

NOTAT RIG 001

OPPDRAG	Riverside (Finerfabrikken)	DOKUMENTKODE	10229355-01-RIG-NOT-001
EMNE	Områdestabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Frysjaparken Finer AS	OPPDRAGSLEDER	Baltzar Linde
KONTAKTPERSON	Nikolai Olsen	SAKSBEHANDLER	Baltzar Linde
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10101020 Geoteknikk Bygg og Eiendom

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert som geoteknisk rådgiver (RIG) av Frysjaparken Finer AS i forbindelse med utredning av områdestabilitet for Riverside (Finerfabrikken) i Oslo. Vurderingene er gjort i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019.

Utførte grunnundersøkelser har påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire, både ved og utenfor den aktuelle tomten.

Terrenget faller med delvis brattere helning enn 1:15 i sørøstlig retning, fra ca. kote +152 ved Frysjaveien og ned til ca. kote +138 ved Akerselva. Videre er det i forbindelse med befaring registrert aktiv erosjon i elva. Det er også registrert sprøbruddmateriale/kvikkleire i området ved Akerselva.

Utførte stabilitetsberegninger viser tilfredsstillende sikkerhet med utgangspunkt i dagens situasjon, med unntak for profil E-E som går gjennom den aktuelle tomten samt profil F-F som går gjennom Frysjaveien 35 i nordøst. Det må i senere fase utføres beregninger for å dokumentere om utgraving for kjeller vil medføre tilstrekkelig avlastning for å oppnå krav til sikkerhetsfaktor i fremtidig situasjon for profil E-E. Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfasen må også dokumenteres i forbindelse med detaljprosjektering når tiltaket og anleggsgjennomføring er bedre kjent. Videre antas det å bli nødvendig å slake ut terrenget ned mot elva i profil F-F, i tillegg til erosjonssikring, for å oppnå tilstrekkelig stabilitet.

Med bakgrunn i terrengeanalyser og grunnundersøkelser er det tegnet opp potensielt løsne- og utløpsområde for et eventuelt områdeskred. Faresonen har høy faregrad, meget alvorlig skadekonsekvens og risikoklasse 5. Den aktuelle tomten ligger delvis innenfor faresonen.

Siden det er registrert aktiv erosjon i Akerselva stilles det krav til at det skal erosjonssikres langs elva innenfor kartlagt løsneområde, uavhengig av beregnet sikkerhetsfaktor. Erosjonssikring må være utført før oppstart grunnarbeider i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019. Erosjonssikringen må prosjekteres av personell med rett kompetanse.

Det presiseres at foreliggende rapport ikke tar for seg lokalstabilitet for planlagt tiltak. I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med eventuelle utgravings- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for maskiner. Lokalstabilitet for tiltaket må ivaretas i senere prosjektering.

00	25.05.2022	Utarbeidet	Baltzar Linde	Tor Georg Jensen	Baltzar Linde
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

1	Innledning	4
2	Om prosjektet og området	4
3	Topografi og grunnforhold	6
3.1	Topografi.....	6
3.2	Kvartærgeologisk kart.....	7
3.3	Grunnundersøkelser	7
3.4	Løsmasser	8
3.5	Dybder til berg	8
3.6	Grunnvannstand og poretrykk.....	9
4	Prosedyre for utredning av områdestabilitet	9
4.1	Eksisterende faresoner	10
4.2	Områder med mulig marin leire	11
4.3	Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	11
4.4	Bestem tiltakskategori	13
4.5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområder	13
4.6	Befaring.....	13
4.7	Gjennomfør grunnundersøkelser	13
4.8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	14
4.8.1	Aktuell skredmekanisme	14
4.8.2	Avgrensning av løsneområde	14
4.8.3	Avgrensning av utløpsområde	16
4.9	Klassifisering av faresoner	16
4.10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	17
4.10.1	Sikkerhetskrav og nivå på kvalitetssikring	17
4.10.2	Laster	17
4.10.3	Grunnvannstand og poretrykksforhold	17
4.10.4	Laginndeling.....	17
4.10.5	Jordparametere	18
4.11	Resultat fra stabilitetsberegningene	19
5	Nødvendige tiltak	20
5.1	Erosjonssikring	20
6	Viktige momenter	20
7	Referanser	21
7.1	Veiledninger og regelverk.....	21
7.2	Rapporter/notater	21

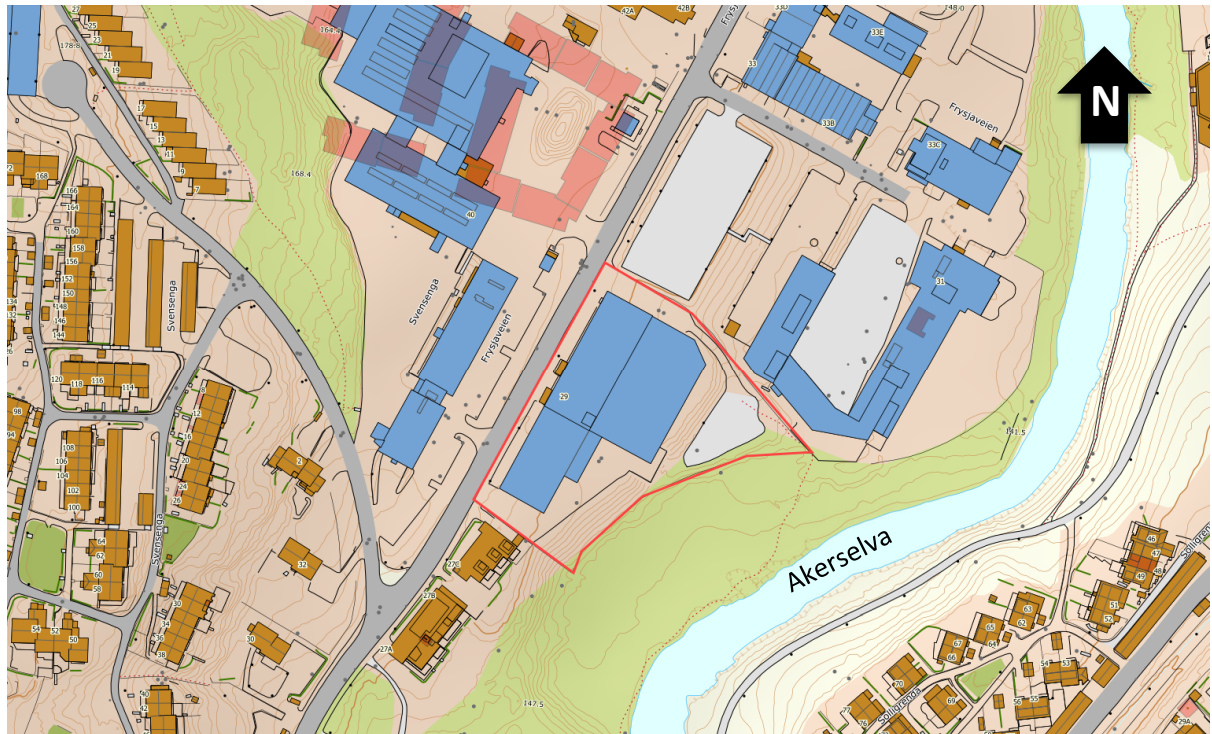
VEDLEGG

- A *Samlet borplan med kritiske snitt og faresone*
- B *Oversikt løsne- og utløpsområde*
- C *Poretrykksmålinger*
- D *Tolkning treaksialforsøk*
- E *C-profiler*
- F *Stabilitetsberegninger*
- G *Evaluering av faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse*
- H *Kartlegging av erosjons langs Akerselva*

1 Innledning

Frysjaparken Finer AS ønsker å regulere Frysjaveien 29 i Oslo som en naturlig forlengelse av Frysjaparken. I den forbindelse er Multiconsult engasjert som geoteknisk rådgiver (RIG).

Forliggende notat omhandler vurdering av områdestabilitet i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [1], og tilfredsstillende dermed Byggteknisk forskrift (TEK17 §7-3) [2].



Figur 1-1: Oversiktskart. Eiendommen er markert med rødt.

Kravene til erfaring for fagansvarlig for foreliggende utredning er i henhold til NVE-veilederen. Utført internkontroll er utført etter Multiconsults prosedyrer. I henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 skal rapporten kontrolleres av en uavhengig tredjepart.

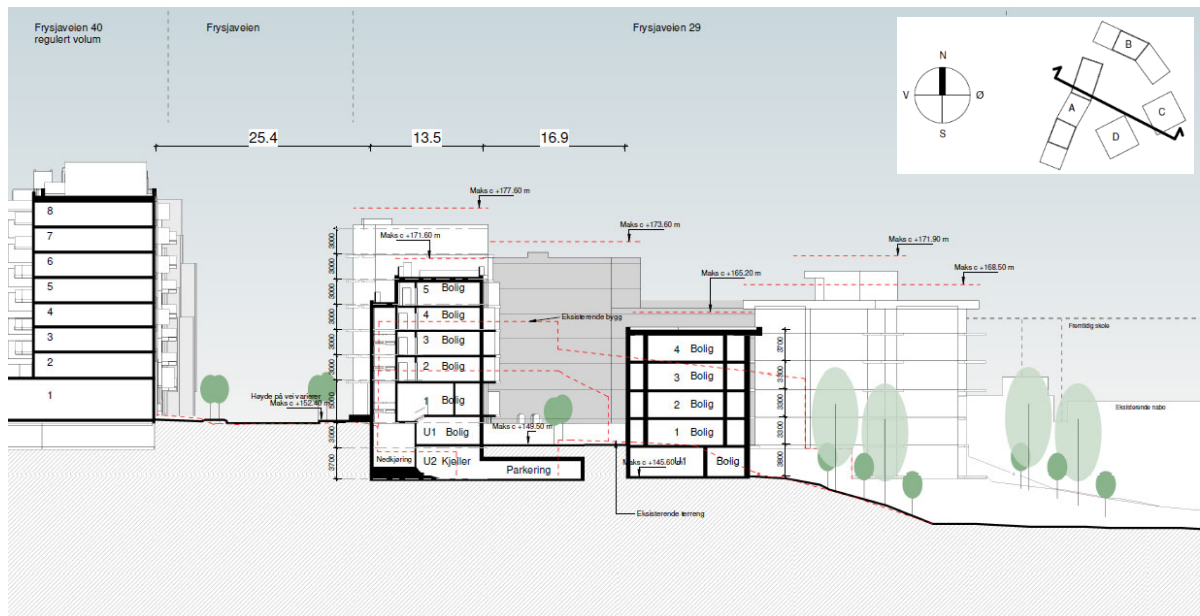
2 Om prosjektet og området

Eiendommen har et areal på ca. 9 300 m², og består i dag av ett 4 etasjes lagerbygg på omkring 7 000 BTA. I vest grenser planområdet til Frysjaveien, med Frysjaparken på den andre siden av veien. I nord/nordøst er det kontorbygg (Møller Mobility Group) med tilhørende parkeringsareal, og i sørvest er det leilighetsbygg. Øst/sørøst for eiendommen er det et vernet grøntområde som strekker seg ned mot Akerselva.

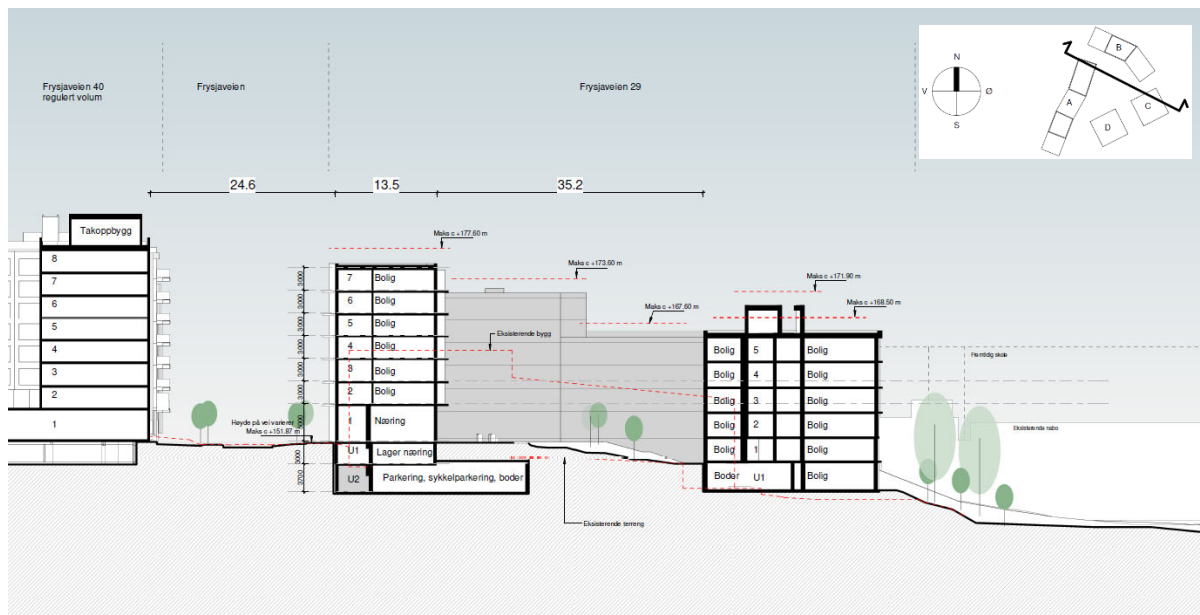
Eksisterende lagerbygg på tomten skal rives. Mottatte foreløpige snittegninger fra ARK viser at det planlegges nye leilighetsbygg på tomten med oppimot 7 etasjer over terreng, se Figur 2-1 og Figur 2-2. På grunn av stigende terreng mot Frysjaveien, vil det variere mellom 1 til 2 kjelleretasjer i bygningene. OK gulv på nederste plan er planlagt til kote +145,6. Med hensyn til tykkelse av bunnplaten og isolasjon, er det antatt graveplanum til ca. kote +144,6. Dette innebærer oppimot ca. 8 m gravedybde, med størst gravedybde mot Frysjaveien i vest.

Det forutsettes at de nye byggene vil bli fundamentert på peler.

Områdestabilitet



Figur 2-1: Utlipp fra foreløpig snittegning A42_2_0_01 datert 12.05.2022 (Kilde: Grape Architects AS).



Figur 2-2: Utlipp fra foreløpig snittegning A42_2_0_02 datert 12.05.2022 (Kilde: Grape Architects AS).

Områdestabilitet

3 Topografi og grunnforhold

3.1 Topografi

Terrenget faller i sørøstlig retning, fra ca. kote +152 ved Frysjeveien og ned til ca. kote +138 ved Akerselva. Figur 3-1 viser bratthetskart over området.

Basert på observasjoner under befaring er det antatt at elvebunn ligger ca. 1,0 m under vannspeilet i Akerselva, tilsvarende ca. kote +137.

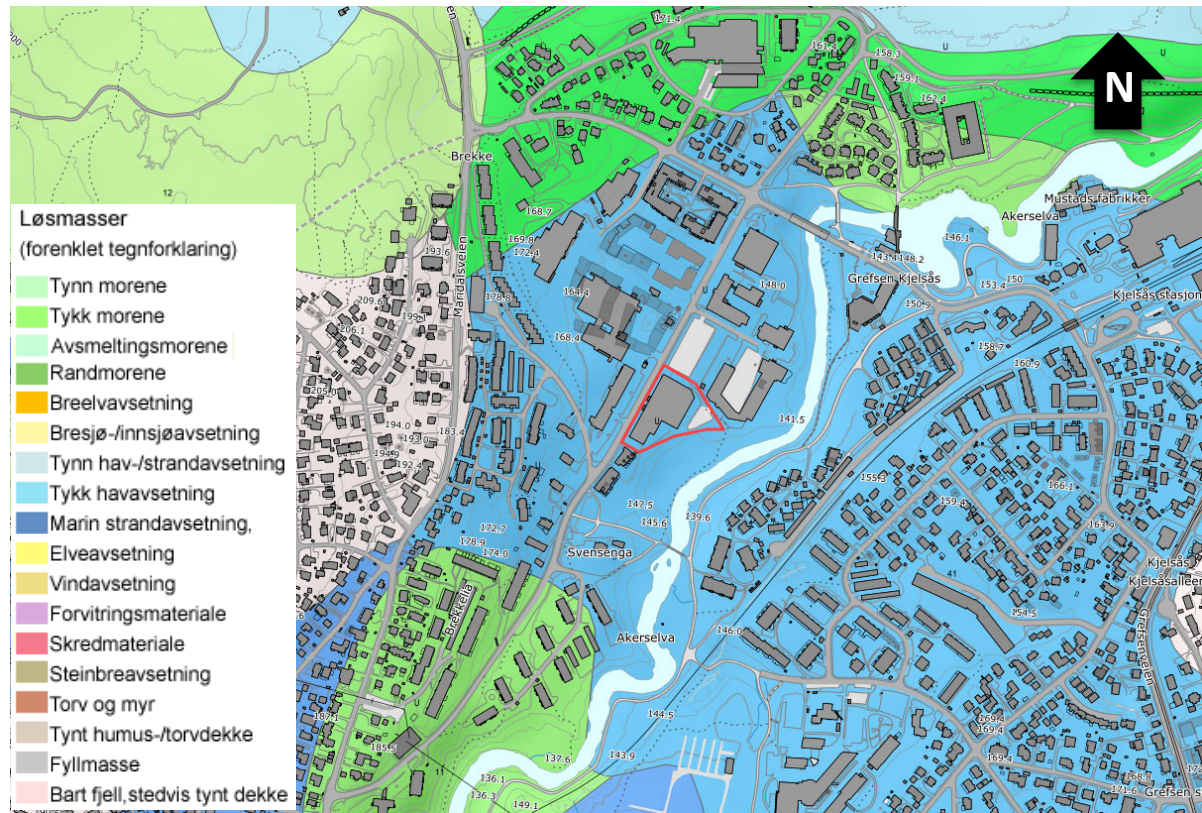


Figur 3-1: Bratthetskart (utklipp fra NVE Atlas). Eiendommen er markert med rødt.

Områdestabilitet

3.2 Kvartærgeologisk kart

Figur 3-2 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av tykk havavsetning. For områder med tykk havavsetning kan det forventes silt- og leirholdige løsmasser. Nord og sørvest for planområdet viser kartet morene, og i vest er det registrert berg i dagen. Hele prosjektområdet ligger under marin grense.



Figur 3-2: Kvartærgeologisk kart over området med rødmargert planområde (utklipp fra ngu.no).

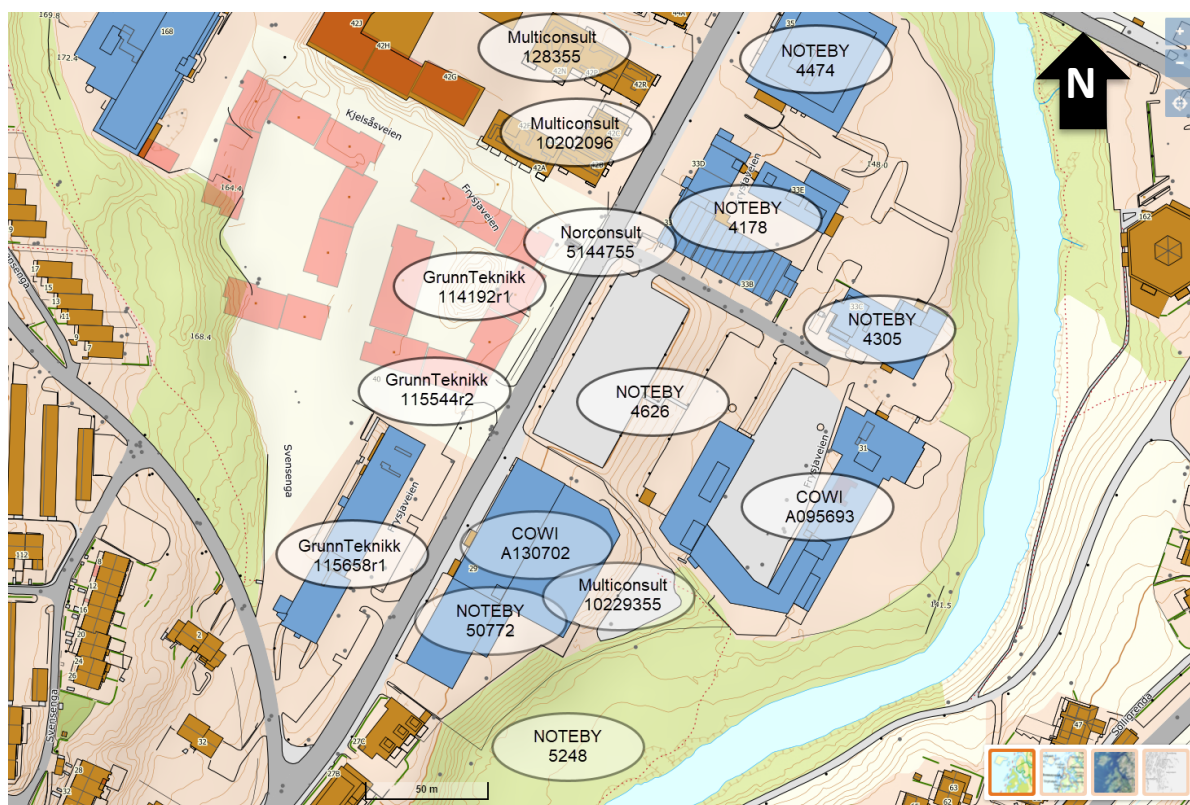
Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

3.3 Grunnundersøkelser

Multiconsult (tidligere NOTEBY) og andre firmaer har tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser i området. I tillegg er det utført supplerende grunnundersøkelser på tomten av Multiconsult i 2022 i forbindelse med den aktuelle utredningen. Figur 3-3 viser området og oppdragsnummer for grunnundersøkelsene. Henvising til rapportene finnes i referanselista.

Tegning RIG-TEG-001 i vedlegg A viser samlet omfang grunnundersøkelser. Det er imidlertid valgt å ikke ta med borpunkter fra NOTEBY-rapport 4626 og 50772 på tegningen på grunn av allerede god dekning av grunnundersøkelser i disse områdene.

Områdestabilitet



Figur 3-3. Grunnundersøkelser. Eiendommen er markert med rødt.

3.4 Løsmasser

Opptatte prøveserier på tomten viser fyllmasser i toppen med mektighet ca. 2 – 5 m. Derunder er det generelt siltig, sandig og grusig leire. Leiren er registrert som fast til bløt, og lite til meget sensitiv. Videre er leiren påvist å være sprø/kvikk i flere av prøveseriene som er tatt opp på tomten. Dybde til der leiren går over til å være sprø, varierer mellom ca. 3 og 12 m under terreng, tilsvarende koter mellom ca. +144,6 og +131,8. Mektighet på laget med sprøbruddmateriale varierer mellom ca. 1 - 12 m. Videre viser flere av totalsonderingene delvis konstant/avtagende sonderingsmotstand, noe som er en indikasjon på at massene kan være sprøbruddmateriale. Totalsonderingene viser også et fastere lag over berg (antatt morene) med mektighet ca. 0 - 18 m.

Det er også registrert sprøbruddmateriale vest, nord og sør for den aktuelle eiendommen. Grunnundersøkelser nede langs Akerselva viser et ca. 2 m tykt lag med organisk materiale i toppen. Derunder er det siltig leire med innslag av sand og grus. Den siltige leiren er påvist å være sprø fra ca. 3 m dybde, og kvikk fra ca. 5 m dybde under terreng. Grunnundersøkelser utført på nabotomten i sørøst (Frysjaveien 31) viser generelt tilsvarende løsmassesammensetning som ved den aktuelle tomten. Laget med sprøbruddmateriale strekker seg helt bort til Frysjaveien 35 i nordøst. Ved nabotomten i vest (Frysjaveien 40) er det generelt beskjedne dybder til berg og faste løsmasser, men det er påvist/antatt sprøbruddmateriale ved enkelte borpunkter i nærheten av Frysjaveien.

3.5 Dybder til berg

Dybde til antatt berg ved utførte totalsonderinger på tomten varierer mellom ca. 4,6 m til 43,5 m, tilsvarende bergoverflate mellom ca. kote +146,4 og +100,3. Størst dybde til berg er registrert i nordøstre delen av eiendommen. Sonderingene indikerer skråfjell.

Områdestabilitet

3.6 Grunnvannstand og poretrykk

Utførte poretrykksmålinger viser at grunnvannstanden ligger ca. 2,5 - 4 m under terreng på tomten.

Nede langs Akerselva viser poretrykksmålinger at grunnvannstanden ligger i ca. nivå med terrenget. Videre er det registrert poreovertrykk på ca. 10 kPa i ca. 10 m dybde under terreng i dette området.

For poretrykksregistreringer, se vedlegg C.

4 Prosedyre for utredning av områdestabilitet

Det er gjort utredning av områdestabilitet i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [1].

Veilederen angir prosedyre på elleve steg for å utrede og dokumentere områdeskredfare for områder med mulig (eller påvist) sprøbruddmateriale (f.eks. kvikkleire eller leire med sprøbruddegenskaper). I Tabell 4-1 er prosedyren presentert og oppsummert. Stegene er nærmere beskrevet og dokumentert i kap. 4.1 t.o.m. 4.10.

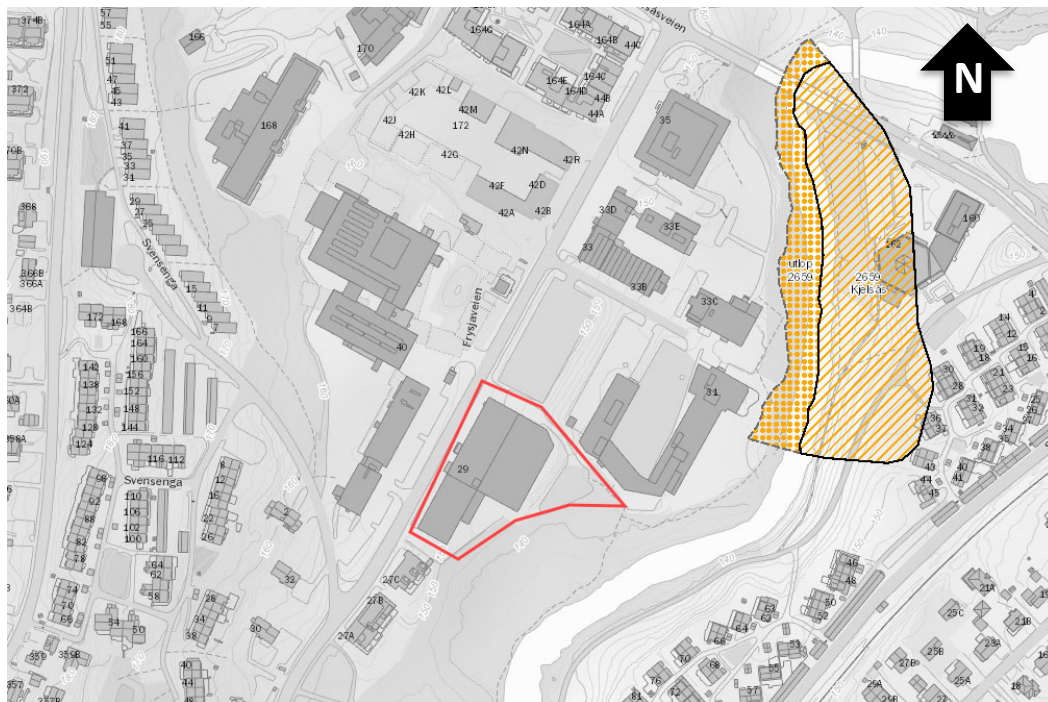
Tabell 4-1 Oppsummering av prosedyre i NVEs veileder nr. 1/2019.

Pkt.	Oppgave	Kommentar
1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner i området)	Utført. Planlagt tiltak ligger delvis innenfor en allerede identifisert faresone, men det er uvisst om denne er meldt inn til NVE, se kap. 4.1.
2.	Avgrens områder med mulig marin leire	Utført. Området ligger under marin grense, se 4.2.
3.	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Utført. Potensielt løsneområde basert på skråningshøyden x 20 er vist på Figur 4-4. Det vurderes som lite sannsynlig at den aktuelle tomten ligger i et utløpsområde.
4.	Bestem tiltakskategori	Utført. Tiltakskategori er satt til K4, se kap. 4.4.
5.	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområder	Utført. Potensielt løsneområde basert på skråningshøyden x 15 er vist på Figur 4-6. Sideveis utbredelse er nærmere vurdert i kap. 4.8.2.
6.	Befaring	Utført. Det er gjennomført befaring av geotekniker, se kap. 4.6 og vedlegg H.
7.	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er gjennomført supplerende grunnundersøkelser, se kap. 4.7.
8.	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Utført. Enkelte profiler indikerer at flakskred kan være aktuell bruddmekanisme, men at det ikke kan utelukkes en retrogressiv bruddmekanisme, se kap. 4.8. Avgrensning av løsne- og utløpsområde kan ses på vedlegg A og B.
9.	Klassifiser faresoner	Utført. Faregrad = Høy Konsekvensklasse = Meget alvorlig Risikoklasse = 5 Se kap. 4.9 og vedlegg G.
10.	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Utført. Se kap. 4.10 og vedlegg F.
11.	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Utføres etter uavhengig kvalitetssikring.

Områdestabilitet

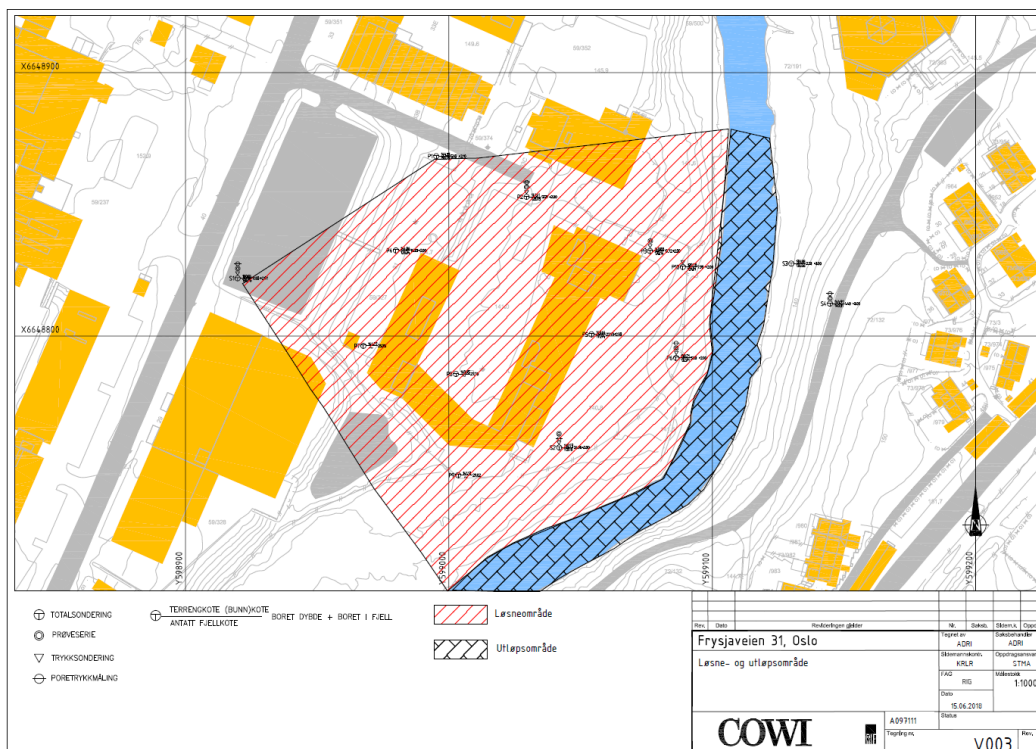
4.1 Eksisterende faresoner

Det er registrert en faresone for kvikkleireskred med middels faregrad i området på NVE Atlas, ca. 100 m nordøst for den aktuelle tomten (på andre siden av Akerselva), se Figur 4-1.



Figur 4-1: Utklipp fra NVEs kvikkleirekart som viser eksisterende aktsomhetsområder for kvikkleire. Eiendommen er markert med rødt.

Med bakgrunn i de tidligere grunnundersøkelsene på nabotomten i nord, har COWI tegnet opp mulig løсне- og utløpsområde ved et eventuelt områdeskred, se utklipp i Figur 4-2 [15]. Det er uvisst om faresonen er meldt inn til NVE.

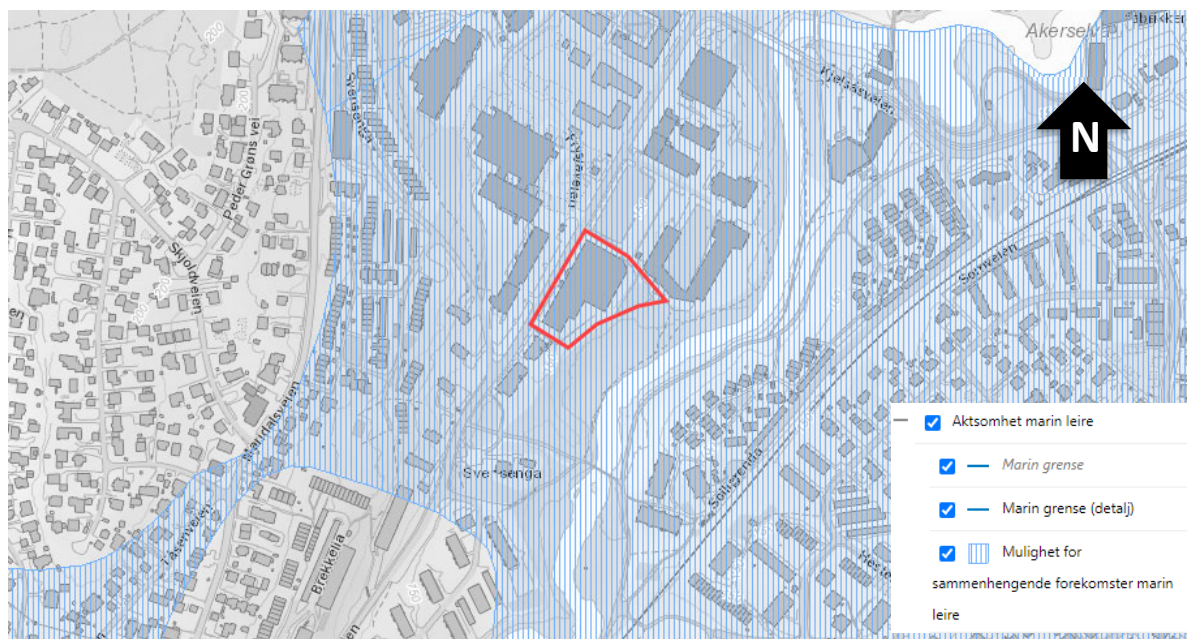


Figur 4-2: Vurdert løsnings- og utløpsområde av COWI 2019 (utklipp fra tegning V003) [15].

Områdestabilitet

4.2 Områder med mulig marin leire

Det aktuelle området ligger under marin grense, se Figur 4-3.



Figur 4-3: Utklipp fra NVEs kvikkleirekart som viser marin grense. Eiendommen er markert med rødt.

