger ihht. Eurokode

Påvirkning		Symbol	Lastoppriinnelse	
			Øvrig (A1)	Geoteknisk (A2)
Permanent	Ugunstig	γ_G	1,35	1,00
	Gunstig		1,00	1,00
Variabel	Ugunstig	γ_Q	1,50	1,30
	Gunstig		0	0
Referanse		E7 Tabell NA.A.3	E0 NA.A1.2(B)	E0 NA.A1.2(C)

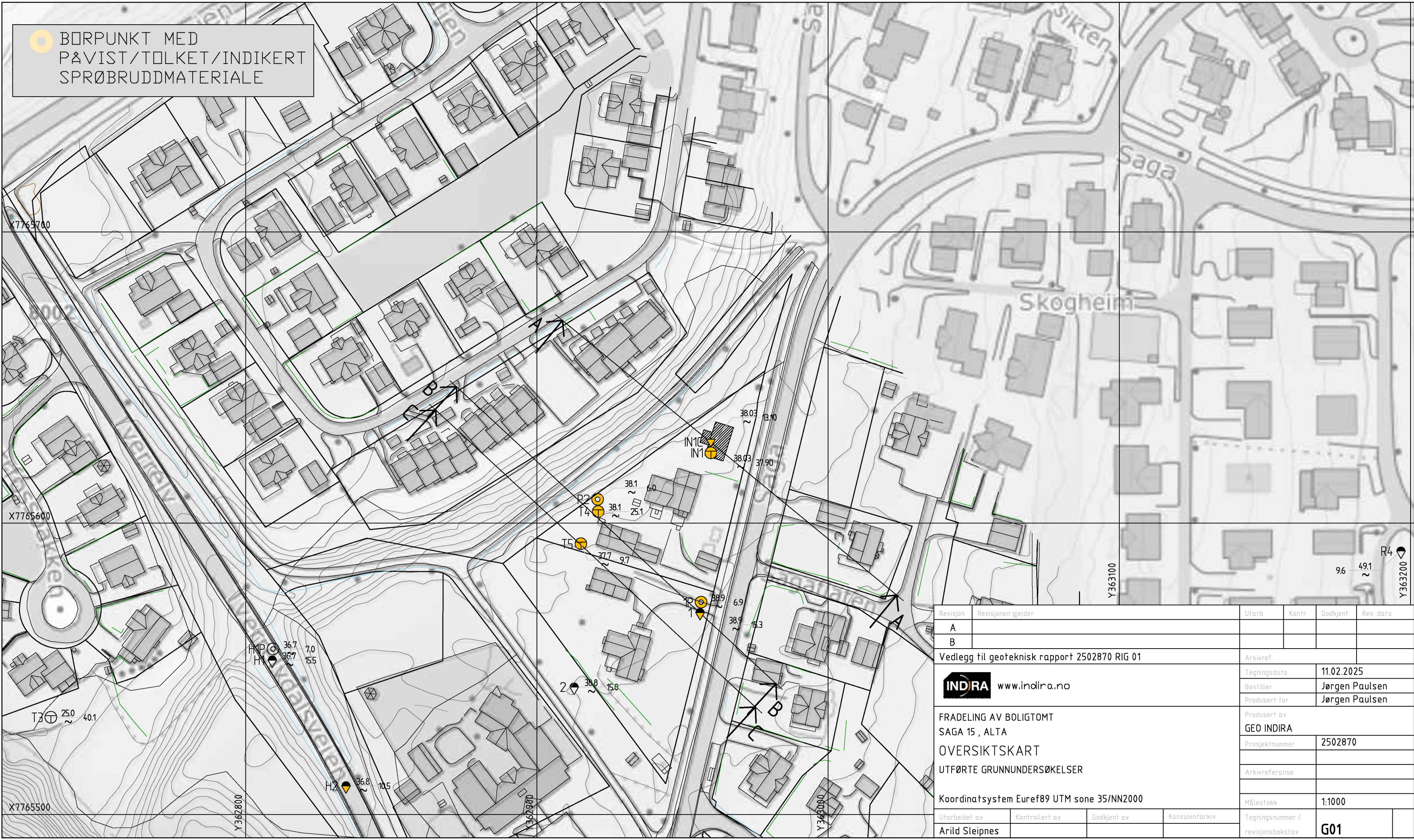
Tabell 10 - Partialfaktorer for jordparametere (γ_M) etter tabell NA-A4 Eurokode 7 NA 2020

Jordparameter	Symbol	Sett M2
Friksjonsvinkel	γ_ϕ	1,25
Effektiv kohesjon	γ_c	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,4
Tyngdetetthet	γ_γ	1,0

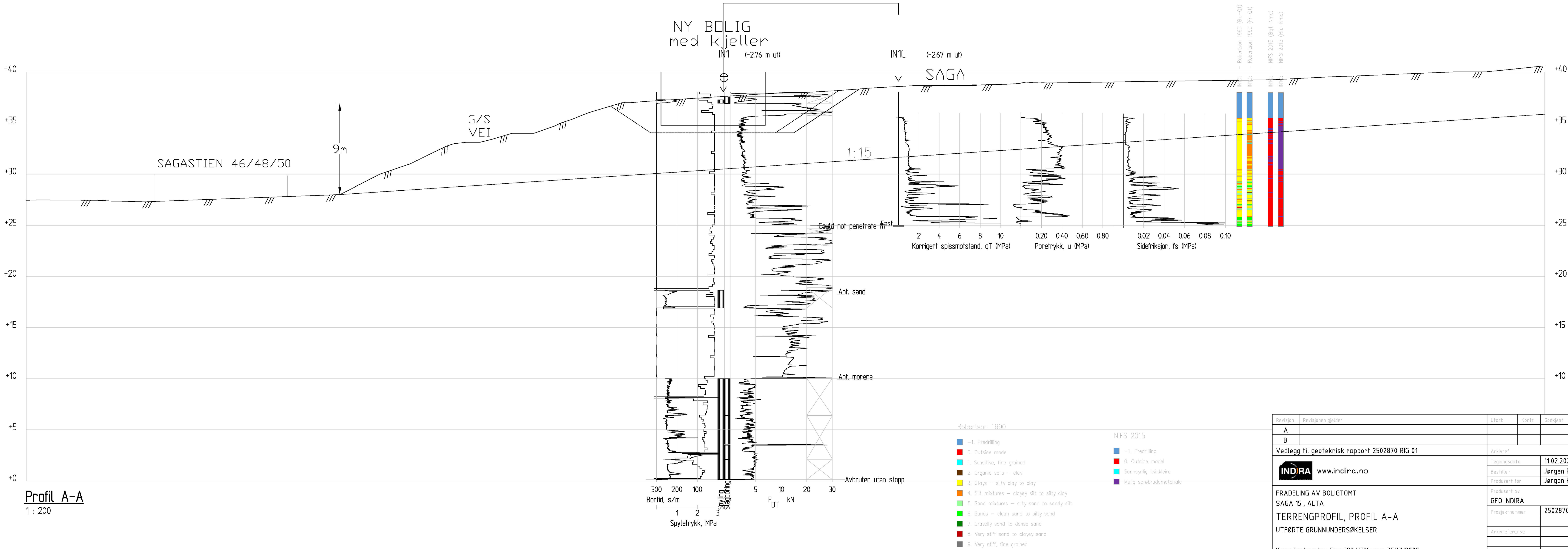
7.8 Trafikk- og terrenglast i stabilitetsberegninger

For trafikklast ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 19,5 kPa over hele vegbredden, dette omfatter også vegskuldre og tilstøtende parkeringsplasser. For gang- og sykkelveger benyttes en jevnt fordelt last på 13 kPa. GS-veger som også benyttes som adkomst til boliger ol. prosjekteres med full trafikklast. Lastene er i samsvar med krav i SVV håndbok N200 og inkluderer en lastfaktor på $\gamma_Q=1,3$.

Det er ikke vanlig å regne med snølast på terreng i stabilitetsanalyser. Laster som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene.

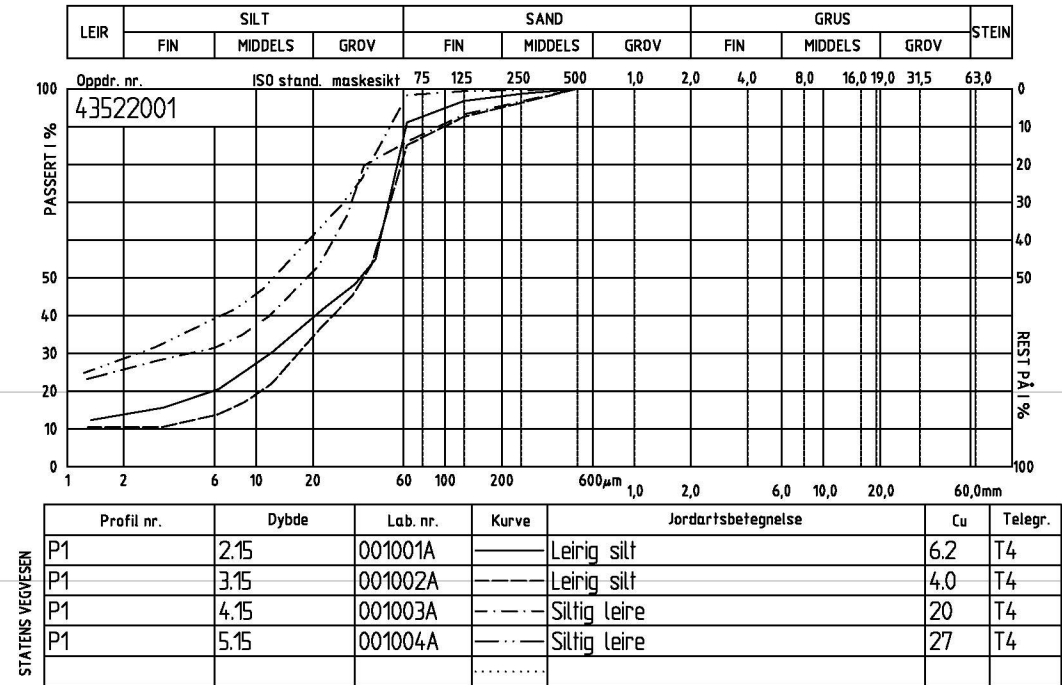


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato	11.02.2025		
		Bestiller	Jørgen Paulsen		
		Produsert for	Jørgen Paulsen		
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15 , ALTA OVERSIKTSKART UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER		Produsert av	GEO INDIRA		
		Prosjektnummer	2502870		
		Arkivreferanse			
		Målestokk	1:1000		
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
		Arild Sleipnes			
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		G01	



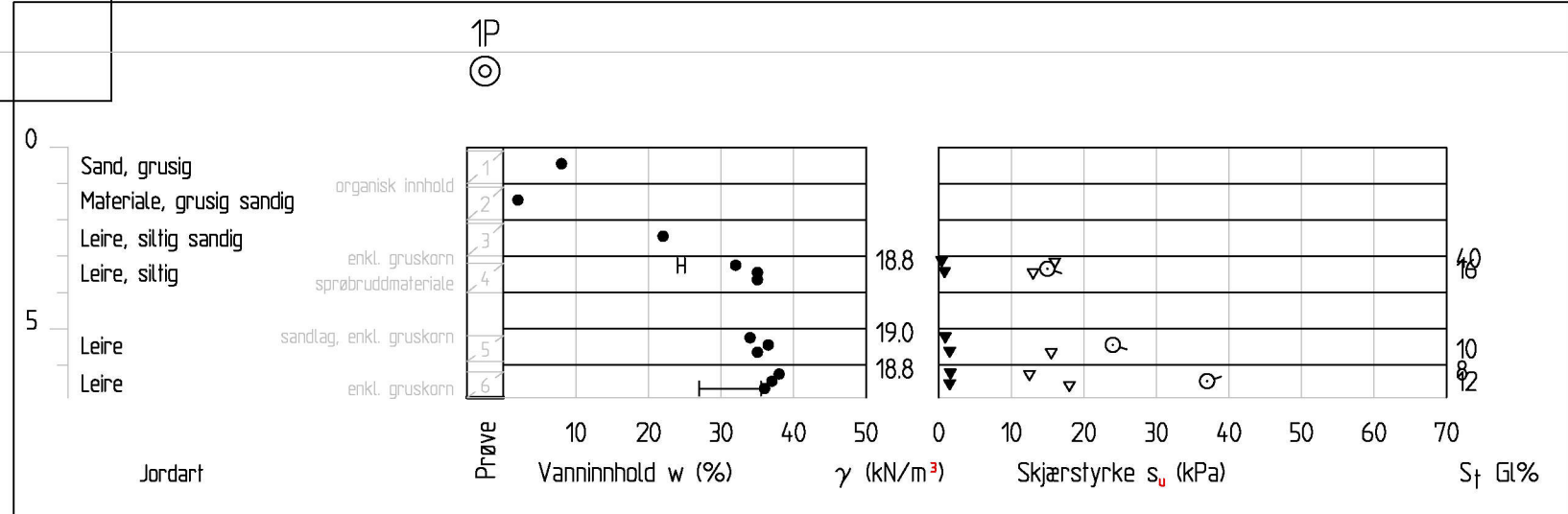
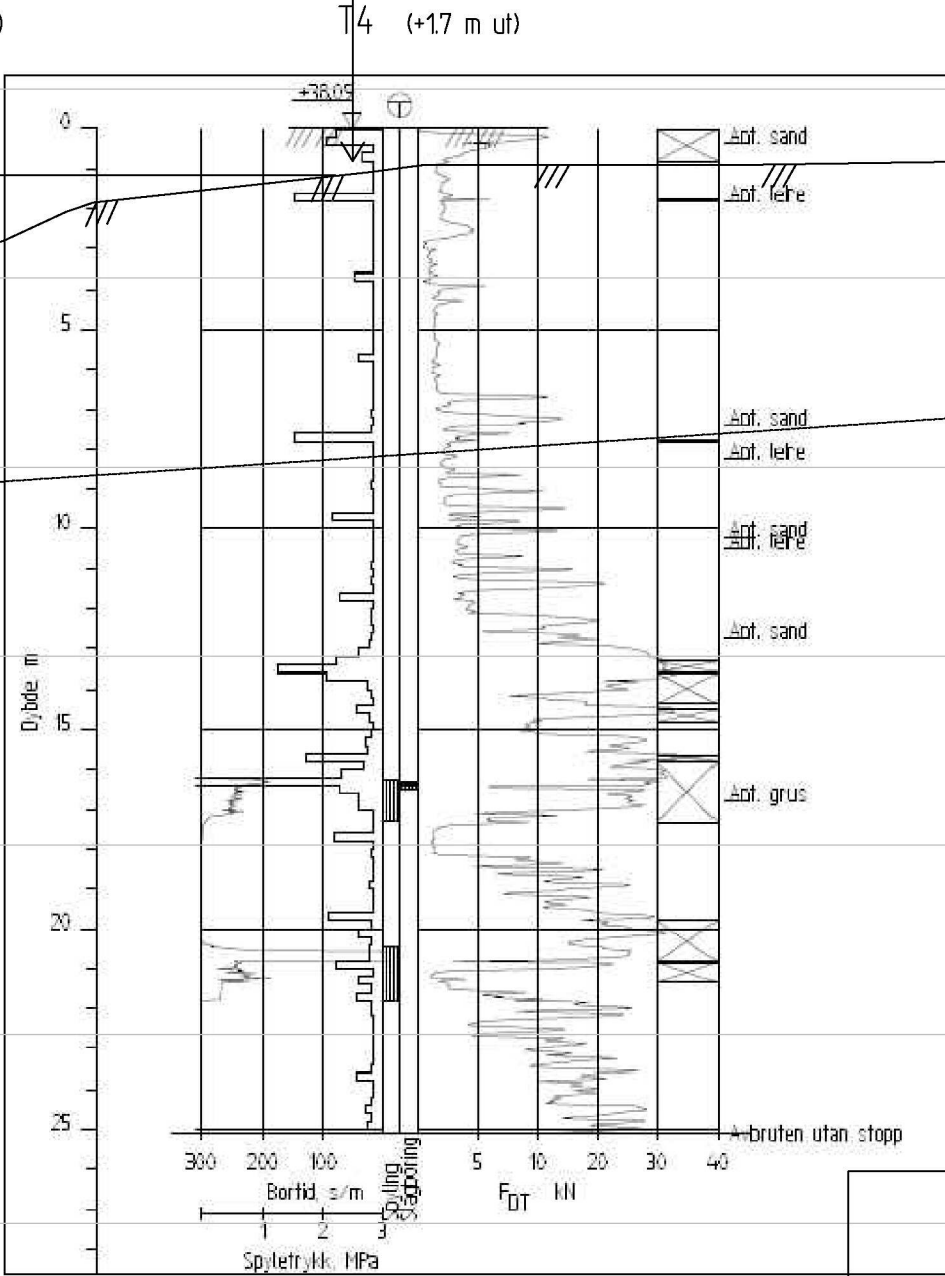
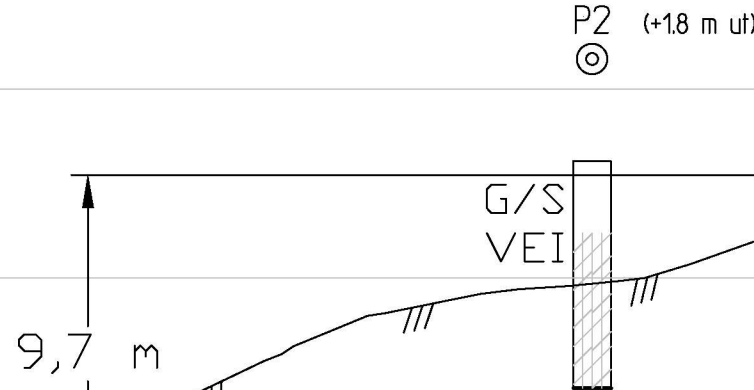
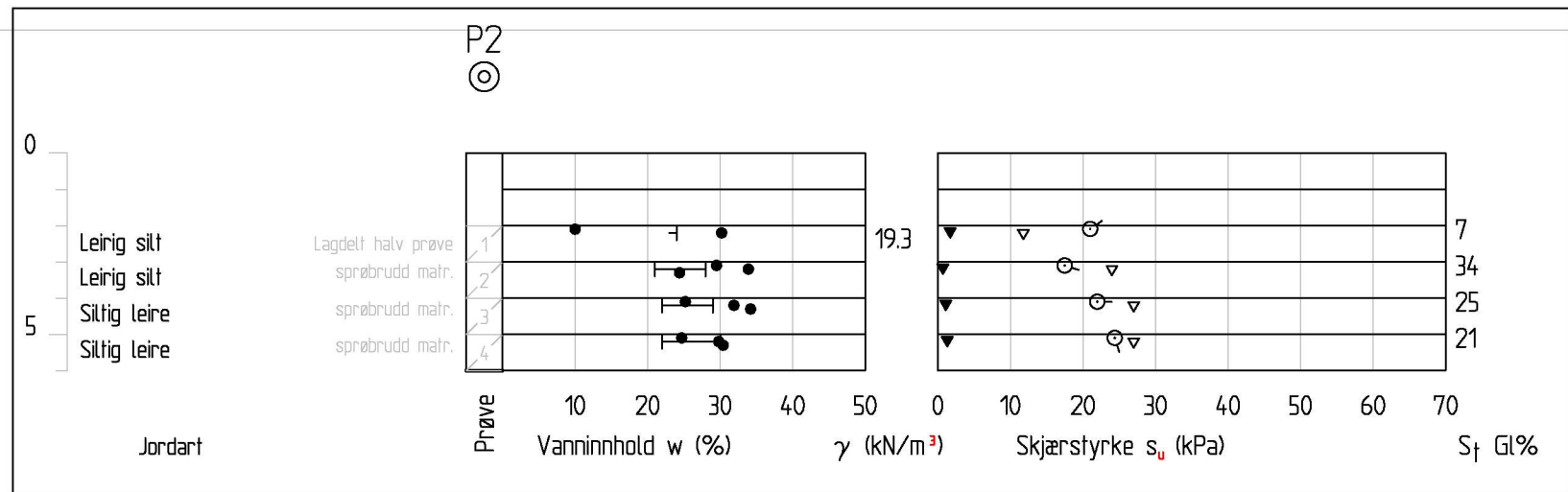
Profil A-A
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01				Arkivref:			
 www.indira.no				Tegningsdato		11.02.2025	
				Bestiller		Jørgen Paulsen	
				Produsert for		Jørgen Paulsen	
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15, ALTA TERRENGPROFIL, PROFIL A-A UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER				Produsert av		GEO INDIRA	
				Prosjektnummer		2502870	
				Arkivreferanse			
				Målestokk		1:200	
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000				Tegningsnummer / revisjonsbokstav		G02	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv				
Arild Sleipnes							

