

Bane Nor Eiendom AS

## ► Grorud verksted

Ny Fløy O verkstedhall

Vurdering av områdestabilitet

Oppdragsnr.: 52301523 Dokumentnr.: RIG-02 Versjon: J02 Dato: 2024-06-14



**Oppdragsgiver:** Bane Nor Eiendom AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Vegard Andersen  
**Rådgiver:** Norconsult Norge AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Ali Yasar Øzbal  
**Fagansvarlig:** Øyvind Armand Høydal  
**Andre nøkkelpersoner:** Knut Kalhagen, Andreas Brathetland

J02	2024-06-14	For bruk etter uavhengig kontroll	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-04-04	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
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.

## ► Sammen drag

Norconsult har gjort en detaljert vurdering av kvikkleiresonene Brubbakkveien sør, Nedre Kalbakkvei, Nyland og Nyland vest, etter ønske fra Bane Nor. Sonestatusen i NVE basen er per dags dato «enkel undersøkelse» for begge sonene. I forhold til dagens veileder er de å anse som aktsomhetsområder.

Det er gjort vurdering av lagdeling basert på tilgjengelige grunnundersøkelser, herunder total- og trykksonderinger, poretrykkmålinger og enkle og avanserte laboratorieforsøk på opptatte prøveserier. Tolket lagdeling er benyttet til beregning av stabilitet i antatt kritiske profiler.

Grunnforholdene består generelt av tørrskorpe i de øverste 5-6 meterne der det stedvis er fyllmasser i de øverste 1-2 meterne. Under tørrskorpen kommer et leirlag med stor mektighet, ned til berg eller morene over berg. Leiren sine egenskaper varierer i dybden der den stedvis har høy plastisitet eller sprøbruddsegenskaper. Fra ca. 15 m dyp fra platået, er det generelt påvist sprøbruddmateriale, men forholdene varierer noe.

Kvikkleiresonens løsnedområder er innsnevret grunnet en mer nøyaktig lagdeling er benyttet i vurderingene av bruddmekanisme etter bruk av en nyere veileder, NVEs veileder 1/2019 [1]. Det er vurdert som at rotasjonskred vil være bruddmekanismen og ikke retrogressivt brudd i stor mektighet av kvikkleire som var antagelsen ved førstegangs oppte gningen i [2]. Dette har medført at løsnedområdene har blitt betydelig innskrenket inn over platået.

Sonene er slått sammen til to reviderte soner; Nedre Kalbakkvei og Nyland.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Prosedyre for utredning av områdestabilitet</b>	<b>8</b>
2.1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.	9
2.2	Avgrens områder med mulig marin leire.	9
2.3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	9
2.4	Bestem tiltakskategori.	9
<b>3</b>	<b>Topografi og grunnforhold</b>	<b>10</b>
3.1	Kvartærgeologi og Topografi	10
3.2	Grunnforhold	11
3.2.1	<i>Tidligere utførte grunnundersøkelser</i>	11
<b>4</b>	<b>Befaring</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Vurdering av løsne- og utløpsområder</b>	<b>15</b>
5.1	Løsneområder	15
5.2	Kritiske profiler	15
5.3	Utløpsområde	18
5.4	Avgrensning	18
5.5	Fare-, konsekvens- og risikoklasse	20
5.5.1	<i>Nyland</i>	20
5.5.2	<i>Nedre Kalbakkvei</i>	22
<b>6</b>	<b>Stabilitetsberegninger (Dokumenter sikkerhet).</b>	<b>24</b>
6.1	Partialfaktor	24
6.2	Beregningsverktøy	24
6.3	Beregningsprofiler, lagdeling og materialparametere.	24
6.3.1	<i>Grunnvannstand</i>	24
6.3.2	<i>Udrenert skjærstyrke</i>	24
6.3.3	<i>Drenerte parametere</i>	27
6.4	Laster	29
6.5	Resultater	30
6.5.1	<i>Snitt B-B</i>	31
6.5.2	<i>Snitt D-D</i>	31
6.5.3	<i>Snitt O-O</i>	32
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>34</b>

## Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Tolkede trykksonderinger	A

## Tegninger

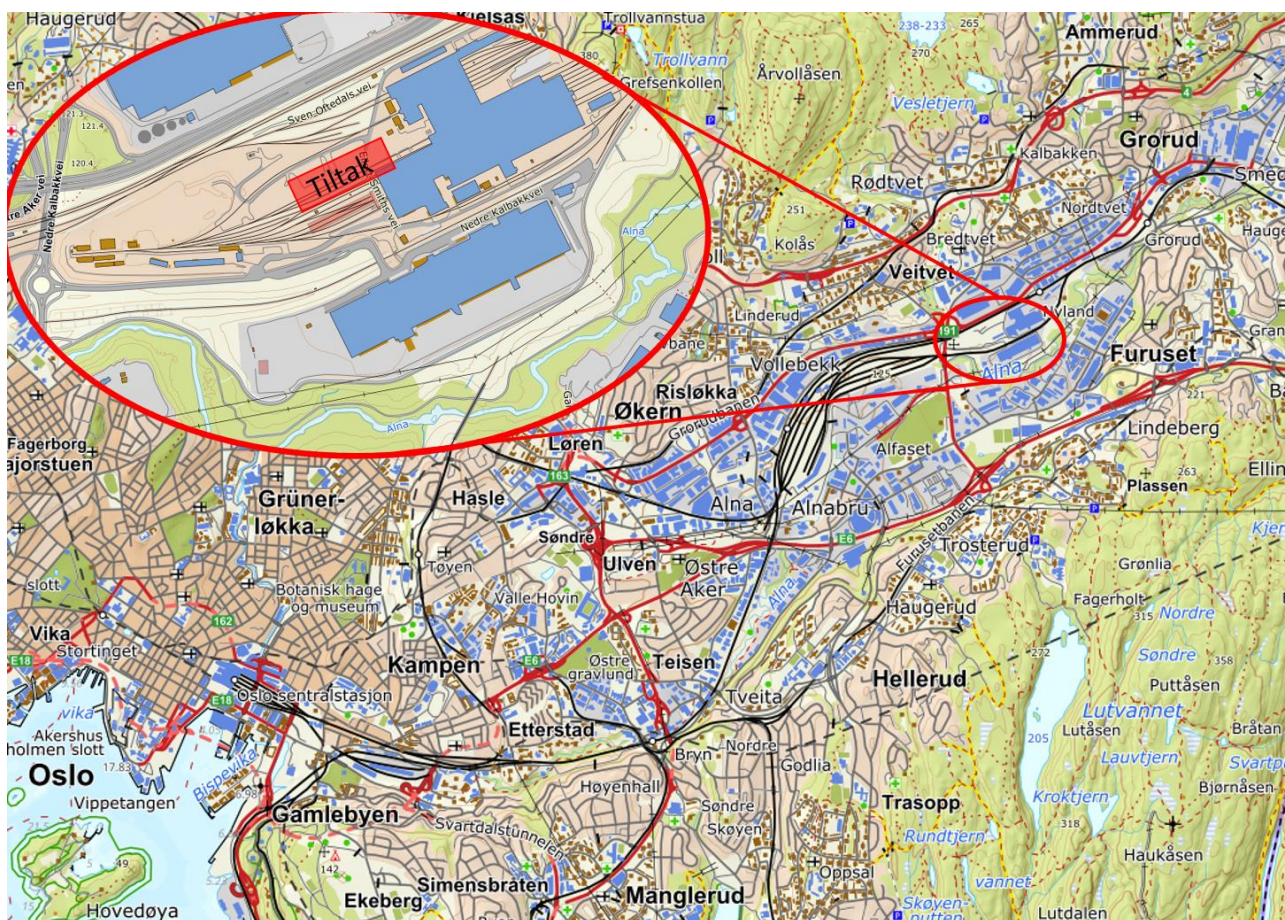
Innhold	Format	Målestokk	Tegn. nr.
Oversiktstegning profiler og sonderinger	A3	1:2000	200
Snitt lagdeling	A3	Varierer	201-216
Snitt beregninger	A3	Varierer	301-312
Løsne- og utløpsområde	A3	1:2500	401

# 1 Innledning

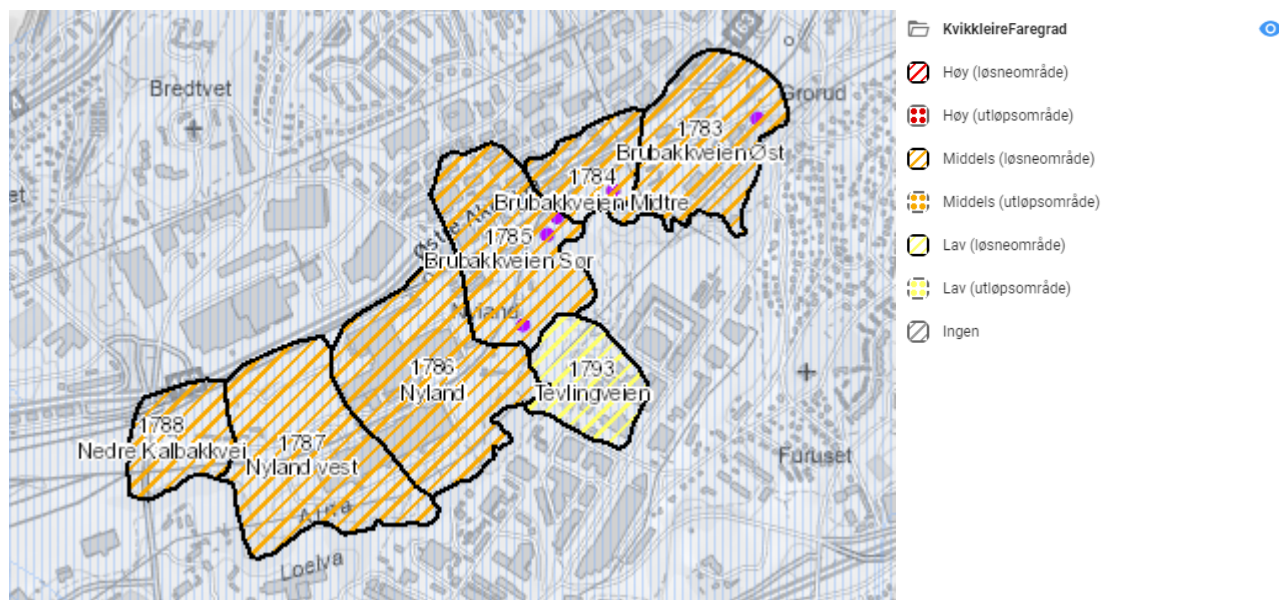
Norconsult er engasjert av Bane Nor under skisse/forprosjekt for å utarbeide grunnlaget for totalentreprise for det nye tiltaket i Grorud bydel ved Bane Nors verksted, Grorud Verksted. I den sammenheng har Norconsult fått i oppgave å gjøre en detaljvurdering av kvikkleiresonene 1788 Nedre Kalbakkvei, 1787 Nyland vest, 1786 Nyland og 1785 Brubakkveien sør som all berører eiendommen til Bane Nor.

Kartutsnitt av området er vist på Figur 1. Kvikkleiresonene er i NVEs Atlas [3] kategorisert med middels faregrad og er plassert i risikoklasse 4, se utklipp fra temakartet på Figur 2 og Figur 3. Kvikkleiresonene er kartlagt i forbindelse med fare- og risikokartlegging av kvikkleireområder, Oslo kommune [2]. Sonene er utredet etter eldre praksis og veiledning og følger ikke dagens veileder [1] med hensyn på utbredelse eller oppdeling.

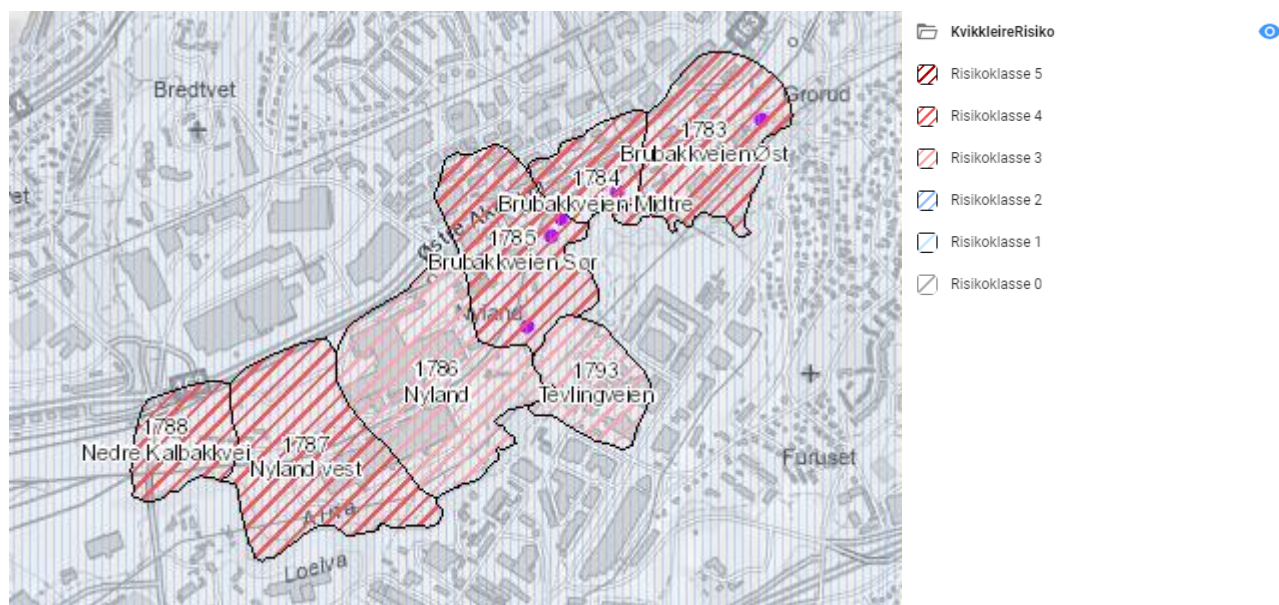
Nye vurderingene følger NVEs veileder 1/2019 [1] og følger kravene til tiltakskategori K4, selv om det ikke gjøres en vurdering i forbindelse med tiltaket. Begrunnelsen for dette er denne utredningen. Det konkrete tiltaket ligger innerst inn i dagens soner Nyland og Nyland vest, inn mot Østre Aker veg.



Figur 1: Aktuelt område markert i rød sirkel. Tiltaket, en verkstedhall er plassert innenfor rød ring. . Kartutklipp hentet fra Norgeskart.no [4]



Figur 2: Faregrad, løsne- og utløpsoner. [3]



Figur 3: Risikoklasser. [3]

## 2 Prosedyre for utredning av områdestabilitet

Prosedyre for utredning av områdestabilitet er beskrevet i NVEs kvikkleireveileder 1/2019 ref. De ulike utredningstrinnene er gjengitt i Tabell 1. Punkt 1-3 tar for seg aktsomhetsområder, mens punkt 4-11 tar for seg utredning av faresoner.

I dette tilfelle foreligger det faresoner der bakkant av faresoner er lagt i avstand fra bunn skråning ca 15 ganger høyden av ravine eller terrasse. NVEs veileder 1/2019 gir grunnlag for å endre geometrien til sonene basert på beliggenhet og mektighet av kvikkleire eller sprøbruddmateriale, og dette er den vesentlige delen av denne utredningen. Det foreligger også en god del grunnundersøkelser som gjennomgår i neste kapittel og dermed så kommer en her raskt til punkt 8, som her er presentert i påfølgende kapittel.

Tabellen er brukt som oppsummering av funn.

Tabell 1: Prosedyre fra NVEs veileder 1/2019, kap. 3.2.

Punkt	Krav	Kommentar
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.	Utredningen gjelder for kvikkleiresonene 1785 Brubakkveien sør, 1786 Nyland, 1787 Nyland vest og 1788 Nedre Kalbakkvei
2	Avgrens områder med mulig marin leire.	Hele området ligger under marin grense.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdesskred.	Ikke grunnlag for å gjøre endringer basert på terrengkriteriet. Ny avgrensingen gjøres i punkt 7.
4	Bestem tiltakskategori.	Utredning av soner, følger prosedyren for tiltakskategori K4.
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde.	Figur 6, og tegning 200, viser vurderte profiler
6	Befaring	Befaring er utført i forhold til erosjon i Alna.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er over lang tid utført grunnundersøkelser i området, men mindre med hensyn på skråningsstabilitet.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder.	Figur 7 viser ny utbredelse. Det er ikke grunnlag for å dele opp området i sonene. Brudd kan her forplante seg sideveis over i annen opprinnelig sone. Det betyr ikke at hele sonen vil gå ut ved et eventuelt brudd.
9	Klassifiser faresoner.	Sonene har fått en noe annen geometri en originalt, se Figur 12. Nedre Kalbakkvei og Nyland har begge middels faregrad.
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet.	Ny sonegeometri fører til at aktuelt tiltak ligger utenfor vurdert sone.
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser.	Innmelding gjøres etter UAK



## **2.1 Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området.**

Utredningen gjelder for kvikkleiresonene 1785 Brubakkveien sør, 1786 Nyland. 1787 Nyland vest og 1788 Nedre Kalbakkvei. Sonene ble opprettet i 2011 og er antakelig basert på mindre grunnlag samt en tidligere veileder.

## **2.2 Avgrens områder med mulig marin leire.**

Hele området ligger under marin grense og det er ikke berg i dagen innenfor sonene.

## **2.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.**

Ikke grunnlag for å gjøre endringer av eksisterende soner basert på terrengkriteriet. Sonene har i dag en utbredelse som trolig vurdert ut fra 15 x høydeforskjell, samt opplysninger om grunnforhold. Eksisterende soner er etter [1] vurdert som aktsomhetsområder for skred.

Det er gjennom tidene utført en rekke sonderinger med boringer på oversiden av Østre Aker vei for vurdering av lokalisering av næringsbygg. Nærmeste området «Bedriftsveien» er nå sterkt bebygd og det er utført i størrelsesordenen 100 dreieboringer mer eller mindre systematisk for fundamentering. Innenfor dette området har vi ikke funnet prøveserier med sprøbruddmateriale, omrørt skjærfasthet er funnet større enn 2 kPa.

## **2.4 Bestem tiltakskategori.**

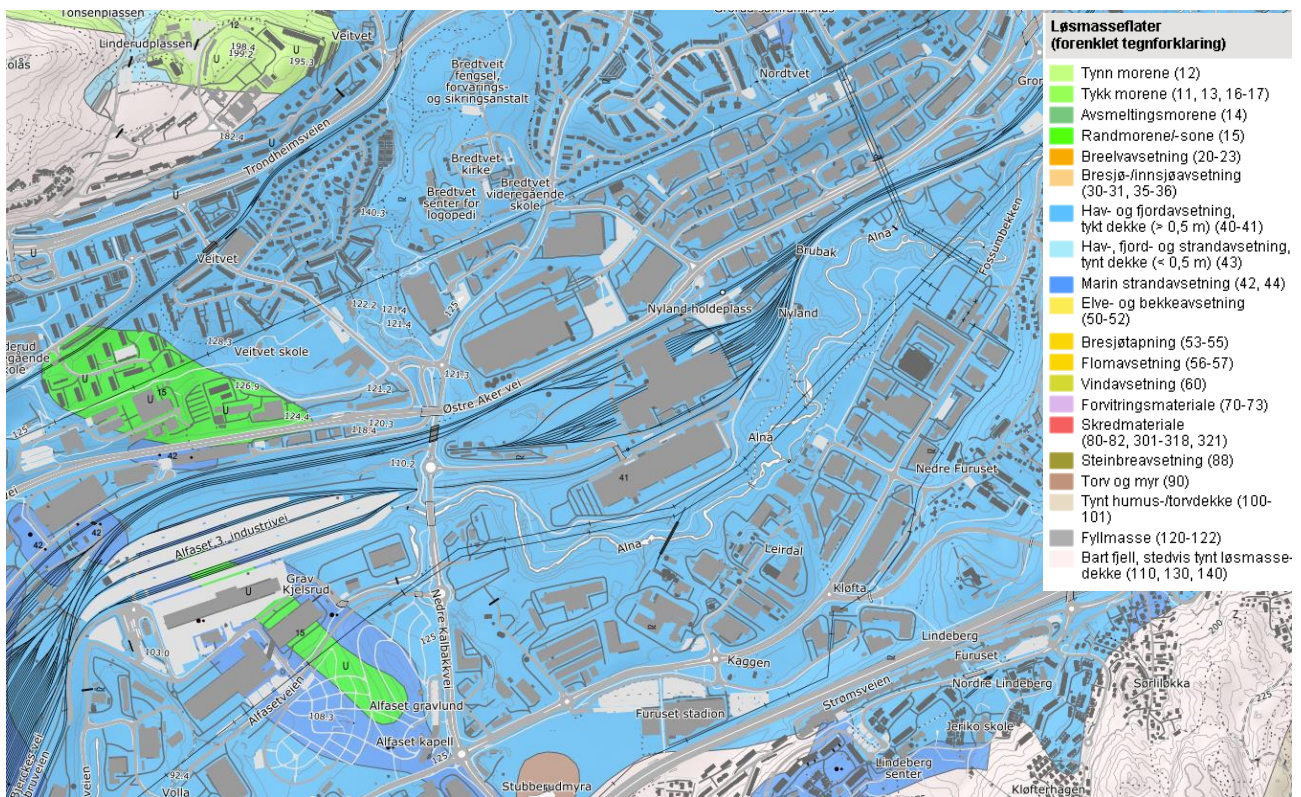
Utredning av soner, følger prosedyren for tiltakskategori K4.