4.3 Områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

I henhold til NVEs veileder 1/2019 skal det utføres en terrengeanalyse med konservative kriterier for å begrense aktsomhetsområdene til områder der topografien gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Terreng som kan inngå i løśnieområdet for et skred:

- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og total skråningshøyde > ca. 5 m
- I platåterreng: Høydeforskjeller på 5 m og mer
- Aktsomhetsområdet som ligger innenfor 20 x skråningshøyden målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.))

Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

- 3 x lengden til løśnieområdets lengde. Løśnieområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde
- Utløpssone som allerede er kartlagt

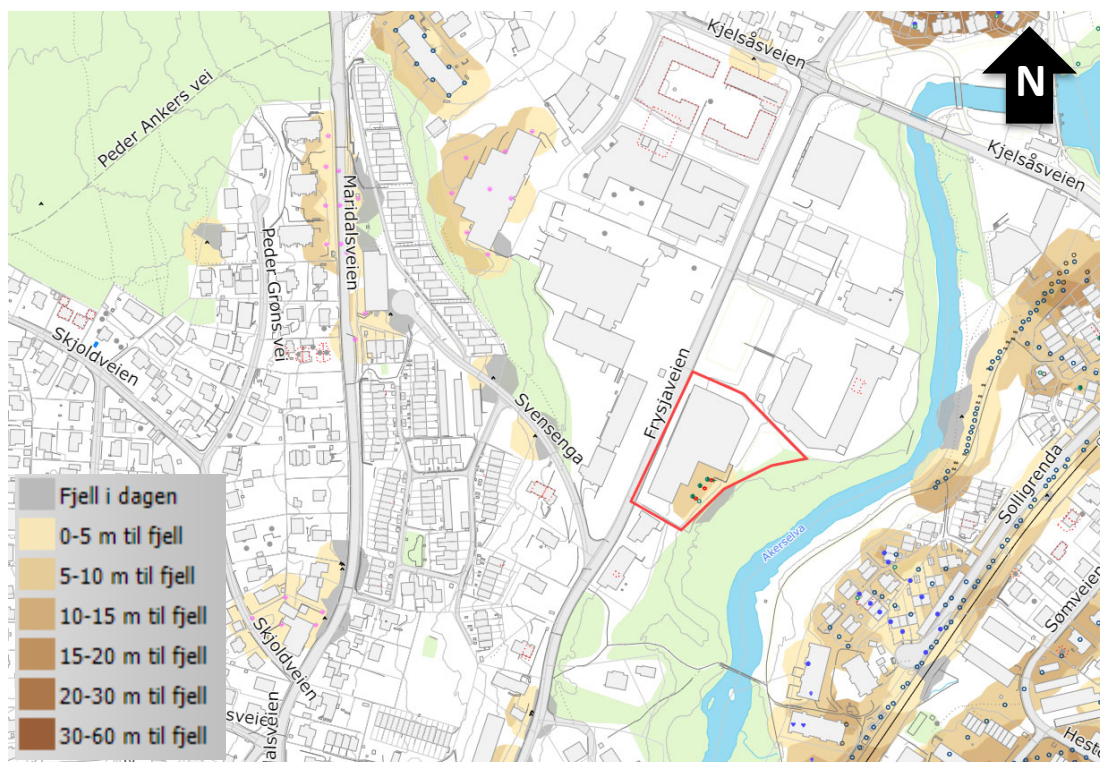
Figur 3-1 viser at terrenget i området delvis har brattere helning enn 1:20 (ca. 3 grader). Dermed er det vurdert at den aktuelle eiendommen kan inngå i løśnieområdet for et eventuelt områdeskred. For å avgrense aktsomhetsområdet er skråningstopp vurdert til å ligge ved Frysjaveien. Total skråningshøyde er dermed vurdert til ca. 15 m fra antatt elvebunn (fra ca. kote +137 til +152). Dette tilsvarer et løśnieområde på ca. 300 m. Ca. utstrekning av løøgneområdet er vist i Figur 4-4.

Områdestabilitet



Figur 4-4: Mulig aktsomhetsområde basert på 20 x skråningshøyden.

Bratthetskart fra NVE Atlas viser at terrenget fortsetter å stige i nordvestlig retning på vestsiden av Frysjaveien, se Figur 3-1. Med bakgrunn i utførte grunnundersøkelser i dette området, løsmassekart fra NGU (se Figur 3-2), samt at det på underoslo.no er registrert en del berg i dagen i dette området (se Figur 4-5), er det imidlertid vurdert at dette området ikke utgjør et potensielt løsnemråde. Dermed er det også vurdert at den aktuelle tomten ikke ligger i et utløpsområde ved et eventuelt områdeskred.



Figur 4-5: Utlipp fra underoslo.no. Eiendommen er markert med rødt.

Områdestabilitet

4.4 Bestem tiltakskategori

Det aktuelle tiltaket vurderes til tiltaksklasse K4 i henhold til Tabell 3.2 i NVEs veileder nr. 1/2019 [1]. Tiltaksklasse K4 innefatter bl.a. tiltak som medfører større forflytting/personopphold. Kvalitetssikring må derfor gjennomføres av uavhengig foretak.

4.5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområder

I henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 må det i utgangspunktet forutsettes at det vil kunne gå et stort retrogressivt skred hvor avgrensning av maksimalt løснеområde for et retrogressivt skred er $15 \times$ skråningshøyden, se Figur 4-6. Sideveis utbredelse er nærmere vurdert i kapittel 4.8.2.



Figur 4-6: Mulig løснеområde basert på $15 \times$ skråningshøyden.

4.6 Befaring

Det er gjennomført befaring 13. mai 2022 for å se etter berg i dagen og vurdere eventuell pågående erosjon i Akerselva. Det ble observert lite, men likevel aktiv erosjon langs elva, se vedlegg H. Det ble ikke observert berg i dagen som vil ha betydning for denne utredningen.

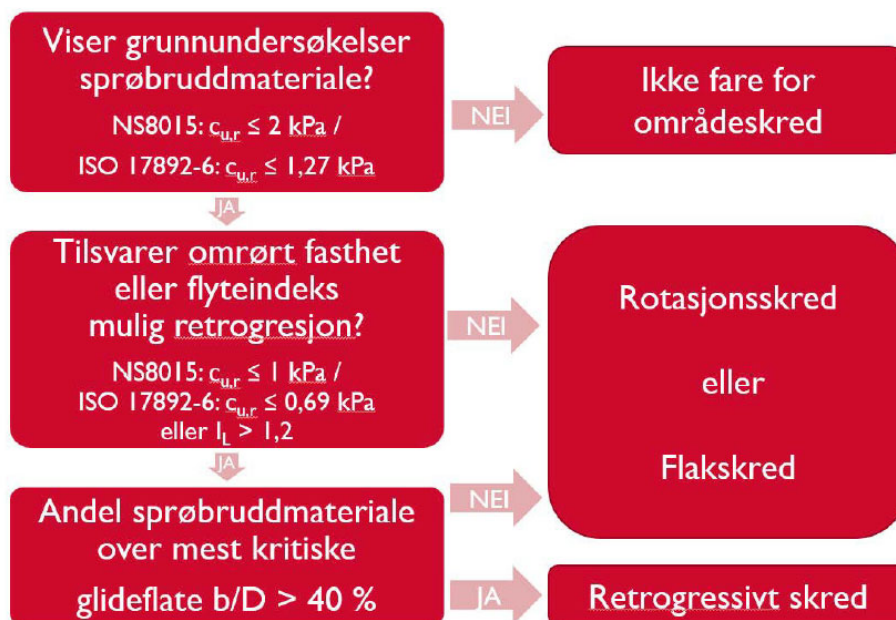
4.7 Gjennomfør grunnundersøkelser

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med foreliggende utredning [16]. Plassering og omfang av undersøkelsene ble gjort i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019, med hensyn til eksisterende grunnundersøkelser og planlagte tiltak.

4.8 Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder

4.8.1 Aktuell skredmekanisme

Å identifisere en reell skredmekanisme er avgjørende for størrelsen på løsne- og utløpsområdet, og gjøres iht. NVEs veileder nr. 1/2019, kapittel 4.5. Utklipp av flytskjema gitt i veilederen for vurdering av aktuell skredmekanisme er vist i Figur 4-7.



Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Figur 4-7: Flytskjema fra NVEs veileder nr. 1/2019 for vurdering av aktuell skredmekanisme [1].

Det er påvist sprøbruddmateriale med $c_{ur} < 0,69$ kPa.

Utførte grunnundersøkelser indikerer at det i området ved Akerselva kan være et tynt lag i leirlaget som har lavere fasthetsegenskaper enn øvrig leire. I tillegg har laget med sprøbruddmateriale i store deler av det undersøkte området omtrent samme helning som terrenget over. Dette medfører at det ikke kan utelukkes at aktuell skredmekanisme kan være flakskred. Flakskred kan gå i svært flatt terreng, og ha stor utbredelse. En avgrensning av en slik sone må utføres med geoteknisk skjønn.

Ettersom b/D -forholdet (ref. Figur 4-7) er større enn 40 % i noen av profilene, kan det heller ikke utelukkes et retrogressivt skred med utgangspunkt i et rotasjonsskred ned mot elven. Oppriss av profiler kan ses i vedlegg F.

Det må derfor tas høyde for at aktuell skredmekanisme kan være et flakskred eller et retrogressivt skred i videre soneavgrensning.

4.8.2 Avgrensning av løsneområde

Avgrensningen av sonen er basert på en helhetsvurdering med utgangspunkt i opptegnede snitt med antatt lagdeling, samt tolkning av grunnundersøkelser i hele området. For vurdering av utbredelse på løsneområde ved et eventuelt retrogressivt skred, er det brukt NGI-metoden. Opptegning av 1:15-linjen tar konservativt hensyn til skråningshøyden fra antatt elvebunn helt opp til Frysjeveien, til tross for det delvis flate partiet i terrenget i nærhet til Akerselva.

En skjematisk oppsummering av vurderingene er presentert i Tabell 4-2.

Områdestabilitet

Tabell 4-2: Vurderinger per profil.

Profil	Kommentar
A-A	Laget med sprøbruddmateriale ligger nært antatt elvebunn, noe som indikerer at rotasjonsskred med påfølgende retrogressivt skred kan være potensielle skredmekanismer. Det vurderes imidlertid å være liten sannsynlighet for at et retrogressivt skred som starter i dette profilet vil forplante seg helt til den aktuelle tomten. Flakskred i nærhet til Akerselva vurderes som lite sannsynlig med tanke på dybde til sprøbruddmateriale i borpunkt 8. Nordover for borpunkt 8 kan flakskred imidlertid ikke utelukkes med hensyn til at laget med antatt sprøbruddmateriale ligger omtrent parallelt med terrenget.
B-B	Laget med sprøbruddmateriale ligger nært antatt elvebunn, noe som indikerer at rotasjonsskred med påfølgende retrogressivt skred kan være potensielle skredmekanismer. Lite sannsynlig at et retrogressivt skred som starter i dette profilet vil forplante seg helt til den aktuelle tomten. Det kan imidlertid ikke utelukkes at et flakskred kan initieres ved et eventuelt rotasjonsskred ved Akerselva.
C-C	Samme begrunnelse som for profil B-B.
D-D	Laget med sprøbruddmateriale ligger nært antatt elvebunn, noe som indikerer at rotasjonsskred kan være aktuell skredmekanisme, men på grunn av liten mektighet på sprøbruddlaget vurderes det ikke å være risiko for retrogressivt skred. Det kan imidlertid ikke utelukkes at et flakskred kan initieres ved et eventuelt rotasjonsskred ved Akerselva.
E-E	Både flakskred og retrogressivt skred kan være potensielle skredmekanismer. Liten forskjell på utbredelsen av sonen om det er retrogressivt skred eller flakskred som vil være mest aktuell skredmekanisme.
F-F	Samme begrunnelse som for profil E-E.

I henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 er løснеområdet trukket helt ned til bunnen av skrånningen. Sonen er avgrenset med utgangspunkt i skredmekanismen som vil gi størst utbredelse av sonen. Det er tatt hensyn til at et eventuelt retrogressivt skred i profil E-E og/eller F-F vil kunne resultere i sideveis utbredelse inn i profil A-A t.o.m. D-D, selv om dette er antatt konservativt.

I nordøst baseres avgrensningen på registrerte bergdybder samt mektighet og dybde til laget med antatt sprøbruddmateriale. Det er valgt å inkludere Kjelsåsveien i løснеområdet med bakgrunn i en 1:3-linje som trekkes fra laget med antatt sprøbruddmateriale.

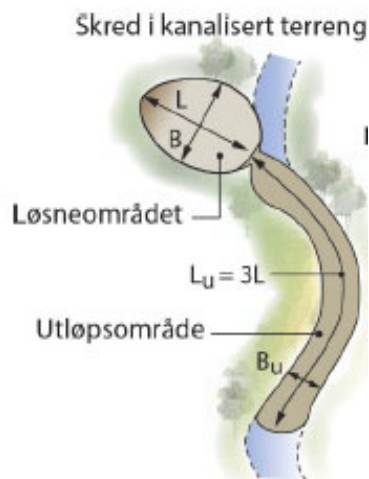
Avgrensning i sør baseres på at det ikke er påvist sprøbruddmateriale på sørvestre delen av den aktuelle tomten, samt at terrenget vest/nord for Akerselva ligger forholdsvis flatt i dette området.

I vest og nord er sonen avgrenset til grunnundersøkelsene med antatt ikke eller påvist ikke sprøbruddmateriale. Det er imidlertid blitt bygget nye leilighetsbygg ved Frysjaveien 44 etter at grunnundersøkelsene ble utført i dette området. Avgrensningen tar ikke hensyn til om eventuelt sprøbruddmateriale i dette området ble fjernet/skiftet ut i forbindelse med etablering av byggene.

Opptegning av løсне- og utløpsområde er vist i vedlegg A og B.

4.8.3 Avgrensning av utløpsområde

Kapittel 4.6 i NVEs veileder nr. 1/2019 gir sammenhenger mellom utløpsdistanse for skredmassene og størrelsen på løснеområdet for ulike skredmekanismer, og for ulike terrengtyper. Skredmasser fra det aktuelle løsnakeområdet vil, dersom de renner ut, bevege seg nedover Akerselva i kanalisert terreng. Lengden på utløpsområdet vil være avhengig av skredmekanisme.



Figur 4-8: Illustrasjon av lengden på utløpsområde i kanalisert terreng. Hentet fra NVEs veileder nr. 1/2019 [1].

Det er tatt utgangspunkt i en retrogressiv skredmekanisme over hele området ved estimering av utløpsområde. Dette på grunn av at det ikke kan utelukkes sideveis utbredelse inn i profil A-A t.o.m. D-D hvis grunnen på siden av profilet hadde sklidd ut (profil E-E og/eller profil F-F), selv om dette er antatt konservativt. Lengden av utløpsområdet er da 3 x lengden av løsnakeområdet når det gjelder retrogressivt skred. Det gir et utløpsområde som vist på vedlegg B.

4.9 Klassifisering av faresoner

Kapittel 4 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020 gir føringer for klassifisering av faresoner for kvikkleireskred [4]. Evalueringen skal inneholde en evaluering av faregrad-, konsekvens- og risikoklasse med dagens situasjon som utgangspunkt.

Faregraden skal bestemmes for antatt kritiske snitt i hver enkel sone. Betegnelse kritisk snitt gjelder her for det snittet som gir høyest poengscore etter Tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, og ikke nødvendigvis snittet der den beregningsmessige sikkerheten er lavest.

Evaluering av skadekonsekvensklasse gjøres med utgangspunkt i Tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020. Evaluering av skadekonsekvens gjøres for hele faresonen, det vil si en samlet vurdering for løsne- og utløpsområdet.

Vurdering av risikoklasse gjøres med utgangspunkt i kapittel 4.3 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020. Risiko er her beregnet som faregradsscore i prosent av maksimal score multiplisert med skadekonsekvensscore i prosent av maksimal score.

Tabell 4-3 presenterer resultatene fra evaluering av faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse. Detaljerte vurderinger er vist i vedlegg G.

Tabell 4-3: Resulterende faregrad-, konsekvens- og risikoklasse.

Faregrad			Skadekonsekvens			Risiko	
Score	% av max	Klasse	Score	% av max	Klasse	Score	Klasse
28	55	Høy	31	69	Meget alvorlig	3782	5

Områdestabilitet

Det presiseres i kapittel 4 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020 at det ved planlegging av sikringstiltak også bør utføres en klassifisering for situasjonen etter utbygging. Sikringstiltakene bør fortrinnsvis planlegges slik at fremtidig faregrad blir «Lav». Dette er ikke gjort i denne fasen.

4.10 Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet

Oversikt over utførte grunnundersøkelser og kritiske snitt er vist på tegning RIG-TEG-001 i vedlegg A. Det presiseres at det kun er utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon. Stabilitet for anleggsfasen og permanent situasjon må vurderes i senere fase når tiltaket er bedre kjent.

4.10.1 Sikkerhetskrav og nivå på kvalitetssikring

Tiltaket er plassert i tiltakskategori K4. For tiltak som forverrer stabiliteten, stilles det krav til en absolutt sikkerhetsfaktor på $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ (ved bruk av beregningsmetoder som ikke tar hensyn til «strain softening») i udrenert tilstand og $F_{c\phi} \geq 1,25$ i drenert tilstand. Her er $f_s = 1,15$ og representerer sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekten i udrenerte beregninger. Absolutt sikkerhetsfaktor for udrenert tilstand blir da $F_{cu} \geq 1,61$.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet på $F_{cu} \geq 1,40$ i udrenert tilstand og $F_{c\phi} \geq 1,25$ i drenert tilstand. Dersom beregnet sikkerhet er lavere, kreves det prosentvis økning basert på faregrad og beregnet sikkerhet.

Siden det er forutsatt at de nye byggene vil bli fundamentert på peler, som kan forstyrre kvikkleira, er det lagt til grunn at tiltaket vil innebære en forverring.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$ i drenert tilstand, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$ i udrenert tilstand. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal $F_{c\phi}$ og F_{cu} økes prosentvis i henhold til Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVEs veileder nr. 1/2019.

I henhold til veilederen, kapittel 3.4.3, skal erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket forebygges.

4.10.2 Laster

Det er ikke tatt hensyn til last fra eksisterende bygg oppå terrenget siden det er antatt at laster fra disse føres ned til berg. Denne antagelsen er basert på innhentede dokumenter fra Plan- og Bygningsetaten samt anbefalinger funnet i tidligere geotekniske rapporter.

4.10.3 Grunnvannstand og poretrykksforhold

Grunnvannstanden i beregningene er basert på utføre poretrykksmålinger i området. I området ved Akerselva er det tatt hensyn til et poreovertrykk på 6 kPa i ca. 6 m dybde og 10 kPa i ca. 10 m dybde. Videre oppover i skråningen er det antatt hydrostatisk poretrykksfordeling.

4.10.4 Laginndeling

Laginndelingen som er valgt/tolket er generelt lik for samtlige profiler;

1. Topplag av tørrskorpe/fyllmasser
2. Siltig leire
3. Sprøbruddmateriale/kvikkleire
4. Morene

I deler av området ved Akerselva er det tatt hensyn til et topplag av matjord/torv. Videre er det i dette området lagt inn et tynt lag benevnt «sprøbruddmateriale redusert» (med unntak for profil F-F) med bakgrunn i utførte CPTUer og laboratorieforsøk, se vedlegg E.

4.10.5 Jordparametere

Skjærfasthet

Generelt skal et karakteristisk skjærstyrkeprofil (s_{UA}) velges ut ifra følgende rangering:

1. Treaksialforsøk av god kvalitet (kvalitetsklasse 1)
2. CPTU (anvendelsesklasse 1)
3. Erfaringsverdier (s_{UA}/p_0' , SHANSEP)
4. Konus/enaksialforsøk/vingebor

Det er utført totalt 3 stk. treaksialforsøk av Multiconsult; 2 stk. i borpunkt 8 og 1 stk. i borpunkt 9 [16]. Prøvekvaliteten på treaksialforsøk i borpunkt 8 i 6,6 m dybde kan klassifiseres som et akseptabelt forsøk med en god til bra prøve kvalitet, mens forsøket i 14,6 m dybde kan klassifiseres som et akseptabelt forsøk med dårlig prøve kvalitet. Treaksialforsøk ved borpunkt 9 i 4,8 m dybde kan klassifiseres som et godt forsøk med meget god prøve kvalitet. Videre er det utført 5 stk. treaksialforsøk i regi av COWI i området; 2 stk. i borpunkt C-P2, 1 stk. i borpunkt C-P3, 1 stk. i borpunkt C-P6 og 1 stk. i borpunkt C-S1 [12]. Multiconsult har ikke kjennskap til forsøks- og prøve kvalitet for disse treaksialforsøkene.

Det er utført 5 stk. trykksonderinger (CPTU) av Multiconsult, hvorav samtlige har anvendelsesklasse 1 [16]. Det er også utført trykksonderinger av COWI, men Multiconsult har ikke hatt tilgang til rådata fra disse i forbindelse med foreliggende utredning.

Erfaringsverdier beskrevet i NIFS rapport nr. 77/2014 [5], viser at karakteristisk aktiv skjærstyrkeprofil ikke bør ligge under $0,25 \times p_0'$.

Enaksiale trykkforsøk, utført av Multiconsult, viser lite til mye bruddtøyning (mellom 2 - 15 %), hovedsakelig rundt 7 %, noe som indikerer middels god prøve kvalitet [16]. Enaksiale trykkforsøk på prøveseriene som ble tatt opp av COWI viser imidlertid noe lavere bruddtøyning, generelt under 5 % [12].

Ved tolkning av dimensjonerende skjærstyrkeprofil er treaksialforsøk, samt konus- og enaksialforsøk plottet mot dybden på CPTU-plott. Konus og enaksialforsøk er justert med anisotropifaktorer. Erfaringsverdi $0,25 \times p_0'$ er også lagt inn i samme plott. Skjærstyrken er lest av ved 1 % bruddtøyning for samtlige treaksialforsøk. Tolkete skjærstyrkeprofiler er vist i vedlegg E.

Ved tolkning av dimensjonerende skjærstyrkeprofil for nabotomten (Frysjaveien 31) er det tatt hensyn til et noe svakere lag i området ved Akerselva. I øvrig er det generelt brukt tilsvarende styrkeprofil i dette området som ved den aktuelle tomten. Dette baseres på en sammenligning av utførte laboratorieforsøk, utført i regi av COWI [12], og tolkede styrkeprofiler fra grunnundersøkelser ved den aktuelle tomten, se tegning 10229355-01-RIG-TEG-506 i vedlegg E.

Ved tolkning av dimensjonerende skjærstyrkeprofiler i profil F-F (Frysjaveien 35) er det tatt utgangspunkt i tidligere laboratorieforsøk på prøveserier ved borpunkt N2-2, N2-19, N2-31 og N4-2 [19][21], se tegning 10229355-01-RIG-TEG-507 i vedlegg E.

Områdestabilitet

Anisotropifaktorer

Det er kun utført aktive treaksialforsøk, og korrelasjonene beskrevet i NIFS rapport nr. 14/2014 Tabell 1 [6], legges derfor til grunn for vurdering av anisotropifaktorer. Disse ADP-faktorene er gjengitt i Tabell 4-4.

Tabell 4-4: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP-faktorer) gjengitt fra Tabell 1 i NIFS rapport nr. 14/2014 [6]. I_p i prosent i formlene.

I_p	C_{uD}/C_{uA}	C_{uP}/C_{uA}
$I_p \leq 10 \%$	0,63	0,35
$I_p > 10 \%$	$0,63 + 0,00425 * (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 * (I_p - 10)$

Materialparametere for drenerte analyser

Friksjonsvinkel i leiren er tolket fra utførte treaksialforsøk, se vedlegg D. På grunn av varierende og delvis usikker kvalitet på treaksialforsøkene er det valgt en antatt konservativ friksjonsvinkel lik 26 grader i den siltige leiren, og 20 grader i sprøbruddmassene. For topplaget av fyllmasser/tørrskorpe og matjord/torv er det brukt en antatt konservativ friksjonsvinkel på henholdsvis 30 og 20 grader. Videre er det brukt attraksjon 0,1 kPa for alle lag.

4.11 Resultat fra stabilitetsberegningene

Det er utført både drenert og udrenert analyse av samtlige profiler.

Stabilitetsberegningene kan ses i vedlegg F. Laveste beregnede sikkerhetsfaktor for de 6 antatt kritiske profilene er oppsummert i Tabell 4-5.

Geometri av elvekanter er basert på antagelse om helning 1:2. Siden det er lagt inn et topplag med friksjonsvinkel 20 grader i noen av profilene, i nærhet til Akerserlva, finner beregningsprogrammet grunne glideflater med sikkerhet $F_{c\phi} < 1,25$. Det er valgt å ikke ta med disse i resultattabellen på grunn av at terrenget ellers ligger forholdsvis flatt i området og disse kun avhenger av geometri på elvekant. Slike mindre utglidninger vil uansett bli motvirket ved hjelp av erosjonssikring, ref. kapittel 5.1.

*Tabell 4-5: Beregnet sikkerhet for dagens situasjon. *Dette profilet ligger utenfor influensområdet til tiltaket og således gjelder krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$.*

Profil	Sikkerhet for dagens situasjon	
	Udrenert analyse, F_c	Drenert analyse, $F_{c\phi}$
A-A	1,69	2,58
B-B	1,77	1,66
C-C	1,41*	2,17
D-D	1,84	1,72
E-E	1,45	1,96
F-F	1,43*	0,95

Beregningene viser at stabiliteten er tilfredsstillende i profil A-A t.o.m. D-D med hensyn til dagens situasjon.

Områdestabilitet

Det er antatt at det aktuelle tiltaket ikke vil innebære belastning av terrenget i fremtidig situasjon, og dermed antas det at profiler med sikkerhetsfaktor $F_{c\phi} > 1,25$ og $F_{cu} > 1,61$ (i dagens situasjon) vil ha tilsvarende eller bedre sikkerhet i fremtidig situasjon. Dette innebærer at resulterende sikkerhet i profil A-A t.o.m. D-D antas å være tilfredsstillende også i fremtidig situasjon. Dette må imidlertid bekreftes i senere fase, i tillegg til at det må dokumenteres at stabilitet i anleggsperioden ikke medfører for lav sikkerhet.

Det er funnet glideflater med for lav sikkerhetsfaktor ($F_c < 1,61$) med hensyn til fremtidig situasjon i profil E-E. Det er også funnet glideflater med for lav sikkerhet i profil F-F ($F_{c\phi} < 1,25$).

5 Nødvendige tiltak

Foreløpige snittegninger fra ARK viser at det aktuelle tiltaket vil innebære avlastning av terrenget ved topp skråning i fremtidig situasjon. Det må i senere fase utføres beregninger av områdestabiliteten for å kontrollere om krav til sikkerhetsfaktor 1,61 er tilfredsstillende med hensyn til avlastningen i profil E-E. Hvis avlastningen ikke er tilstrekkelig må det vurderes andre tiltak for å forbedre områdestabiliteten, f.eks. ytterligere avlastning og tilbakefylling med lette masser. Et annet tiltak kan være installasjon av permanent spunt for å avgrense eventuelle kritiske glideflater.

Siden det aktuelle tiltaket ikke vil påvirke området ved profil F-F, forventes det å bli nødvendig å slake ut terrenget ned mot elva for å oppnå tilstrekkelig robusthet i skråningen i tillegg til erosjonssikring. Det fremgår i NOTEBY-rapport fra 1959 at det allerede har «inntruffet en rekke mindre skred» i dette området, ref. [21]. Siden skråningen ligger utenfor influenssonen til tiltaket, gjelder prosentvis økning av $F_{c\phi}$ og F_{cu} i henhold til Tabell 3.3 og Figur 3.3 i NVEs veileder nr. 1/2019.

5.1 Erosjonssikring

Ettersom at det er observert aktiv erosjon langs Akerselva, stilles krav til at det skal erosjonssikres langs elva innenfor kartlagt løsneområde. Erosjonssikring må være utført før oppstart grunnarbeider i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019.

Da det er utført begrenset med grunnundersøkelser ned mot Akerselva, må det påregnes at hele strekningen innenfor løsneområdet må erosjonssikres. Det kan i senere faser utføres supplerende grunnundersøkelser og utføres en ny vurdering på om det kan unngås erosjonssikring på deler av strekningen.

Det må vurderes om eksisterende erosjonssikring ved Frysjaveien 35 er tilstrekkelig. Vurdering av dette samt prosjektering av ny erosjonssikring må gjøres av personell med rett kompetanse.

6 Viktige momenter

I detalj- og utførelsesfasen vil det være nødvendig å vurdere lokalstabilitet i sammenheng med eventuelle utgravings- og/eller fyllingsarbeider, samt bæreevne for maskiner. Stabilitet i forbindelse med eventuell ramming av peler må også vurderes. Det må lages et måleprogram i forbindelse med detaljprosjektering for å hindre at poretrykket øker for mye under ramming/installasjon. Det samme gjelder for installasjon av spunt.

Det forutsettes at stabilitet ivaretas på tilsvarende måte i eventuelle fremtidige prosjekter/inngrep i nærområdet, med spesielt hensyn til registrerte områder for kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Faseplaner for utførelse av tiltak som dokumenterer tilfredsstillende sikkerhet i alle anleggsfaser må utarbeides på neste plannivå, når valg og utforming av endelig tiltak skal detaljprosjekteres.

Utførte beregninger er basert på dagens elvebunn, og det presiseres at forhold i fremtiden kan påvirke vurderingene.

7 Referanser

7.1 Veiledninger og regelverk

- [1] NVE (2020). Veileder nr. 1/2019. *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- [2] Plan og bygningsloven. Byggteknisk forskrift TEK 17, sist revidert 05.09.2017.
- [3] NVE (2011). Retningslinje nr. 2/2011. *Flaum og skredfare i arealplanar* med vedlegg, sist revidert 15.04.2011.
- [4] NVE (2020). Ekstern rapport nr. 9/2020. *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse.* Datert: 27.11.2020.
- [5] NIFS (2014). Rapport nr. 77/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. Valg av karakteristisk cuA – profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser.*
- [6] NIFS (2014). Rapport nr. 14/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.*
- [7] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, 2018.

7.2 Rapporter/notater

- [8] GrunnTeknikk. Rapportnr. 115658r1. *Oslo. Frysjeparken felt A, E og G1. Grunnundersøkelser.* Datert: 14.09.2021.
- [9] GrunnTeknikk. Rapportnr. 115544r2. *Oslo. Frysjeparken felt G2. Grunnundersøkelser.* Datert: 04.06.2021.
- [10] COWI. Dokumentnr. A130702-RAP-RIG-001. Ver. 1.0. *Frysjeveien 29 GU. Geoteknisk datarapport.* Datert: 02.12.2019.
- [11] GrunnTeknikk. Rapportnr. 114192r1. *Oslo. Frysjeparken felt B. Grunnundersøkelser.* Datert: 19.08.2019.
- [12] COWI. Dokumentnr. A095693-RIG-RAP-001. Ver. 3.0. *Frysjeveien 31, Oslo – Datarapport. Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert: 01.03.2018
- [13] NOTEBY. Oppdragsnr. 50772, rapportnr. 1. *Frysjeveien 29. Utvidelse. Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering.* Datert: 24.01.1995.
- [14] NOTEBY. Oppdragsnr. 5248, rapportnr. 1. *Frysjeveien 27, Oslo. Stabilitet.* Datert: 01.06.1964.
- [15] COWI. Dokumentnr. A114661-NOT-RIG-01. Ver. 2.0. *Frysjeveien 31, Oslo. Innledende geotekniske vurderinger.* Datert: 25.09.2019
- [16] Multiconsult. Dokumentnr. 10229355-02-RIG-RAP-001. Rev. 02. *Riverside (Finerfabrikken). Datarapport – supplerende grunnundersøkelser.* Datert 06.05.2022
- [17] Multiconsult. Dokumentnr. 10202096-RIG-RAP-001. Rev. 01. *Frysjeparken Felt C. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert 14.06.2018
- [18] Multiconsult. Dokumentnr. 128355-RIG-RAP-001. Rev. 00. *Frysjeparken. Geoteknisk grunnundersøkelse.* Datert 18.12.2015
- [19] NOTEBY. Oppdragsnr. 4474, rapportnr. 1. *Ny fabrikkbygning, Frysjeveien 35, Oslo. Grunnundersøkelser, fundamentering, utgraving, drenasje og stabilitet.* Datert 18.03.1961
- [20] NOTEBY. Oppdragsnr. 4178, rapportnr. 1. *Prosjektert nybygg i Frysjeveien, Oslo. Grunnundersøkelser.* Datert 11.04.1959
- [21] NOTEBY. Oppdragsnr. 4305, rapportnr. 1. *Industriområde ved Frysjeveien. Grunnundersøkelser.* Datert 02.11.1959
- [22] NOTEBY. Oppdragsnr. 4626, rapportnr. 1. *Prosjektert reservedelslager og lastebilverksted i Frysjeveien 31, Oslo. Grunnundersøkelser og fundamenteringsteknisk utredning.* Datert 25.05.1961

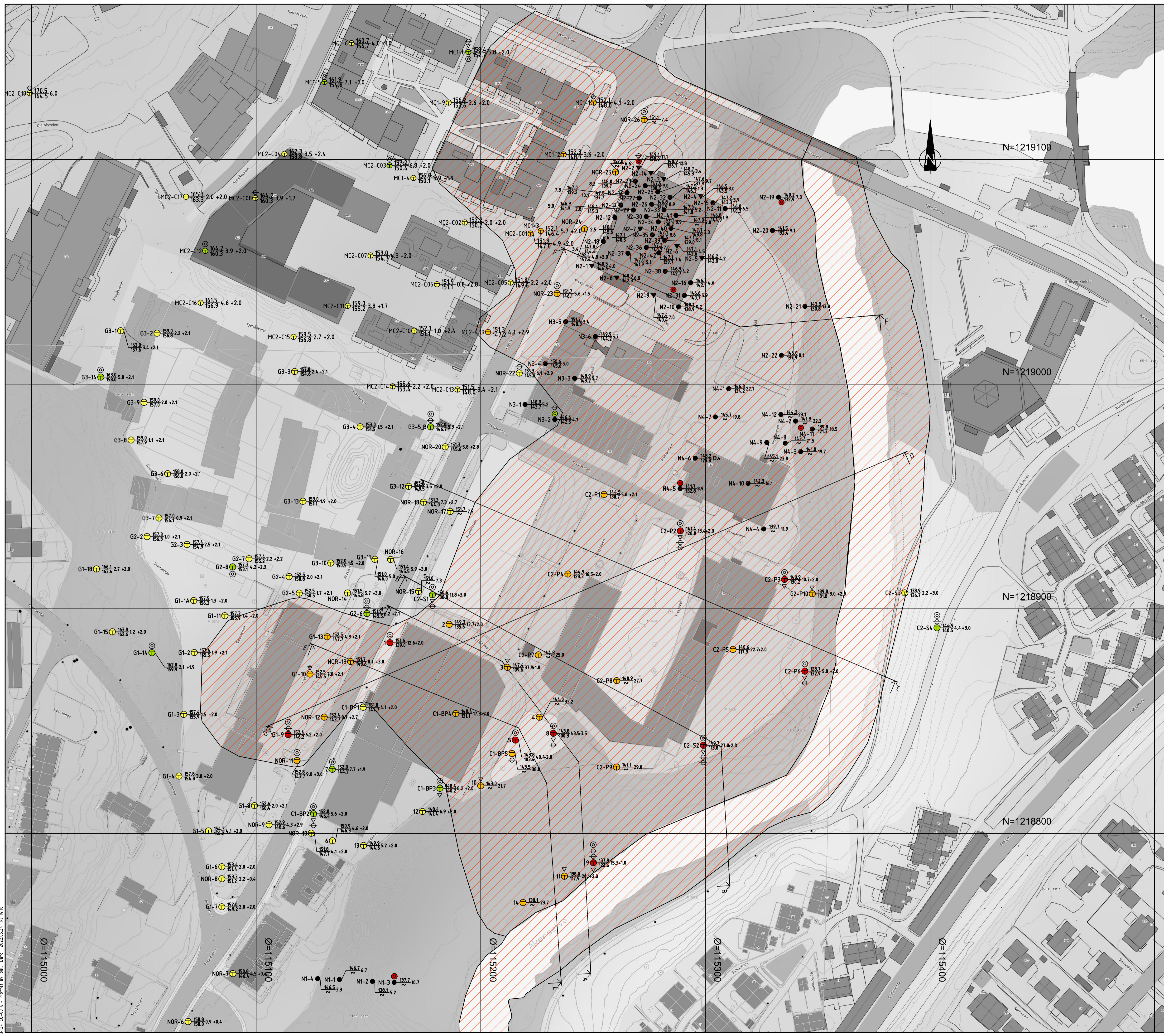
Områdestabilitet

[23]Norconsult. Oppdragsnr. 5144755. Rapportnr. NO-G-RiG-RAP-004. *Frysja – Frysjaveien. Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert 19.06.2020

Vedlegg A

Samlet borplan med kritiske snitt og faresone

Tegning 10229355-01-RIG-TEG-001



FORKLARING

- TEGNFORKLARING:**
- DREIESONDERING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ENKEL SONDERING
 - PRØVEGROP
 - ⊕ KJERNEBORING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⊖ DREIETRYKKSONDERING
 - ⊕ FJELLKONTROLLBORING
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊕ BERG I DAGEN
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - + VINGEBORING
- KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KUNDE
 KORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL
- EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 BP $\begin{matrix} 160.5 \\ 164.5 \end{matrix}$ 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

- KLASSIFISERING AV BØRPUNKT:**
- PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
 - MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
 - ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
 - IKKE PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE

Utløp- og løseområde

HENVISNINGER

TIDLIGERE BØRINGER:

Prefiks	Utførende aktør	Årstall	Dokument/opdragsnr.
-	Multiconsult	2022	10229355
MC1	Multiconsult	2015	128355
MC2	Multiconsult	2018	10202096
C1	COWI	2019	A130702
C2	COWI	2018	A095693
G1	GrunnTeknikk	2021	115658r1
G2	GrunnTeknikk	2021	115544r2
G3	GrunnTeknikk	2019	114192r1
N1	NOTEBY	1964	5248
N2	NOTEBY	1961	4474
N3	NOTEBY	1959	4178
N4	NOTEBY	1959	4305
NOR	Noconsult	2020	514755

Merker:
 Høydekoter for NOTEBY-borpunkter er ikke korrigert mtp. høydesystem N2000.