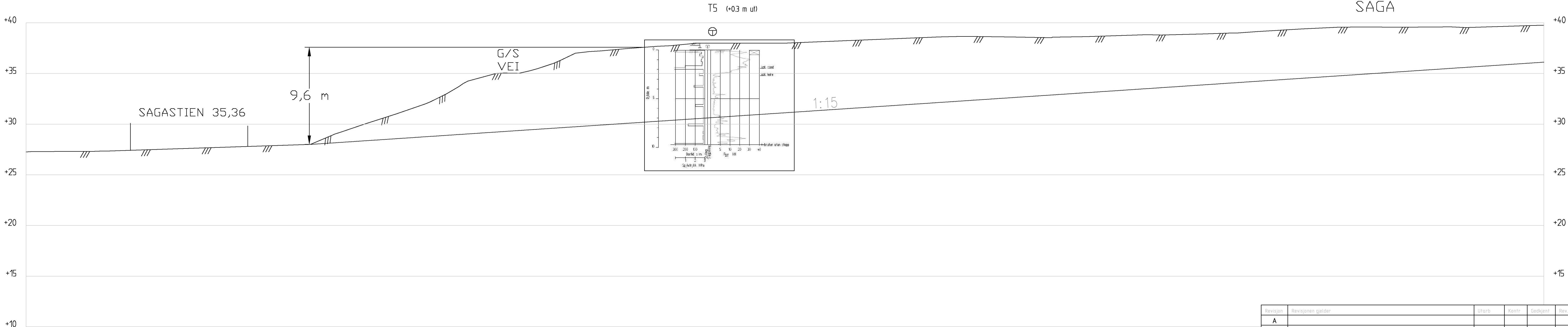


SAGASTIEN 38

Profil B-B
1 : 200

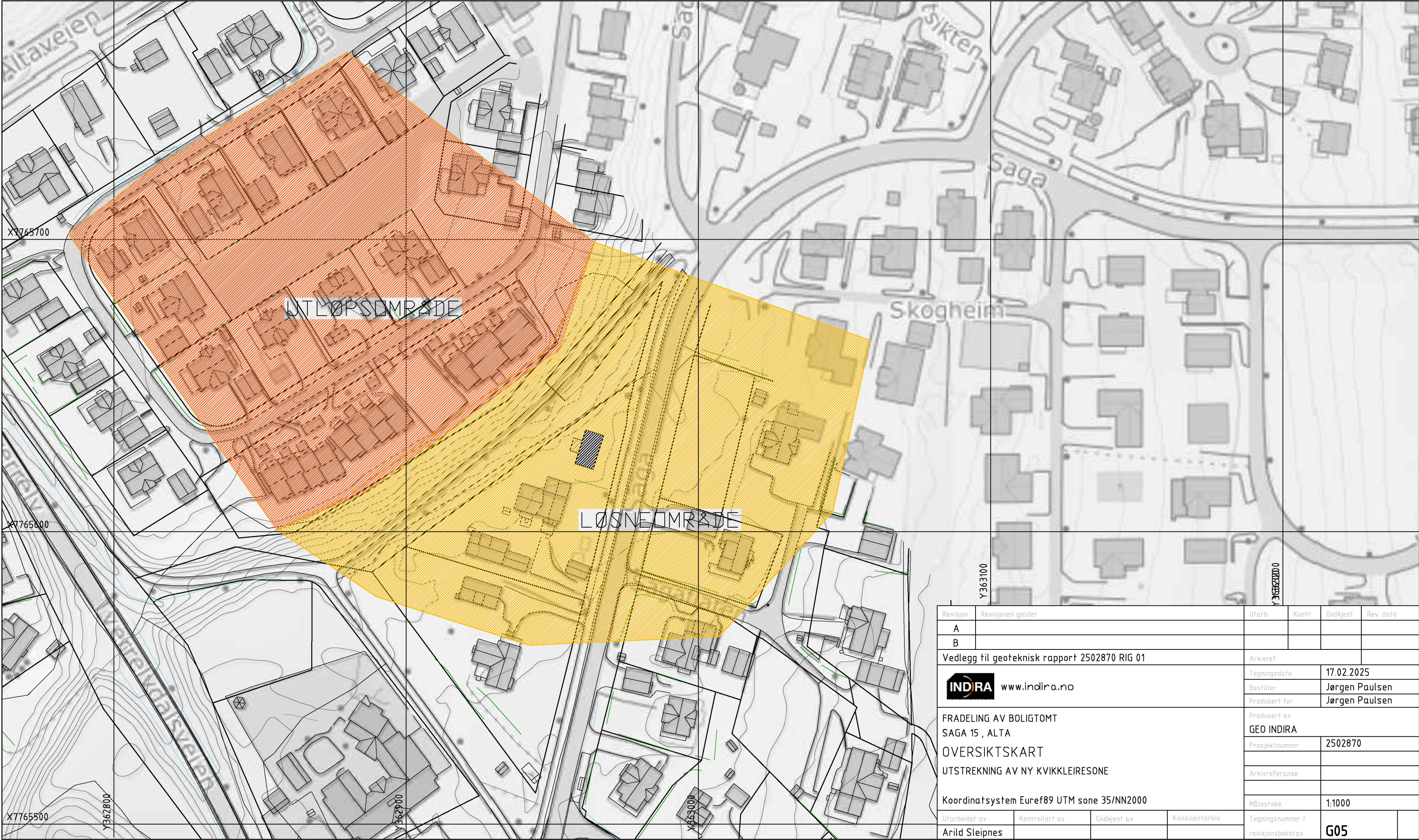


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato	11.02.2025		
		Bestiller	Jørgen Paulsen		
		Produsert for	Jørgen Paulsen		
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15, ALTA TERRENGPROFIL, PROFIL B-B UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER		Produsert av	GEO INDIRA		
		Prosjektnummer	2502870		
		Arkivreferanse			
		Målestokk	1:200		
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
		Arild Sleipnes			
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		G03	

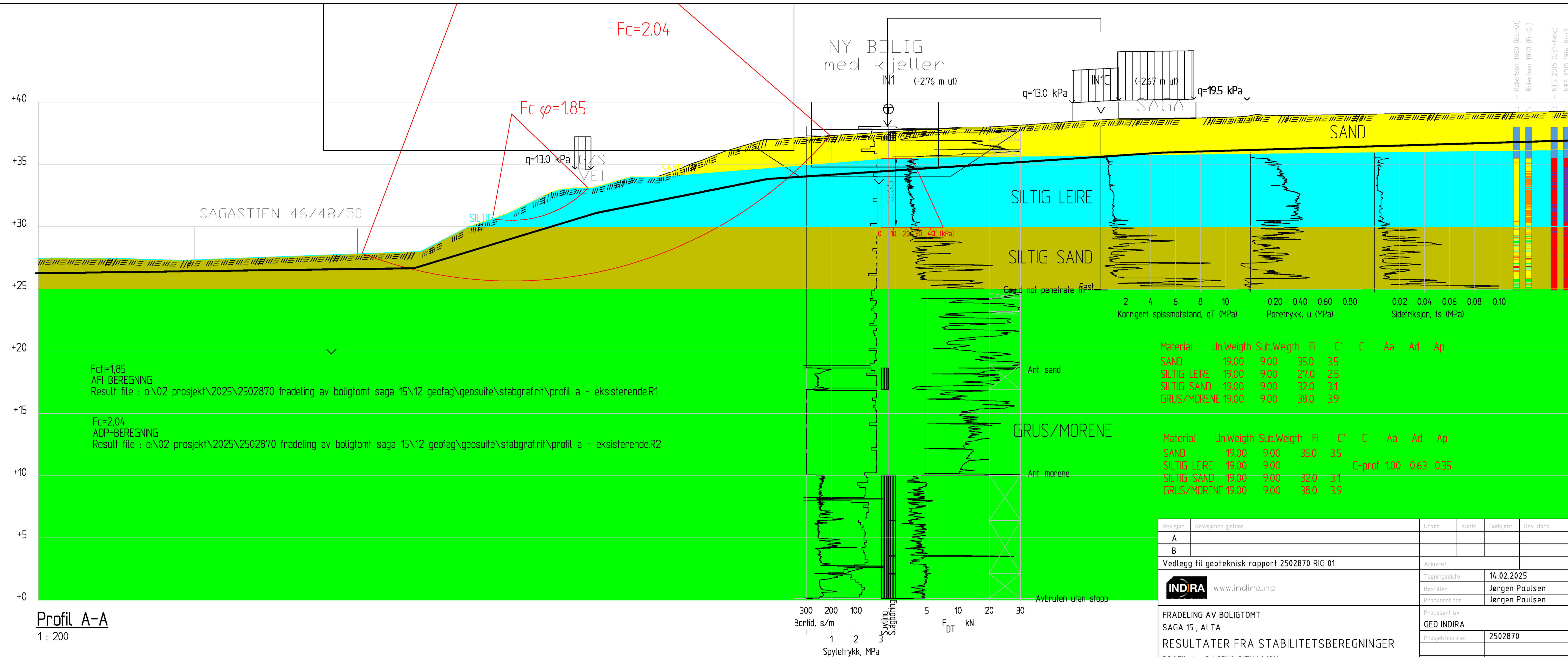


Profil C-C
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A							
B							
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01				Arkivref			
 www.indira.no FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15 , ALTA TERRENGPROFIL, PROFIL C-C UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000				Tegningsdato		11.02.2025	
				Bestiller		Jørgen Paulsen	
				Produsert for		Jørgen Paulsen	
				Produsert av		GEO INDIRA	
				Prosjektnummer		2502870	
				Arkivreferanse			
				Målestokk		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav		G04	
Arild Sleipnes							



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato		17.02.2025	
		Bestiller		Jørgen Paulsen	
		Produsert for		Jørgen Paulsen	
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15 , ALTA OVERSIKTSKART UTSTREKNING AV NY KVIKKLEIRESONE Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Produsert av		GEO INDIRA	
		Prosjektnummer		2502870	
		Arkivreferanse			
		Målestokk		1:1000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Arild Sleipnes				G05	



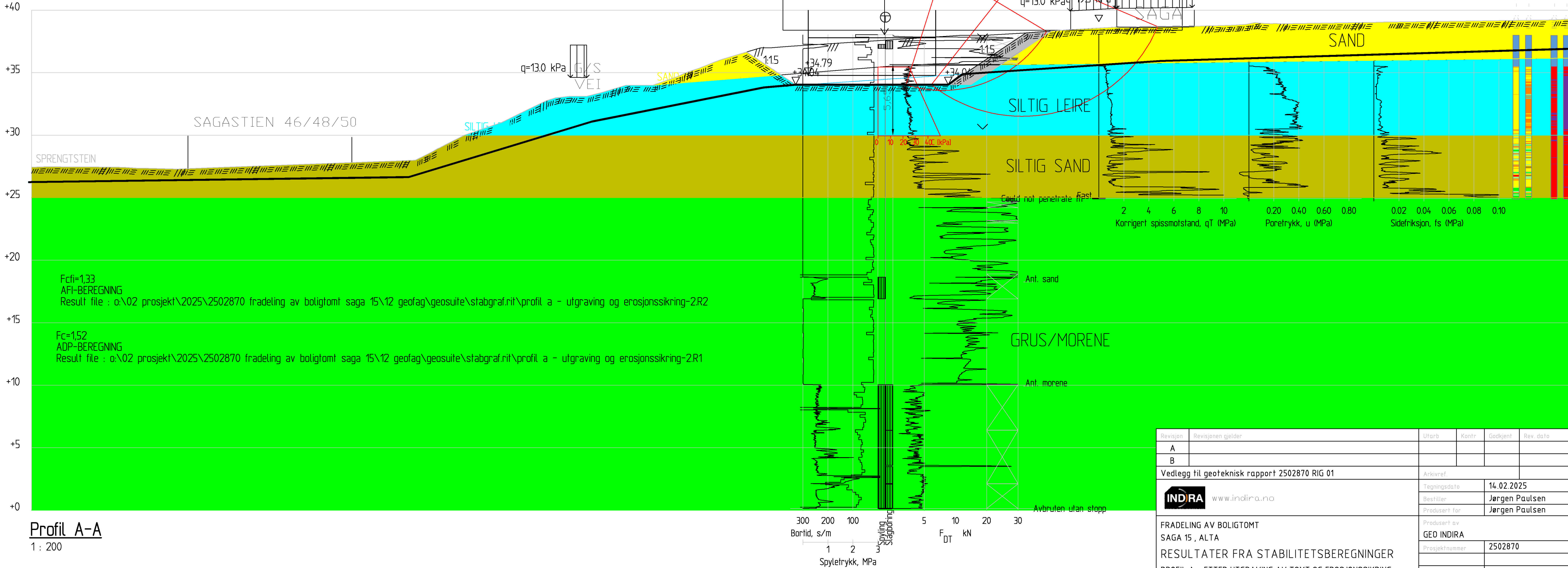
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utført	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref:			
 www.indira.no		Tegningsdato		14.02.2025	
		Bestiller		Jørgen Paulsen	
		Produsert for		Jørgen Paulsen	
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15 , ALTA RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER PROFIL A - DAGENS SITUASJON		Produsert av			
		GEO INDIRA			
		Prosjektnummer		2502870	
		Arkivreferanse			
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Målestokk		1:200	
Utført av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Airld Sleipnes				G100	



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTSTEIN	19.00	9.00	40.0	4.2				
SAND	19.00	9.00	35.0	3.5				
SILTIG LEIRE	19.00	9.00	27.0	2.5				
SILTIG SAND	19.00	9.00	32.0	3.1				
GRUS/MORENE	19.00	9.00	38.0	3.9				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
SPRENGTSTEIN	19.00	9.00	40.0	4.2				
SAND	19.00	9.00	35.0	3.5				
SILTIG LEIRE	19.00	9.00	27.0	2.5				
SILTIG SAND	19.00	9.00	32.0	3.1				
GRUS/MORENE	19.00	9.00	38.0	3.9				

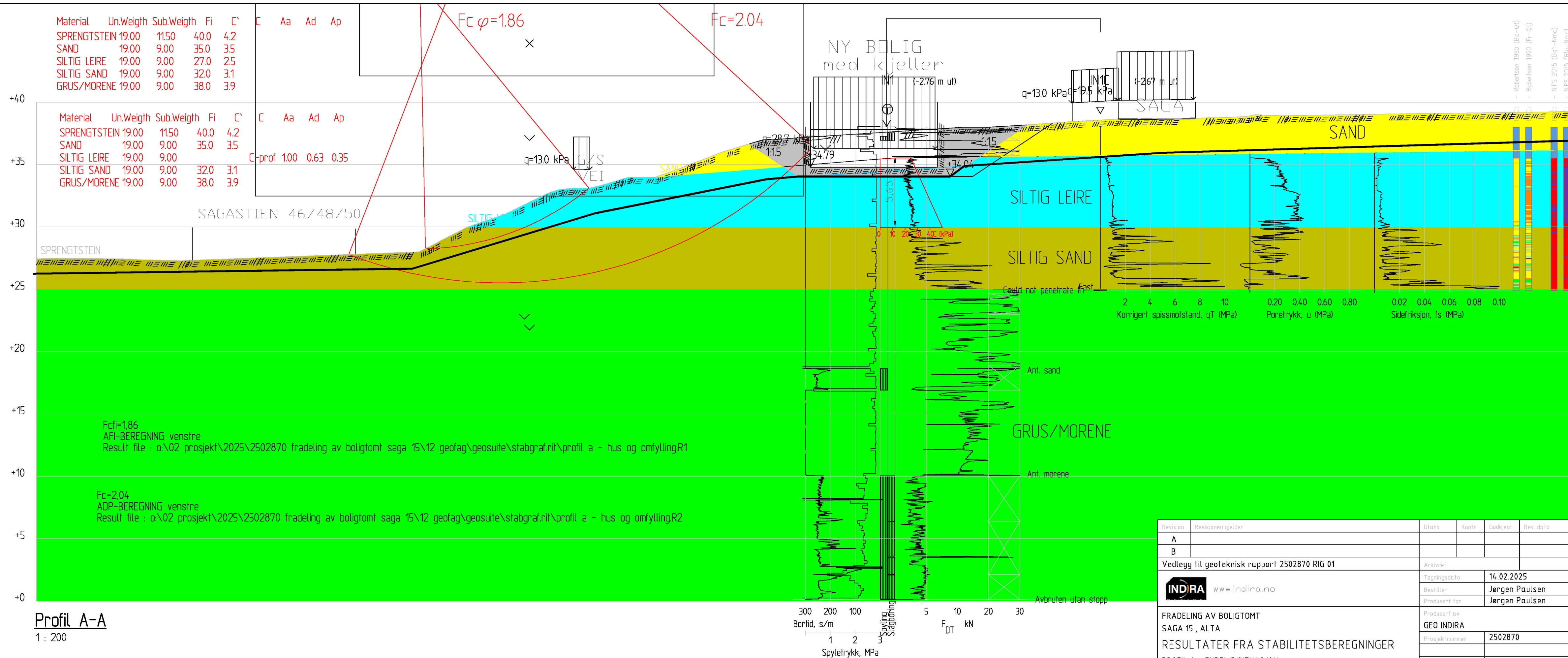
C-prof 1.00 0.63 0.35



Profil A-A
1 : 200

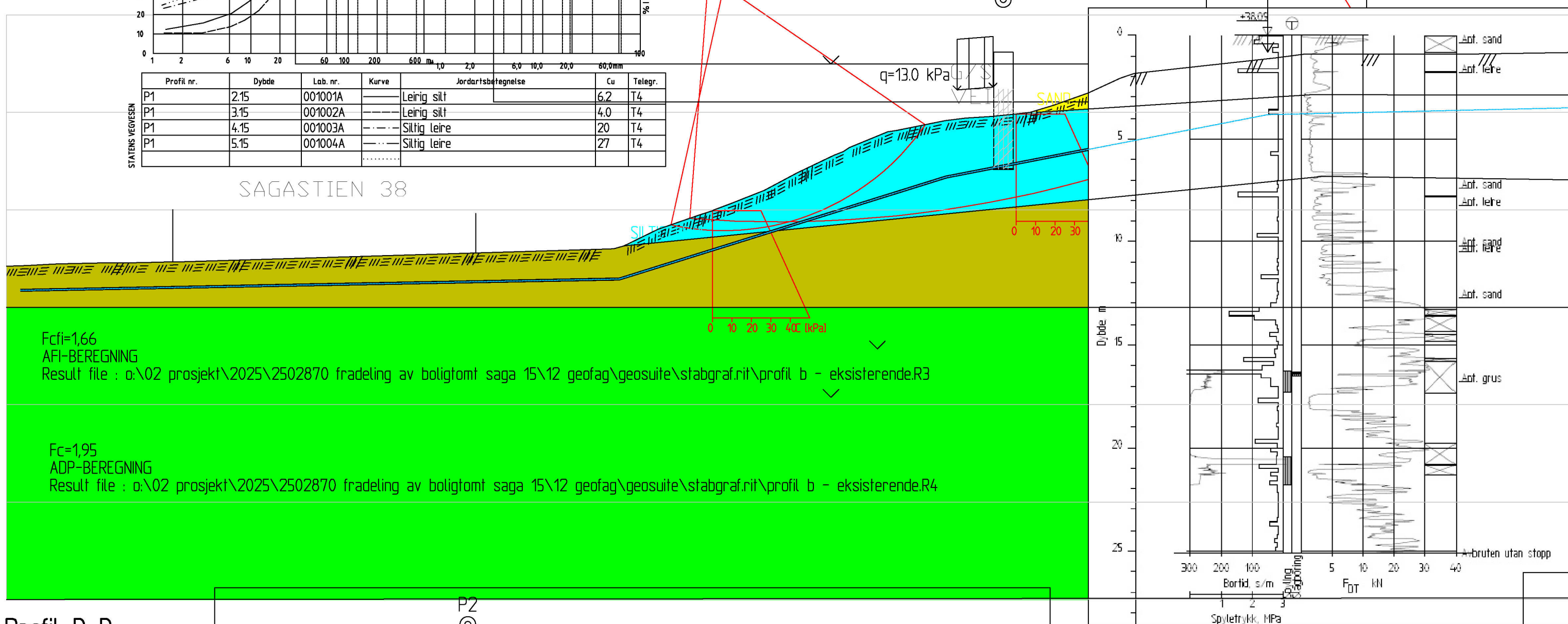
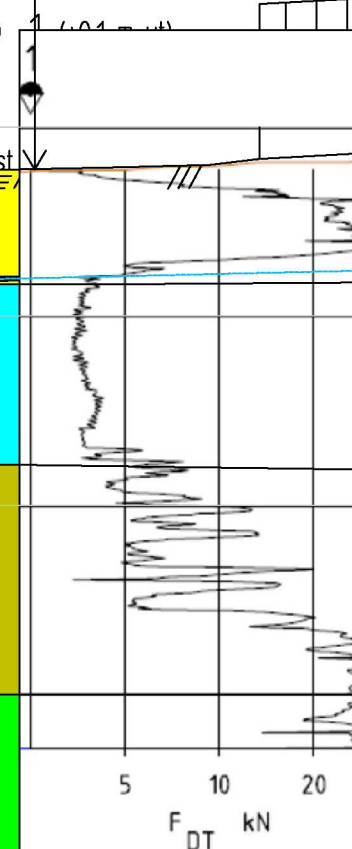
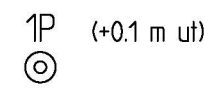
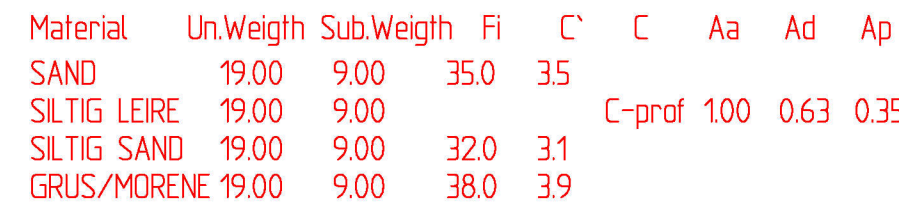
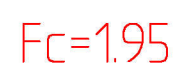
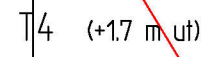
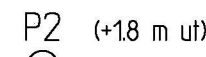
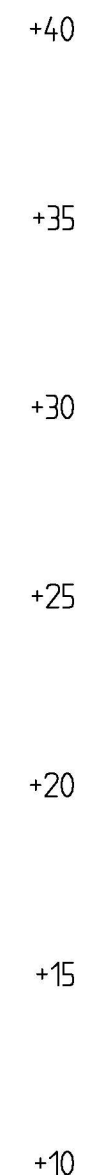
o:\02 prosjekt\2025\2502870 fradeling av boligtomt saga 15\12 geofag\geosuite\stabgraf.rit\profil a - utgraving og erosjonssikring-2.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref.			
INDIRA www.indira.no		Tegningsdato		14.02.2025	
		Bestiller		Jørgen Paulsen	
		Produsert for		Jørgen Paulsen	
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15 , ALTA RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER PROFIL A - ETTER UTGRAVING AV TOMT OG EROSJONSSIKRING		Produsert av		GEO INDIRA	
		Prosjektnummer		2502870	
		Arkivreferanse			
		Målestekk		1:200	
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Tegningsnummer / revisjonsbokstav		G102	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Arild Sleipnes					