## 3 Topografi og grunnforhold

### 3.1 Kvartærgeologi og Topografi

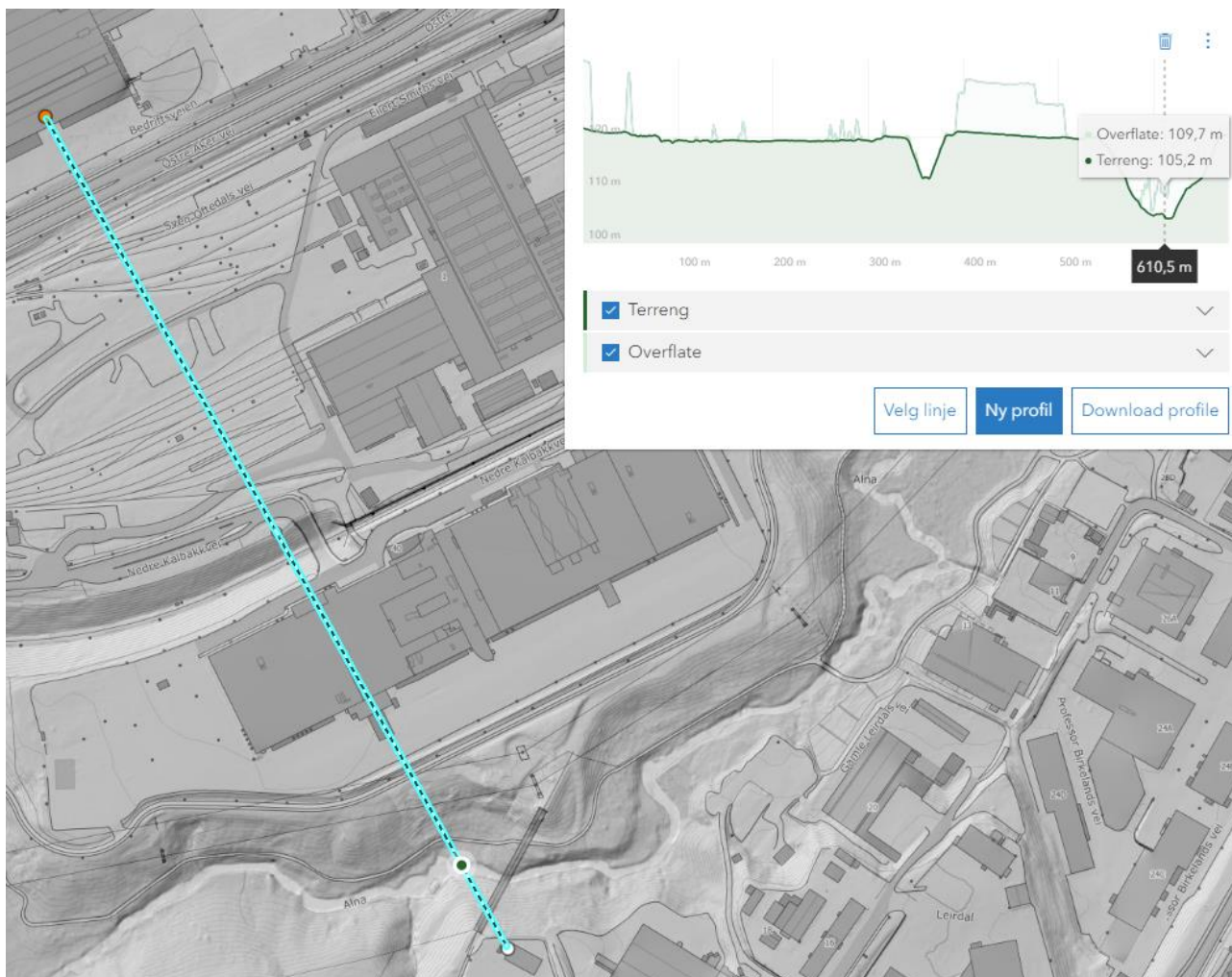
Kvikkleiresonene 1788 nedre Kalbakkvei, 1787 Nyland vest, 1786 Nyland og 1785 Brubakkveien sør er i Oslo kommune, i hovedsak i Alna bydel, opp mot grense til Grorud bydel. Tomten ligger på ca. kote + 120, mens marin grense i området ligger på ca. kote +220.

Utklipp fra NGUs løsmassekart er vist på Figur 4. Løsmassene i området er antatt Hav- og fjordavsetning i stor mektighet.



Figur 4: NGU Løsmassekart. [5]

Området kan klassifiseres som platåterreng der tomten er generelt flatt med en stigning i nord-vestlig retning, med en lokal forsenkning som jernbanesporet (se Figur 5) går gjennom og en høyere og stedvis brattere skråning ned mot Alna-elven. Ut fra historiske bilder fra finn kart ser det ut til at forsenkningen til jernbanen, er menneskeskapt og ble etablert under utvikling av terminaler og verksted for jernbanen. Lenger sør-øst går Alna-elven gjennom, og fra platået og ned er det en høydeforskjell på ca. 15-20 meter og er grunnlaget for geometrien for sonene [6], [7], [8] og [9].



Figur 5: Høydesnitt fra hoydedata.no [10]

## 3.2 Grunnforhold

Det er utført et stort omfang grunnundersøkelser i området med formål å bygge ut industriområdet. Det er en mindre del av som gir grunnlag for stabilitetsberegninger.

Grunnforholdene består i hovedsak av et øvre lag med tørrskorpe på 5-6 meter, noen steder er de øverste 1-2 meterne masseutskiftet med fyllmasser, under tørrskopen er det generelt leire til berg, eller til morene over berg. Leiren har stedvis sprøbruddegenskaper, men i hovedsak ved større dybder. Generelt er det sprøbruddmateriale fra under 15 meter dyp fra platået, men dette varierer noe utover tomten.

### 3.2.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

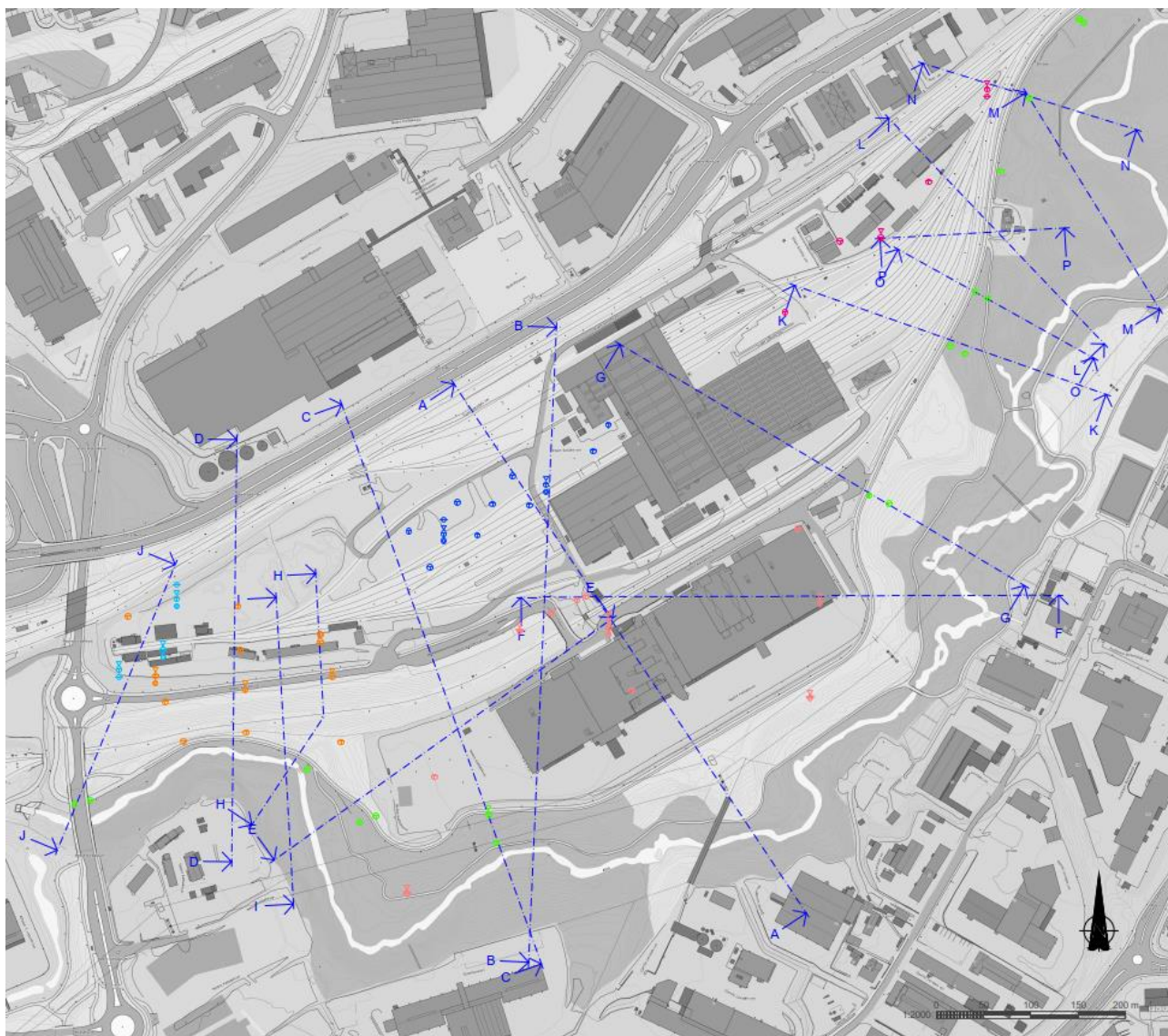
I forbindelse med detaljutredningen er det samlet inn og sammenstilt grunnundersøkelsene som er utført i området. Dette inkluderer grunnlag oversendt av oppdragsgiver, samt grunnundersøkelser hentet fra Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) og Norconsults egne arkiver. En oversikt over disse rapportene er gitt i Tabell 2.

Med unntak av Norconsults egne borpunkter, Mesta sine borpunkter utført i forbindelse med gang og sykkelveien samt borpunktene utført av Multiconsult i 2022-2023, er borpunktene ikke tilgjengelige digitalt. Borpunkter som ikke foreligger digitalt og som er vurdert som relevant har blitt plassert manuelt ut fra kart og vist sammen med nyere stedfestede data i oversiktstegning 200. Figur 6 viser samme oversikt i mindre format.

Tabell 2: Oversikt over tilgjengelig grunnlag.

Referanse	Dok. Nr.	Tittel	Standard	Høyde-system	Firma	År
[11]	52301523-RIG-01	Grorud verksted – ny fløy O verkstedhall	ISO 17892-6	NN2000	Norconsult	2023
[12] ( [13])	3974-A-052 (10240387-04-RIG-RAP-001)	Grorud Verksted Utendørs Mottaksbase – Geoteknisk datarapport (Grorud verksted – Grunnundersøkelser)	ISO 17892-6	NN2000	Multiconsult	2023
[14]	10220135 RIG_R01_A01	Datarapport - Grunnundersøkelser	-	NN2000	Sweco	2020
[15]	A041838-RIG-RAP-01_rev00	Nytt beredskapssenter for politiet	NS8015	NN1954	COWI	2014
[16]	2010546-01	Geoteknisk datarapport 12320, Nytt beredskapssenter for Politiet Statsbygg	NS8015	OLH	Norconsult	2013
[17]	20071777-2	Nytt terminalbygg Bama Alfaset, Grunnundersøkelser, datarapport	NS8015	Ant. OLH	NGI	2008
[18]	01-14	Sykkelrute Østre Aker vei (GeoSuite database fra NADAG, ikke rapport)	NS8015	NN1954	Mesta	2007

Som Tabell 2 viser, er det utført en relativt omfattende mengde grunnundersøkelser. Det er også tilgjengelige eldre grunnundersøkelser fra NADAG, men det er lagt mest vekt på tolkning av nyere grunnundersøkelser, da noen av de gamle metodene benyttes mindre i dag og er brukt mer som en indikasjon.



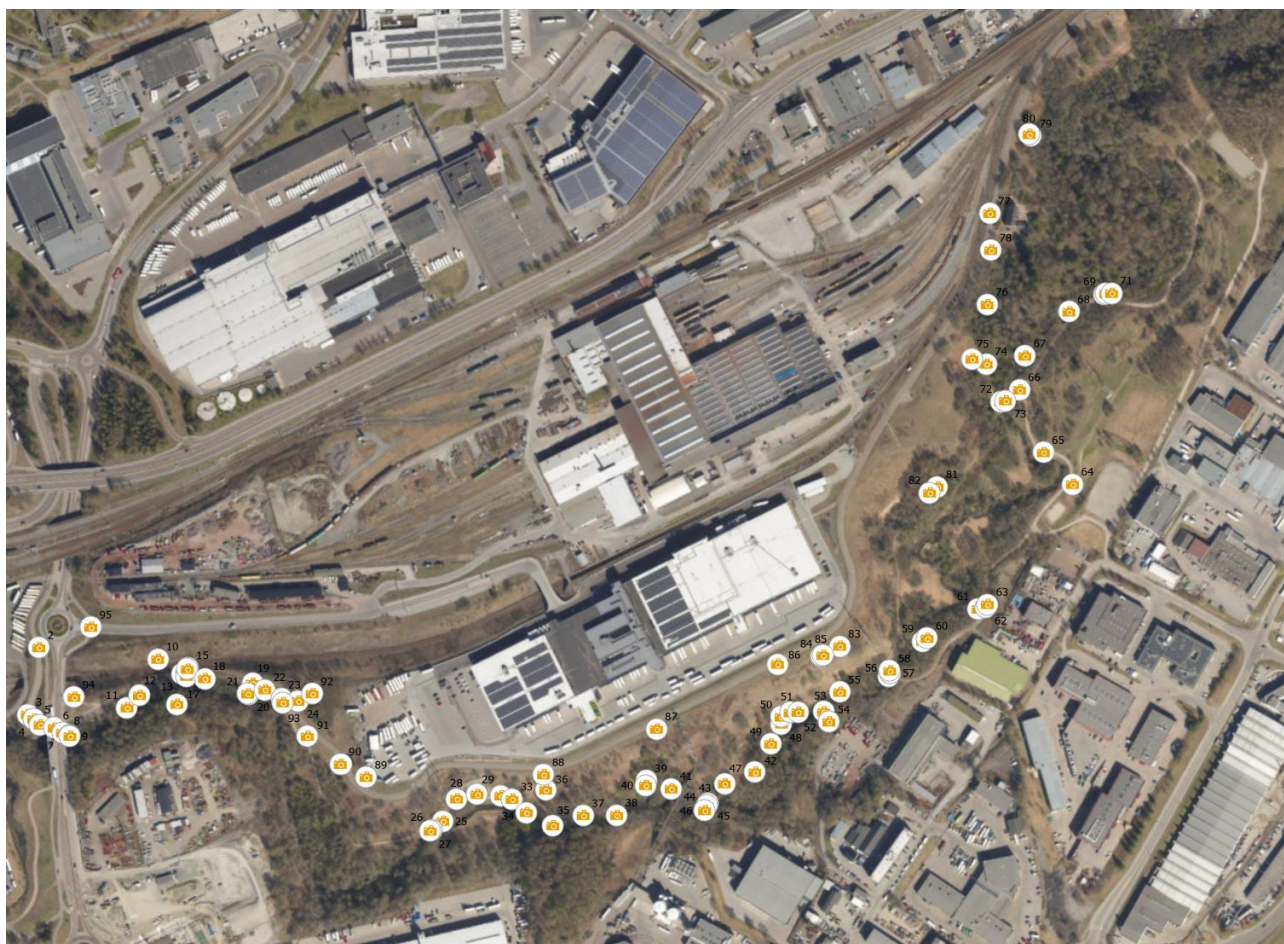
Figur 6: Oversiktstegning over utførte grunnundersøkelser og profiler for tolket lagdeling.

## 4 Befaring

Elvedalen langs åpen del av Alna er befart i dette prosjektet og dokumentert i internnotat, [19]. Det er beskrevet tidligere befaring i tidligere rapporter, men ikke funnet konkret dokumentasjon. Figur 7 viser området som er befart.

Alna kan generelt karakteriseres å ha «Litt» erosjon med unntak av nedre del, siste 350 m før inntak- lukking av elva. På nordsiden i nedre, vestre delen av elva er det en grunn glidning i elvekant og et par enkeltpunkter med erosjon. På sørsiden samme strekning er det mer eller mindre sammenhengene blotning i elvekanten.

Elvestrømmen styres dels av svinger, ofte av røtter eller trær i elvekanten som over tid faller ned og gir rotvelt med brudd under torv. I området rundt Bama- platået, er det mest slake og lave skråninger ned til elva. Men enkelte steder er det noe større høydeforskjell og bratt ned til bekken med og mindre utglidninger og erosjon. Det er ingen observerte punkter med kritisk erosjon.

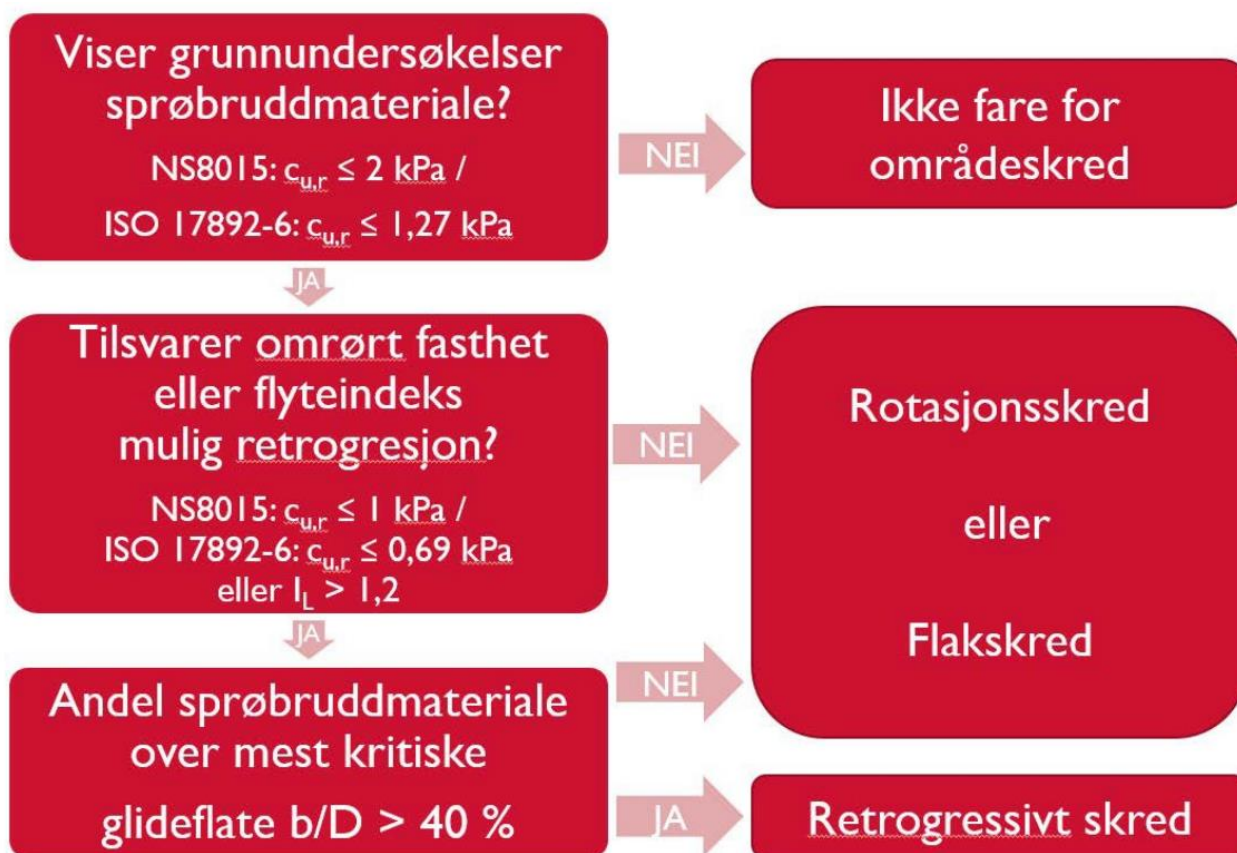


Figur 7 Observasjonspunkter befaring 27 mars 2024.

## 5 Vurdering av løсне- og utløpsområder

### 5.1 Løsneområder

Informasjon om grunnforhold og topografi vurderes etter følgende flytskjema vist i Figur 8 for vurdering av bruddmekanisme.



Figur 8: "Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme", hentet fra NVEs veiler 1/2019 [1] figur 4.3.

### 5.2 Kritiske profiler

Figur 6 og tegning 200 viser plassering av antatte kritiske profiler som er vurdert videre for geometrivurdering av sonene. Profilgeometriene varierer noe både med helning og lagdeling, dybde for forekomst av sprøbruddmateriale. Profilene er videre presentert som tegning 201-216, samt i noen figurer nedenfor.

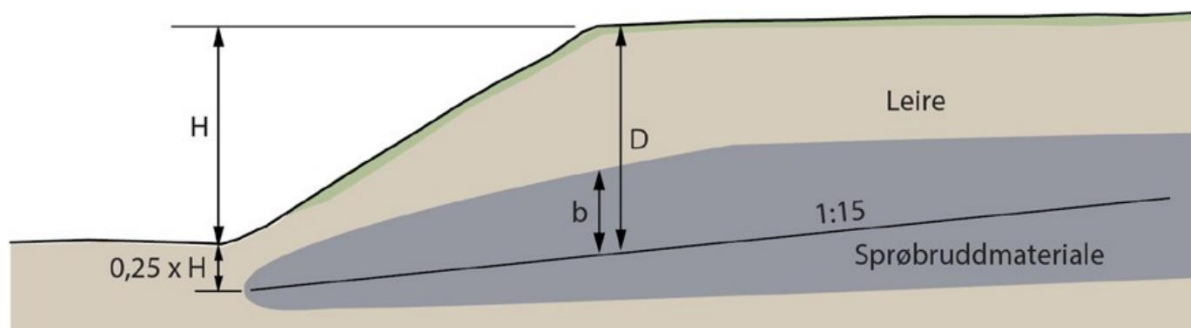
Det er tolket å være kvikkleire i alle profiler, slik at det må vurderes om retrogressivt skred kan være en aktuell mekanisme. Ved vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate for alle profilene fremkommer at andel  $b/D < 40\%$  (se Tabell 3). Det vurderes derfor at alle profilene har en rotasjonskredmekanisme dersom det skulle utløses skred. Det er for stor andel ikke-sprøtt materiale i mulig skredvolum slik at skredmasser ikke flyter fullt ut og tilbakeskridning av skred stopper opp.

Det er tegnet opp 16 snitt for å tolke lagdelingen og se på skredmekanisme og avgrensning av løснеområdet. Snittenes plassering er vist i Figur 6 samt oversiktstegning 200. Lagdelingen er tolket og avgrensning av løснеområder er presentert i egne tegninger, Tegning 201-216. Tolkningen av b/D-forholdet er utført etter figur 4.5 i NVEs veileder [1], som skal benyttes for dype glideflater eller ved tilfelle der stabilitetsberegninger ikke er utført. På grunn av få spesialforsøk og trykkforsøk ved skråningstopp og skråningsfot er det lite rom for å øke styrkeparameterne og det kommer derav dype glideflater, slik som vist for snitt A-A på tegning 301.

Tabell 3: b/D-forholdet for profilene.