Prøver tatt opp av Norconsult består i hovedsak av poseprøver. Derfor er borpunkter med prøvesymbol markert som "mulig" eller "antatt ikke" kvikkleire/sprøbruddmateriale.

00	Utført	20.02.2022	BAL	TGJ	BAL	
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
			RIG	Forman	A1	
Frysjaiparken Finer AS					Date	20.05.2022
Riverside (Finerfabrikken)					Skala	1:800
Samlet borplan m/ kritiske snitt og faresone						
Områdestabilitetsvurdering						
Status		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent		
Utført		BAL	TGJ	BAL		
Oppdragsgiver		Tegningsnr.		Rev.		
www.multiconsult.no		10229355-01	RIG-TEG-001	00		

Vedlegg B

Oversikt løsne- og utløpsområde

Tegning 10229355-01-RIG-TEG-002



N=1219100

N=1219000

N=1218900

N=1218800

N=1218700

N=1218600

N=1218500

Utløp- og løsrneområde

00	Utarbeidet	20.05.2022	BAL	TGJ	BAL	
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
			RIG		A1	
Frysjaparken Finer AS Riverside (Finerfabrikken)					Date	20.05.2022
Oversikt løsrne- og utløpssone Områdestabilitetsvurdering					Målestokk:	1:1500
					Rev.	-
Multiconsult <small>www.multiconsult.no</small>		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
Utarbeidet		BAL	BAL	TGJ	BAL	
Oppdragsgiver		Tegningsnr.		Rev.		
10229355-01		RIG-TEG-002		00		

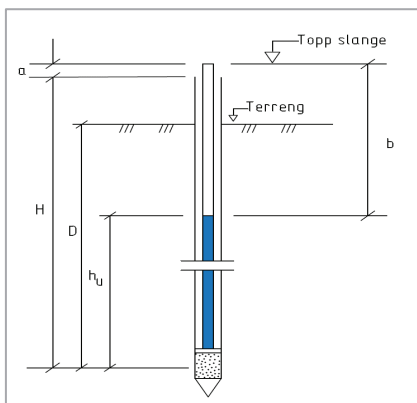
\\svz-arcnum-01\Prosjekt\10229355-01\10229355-01-03 ARBEIDSPRAEUE\10229355-01-04 TEGNINGER\Områdestabilitetsvurdering\10229355-01-04-0001-01.dwg, 2022.05.24, 11:23:30

Vedlegg C

Poretrykksmålinger

Tegning 10229355-02-RIG-TEG-350 t.o.m. -351

Oppragsnr. A095693 vedlegg 3.1 t.o.m. 3.5 (fra COWI-rapport)

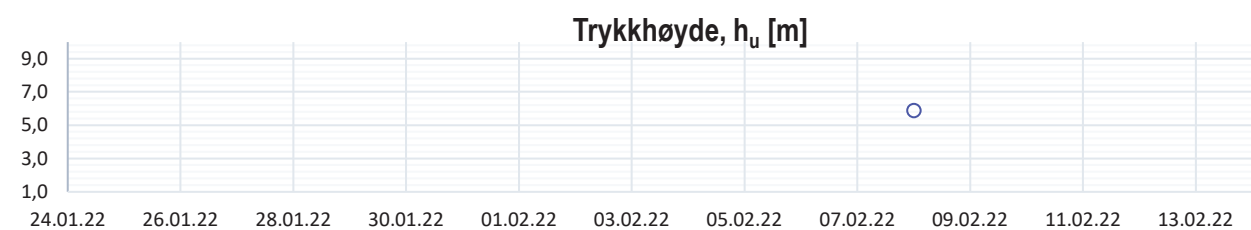
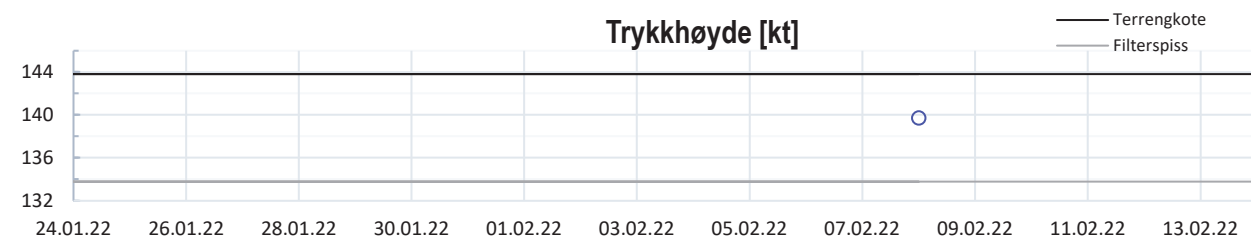


Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Koordinat NORD (X)	[m]	1218845	NTM 10
Koordinat ØST (Y)	[m]	115232	NTM 10
Terrengkote	[m]	143,8	NN2000
Topp slange over terreng	[m]	1,0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0,0	
Topp slange kote	[m]	144,8	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	11,0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	10,0	
Filterspiss kote	[m]	133,8	

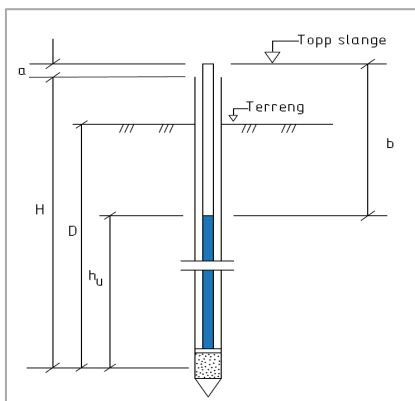
Avlesning/Logging

Dato registrert	Dybde fra topp slange (b) [m]	Trykkehøyde hu [m]	Trykkehøyde kote [m]	Trykkehøyde trykk [kPa]	Anmerkning
08.02.2022	5,1	5,9	139,7	59,0	



Type	Borpunkt	ID	Installert dato	Borbot nr
Hydraulisk m/filter og plastslange, ett dyp	8	PZ 8	20.01.2022	Digital
Frysjaiparken Finer AS Riverside (Finerfabrikken)	Status	lag	Original format	Dato
	Til rapport	RIG	A4	10.02.2022
Poretrykksregistrering	Restriksjonskode	kontrakt nr	Løskjenn	Målestokk
	BAL	JAF	bal	-
Oppdragsnr	Egningssnr	Rev		
10229355-02	RIG-TEG-350			0

Poretrykksmåler 1 (PZ9.1) - dyp: 6,0 m
Poretrykksmåler 2 (PZ9.2) - dyp: 10,0 m



Lokasjon og geometri

	Enhet	PZ 9.1	PZ 9.2	Anmerking
Koordinat NORD (X)	[m]	1218787	115250	NTM 10
Koordinat ØST (Y)	[m]	1218787	115250	NTM 10
Terrengkote	[m]	137,9	137,9	N2000
Topp slange over terreng	[m]	1,0	1,0	
Topp slange - topp rør (a)	[m]	0,0	0,0	
Topp slange kote	[m]	138,9	138,9	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	7,0	11,0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	6,0	10,0	
Filterspiss kote	[m]	131,9	127,9	

Avlesning/Logging

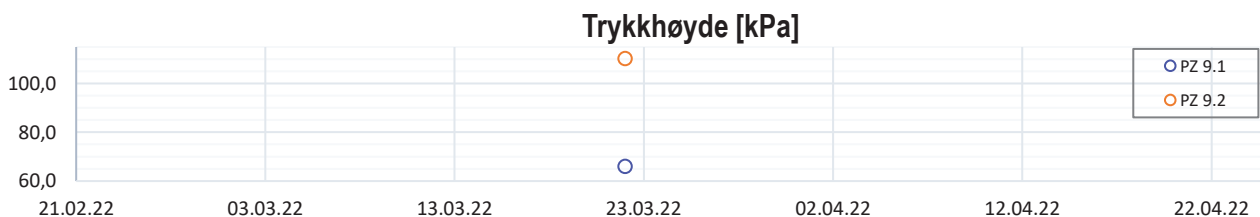
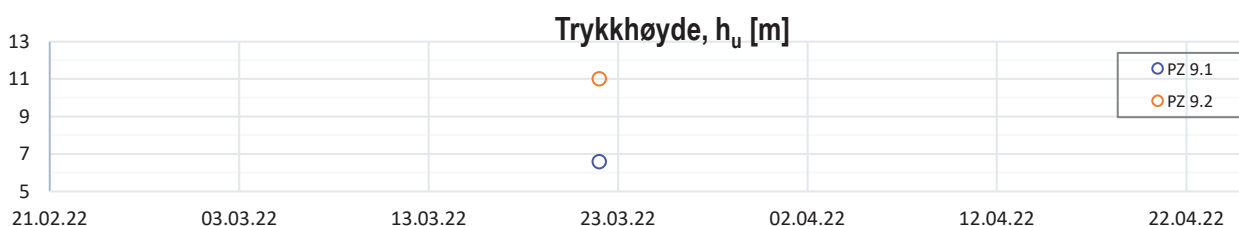
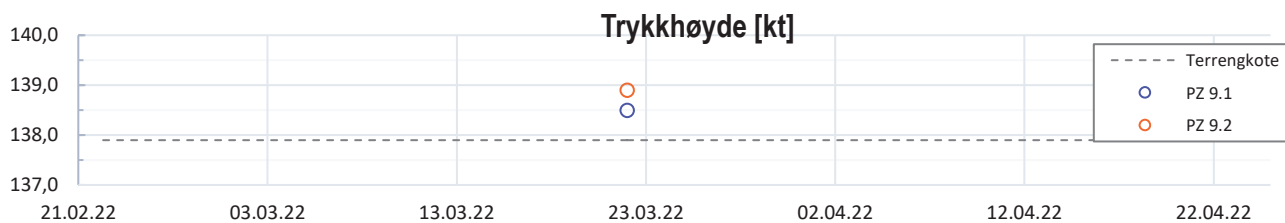
Dato registrert **Dybde fra topp slange (b) [m]** **Trykkehøyde hu [m]** **Trykkehøyde kote [m]** **Trykkehøyde trykk [kPa]** **Anmerking**

Poretrykksmåler 9.1: 6 m

22.03.2022	0,4	6,6	138,5	66,0	

Poretrykksmåler 9.2: 10 m

22.03.2022	0,0	11,0	138,9	110,2	Vann står helt i toppen på rør, muligens renner over



Type	Hydraulisk m/filter og plastslange, to dyp	Borpunkt	9	ID	PZ9.1, PZ9.2	Installert dato	01.03.2022	Borbot nr	Digital
Status	Til rapport	Ag	RIG	Beregnet/registrert dato	A4	Dato	21.04.2022	Prosjekt	
Konstruksjon	BAL	Konstruert	JAF	Bokk jern	BAL	Prosjekt			
Oppdragsnr	10229355-02	Regningsnr	RIG-TEG-351	Rev	0				

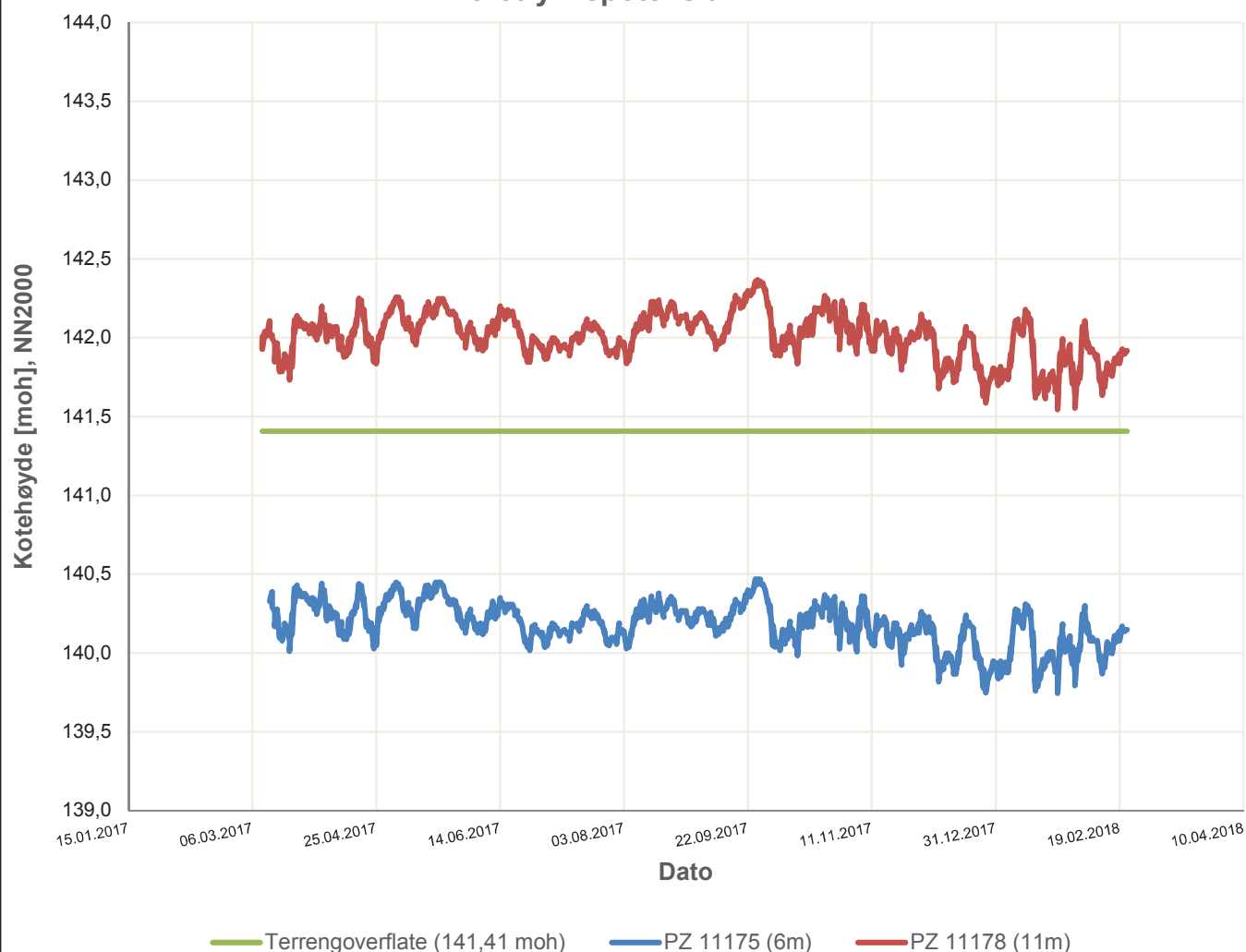
Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Frysjaveien		A095693	P2
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Elektrisk, Geonor	STEL	10.03.2017	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote +	141,407	Spissnivå	kote +	135,41
Topp rør til spiss (a)	m	7,00	γ_w	kN/m ³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	6,00	Spissnr.		11175

PZ nivå 2

Terrengnivå	kote +	141,41	Spissnivå	kote +	130,41
Topp rør til spiss (a)	m	12,00	γ_w	kN/m ³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	11,00	Spissnr.		11178

Poretrykkspotensial BH P2

COWI AS	Dato:	Utarbeider:	Kontroll:	Godkjent:	COWI
	26.02.2018	BALI	KACA	KACA	
	Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon		
	A095693	3.1	0.3		

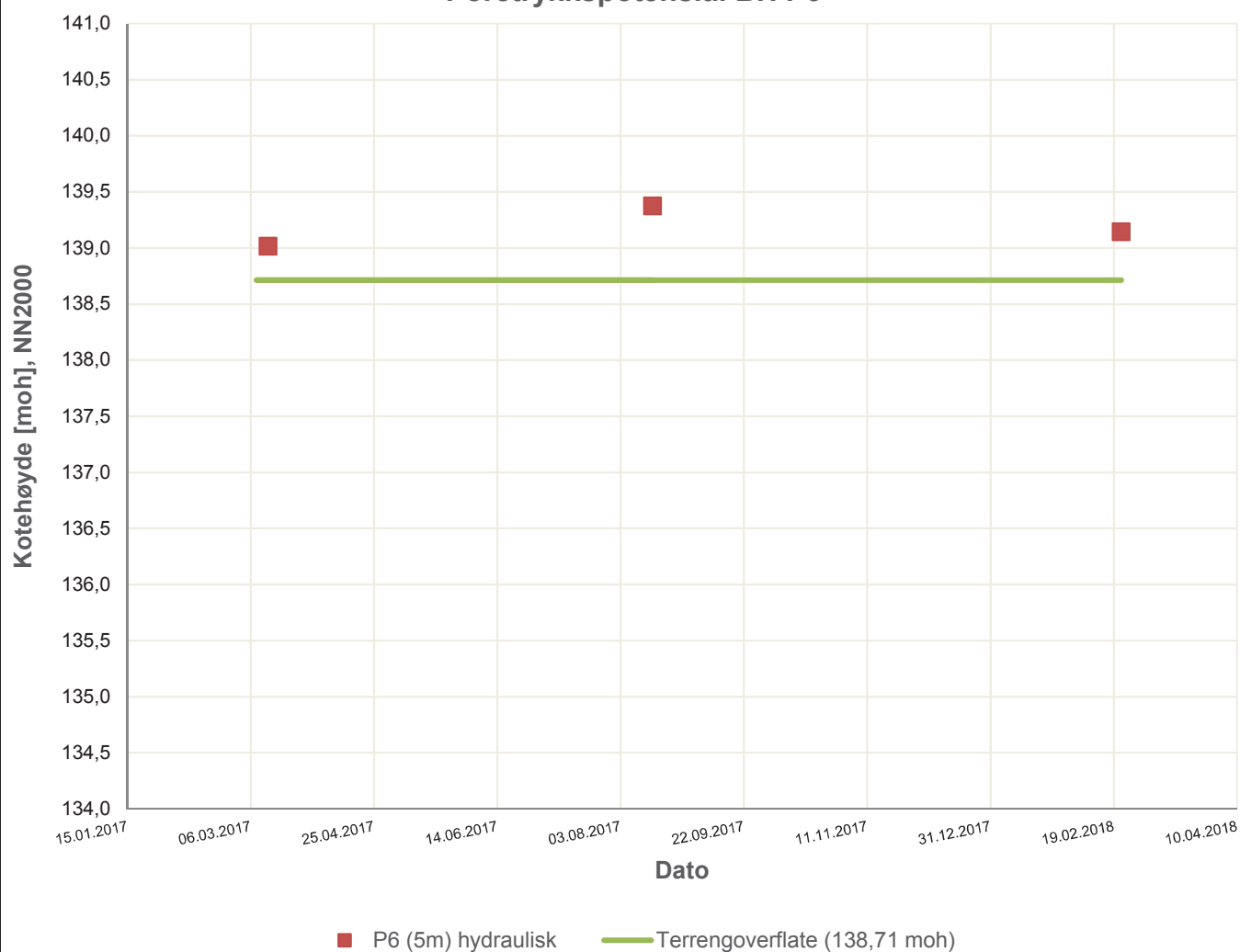
Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Frysjaveien		A095693	P6
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Hydraulisk	STEL	13.03.2017	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote +	138,714	Spissnivå	kote +	133,71
Topp rør til spiss (a)	m	6,00	γ_w	kN/m ³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	5,00	Spissnr.		

PZ nivå 2

Terrengnivå	kote +	138,71	Spissnivå	kote +	
Topp rør til spiss (a)	m	0,00	γ_w	kN/m ³	
Rørhøyde over terreng (c)	m	0,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	0,00	Spissnr.		

Poretrykkspotensial BH P6

COWI AS	Dato:	Utarbeider:	Kontroll:	Godkjent:	COWI
	26.02.2018	BALI	KACA	KACA	
	Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon		
	A095693	3.2	0.2		

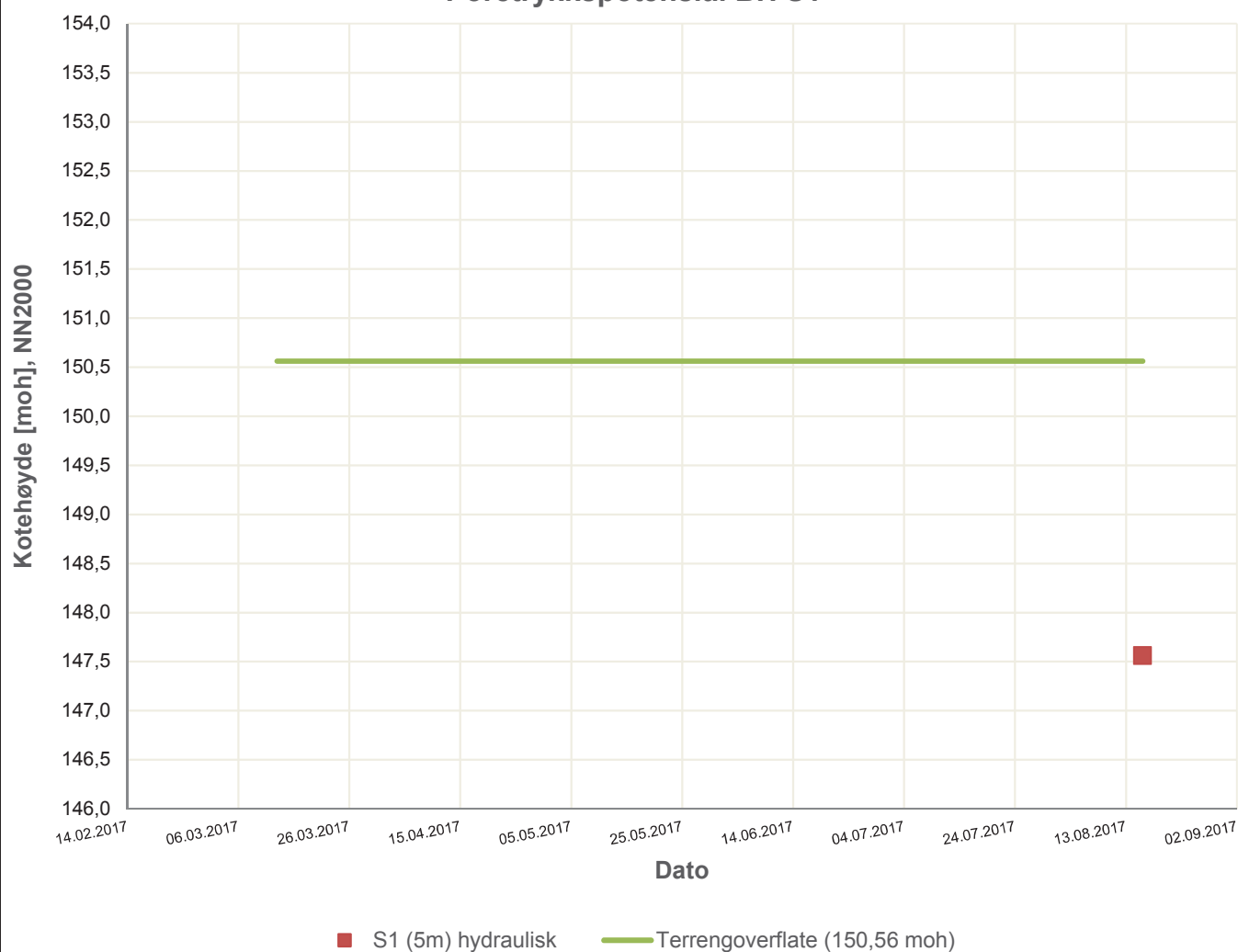
Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Frysjaveien		A095693	S1
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Hydraulisk	STEL	12.07.2017	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote +	150,562	Spissnivå	kote +	145,56
Topp rør til spiss (a)	m	5,00	γ_w	kN/m ³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	0,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	5,00	Spissnr.		

PZ nivå 2

Terrengnivå	kote +	150,56	Spissnivå	kote +	
Topp rør til spiss (a)	m	0,00	γ_w	kN/m ³	
Rørhøyde over terreng (c)	m	0,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	0,00	Spissnr.		

Poretrykkspotensial BH S1

COWI AS	Dato:	Utarbeider:	Kontroll:	Godkjent:	COWI
	26.02.2018	BALI	KACA	KACA	
	Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon		
	A095693	3.3	0.2		

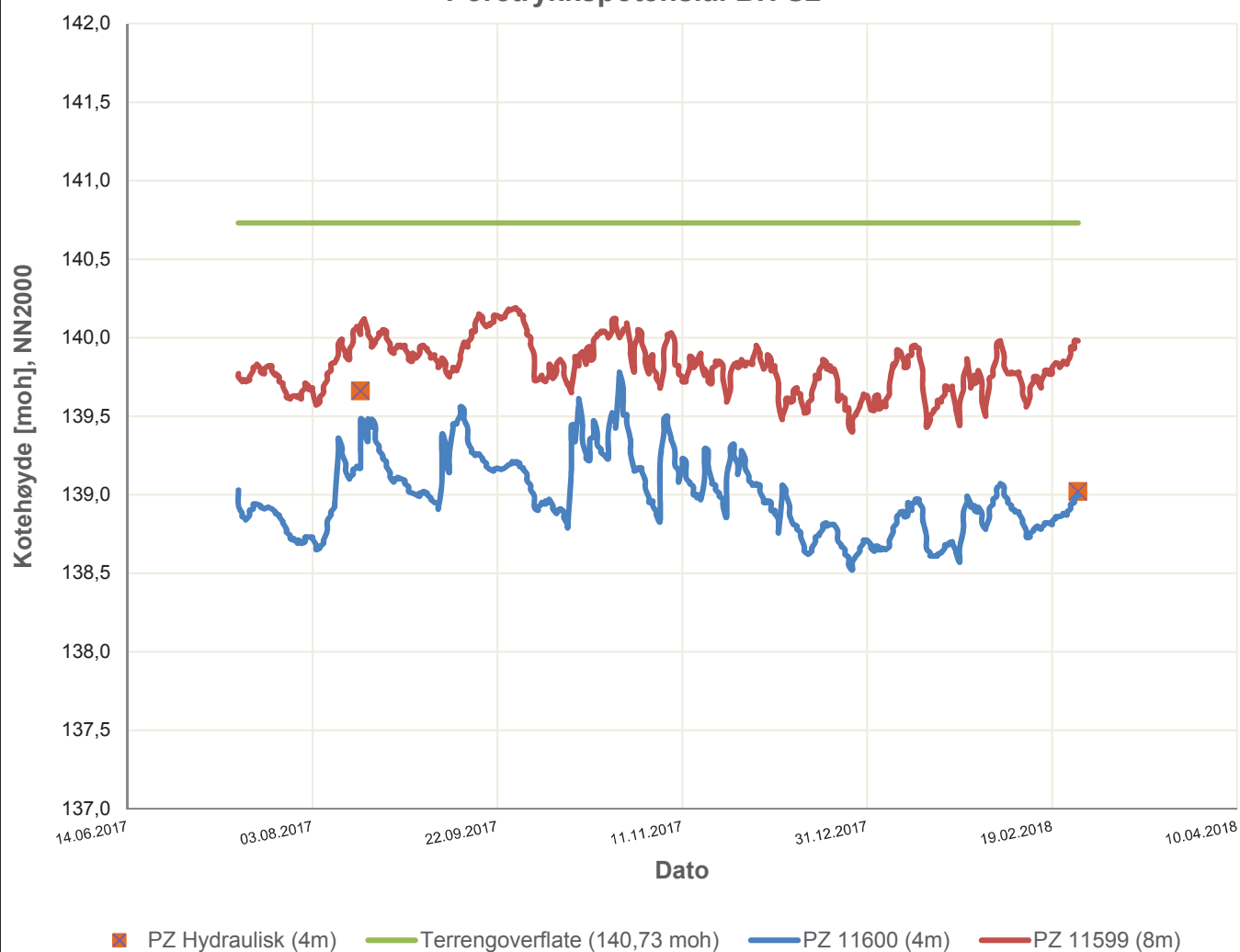
Prosjekt: Frysjaveien		Oppdragsnr: A095693	Borhull: S2
System: Elektrisk, Geonor	Installert av: STEL	Installasjonsdato: 12.07.2017	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote +	140,731	Spissnivå	kote +	136,73
Topp rør til spiss (a)	m	5,00	γ_w	kN/m ³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	4,00	Spissnr.		11600

PZ nivå 2

Terrengnivå	kote +	140,73	Spissnivå	kote +	132,73
Topp rør til spiss (a)	m	9,00	γ_w	kN/m ³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	8,00	Spissnr.		11599

Poretrykkspotensial BH S2

COWI AS	Dato: 26.02.2018	Utarbeider: BALI	Kontroll: KACA	Godkjent: KACA	COWI
	Oppdrag nr.: A095693	Vedlegg nr.: 3.4	Versjon: 0.2		

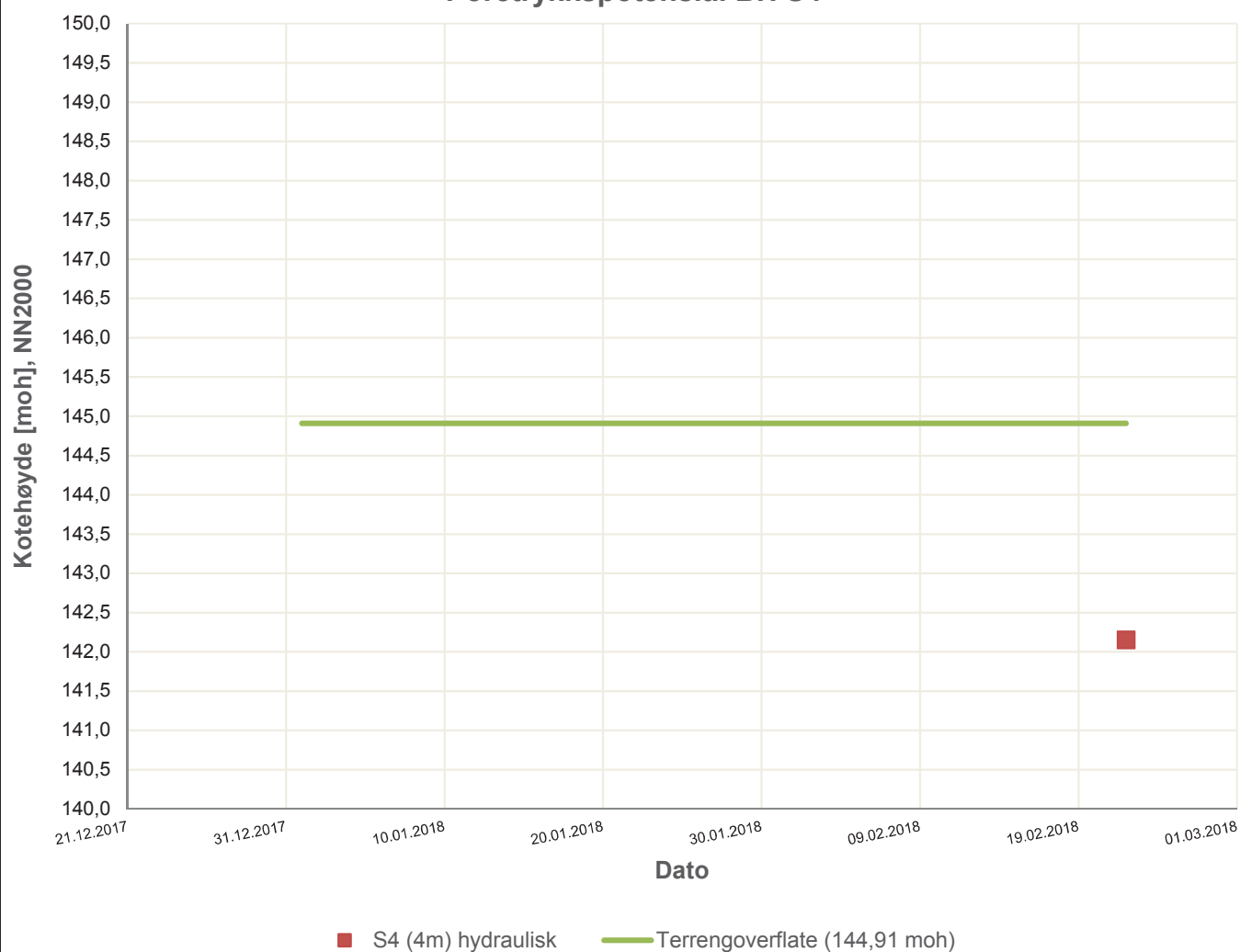
Prosjekt:		Oppdragsnr:	Borhull:
Frysjaveien		A095693	S4
System:	Installert av:	Installasjonsdato:	
Hydraulisk	STEL	01.01.2018	

PZ nivå 1

Terrengnivå	kote +	144,91	Spissnivå	kote +	140,91
Topp rør til spiss (a)	m	5,00	γ_w	kN/m ³	10,00
Rørhøyde over terreng (c)	m	1,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	4,00	Spissnr.		