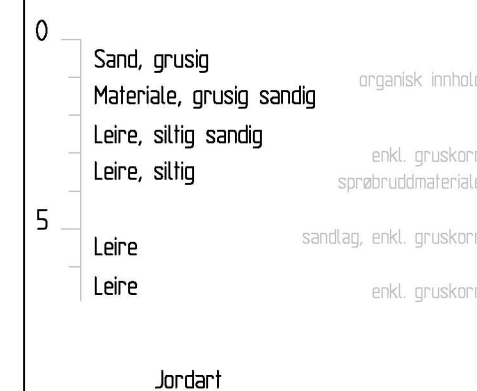
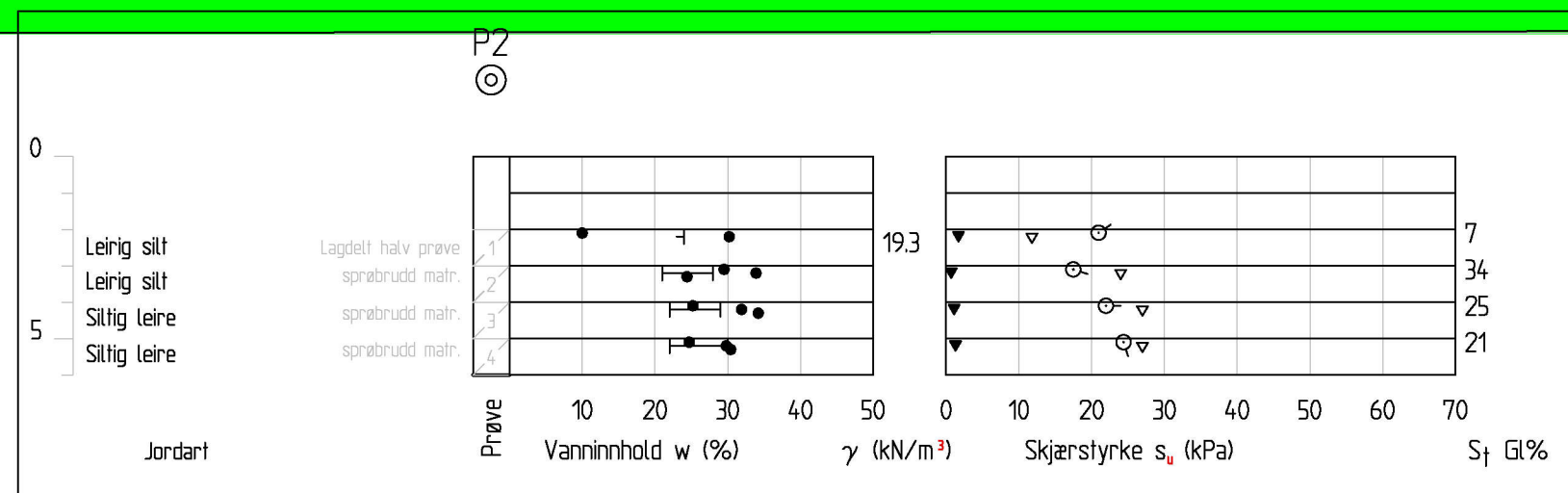


o:\02 prosjekt\2025\2502870 fradeling av boligtomt saga 15\12 geofag\geosuite\stabgraf.rit\profil a - hus og omfylling.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato		14.02.2025	
		Beslått		Jørgen Paulsen	
		Produsert for		Jørgen Paulsen	
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15 , ALTA RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER PROFIL A - ENDELIG SITUASJON Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Produsert av		GEO INDIRA	
		Prosjektnummer		2502870	
		Arkivreferanse			
		Målestokk		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Arild Steipnes				G103	



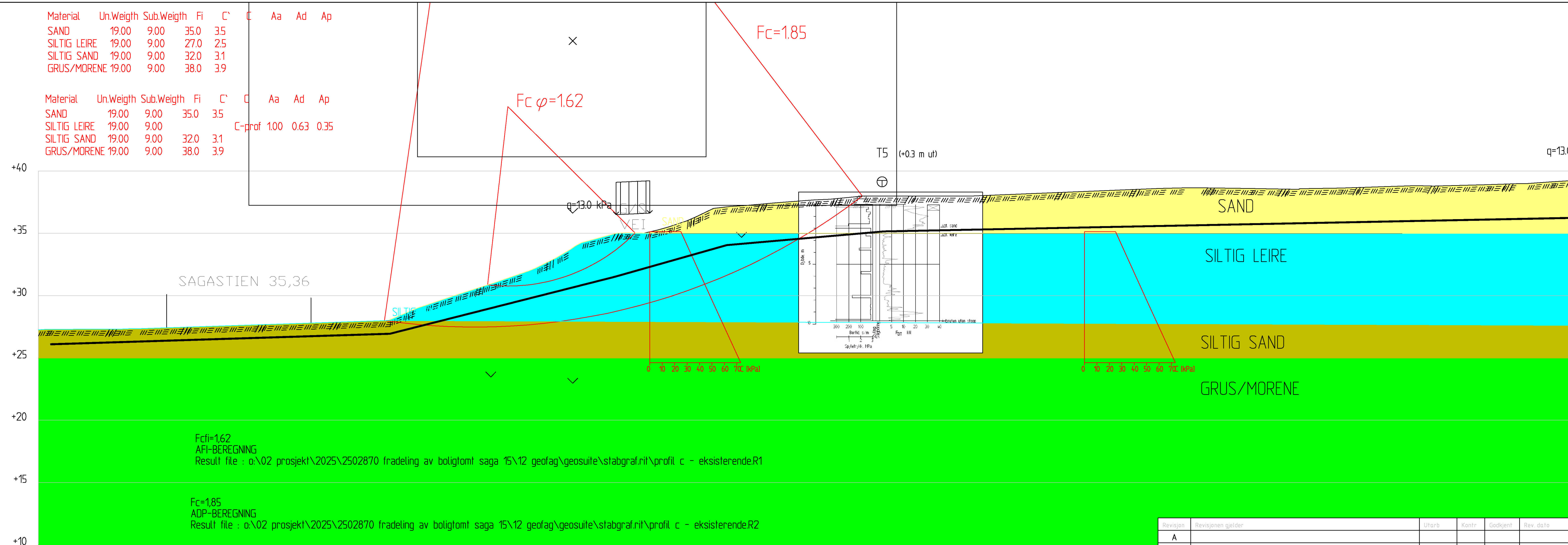
1 : 200



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato		14.02.2025	
		Besitter		Jørgen Paulsen	
		Produsent for		Jørgen Paulsen	
		Produsent av		GEO INDIRA	
		Prosjektnummer		2502870	
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15, ALTA		Arkivreferanse			
RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER PROFIL B - DAGENS SITUASJON					
Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Målestokk		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Airid Sleipnes				G104	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
SAND	19.00	9.00	35.0	3.5				
SILTIG LEIRE	19.00	9.00	27.0	2.5				
SILTIG SAND	19.00	9.00	32.0	3.1				
GRUS/MORENE	19.00	9.00	38.0	3.9				

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
SAND	19.00	9.00	35.0	3.5				
SILTIG LEIRE	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
SILTIG SAND	19.00	9.00	32.0	3.1				
GRUS/MORENE	19.00	9.00	38.0	3.9				



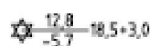
Profil C-C
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 2502870 RIG 01		Arkivref.			
 www.indira.no		Tegningsdato		14.02.2025	
		Bestiller		Jørgen Paulsen	
		Produsert for		Jørgen Paulsen	
FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15 , ALTA RESULTATER FRA STABILITETSBEREGNINGER PROFIL C - DAGENS SITUASJON Koordinatsystem Euref89 UTM sone 35/NN2000		Produsert av GEO INDIRA			
		Prosjektnummer		2502870	
		Arkivreferanse			
		Målestakk		1:200	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
Arild Sleipnes				G105	

(NGF MELDING NR.2/STATENS VEGVESEN BLANKETT NR. 497)

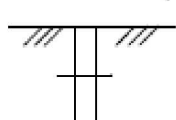
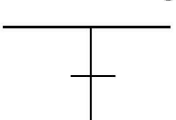
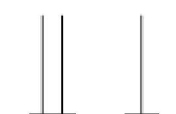
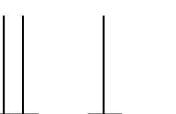
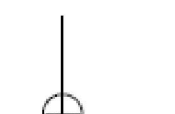
OPPTEGNING I PLAN/PÅ OVERSIKTSKART**TEGNINGSSYMBOLER**

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	Setningsmåling	Nivelllementspunkt.
⊙	Prøveserie	Prøvene tatt med borereds- skap (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊗	S.P.T.	Standard Penetration Test
□	Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊗	Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊕	Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	Enkelt sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊕	In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
⦿	Dreistryk- sondering	Måskinsondering med automatisk registrering.	+	Vinge-boring	Måling av uorrørt og orrørt udrenert skjærstyrke.
▽	CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⌒	Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	Heinings- måling	Inklinometer.
▼	Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

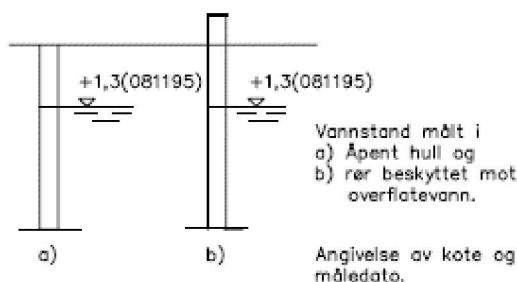
NIVÅRER OG DYBDER (i meter)


Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis
 etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

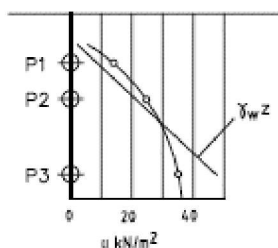
OPPTEGNING I PROFIL
Generelt

 Terreng
 
 Fjell
 
 Vannstand
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

 Forboret
 
 Forboret med
tyngre utstyr
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

 Boring avsluttet
 
 Ant. stein, blokk
eller fast grunn.
 
 Ant. fjell, berg.
Ring=bergindikator
 
 Boret i ant. fjell
 
 Boret i fjell og kjerne
opptatt

GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

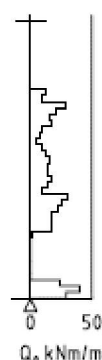


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

RAMSONDERING



Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

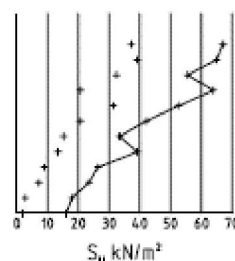
ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

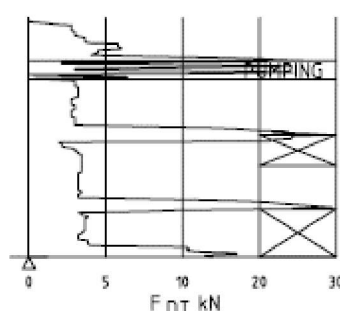
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

DREIETRYKKSONDERING

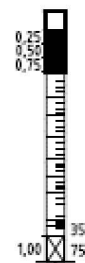


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

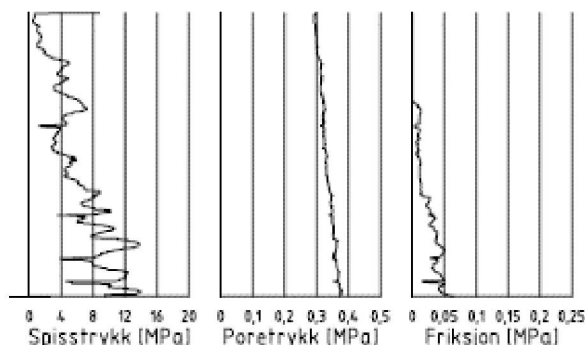
Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

DREIESONDERING



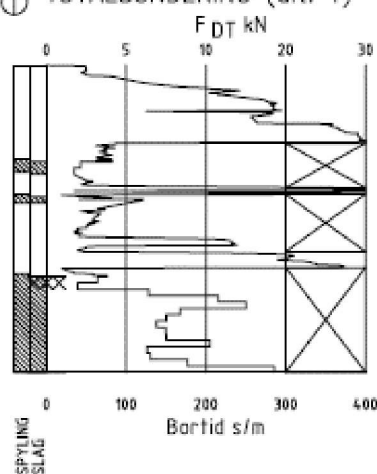
Forbøringsdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster. Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borchullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i nærliggende nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

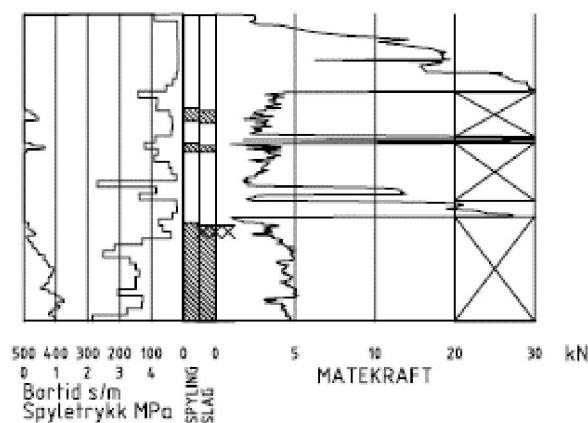
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• — — —▼	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'} s _{ut}	▼ ▼ ⊗	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\epsilon-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

BILAG 2

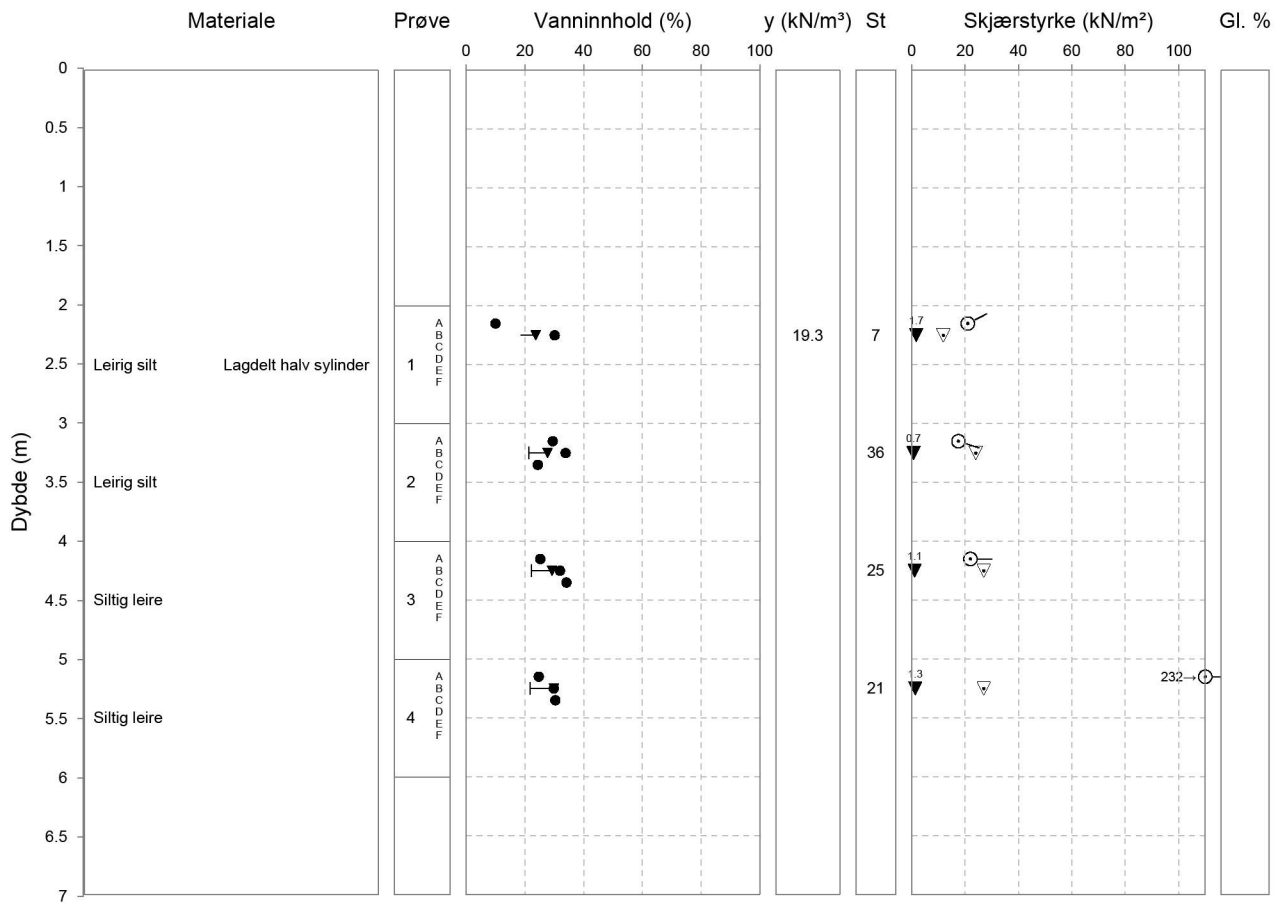


Senterposisjon: 820837.8, 7783712.43
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 05.02.2025

0 200 400 600 800m

Borprofil

Oppdragsnr. 43522001 Navn Grunnundersøkelser Saga 15 Analyseår 2022 Prøvetype 54mm stål
Serienr. 1(E) Hullnummer P2
Koordinater



Laboratorium: GeoNord Geolab - i henhold til H014-laprosess: 14.425, R210.211, R210.216, R210.217, R210.218, R210.221, R210.222



Borprofil, tabell

Generert region

Oppdragsnr. 435220011

Navn Grunnundersøkelser Saga 15

Analyseår 2022

Prøvetype 54mm stål

Serienr. 1(E)

Hullnummer P2

Koordinater

Prøve	Delprøve	Dybde	Jordart	Densitet	Humusinnhold	Vanninnhold W	Flytegrense WL	Utrullingsgrense Wp	Enkelt trykkforsøk		Konus, Uomrørt, C _{ufc}	Konus, Omrørt, C _{ufc}	Sensitivitet, St
									C _{uuc}	Deformasjon			
		[m]		[kN/m3]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kPa]	[%]	[kPa]	[kPa]	
1	A	2.15	Leirig silt			10.0			21.0	3.5			
1	B	2.25		19.3		30.2	24				11.8	1.7	7
1	C	2.35											
1	D	2.45											
1	E	2.55											
1	F	2.65											
2	A	3.15	Leirig silt			29.5			17.5	6.0			
2	B	3.25				33.9	28	21			24.0	0.7	36
2	C	3.35				24.4							
2	D	3.45											
2	E	3.55											
2	F	3.65											
3	A	4.15	Siltig leire			25.2			22.0	5.0			
3	B	4.25				31.9	29	22			27.0	1.1	25
3	C	4.35				34.2							
3	D	4.45											
3	E	4.55											
3	F	4.65											
4	A	5.15	Siltig leire			24.7			24.4	8.9			
4	B	5.25				29.8	30	22			27.0	1.3	21
4	C	5.35				30.4							
4	D	5.45											
4	E	5.55											
4	F	5.65											

Prøveopplav: (B) Brygghare (E) Entreprenør (P) Produsent

Kornkurve

Oppdragsnr. 435220011

Oppdragsnavn

Grunnundersøkelser Saga 15

Prosjektnr.

Prosjektnavn

Ansvarsområdenr. 1

Ansvarsområdenavn

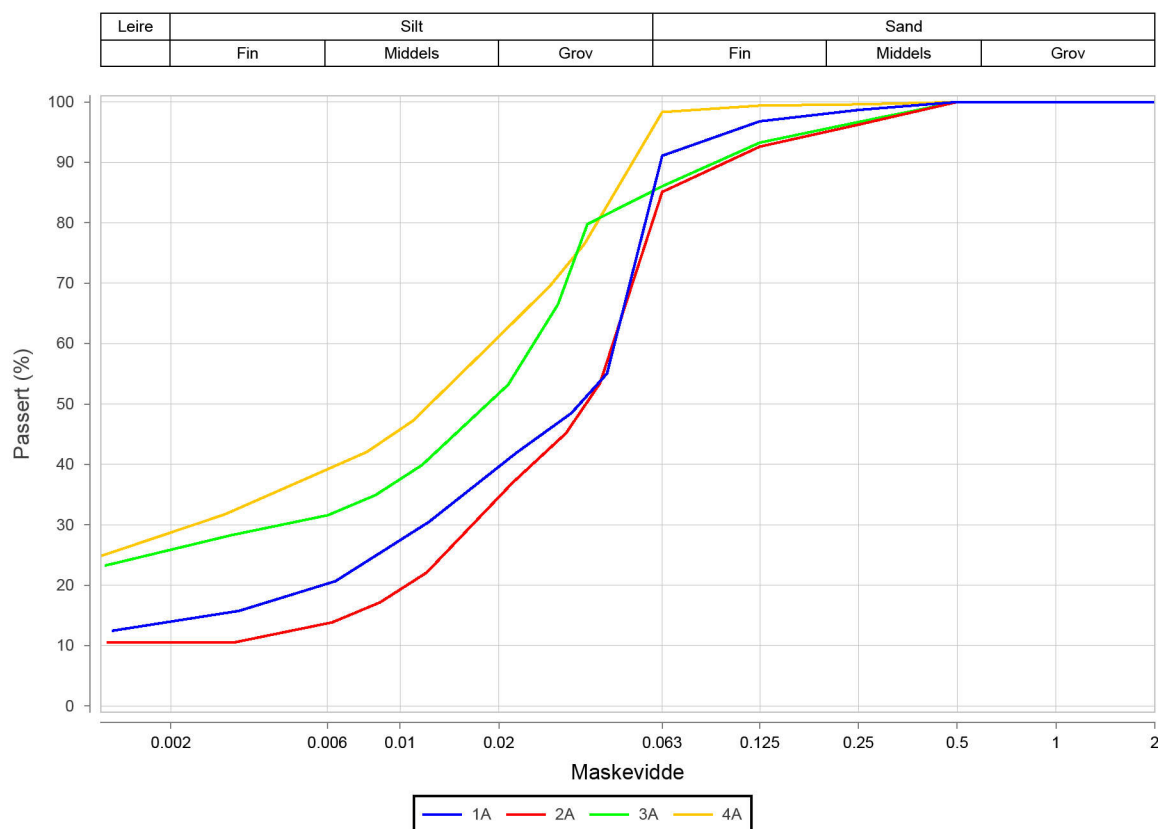
Geologi/Geoteknikk

Serienr.: 1(E), Hullnr.: P2, koordinater:

Prøvenr.	1A	2A	3A	4A	
Uttaksdato	10.03.2022	10.03.2022	10.03.2022	10.03.2022	
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	10.0	29.5	25.2	24.7	
% <63µm av <delsikt	91.1 (22,4 mm)	85.1 (22,4 mm)	86.0 (22,4 mm)	98.3 (22,4 mm)	
% <20µm av <delsikt	39.6 (22,4 mm)	34.6 (22,4 mm)	51.8 (22,4 mm)	61.2 (22,4 mm)	

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm	
	63	125	250	500	1	2
1A	91.1	96.8	98.7	100.0	100.0	100.0
2A	85.1	92.6	96.3	100.0	100.0	
3A	86.0	93.3	96.7	100.0	100.0	
4A	98.3	99.4	99.6	100.0		