Profil	b [m]	D [m]	b/D forhold [%]
A-A	2,4	16,7	14,4
B-B	1,7	16,6	10,2
C-C	2,2	15,8	13,9
D-D	0,6	16,4	3,7
E-E	2,2	10,2	21,6
F-F	0,6	13,6	4,4
G-G	1,1	11,6	9,5
H-H	0	-	-
I-I	0	-	-
J-J	0	-	-
K-K	0	-	-
L-L	2,1	13,5	15,6
M-M	0	-	-
N-N	0	-	-
O-O	0,9	12,8	7,0
P-P	0	-	-

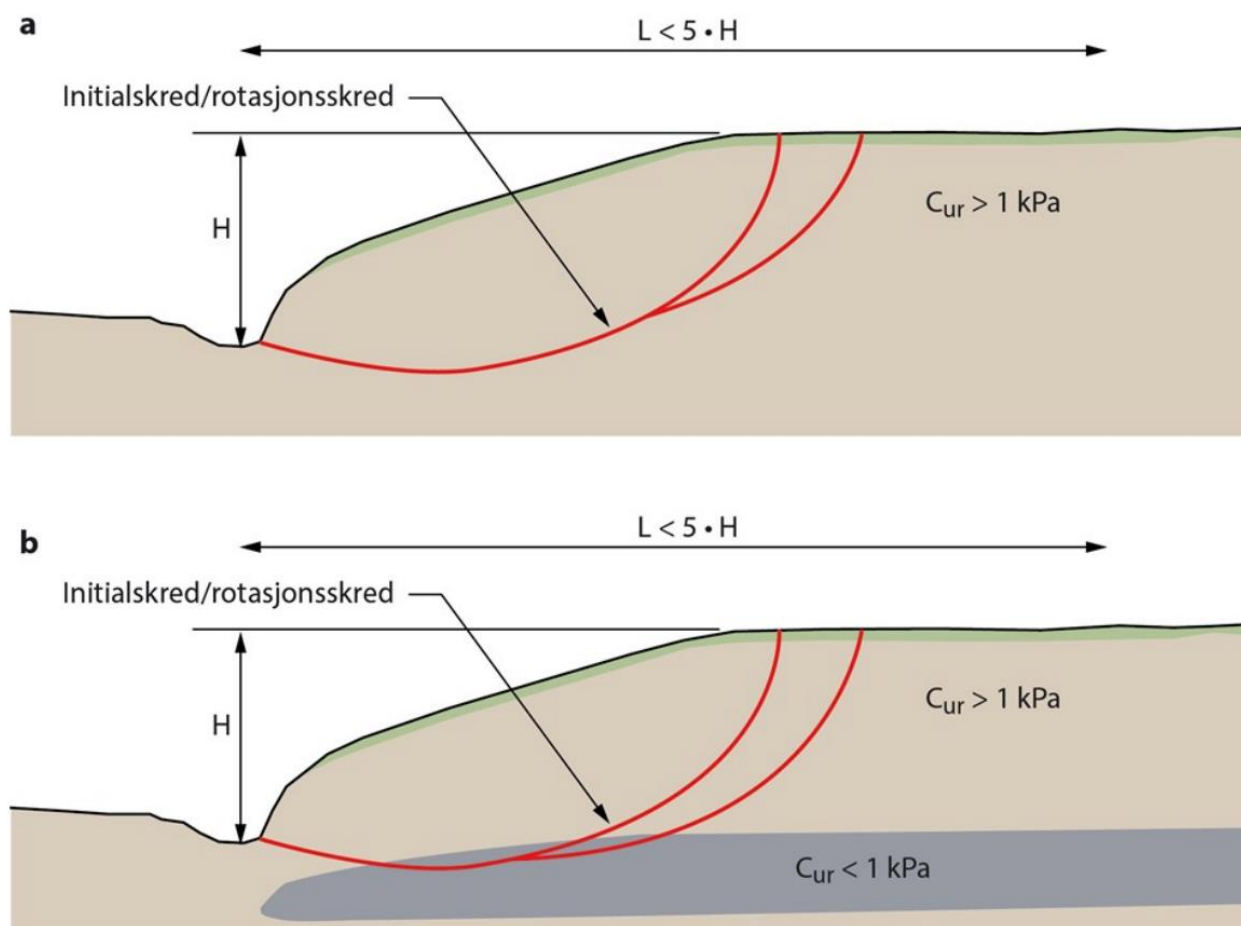
Ved vurdering av andel sprøbruddmateriale over kritisk glideflate etter figur 4.5 i NVEs veileder [1], fremkommer det av Tabell 3 at alle har andel b/D <<40%. Det vurderes derav at alle profilene vil ha en rotasjonsskredmekanisme og begrenset bakovergripende utløsning dersom det skulle utløses skred.



Figur 9: Figur hentet fra NVEs-veileder 1/2019 [1], figur 4.5. "Prinsipp for vurdering av b/ (andel sprøbruddmateriale over den mest kritiske glideflate) ved dype glideflater eller skråninger hvor det ikke er utført stabilitetsberegninger."



I henhold til veilederen skal reduksjon av sonens utstrekning kreve en helhetlig vurdering som ikke bare er knyttet til grunnundersøkelser på én eiendom/planområde. Her har vi stor utstrekning av grunnundersøkelser fra bl.a. Grorud Verksted, Bama-bygget, Sykkellrute Østre Aker vei, utredning for alternativ for nytt politiberedskapssenter samt et stort omfang eldre undersøkelser for områdene rundt sonen. Norconsult har nå gjort en nærmere vurdering av alle sonene basert på disse grunnundersøkelsene.



Figur 10: Figur hentet fra NVEs veileder 1/2019 [1], figur 4.8 "Prinsipp for avgrensning av løснеområde for et rotasjonsskred i a) homogen leire og b) når det er mindre enn 40% sprøbruddmateriale over kritisk glideflate."

Figur 10 viser prinsipp for avgrensning av løснеområdet for et rotasjonsskred. Maksimalt, teoretisk løснеområder er  $5 \cdot H$ . Avgrensningen for hvert av profilene er vurdert etter denne formelen.

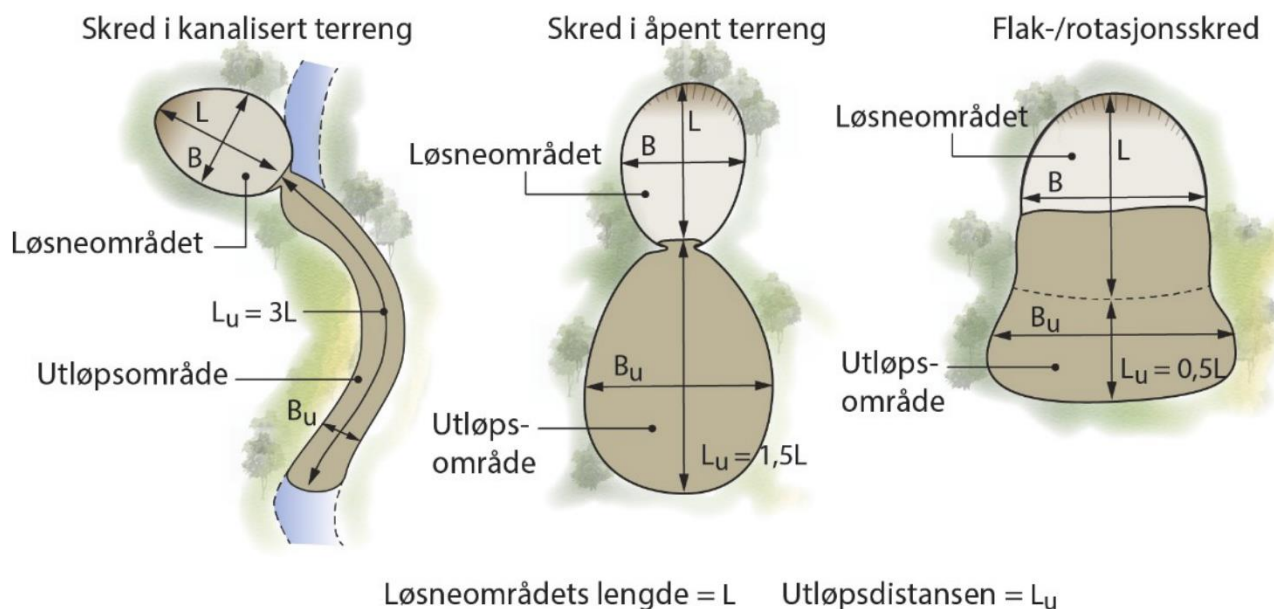
Løснеområdet er vist i Figur 12, samt Tegning 401.

Løснеområdet for sonene er endret i stor grad fra NGIs kartlegging av sonen i 2011. Dette er grunnet mer tilgjengelige grunnundersøkelser, samt ny veileder [1]. Selv et rotasjonsskred vil ta større del av platået, 75-100m, fra tå av skråning til noe inn på platået. Det er ikke grunnlag for å underdele denne sonen i mindre områder. Rotasjonsskred vil i all hovedsak ha et brudd ned i sprøbruddmateriale på ca. 15 meters dybde under platået og en vil få sideveis utbredelse. Mindre forsenkinger stopper ikke dypere brudd. Et skred ser ikke grensene mellom fareområder.

### 5.3 Utløpsområde

I henhold til NVEs veileder 1/2019 vil flakskred eller rotasjonsskred ha teoretisk, maksimal utløpslengde  $L_u = 0,5 \times L$ , der L er lengden på løснеområdet. Utløpsområdet for skredet vil videre potensielt bli innskrenket av det kanalisierende terrenget. Det er fare for rotasjonsskred og ikke-sprøbruddmateriale vil demme opp for utflytning av underliggende mulige omrørte masser. Oppbygningen og utløpslengde vil variere med hvilken hastighet og volum skredet vil inntre. For de fleste snitt er det veldig lav b/D-forhold som fører til at mektigheten over sprøbruddmateriale vil demme for utflytning. En ytre høyde på 5 meter er antatt som begrensende høyde på utløpet på motsatt side Alnadalen, eller av formelen for maksimal utløpslengde av rotasjon og flakskred.

Nedre Kalbakkvei og Nyland vil ha en utløpsone som i stor grad blir begrenset av at terrenget stiger på andre siden av det kanaliserte terrenget. Dette medfører at en for store deler av utløpsområdet ikke vil få den fulle  $0,5 \times L$ , men et kortere utløpsområde. Unntak vil være i nedre del av sonene, ned Alna.



Figur 11: Figur hentet fra NVEs veileder 1/2019, figur 4.10 "Sammenheng mellom løsnakeområdets lengde, L, og utløpsdistansen,  $L_u$ ."

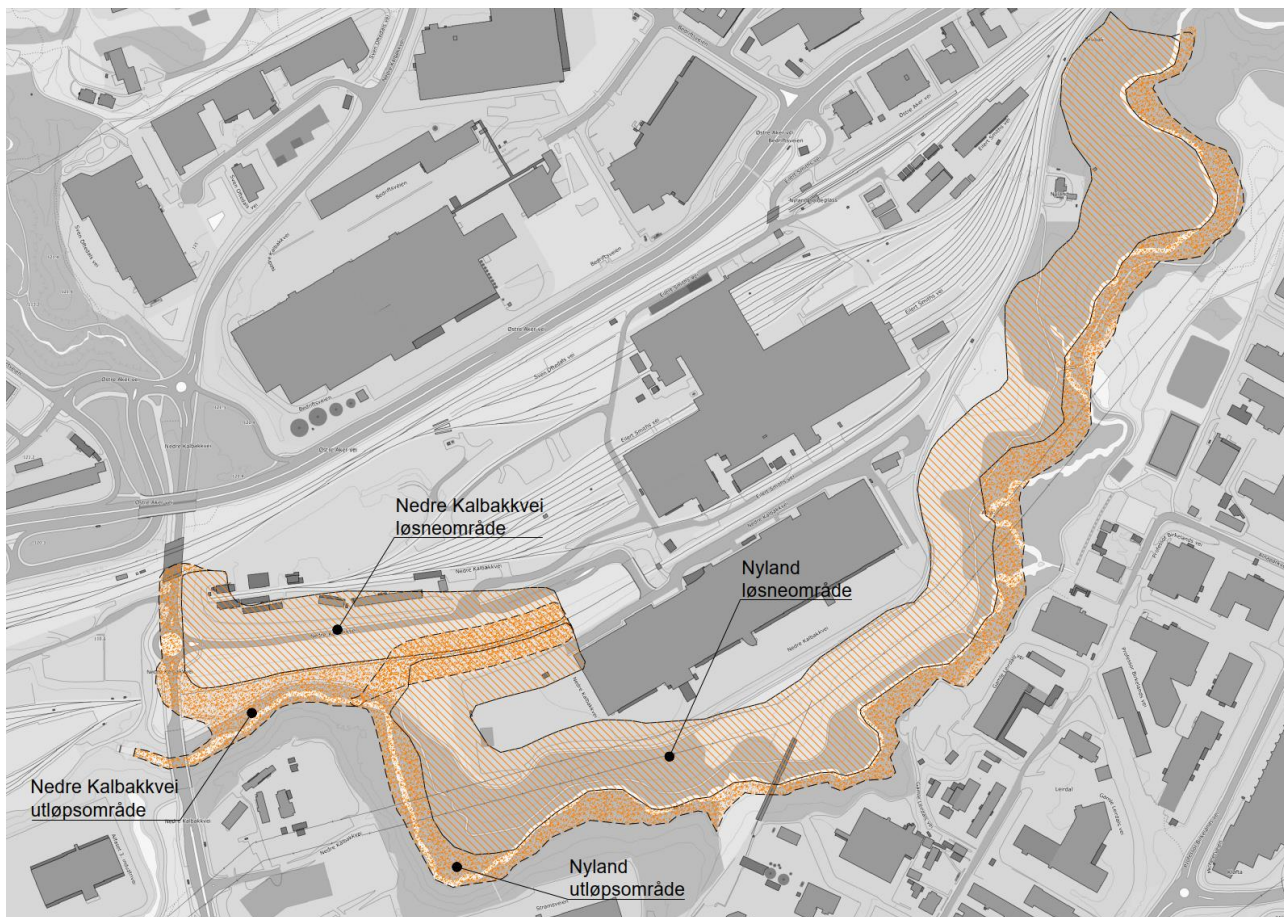
Revidert utløpsområde er vist i Figur 12 og Tegning 401.

### 5.4 Avgrensning

Nedre Kalbakkvei er tegnet opp der kritisk glideflate går fra platået og ned til jernbanesporet. Sonen er avgrenset i vest ved at skråningshøyden blir mindre enn 5 meter og i øst ved at tolket kvikkleirelag ligger dypere enn  $1,5 \times H$ , der H er høyden av skråningen.

Nyland vest, Nyland og Brubakkveien sør er slått sammen til en sone, Nyland. Ettersom det ikke finnes grunnlag for å underdele sonen slik som er blitt utført tidligere da skredene kan forplante seg sideveis siden et skred ikke ser grenser mellom fareområder. Det betyr ikke at et brudd i sonen utløser hele faresonen. Sonen er avsluttet i vest ved at tolket kvikkleirelag ligger dypere enn  $1,5 \times H$ , der H er høyden på skråningen. I øst er sonen avsluttet i grensen til en annen eksisterende sone, *Brubakkveien Midtre 1784*. Denne sonen er også revidert i et annet prosjekt der det som her er konkludert med at det vil forekomme rotasjonsskred [20],

og størrelsen på sonen blir derfor sterkt redusert. Skred ser ikke grenser så et eventuelt skred i en sone vil potensielt kunne forplante seg over i den sideliggende sonen.



Figur 12: Revidert soneopptegning, utløsningsområde og utløpsområde som følge av rotasjonskred som bruddmekanisme.

## 5.5 Fare-, konsekvens- og risikoklasse

Risikoklasse er definert etter ligning (1) under.

$$Risiko = faregrad * konsekvens \quad (1)$$

### 5.5.1 Nyland

For kvikkleiresone Nyland, er følgende vurdering utført for faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse.

Tabell 4: Faregradklasse, Nyland

Faregrad		Faregrad, score 0-3 (lav-høy)		
FAKTORER	VEKTTALL	Score	Poeng	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	2	2	Noe tidligere skredaktivitet, skråning ned langs Alnaelven.
Skråningshøyde i meter	2	1	2	15-20 meter
OCR	2	2	4	1,2-1,5. Anses å være på konservativ ved å legge den til 1,2-1,5, da verdier fra prekonsolideringstrykket gir en OCR på 1,3 ved 30 meters dybde.
Poretrykk - overtrykk	3		0	Piezometer fra Multiconsult indikerer et svakt poreundertrykk, anses å være konservativt å gå ut fra hydrostatisk.
Poretrykk - undertrykk	-3		0	
Kvikkleiremektighet	2	3	6	>H/2 Har tolket at kvikkleirelaget starter på ca. 15 meters dybde og går dypt.
Sensitivitet	1	3	3	>100. NGI sin rapport viser sensitivitet på 135 i borpunkt 2.
Erosjon	3	1	3	Litt. Litt pågående erosjon nede ved Alnaelven.
Inngrep forverring	3	0	0	Skal ikke utføre inngrep som påvirker sonen.
Inngrep forbedring	-3	0	0	
Sum			20	
%av maksimal poengsum			39,2	%

En poengsum på 20 medfører at faregraden settes til middels.

Tabell 5: Konsekvensklasse, Nyland

Konsekvensklasse		Konsekvens, score 0-3 (lav-høy)		
FAKTORER	VEKTTALL	Score	Poeng	Kommentar
Boligheter	4	0	0	Ingen boligheter innenfor den reviderte sonen.
Næringsbygg, personer	3	3	9	>50, ukjent hvor mange som jobber i Bama sitt terminalbygg.
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	Ingen andre bygninger.
Vei, ÅDT	2	0	0	Ingen vei med ÅDT.
Toglinje, baneprioritet	2	2	4	Godstrafikk, Alnabru-Loenga
Kraftnett	1	2	2	Regional, ukjent er antatt regionale linjer.
Oppdemning/flom	2	2	4	Middels. Et skred vil kunne føre til at det dannes en barriere i elveleiet og føre til oppdemning. Potensiell oppdemning og påfølgende brudd gir sannsynlig blokkering i kulvert (lukkeing av Alnaelva) flom utover det store terminalområdet på nedsiden. Arealet her er svært stort og skaden vil være begrenset. Det vurderes at det ikke er stor fare for menneskeliv. Området er et avstengt jernbaneanlegg.
Sum			19	
%av maksimal poengsum			42,2	%

En poengsum på 17 medfører at konsekvensklassen settes til alvorlig.

Dette medfører at risikoklasse blir:

$$39,2 * 42,2 = 1656$$

Dette medfører at sonen blir plassert i risikoklasse 3 med en tallverdi på 1656.

Det skal meldes inn en ny vurdering av konsekvensklasse og risiko for sonen da løснеområdet har endret seg. Prosent av maksimal poengsum på konsekvensklasse er satt til 42,2% (alvorlig) og risikoklasse har fått score 1656 (Risikoklasse 3).

## 5.5.2 Nedre Kalbakkvei

For kvikkleiresone Nedre Kalbakkvei, er følgende vurdering utført for faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse.

Tabell 6: Faregrad, Nedre Kalbakkvei

Faregrad		Faregrad, score 0-3 (lav-høy)		
FAKTORER	VEKTTALL	Score	Poeng	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	2	2	Noe tidligere skredaktivitet, skråning ned langs Alnaelven.
Skråningshøyde i meter	2	1	2	15-20 meter
OCR	2	2	4	1,2-1,5. Anses å være på konservativ ved å legge den til 1,2-1,5, da verdier fra prekonsolideringstrykket gir en OCR på 1,3 ved 30 meters dybde.
Poretrykk - overtrykk	3		0	Piezometer fra Norconsult 2013 (Borpunkt NC35)
Poretrykk - undertrykk	-3		0	indikerer et poreundertrykk, anses å være konservativt å gå ut fra hydrostatisk.
Kvikkleiremektighet	2	3	6	>H/2 Har tolket at kvikkleirelaget starter på ca. 15 meters dybde og går dypt.
Sensitivitet	1	3	3	>100. Påvist fra prøver fra Norconsult i 2013. (Borpunkt NC 23)
Erosjon	3	1	3	Litt. Litt pågående erosjon nede ved Alnaelven. Kritisk glideflate går ut ved jernbanespoet.
Inngrep forverring	3	0	0	Skal ikke utføre inngrep som påvirker sonen.
Inngrep forbedring	-3	0	0	
Sum			20	
%av maksimal poengsum			39,2	%

En poengsum på 20 medfører at faregraden settes til middels.

Tabell 7: Konsekvensklasse, Nedre Kalbakkvei

FAKTORER	VEKTTALL	Konsekvens, score 0-3 (lav-høy)		
		Score	Poeng	Kommentar
Boligheter	4	0	0	Ingen boligheter
Næringsbygg, personer	3	3	9	Brakker, ikke permanent boligsted.
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	Ingen andre bygninger
Vei, ÅDT	2	3	6	ÅDT>5000, RV191: ÅDT=16655
Toglinje, baneprioritet	2	3	4	Persontrafikk, utløpssonen berører Alnabanen.
Kraftnett	1	1	1	Antatt distribusjon, ikke synlig regionalt kraftnett.
Oppdemning/flom	2	2	4	Middels. Et skred vil kunne føre til at det dannes en barriere i elveleiet og føre til oppdemning. Potensiell oppdemning og påfølgende oversvømmelse over godsområdet under inntaket for Alnaelven. Grunnet den store forskjellen mellom før og etter åpningen av elveleiet vil oversvømmelsen trolig ha stor utstrekning men liten oppbygning. Det vurderes at det ikke er stor fare for menneskeliv.
Sum			26	
%av maksimal poengsum			57,8	%

En poengsum på 24 medfører at konsekvensklassen settes til meget alvorlig.

Dette medfører at risikoklasse blir:

$$39,2 * 57,8 = 2266$$

Dette medfører at sonen blir plassert i risikoklasse 4 med en tallverdi på 2266.

Det skal meldes inn en ny vurdering av konsekvensklasse og risiko for sonen da løsneområdet har endret seg. Prosent av maksimal poengsum på konsekvensklasse er satt til 57,8% (meget alvorlig) og risikoklasse har fått score 2266 (Risikoklasse 4).

## 6 Stabilitetsberegninger (Dokumenter sikkerhet).

### 6.1 Partialfaktor

Partialfaktor for jordparameter,  $\gamma_M$ , bestemmes avhengig av bruddmekanisme. Kravene i NVEs veileder 1/2019 [1] er som følger:

For totalspenningsanalyse  $\gamma_M=1,4 \cdot f_s$

For effektivspenningsanalyse  $\gamma_M=1,25$

Utredningen skal dokumentere dagens sikkerhetsnivå av skråningene. For å vurdere om skråningene har tilfredsstillende sikkerhet er det derfor ikke nødvendig å benytte faktoren  $f_s$ , som skal korrigere for sprøbruddeffekt, ettersom det ikke skal utføres noe tiltak.

### 6.2 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegninger er utført ved hjelp av programvaren GeoSuite Stability. Det er utført beregninger for både totalspenningsanalyse («udrenert analyse») og for effektivspenningsanalyse («drenert analyse»).

### 6.3 Beregningsprofiler, lagdeling og materialparametere.

Det er utført stabilitetsberegninger for 6 profiler, snitt A-A, B-B, C-C, D-D, G-G og O-O, se Figur 6 og tegning 200 for plassering og tegninger 301-312 for beregninger. Lagdelingen i profilene er basert på en analyse at tilgjengelige grunnundersøkelser hvor korrelasjoner mellom laboratorieundersøkelser og sonderinger er benyttet for å interpolere lagdelingen.

#### 6.3.1 Grunnvannstand

Poretrykkmålerne i Norconsult sin rapport (2023) [11] og Multiconsult sin rapport (2023) [12] antyder at grunnvannstanden ligger ca. 2-5 meter under terreng. Fra Multiconsult sin rapport antyder resultatene et poreundertrykk med dybden, men i beregningen er det benyttet hydrostatisk trykk fra grunnvannsnivå som er lagt inn i profilene med fall ut mot Alna.

#### 6.3.2 Udrenert skjærstyrke

Figur 13 viser sammenstilte tolkede styrkeprofiler for de CPTU sonderinger som er tilgjengelig digitalt i området. Figuren viser at det er litt ulik styrke i øvre deler og mer samstemt skjærstyrke i dypere partier. På platået er tykk rød strek brukt som udrenert skjærstyrke.

Det er utført 5 CRS forsøk på prøver i datarapporten fra COWI [15] samt 2 i Multiconsult sin datarapport (2023) [13], alle disse viser tegn til prøveforstyrrelse og har lav kvalitet som fører til at det er vanskelig å tolke en  $P_c$  fra disse forsøkene. Det er derfor benyttet trykksonderinger med anvendelsesklasse 1 for å tolke OCR, sammenstillingen av disse er vist i Figur 14, samt at tolkningen er lagt ved i vedlegg A.

Tolkede trykksonderinger har gitt et prekonsolideringstrykk som tilsvarer terreng på kotehøyde +128, altså 8 meter over dagens terreng. Dette tidligere platånivået gir en OCR som varierer med dybden, og er på ca. 1,7 ved 15 meters dybde og 1,2 ved 25 meters dybde for dagens platånivå. Trykksonderingen, Multi\_BP1 viser OCR under 1, noe som er vurdert som ikke reelt.