PZ nivå 2

Terrengnivå	kote +	144,91	Spissnivå	kote +	
Topp rør til spiss (a)	m	0,00	γ_w	kN/m ³	
Rørhøyde over terreng (c)	m	0,00	Forboret	m	
Spissdybde under terreng	m	0,00	Spissnr.		

Poretrykkspotensial BH S4

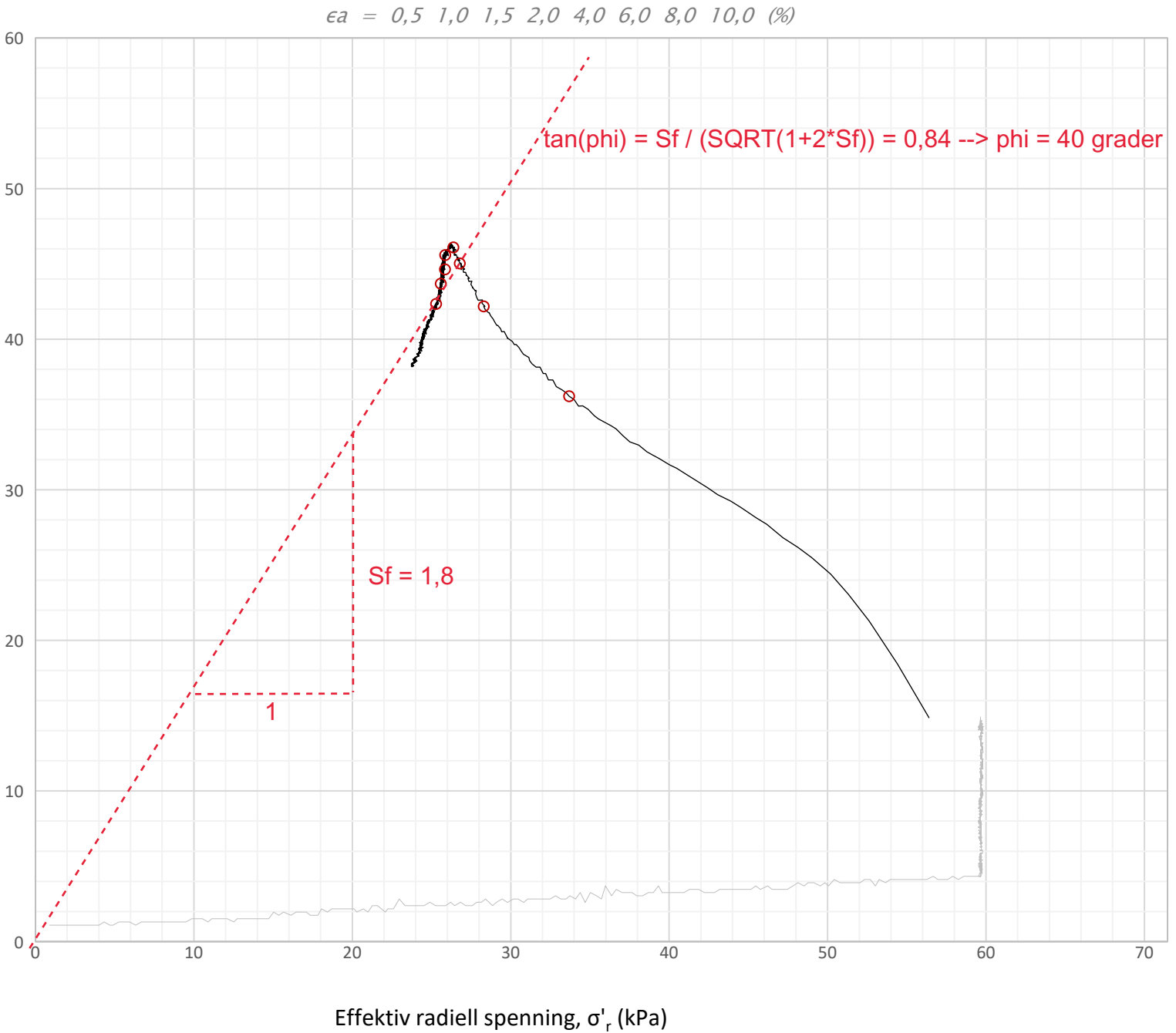
COWI AS	Dato:	Utarbeider:	Kontroll:	Godkjent:	COWI
	26.02.2018	BALI	KACA	KACA	
	Oppdrag nr.:	Vedlegg nr.:	Versjon		
	A095693	3.5	0.1		

Vedlegg D

Tolkning treaksialforsøk

Tegning 10229355-02-RIG-TEG-450.1 t.o.m. -452.3

Dokument nr. 20170022 t.o.m. 20170022-8 (fra COWI-rapport)



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	e_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	6,60 m	2,5 m	19,7	24,7	0,06	2,4	90,0	88,2	59,7

Frysjaparken Finer AS

Riverside (Finerfabrikken)

Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
GEO	ANNM	BAL

Borpunkt	Dato	Revisjon
8	07.02.2022	00

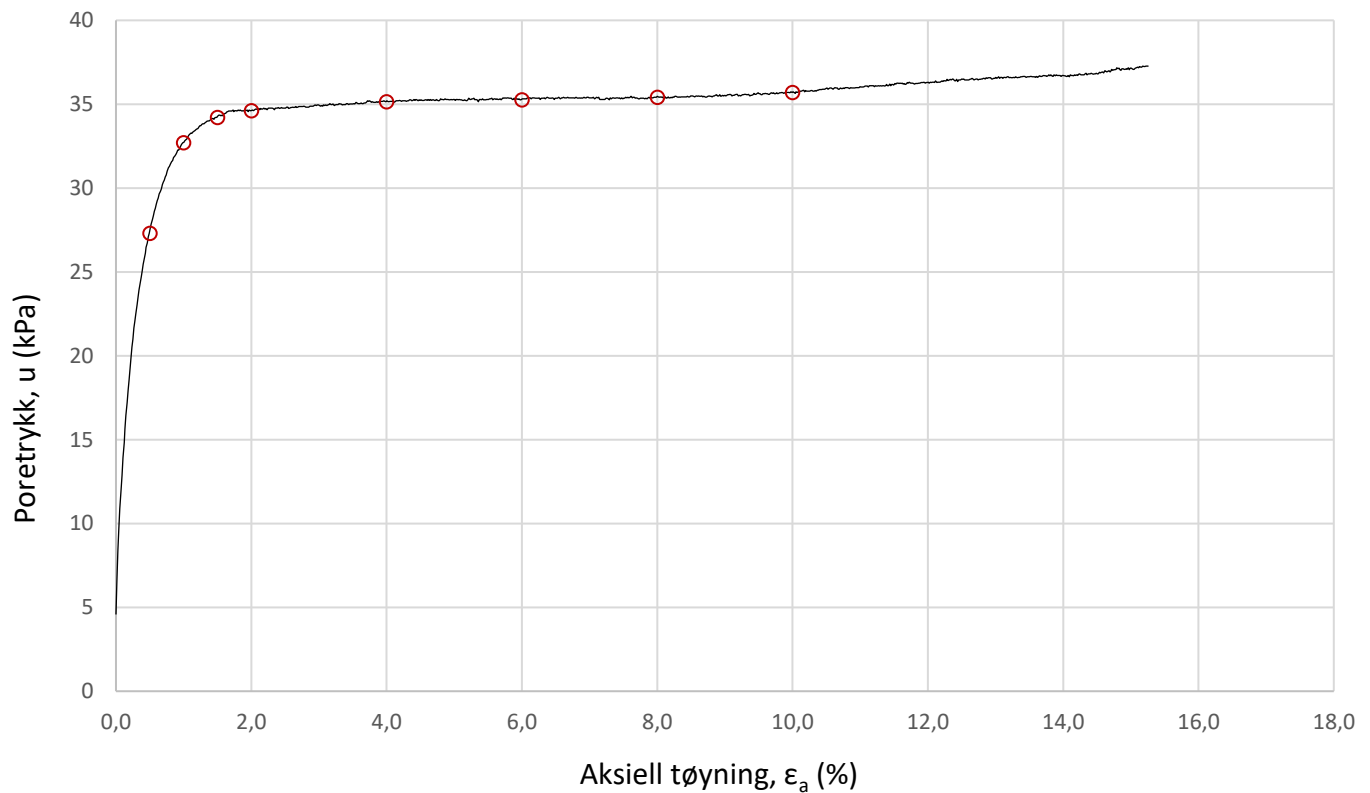
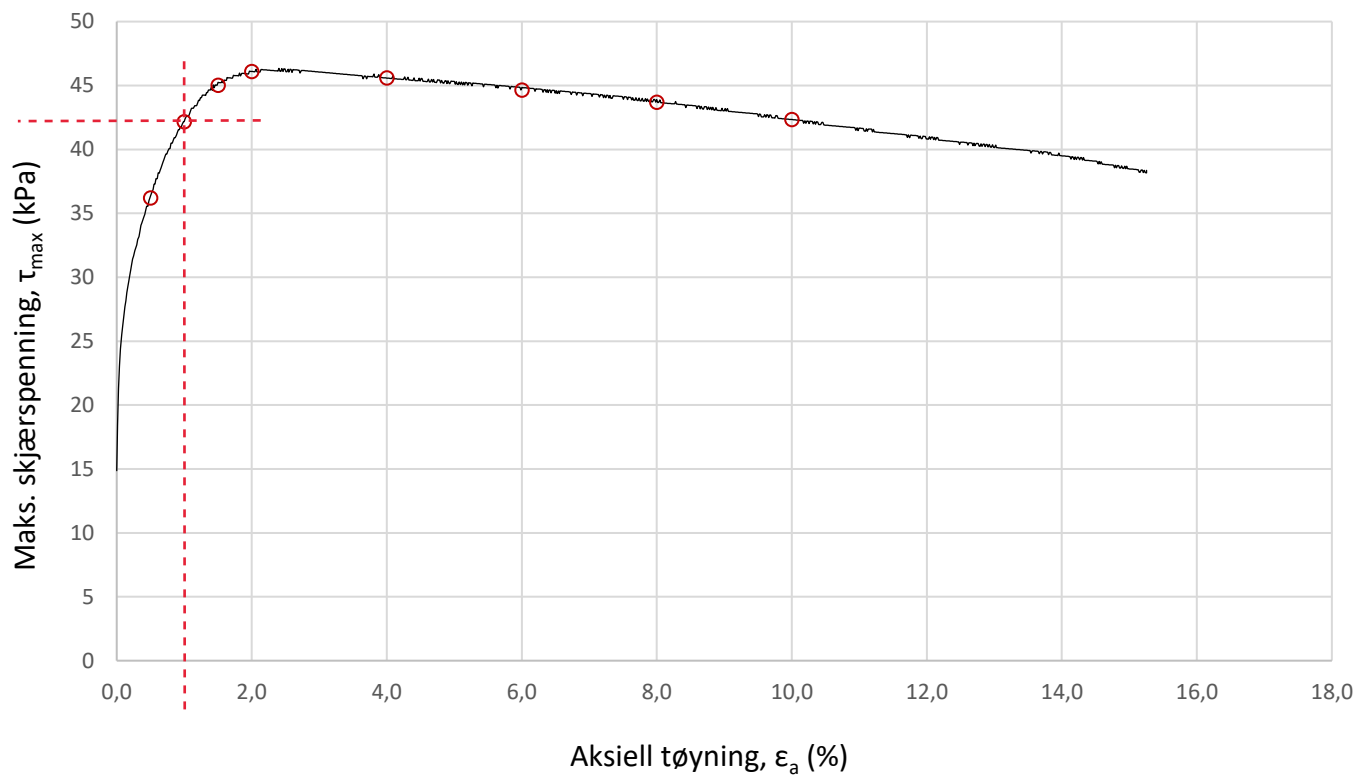
Oppdragsnummer	Tegningsnummer
10229355-02	RIG-TEG-450.1

Multiconsult

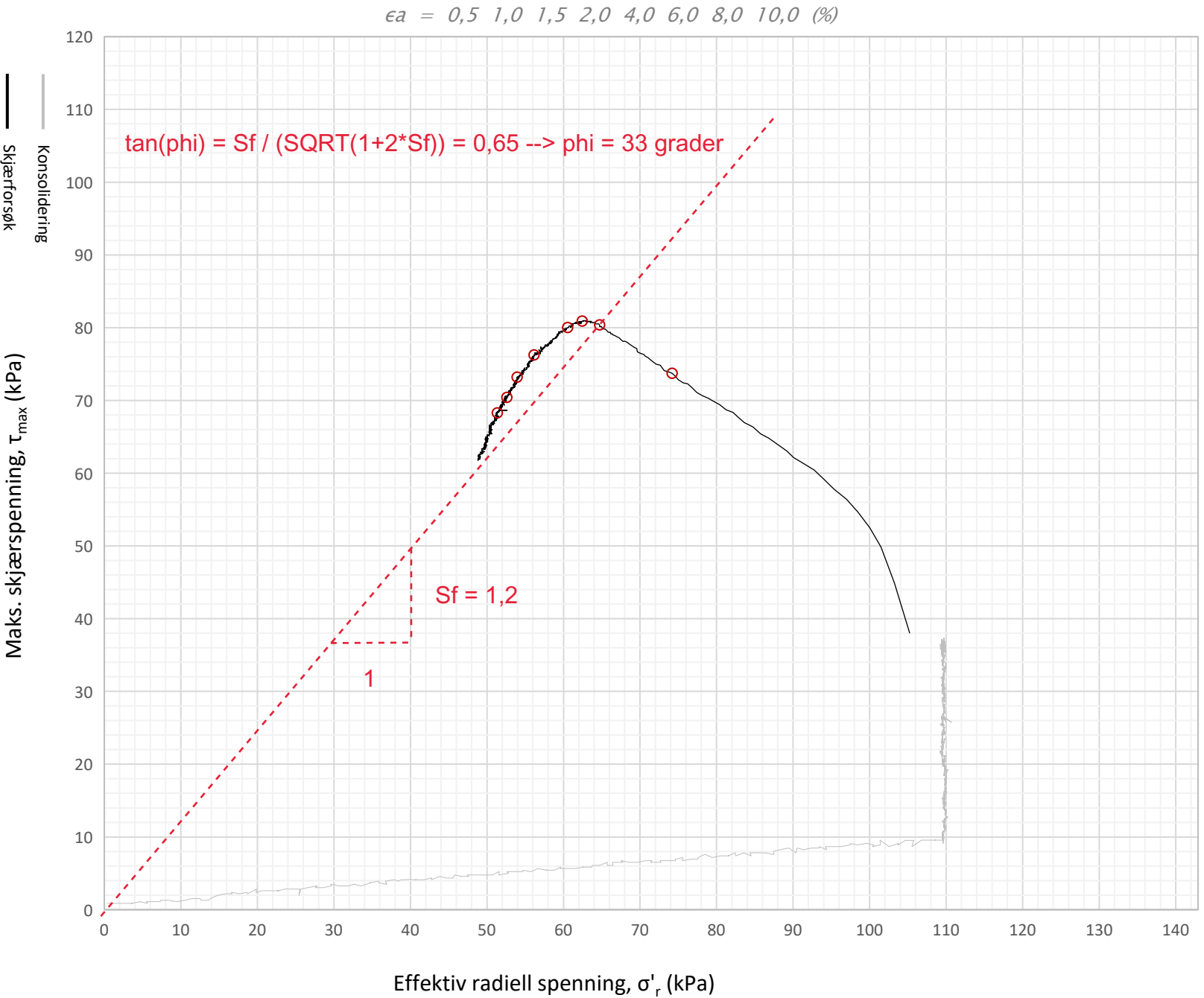
Treaksialforsøk

10229355-02

RIG-TEG-450.1



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	6,60 m	2,5 m	19,7	24,7	0,06	2,4	90,0	88,2	59,7
Frysjaparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult		Treaksialforsøk				Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-450.3			



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta\epsilon/\epsilon_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
NTNU	CAUa	14,60 m	2,5 m	20,8	18,6	0,09	2,8	185,0	182,0	109,9

Frysjeparken Finer AS

Riverside (Finerfabrikken)

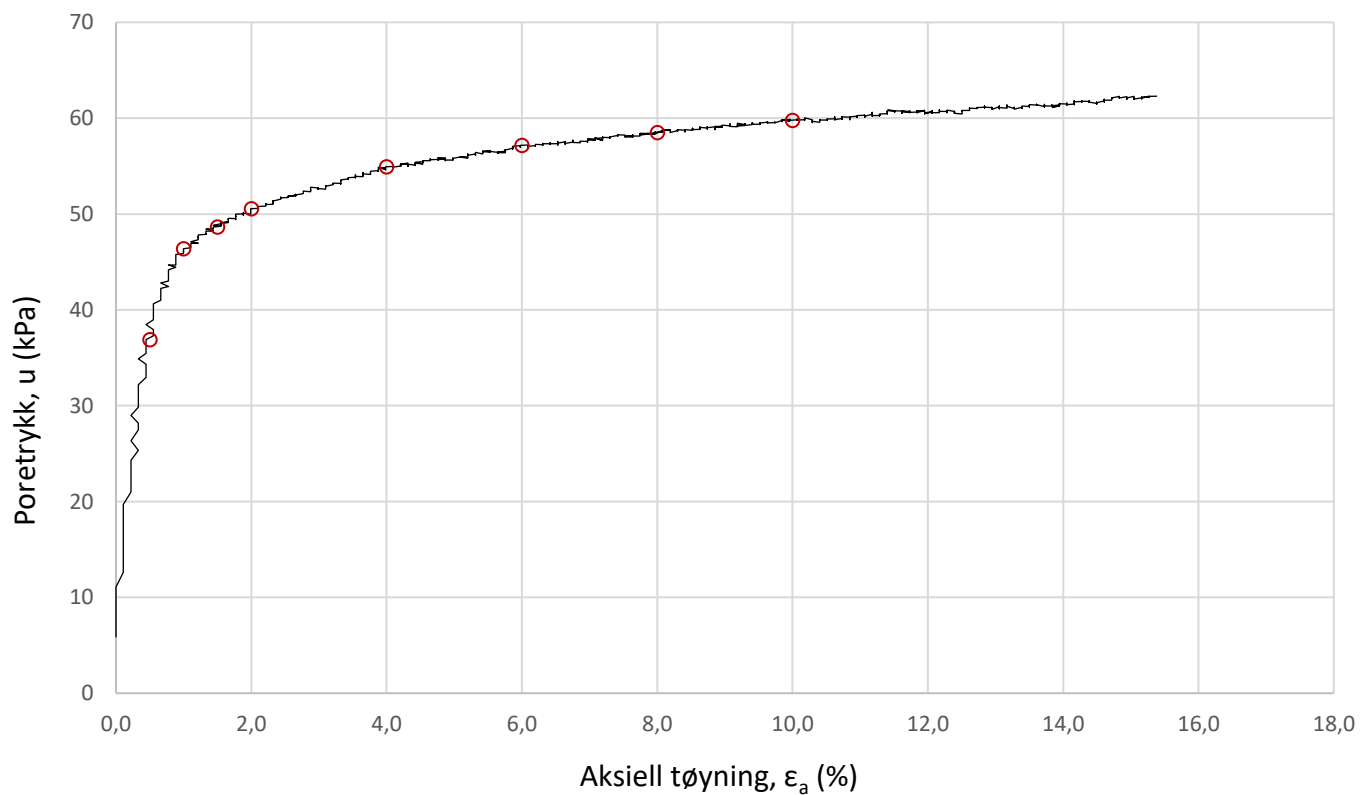
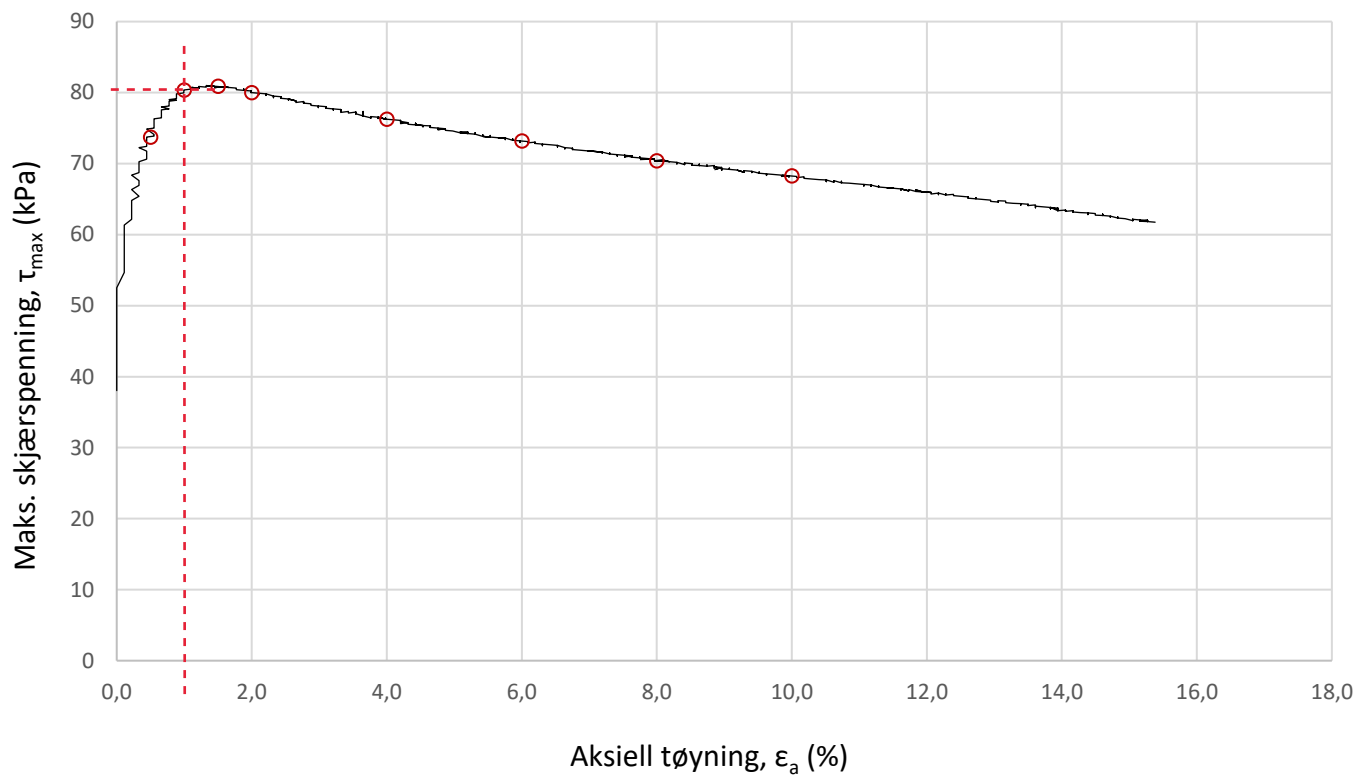
Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
GEO	ANNM	BAL

Borpunkt	Dato	Revisjon
8	07.02.2022	00

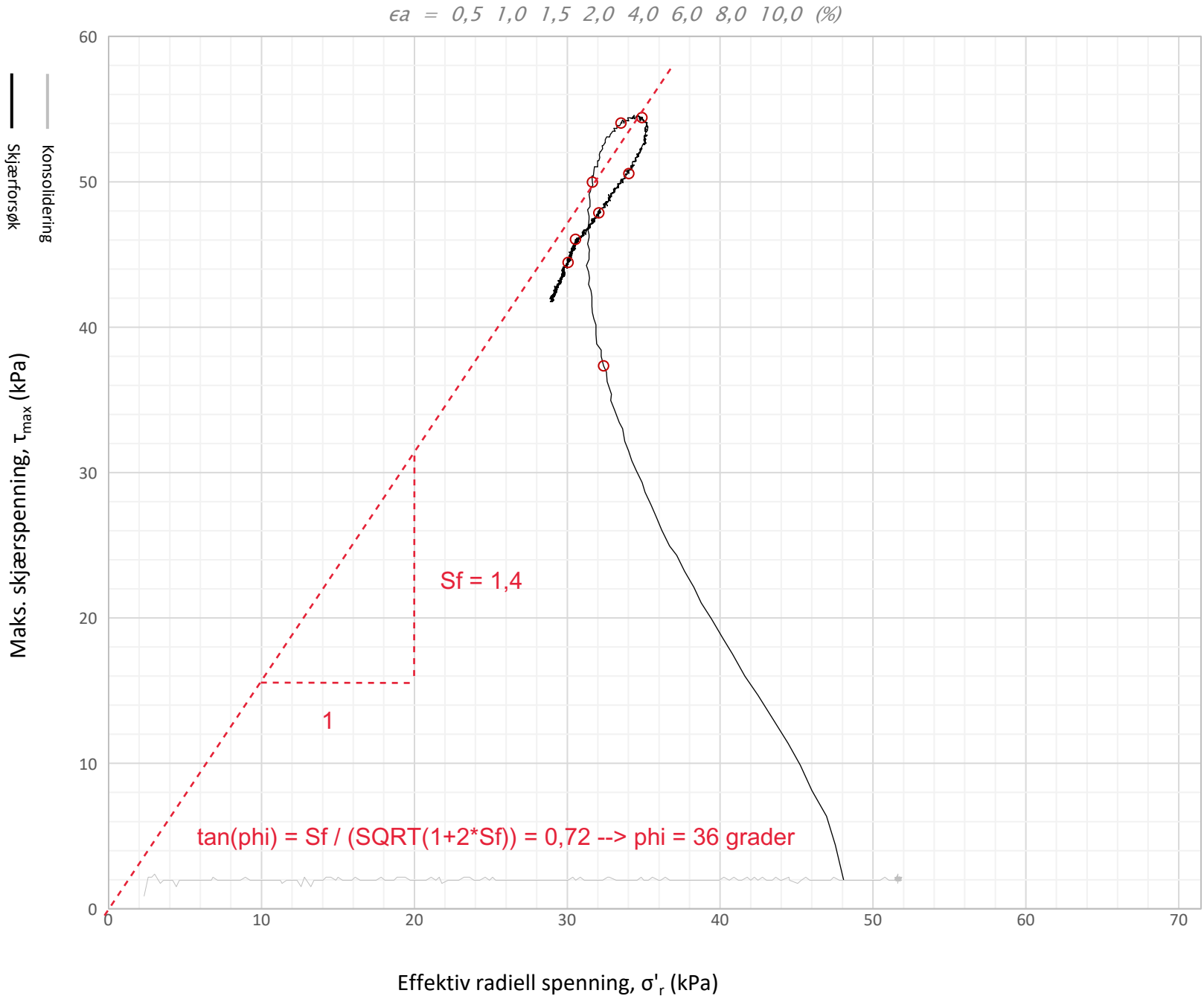
Oppdragsnummer	Tegningsnummer
10229355-02	RIG-TEG-451.1

Multiconsult

Treaksialforsøk



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	14,60 m	2,5 m	20,8	18,6	0,09	2,8	185,0	182,0	109,9
Frysjaparken Finer AS						Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent		
						GEO	ANNM	BAL		
Riverside (Finerfabrikken)						Borpunkt	Dato	Revisjon		
						8	07.02.2022	00		
Multiconsult			Treaksialforsøk			Oppdragsnummer	Tegningsnummer			
						10229355-02	RIG-TEG-451.3			



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	E_{soil} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{vc} (kPa)
NTNU	CAVA	4,80 m	1,0 m	19,4	28,1	0,02	0,8	55,8	55,5	51,6

Frysjeparken Finer AS

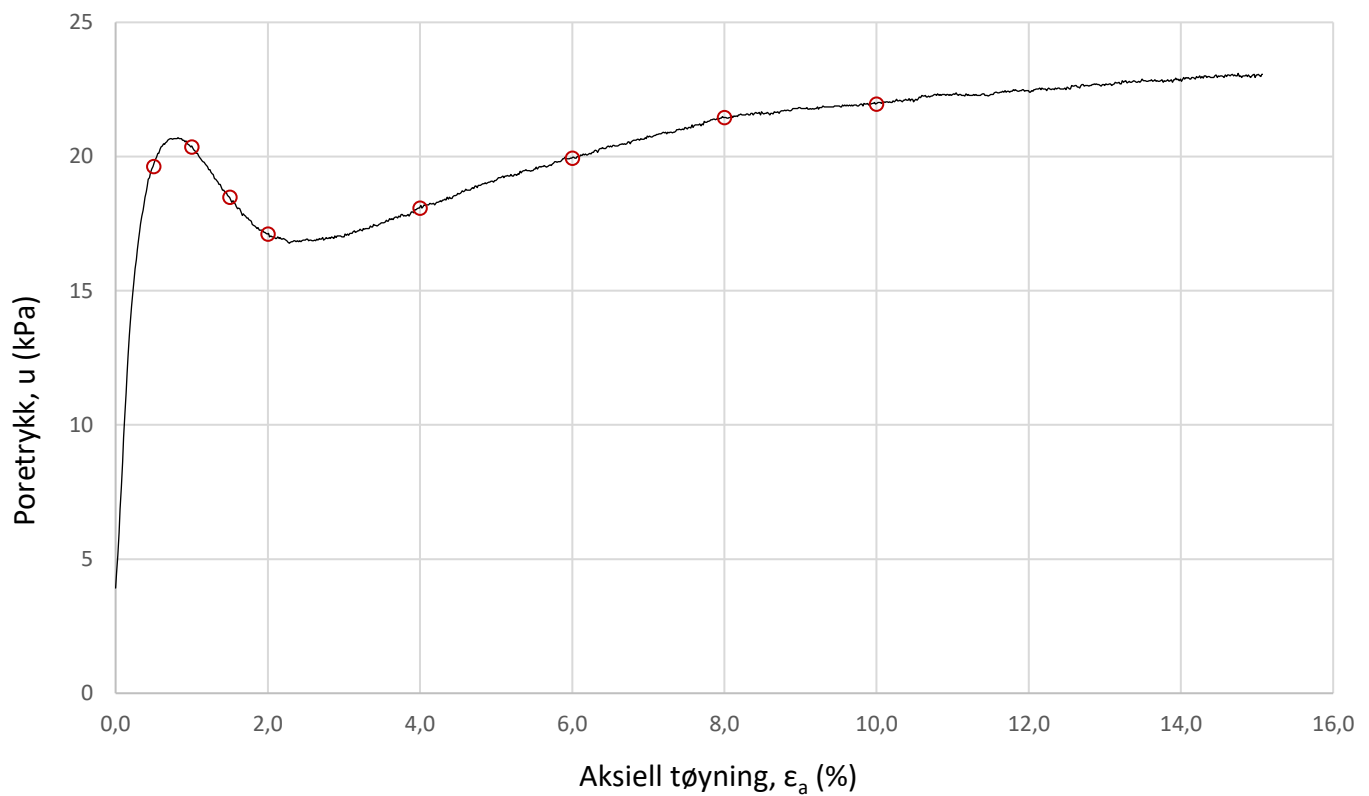
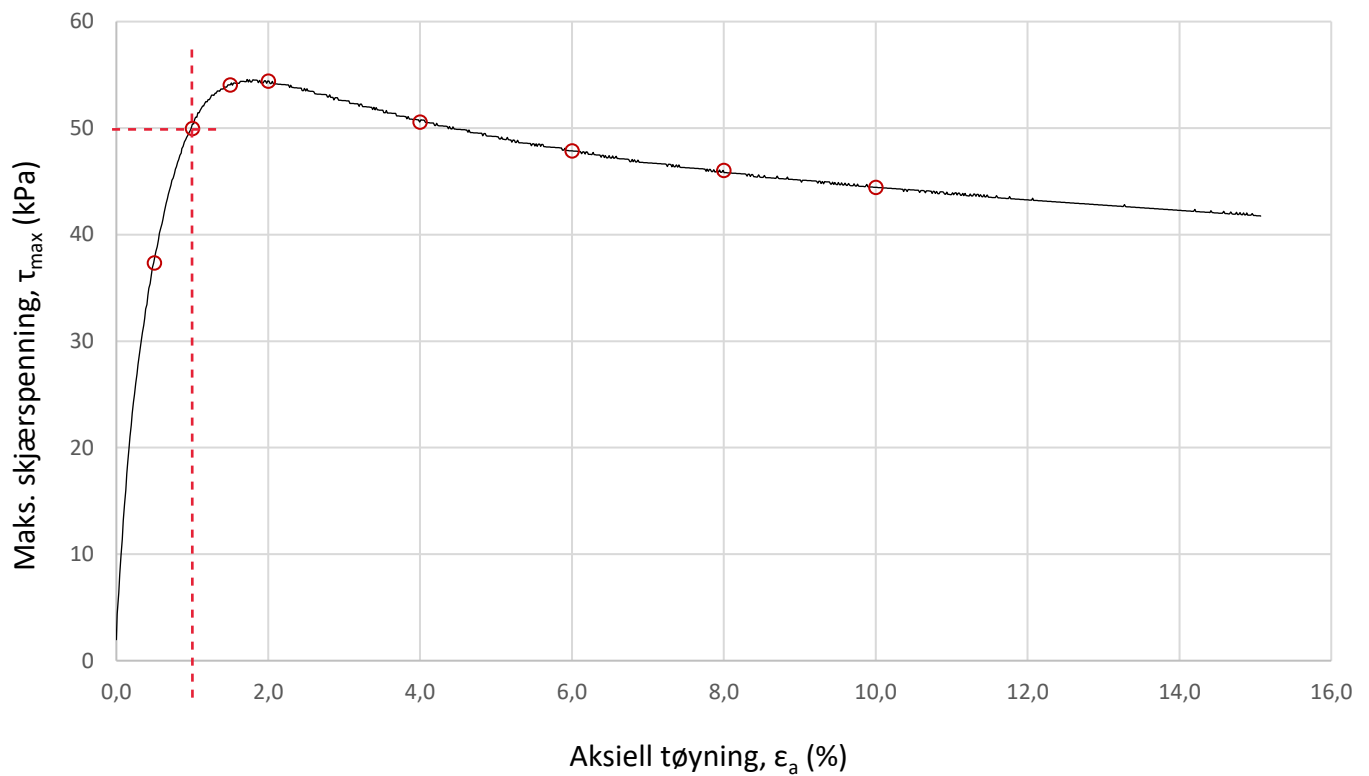
Riverside (Finerfabrikken)

Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
EIVSO	GEO	BAL
Borpunkt	Dato	Revisjon
9	23.03.2022	00