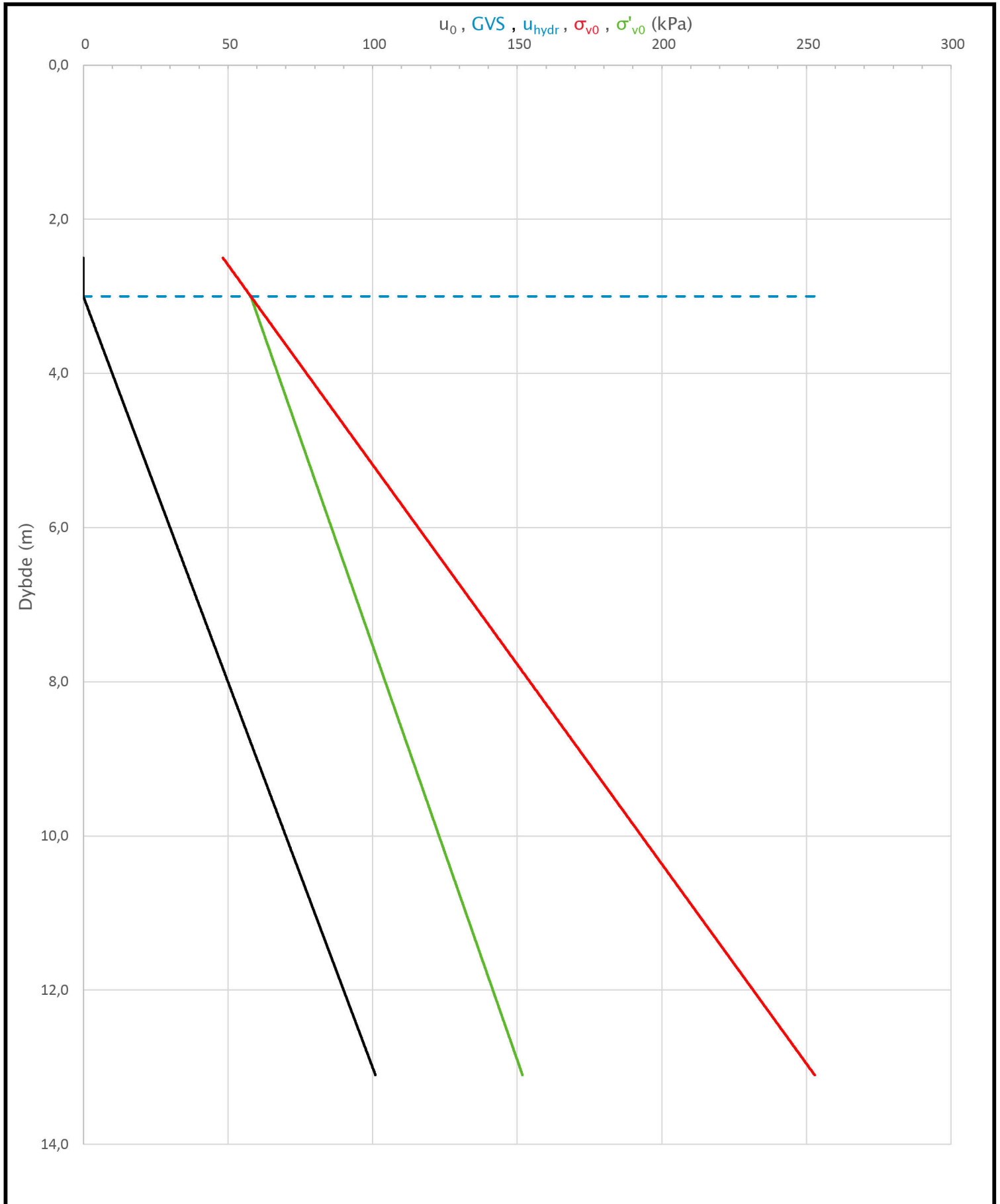
Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1A		2.0 - 3.0	Leirig silt	*6.2	T4
2A		3.0 - 4.0	Leirig silt	*4.0	T4
3A		4.0 - 5.0	Siltig leire	*20.2	T4
4A		5.0 - 6.0	Siltig leire	*27.7	T4

Sted: Alta

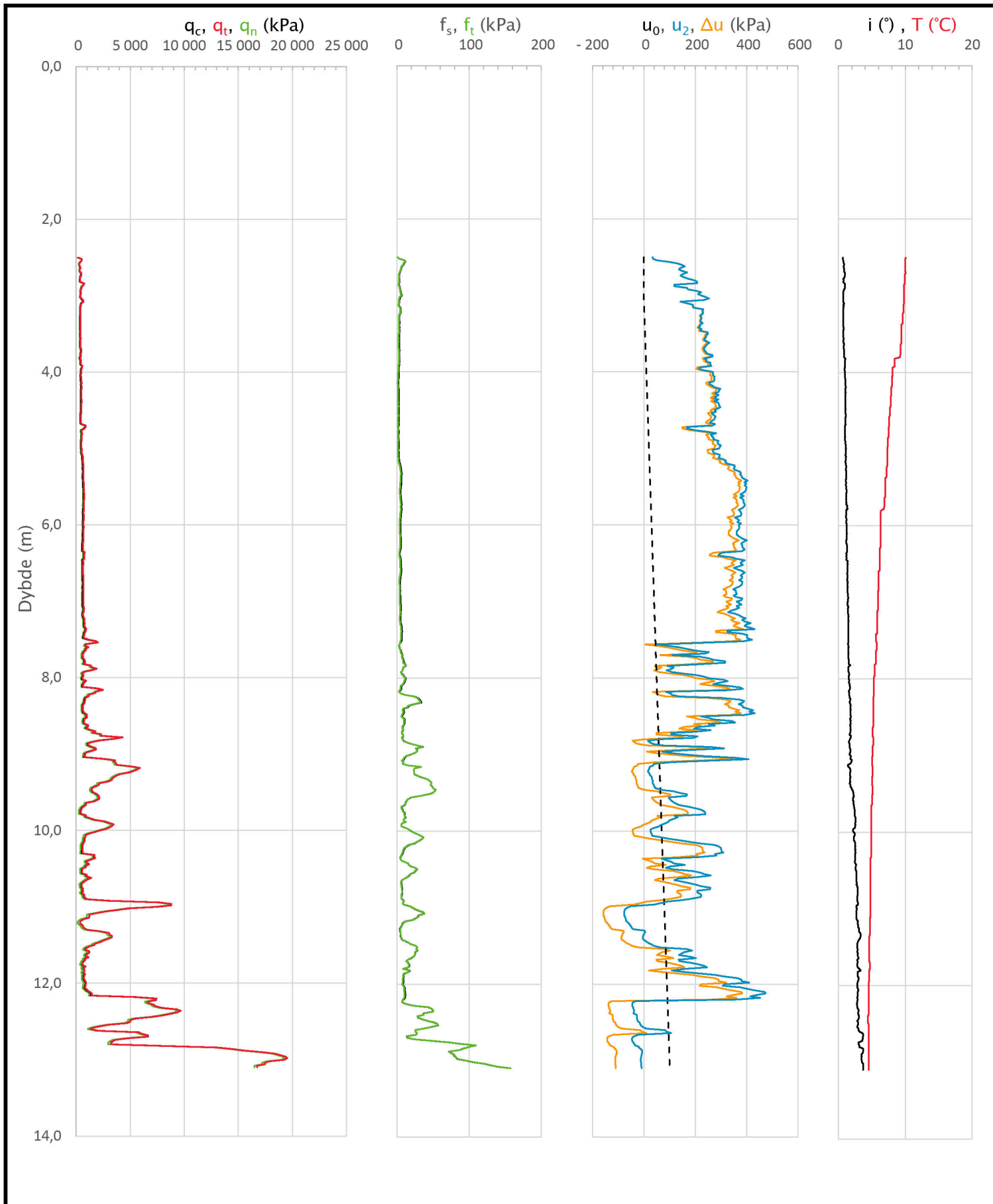
Dato: 24.03.2022

Signatur: Ole Wilhelmsson

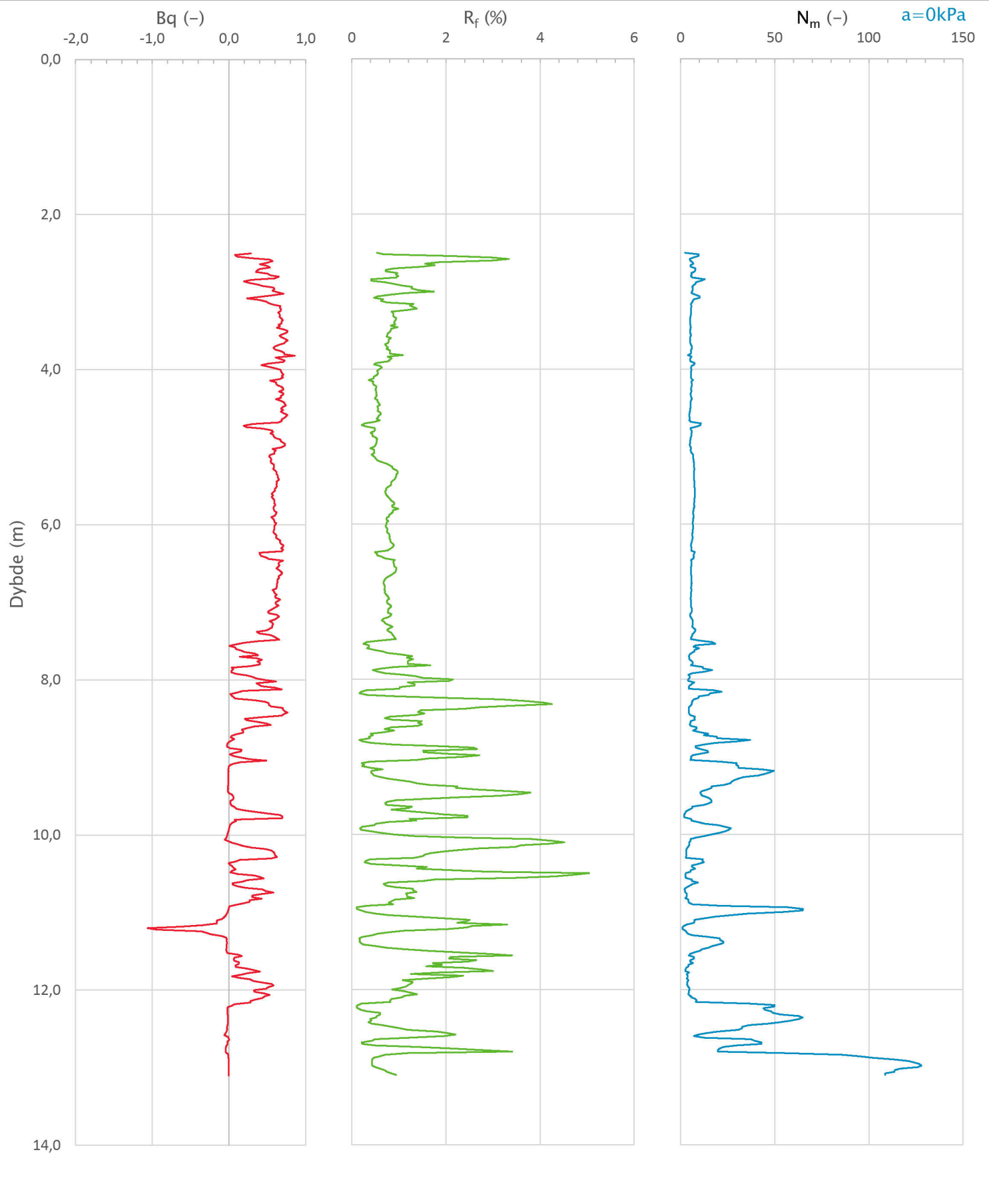
Sonde og utførelse					BILAG 4	
Sondennummer	5324		Boreleder		RTS	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,7	
Kalibreringsdato	30.01.2025		Maks helning (°)		3,7	
Dato sondering	10.02.2025		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1231		3873		3968	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6198		0,0098		0,0192	
Arealforhold	0,8380		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	29,731		0,462		0,826	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7631,2		123,1		235,7	
Registrert etter sondering (kPa)	-26,6		-2,0		-2,2	
Avvik under sondering(kPa)	26,6		2,0		2,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,8		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	19533,9		157,8		474,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	32,1	0,2	2,1	1,3	2,4	0,5
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 2502870		Borhull Kote +38,035	
Fradeling av boligtomt Saga 15					IN1C	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5324	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Arild Sleipnes				1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato		1		



Prosjekt			Prosjektnummer: 2502870		Borhull	Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15					IN1C	
Innhold					Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					5324	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Arild Sleipnes				1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato		2	



Prosjekt			Prosjektnummer: 2502870		Borhull	Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15					IN1C	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					5324	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Arild Sleipnes				1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato		3	



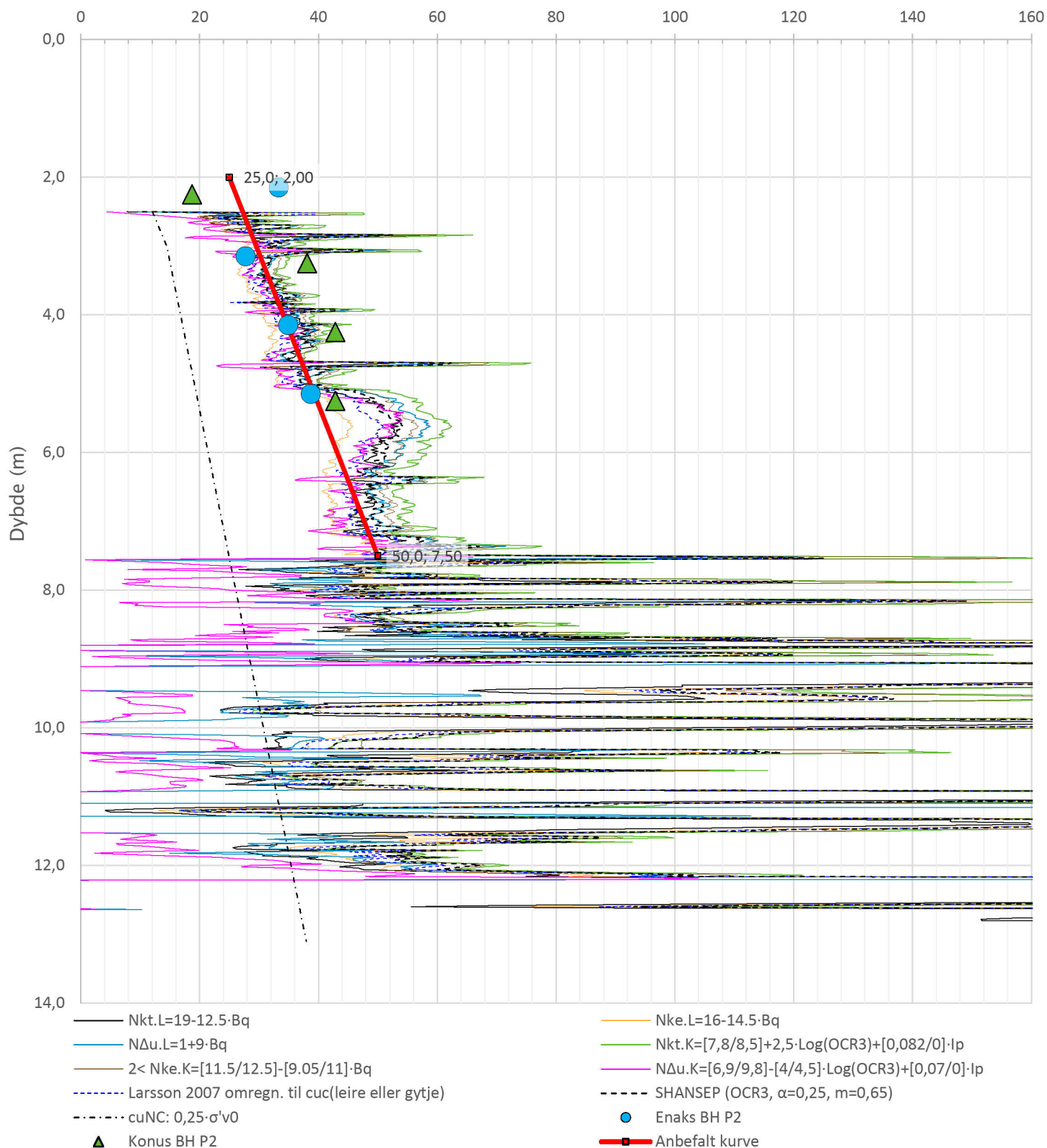
Prosjekt				Prosjektnummer: 2502870	Borhull	Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15				IN1C		
Innhold				Sondenummer		
Avledede dimensjonsløse forhold				5324		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	Arild Sleipnes			1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato	4		

Anisotropiforhold i figur:

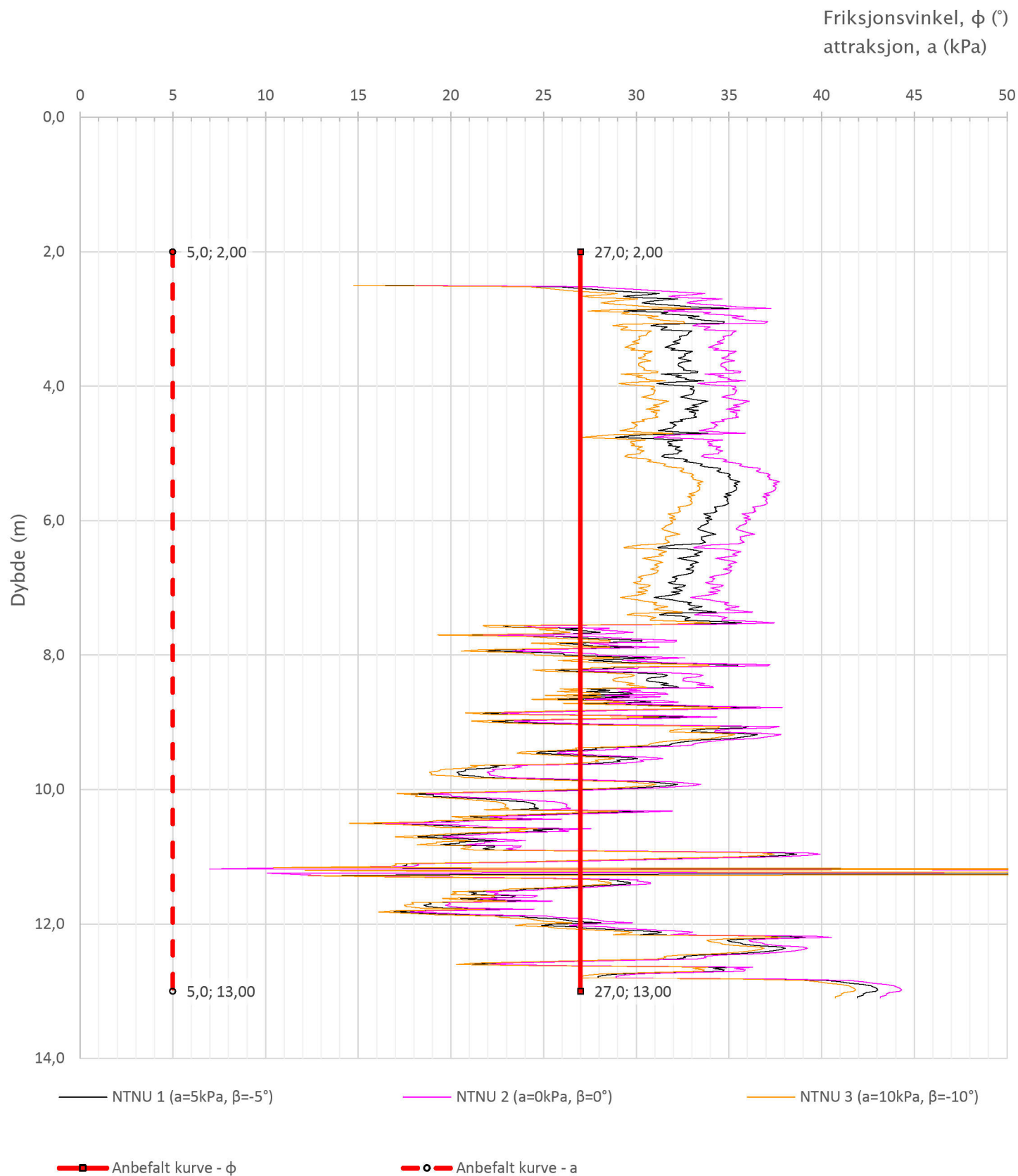
Enaks BH P2: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH P2: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

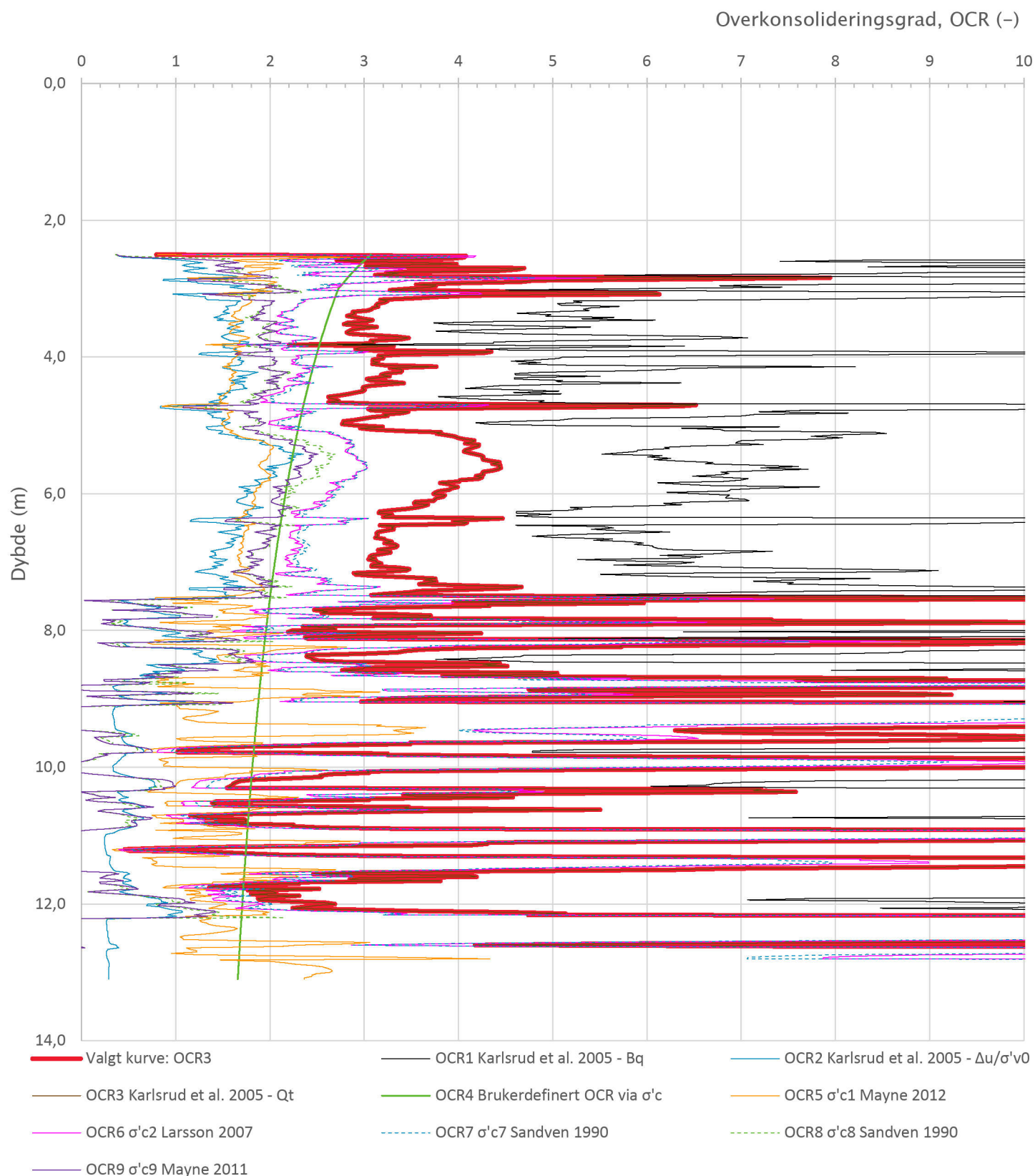
Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