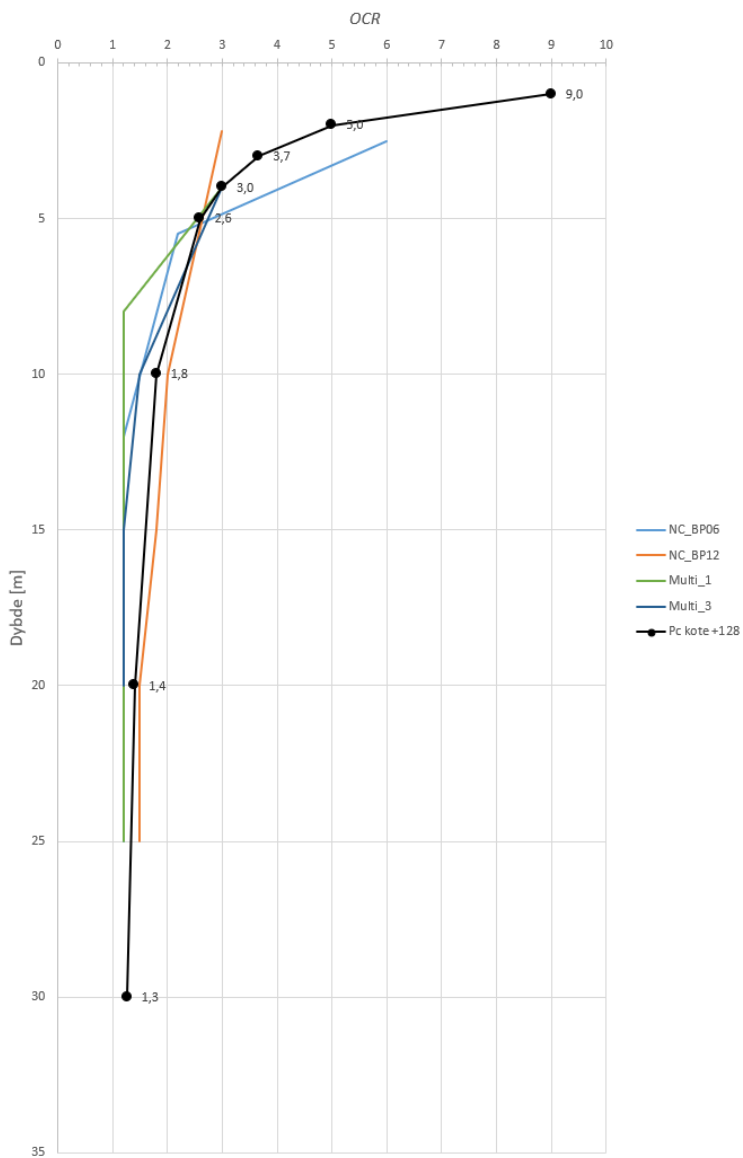
Dette prekonsolideringstrykket er benyttet sammen med SHANSEP for å estimere styrken i profiler der terrenget ikke ligger på ca. kote +120, typisk i bunnen av skråningen ved Alnaelva.



For terreng der koten ligger på ca. kote +120, er det benyttet  $S_{uA}$  profil tolket ut fra en sammenstilling av tolkede trykksonderinger, se Figur 13. Tolkede trykksonderinger er vist i Vedlegg A.



Figur 13: Sammenstilling av tolkede  $S_{uA}$ -profiler.



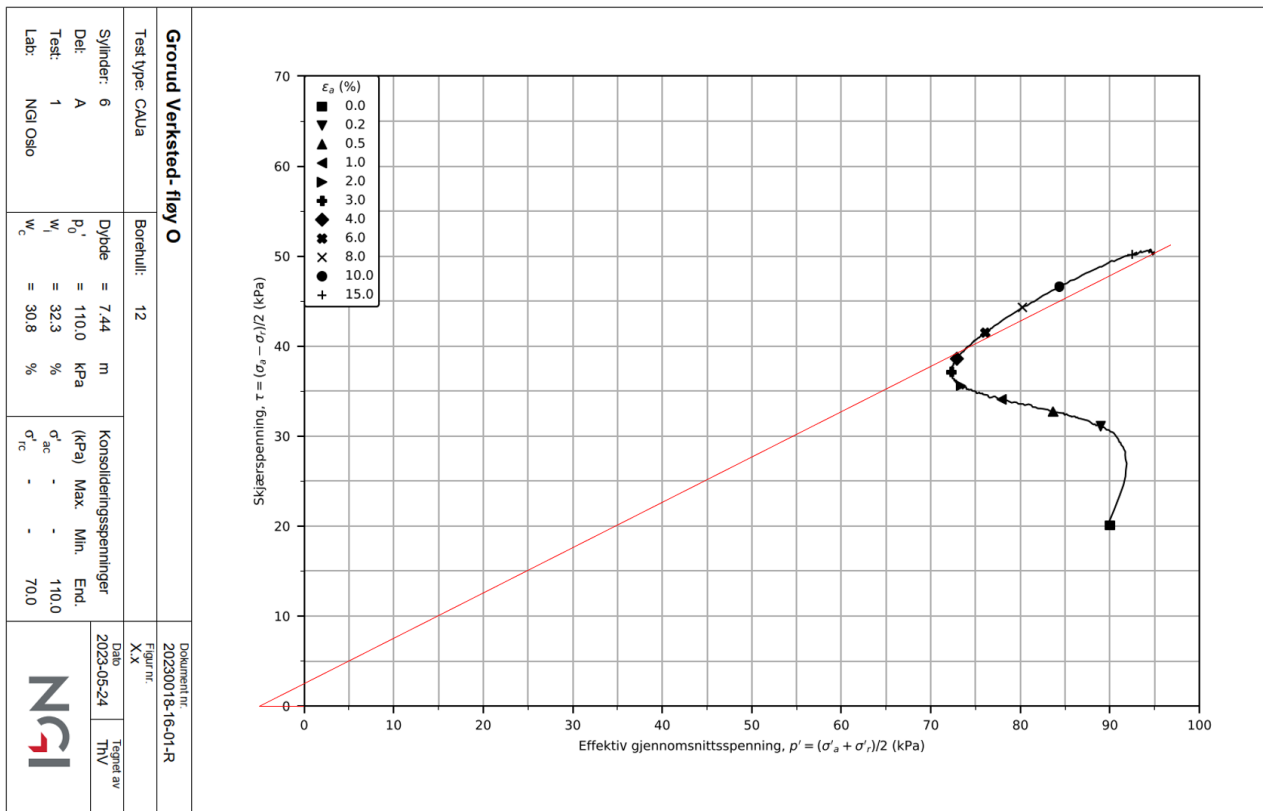
Figur 14 Sammenstilling av tolkede OCR-profiler.

### 6.3.3 Drenerte parametere

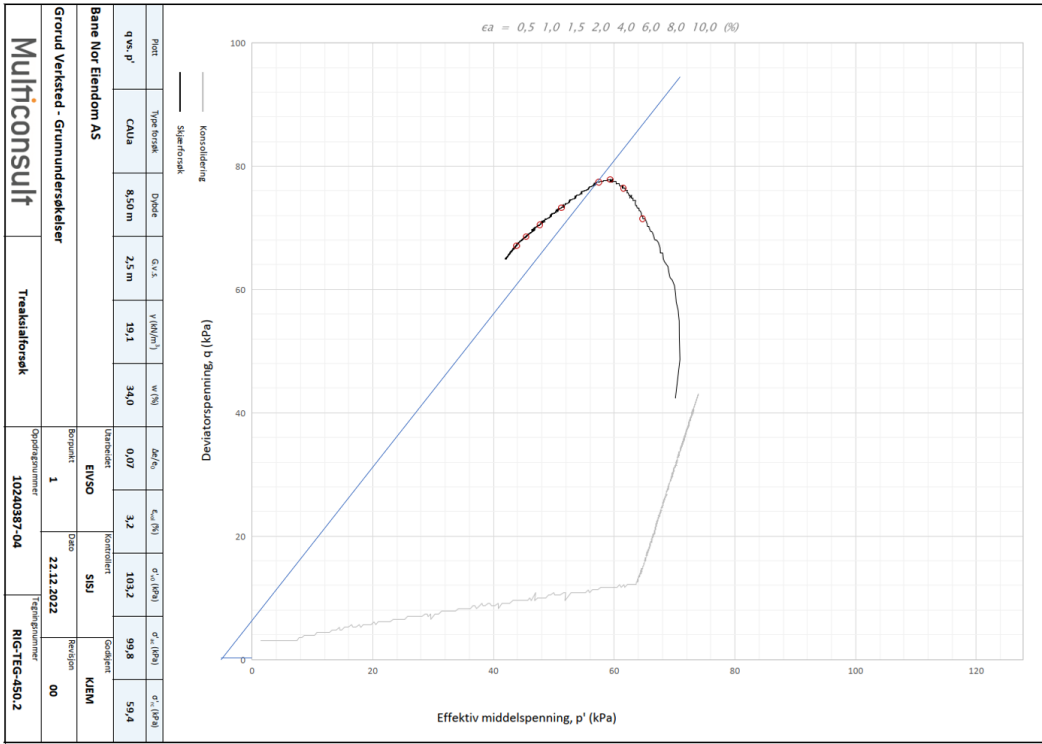
Friksjonsvinkelen for leiren er vurdert til å ligge på 26° og med en attraksjon på 5 kPa. Dette er basert på tolkningene av treaks-forsøk i NC\_BP12, samt Multi\_BP1 vist i Figur 15, Figur 16 og Figur 17.

Friksjonsvinkelen for leiren er tolket ut fra treaks-forsøk fra borpunkt 12 fra Norconsults rapport (2023), se Figur 15. Resultat er en friksjonsvinkel på 26 og en attraksjon 5 som vurderes som konservativ og

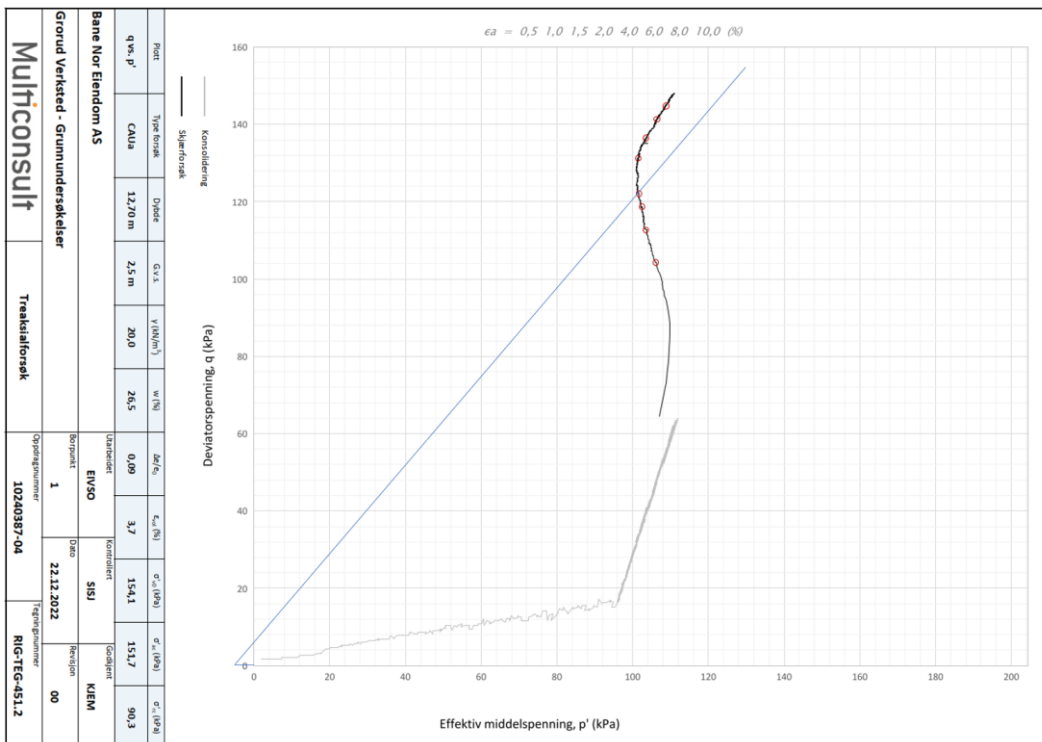
akseptabel for disse beregningene da CPTU-ene er tolket og gir verdier  $\phi=27-35$  og  $a=0-15$ , men vi mener at verdien fra treaks er mest pålitelig.



Figur 15: Tolking av treaks, NC\_BP12 dybde=7,4m.



Figur 16 Tolkning treaks, Multi\_BP1 dybde=8,5m.



Figur 17 Tolkning treaks, Multi\_BP1 dybde=12,7m.

Tabell 8 Materialparametere for stabilitetsberegninger.

Materiale	Tyngdetetthet $\rho / \rho' \text{ [kN/m}^3\text{]}$	Friksjonsvinkel $\varphi \text{ [}^\circ\text{]}$	Kohesjon $c' \text{ [kPa]}$	$S_u$ $\text{[kPa]}$
Friksjonsmasser	19/9	38	0	
Tørrskorpe	19/9	30	0	
Leire	19/9	26	5	c-profil
Kvikkleire	19/9	26	5	c-profil
Morene	19/9	36	0	

Leire og kvikkleire er modellert som udrenert materiale i totalspenningsanalyse, der styrken er bestemt ut fra  $S_{uA}$ -profilen og det er benyttet ADP-faktorer i tråd med anbefalingene fra NIFS rapport 14/2014 [21], der  $S_u^D/S_u^A=0,63$  og  $S_u^P/S_u^A=0,35$ .

Det er for leieren benyttet en tyngdetetthet på  $19 \text{ kN/m}^3$  etter romvekten som kommer frem av laboratorieundersøkelsene som i hovedsak ligger i området  $19\text{-}19,5 \text{ kN/m}^3$  for sylinderprøvene. For de resterende lagene er tyngdetettheten valgt i tråd med SVV håndbok V220 erfaringsparametere [22].

Materialparameterne for morenemassene er valgt som fast morene.

## 6.4 Laster

Last på spor defineres i henhold til LM71 jf. Teknisk Regelverk del 525-5, kapittel 3.2 lastmodell 71 punkt b samt del 520-4, kapittel 4.1 Dimensjonerende trafikklaster.

Alfafaktor settes lik  $\alpha = 1,33$ , hvis ugunstig (0 hvis gunstig). Partialkoeffisient iht. Tabell NA.A2.4(C) i NS-EN 1990 sett C.

Ved geoteknisk prosjektering der det for jernbanens stabilitet, inkludert midlertidig oppstøtning av denne, lagt til grunn en karakteristisk linjelast  $Q_k = 110 \text{ kN/m}$  for enkeltspor. Ved dobbeltspor regnes det at det andre sporet belastes med  $Q_k = 90 \text{ kN/m}$ . Påregnet alfafaktor, kombinasjonsfaktor og lastfaktor gir det dimensjonerende flatelaster:

Spor 1, fordelt over 2,5 m:  $57,2 \text{ kN/m}^2$ .

Spor 2, fordelt over 2,5 m:  $46,8 \text{ kN/m}^2$ .

For laster på vei er det benyttet en karakteristisk trafikklast på  $15 \text{ kPa}$ , og en lastfaktor på  $1,3$ .

For laster fra bygg er det konsultert med RIB hvor det er estimert karakteristisk last er på  $52 \text{ kPa}$ , med en lastfaktor på  $1,35$  gir dette en dimensjonerende last på  $70 \text{ kPa}$ . Figur 18 viser et estimat for karakteristiske laster for Bamabygget.

	Nyttelast	Egenvekt betong	
Dekke 1	10	12.5	Betongdekke 500mm
Dekke 2	5	7	Hulldekke (et av de tykkeste)
Dekke 3	5	7	--"--
	Snø	Taktekking	Stål
Tak	$3.5 \cdot 0.8 = 2.8$	1	1.5

Figur 18: Karakteristiske laster i kPa, fra RIB.

## 6.5 Resultater

Beregningene er vist på tegning 301-312. Det er ikke utført beregninger for plane skjærflater da det ikke vurderes at det kan løsne flaskred eller bakovergrepene skred innenfor kvikkleiresonen. Beregnet laveste sikkerhetsfaktor for alle profilene er oppsummert i Tabell 9.

Tiltaket ligger godt utenfor aktuell faresone og ved *ikke forverring* er krav  $1,4 F_{su}$  og  $1,25 F_{a\phi}$ .

Tabell 9: Beregnet sikkerhetsfaktor. Uthevede tall viser ikke-tilfredsstillende materialfaktorer som berører antatt sprøbruddmateriale.

Profil	Totalspennings-analyse $S_u$	Effektivspennings-analyse $\phi$	Kommentar
A-A	<b>1,05</b>	1,46	$S_u - 1,05$ Stabilitet ned mot Alnaelven
B-B	<b>0,94</b>	<b>1,04</b>	$S_u - 0,94$ Stabilitet ned mot Alnaelven. $\phi - 1,04$ Stabilitet ned mot Alnaelven.
C-C	<b>1,05</b> 1,09 1,21	<b>1,08</b> 1,14 1,23	$S_u - 1,05$ Kritisk ned mot Alnaelven. $S_u - 1,21$ Ned mot jernbanesporret fra nord. $\phi - 1,08$ overflate brudd ned mot jernbanen
D-D	<b>0,90</b>	1,37	$S_u -$ Kritisk ned mot jernbanespor. $\phi -$ Kritisk ned mot jernbanespor.
G-G	1,22	1,43	$S_u -$ Kritisk ned mot GSV. $\phi -$ Kritisk ned mot GSV.
O-O	<b>1,05</b> 1,07 1,09 1,10 1,46	1,10 1,09 1,28 1,6	$S_u - 1,05$ Kritisk mot Alnaelven $\phi - 1,10$ kritisk ned mot Alnaelven. $\phi - 1,09$ Overflatebrudd utsiden av GSV.

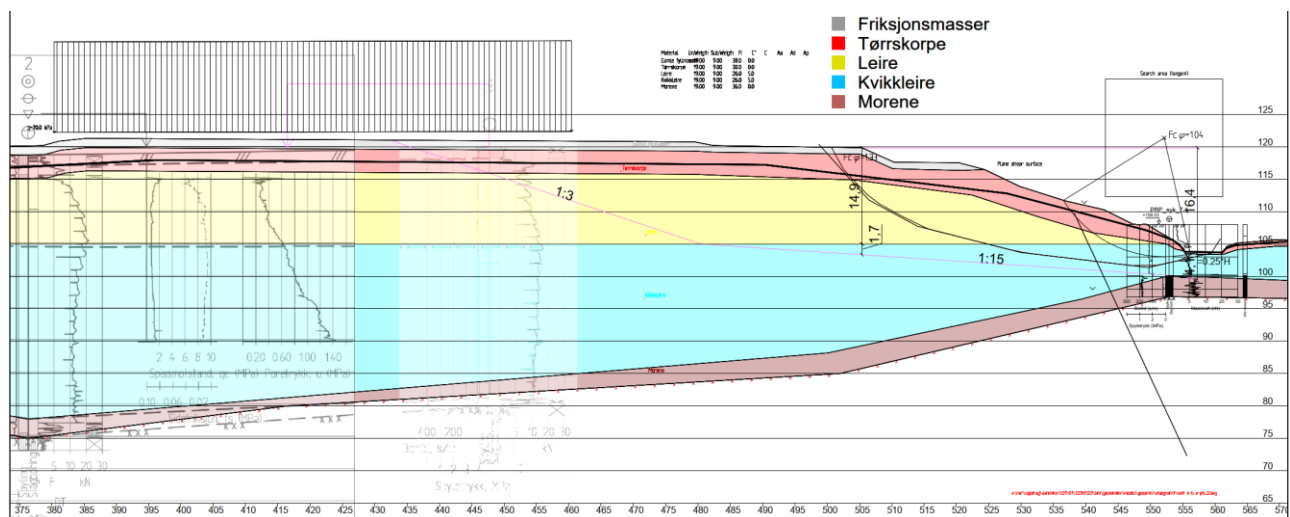
Beregningene viser at stabiliteten ikke er tilfredsstillende etter dagens regelverk for flere av snittene, dette gjelder for totalspenning- og effektivspennings-analyse. For profil B-B og D-D kommer beregnet sikkerhet til å være under 1.0, dette antyder at valget av materialparameterne er noe konservativt valgt. Men til tross for mange totalsonderinger er det lite grunnlag for å vurdere styrkeparametere ved skrånings topp og skrånings fot. Dette medfører at det er lite rom for å øke materialparameterne og det ikke er vurdert som nødvendig da det ikke skal utføres et tiltak. Beregningene antyder uavhengig av om beregnet sikkerhet er 0.90 eller 1,01 at stabiliteten er anstrengt.

Siden skråningen står i dag og det er flere år siden det har blitt utført inngrep i det aktuelle området, samt at nytt tiltak ikke belaster skråningen, er det rimelig å anta at det ikke er en udrenert tilstand som er dagens situasjon for skråningen. Drenert situasjon og effektivspenningsanalysen er den beregningen som derfor best representerer sikkerheten mot brudd i dag. Dokumentasjon av poretrykksforhold, både nivåer og trykk i dypet på platået og nede ved Alnaelva vil kunne verifisere om benyttede antagelser er rett. Med bakgrunn av dette er konklusjonen at basert på dagens kunnskap om grunnforholdene, må en konkludere at sikkerhetsnivået for sonen ikke er tilfredsstillende. Nye grunnundersøkelser rettet mot skråningsstabilitet vil nødvendigvis ikke gi bedre sikkerhetsnivå, men vil dokumentere forholdene bedre og gi grunnlag for å vurdere sikringstiltak.

Nedenfor følger figurer av utvalgte effektivspenningsanalyser, tegninger av alle beregninger ligger også vedlagt som tegning 301-312. På disse tegningene er også avgrensning av løsneområdet tolket i henholdt til [1] tegnet inn. En ser at for drenerte kritiske sirkler, så er nedre avgrensning for løsneområder i samsvar med disse beregnede skjærflatene. Undrenert analyse ligger generelt med dypere sirkler.

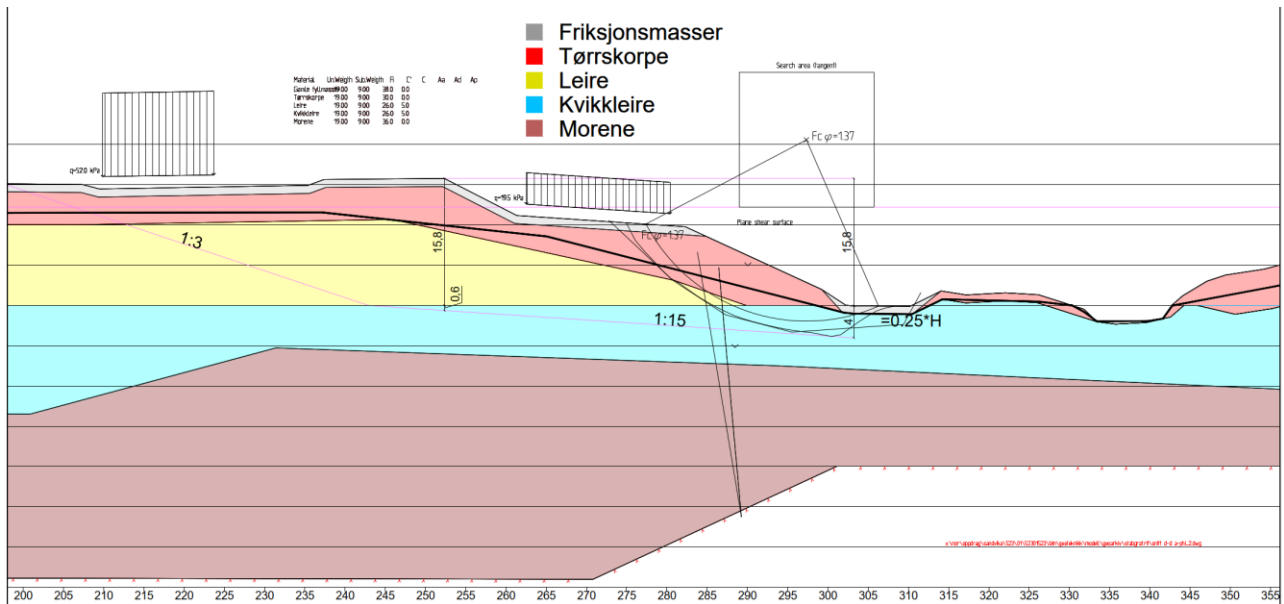
### 6.5.1 Snitt B-B

Drenert beregning. For å få kritisk glideflate til å ikke gå som et overflatebrudd er det benyttet «restrict shear surface», for å tvinge glideflaten til å gå dypere.