Multiconsult

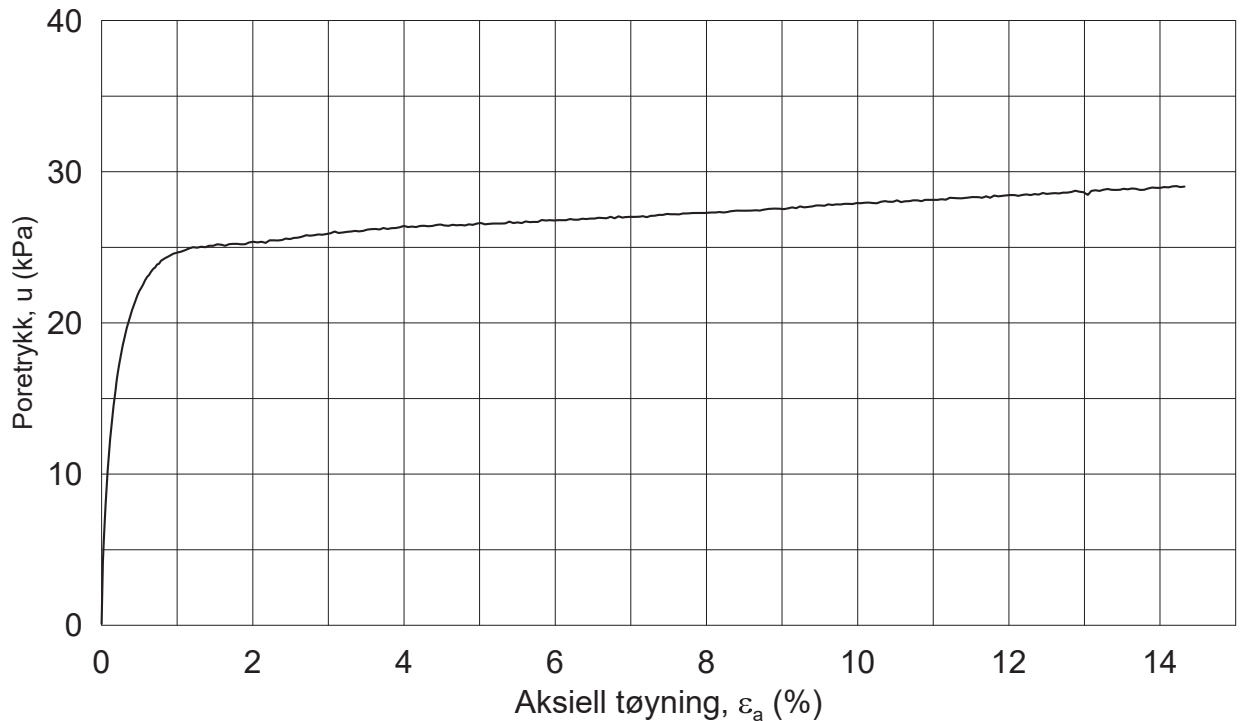
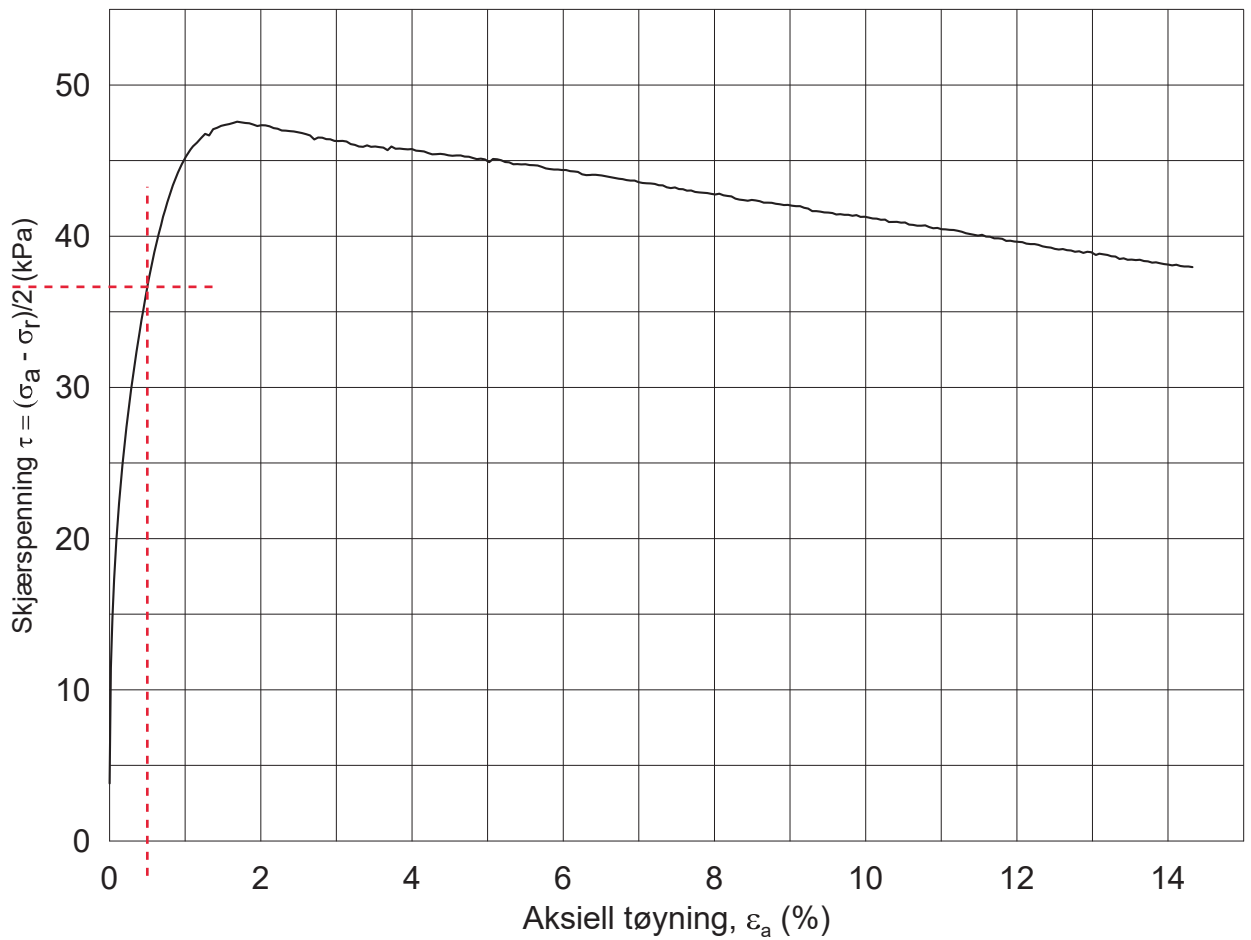
Treaksialforsøk

Oppdragsnummer	Tegningsnummer
10229355-02	RIG-TEG-452.1



Plott	Type forsøk	Dybde	G.v.s.	γ (kN/m ³)	w (%)	$\Delta e/e_0$	ϵ_{vol} (%)	σ'_{v0} (kPa)	σ'_{ac} (kPa)	σ'_{rc} (kPa)
-	CAUa	4,80 m	1,0 m	19,4	28,1	0,02	0,8	55,8	55,5	51,6

Frysjaparken Finer AS	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
	EIVSO	GEO	BAL
Riverside (Finerfabrikken)	Borpunkt	Dato	Revisjon
	9	23.03.2022	00
Multiconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	
	10229355-02	RIG-TEG-452.3	
Treksialforsøk			



Date/Rev: 2014-12-23/02

Frysjaveien

Dokument nr.
20170022

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **P2**

Dybde = **4.25** m

Konsolidering-spenninger

Dato
2017-03-24

Tegnet av / kontr.
ThV / GS

Sylinder: **7**

$p_{o'}$ = **64.2** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **28.2** %


σ_{ac}' = - - **64.2**

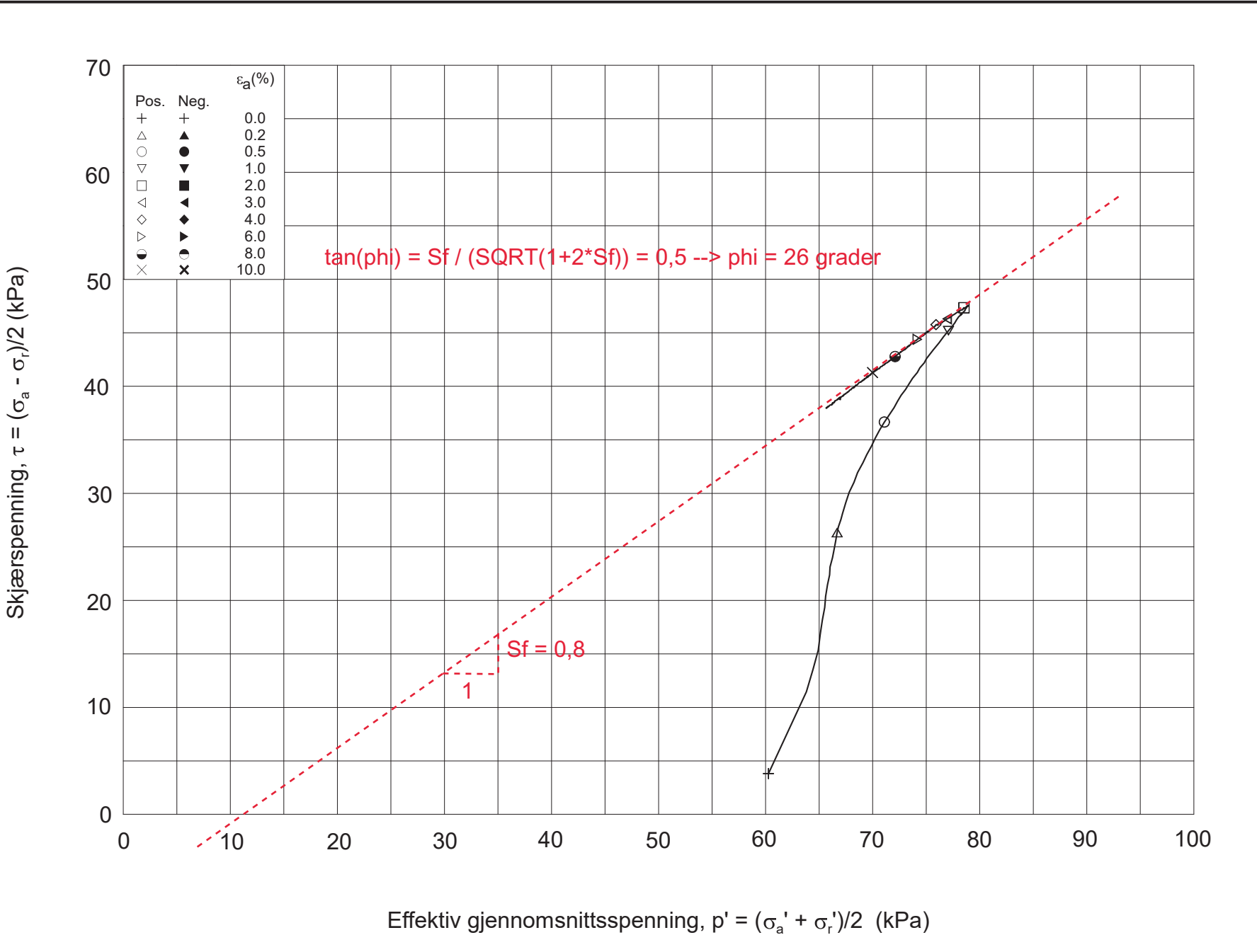
Test: **1**

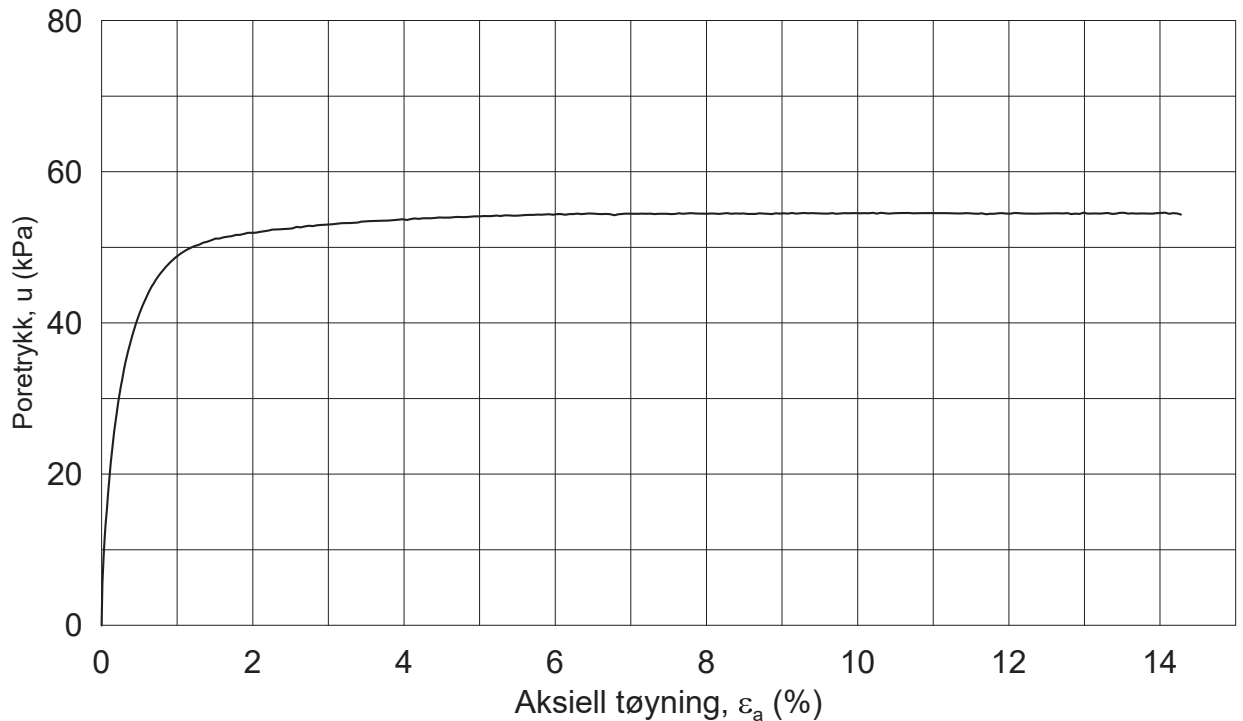
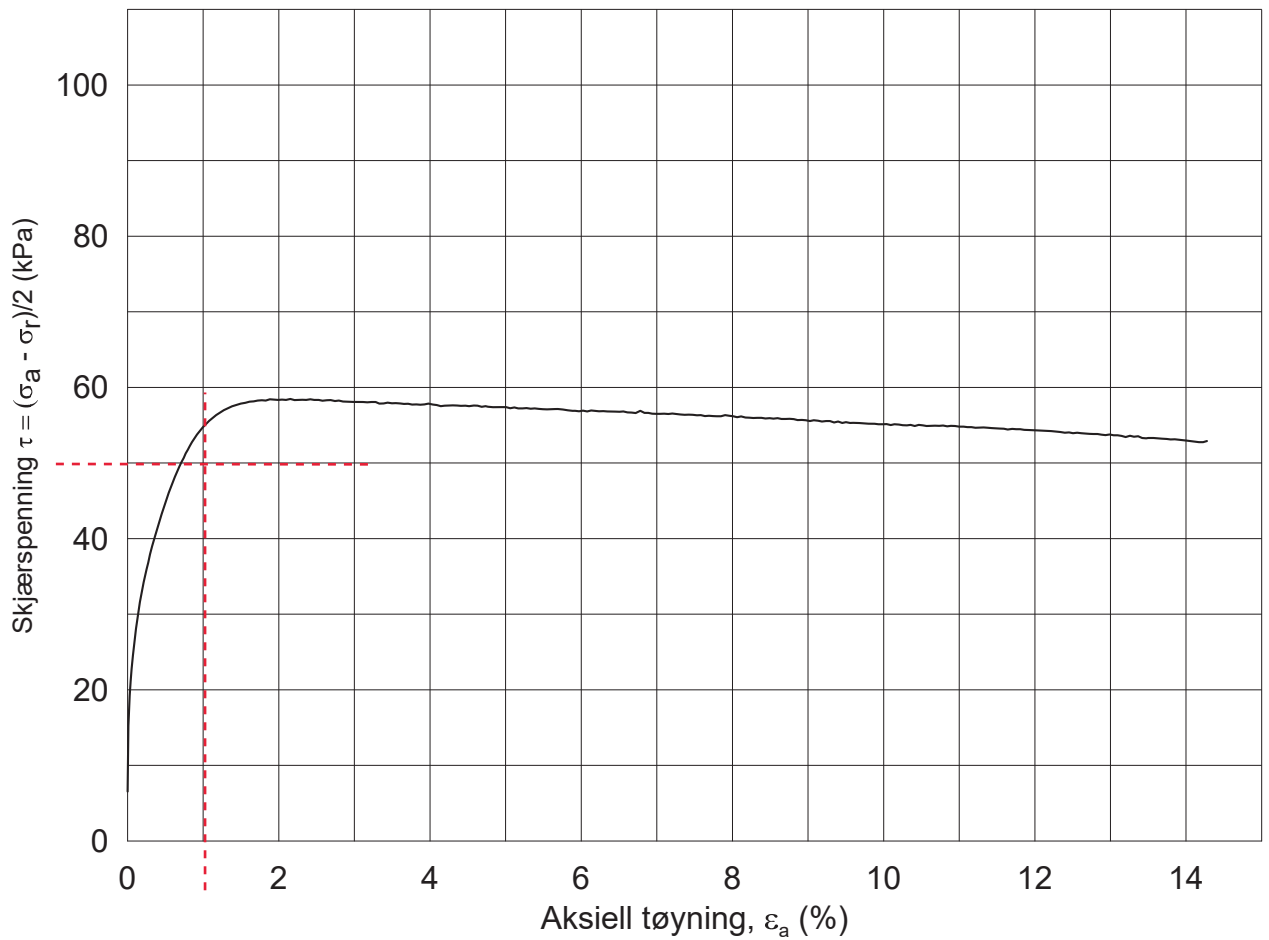
w_c = **27.7** %

σ_{rc}' = - - **56.5**




Frysjeveien		Dokument nr. 20170022	
Treaksialforsøk: CAUa		Figur nr.	
Boring: P2	Dybde = 4.25 m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: 7	po' = 64.2 kPa	maks.	min. endelig
Del: A	w _i = 28.2 %	σ _{ac} ' = -	64.2
Test: 1	w _c = 27.7 %	σ _{rc} ' = -	56.5
Dato 2017-03-24		Tegnet av / kontr. Thv / GS	
			

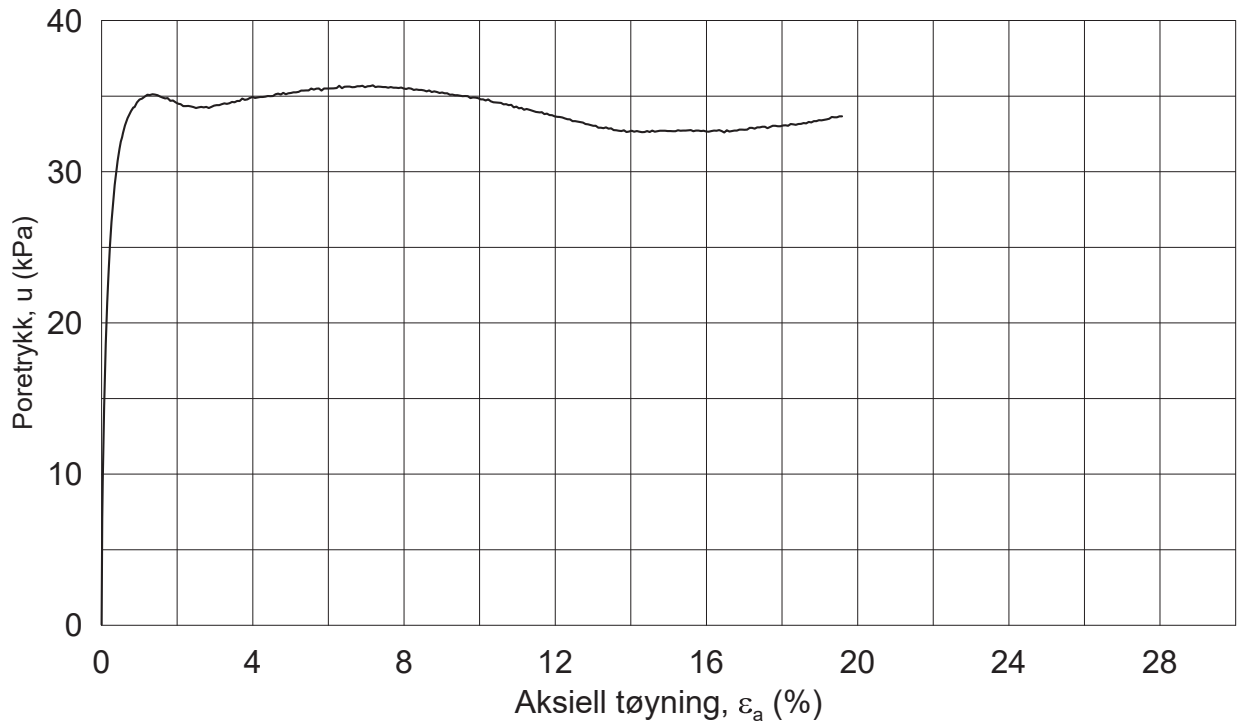
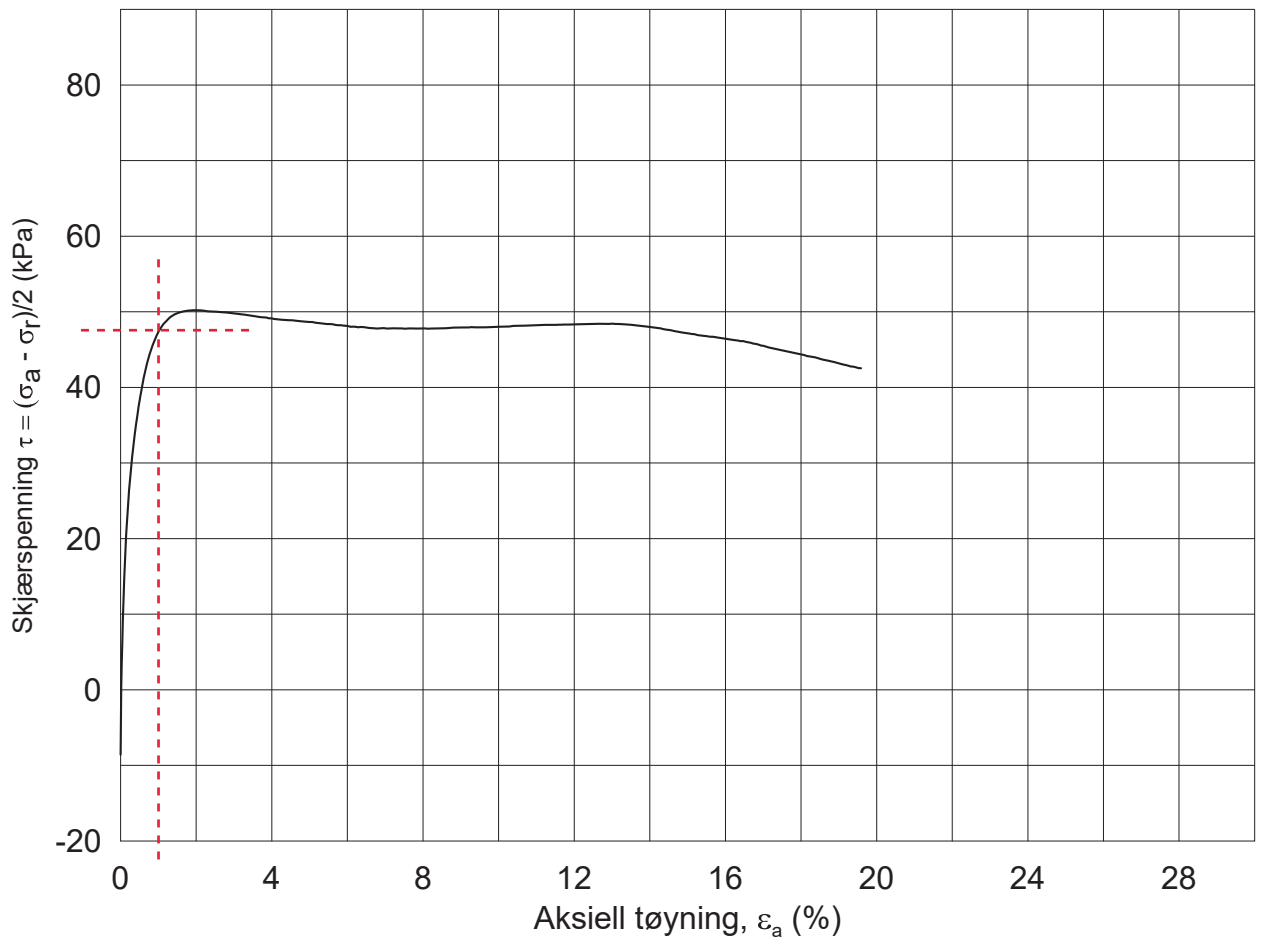




Date/Rev: 2014-12-23/02

Frysjaveien			Dokument nr. 20170022	
Treaksial forsøk: CAUa			Figur nr.	
Boring: P2	Dybde = 9.23 m	Konsolidering-spenninger		Dato 2017-03-24
Sylinder: 12	$p_{o'}$ = 108.8 kPa	(kPa)	maks. min. endelig	Tegnet av / kontr. ThV / GS
Del: A	w_i = 23.6 %	$\sigma_{ac}' =$	- - 108.8	
Test: 1	w_c = 22.8 %	$\sigma_{rc}' =$	- - 95.8	

P2-12-A-1.Plot1.grf



Date/Rev: 2014-12-23/02

Frysjaveien

Dokument nr.
20170022

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **P3**

Dybde = **5.38** m

Konsolidering-spenninger

Dato
2017-03-27

Tegnet av / kontr.
ThV / GS

Sylinder: **6**

$p_{o'}$ = **76.3** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **28.2** %


σ_{ac}' = - - **50.6**

Test: **1**

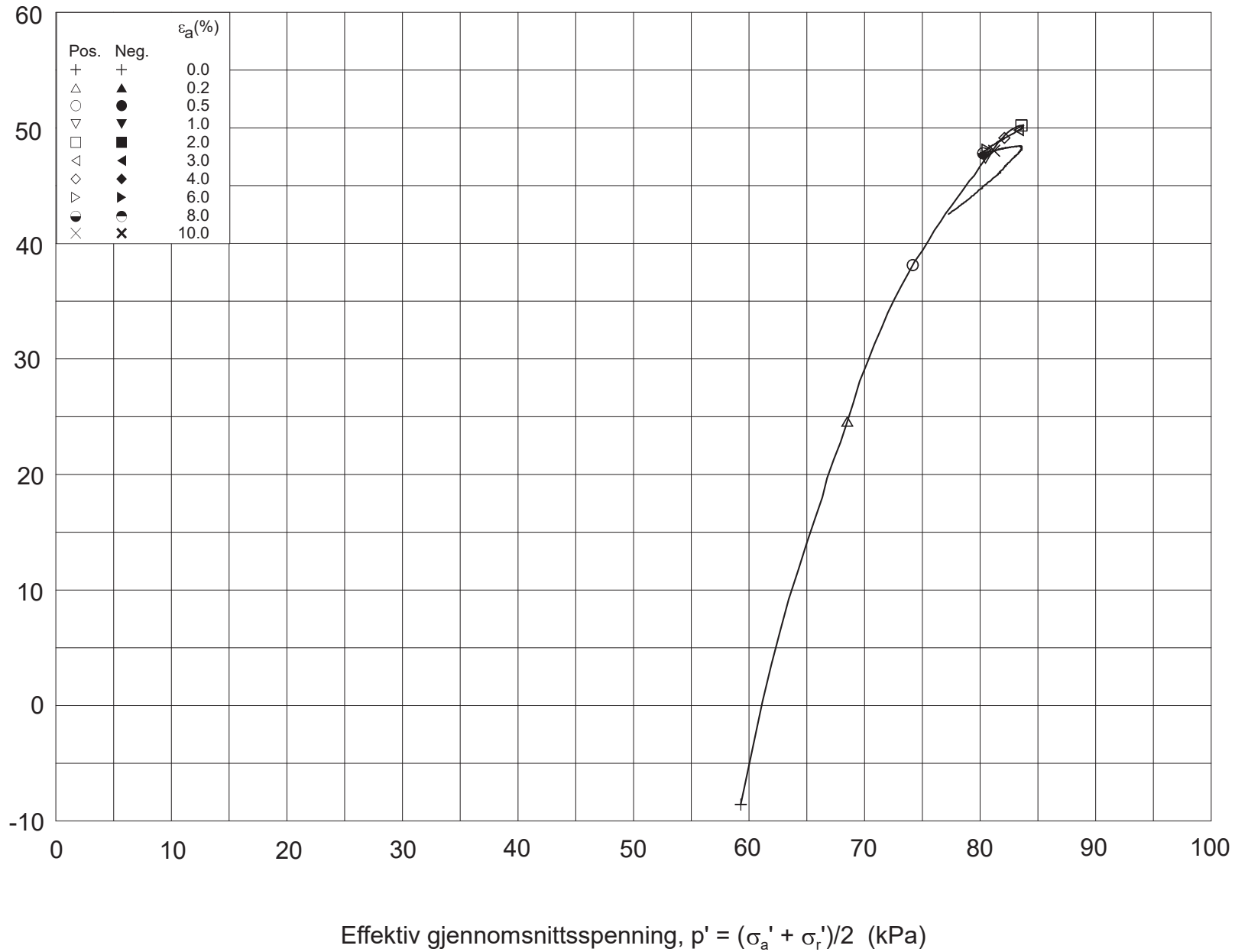
w_c = **27.7** %

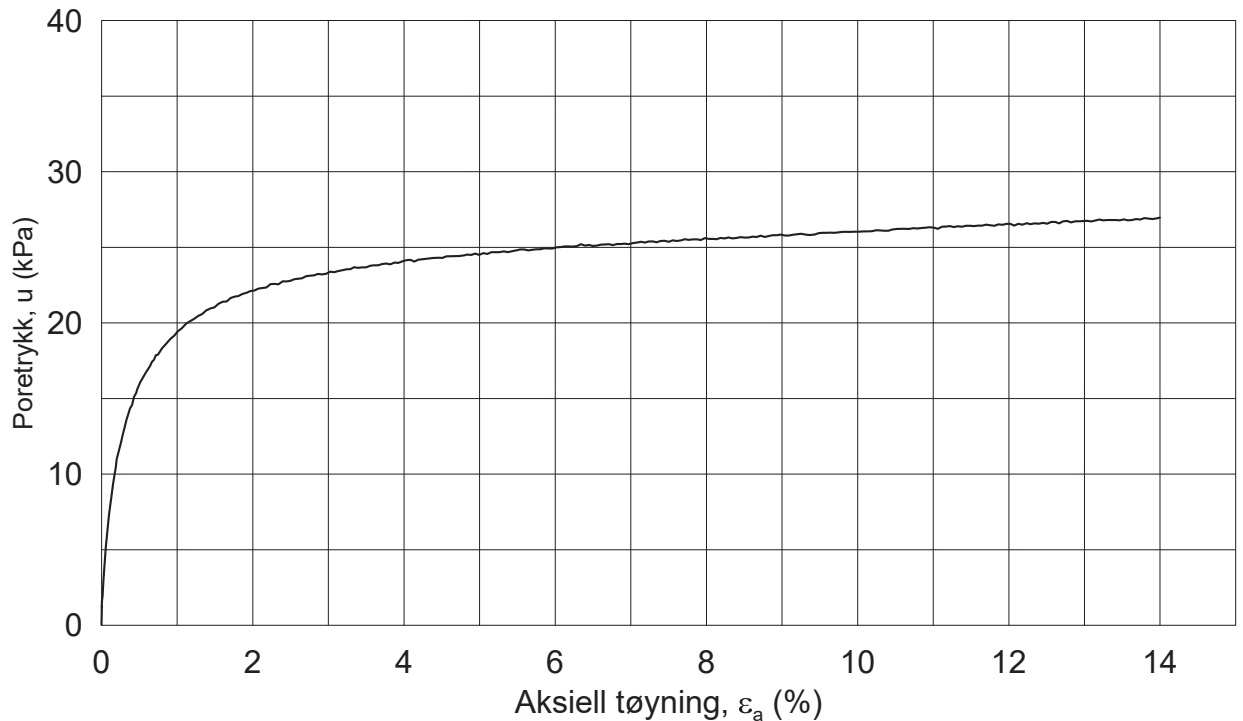
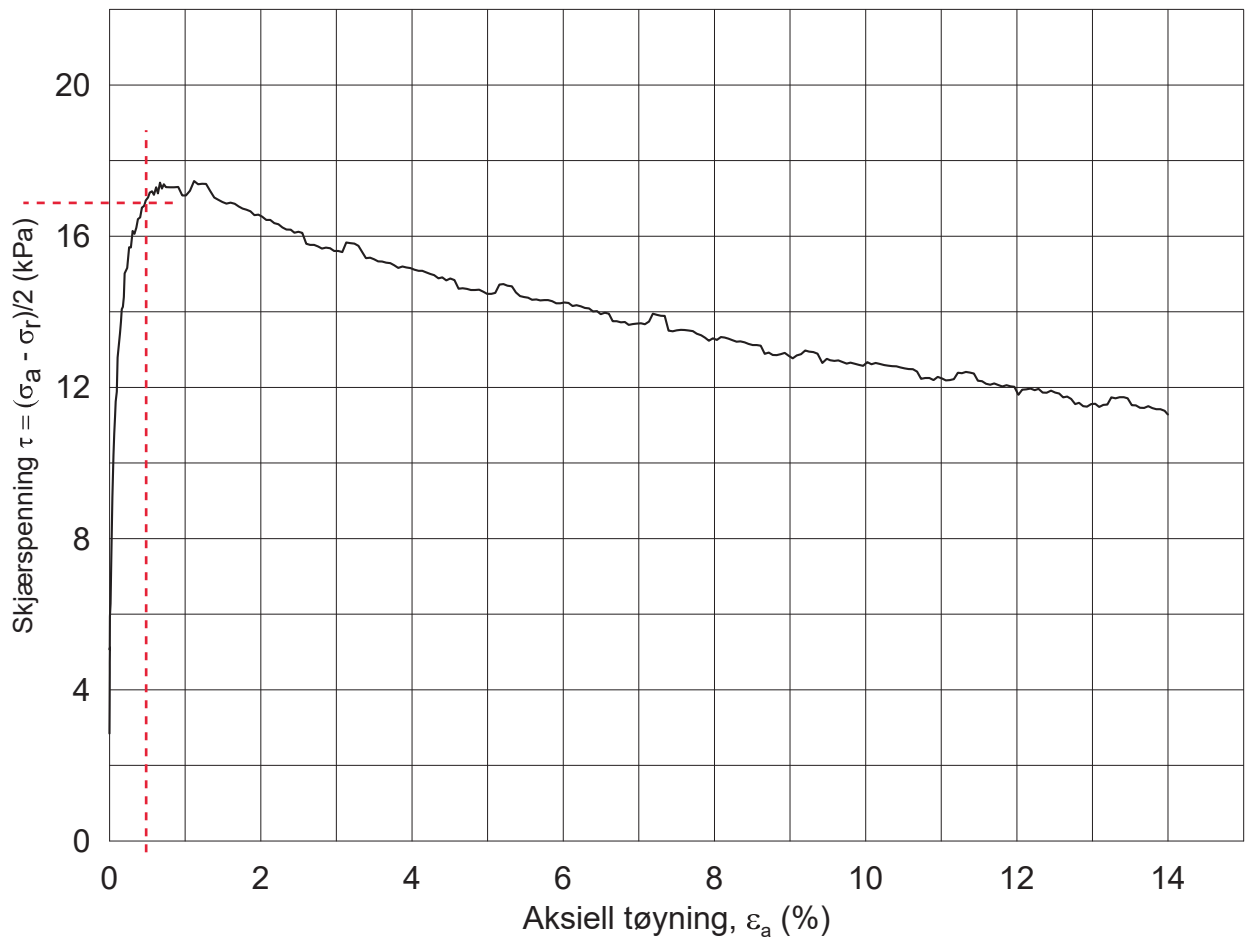
σ_{rc}' = - - **67.8**