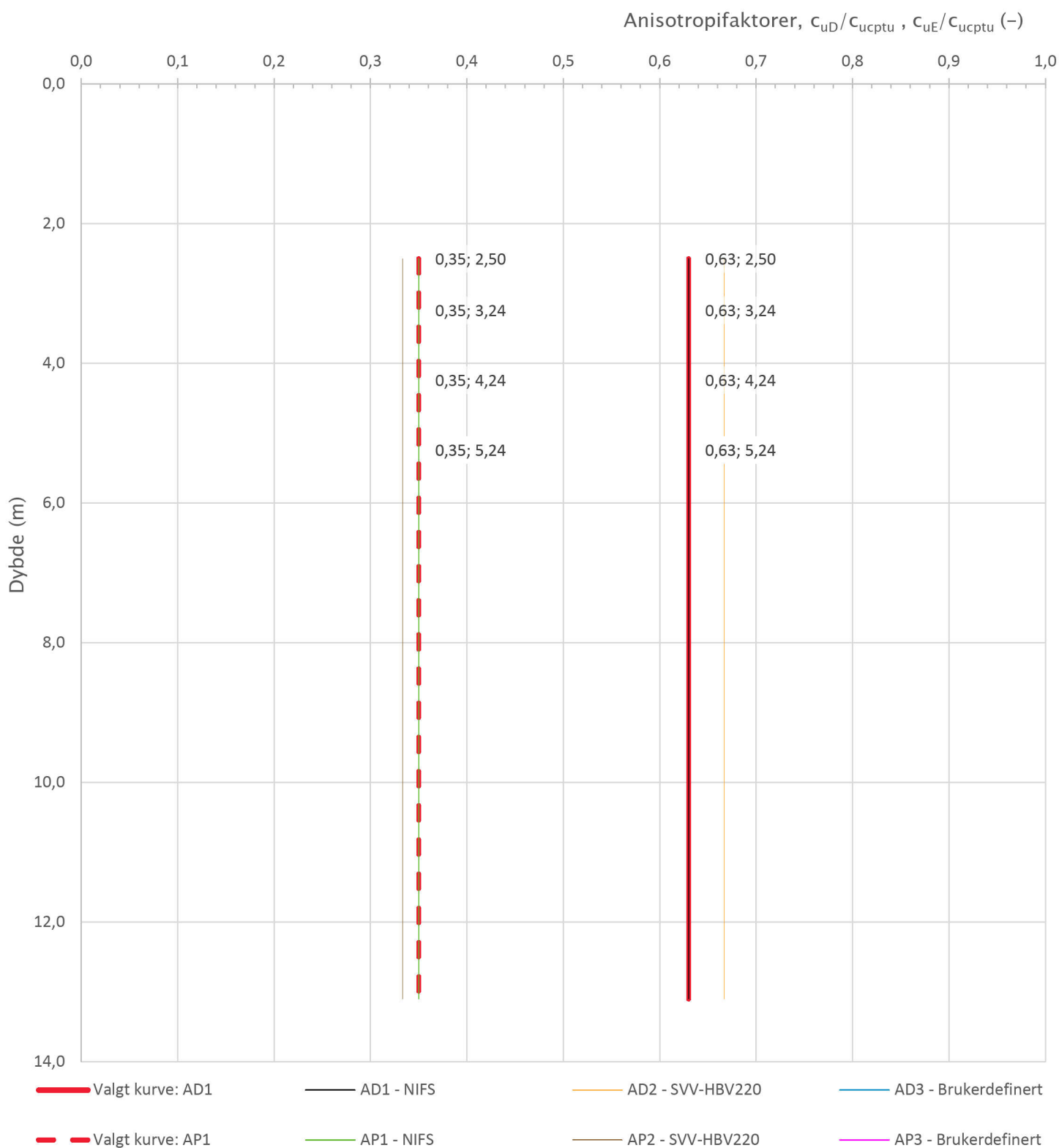
Prosjekt		Prosjektnummer: 2502870		Borhull	Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15				IN1C	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5324	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Arild Sleipnes				
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato		



Prosjekt			Prosjektnummer: 2502870		Borhull	Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15					IN1C	
Innhold					Sondennummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					5324	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Arild Sleipnes				1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato		6	



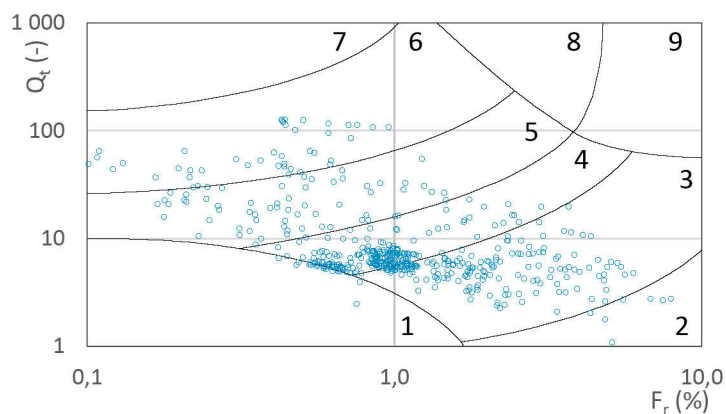
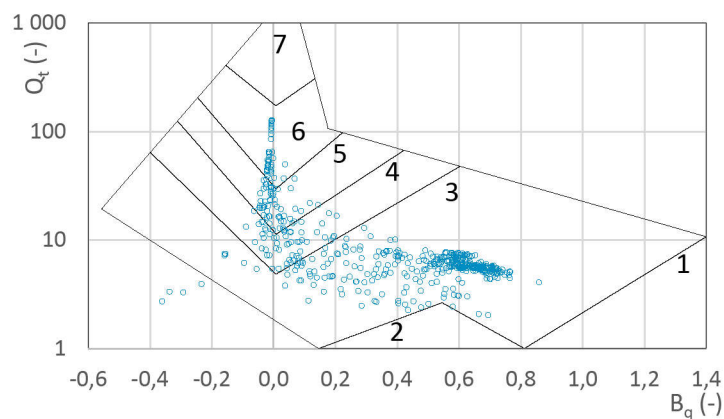
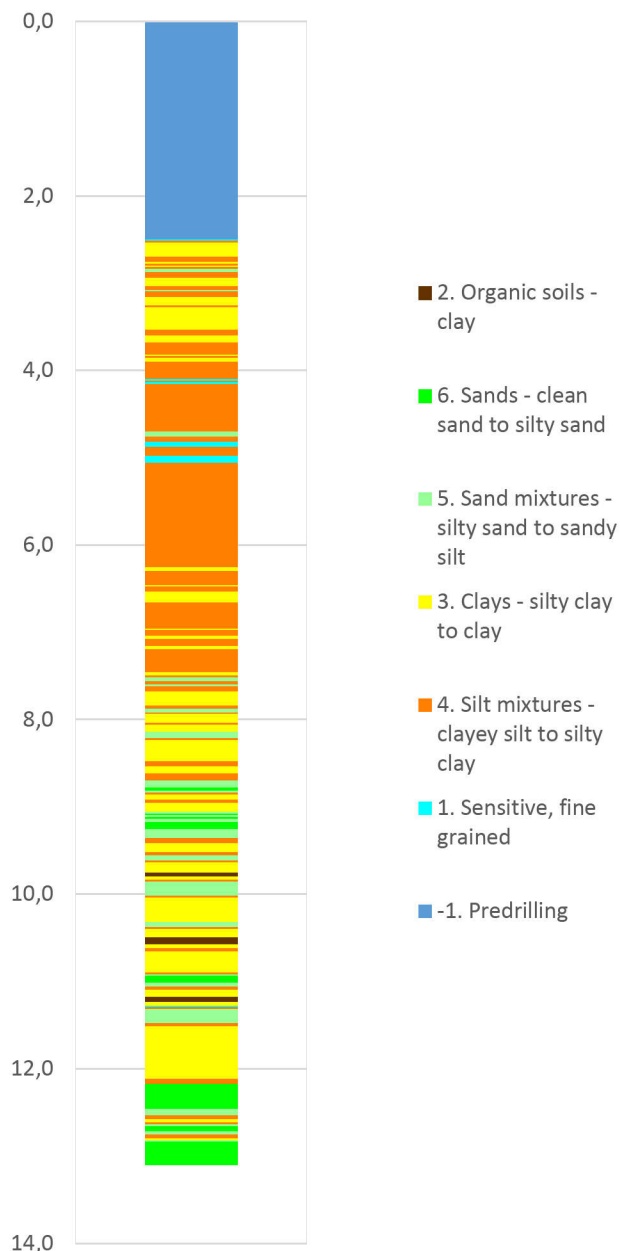
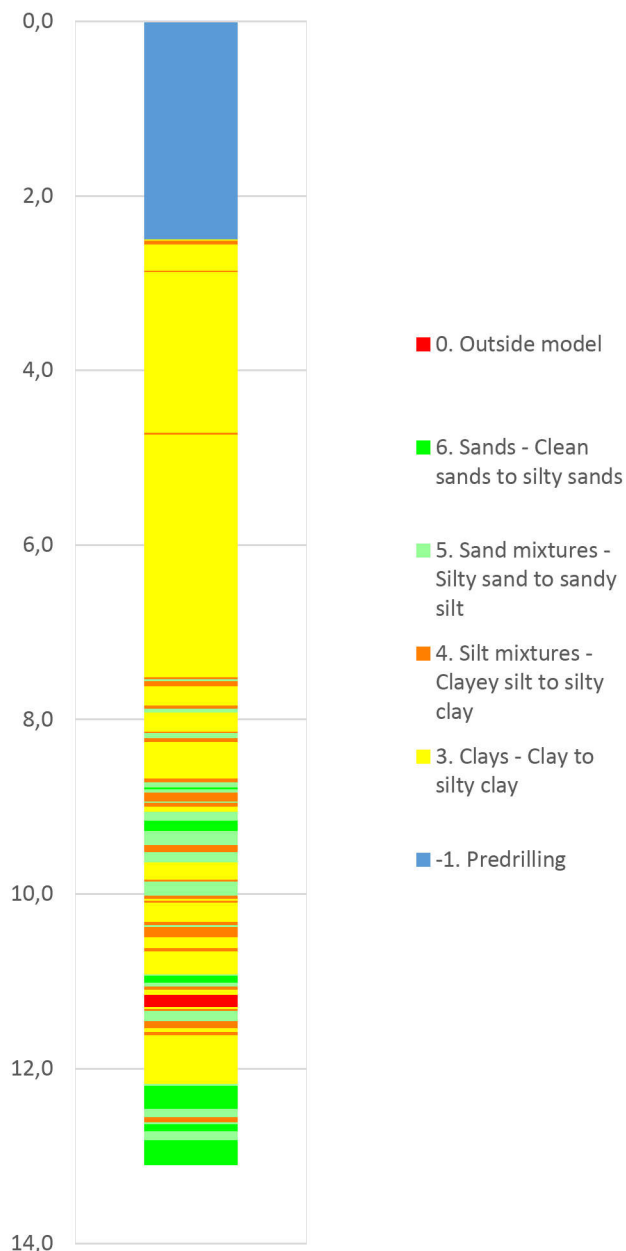
Prosjekt		Prosjektnummer: 2502870		Borhull Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15				IN1C
Innhold				Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR				5324
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Arild Sleipnes			1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato	8



Prosjekt			Prosjektnummer: 2502870		Borhull	Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15					IN1C	
Innhold					Sondenummer	
Anisotropiforhold for samplotting av data					5324	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Arild Sleipnes				1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato		14	

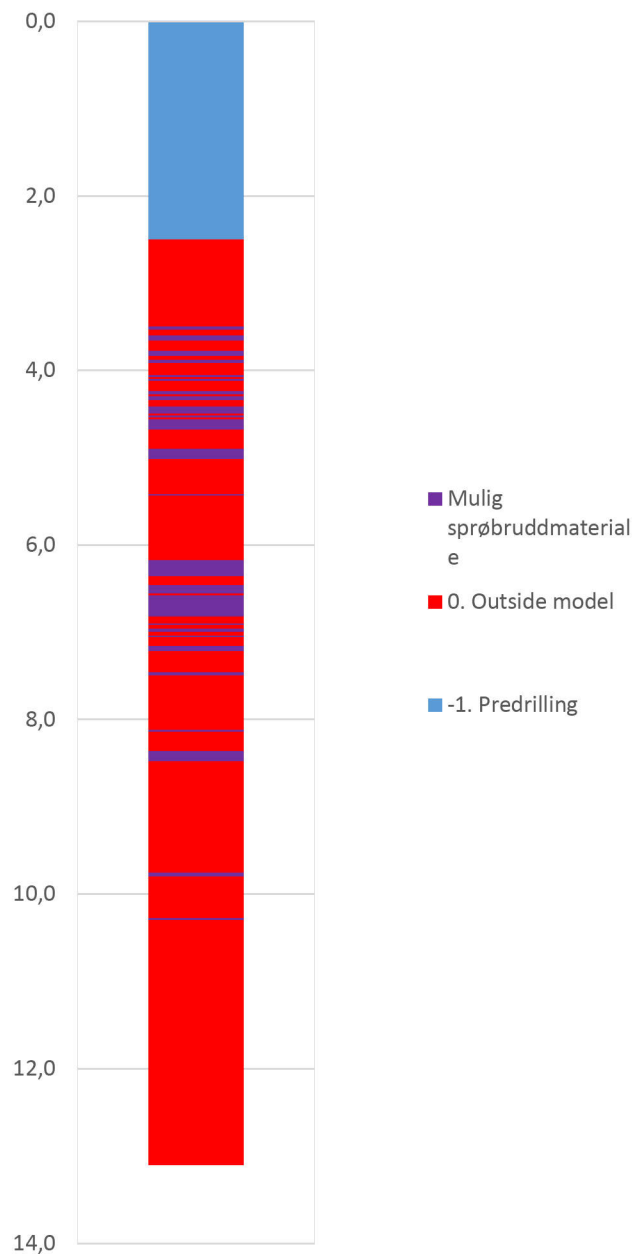
Robertson 1990 (Bq-Qt)

Robertson 1990 (Fr-Qt)

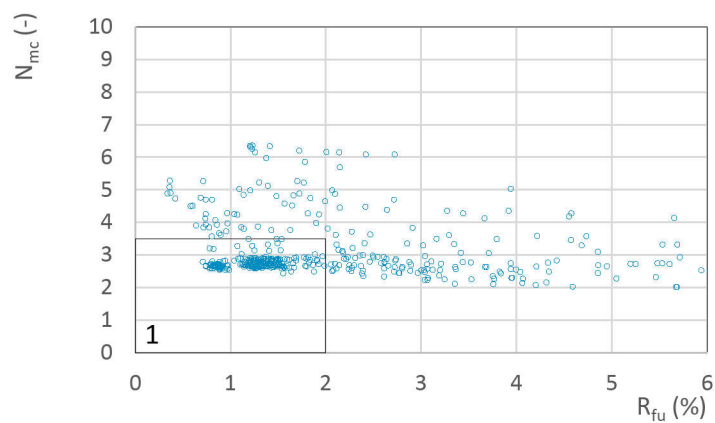
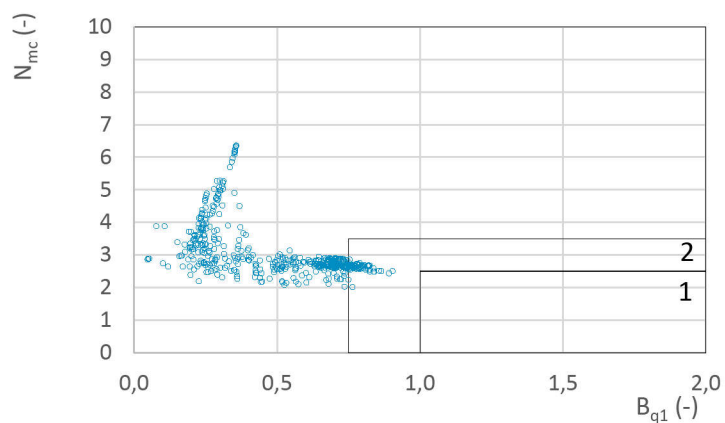
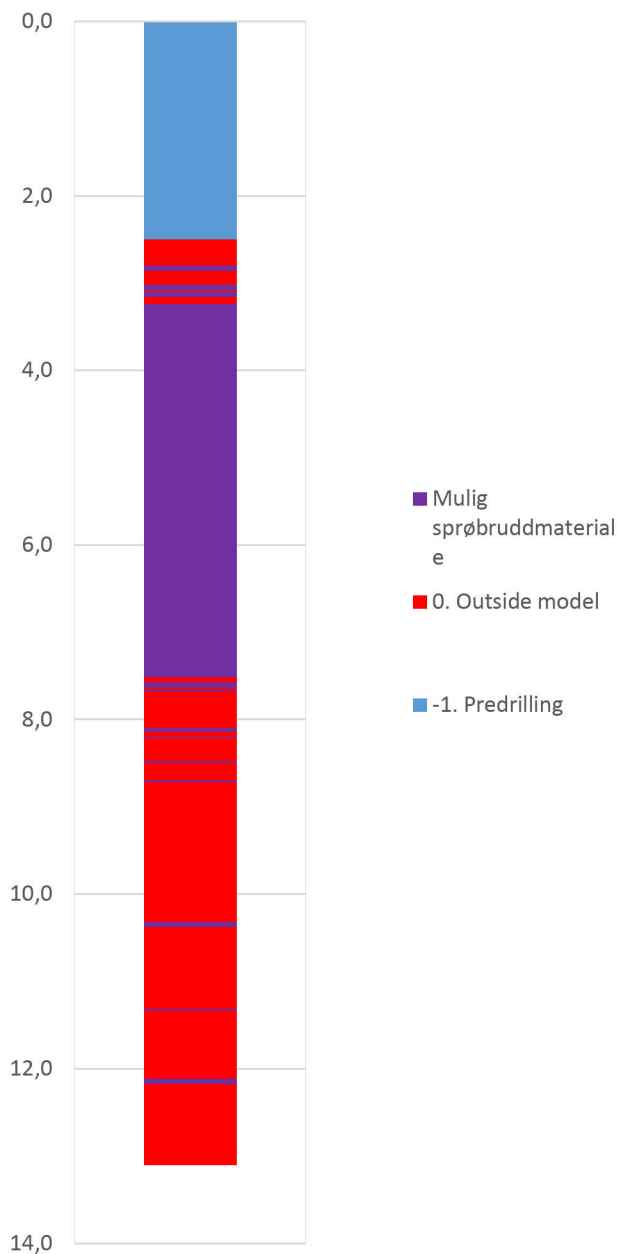


Prosjekt		Prosjektnummer: 2502870		Borhull Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15				IN1C
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				5324
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Arild Sleipnes			1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato	16

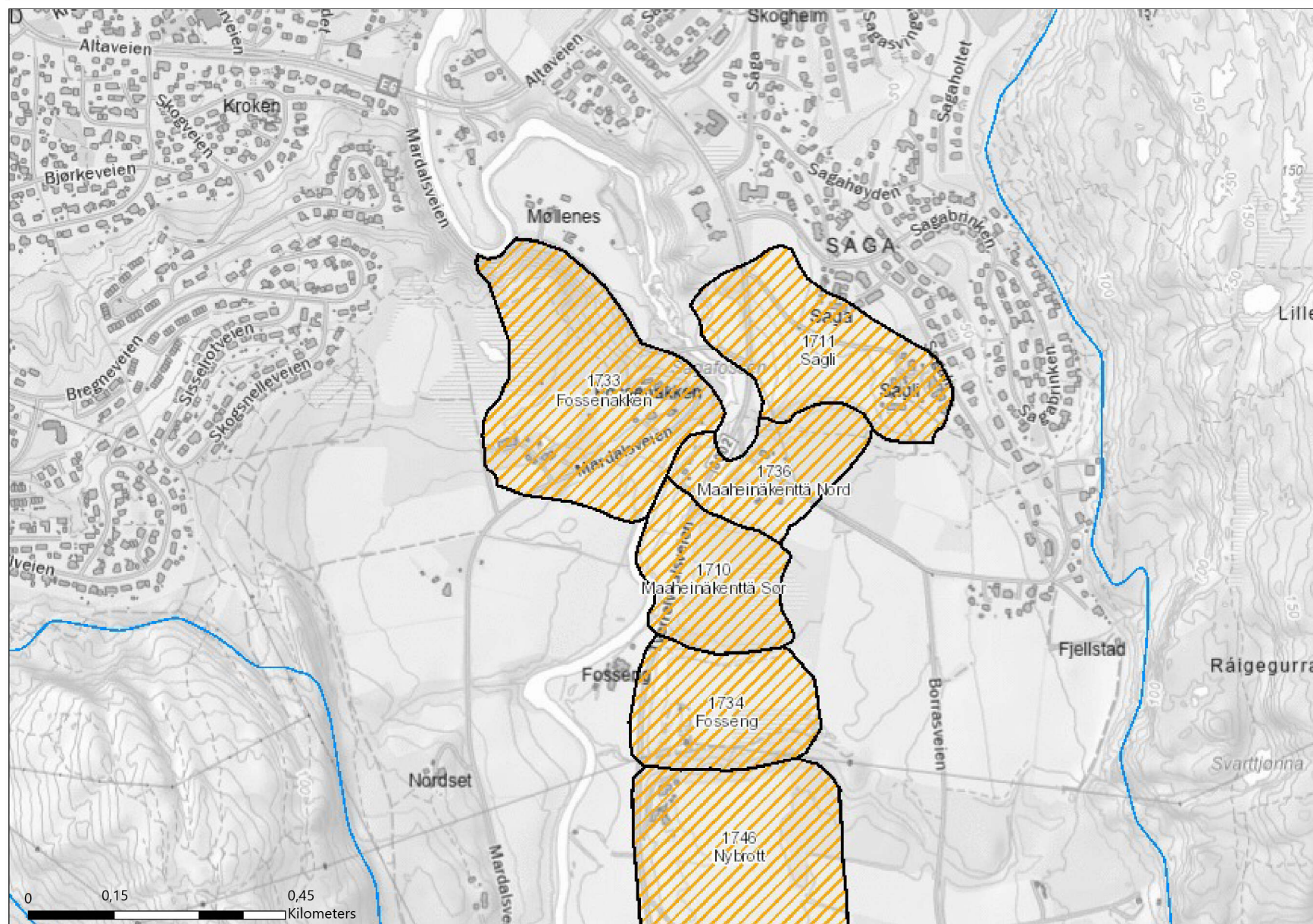
NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt		Prosjektnummer: 2502870		Borhull Kote +38,035
Fradeling av boligtomt Saga 15				IN1C
Innhold		Sondenummer		
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer		5324		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Arild Sleipnes			1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Ekstern konsulent	10.02.2025	Rev. dato	21