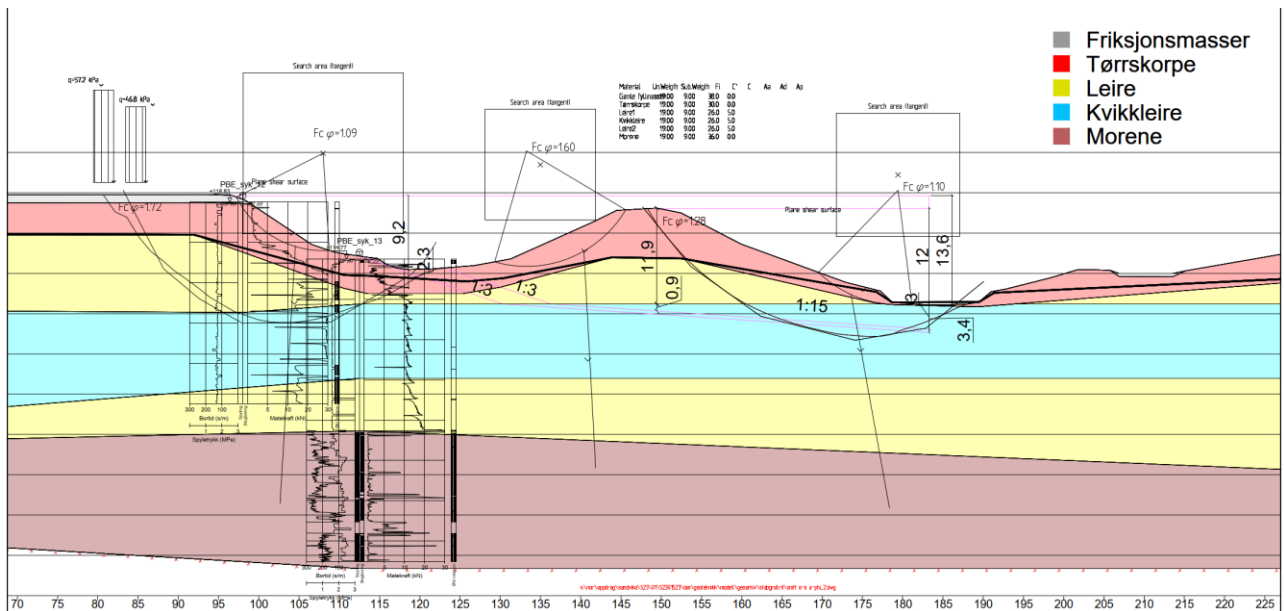
### 6.5.2 Snitt D-D

Drenert beregning. For å få kritisk glideflate til å ikke gå som et overflatebrudd er det benyttet «restrict shear surface», for å tvinge glideflaten til å gå dypere.



### 6.5.3 Snitt O-O

Drenert beregning. For å få kritisk glideflate til å ikke gå som et overflatebrudd er det benyttet «restrict shear surface», for å tvinge glideflaten til å gå dypere. For snitt O-O går kritisk glideflate fremdeles ikke gjennom kvikkleirelaget.





## 7 Konklusjon

Norconsult har gjennomført en detaljvurdering av kvikkleiresonene Nedre Kalbakkvei, Nyland øst, Nyland og Brubakkveien sør i Oslo kommune. Disse sonene er slått sammen fordi en utløsning innenfor disse sonene, ikke vil begrense seg til kun en sone. Sonen er slått sammen til Nedre Kalbakkvei og Nyland.

Det er beregnet stabilitet for 5 profiler, A-A, B-B, C-C, D-D og O-O innenfor sonene, samt det er gjort vurdering av lagdeling og vurdert b/D-forhold etter prinsippet for dype glideflater.

Kvikkleiresonens løsnemråde skiller seg betraktelig fra NGIs opprinnelige avgrensning tilbake i 2011, da det er benyttet en mer detaljert lagdeling og kvikkleirelaget ligger dypt. Dette har medført at eventuell skredmekanisme er vurdert som rotasjonsskred, på bakgrunn av b/D-faktor < 40%, og løsnemrådet blir begrenset til  $L=5*H$ . Det er nå også markert et utløpsområde, opprinnelig bare var løsnemråde som var markert på kartet over NVEs kvikkleiresoner.

Det planlegges ikke å utføre tiltak i kvikkleiresonene. Dagens situasjon for noen av profilene, spesielt for totalspenningsanalyse, tilfredsstillende ikke kravene stilt i regelverket, og ev. nye tiltak innenfor kvikkleiresonene må sørge for at sikkerhetsnivået løftes til et tilfredsstillende nivå i henhold til NVEs veileder 1/2019.

Rapporten er uavhengig kvalitetssikret av Niras slik det settes krav for revidering av kvikkleiresoner i NVEs veileder 1/2019 [1].

## 8 Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.
- [2] NGI, *Fare- og risikokartlegging av kvikkleireområder, Oslo kommune. [20081717-00-1-R]*, 2011.
- [3] NVE, *NVE Atlas*, <https://atlas.nve.no/>.
- [4] Kartverket, *norgeskart.no*.
- [5] Norges Geologiske Undersøkelse, *NGU Løsmassekart*, [https://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/), 2023.
- [6] NGI, *Kvikkleiresone 1787: Nyland vest - Kommune: Oslo*, NVE, 2011.
- [7] NGI, *Kvikkleiresone 1788: Nedre Kalbakkvei - Kommune: Oslo*, NVE, 2011.
- [8] NGI, *Kvikkleiresone 1786: Nyland - Kommune: Oslo*, NVE, 2011.
- [9] NGI, *Kvikkleiresone 1785: Brubakkveien sør - Kommune: Oslo*, NVE.
- [10] Kartverket, *Høydedata.no*, <https://hoydedata.no/>.
- [11] Norconsult, *Grorud verksted - ny fløy O verkstedhall Geoteknisk Datarapport*, 52301523-RIG-01: Norconsult, 2023.
- [12] Multiconsult, *Grorud Verksted Utendørs Mottaksbase - Geoteknisk datarapport rev. 00B*, 3974-A-052: Multiconsult, 2023.
- [13] Multiconsult, *Grorud verksted - Grunnundersøkelser*, 10240387-04-RIG-RAP-001: Multiconsult, 2023.
- [14] Sweco, *Datarapport - Grunnundersøkelser*, 10220135 RIG\_R01\_A01: Sweco, 2020.
- [15] COWI, *Nytt beredskapssenter for politiet - Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport*, A041838-RIG-RAP-01\_rev00: COWI, 2014.
- [16] Norconsult, *Geoteknisk datarapport - 12320, Nytt beredskapssenter for Politiet Statsbygg*, 2010546-01: Norconsult, 2013.
- [17] NGI, *Nytt terminalbygg Bama Alfaset - Grunnundersøkelser, datarapport*, 20071777-2: Norconsult, 2008.
- [18] Mesta, *Sykelrute Østre Aker vei*, [geo.ngu.no/kart/nadag\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/): Statens vegvesen prosjektnr:07-14, 2007.
- [19] Norconsult, *Befaringsnotat Alnaelva, erosjon- kvikkleire 27. mars*, 52301523-RIG\_N01, 2024-04-02.
- [20] Norconsult, *Hvoedbanen (Aker) - (Lillestrøm) Grorud ventespør Fagrappport områdestabilitet*, Dokument nr.: USO-40-A-10009: BaneNor, 2024.

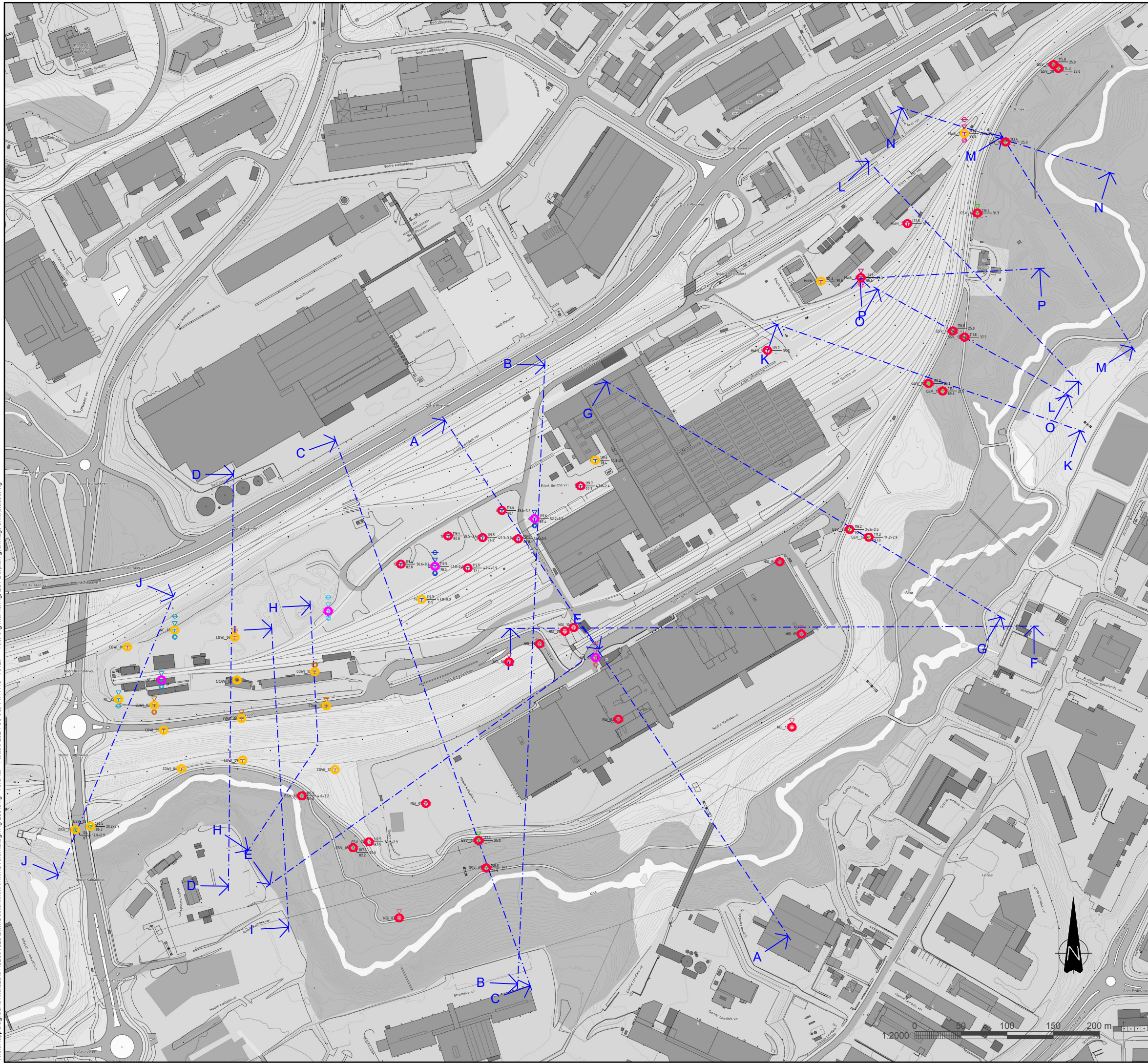
[21] NIFS, *En omforent anbefalling for bruk av anisotropifaktoer i prosjektering i norske leirer.*, Rapport nr. 14/2014: : Norges vassdrags- og energidirektorat i et samarbeid med Statens vegvesen og, 2014.

[22] Statens Vegvesen, Håndbok N-V220 Geoteknikk i vegbygging, Statens Vegvesen, 2023.

## Tegninger

	<b>Innhold</b>	<b>Tegningsserie</b>
Oversiktstegning profiler og sonderinger	-	200
Snitt lagdeling	-	201-216
Snitt beregninger	-	301-312
Løsne- og utløpsområde	-	401

X:\tron\oppdrag\Sandvika\52301523\BIM\Geoteknik\Aktiv\Oversiktstegning\_200.dwg - KnuKal - Plottet: 2024-06-06, 14:17:48 - XREF = Tolking markering, 201 Borplan grunnlag, Siltplissering



**FORKLARINGER**

- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåler
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering (CPTU)
- Drei trykksondering
- ⊕ Terrenngkote  
⊖ Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Norconsult 2023,  
Geotekniske grunnundersøkelser utført av Norconsult i 2023 tilhørende rapport 52301523-RIG-01, er markert i blått: —

Multiconsult 2023,  
Geotekniske grunnundersøkelser utført av Multiconsult i 2023 tilhørende rapport 10240387-04-RIG-RAP\_001, er markert i rosa: —

COWI 2014,  
Geotekniske grunnundersøkelser utført av COWI i 2014 tilhørende rapport A041838-RIG-RAP-01\_rev00, er markert i oransje: —

Norconsult 2013,  
Geotekniske grunnundersøkelser utført av Norconsult i 2013 tilhørende rapport 2010546-01, er markert i lyseblått: —

NGI 2008  
Geotekniske grunnundersøkelser utført av NGI i 2008 tilhørende rapport 20071777-2, er markert i rødt: —

Mesta 2007  
Geotekniske grunnundersøkelser utført av Mesta i 2007 tilhørende Sykkellrute Østre Aker vei, er markert i grønt: —

**Tegnforklaring**

- Sprøbruddmateriale påvist fra prøveserie.
- Sprøbruddmateriale påvist fra sondering.
- Usikkert fra tolkede sonderinger
- Sprøbruddmateriale ikke påvist fra prøveserie eller tolket fra sonderinger

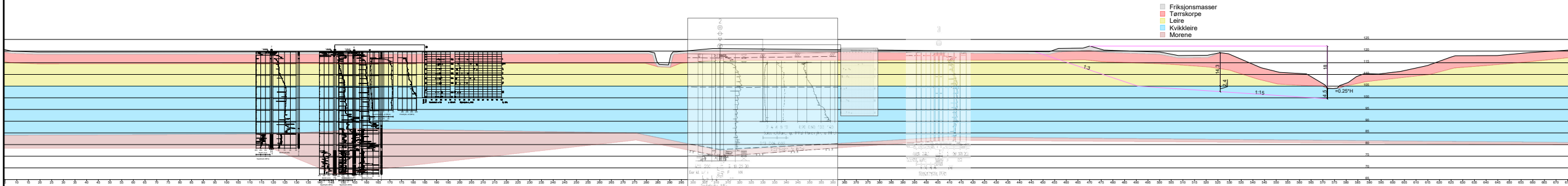
J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

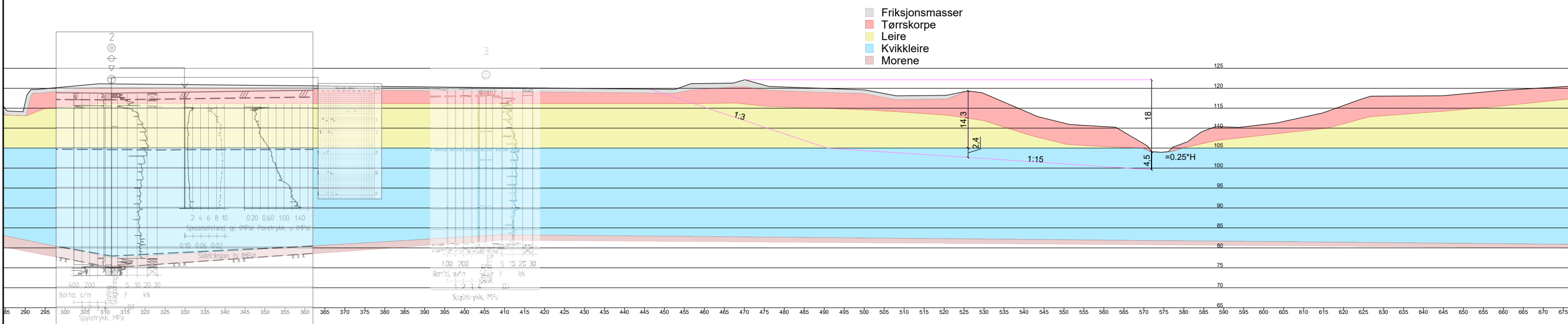
**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:2000

Oversiktstegning profiler og sonderinger

X:\prosjekt\oppdrag\201-2\18-15-LAYOUT = 201 - XREFE = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B'



Målestokk (gjelder A1)  
1:1000



### FORKLARINGER

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrånningen.

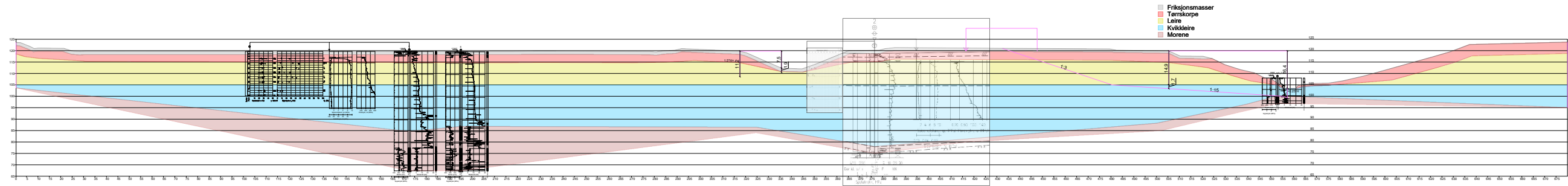
J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 tillater.

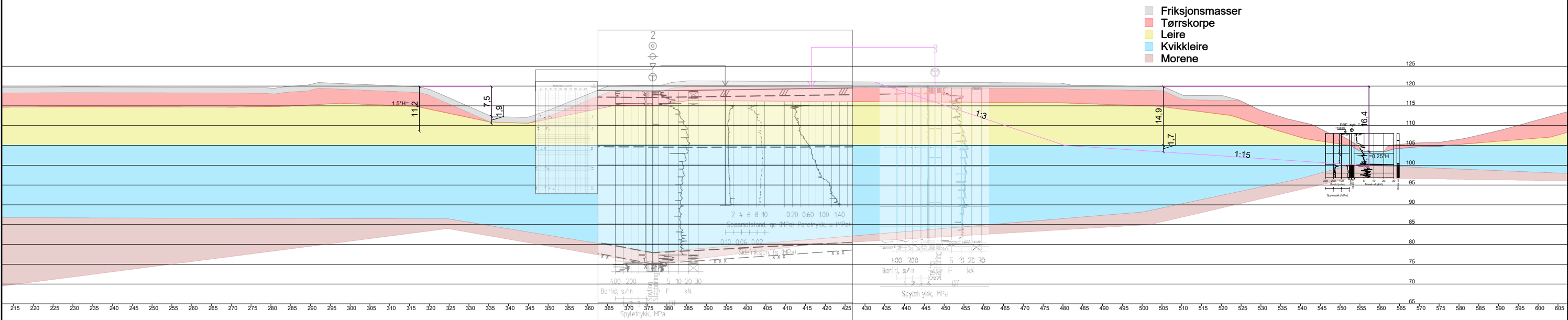
<b>B&amp;NOR</b>		Målestokk (gjelder A1) <b>1:500</b>
Kvikkleriesone Tolket lagdeling Profil A-A		

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 201	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

X:\nonoppdrag\BaneNor\k15230152301\BIM\Geoteknik\K152301\Profiler lagdeling 201-2\16.dwg - KnuKal - Pliktet - 2024-06-10, 13:18:52 - LAYOUT = 202 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



Målestokk (gjelder A1)  
1:1000



### FORKLARINGER

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løснеområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

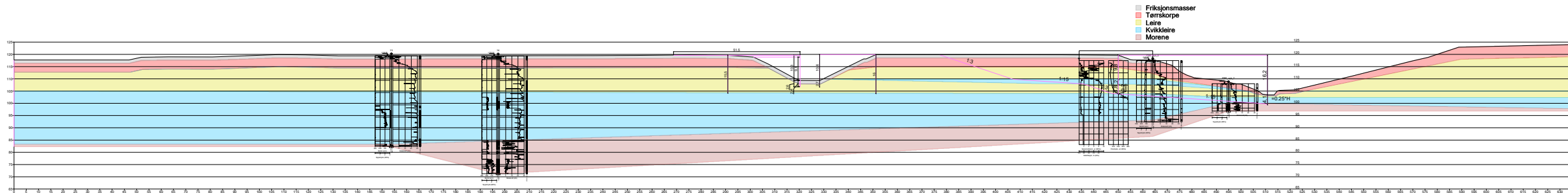
J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

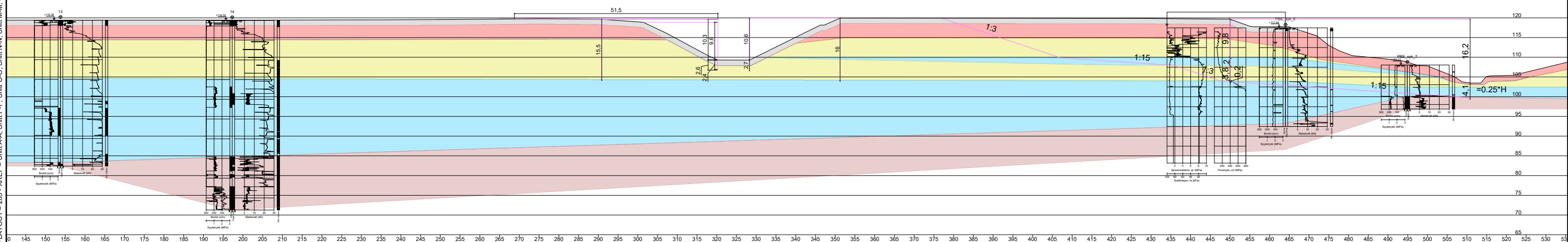
**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil B-B

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	202	J02



Målestokk (gjelder A1)  
1:1000



X:\prosjekt\prosjekt\201-2\16.dwg - KnuKkal - Pildtatt: 2024-06-10, 13:18:53 - LAYOUT = 203 - XREF = Smitt A-A, Smitt P-P, Smitt O-O, Smitt N-N, Smitt M-M, Smitt L-L, Smitt K-K, Smitt J-J, Smitt I-I, Smitt H-H, Smitt G-G, Smitt F-F, Smitt E-E, Smitt D-D, Smitt C-C, Smitt B-B

### FORKLARINGER

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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