Frysjaeveien		Dokument nr. 20170022	
Treaksialforsøk: CAUa		Figur nr.	
Boring: P3	Dybde = 5.38 m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: 6	$p_o' = 76.3$ kPa	maks.	min. endelig
Del: A	$w_l = 28.2$ %	-	-
Test: 1	$w_c = 27.7$ %	$\sigma_{ac}' =$	50.6
		$\sigma_{rc}' =$	67.8
		Dato	2017-03-27
		Teignet av/kontr.	Thv / GS
			

Skjærspenning, $\tau = (\sigma_a - \sigma_r)/2$ (kPa)





Date/Rev.: 2014-12-23/02

Frysjeveien

Dokument nr.
20170022

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **P6**

Dybde = **4.47** m

Konsolidering-spenninger

Dato
2017-03-31

Tegnet av / kontr.
ThV / MAS

Sylinder: **6**

$p_{o'}$ = **41.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **27.9** %


σ_{ac}' = - - **41.0**

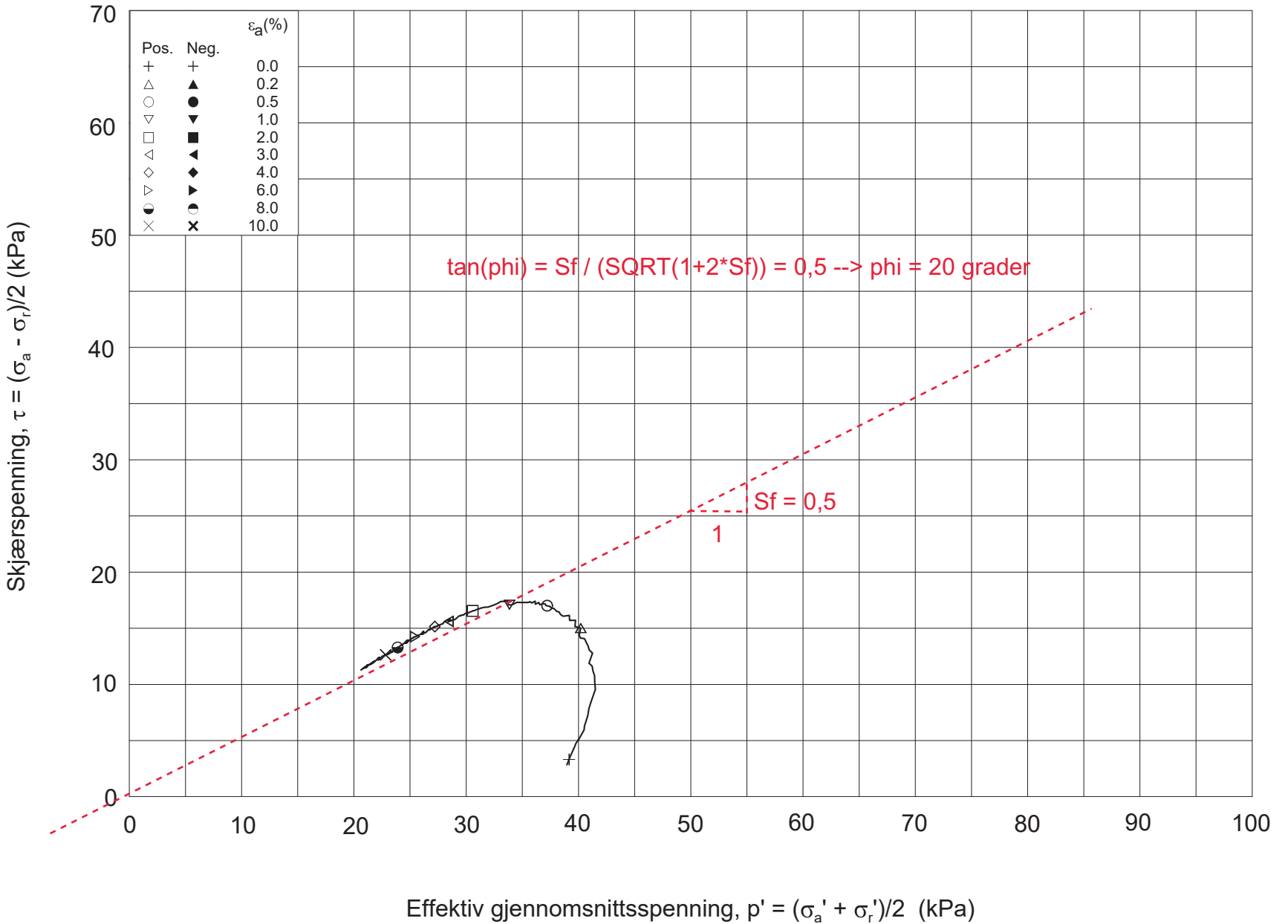
Test: **1**

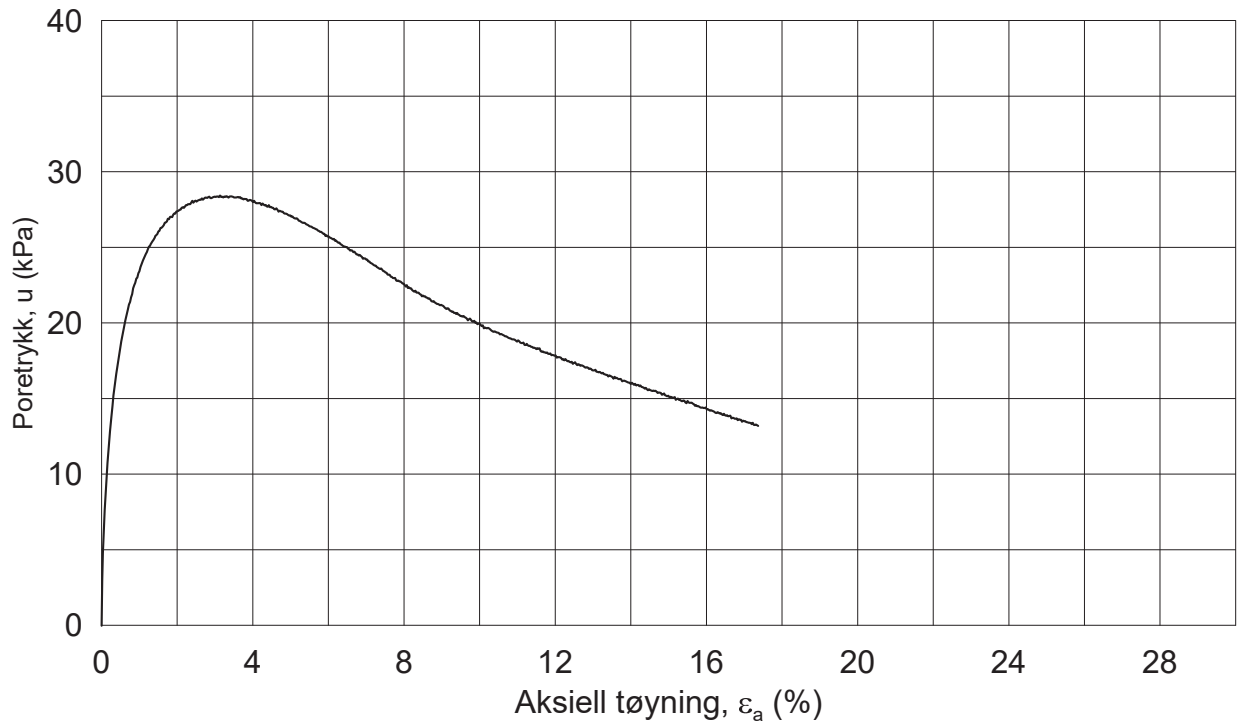
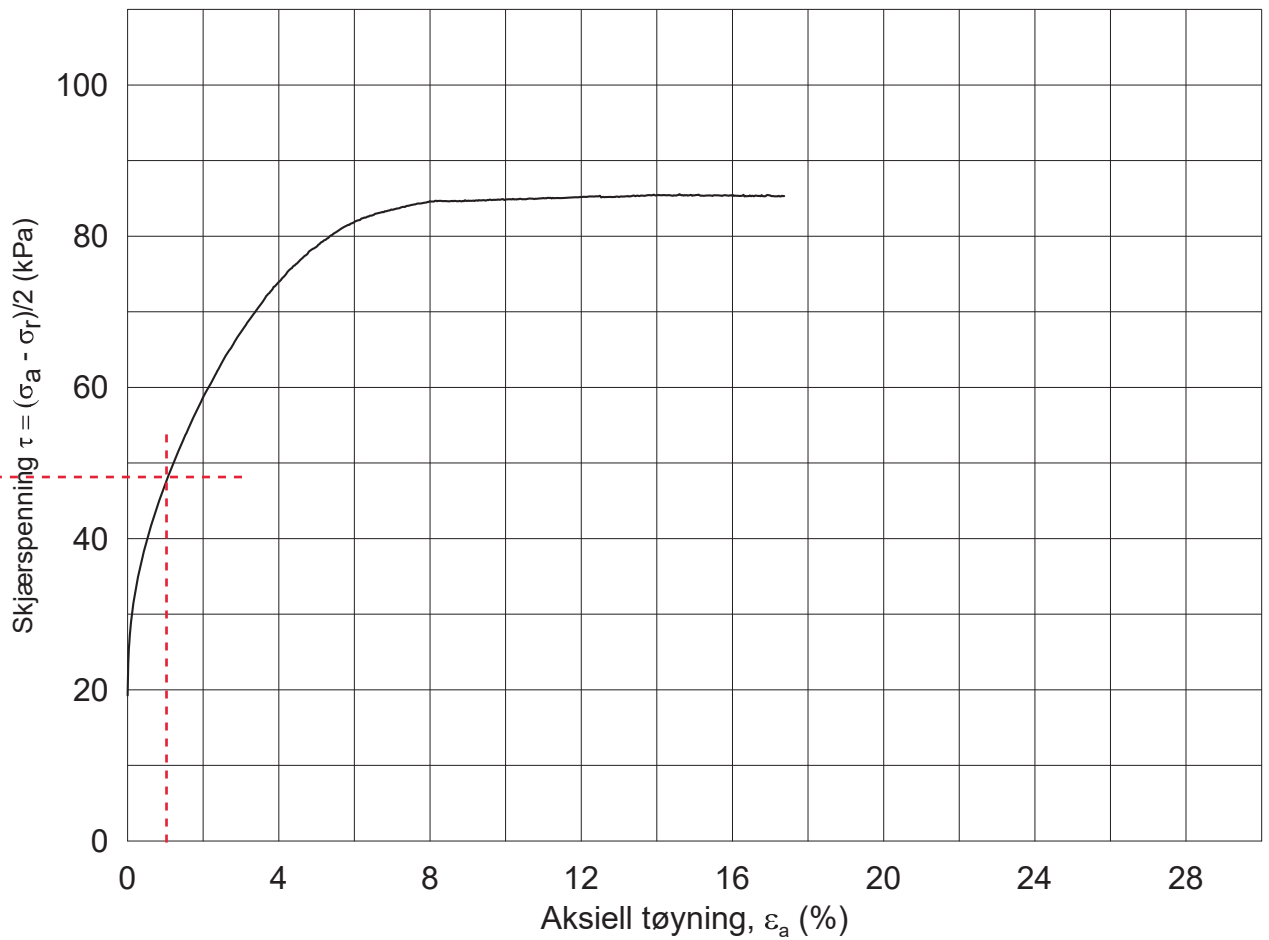
w_c = **27.2** %

σ_{rc}' = - - **36.1**



Frysjeveien		Dokument nr. 20170022	
Treaksial forsøk: CAUa		Figur nr.	
Boring: P6	Dybde = 4.47 m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: 6	$p_o' = 41.0$ kPa	maks.	min. endelig
Del: A	$w_l = 27.9$ %	-	-
Test: 1	$w_c = 27.2$ %	-	-
		$\sigma_{ac}' = 41.0$ kPa	
		$\sigma_{rc}' = 36.1$ kPa	
		Dato	Teignet av / kontr.
		2017-03-31	Thv / MAS
		<small>Dokumentnr.: 20170022</small>	





Date/Rev: 2014-12-23/02

Frysjaveien

Dokument nr.
20170022-8

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **S1**

Dybde = **7.40** m

Konsolidering-spenninger

Dato
2017-09-16

Tegnet av / kontr.
ThV / GS

Sylinder: **8**

$p_{o'}$ = **96.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

w_i = **44.2** %

σ_{ac}' = - - **96.0**

Test: **1**

w_c = **43.0** %

σ_{rc}' = - - **57.5**



Vedlegg E

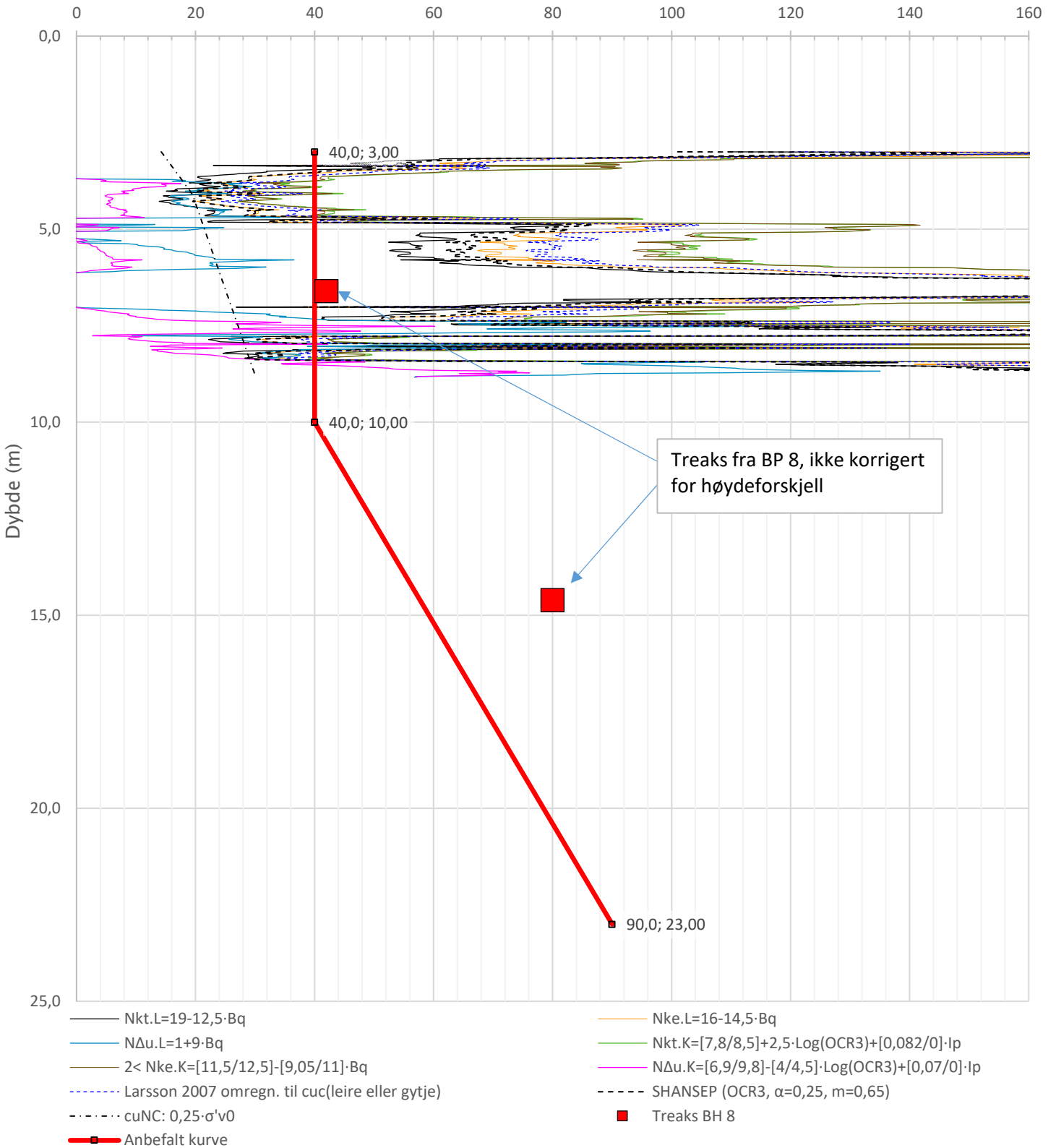
C-profiler

Tegning 10229355-02-RIG-TEG-500.7 t.o.m. -505.7

Tegning 10229355-01-RIG-TEG-506 t.o.m. -507

Anisotropiforhold i figur:
Treaks BH 8: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +147,4
Riverside (Finerfabrikken)				3	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	TGJ	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	25.01.2022	0	500.7	
			Rev. dato	24.05.2022	

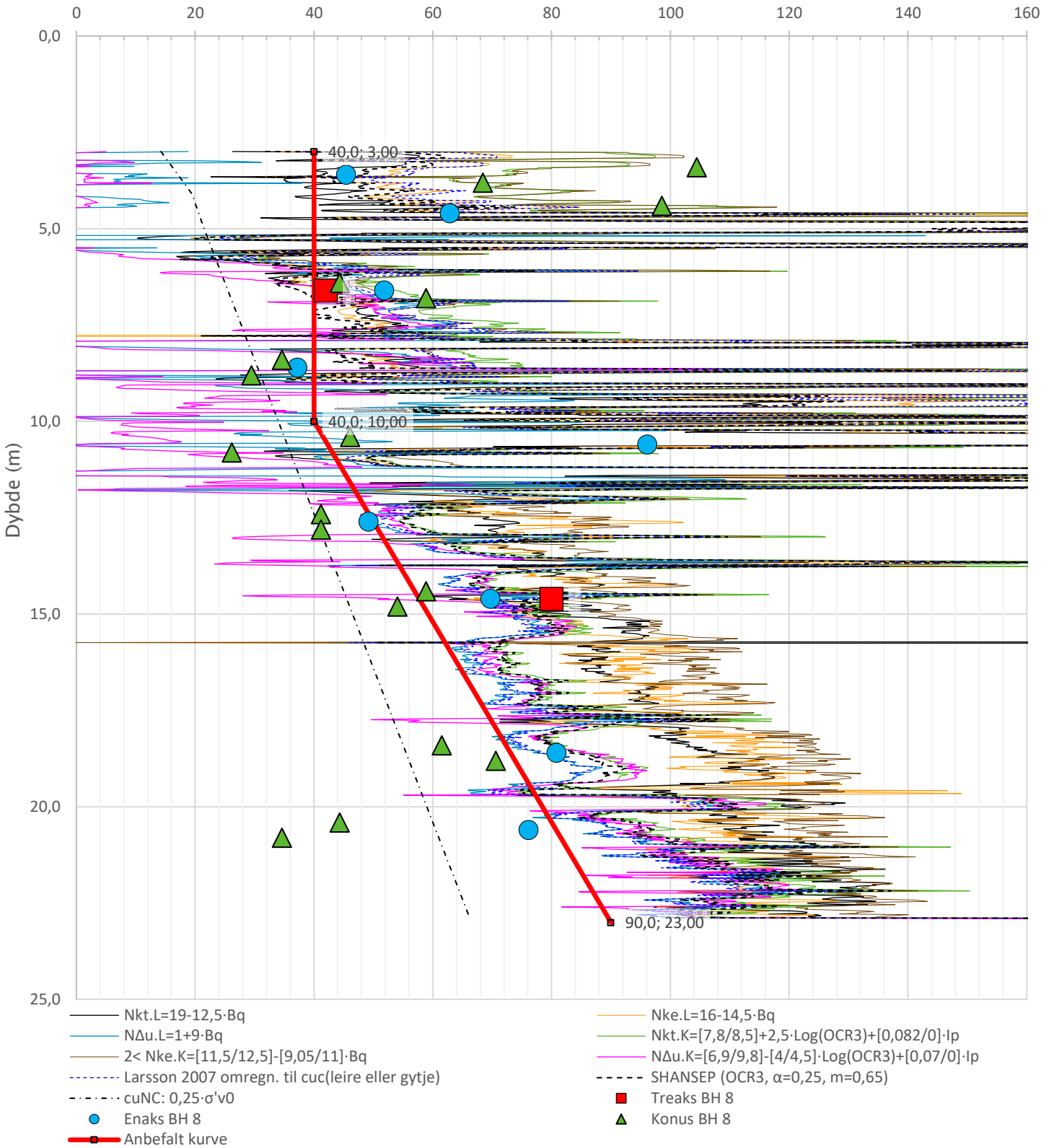
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 8: $c_{uc}/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 8: $c_{uc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,650)}$

Konus BH 8: $c_{ufc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,650)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt	Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +143,8
Riverside (Finerfabrikken)			8	
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	4704
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	BAL	TGJ	BAL	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	25.01.2022	0	
			Rev. dato	501.7
			24.05.2022	

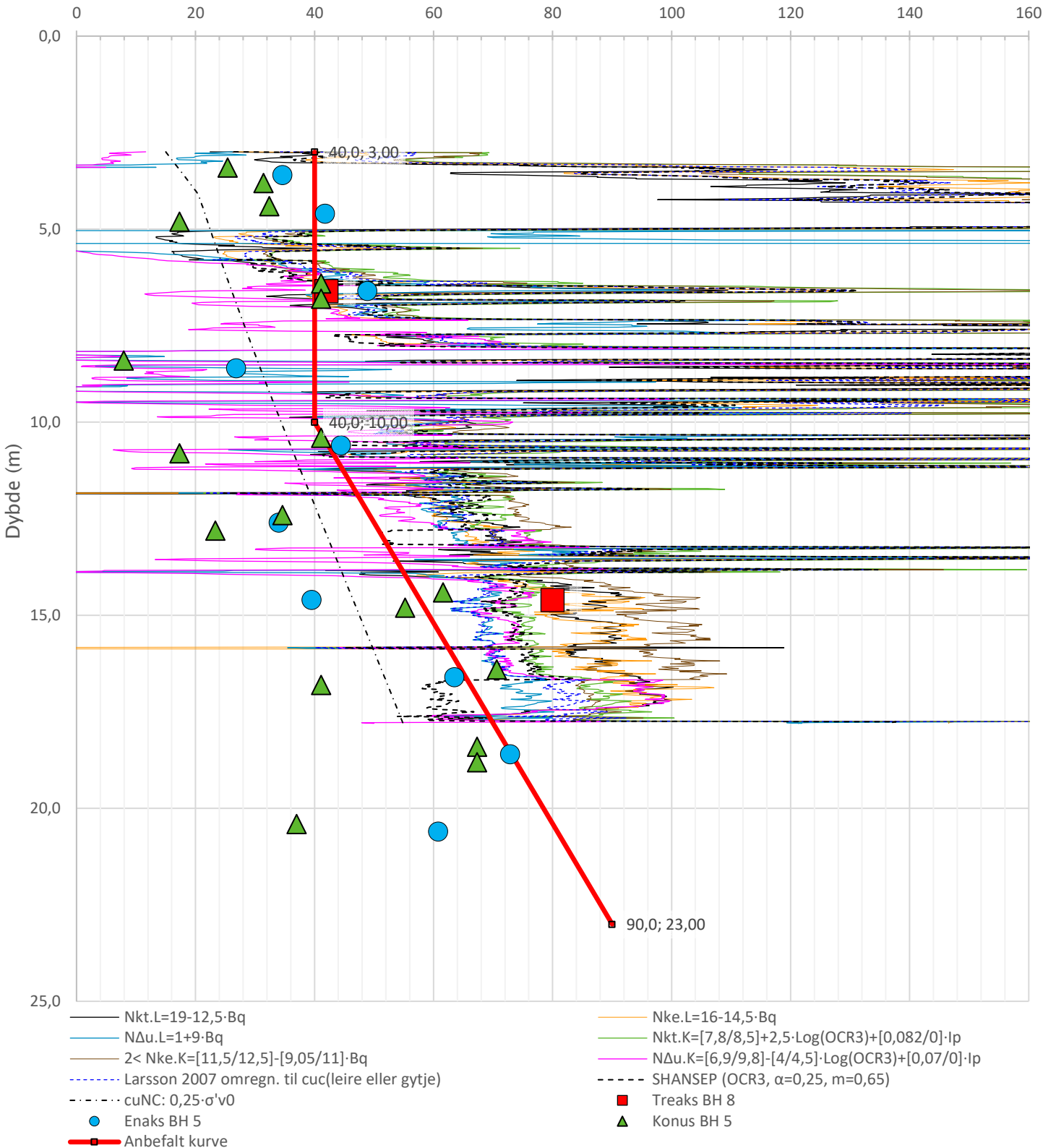
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 8: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 5: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 5: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt	Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +143
Riverside (Finerfabrikken)			10	
Innhold	Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	4704
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	BAL	TGJ	BAL	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
Multiconsult	26.01.2022	0	502.7	
		Rev. dato	24.05.2022	

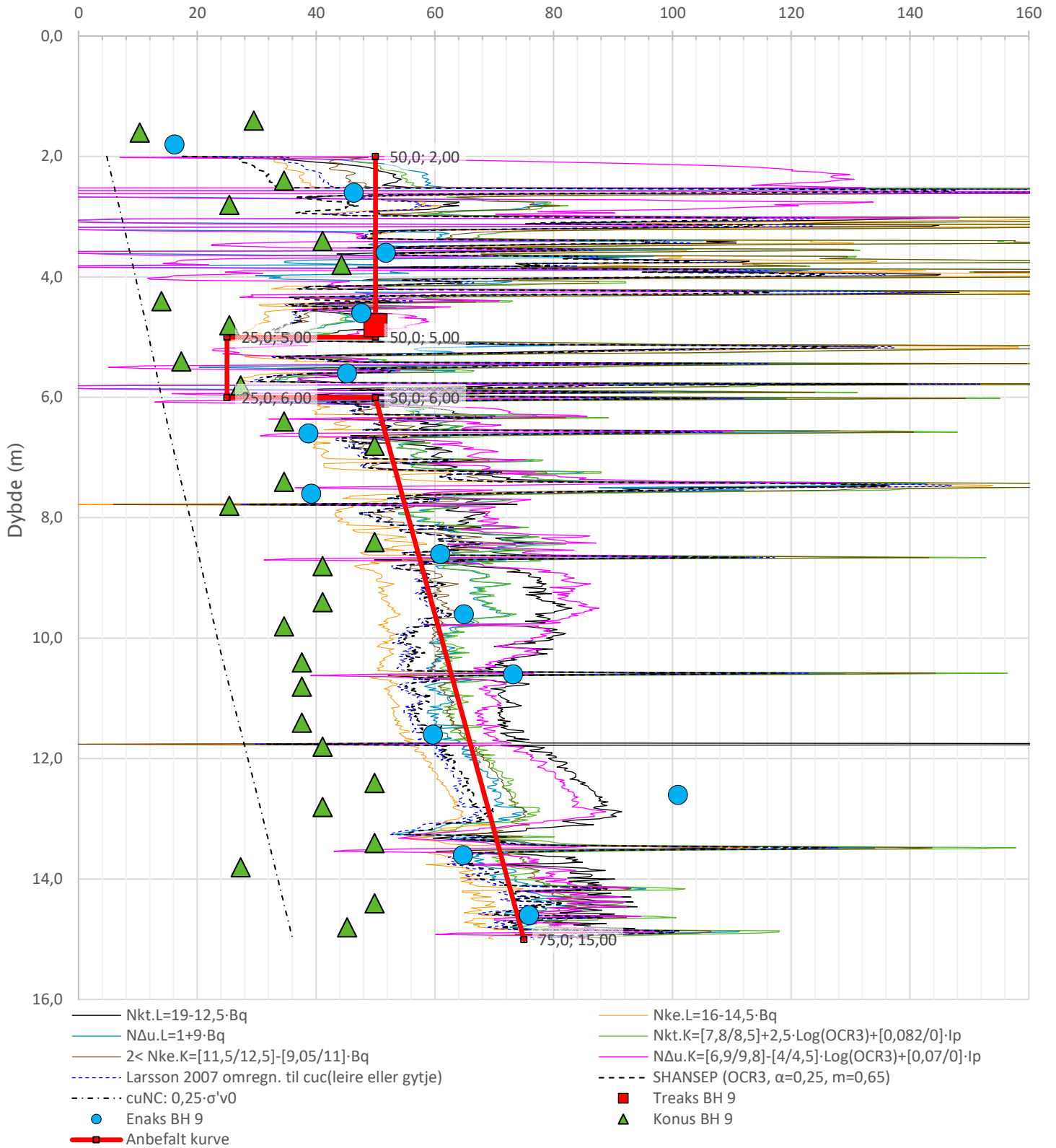
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 9: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 9: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 9: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +137,9
Riverside (Finerfabrikken)				9	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	BAL	TGJ	BAL	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult	03.03.2022	0	24.05.2022	503.7	

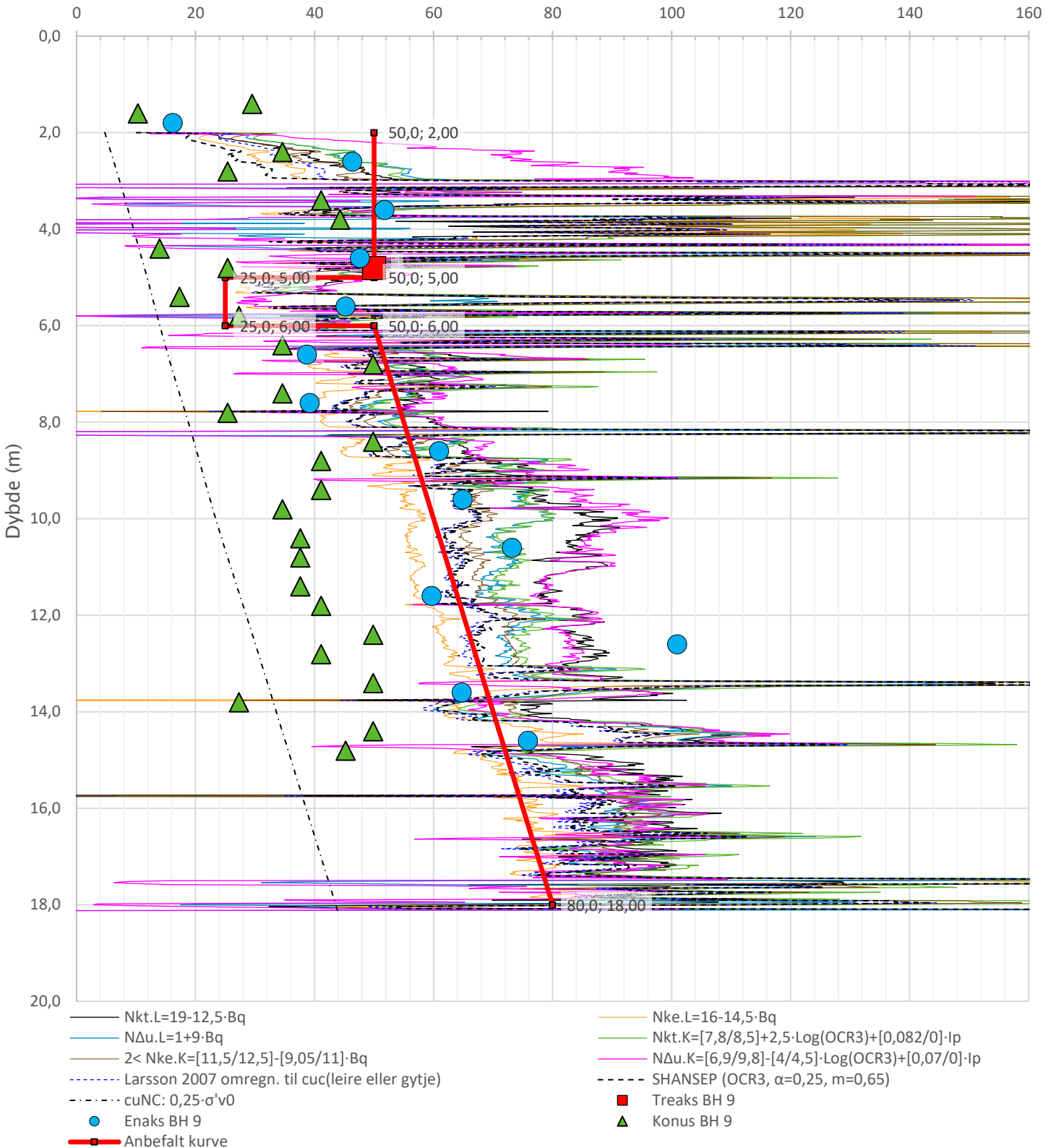
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 9: $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

Enaks BH 9: $c_{uc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 9: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +138
Riverside (Finerfabrikken)				11	
Innhold		Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	4704
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAL	TGJ	BAL		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	504.7
	Multiconsult	03.03.2022	0 Rev. dato 24.05.2022		