- Marin grense (detalj)
- KvikkleireFaregrad
- Høy (løsneområde)
- Høy (utløpsområde)
- Middels (løsneområde)
- Middels (utløpsområde)
- Lav (løsneområde)
- Lav (utløpsområde)
- Ingen
- Geocache

Kommentar



Innledende geoteknisk utelatelsessjekk Eurokode 8

NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 underpunkt NA.3.2.1(5)

Valg	
Seismisk klasse	I
Kommune	Alta
Grunntype	S2

Oppslag		
Seismisk faktor, γ_I	0,70	
a_{gR}	0,20	m/s^2
Elastisk responsparameter, S	1,80	

Beregning					
Grunnakselerasjon:	γ_I	×	a_{gR}	=	a_g
	0,70	×	0,20	=	0,14
Inkl. grunnforsterkning:	a_g	×	S	=	$a_g S$
	0,14	×	1,80	=	0,25

Vurdering				
Seismisk klasse	I	I	II-IIIa	IIIb-IV

Utelatelse oppfylt

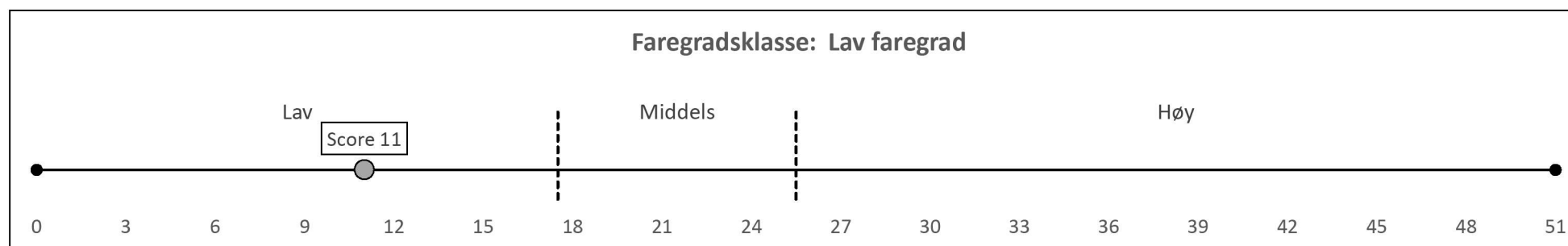
Metode for klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred

Ihht. NVE Nr. 9/2020

25028 SAGA 15 - FRADELING AV BOLIGTOMT



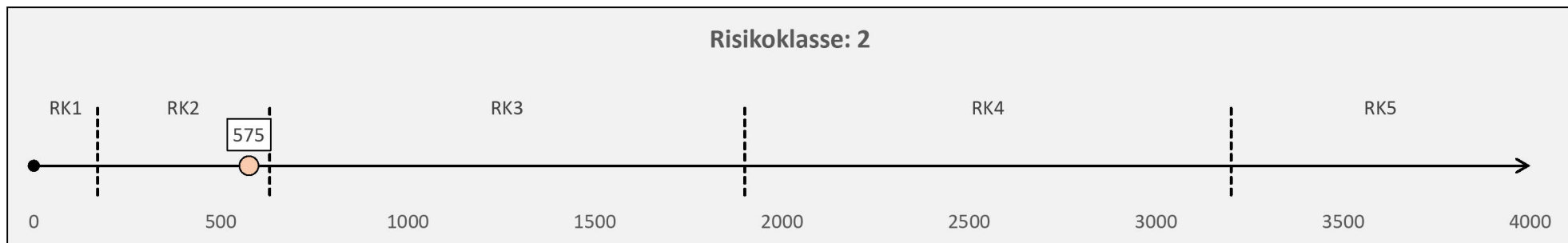
Faktor	Vekttall	Faregrad,score				Valg	Score	Kommentar
		3	2	1	0			
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen	Lav	1	Ingen registreringer
Skråningshøyde, meter	2	>30	20-30	15-20	<15	<15	0	ca. 10 meter
Tidligere /nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0	1,5-2,0	2	Fra trykksondering OCR=1,6-3
Poretrykk, Overtrykk, kPa	3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0	Ingen poretrykksregistreringer
Poretrykk, Undertrykk, kPa	-3	> - 50	-(20 - 50)	-(0 - 20)	Hydrostatisk	Hydrostatisk	0	Ingen poretrykksregistreringer
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag	>H/2	6	maks. ca. 5-6 meter
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20	30-100	2	maks. ca. 35
Erosjon	3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen	Ingen	0	Ingen påpvist erosjon
Inngrep: forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0	Ingen pålastninger i topp skråning
Inngrep: forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen	Ingen	0	Boliger i bunn av skråning
Sum		51	34	17	0		11	
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		22 %	



Faktor	Vekttall	Konsekvens,score				Valg	Score	Kommentar
		3	2	1	0			
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen	Tett > 5	12	Flere eneboliger og rekkehus
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen	Ingen	0	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen	Ingen	0	Komunal bygging like utenfor området
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100	<100	0	Kun boliggateer
Toglinje, bruk	2	Persontrafikk	Godstrafikk	Normalt ingen trafikk	Ingen	Ingen	0	Ikke aktuelt
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal	Lokal	0	
Oppdemning og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen	Ingen	0	Ikke aktuelt
Sum poeng		45	30	15	0		12	
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %		27 %	



Risiko = faregrad x konsekvens = 21,57 x 26,67 = **575,16**

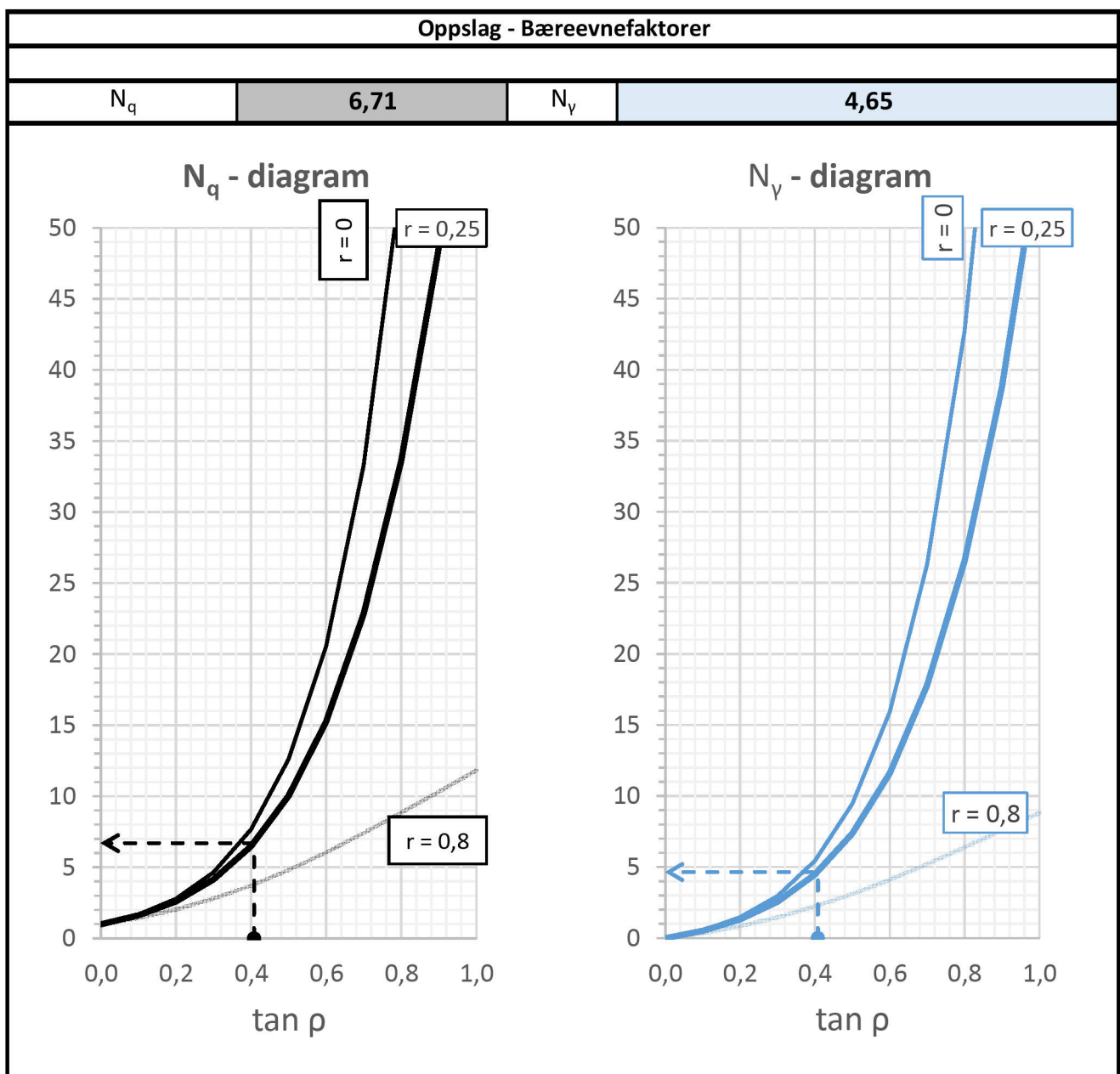


Bæreevneberegning på effektivspenningbasis

Valg		
Materialfaktor, γ_m	1,25	
Friksjonsvinkel, ϕ	27,0	grader
Ruhet, r	0,25	

Overslag ruhet ($q_v \gg a$)		
F_h/F_v	=	0,10
$r \approx F_h / F_v$	x	$1 / \tan \rho$
$r \approx 0,1 / 0,41$	=	0,25

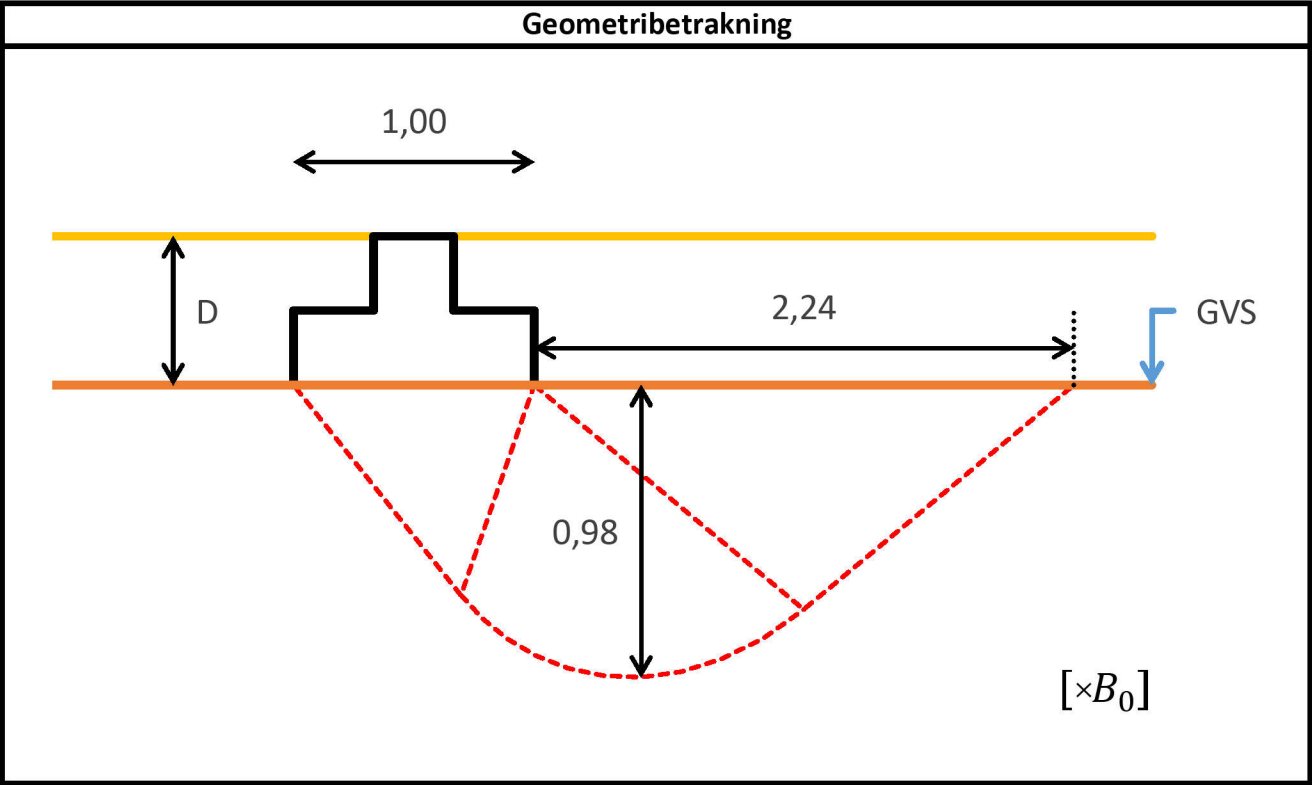
Mellomberegning				
$\tan \phi$	=	$\tan (27)$	=	0,51
$\tan \rho$	=	$(\tan \phi) / \gamma_m$	=	0,41



Valg		
a	5	kPa
γ'_{over}	19,0	kN/m ³
γ'_{under}	9,0	kN/m ³

Bæreevneberegning						
$\sigma_v =$	N_q	$(p' + a)$	+	$(0.5 \times N_\gamma \times \gamma'_{\text{under}})$	$B_0 -$	a
$\sigma_v =$	$(N_q \times \gamma'_{\text{over}})$	D	+	$(0.5 \times N_\gamma \times \gamma'_{\text{under}})$	$B_0 +$	a (N _q - 1)
$\sigma_v =$	127	D	+	21	$B_0 +$	29
[kPa]		[m]			[m]	

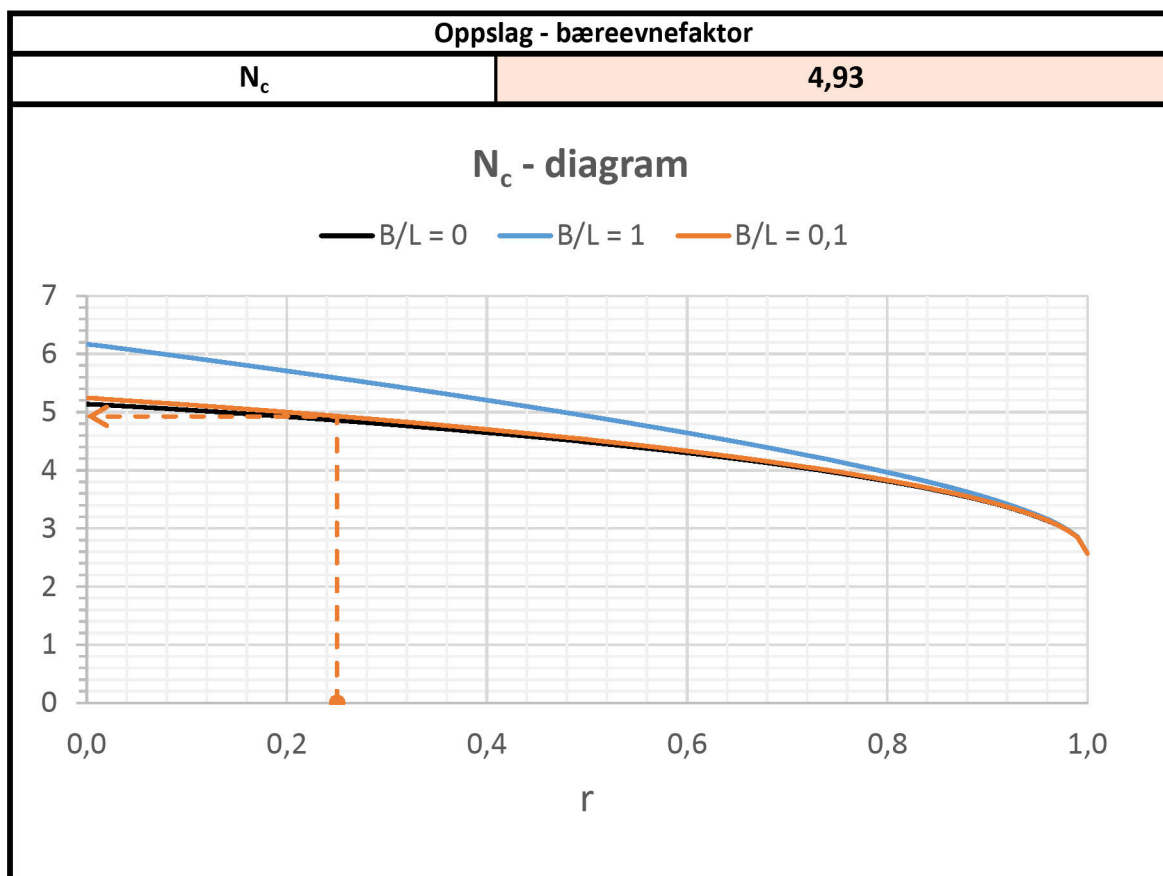
σ_v [kPa]		D [m]				
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
B_0 [m]	0,25	66	98	129	130	130
	0,50	71	103	130	130	130
	1,00	81	113	130	130	130
	1,50	92	124	130	130	130
	2,00	102	130	130	130	130
	2,50	113	130	130	130	130



Bæreevneberegning på totalspenningbasis

Valg		
Materialfaktor, γ_m	1,40	
Udrenert skjærstyrke, s_u	26,0	kPa
Ruhet, r	0,25	
Geometriforhold, B/L	0,10	
Overlagring, q	9,5	kPa

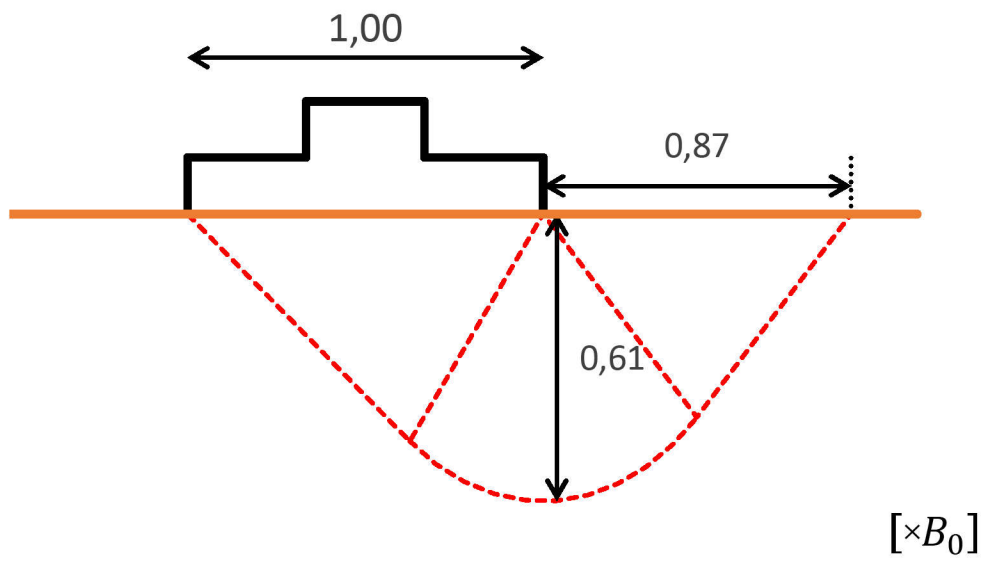
Mellomregning					
τ_D	=	s_u / γ_m	=	18,57	kPa



Bæreevneberegning				
σ_v	=	$N_c \times \tau_D$	+	q
σ_v	=	$4,93 \times 18,57$	+	9,50
σ_v	=	101		kPa

Sjekk horisontal kraftkomponent				
F_h/F_v	=	$r \times \tau_D$	/	σ_v
F_h/F_v	=	$0,25 \times 18,57$	/	101
F_h/F_v	=	4,6 %		

Geometribetrakning

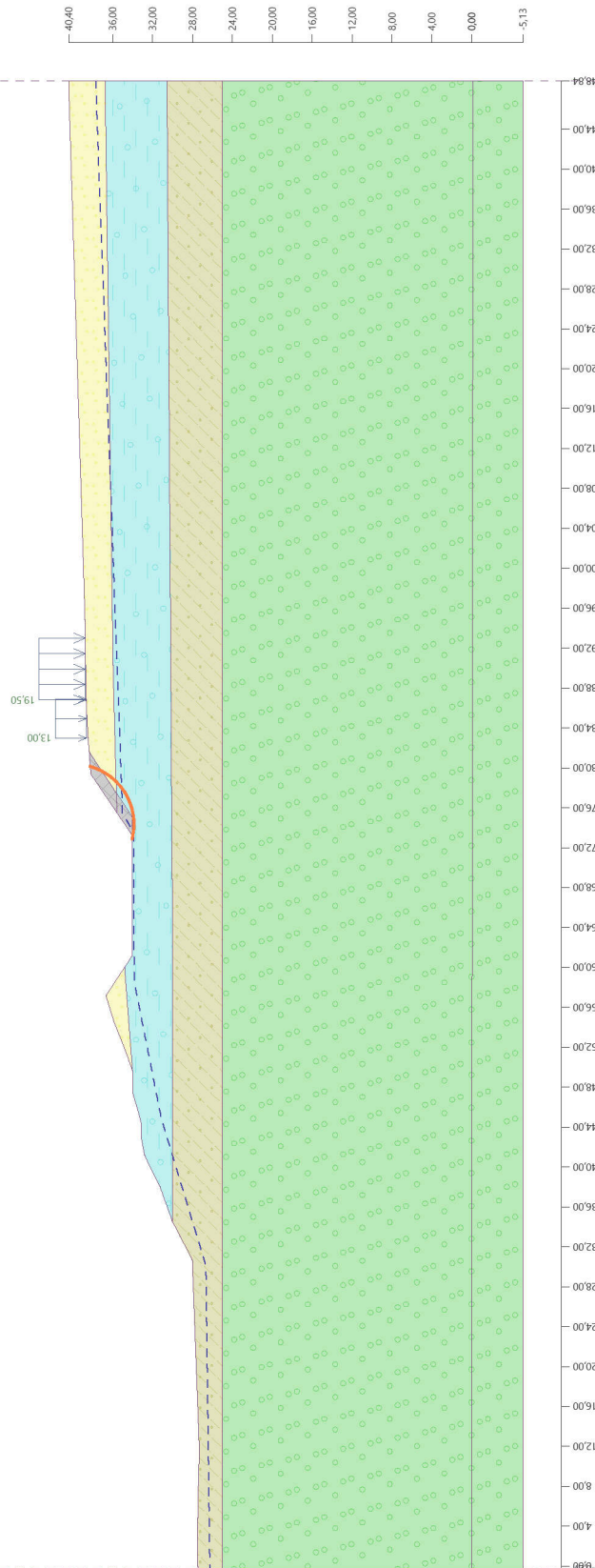


ARILD SLEIPNES

FRADELING AV BOLIGTOMT SAGA 15
UTGRAVING FOR KJELLER

Name :

Stage - analysis : 1 - 2



The slip surface after optimization.