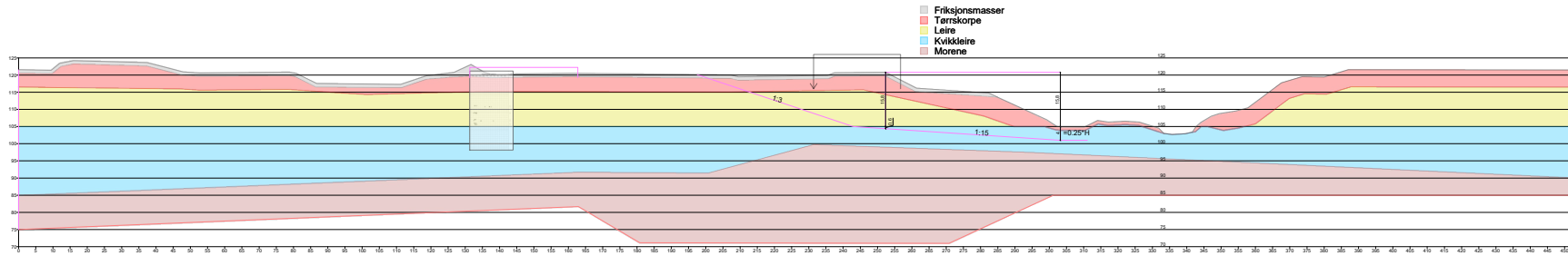
**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

**Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil C-C**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 203	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

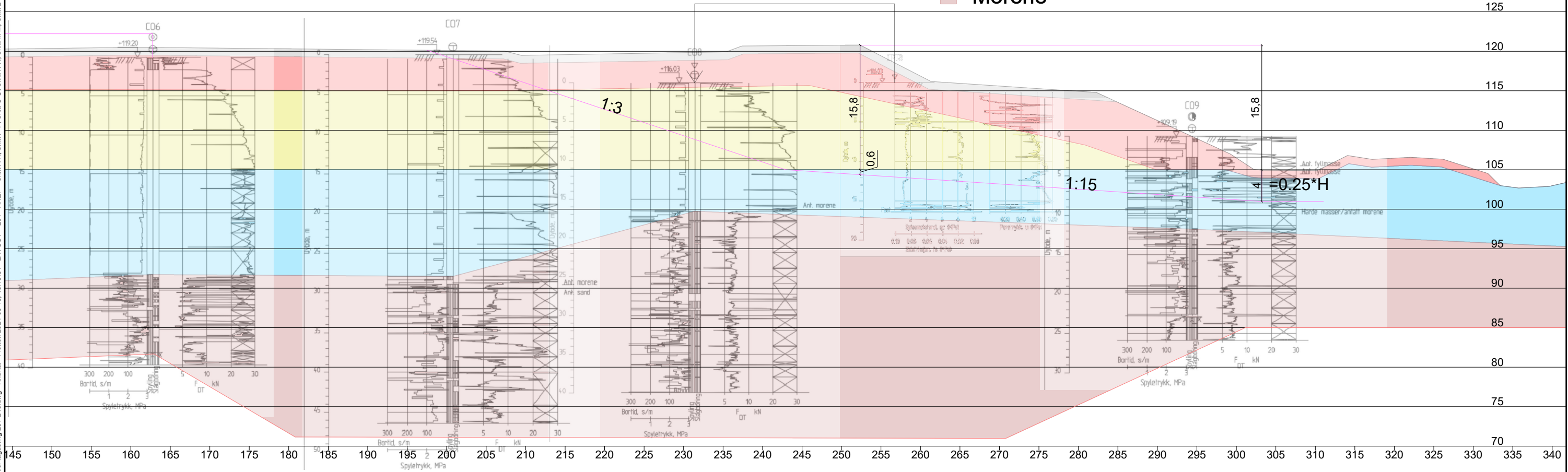


X:\nor\oppradag\Sandvika\52301\52301 BIM\Geoteknik\A\K\1\Profiler\lagdeling\_201-2\16.dwg - KnuKal - Plottet: 2024-06-10, 13:18:54 - LAYOUT = 204 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



Målestokk (gjelder A1)  
1:1000

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene



**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensiell løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

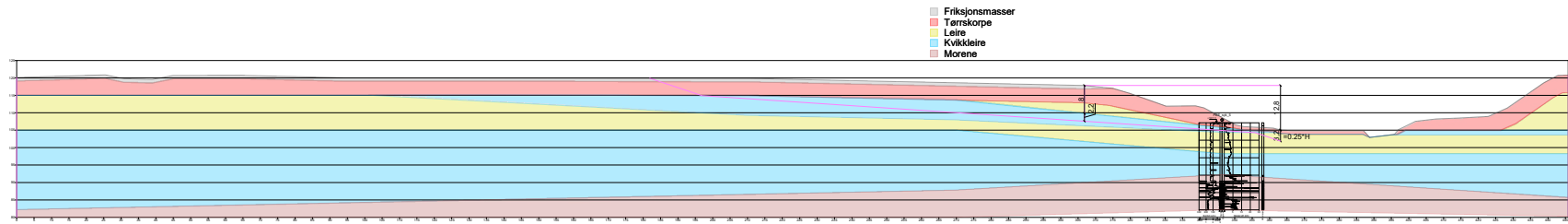
J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 tillater.

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:250

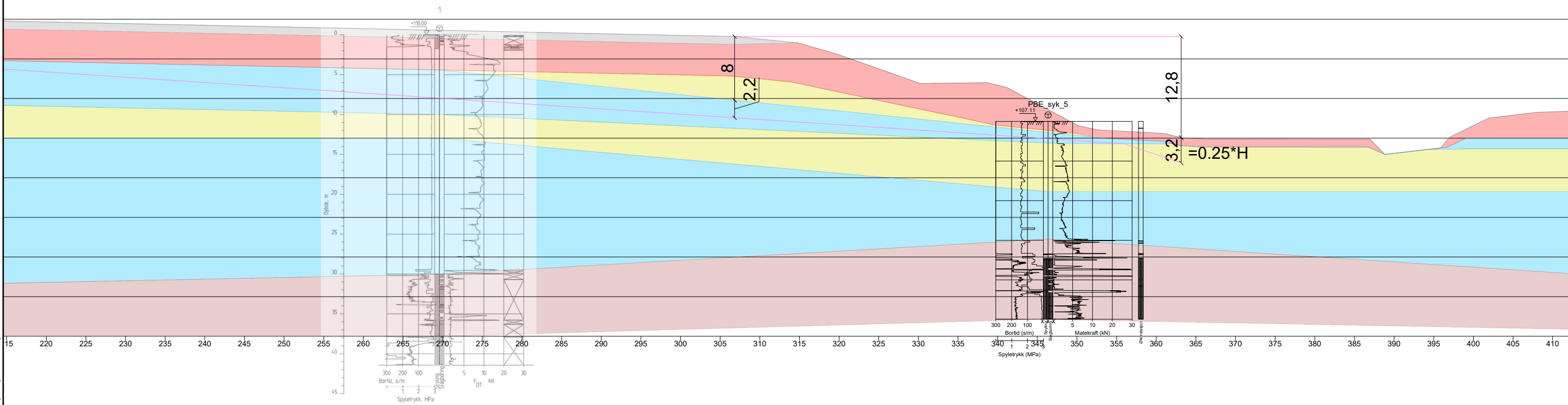
Kvikklieresone  
Tolket lagdeling  
Profil D-D

X:\nor\oppdrag\Gardvika\52301\52301\BIM\Geo\skjemat\A\A\A\Profiler lagdeling 201-2\16.dwg - KnuKal - Ploetert: 2024-06-10, 13:18:55 - LAYOUT = 205 - XREF = Skitt A-A, Skitt P-P, Skitt O-O, Skitt N-N, Skitt M-M, Skitt L-L, Skitt K-K, Skitt J-J, Skitt I-I, Skitt H-H, Skitt G-G, Skitt F-F, Skitt E-E, Skitt D-D, Skitt C-C, Skitt B-B



Målestokk (gjelder A1)  
1:1000

- Frikjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene



**FORKLARINGER**

- Frikjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
CO1	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

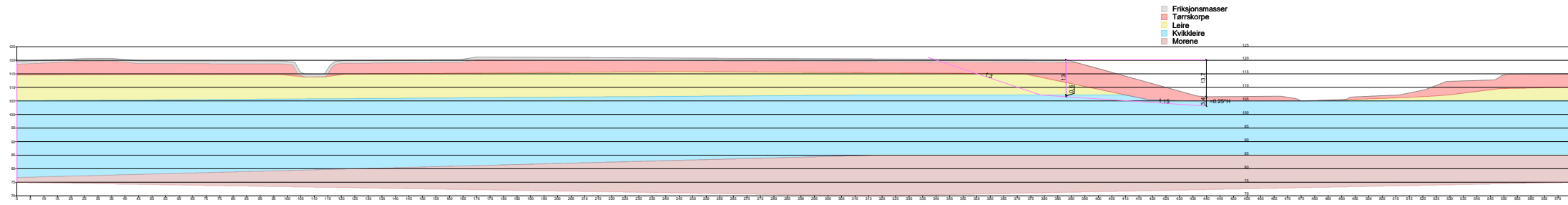
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:250

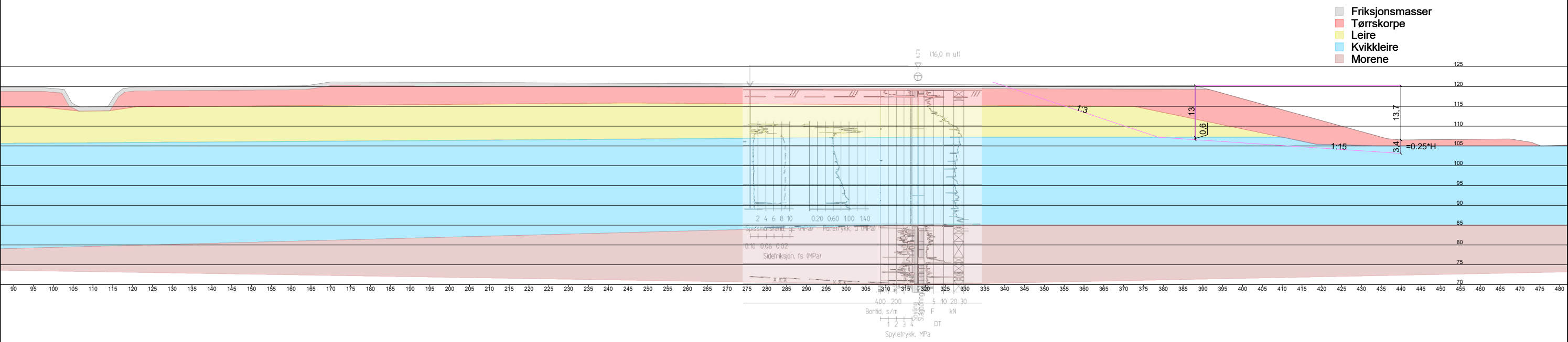
Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil E-E

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 205	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

X:\nonoppdrag\Gardvika\52301\52301\BIM\Geoteknikk\A\K\1\Profiler\lagdeling\_201-2\16.dwg - KnuKal - Ploitet: 2024-06-10, 13:18:56 - LAYOUT = 206 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



Målestokk (gjelder A1)  
1:1000



**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrånningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

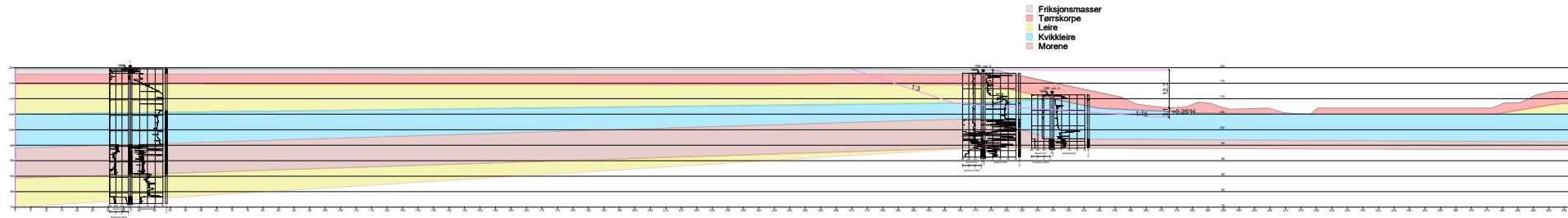
BANE NOR

Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil F-F

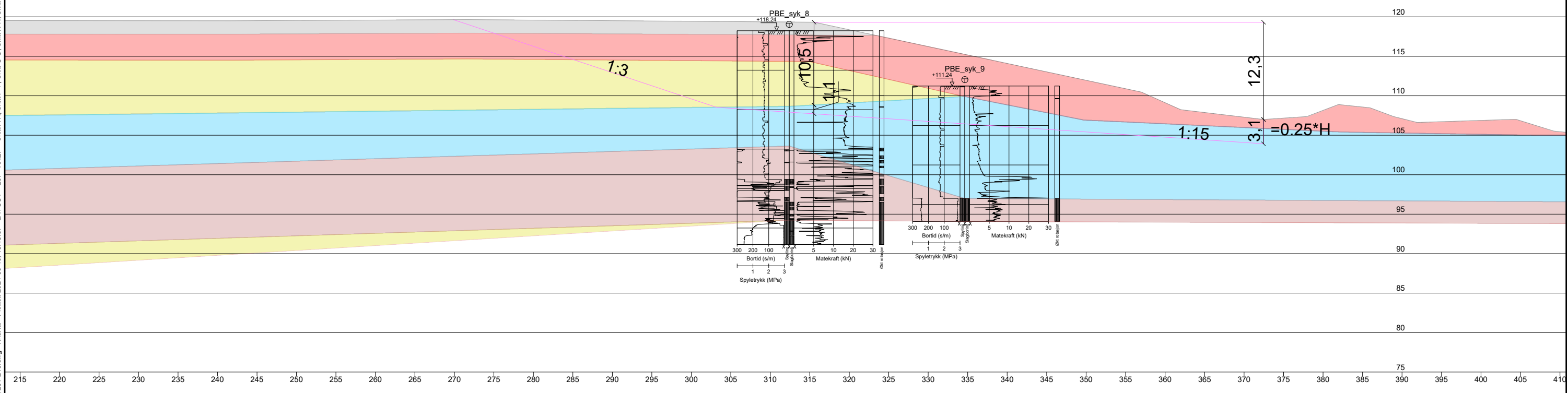
Norconsult	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 206	Revisjon J02
------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

\\nor\opproed\Geoteknik\152301523\BIM\Geoteknik\A\K\1\Profiler\tagdeling\201-2\16.dwg - KnuKal - Pliktet: 2024-06-10, 13:18:57 - LAYOUT = 207 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



Målestokk (gjelder A1)  
1:1000

- Friksjonsmasser
- Tørsskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene



**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørsskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løsneområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

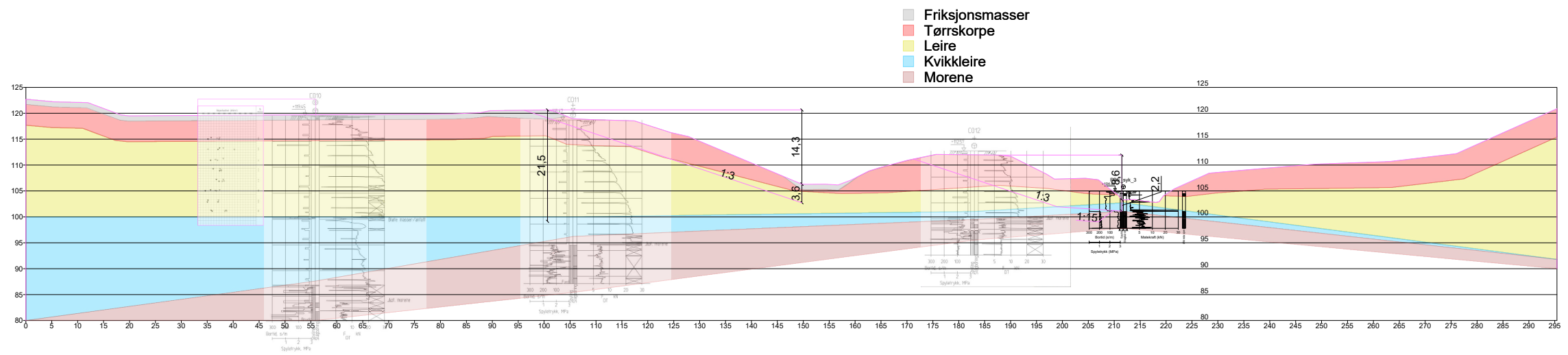
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet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

Målestokk (gjelder A1)  
**1:250**

**Kvikkleriesone**  
Tolket lagdeling  
Profil G-G

Norconsult	Oppdragsnummer <b>52301523</b>	Tegningsnummer <b>207</b>	Revisjon <b>J02</b>
------------	-----------------------------------	------------------------------	------------------------

X:\nonoppdrag\Gardvika\523\152301523\BIM\Geoteknik\Kalk\1\Profiler lagdeling 201-2\16.dwg - KnuKal - Plottet: 2024-06-10, 13:18:58 - LAYOUT = 208 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

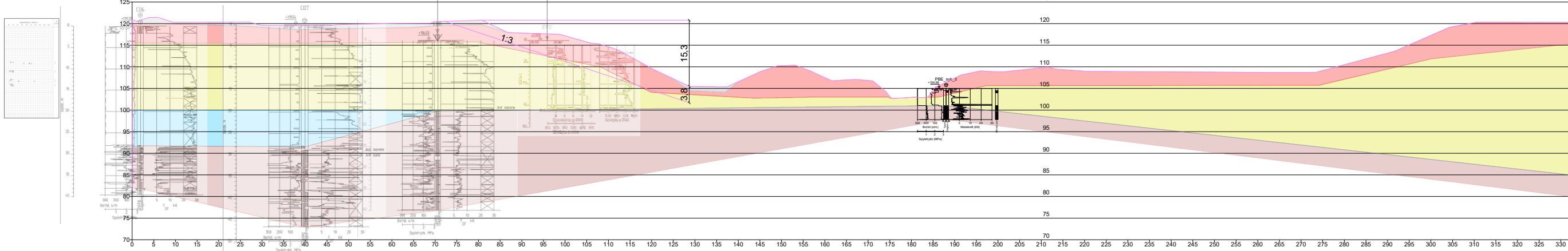
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

**Kvikkleriesone**  
**Tolket lagdeling**  
**Profil H-H**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer <b>52301523</b>	Tegningsnummer <b>208</b>	Revisjon <b>J02</b>
-------------------	-----------------------------------	------------------------------	------------------------

X:\nonoppdrag\Gardvika\523\152301523\BIM\Geoteknik\Kvikk\Profiler\lagdeling 201-2\16.dwg - KnuKal - Plottet: 2024-06-10, 13:18:58 - LAYOUT = 209 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

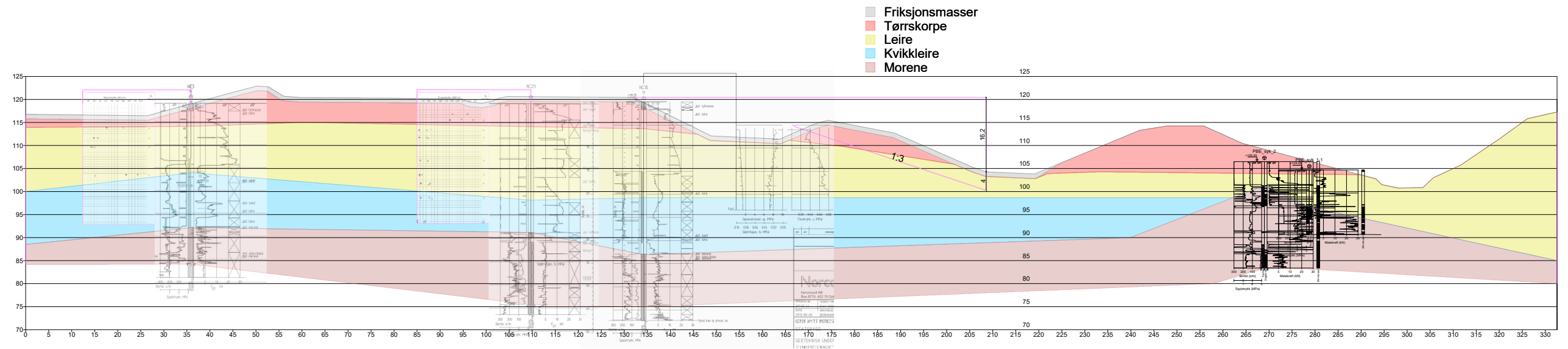
Detta dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil I-I

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	209	J02

X:\nonoppdrag\Gardvika\523\152301523\BIM\Geoteknik\Kalk\1\Profiler\lagdeling\_201-2\16.dwg - KnuKal - Plokket: 2024-06-10, 13:18:59 - LAYOUT = 210 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

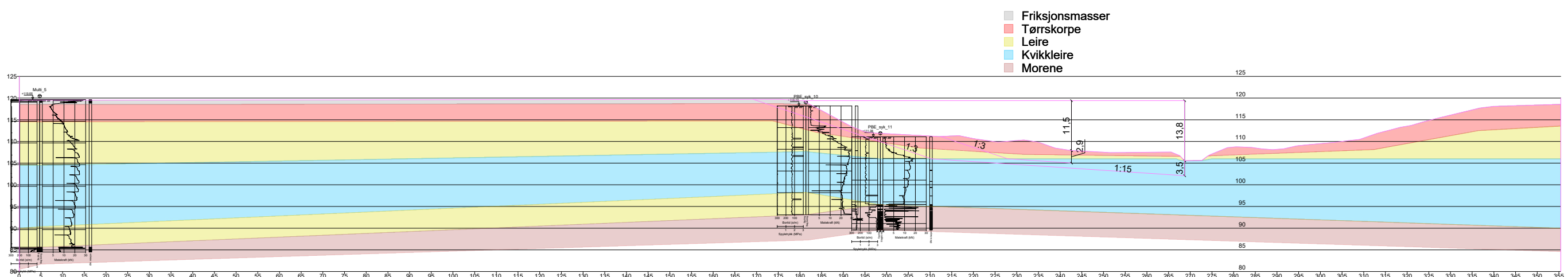
J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 tillater.