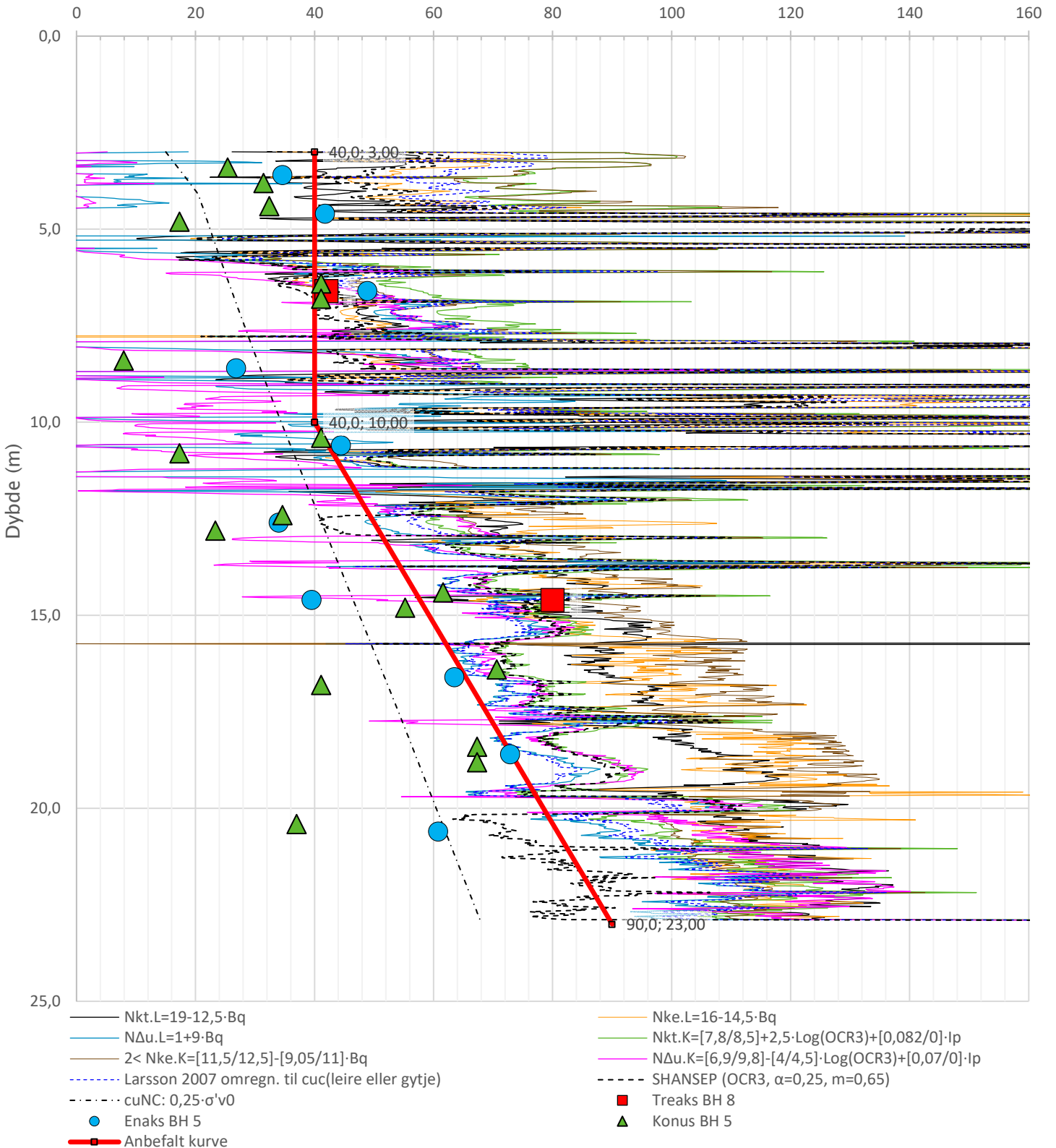
Anisotropiforhold i figur:

Treaks BH 8: $c_u c / c_{u c p t u} = 1,000$

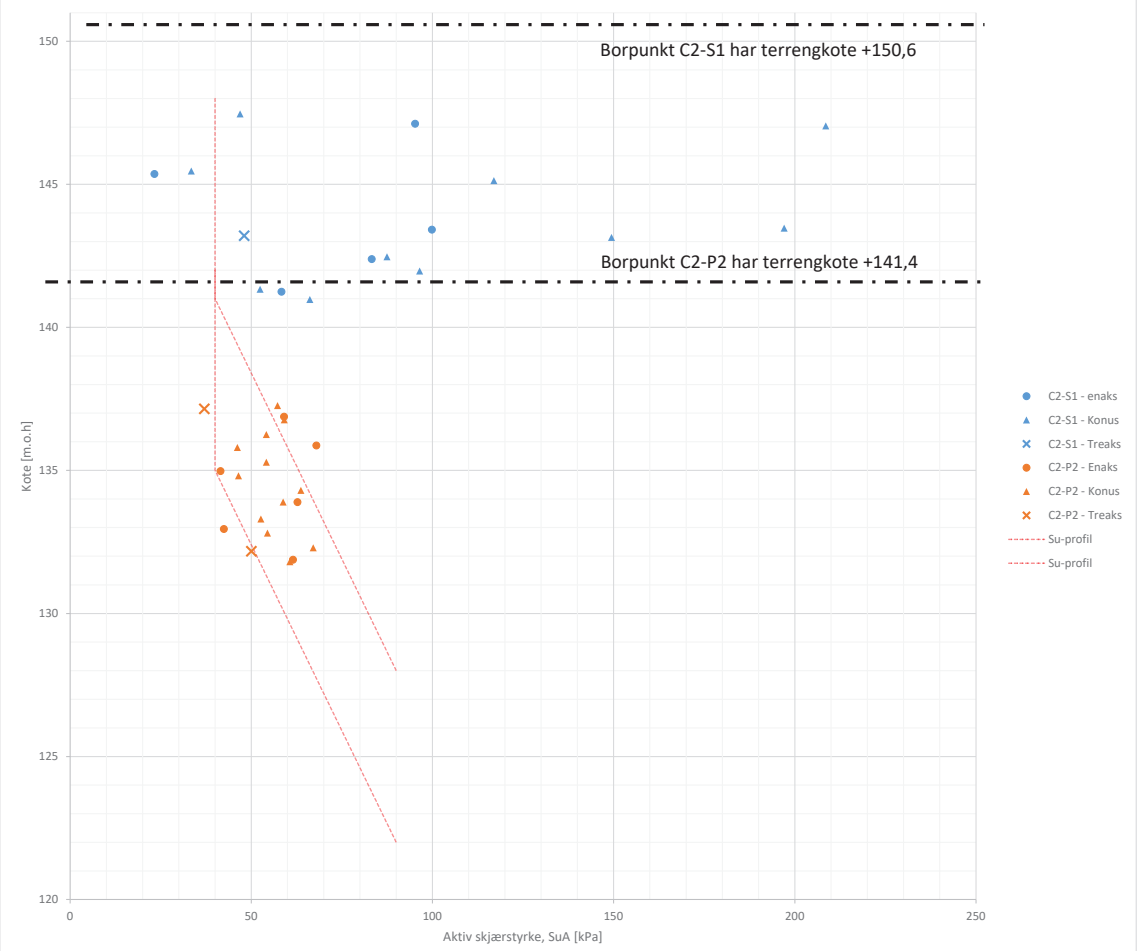
Enaks BH 5: $c_{u c} / c_{u c p t u} = 0,630$

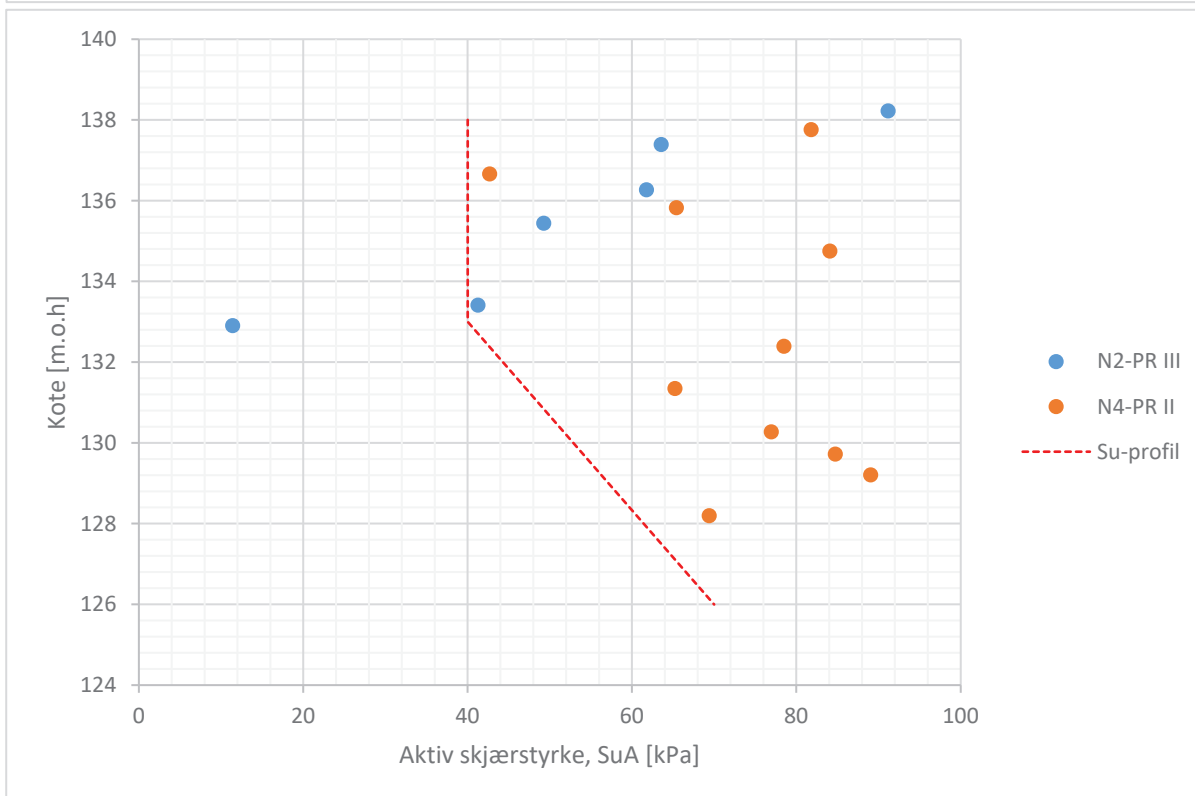
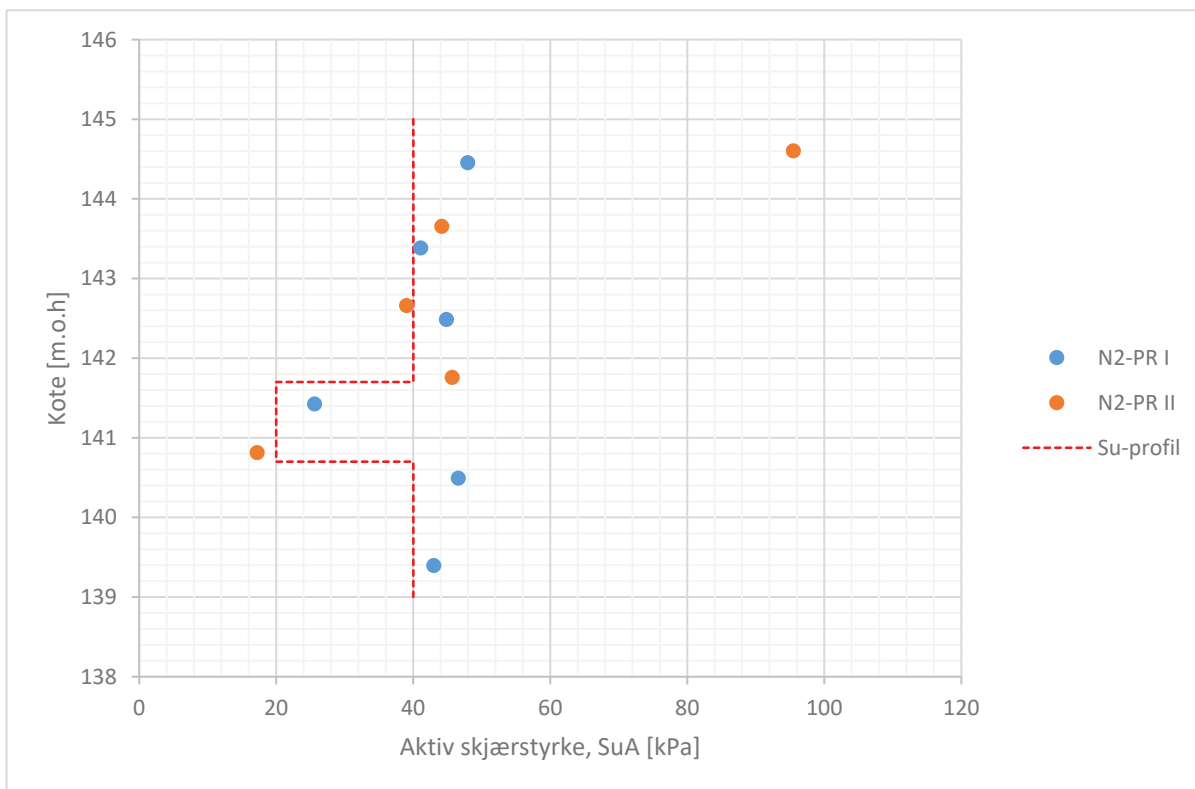
Konus BH 5: $c_{u f c} / c_{u c p t u} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, $c_{u c p t u}$ (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 10229355-02 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +143,8
Riverside (Finerfabrikken)				8	
Innhold		Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet		Sondennummer	4704
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	BAL	TGJ	BAL		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	505.7
	Multiconsult	25.01.2022	0 Rev. dato 24.05.2022		

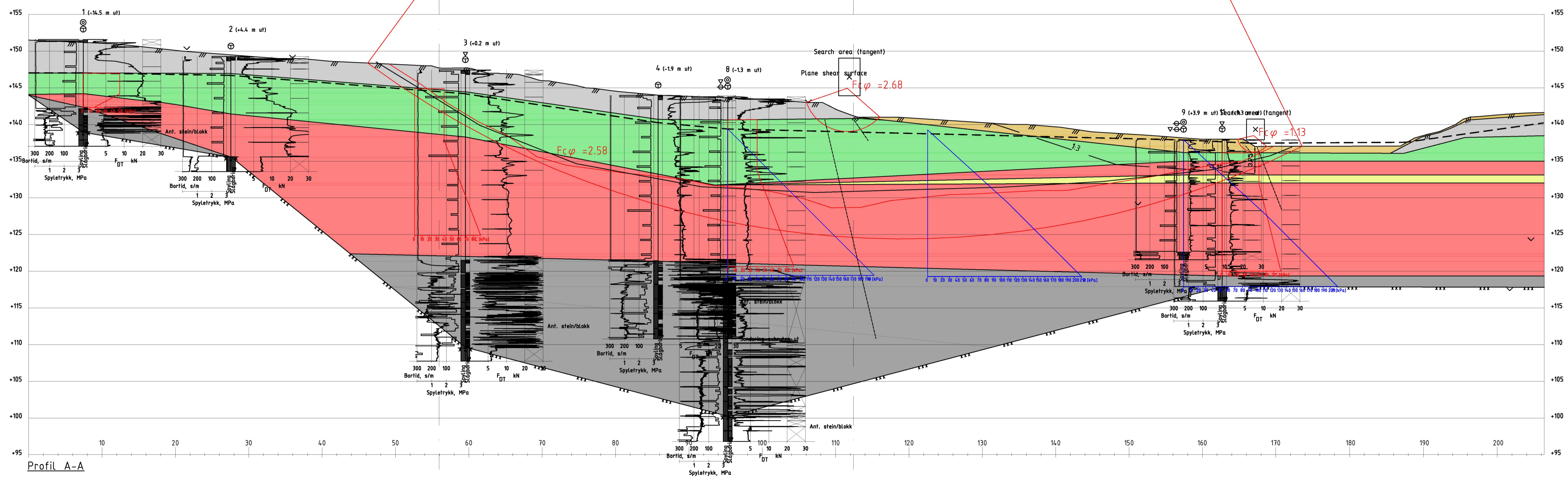




Vedlegg F

Stabilitetsberegninger

Tegning 10229355-01-RIG-TEG-600 t.o.m. -611



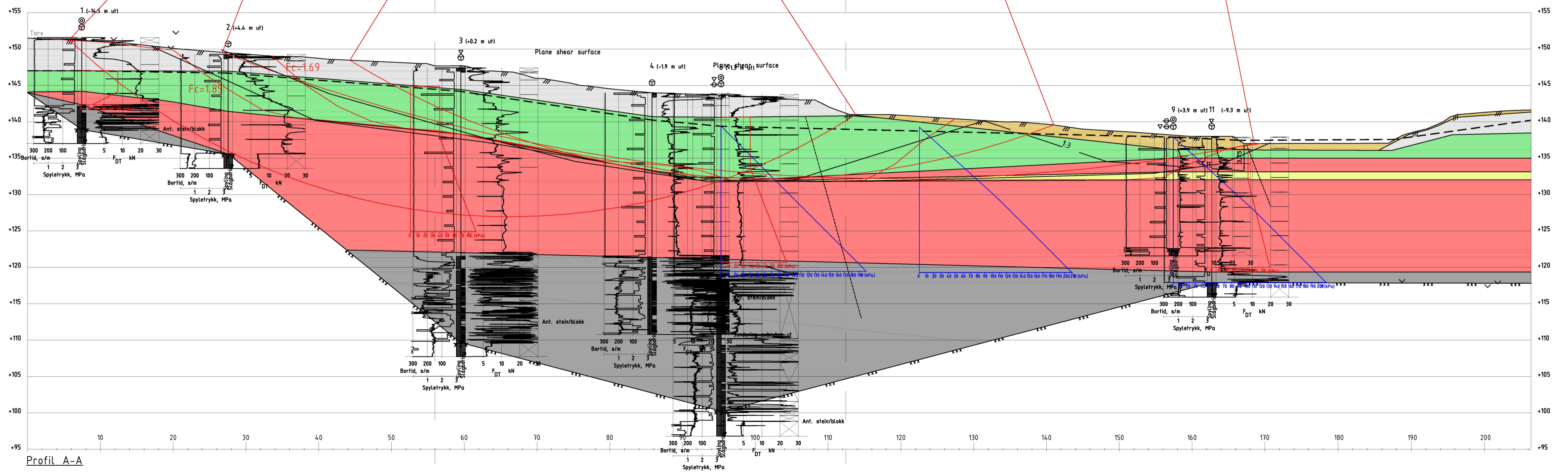
Profil A-A

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	15.00	5.00	20.0	0.1	10.0	1.00	1.00	1.00
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1		25.0	1.00	0.63
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Torv
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	Date			23.05.2022
	Profil A-A, dagens situasjon	Målestokk:			1:300
	Effektivspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Status	Utført	Konstr./Tegn.	BAL	Kontrollert	TGJ
Oppdragsnr.	10229355-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-600	Godkjent	BAL
www.multiconsult.no				Rev.	00

Search area (tangent)

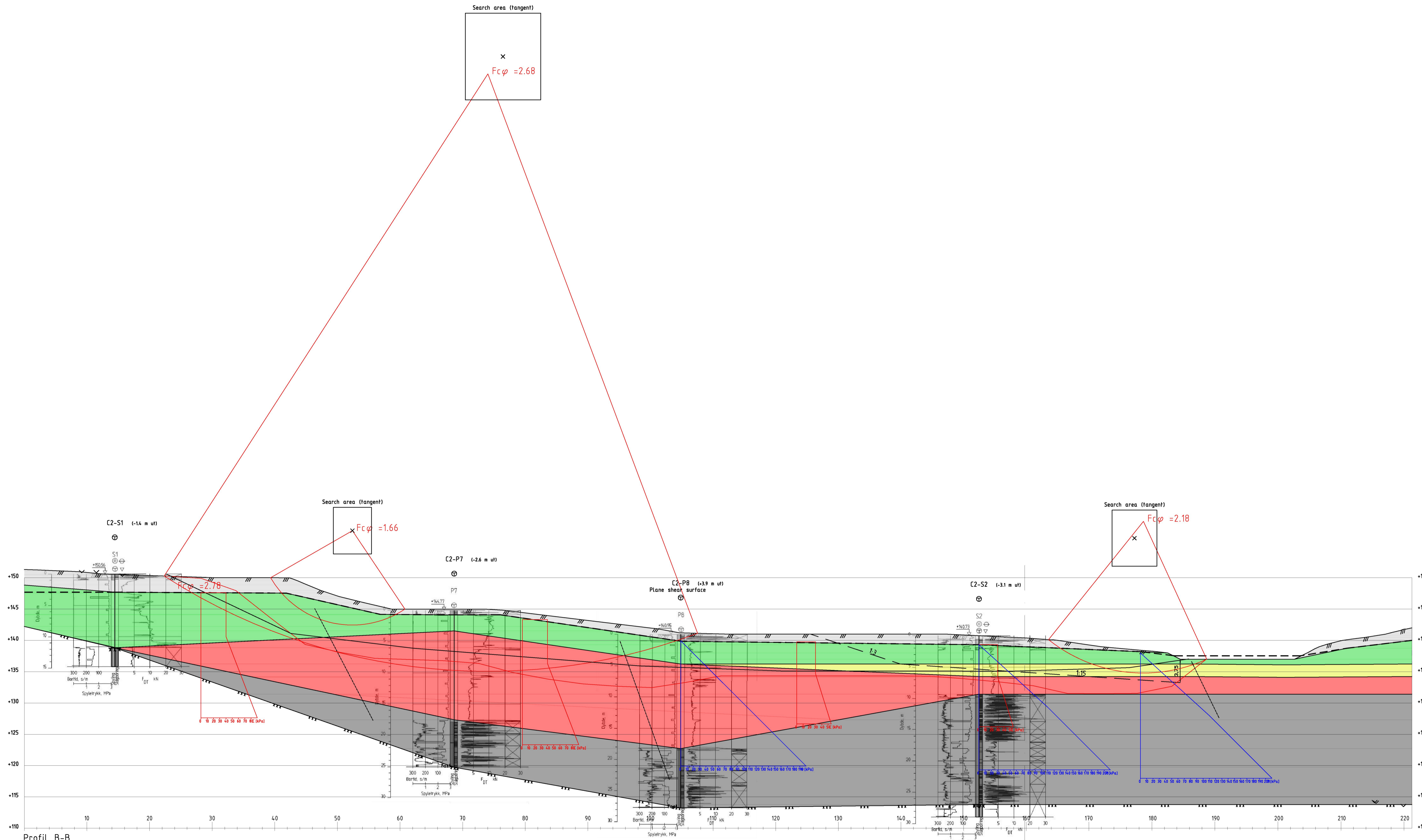


Profil A-A

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	15.00	5.00	20.0	0.1	10.0	1.00	1.00	1.00
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1		25.0	1.00	0.63
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Torv
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	Date			23.05.2022
	Profil A-A, dagens situasjon	Målestokk:			1:300
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Status	Utført	Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	TGJ
Oppdragsnr.	10229355-01	Tegningsnr.		Godkjent	BAL
www.multiconsult.no				Rev.	00



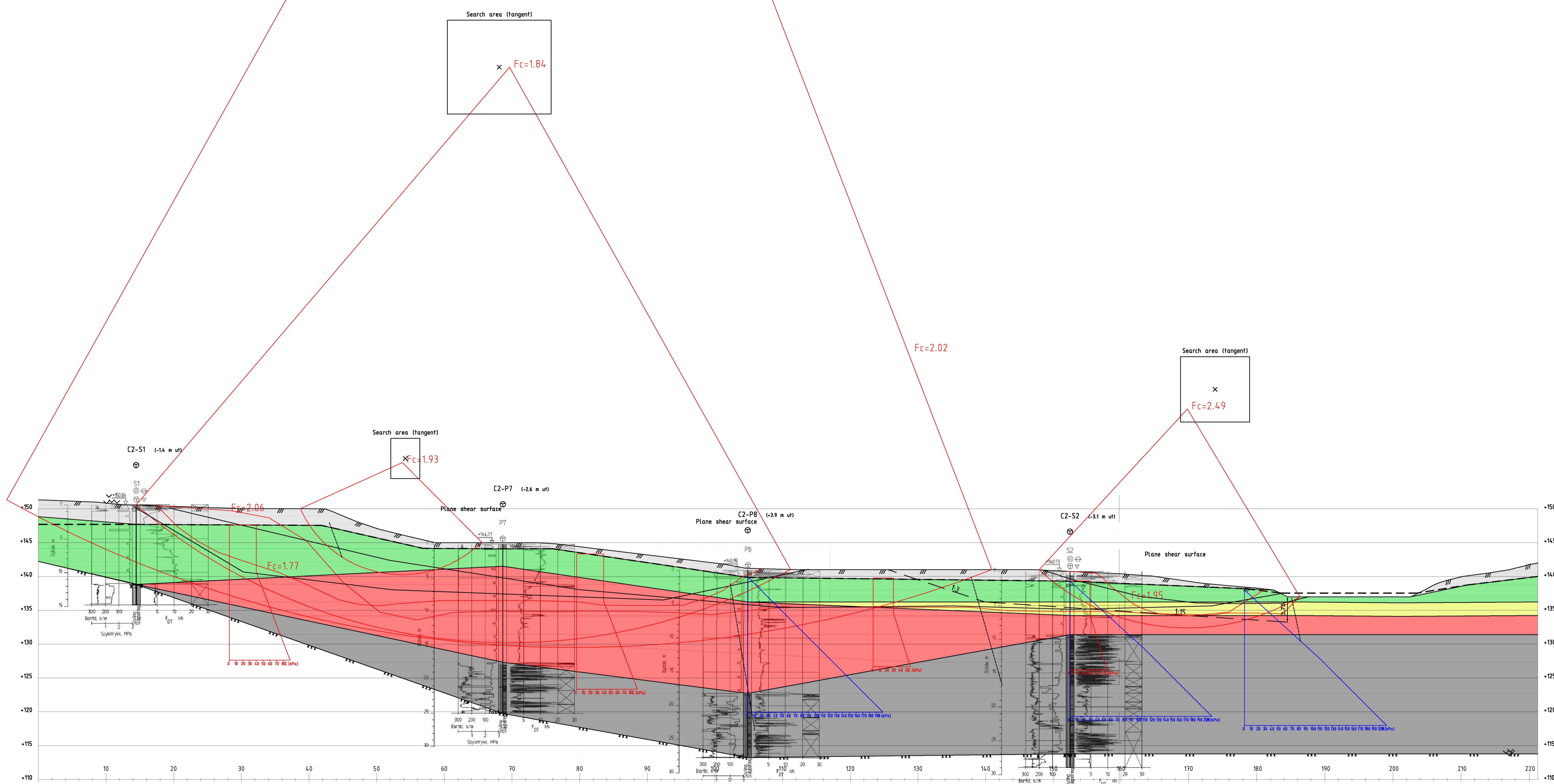
Profil B-B

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	19.50	9.50	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	19.00	9.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	19.00	9.00	20.0	0.1	15.0	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale redusert
- Sprøbruddmateriale
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	Date			23.05.2022
	Profil B-B, dagens situasjon	Målestokk:			1:300
	Effektivspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Status	Utført	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
Oppdragsnr.	BAL	BAL	TGJ	BAL	
www.multiconsult.no		10229355-01	RIG-TEG-602	00	

C:\Users\baal\AppData\Local\Temp\A\Publsh_2755\kay_x_beregning\mtdwg... - Plotter av: bal, Date: 2022.05.24, kl: 16:35

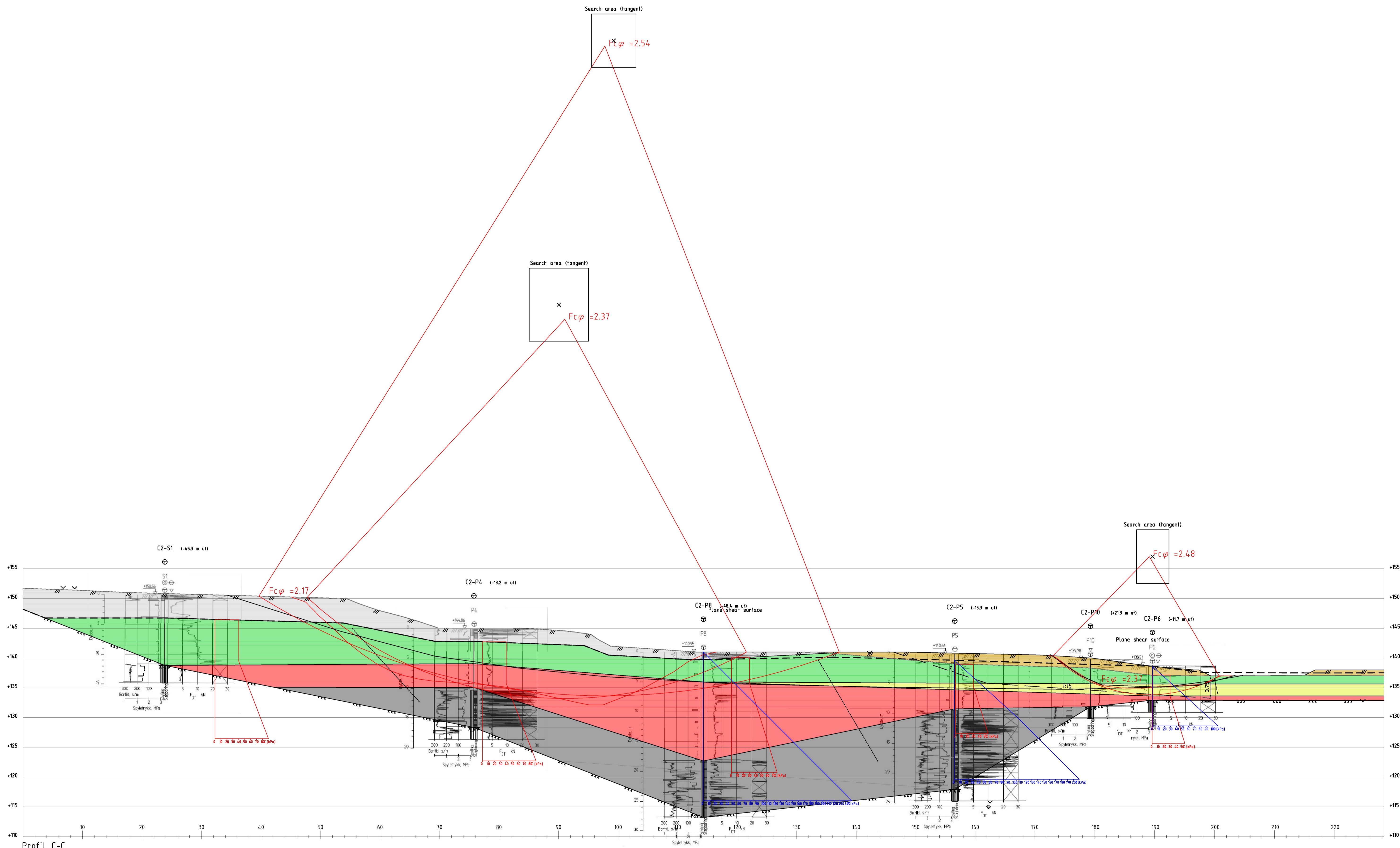


Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	19.50	9.50	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	19.00	9.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	19.00	9.00	20.0	0.1		15.0	1.00	0.63
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale redusert
- Sprøbruddmateriale
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	23.05.2022			
	Profil B-B, dagens situasjon				1:300
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Utført	BAL	TGJ	BAL	
Multiconsult		10229355-01	RIG-TEG-603	00	
www.multiconsult.no					

C:\Users\tsal\AppData\Local\Temp\A\Publsh_23255\kay_x_beregningssnittdwg... - Layer: 006-TEG-603 (A1) - Plotter av: tsal, Date: 2022.05.24, kl. 16:25

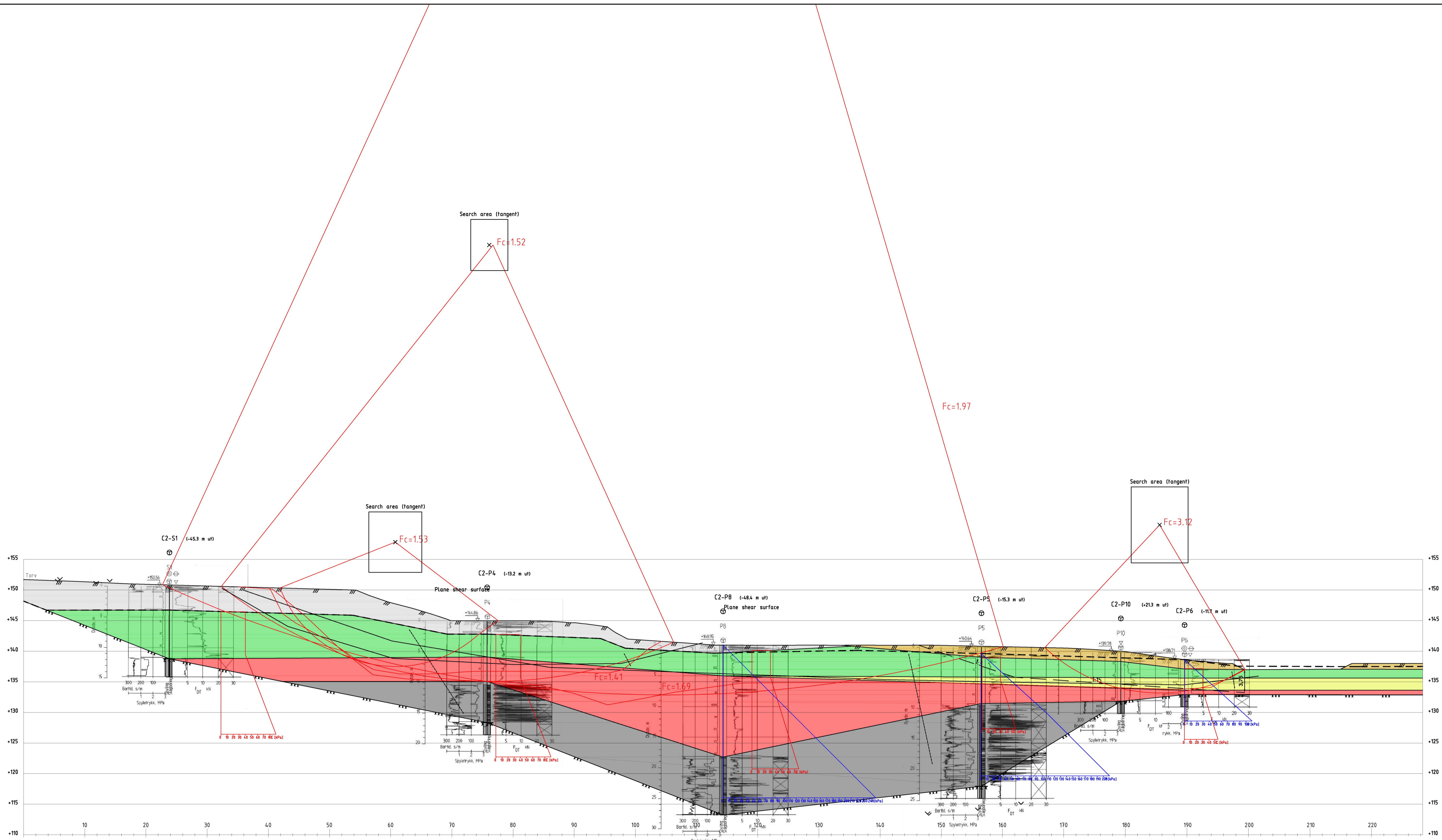


Profil C-C

Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	15.00	5.00	20.0	0.1	10.0	1.00	1.00	1.00
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	15.0	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Torv
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00 Ufarbeidet		23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	Date	23.05.2022		
	Profil C-C, dagens situasjon	Målestokk:	1:300		
	Effektivspenningsanalyse		A1		
	Områdestabilitetsvurdering				
Status	Ufarbeidet	Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	TGJ
Oppdragsnr.	10229355-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-604	Godkjent	BAL
www.multiconsult.no				Rev.	00