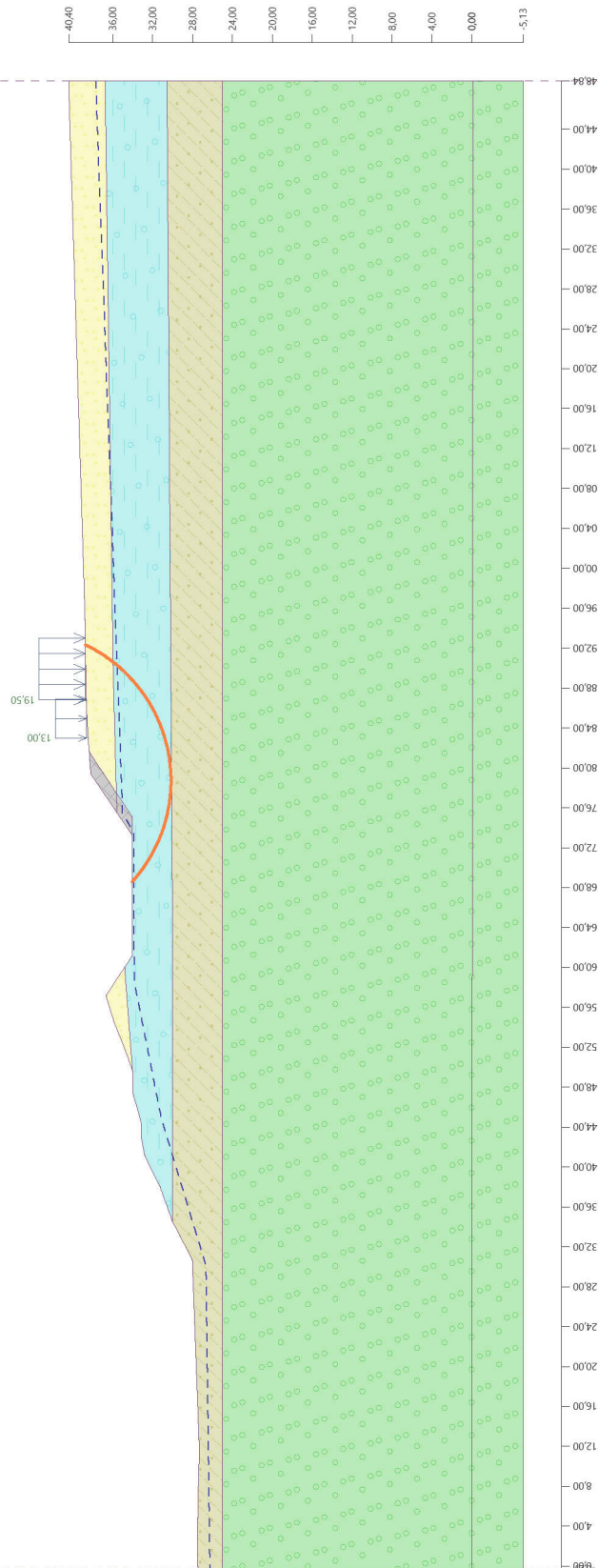
Slope stability verification (Janbu)

Factor of safety = 1,25 > 1,25

Slope stability ACCEPTABLE

Name :

Stage - analysis : 1 - 2



The slip surface after optimization.

Slope stability verification (Janbu)

Factor of safety = 1,42 > 1,40

Slope stability ACCEPTABLE

Jørgen Paulsen

► **Fradeling av boligtomt – Saga 15**

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE veileder 1/2019

Kontrollrapport

Oppdragsnr.: 52502363 Dokumentnr.: 52502363-RIG-01 Versjon: J02 Dato: 2025-03-25



Oppdragsgiver: Jørgen Paulsen
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørgen Paulsen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Konrad Klausens vei 8, NO-8003 Bodø
Oppdragsleder: Marcus Hagen
Fagansvarlig: Greger Lyngedal Wian
Andre nøkkelpersoner:

J02	2025-03-25	Revidert etter tilsvar fra Indira	Marcus Hagen	Greger Lyngedal Wian	Marcus Hagen
J01	2025-03-21	Til bruk	Marcus Hagen	Greger Lyngedal Wian	Marcus Hagen
A01	2025-03-17	Til kontroll	Marcus Hagen	Greger Lyngedal Wian	Marcus Hagen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag/konklusjon

Norconsult er engasjert av Jørgen Paulsen for å utføre uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet for fradeling av tomt ved Saga 15 i Alta kommune. Uavhengig kvalitetssikring av områdestabiliteten utføres etter NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1]. Det er Indira AS som har utført områdestabilitetsvurderingen.

Versjon J01: Norconsult har funnet åpne avvik som vi ønsker at prosjekterende firma svarer ut i revidert rapport, beregning, eller tegning. I tillegg inneholder vår kontroll også lukkede merknader/kommentarer. Dette er merknader/kommentarer som prosjekterende firma bør ta stilling til om de vil hensynta i en revidert versjon av sin rapport. Norconsult krever ingen oppfølging av disse punktene. Mange kommentarer bemerker at dokumentasjon er tilfredsstillende eller gir en oppsummering av hva som er gjort.

Versjon J02: Norconsult har mottatt revidert rapport fra Indira som har innarbeidet alle merknader som Norconsult har gitt. Kontrollrapporten inneholder nå ingen åpne avvik og kvalitetssikringen kan iht. NVE veileder 1/2019 anses som avsluttet og tilfredsstillende.

► Innhold

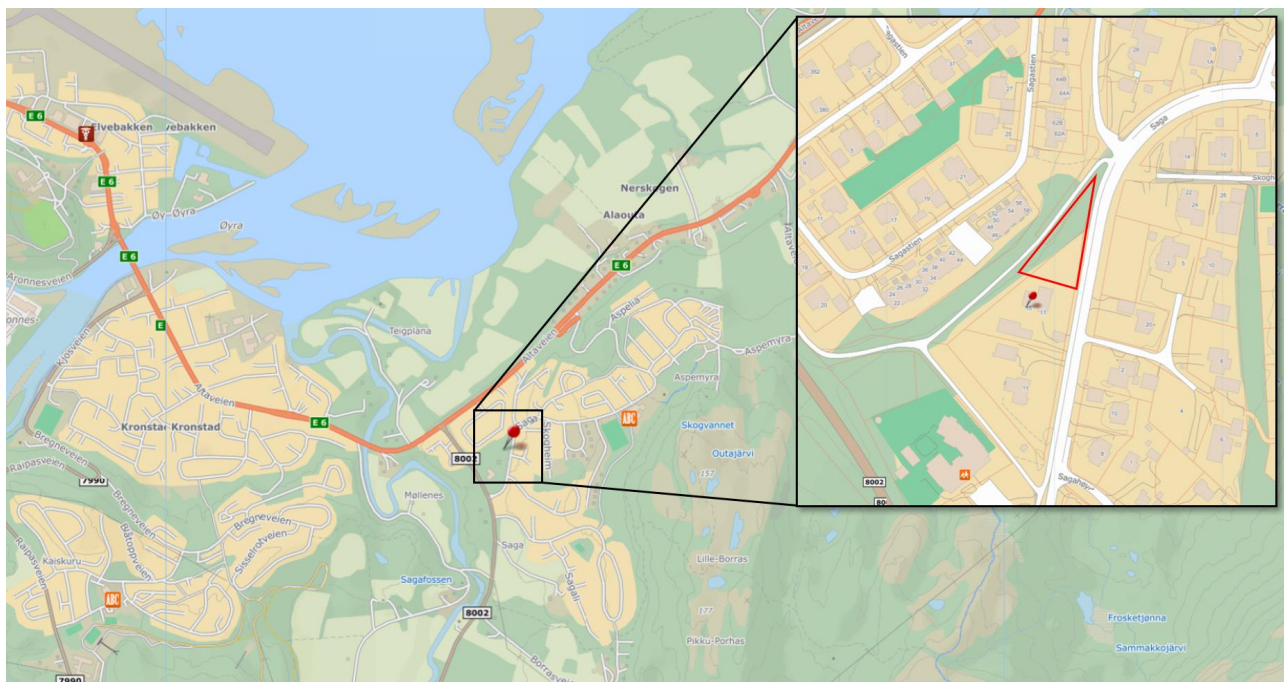
1	Innledning	5
1.1	Krav til utførelse av uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet	5
1.1.1	<i>Kontrollpunkt for områdestabilitet</i>	6
2	Mottatt dokumentasjon	6
3	Uavhengig kvalitetssikring etter NVE 1/2019	6
4	Referanser	14

1 Innledning

Norconsult er engasjert av Jørgen Paulsen for å utføre uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet for fradeling av tomt ved Saga 15 i Alta kommune. Det er Indira AS som har utført områdestabilitetsvurderingen.

Dette dokumentet er en kontrollrapport for uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet.

Saga 15 ligger øst for Alta sentrum i Alta kommune. Den aktuelle delen av tomten som ønskes fradelt er vist i oversiktsfigur, Figur 1-1.



Figur 1-1: Oversiktskart som viser prosjektløkasjon. Tomt som ønskes fradelt er vist av rød trekant (kilde: kart.finn.no).

1.1 Krav til utførelse av uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet

Vurdering av områdestabilitet skal utføres med utgangspunkt i krav til sikker byggegrunn som er gitt i plan og bygningsloven (pbl § 28-1) og byggt teknisk forskrift (TEK17 § 7-1 og § 7-3). Utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019 tilfredsstillende gjeldende lovkrav i PBL.

Dokumenter som ligger til grunn for utført uavhengig kvalitetssikring er:

- NVE veileder nr. 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred [1]
- NVE Ekstern rapport nr. 9/2020 - Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred [2]

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE veileder 1/2019 [1] erstatter ikke kontrollkrav gitt i Eurokode 7, Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggesaksforskriften (SAK10). Byggherren står ansvarlig for at det også utføres kontroll av prosjektering (KPR) og utførelse (KUT) etter PBL og Eurokode i forbindelse med byggesak. For kontroll av prosjektering (KPR) iht. Eurokode, PBL og SAK10 henvises til Norconsults rapport 52502363-RIG-R02.

1.1.1 Kontrollpunkt for områdestabilitet

Ifølge NVE veileder 1/2019 kap. 4.9 skal ansvarlig kontrollerende foretak kvalitetssikre dokumenter slik at utredningen er i samsvar med NVEs veileder, har tilstrekkelig kvalitet og omfatter vurderinger som er oppgitt i vedlegg 1 i veilederen. Dette innebærer blant annet å kontrollere:

- Om faresonen er korrekt avgrenset og klassifisert etter faregrad, og at rett tiltakskategori er valgt
- Om utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene, og om tolkning av jordparametere og lagdeling er logisk
- Om valgte kritiske profiler for stabilitetsanalyser er dekkende, og vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra situasjon og beregningsresultater
- Nødvendighet/effekt av foreslåtte og/eller planlagte stabiliserende tiltak og prinsipp for utførelse av disse

2 Mottatt dokumentasjon

Følgende dokumenter er lagt til grunn for våre vurderinger, se Tabell 1. Norconsult mottok også relevant vurdering gjort for Saga 11 av Indira 2025-03-24 ifm. tilsvar på kommentarer fra versjon J01 av dette dokumentet.

Tabell 1 Kontrollerte dokument

Dokument	Dato	Revisjon	Utarbeidet av
2502870 RIG 01 Fradeling av boligtomt Saga 15	2025-02-25	-	Indira AS
Sjekkliste	Dato	Revisjon	Utarbeidet av
Sjekkliste prosjekteringsrapport RIG 01	2025-02-26	-	Indira AS
Datarapporter	Dato	Revisjon	Utarbeidet av
25011-DATA-01 Saga 15	2025-02-20	-	GeoNord AS

Tabell 2: Annet relevant grunnlag

Dokument	Dato	Revisjon	Utarbeidet av
2400670 RIG 01 Saga 11 - Områdestabilitet	2024-01-18	-	Indira AS

3 Uavhengig kvalitetssikring etter NVE 1/2019

Prosedyre for utredning av områdestabilitet er beskrevet i NVE veileder 1/2019 i kap. 3.2 [1]. Steg 1-3 omfatter innledende vurderinger av aktsomhetsområder for områdeskred, mens steg 4-11 omfatter utredning av faresoner. Veilederen gir et forslag til innhold i en fullstendig soneutredning i sitt vedlegg 1. Det er tabellen i dette vedlegget som legges til grunn for vår kvalitetssikring.

For våre merknader og kommentarer benytter Norconsult et klassifiseringssystem som gitt i Tabell 2. Norconsult sine spesifikke vurderinger og kommentarer er oppsummert i Tabell 3. Tabell 3 benyttes som et verktøy og sjekkliste for gjennomføring og dokumentasjon av vårt arbeid. Det er ikke nødvendigvis slik at alle kommentarer krever en aksjon av ansvarlig foretak for områdestabilitetsvurderingen.

Versjon J01: I denne kontrollrapporten anvendes i hovedsak nivå 3 – 4 for å kommentere hva som er blitt gjort og eventuelt ikke gjort. Kontrollert områdestabilitetsvurdering er vurdert å ha høy kvalitet, med få avvik. Detaljnivået på vurderingen virker å være godt tilpasset planlagt tiltak og eventuell konsekvens av skred. Norconsult har gjennomført uavhengig kontrollsikring av rapporten, med funn av 3 merknader på nivå 1, og én merknad med nivå 2, knyttet til beskrivelse av kritiske skråninger og fastsettelse av faregrad. Kontrollrapporten inneholder 3 åpne avvik, og Norconsult ber om at merknadene svares ut før Norconsult dokumenterer at vurderingen er tilsvarende iht. NVE veileder 1/2019.

Versjon J02: Norconsult delte merknader og kommentarer med Indira 2025-03-21. Den 2025-03-24 mottok Norconsult oppdatert rapport og Indiras svar på samtlige relevante punkter. Svar fra Indira kan ses med **rød skrift** i Tabell 4, mens sluttkommentar fra Norconsult tilhørende versjon J02 av denne kontrollrapporten gis med **grønn skrift**. Det er i revidert rapport tatt høyde for alle merknader som Norconsult har gitt, og alle merknader er lukket.

Tabell 3 Benyttet klassifiseringssystem

Nivå 1:	Merknad må tas til følge og svares ut skriftlig gjennom revidert beregning, notat, tegning, ev. e-post eller revidert kontrollskjema.
Nivå 2:	Merknad bør tas til følge, men må ikke svares ut av prosjekterende. Ansett som lukket.
Nivå 3:	Kommentar om mindre feil, som skrivefeil eller utydelige formuleringer. Ansett som lukket.
Nivå 4:	Generell kommentar. Ansett som lukket.

Fradeling av boligtomt – Saga 15

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE veileder 1/2019

Oppdragsnr.: 52502363 Dokumentnr.: 52502363-RIG-01 Versjon: J02



Tabell 4 Kontrollpunkt fra NVEs veileder 1/2019 Vedlegg 1

Ref. NVE 1/2019	Kontrollert innhold	Merknad/kommentar	Nivå	Status
0 Sammendrag	Sammendrag, side 1	- Sammendrag oppsummerer kort og tydelig de viktigste forholdene. Konklusjon som eksplisitt vurderer områdestabiliteten som tilfredsstillende med fet skrift. - Står eksplisitt at det er identifisert ny faresone, som meldes inn til NVE	4	L
1 Innledning Ref. NVE 1/2019 Kap. 3.4 Kap. 3.2 Kap. 3.3	Kap. 1 - Bakgrunn for prosjektet (hva planen eller søknaden gjelder) - Tiltakskategorier som planen eller søknaden omfatter - Hvilke steg i prosedyren i NVE 1/2019 som er aktuelle	- Ingen kommentar	4	L
2 Regelverk og krav Ref. NVE 1/2019 Kap. 1 Kap. 3.3 Kap. 3.4	Kap. 3, Kap. 7 - Relevante regelverk for prosjektet - Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhengig av tiltakskategorier og sonens faregrad - Nivå på kvalitetssikring	- Kap 3. henviser til TEK17 og NVE veileder 1/2019 - Sikkerhetskrav tydelig og tilfredsstillende dokumentert - Behov for uavhengig kvalitetskontroll er tydelig påpekt i sammendrag, konklusjon av utredning i kap 3, samt i tabell for videre geoteknisk oppfølging (kap 6.) - Sidemannskontroll kontrollert på generell basis gjennom sjekkliste for prosjekteringsrapport. Ingen egen sjekkliste for områdestabilitetsvurdering. Norconsult mener det er hensiktsmessig å bruke egen sjekkliste som kontrollerer de sentrale punktene beskrevet av NVE veileder 1/2019 vedlegg 1.	4 4 4 3	L L L L

3 Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løснеområde <i>Ref. NVE 1/2019 Kap. 4.2</i>	Kap 2, Kap 3 <i>- Topografi</i> <i>- Kvartærgeologisk kart og marin grense</i> <i>- Grunnforhold</i> <i>- Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser</i> <i>- Identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde</i> <i>- Opptegning av potensielt størst mulig løśnieområde eller</i> <i>- Beskrivelse av ev. eksisterende, kartlagt kvikkleiresone (avgrensning og klassifisering)</i>	- Kapittel 2 gir beskrivelse av topografi, tidligere utførte og nye grunnundersøkelser, samt beskrivelse av grunnforhold fra kart (kvartærgeologisk kart) og undersøkelser. Det gis oppsummering av type og antall undersøkelser som er utført.	4	L
		- Kapittel 2.3 Gir detaljert og god beskrivelse av funn fra utførte geotekniske grunnundersøkelser. Det påpekes dybder til berg, og i hvilke nivå det påtreffes antatte sprøbruddmasser.	4	L
		- Det gis egen tabell for borpunkt og dybder som gir sikker påvisning av sprøbruddmasser/kvikkleire, indikasjon basert på CPTU samt indikasjon basert på totalsondering/dreietrykkssondering. Svært oversiktlig og enkelt for leser å følge tolkningen.	4	L
		- Beskrivelse og identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løøgneområde gitt i tegning G01 med henvisninger til denne på relevante steder i teksten (kap 3). Her er det mangelfull identifisering av potensiell kritisk skråning mot Tverrelva i sør, hvor høyde og avstand gjør at tomt vil ligge innenfor løøgneområde/faresone. Denne skråningen er bare nevnt relativt vagt i avsnitt 3.1 «Steg 5, 6 og 7». Norconsult greier å finne relevant rapport 23173-LAB-01 som dokumenterer at det ikke er funnet kvikkleire her, men det kan vi ikke forvente av andre. Norconsult savner at skråningen nevnes under steg 3, eventuelt inkluderes i figur, og at denne skråningen avklares med tydeligere henvisning i steg 5. Se også merknad med nivå 1 under punkt 5 i denne tabellen.	1	L (J02)
		- INDIRA: Tar med henvisning til INDIRA-rapport 2400670 RIG 01 for Saga 11. - Norconsult (J02): Merknad er tilfredsstillende dokumentert i steg 3 og 8. Merknad lukkes	4	L
		- Beskrivelse av eksisterende kvikkleiresoner gitt i Bilag 5. henvisning gitt i kapittel 3.	4	L
		- Avgrensning av kartlagt kvikkleiresone, inkludert klassifisering gitt i tegning G05		

4 Befaring <i>Ref. NVE 1/2019 Kap. 4.3</i>	Kap 3.1, steg 6 - Oppsummering av feltbefaringer, inkl. vurdering av erosjon og hvor ev. erosjon bør sikres (ev. mer utfyllende i eget notat eller vedlegg)	- Ikke gjennomført befaring. Erosjonsforhold ikke dokumentert, men det nevnes kjennskap om erosjon. Denne delen vurderes som mangelfull.	2	L
5 Grunnundersøkelser <i>Ref. NVE 1/2019 Kap. 4.4 Kap. 7</i>	Kap 2, tegning G01 - Borplan - Oppsummering av utførte grunnundersøkelser for prosjektet - Kvalitet på grunnundersøkelser	- Borplan gitt i tegning G01. Tegningen viser også vurderte kritiske snitt. - For oppsummering av utførte grunnundersøkelser se kommentar for punkt «3 – Grunnlag – Identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde». Det må beskrives at det er gjort vurderinger av skråning i sør mot Tverrelva med henvisning til aktuell rapport 23173-LAB-01 som viser at det ikke er kvikkleire i skråningen, og som dermed klarer dette som en kritisk skråning. ○ INDIRA: Tar med henvisning til INDIRA-rapport 2400670 RIG 01 for Saga 11 ○ Norconsult (J02): Merknad er tilfredsstillende dokumentert i steg 3 og 8. Merknad lukkes - Omfang av grunnundersøkelser vurdert som tilstrekkelig. Det kunne med fordel vært foretatt ett borpunkt i bunn skråning for å gi bedre grunnlag for tolkning av lagdeling i stabilitetsberegninger. Norconsult savner måling av grunnvannstand ifm. utførte grunnundersøkelser. Antagelse og grunnvannstand i stabilitetsberegninger virker fornuftig.	4 1 3	L L(J02) L
6 Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresone <i>Ref. NVE 1/2019 Kap. 4.5 Kap. 4.6</i>	Kap 3.1. steg 8 - Aktuelle skredmekanismer - Løsneområde - Utløpsområde	- Skredmekanisme satt basert på b/D-forhold i 3 snitt. God redegjørelse - Svært fin oppsummering av hvordan lengde av utløpsområdet er bestemt. - Ved opptegning av utløpsområdet er ikke maksimalt beregnet lengde av utløpsområdet benyttet, og det argumenteres med betydelig mektighet av sand, og derfor redusert lengde på løsneområdet. Vurdering virker fornuftig. - Enig i benyttet utløpsområde $L_u = 1,5L$ for retrogressivt skred i åpent terreng.	4 4 4 4	L L L L