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil J-J

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	210	J02



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

**FORKLARINGER**

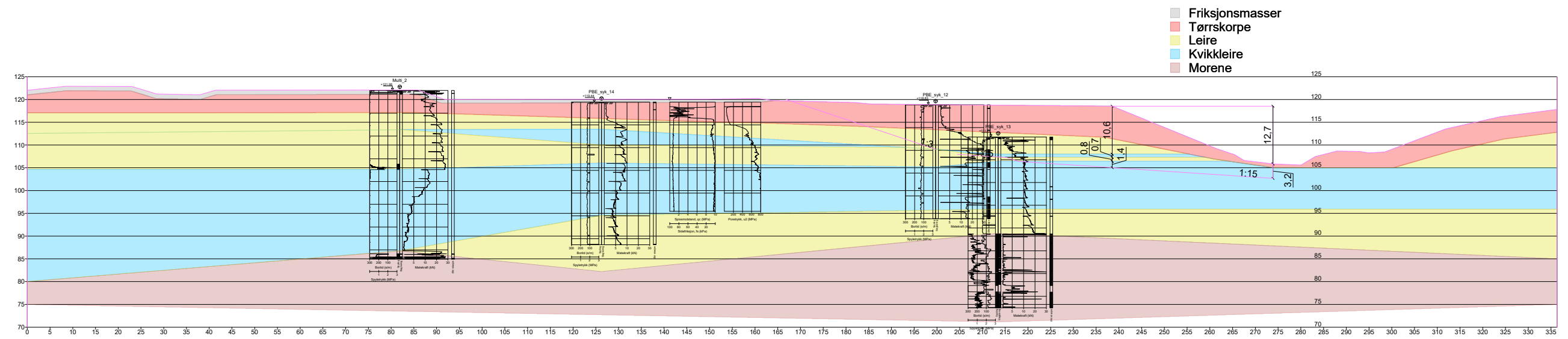
- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrånningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AlyOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AlyOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<p>   <span style="float: right;">Målestokk (gjelder A1) 1:500</span> </p> <p> <strong>Kvikkleriesone</strong>  <strong>Tolket lagdeling</strong>  <strong>Profil K-K</strong> </p>					
<b>Norconsult</b>		Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 211	Revisjon J02	



X:\nonoppdrag\Gardvika\52301\52301\BIM\Geoteknik\A\K\1\Profiler lagdeling 201-2\16.dwg - KnuKal - Plottet: 2024-06-10, 13:19 - LAYOUT = 212 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

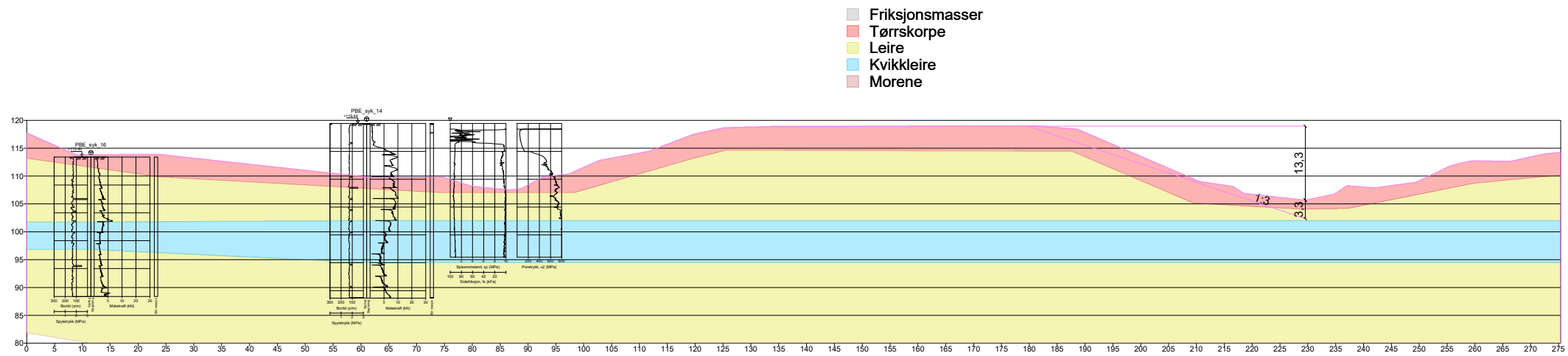
BANE NOR

Målestokk (gjelder A1)  
**1:500**

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil L-L

Norconsult	Oppdragsnummer <b>52301523</b>	Tegningsnummer <b>212</b>	Revisjon <b>J02</b>
------------	-----------------------------------	------------------------------	------------------------

X:\nonoppdrag\Gardvika\523\152301523\BIM\Geoteknik\Kalk\1\Profiler\lagdeling\_201-2\16.dwg - KnuKal - Plottet: 2024-06-10, 13:19:01 - LAYOUT = 213 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

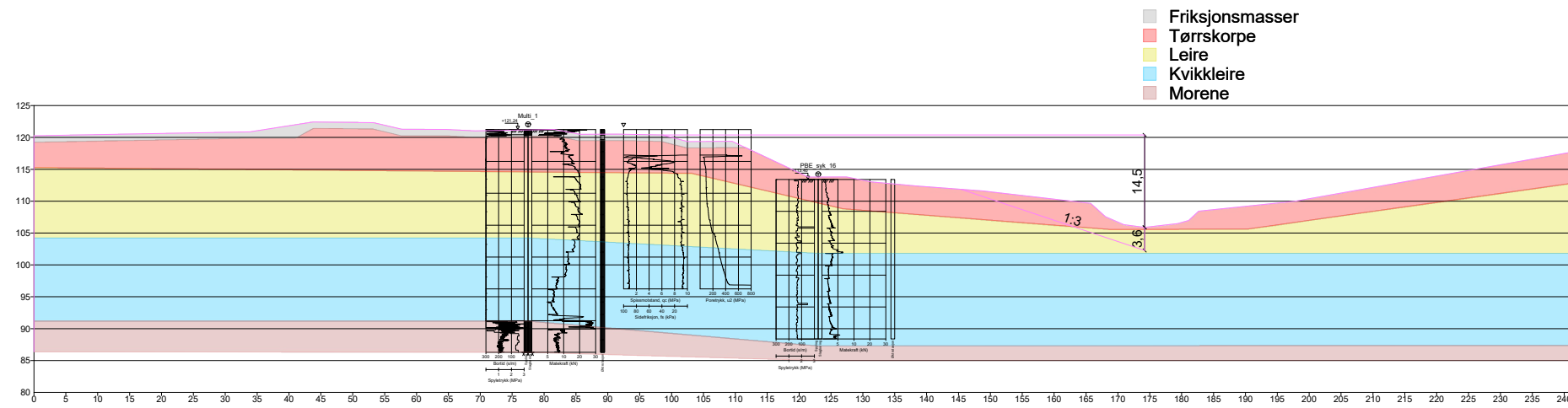
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil M-M

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	213	J02

X:\nor\oppgdrag\Gard\kva523\152301523\BIM\Geo\tek\kva523\152301 - Layout - KnuKal - P\152301 - Layout - 214 - XREF = Smitt A-A, Smitt P-P, Smitt O-O, Smitt N-N, Smitt M-M, Smitt L-L, Smitt K-K, Smitt J-J, Smitt I-I, Smitt H-H, Smitt G-G, Smitt F-F, Smitt E-E, Smitt D-D, Smitt C-C, Smitt B-B



### FORKLARINGER

- █ Friksjonsmasser
- █ Tørrskorpe
- █ Leire
- █ Kvikkleire
- █ Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AlyOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AlyOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

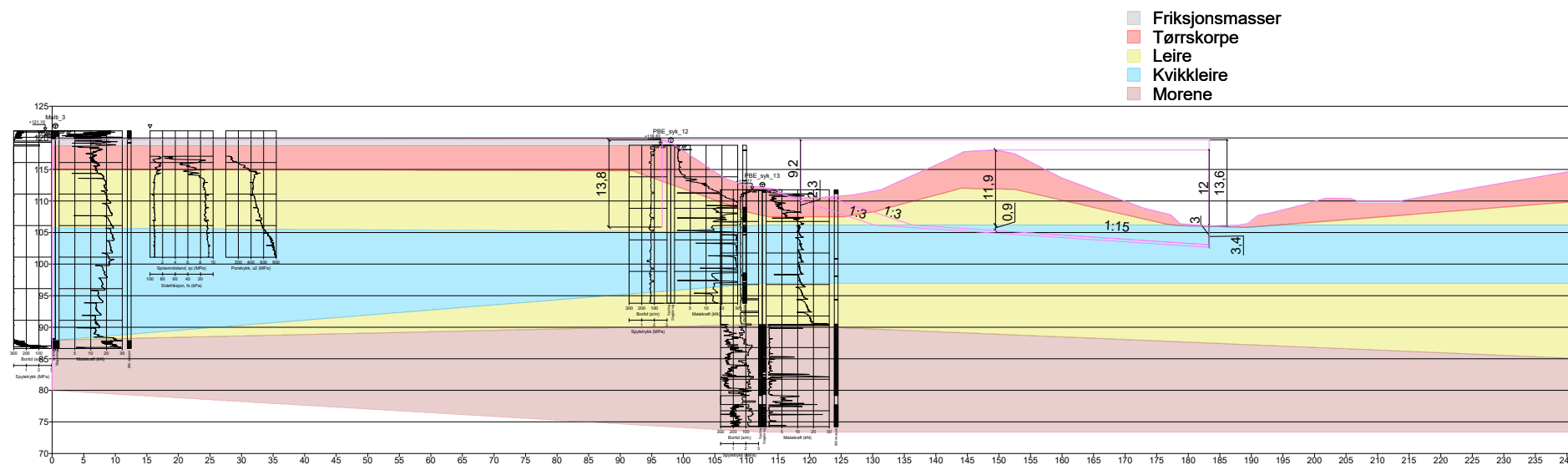
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrøkning enn formålet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

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil N-N

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 214	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

X:\nor\oppdrag\Gardvika\523\152301523\BIM\Geoteknik\Kalk\1\Profiler lagdeling 201-2\16.dwg - KnuKal - Pliktet: 2024-06-10, 13:19:02 - LAYOUT = 215 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

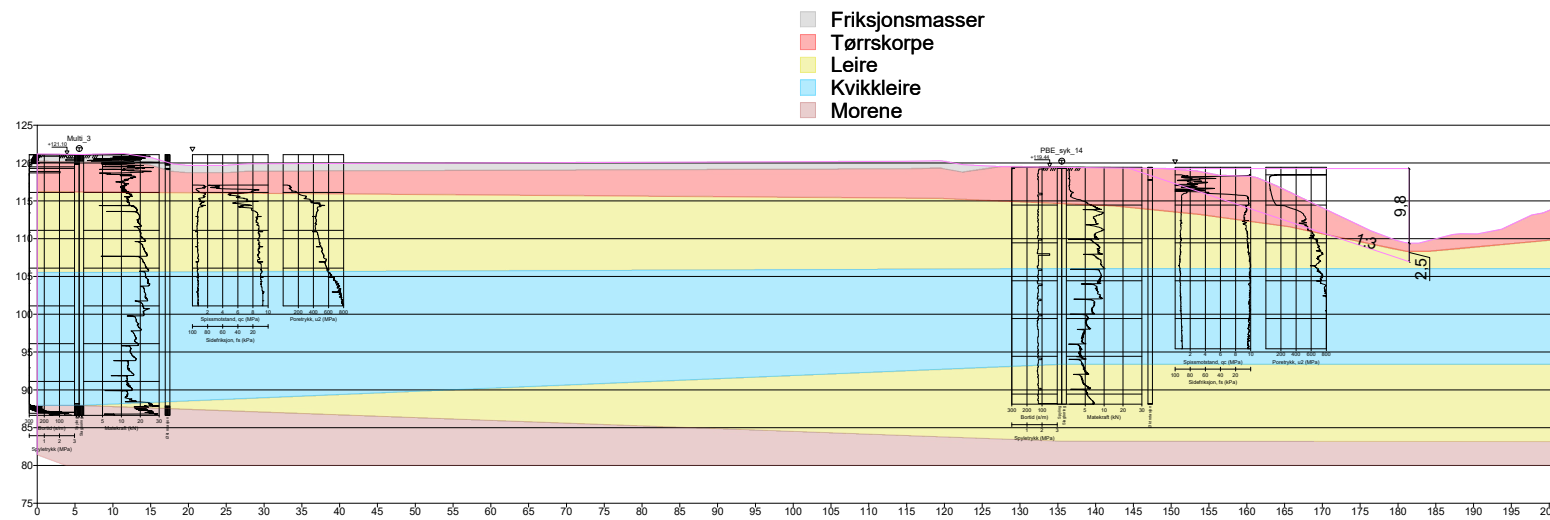
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil O-O

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 215	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

X:\nonoppdrag\Gardvika\523\152301523\BIM\Geoteknik\Kalk\1\Profiler lagdeling 201-2\16.dwg - KnuKal - Pldtet: 2024-06-10, 13:19:02 - LAYOUT = 216 - XREF = Snitt A-A, Snitt P-P, Snitt O-O, Snitt N-N, Snitt M-M, Snitt L-L, Snitt K-K, Snitt J-J, Snitt I-I, Snitt H-H, Snitt G-G, Snitt F-F, Snitt E-E, Snitt D-D, Snitt C-C, Snitt B-B



**FORKLARINGER**

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråningen.

J02	2024-06-06	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

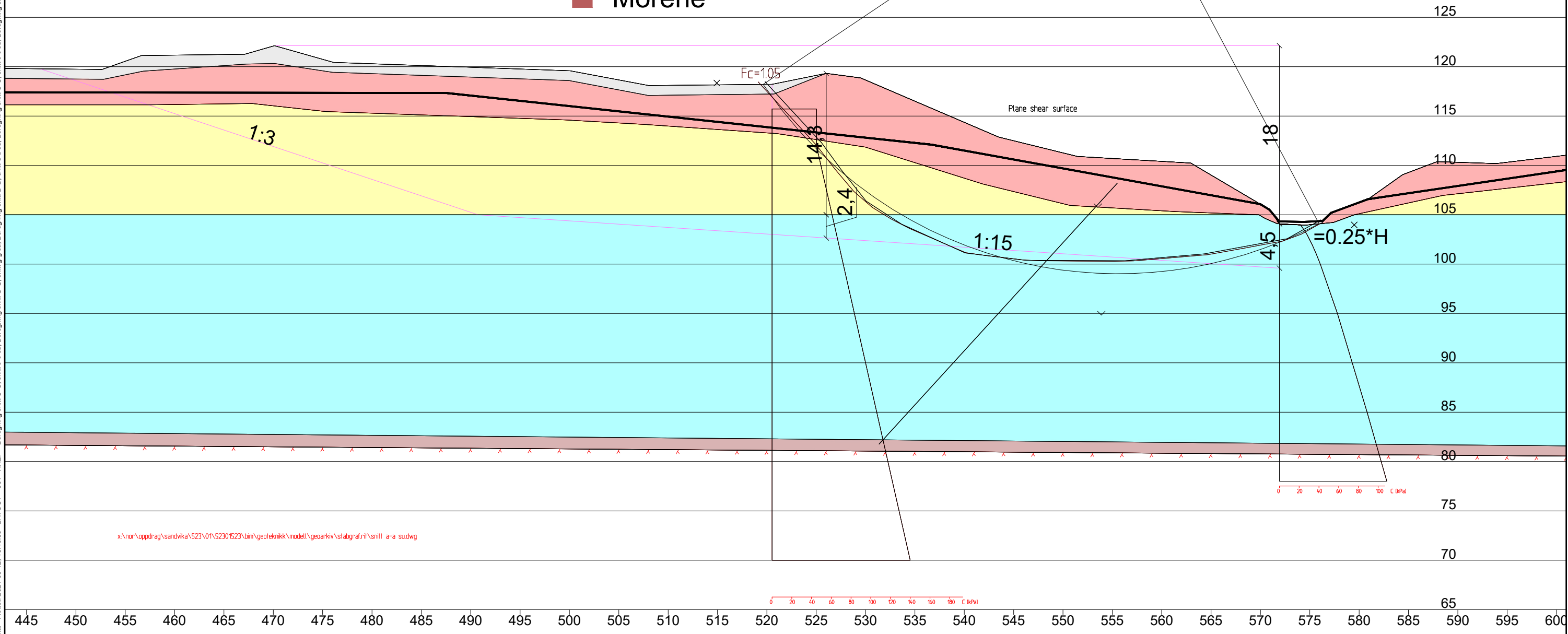
Kvikkleriesone  
Tolket lagdeling  
Profil P-P

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	216	J02

C:\Users\kullapp\data\local\temp\AcPublish\_3008081\Beregninger\301-306.dwg - Inklusiv - Fløket: 2024-06-12, 15:16:55 - LAYOUT = 301 - XREF = Beregning snitt O.O. snitt o-o su. Beregning snitt G.G. snitt g-g su. Beregning snitt D.D. snitt d-d su. Beregning snitt C.C. snitt c-c su. Beregning snitt B.B. snitt b-b su. Beregning snitt A.A. snitt a-a su

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Gamle fyllmasser	19.00	9.00	38.0	0.0			
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0			
Leire	19.00	9.00		C-prof	100	0.63	0.35
Kvikkleire	19.00	9.00		C-prof	100	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	36.0	0.0			

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

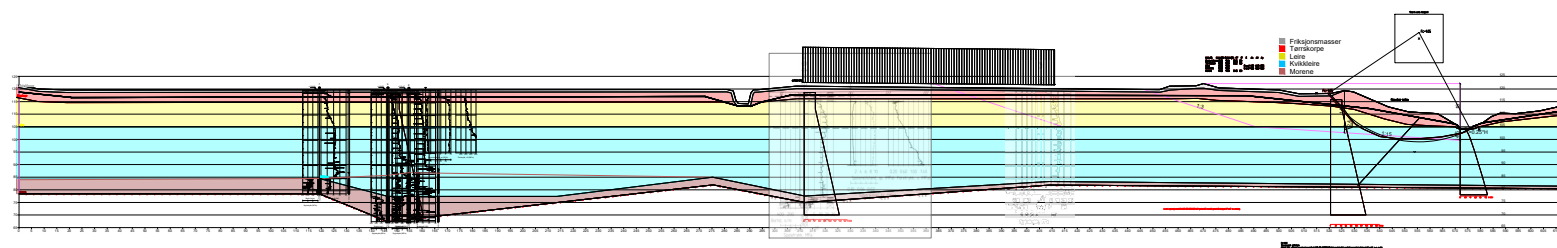


x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf.rif\snitt a-a su.dwg

Fc=1.05  
Sammensatt glideflate  
Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf.rif\snitt a-a su.R4

### FORKLARINGER

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrånning.



Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 tillater.

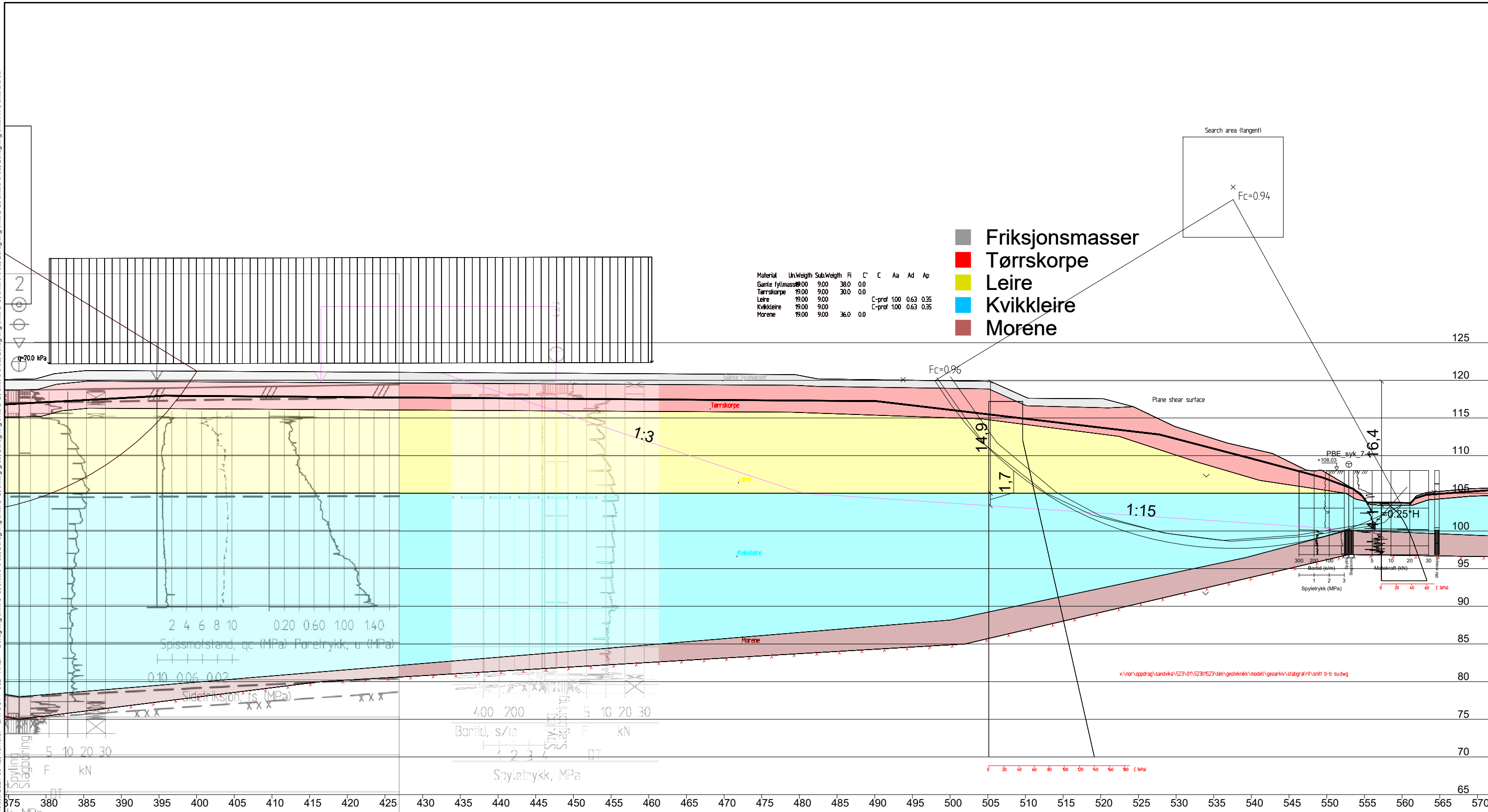
**BANE NOR**

Målestokk (gjelder A1)  
1:200

Kvikkleriesone  
Stabilitetsberegninger  
Profil A-A  
Totalspenningsanalyse

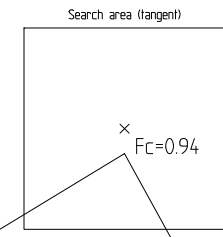
<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 301	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

C:\Users\kval\AppData\Local\Temp\AcP\d\13\_300808\Beregninger\301-306.dwg - Inndrag - Fløket, 2024-06-12, 15:16:57 - LAYOUT = 002 - XREF = Beregning snitt C-C, snitt c-c su, Beregning snitt D-D, snitt d-d su, Beregning snitt G-G, snitt g-g su, Beregning snitt O-O, snitt o-o su, Beregning snitt A-A, snitt a-a su



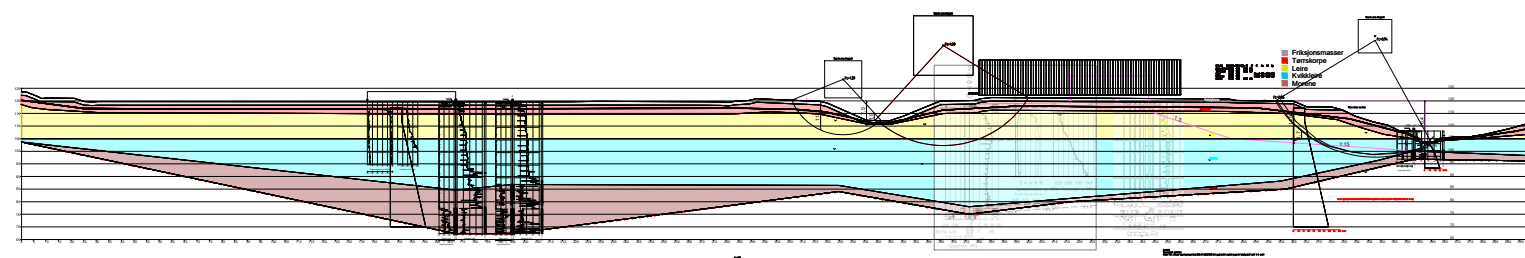
Material	UnWeight	SubWeight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Galle fylmasser	9.00	38.0	0.0					
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof 100	0.63	0.35	
Kvikkleire	19.00	9.00			C-prof 100	0.63	0.35	
Morene	19.00	9.00	36.0	0.0				

- Frikjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene



52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarktiv\stabgraf\rit\snitt b-b suR4  
 Fc=0.96  
 Sammensatt glideflate  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarktiv\stabgraf\rit\snitt b-b suR1  
 Fc=0.94  
 Sirkulær mot Alna  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\