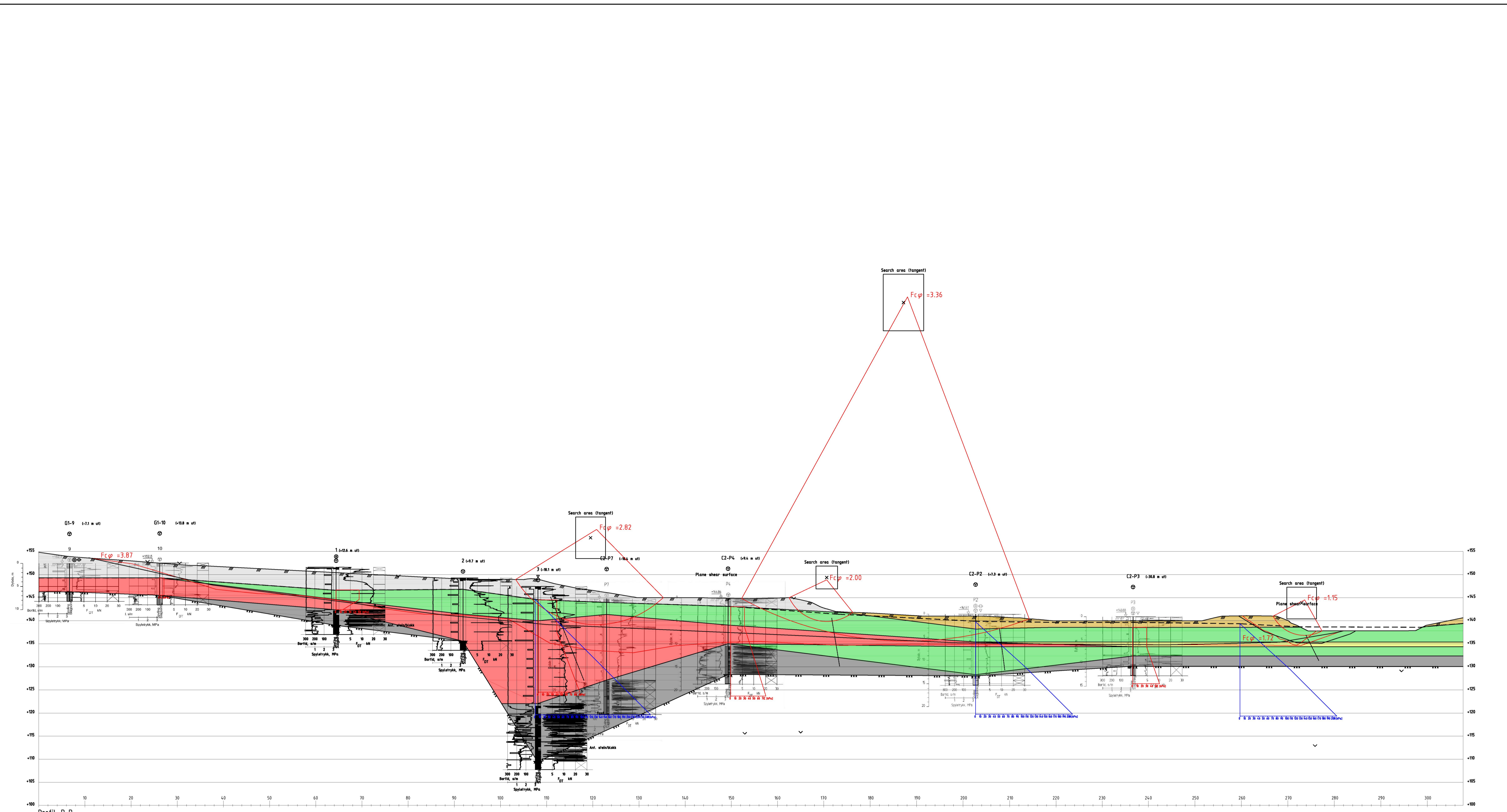
Profil C-C

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	15.00	5.00	20.0	0.1	10.0	1.00	1.00	1.00
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	15.0	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Torv
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	Date			23.05.2022
	Profil C-C, dagens situasjon	Målestokk:			1:300
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Status	Utført	Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	TGJ
Oppdragsnr.	10229355-01	Tegningsnr.		Godkjent	BAL
www.multiconsult.no					Rev.
					00

C:\Users\baal\AppData\Local\Temp\A\Publisk_23052022\Kart_V_beregningsskema.dwg - Layer: RIG-TEG-605 (A1) - Plottet av: bal, Date: 2022.05.24, kl. 16:25

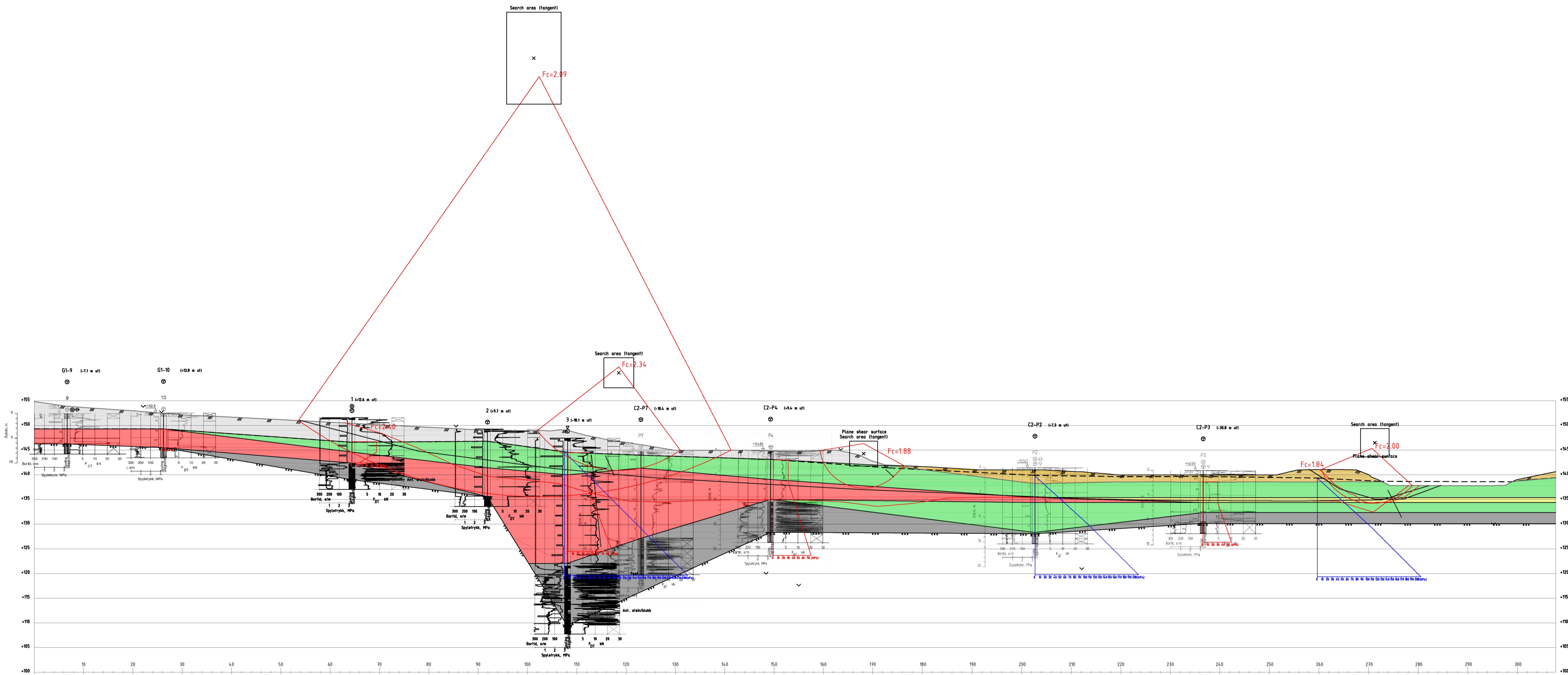


Profil D-D

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Matjord/sand	18.00	8.00	20.0	0.1				
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	15.0	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Matjord/sand
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	23.05.2022			
	Profil D-D, dagens situasjon				1:400
	Effektivspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Multiconsult www.multiconsult.no		Status Utført Oppdragsnr. 10229355-01	Konstr./Tegnet BAL Tegningsnr. RIG-TEG-606	Kontrollert TGJ	Godkjent BAL Rev. 00



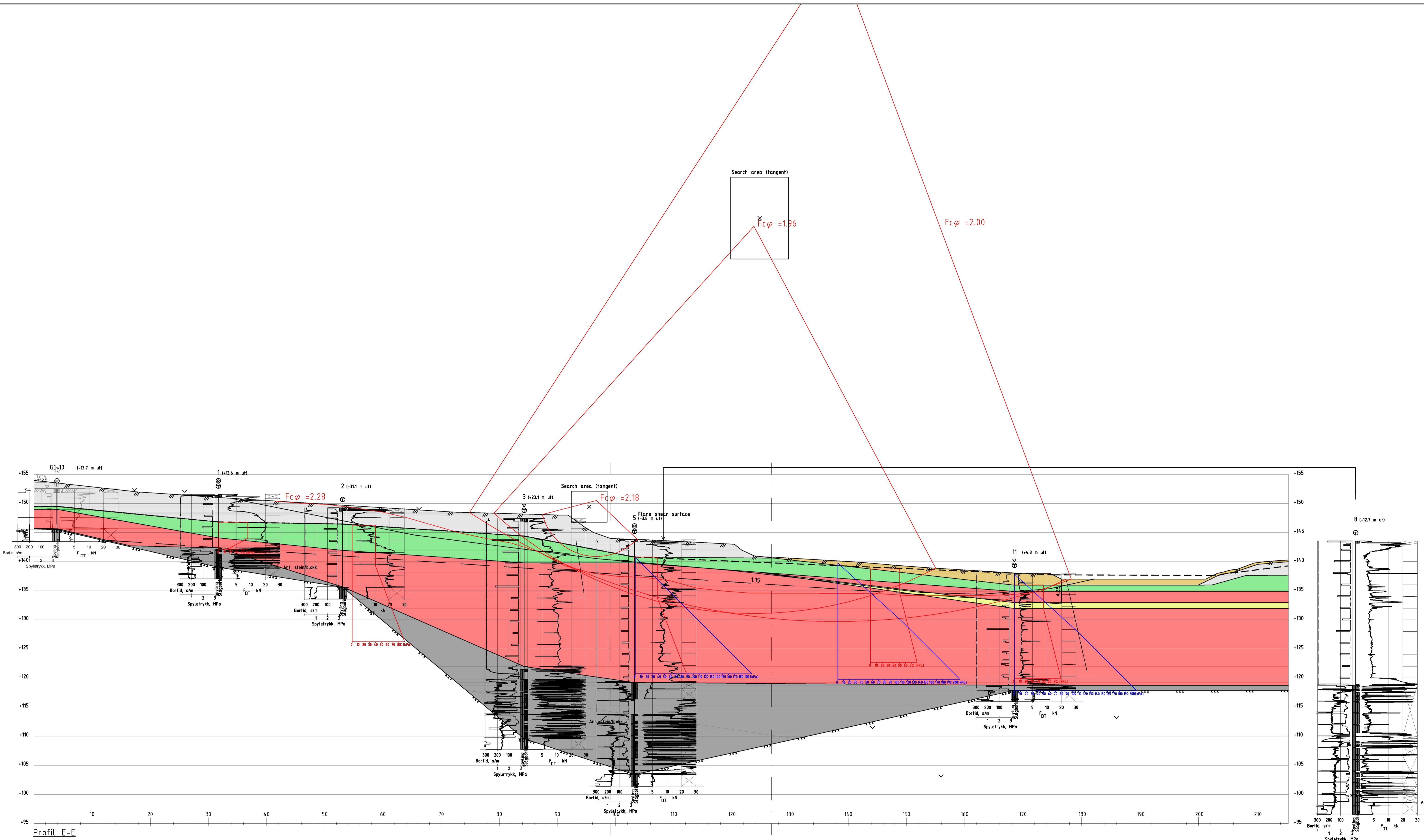
Profil D-D

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Matjord/sand	18.00	8.00	20.0	0.1				
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	15.0	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Matjord/sand
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	23.05.2022			
	Profil D-D, dagens situasjon				1:400
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Multiconsult www.multiconsult.no		Status Utført Oppdragsnr: 10229355-01	Konstr./Tegnet BAL Tegningsnr: RIG-TEG-607	Kontrollert TGJ	Godkjent BAL Rev.: 00

C:\Users\tsal\AppData\Local\Temp\A\Publsh_2755\Klay_V_beregningssnittdwg... - Layer: 006-TEG-607 (A1) - Profil an. bal. - 2022.05.24. kl. 16:25



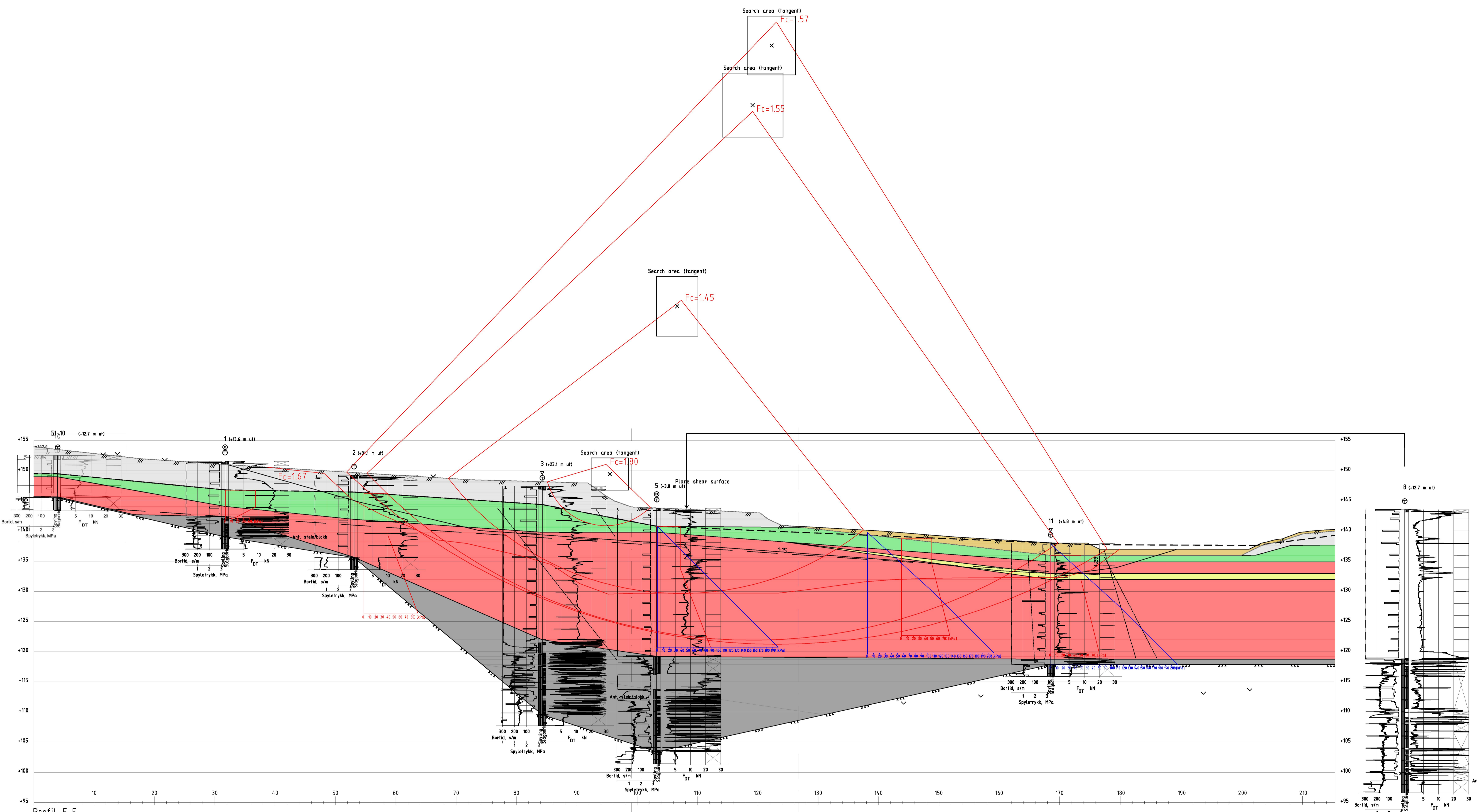
Profil E-E

Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	15.00	5.00	20.0	0.1	10.0	1.00	1.00	1.00
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmitr. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	25.0	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Torv
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	23.05.2022			
	Profil E-E, dagens situasjon				
	Effektivspenningsanalyse				
	Områdestabilitetsvurdering				
	Status	Konstr./Tegn.	Kontrollert	Godkjent	
	Utført	BAL	TGJ	BAL	
Multiconsult		10229355-01	RIG-TEG-608	00	
www.multiconsult.no					

C:\Users\tsal\AppData\Local\Temp\A\Publsh_2755\Klay_X_beregning\ent\dwg - Layer: RIG-TEG-608 (A1) - Plottet av tsal, Date: 2022/05/24, kl: 16:25

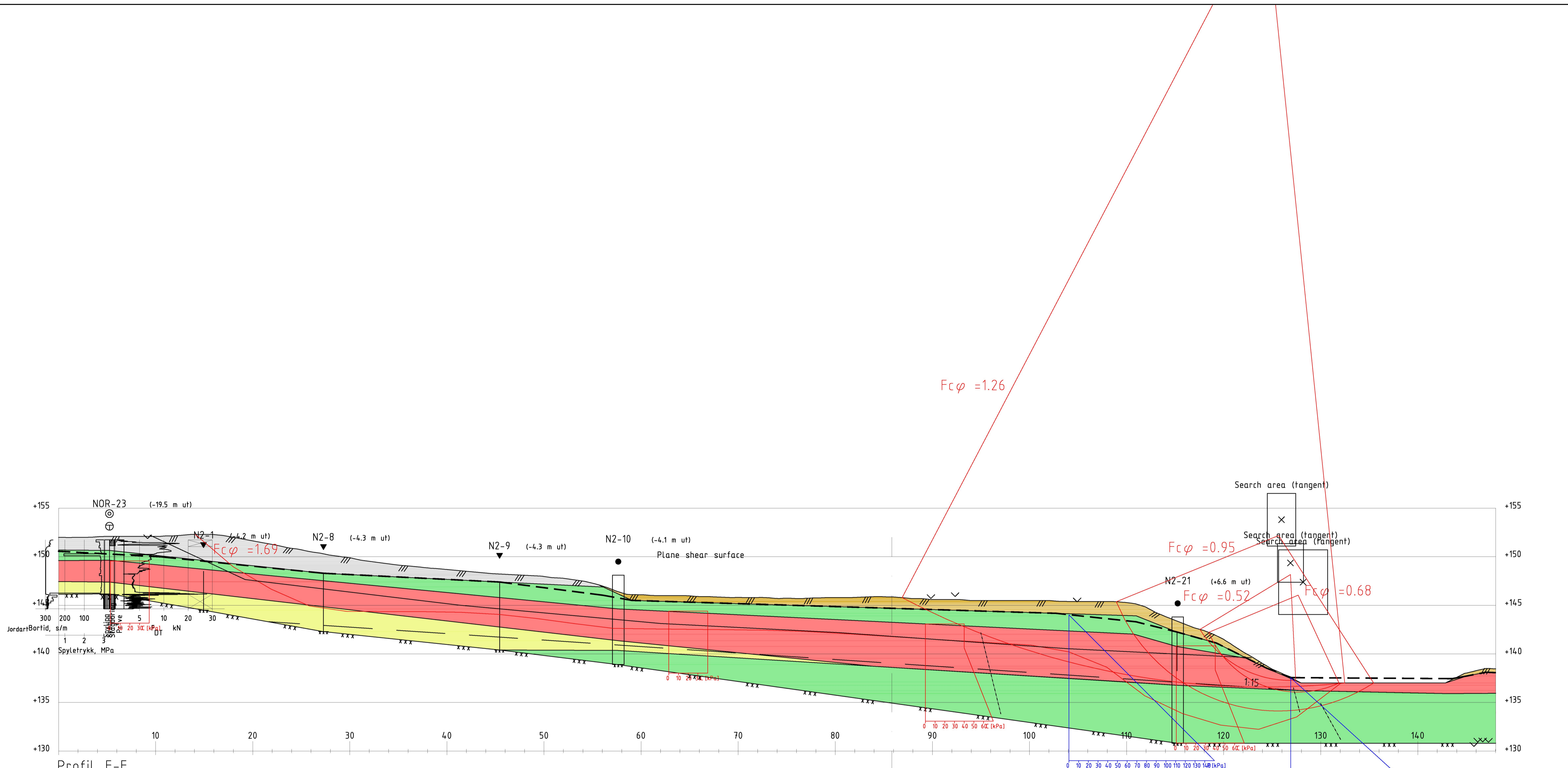


Material	Un. Weigth	Sub. Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	15.00	5.00	20.0	0.1	10.0	1.00	1.00	
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	C-prof	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	25.0	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

- Torv
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert
- Morene

00	Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	Date			23.05.2022
	Profil E-E, dagens situasjon	Målestokk:			1:300
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Status	Utført	Konstr./Tegnet	Kontr./Tegnet	Godkjent	BAL
	Oppdragsnr.	BAL	TGJ		
www.multiconsult.no	10229355-01	RIG-TEG-609			00

C:\Users\baal\AppData\Local\Temp\Acf\baal_230522\Klay_3_beringingsnett.dwg - Layer: 000-TEG-609 (A1) - Plotter av: baal - 2022.05.24 kl. 16:25



Profil F-F

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørreskorpe	18.00	8.00	30.0	0.1				
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	40.0	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	20.0	1.00	0.63	0.35

- Tørreskorpe
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert

00		Utført	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1	
	Riverside (Finerfabrikken)	Date	23.05.2022			
	Profil F-F, dagens situasjon	Målestokk:	1:200			
	Effektivspenningsanalyse		A1			
	Områdestabilitetsvurdering					
Status	Utført	Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	TGJ	Godkjent
Oppdragsnr.	10229355-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-610	Rev.	BAL	
www.multiconsult.no						00

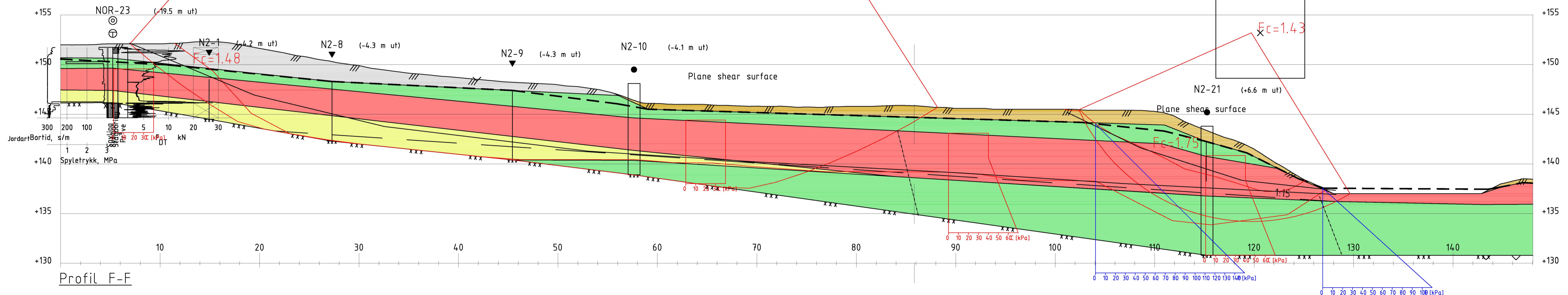
C:\Users\baal\AppData\Local\Temp\Kaf\Publisk_27295\Kaf_X_beregningsskema\deg... - Plotter av bil. - Date: 2022.05.24 kl 16:35

Search area (tangent)

$F_c = 2.02$

Search area (tangent)

$F_c = 1.43$



Profil F-F

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpe	18.00	8.00	30.0	0.1				
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00	26.0	0.1	40.0	1.00	0.65	0.38
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00	20.0	0.1	C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmtrl. redusert	20.00	10.00	20.0	0.1	20.0	1.00	0.63	0.35

- Tørskorpe
- Fyllmasser
- Siltig leire
- Sprøbruddmateriale
- Sprøbruddmateriale redusert

00	Utarbeidet	23.05.2022	BAL	TGJ	BAL
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Frysjarparken Finer AS		RIG		A1
	Riverside (Finerfabrikken)	23.05.2022			
	Profil F-F, dagens situasjon				1:200
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Status	Utarbeidet	Konstr./Tegnet	BAL	Kontrollert	TGJ
Oppdragsnr.	10229355-01	Tegningsnr.		Godkjent	BAL
www.multiconsult.no					Rev.
					00

C:\Users\baal\AppData\Local\Temp\A\Publisk_23255\Kart_X_beregningssnittdag_ - Layout: 06c-TEG-011.kml, - Plottet av bal, Date: 2022.05.24 kl 10:35

Vedlegg G

Evaluering av faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse

Tegning 10229355-01-RIG-TEG-700

FAREGRADEVALUERING

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng	
Tidligere skredaktivitet	Ingen tidligere skredaktivitet registrert på skrednett.no, men prøveserie ved borpunkt C-51 indikerer evt. skredmasser.	Lav	1	1	1	
Skråningshøyde, meter	Ca. 15 m, med antagelse om 1 m fra vannspeilet til elvebunn i elva.	15-20	1	2	2	
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	Utførte ødometerforsøk og CPTU-sondering ved borpunkt 8 indikerer OCR rundt 1,5 ved kritiske glidesirkler i profil E-E.	1,2-1,5	2	2	4	
Poretrykk	Overtrykk, kPa	Det er utført poretrykksmålinger i 2 dybder ved borpunkt 9 som viser ca. 10 kPa poreovertrykk.	10-30	2	3	6
	Undertrykk, kPa	-	-	0	-3	0
Kvikkleiremektighet	Det er registrert ca. 10 m med sprøbruddmateriale i borpunkt 5 (uten hensyn til sprøbruddmateriale under H/2 målt fra antatt elvebunn). Skråningshøyden er vurdert til 15 m.	>H/2	3	2	6	
Sensitivitet	Opptatt prøveserie i borpunkt 9 viser sensitivitet > 100 i sprøbruddmassene.	> 100	3	1	3	
Erosjon	Det ble observert lite erosjon langs elva under beføring.	Litt	1	3	3	
Inngrep	Forverring	Terrangformasjon indikerer at deler av området er fylt opp. Antar lite forverring ifb. utlegging av fyllmasser.	Liten	1	3	3
	Forbedring	Vi har ikke kjennskap til at det er utført fobedrende tiltak.	Ingen	0	-3	0
Sum	26-51 poeng = HØY faregrad				28	
% av maksimal poengsum					55 %	

SKADEKONSEKVENSEVALUERING

Faktorer	Beskrivelse	Faregrad	Score	Vekttall	Poeng
Boligenheter, antall	Antatt løsneområde strekker seg delvis inn på Frysjaveien 44 og Kjelsåsveien 160 hvor det er leilighetsbygg.	Tett > 5	3	4	12
Næringsbygg, personer	Det er flere næringsbygg innenfor antatt løsneområde.	>50	3	3	9
Annen bebyggelse, verdi	Vi har ikke kjennskap til at det er bebyggelse med spesiell verdi (f.kes. historiske, kulturelle eller religiøse bygg) innenfor løsne- eller utløpsområdet.	Ingen	0	1	0
Vei, ÅDT	Det finnes ikke data over ÅDT for Frysjaveien eller Kjelsåsveien, men pga. ÅDT = 4212 for Maridalsveien i vest velges total ÅDT > 5000.	> 5000	3	2	6
Toglinje, bruk	Det er ingen toglinjer innenfor løsne- eller utløpsområdet.	Ingen	0	2	0
Kraftnett	Antar lokal basert på NVE Atlas.	Lokal	0	1	0
Oppdemming og flodbølge	Begrenset vannmengde i Akerseiva.	Middels	2	2	4
Sum	23-45 poeng = Meget alvorlig				31
% av maksimal poengsum					69 %

RISIKOKLASSE

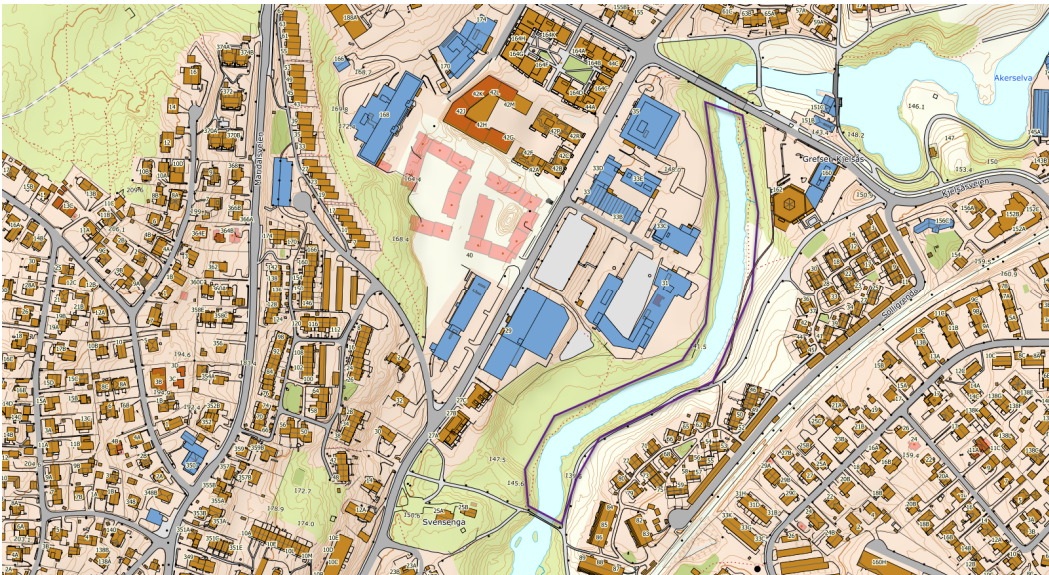
Faregrad (% av maksimal poengsum)		54,90
Skadekonsekvens (% av maksimal poengsum)		68,89
Risiko	Risikoklasse 5: 3 201 til 10 000	3 782,14

Vedlegg H

Kartlegging av erosjon langs Akerselva

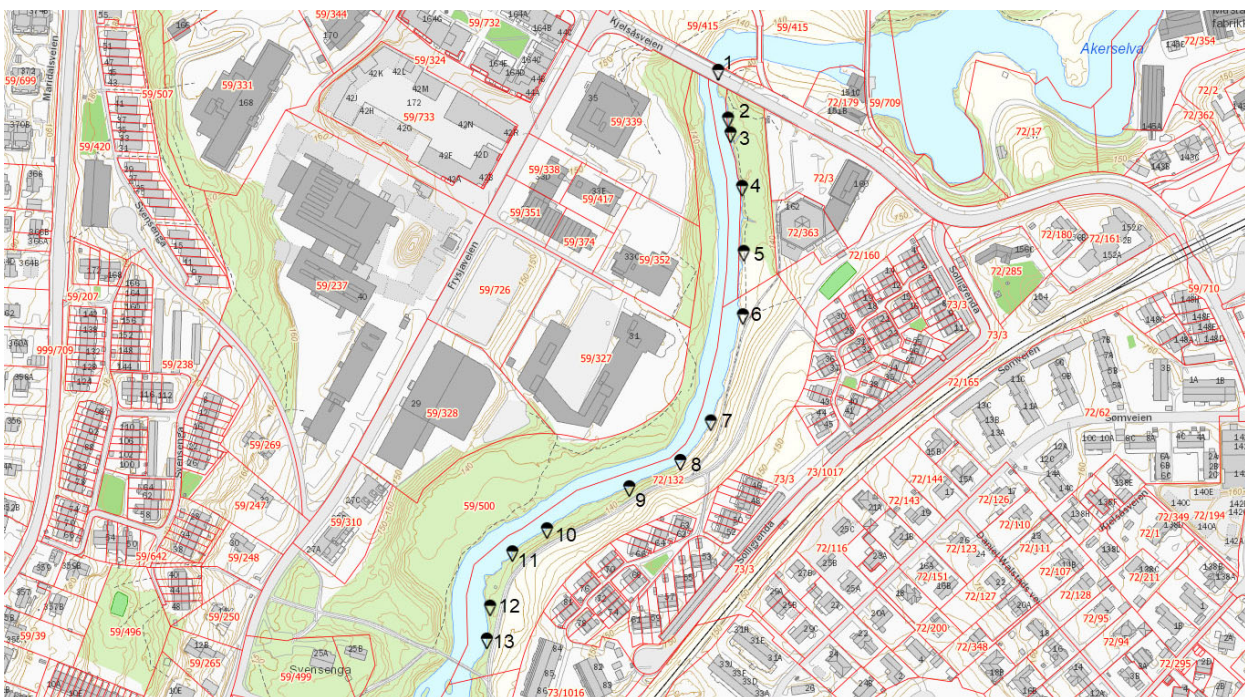
1 Vurdering av erosjon

Akerselva renner øst for planområdet. Iht. kap.3.3.4 i NVEs veileder 1/2019 [1] skal erosjonsforhold som kan utløse skred som kan ramme planlagt tiltak forebygges. Behov for erosjonssikring i nærområdet til tiltaket er basert på befaring utført av geotekniker i Multiconsult 13. mai 2022. Klassifisering av erosjon er utført iht. NVE Ekstern rapport 9/2020 [4]. Figur 1-1 viser hvilken del av Akerselva som er kartlagt for erosjon i forbindelse med områdestabilitetsvurderingen. Befaringskart i Figur 1-2 viser plassering av bilder.



Figur 1-1. Utsnitt over området langs Øverlandselva som er kartlagt for erosjon (markert i blått).

Det ble registrert aktiv erosjon i elva. Grad av erosjon varierer i elveløpet, fra ingen (klasse 0) til lite erosjon (klasse 1). På befaringstidspunktet var det lav vannføring i elva, noe som kan være grunnen til at det ikke ble observert misfarging i vannet.



Figur 1-2. Oversikt over kartlagt erosjon langs Akerselva. Symbol viser hvor bilde ble tatt, og nummerering henviser til figurer som følger.



Figur 1-3: Ingen erosjon. Elva er plastret i ytterkant. Se punkt 1 i kart for plassering.



Figur 1-4: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt. Se punkt 2 i kart for plassering.



Figur 1-5: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt. Noen trær har falt, men lite sannsynlig at dette har skjedd på grunn av erosjon. Se punkt 3 i kart for plassering.



Figur 1-6: Litt erosjon. Noen trær står på skakke. Se punkt 4 i kart for plassering.



Figur 1-7: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt, men til høyere i bildet har ett tre veltet (antatt på grunn av erosjon). Se punkt 5 i kart for plassering.



Figur 1-8: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt. Se punkt 6 i kart for plassering.



Figur 1-9: Ingen erosjon (innersving i elva). Trær står i hovedsak vertikalt. Se punkt 7 i kart for plassering.



Figur 1-10: Litt erosjon. Noen trær har veltet (antatt på grunn av erosjon). Se punkt 8 i kart for plassering.



Figur 1-11: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt. Se punkt 9 i kart for plassering.



Figur 1-12: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt. Se punkt 10 i kart for plassering.



Figur 1-13: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt. Se punkt 11 i kart for plassering.



Figur 1-14: Litt erosjon. Trær står i hovedsak vertikalt. Delvis naturlig erosjonsbeskyttelse i bunn med stor stein. Se punkt 12 i kart for plassering.



Figur 1-15: Litt erosjon. Noen trær står på skakke. Se punkt 13 i kart for plassering.