7 Klassifisering av faresone Ref. NVE 1/2019 Kap. 4.7	Kap 3.1 steg 9, Bilag 7 - Klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende iht. NVE Ekstern rapport 9/2020	- Grei oppsummering av klassifisering av faresoner. Her mener Norconsult at rapporten burde påpekt tydelig at klassifiseringen forutsetter ingen forverring som følge av kompensert fundamentering, at det forutsettes hydrostatisk poretrykk til tross for at dette ikke er undersøkt, samt at det forutsettes ingen erosjon uten at det er gjort befarings. Disse tingene fremgår av bilag 7, men ikke i teksten. Alternativt må stabilitetsberegning vise at det er ok med aktuelle laster på topp av skråning. I hovedsak ønsker Norconsult bare at forutsetningene for fastsettelse av faresonen, og klarering av tiltaket tydeliggjøres i teksten. - o INDIRA: Tilfører tekst i sted 8: «Klassifiseringen forutsetter ingen forverring av stabiliteten og at det benyttes kompensert fundamentering for tiltak. Videre forutsetter det også hydrostatisk poretrykksfordeling og ingen erosjon i skråningen, se bilag 7. Ved eventuelle tilleggslaster på toppen av skråningene må stabilitetsforholdene for dette dokumenteres spesielt». - o Norconsult (J02): Merknad er inkludert i revidert rapport, og usikkerhet er nå godt belyst. Merknad lukkes	1	L (J02)
8 Kritiske snitt og materialparametere Ref. NVE 1/2019 Kap. 4.8 Kap. 5	Tegning G01, Kap 5.2 tabell 6 og 7, Bilag 4. - Opptegning av kritiske snitt - Lagdeling og beliggenhet av sprøbruddmateriale - Laster - Grunnvannstand og poretrykksforhold - Tolkning av konsolideringsforhold - Tolkning av skjærfasthet	- Norconsult er enig i valg av kritiske snitt, lagdeling og tolkning av materialparametere. - Savner dokumentasjon av poretrykksforhold. - Valg av kritiske snitt og materialparametere vurdert som tilfredsstillende.	4 3 4	L L L

9 Stabilitets-vurderinger <i>Ref. NVE 1/2019 Kap. 4.8 Kap. 5</i>	Kap 3.1 steg 10, Tegning G100-G105 <i>- Stabilitetsberegninger av dagens sikkerhet og vurdering av disse (drenert og udrenert) - Vurdering av sikringsbehov for ny bebyggelse og for eksisterende bebyggelse dersom aktuelt. - Stabilitetsberegninger etter evt. sikringstiltak - Volumoverslag av evt. Sikringstiltak</i>	- God og oversiktlig tabell som tydelig viser de beregninger som er gjort. - Det er gjort stabilitetsberegninger av alle relevante faser, både på drenert og udrenert basis. - Det er foreslått erosjonssikring av byggegropp, hvor det også er gjort kontrollberegning og dokumentert tilfredsstillende sikkerhet.	4 4 4	L L L
10 Stabiliserende tiltak <i>Ref. NVE 1/2019 Kap. 6</i>	Kap 3.1 steg 10 <i>- Anbefalte stabiliserende tiltak for å øke stabiliteten og hindre erosjon - Miljø- og landskapspåvirkning - Hensyn ved anleggsdrift – faseplaner mv - Prosjektering, kontroll og oppfølging av tiltak</i>	- Det påpekes at for utgraving for kjeller er den mest kritiske situasjonen skråning opp mot Saga. Her anbefales det erosjonssikret i midlertidig situasjon mens byggegropp står åpen. Sikkerhet beregnet beregnet både før og etter vha. hhv. Geouite og GEO5. Tilstrekkelig stabilitet dokumentert. -	4	L
11 Konklusjon <i>Ref. NVE 1/2019 Kap. 3.4</i>	Kap 3.1 konklusjon <i>- Nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverket - Videre arbeid, inkl. kvalitetssikring - Ev. forslag til rekkefølgebestemmelser eller vilkår i plan/byggesak</i>	- Står eksplisitt at det er funnet tilfredsstillende områdestabilitet. Dette er skrevet i fet skrift og er formulert tydelig uten rom for feiltolkning. Norconsult mener det burde vært påpekt at utredningen forutsetter kompensert fundamentering. - o INDIRA: Tilfører tekst: «Det forutsettes i utredningen at det i utløpsområdet kun benyttes kompensert fundamentering» - o Norconsult (J02): Notert.	3	L
10 Referanser <i>Ref. NVE 1/2019</i>		- Ingen referanseliste, men regelverk er tydelig angitt både for vurdering av områdestabilitet og prosjektering.	4	L

Fradeling av boligtomt – Saga 15

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE veileder 1/2019

Oppdragsnr.: 52502363 Dokumentnr.: 52502363-RIG-01 Versjon: J02



Tegnings- liste (forslag) Ref. NVE 1/2019	<i>-Oversiktstegning/oversiktskart -Kvartærgeologisk kart -Situasjonsplan med inntegnet sone (evt. gammel og ny avgrensning), gamle og nye grunnundersøkelser (antatt kvikk/sensitiv leire merkes rødt) og kritiske profiler -Profiltegninger med tolket lagdeling og alle relevante grunnundersøkelser -Beregningsprofiler med resultater -Situasjonsplan med evt. sikringstiltak -Kart som viser løsne- og utløpsområder med forskjellig skravur</i>	- Norconsult vurderer at nødvendige tegninger og illustrasjoner foreligger.	4	L
---	--	---	---	---

Fradeling av boligtomt – Saga 15

Uavhengig kvalitetssikring av områdestabilitet etter NVE veileder 1/2019

Oppdragsnr.: 52502363 Dokumentnr.: 52502363-RIG-01 Versjon: J02



Vedleggs- liste (forslag) Ref. NVE 1/2019	- Befaringsnotat: Oppsummering av observasjoner og bilder kartfestet og beskrevet, bl.a. erosjonsforhold, berg i dagen, inngrep m.v. og bilder og kart med beskrivelse fra befaring - Faktaark med skjema for faregradsklassifisering, skadekonsekvens og risiko lastet ned fra NVEs digitale innmeldingsløsning - Tolking av CPTU - Tolking av treaksialforsøk/DSS-forsøk - Tolking av ødometerforsøk - Poretrykksmålinger	- Vedlegg/bilag inneholder all relevant informasjon	4	L
---	---	---	---	---

4 Referanser

- [1] NVE, «Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2020.
- [2] NVE, «Ekstern rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred: Metodebeskrivelse,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2020.

Jørgen Paulsen

► **Saga 15**

Uavhengig og utvidet kontroll av geoteknisk prosjektering iht. Plan- og bygningsloven og Eurokode 0

Kontrollrapport

Oppdragsnr.: 52502363 Dokumentnr.: 52502363-RIG-R02 Versjon: J01 Dato: 2025-03-21



Oppdragsgiver: Jørgen Paulsen
Oppdragsgivers kontaktperson: Jørgen Paulsen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Konrad Klausens vei 8, NO-8003 Bodø
Oppdragsleder: Marcus Hagen
Fagansvarlig: Greger Lyngedal Wian
Andre nøkkelpersoner:

J01	2025-03-21	Til bruk	Marcus Hagen	Greger Lyngedal Wian	Marcus Hagen
A01	2025-03-18	Til kontroll	Marcus Hagen	Greger Lyngedal Wian	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Innledning	4
1.2	Krav til utførelse av uavhengig kontroll og utvidet kontroll	4
1.3	Forkortelser	7
2	Mottatt dokumentasjon	8
3	Kontroll	9
3.1	Aktiviteter og kommunikasjon	9
3.2	Kontrollerte forhold	9
4	Kommentarer og konklusjon	10
4.1	Kommentarer til utført kontroll	10
4.2	Avvik	10
4.3	Konklusjon	10

1 Innledning

1.1 Innledning

Norconsult er engasjert som uavhengig kontrollerende for prosjektering innenfor fagområde geoteknikk for prosjektet Fradeling av tomt Saga 15, se Tabell 1. Tiltaket omfatter *etablering av ny enebolig nord for eksisterende bebyggelse Saga 15 og 17*. Dette omfatter etablering av byggegrop og fundamentering. Det foreligger ingen erklæring om ansvarsrett. Ved fremtidig søknadsprosess skal Norconsults ansvarsområde defineres som «kontroll av geoteknisk prosjektering, dvs. stabilitet og bæreevne av fundamentering i løsmasser, ekskludert miljø».

Kontrollert prosjekteringsrapport inneholder også en områdestabilitetsvurdering iht. NVE Veileder 1/2019. For uavhengig kvalitetssikring iht. NVE henvises til Norconsults rapport 52502363-RIG-01. Det gis derfor ingen kommentarer knyttet til områdestabiliteten i denne kontrollrapporten.

Tabell 1 - Bakgrunnsinformasjon

Tiltakshaver	Jørgen Paulsen
G.nr./B.nr.	38/250
Adresse	Saga 15, 9517 Alta
Kontrollområde	Geoteknikk
Kontrolltype	Uavhengig kontroll av prosjektering
Geoteknisk tiltaksklasse	2
Pålitelighetsklasse / prosjekteringskontrollklasse iht. EC0	RC/CC 2 – PKK 2
Ansvarlig søker	-
Kontrollert foretak	PRO: Indira v/ Arild Sleipnes

1.2 Krav til utførelse av uavhengig kontroll og utvidet kontroll

I henhold til Plan- og bygningsloven kapittel 24 og Byggesaksforskriften kapittel 14 skal uavhengig kontroll ifm. byggesaker gjennomføres for blant annet geoteknisk prosjektering i tiltaksklasse 2 og 3 (samt i tiltaksklasse 1 dersom kommunen krever det).

Norconsult anser seg som uavhengig etter Plan- og bygningslovens §23-7 første ledd og SAK 10 § 14-1.

I henhold til SAK 10 § 14-2: «*når prosjektering, utførelse og kvalitetssikring er gjennomført i samsvar med relevant, gjeldende Norsk Standard med kontrollanvisninger (eller likeverdig europeisk standard) begrenses kontrollkravet til kontroll av at standardens anvisninger er fulgt.*»

Ansvarlig prosjekterende har i dette prosjektet, prosjektert og kvalitetsikret i henhold til norsk-europeisk prosjekteringsstandard, blant annet Eurokode 0 NS-EN 1990, som inneholder kontrollanvisninger.

Norsk-europeisk Standard (NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurokode 0 med nasjonalt tillegg), spesifiserer blant annet følgende:

Pålitelighetsklasse 2 medfører prosjekteringskontrollklasse 2 (eller høyere). I henhold til Eurokode 0, tabell NA.A1(902), kreves utvidet kontroll av prosjektering i prosjekteringskontrollklasse 2, 3 og 4.

I henhold til Eurokode 0 punkt NA.A1(903.4) kan utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklasse 2 (PKK2) begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket. Til sammenligning: Utvidet kontroll i PKK3, bør i tillegg til tilsvarende kontroll som for PKK2, minst omfatte kontroll av de samme punktene som angitt for egenkontroll i NA.A1(903.2) og være i et omfang som gir tillit til at prosjekteringen er tilfredsstillende. Kontrollen kan begrenses til konstruksjonens hovedbæresystem eller stabilitet ved geoteknisk prosjektering.

Oppsummert: Krav til utførelse av kontroll i dette prosjektet vil være å gjennomføre en utvidet kontroll i henhold til Eurokode 0. Uavhengig kontroll i henhold til SAK10 vil da være å bekrefte at den utvidede kontrollen er gjennomført (at standardens anvisninger er fulgt). Den utvidede kontrollen vil bestå i å sjekke at det er gjennomført egen- og intern systematisk kontroll av relevante punkter listet standarden. Se Figur 1.

NA.A1(903.2) Egenkontroll skal omfatte kontroll av alt arbeid og legge særlig vekt på kontroll av:

- laster;
- lastvirkninger;
- beregning av stabilitet og sikkerhet mot globalt sammenbrudd;
- kapasitetsberegninger av kritiske komponenter (konstruksjonsdeler, knutepunkter, opplegg og tverrsnitt);
- tegninger/informasjonsmodeller;
- samsvar mellom beregninger og tegninger/informasjonsmodeller;
- at det foreligger tilstrekkelig kjennskap til grunnforhold.

Egenkontroll skal utføres av den som utførte prosjekteringen.

NA.A1(903.3) Intern systematisk kontroll er en intern, systematisk kvalitetskontroll av prosjektering med faste rutiner i foretaket.

Ved intern systematisk kontroll i prosjekteringskontrollklasse PKK2 skal det legges særlig vekt på kontroll av:

- laster og beregningsmodeller for lastpåføring;
- modeller for konstruksjonsanalyse og beregning av lastvirkning inkludert dynamisk lastvirkning der det er aktuelt;
- lastkombinasjoner, herunder samtidighet av laster;
- at funksjonskrav er oppfylt;
- beregning av stabilitet og sikkerhet mot globalt sammenbrudd;
- kapasitetsberegninger av kritiske komponenter (konstruksjonsdeler, knutepunkter, opplegg og tverrsnitt);
- robusthet og antatte ulykkeslaster;
- tegninger/informasjonsmodeller;
- samsvar mellom beregninger og tegninger/informasjonsmodeller;
- at det foreligger tilstrekkelig kjennskap til grunnforhold for å bestemme karakteristiske parametere;
- at prosjektering og produksjonsunderlag er tilstrekkelig for utførelse.

Ved intern systematisk kontroll i prosjekteringskontrollklasse PKK3 skal kontrollen, der det er aktuelt, i tillegg omfatte kontroll av:

- analysemodeller for dynamisk lastvirkning;
- relevans av antatte materialegenskaper, herunder ikke-lineære analysemodeller;
- utmatting;
- tilleggskontroll av konstruksjonsberegninger ved å utføre tilstrekkelige uavhengige beregninger av lastvirkninger og kapasitet;
- at krav til utførelseskontroll er relevante.

Den interne systematiske kontrollen skal i tillegg bekrefte at egenkontroll er gjennomført og dokumentert.

Den interne systematiske kontrollen skal utføres av en annen person enn den eller de som har utført den aktuelle prosjekteringen. For enmannsforetak eller andre små foretak hvor de ansatte har utført den aktuelle prosjekteringen, kan det avtales at intern systematisk kontroll utføres av et annet foretak i henhold til prosedyrer i kvalitetssystemet.

Figur 1: Utklipp fra Eurokode 0 NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016

1.3 Forkortelser

PBL:	Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven) 2008-6-27
TEK17:	Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift), kunngjort 2017-06-21
SAK10:	Forskrift om byggesak (Byggesaksforskriften) 2010-4-9
SØK:	Ansvarlig søker etter PBL §23-4
PRO:	Ansvarlig prosjekterende etter PBL §23-5
UTF:	Ansvarlig utførende etter PBL §23-6
KPR:	Ansvarlig kontrollerende for prosjektering etter PBL §23-7 andre ledd
KUT:	Ansvarlig kontrollerende for utførelse etter PBL §23-7 tredje ledd
UAK:	Fellesbetegnelse for kontrollerende både KPR og KUT.
KS:	Kvalitetssikring
PKK:	Prosjekteringskontrollklasse iht. Eurokode 0
UKK:	Utførelseskontrollklasse iht. Eurokode 0

2 Mottatt dokumentasjon

Dokumenter i Tabell 2 er kontrollert:

Tabell 2 - Kontrollerte dokument

Dokument	Dato	Versjon	Utarbeidet av
Datarapport(-er) grunnundersøkelser: - 25011-DATA-01 Saga15, datarapport for grunnundersøkelser Saga 15/17	2025-02-20	-	GeoNord v/Marthe Ottem
Geoteknisk prosjekteringsrapport - 2502870 RIG 01 Fradeling av boligtomt Saga 15, Geoteknisk dokument	2025-02-25	-	Indira AS v/ Arild Sleipnes
Dokumentasjon av utført kvalitetssikring (egen- og internsystematisk kontroll) - Sjekkliste prosjekteringsrapport RIG 01	2025-02-26	-	Indira v/Arild Sleipnes og Emil Hansen

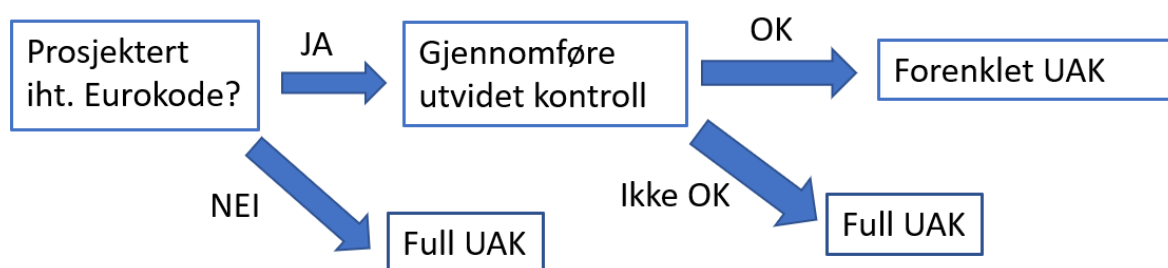
Dokumentene i Tabell 3 ble mottatt, men er ikke kontrollert. Disse dokumentene ligger imidlertid til grunn i vurderingene.

Tabell 3 - Andre mottatte dokumenter

Dokument	Dato	Revisjon	Utarbeidet av
Dokumentasjon av PROs KS-system og rutiner: - Systembeskrivelse-Utdrag til UAK - Prosedyre for egenkontroll RIG - Prosedyre for kollegakontroll RIG	2022-07-08 2023-03-10 2023-03-10		Indira AS Indira AS Indira AS

3 Kontroll

Ansvarlig prosjekterende har prosjektert i henhold til norsk-europeisk standard for geoteknisk prosjektering, NS-EN 1990 Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner («Eurokode 0») og NS-EN 1997 Geoteknisk prosjektering («Eurokode 7»). For å overholde standardens krav til kontroll er det påkrevd å utføre en utvidet kontroll i henhold til Eurokode 0 for den aktuelle prosjekteringskontrollklassen (PKK2). I henhold til SAK10 § 14-2, 3. ledd vil da uavhengig kontroll bestå i å sjekke at den utvidede kontrollen er utført og dokumentert, det vil si at kontrollomfanget for uavhengig kontroll erstattes av kontrollomfanget for den utvidede kontrollen (såkalt forenklet UAK). Se flytskjema i Figur 2.



Figur 2: Flytskjema for uavhengig og utvidet prosjekteringskontroll. Øvre linje i flytskjemaet dekker krav i prosjekteringsstandard og dermed også i SAK10. Utelatelse av utvidet kontroll vil medføre at prosjekteringsstandardens kontrollanvisninger ikke oppfylles gjennom kontrollen.

3.1 Aktiviteter og kommunikasjon

Norconsult Norge AS v/ Marcus Hagen ble kontaktet av oppdragsgiver Jørgen Paulsen 2025-02-25 over telefon for å be Norconsult om å gi tilbud på uavhengig kontroll. 2025-03-13 mottok Norconsult aksept via E-post. Varsel om kontroll ble sendt til ansvarlig prosjekterende samme dag. PRO oversendte relevant dokumentasjon 2025-03-14. Kontrollen ble gjennomført av Norconsult i uke 12 (2025).

3.2 Kontrollerte forhold

Sjekkliste fra PRO er gjennomgått og sammenholdt med prosjekteringsrapport. Sjekklisten tar for seg de forhold som er nevnt som viktige punkt ifølge Eurokode 0 med nasjonalt tillegg, punkt NA.A1(903.2) og NA.A1(903.3), og er fylt ut for både egenkontroll og intern systematisk kontroll (sidemannskontroll).

4 Kommentarer og konklusjon

Oversendt sjekkliste er noe generell og det er derfor også gjort en kontroll av at de viktigste kontrollpunktene beskrevet i Eurokode 0 for PKK2 er redegjort for i prosjekteringsrapporten.

Denne kontrollrapporten kontrollerer geoteknisk prosjektering. Rapportens kapittel 3 som omhandler sikkerhet mot områdeskred er kontrollert av Norconsult i separat kontrollrapport for uavhengig kvalitetssikring iht. NVE. Det henvises til kontrollrapport 52502363-RIG-R01 for uavhengig kvalitetssikring iht. NVE.

4.1 Kommentarer til utført kontroll

Kontrollen ble utført frem til den dato som fremgår av dette dokument. Endringer som evt. er utført etter dette er ikke fanget opp av kontrollen.

Kontrollen har bestått i å sjekke at det er utført egen- og intern systematisk kontroll av viktige punkt beskrevet i Eurokode 0 (NS-EN 1990). Jfr. SAK10 § 14-2, 3. ledd, bortfaller da øvrige krav til innhold i uavhengig kontroll etter SAK10. Det vil si at den uavhengige kontrollen er utført ved å gjøre en utvidet kontroll iht. Eurokode 0 og ved å bruke skjemaer og øvrig fra PBL / SAK10.

4.2 Avvik

Identifisering av avvik fra regelverk i, eller i medhold av, Plan- og bygningsloven. Det er ikke registrert noen avvik.

4.3 Konklusjon

Det er utført uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering for prosjektet fradeling av tomt for Saga 15. Per dags dato er ingen avvik registrert. Dokumentasjonen er funnet tilstrekkelig som grunnlag for utstedelse av kontrollertklæring for kontroll av geoteknisk prosjektering ifm. søknad om igangsettelsestillatelse.

Utført prosjektering og vurdering fremstår som tillitsvekkende, og alle relevante problemstillinger er beskrevet og dokumentert. Rapporten inneholder en oversiktlig oppsummering av kontrollpunkter og videre geoteknisk oppfølging som forsvarlig dekker opp for restrisiko i prosjektet.