**FORKLARINGER**  
 Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.



Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

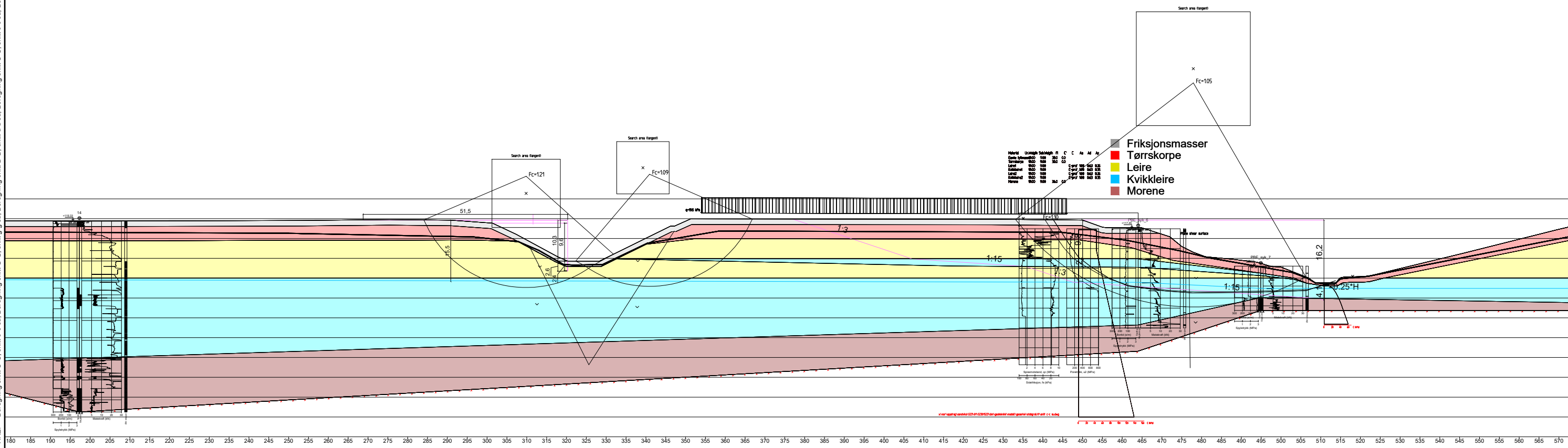
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1) 1:250

Kvikkleriesone  
 Stabilitetsberegninger  
 Profil B-B  
 Totalspenningsanalyse

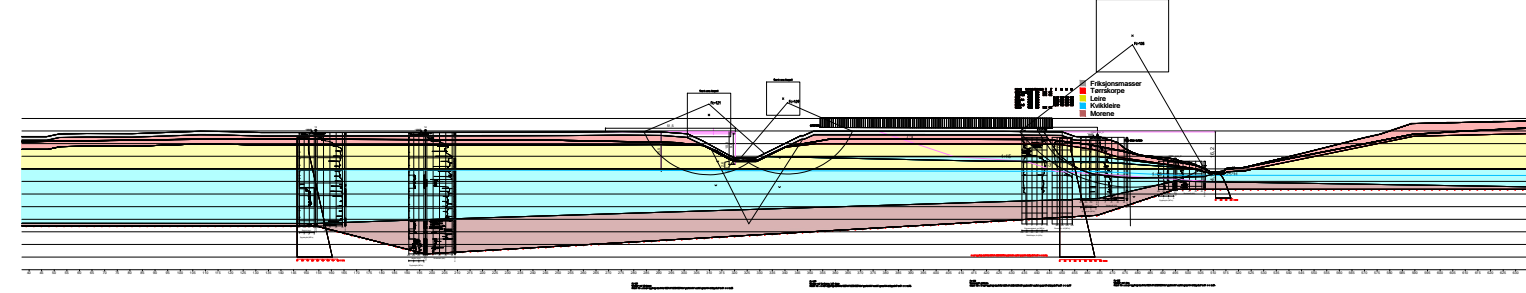
Norconsult	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 302	Revisjon J02
------------	-------------------------	--------------------	--------------

C:\Users\knu\appdata\local\temp\AcPublish\_300081\Beregninger\301-306.dwg - Inukal - Flotek: 2024-06-12, 15:16:56 - LAYOUT = 003 - XREF = Beregning snitt O.O. snitt o-o su. Beregning snitt G.G. snitt g-g su. Beregning snitt D.D. snitt d-d su. Beregning snitt C.C. snitt c-c su. Beregning snitt B.B. snitt b-b su. Beregning snitt A.A. snitt a-a su



185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570

**FORKLARINGER**  
 Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrånning.



J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

Kvikkleriesone  
 Stabilitetsberegninger  
 Profil C-C  
 Totalspenningsanalyse

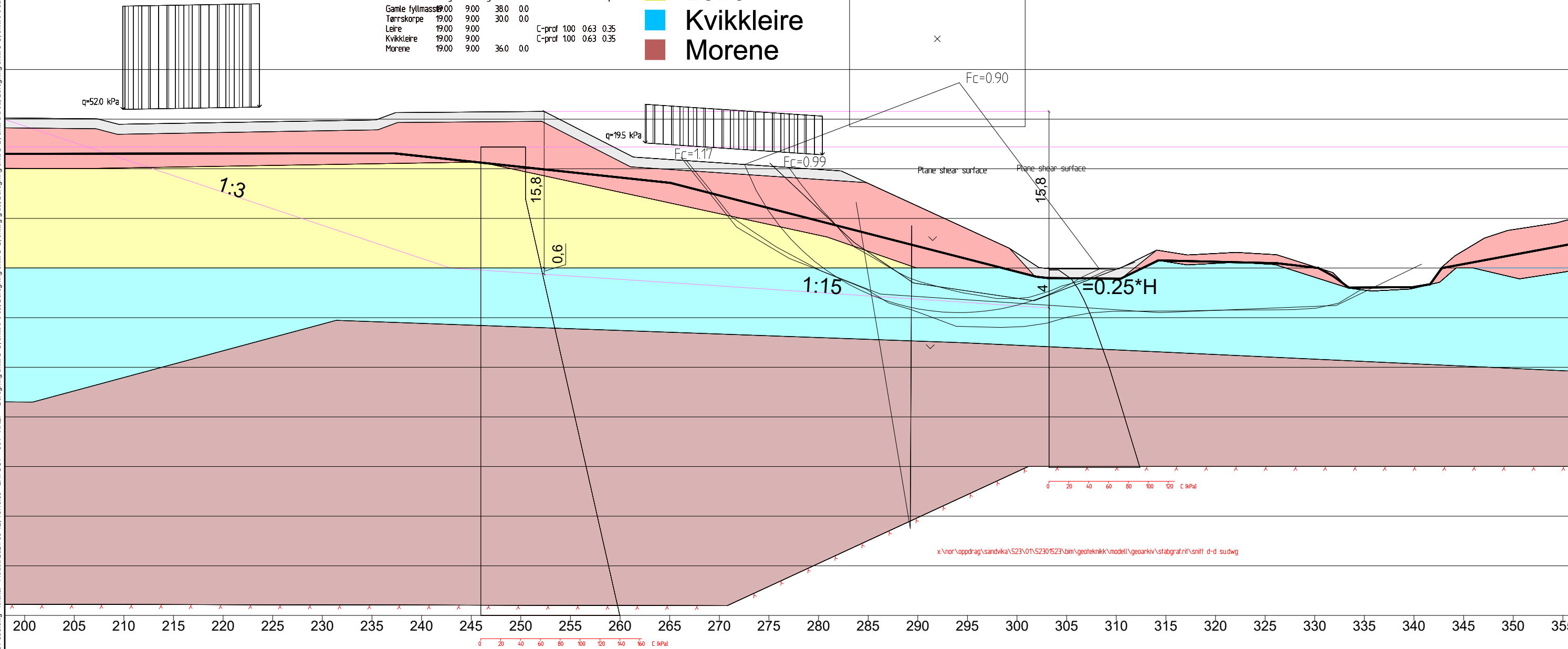
<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	303	J02



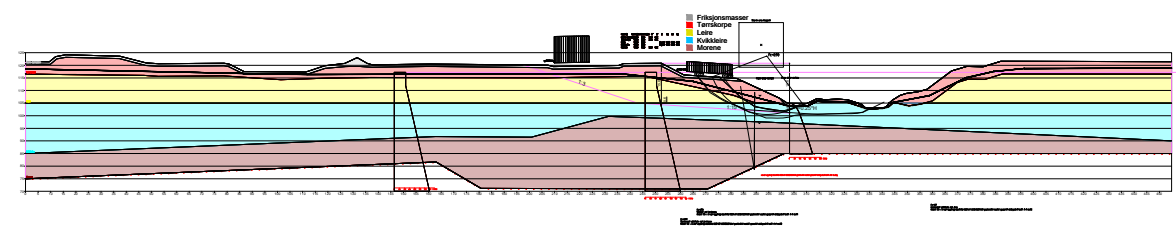
C:\Users\knu\appdata\local\temp\AcP\d\11\_302081\Beregninger\301-306.dwg - Inndat - Plotet: 2024-06-12, 15:16:59 - LAYOUT = 004 - XREF = Beregning snitt O-O, snitt o-o su, Beregning snitt G-G, snitt g-g su, Beregning snitt D-D, snitt d-d su, Beregning snitt C-C, snitt c-c su, Beregning snitt B-B, snitt b-b su, Beregning snitt A-A, snitt a-a su

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Gamle fyllmasser	9.00	38.0	0.0					
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35
Kvikkleire	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	36.0	0.0				



**FORKLARINGER**  
 Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.



J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
CO1	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

# BANE NOR

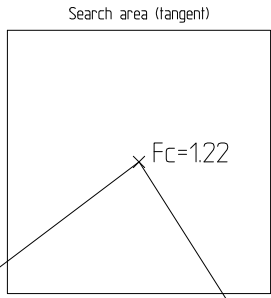
Kvikkleriesone  
Stabilitetsberegninger  
Profil D-D  
Totalspenningsanalyse

Målestokk (gjelder A1)  
**1:200**

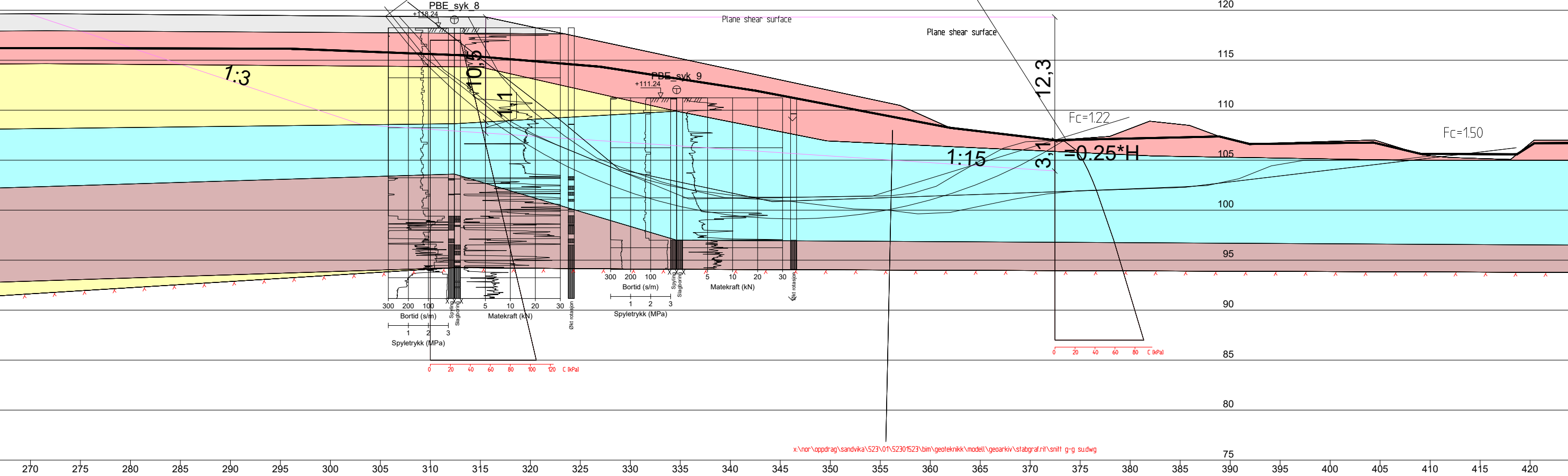
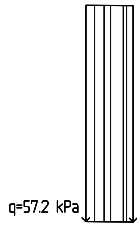
<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	304	J02

C:\Users\kullapp\data\local\temp\AcPublish\_300681\Beregninger\301-306.dwg - Inklusiv - Plotet: 2024-06-12, 15:17:01 - LAYOUT = 005 - XREF = Beregning snitt O.O. snitt o-o su. Beregning snitt C.C. snitt c-c su. Beregning snitt D.D. snitt d-d su. Beregning snitt G.G. snitt g-g su. Beregning snitt B.B. snitt b-b su. Beregning snitt A.A. snitt a-a su

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Gamle fyllmasser	9.00	9.00	38.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire1	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35
Kvikkleire	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	36.0	0.0				
Leire2	19.00	9.00			C-prof	100	0.63	0.35



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

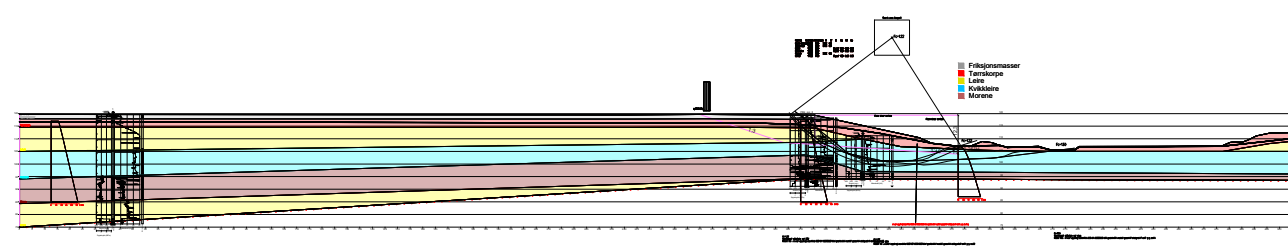


Fc=122  
 Sammensatt glideflate mot GSV  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoteknikk\stabgraf.rif\snitt g-g su.R2  
 Fc=122  
 Sammensatt glideflate mot Alna  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoteknikk\stabgraf.rif\snitt g-g su.R2

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

### FORKLARINGER

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrånning.



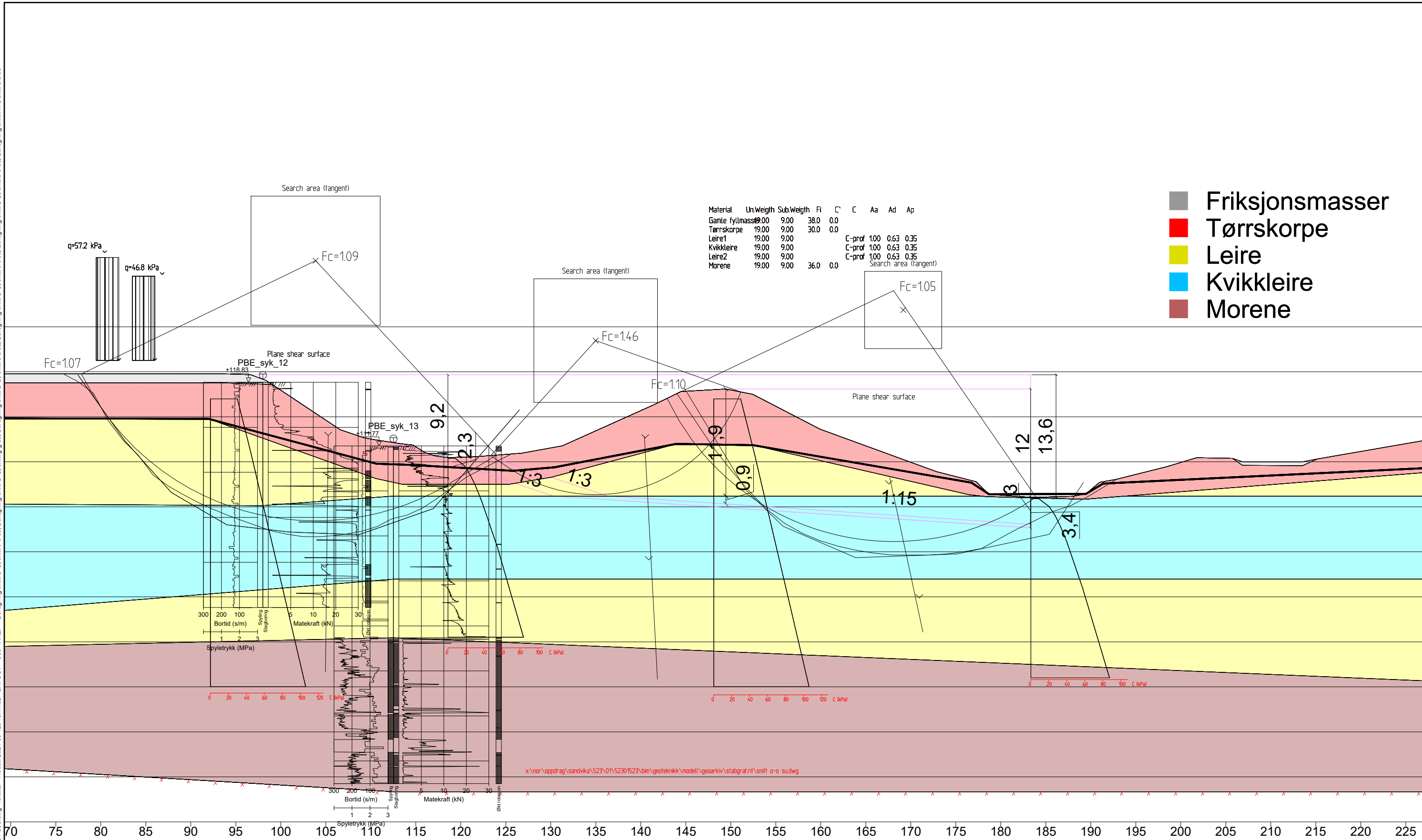
Målestokk (gjelder A1)  
**1:200**

**BANE NOR**

Kvikkleriesone  
Stabilitetsberegninger  
Profil G-G  
Totalspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 305	Revisjon J02
------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

C:\Users\kullapp\data\local\temp\AcP\d\publik\_3008081\Beregninger\301-306.dwg - Inukal - Flotekt, 2024-06-12, 15:17:02 - LAYOUT = 006 - XREF = Beregning snitt D-D, snitt d-d su, Beregning snitt G-G, snitt g-g su, Beregning snitt O-O, snitt o-o su, Beregning snitt C-C, snitt c-c su, Beregning snitt B-B, snitt b-b su, Beregning snitt A-A, snitt a-a su



- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

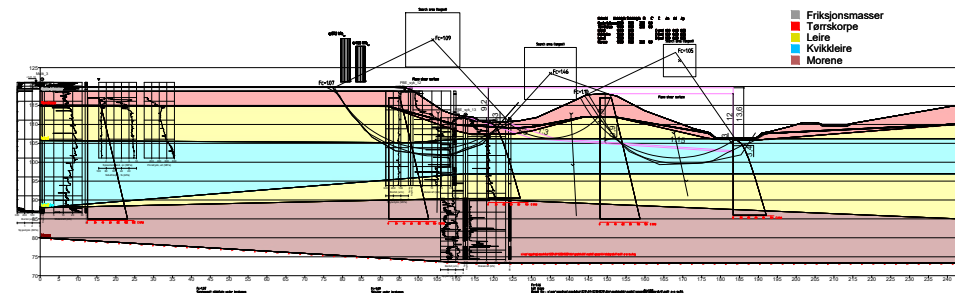
geoteknisk stabgraf.nit\snitt o-o suR8  
 Fc=1,09  
 Sirkulær under jernbanen  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\model\geoteknisk\stabgraf.nit\snitt o-o suR8

geoteknisk stabgraf.nit\snitt o-o suR4  
 Fc=1,46  
 Left slope  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\model\geoteknisk\stabgraf.nit\snitt o-o suR4

geoteknisk stabgraf.nit\snitt o-o suR5  
 Fc=1,05  
 Sirkulær mot Alpa  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\model\geoteknisk\stabgraf.nit\snitt o-o suR5

**FORKLARINGER**

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.



J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

Målestokk (gjelder A1)  
**1:200**

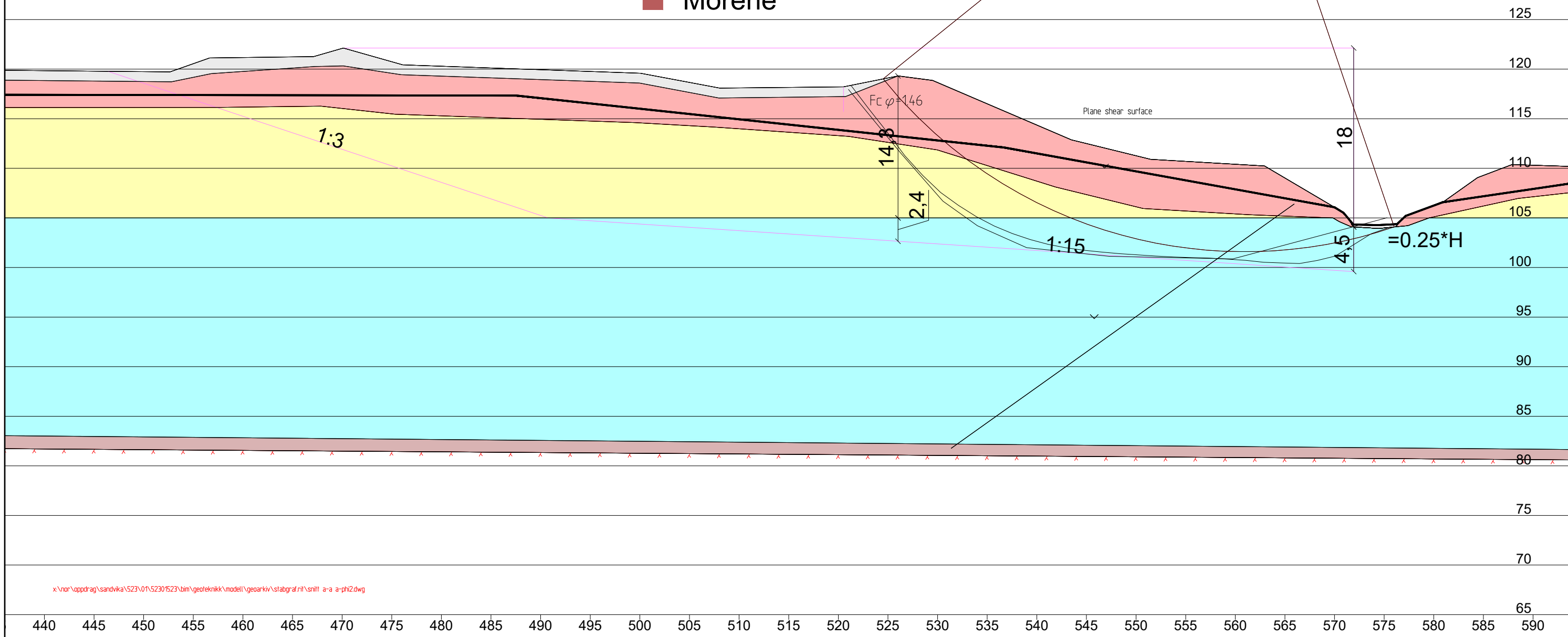
**Kvikkleriesone**  
Stabilitetsberegninger  
Profil O-O  
Totalspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer <b>52301523</b>	Tegningsnummer <b>306</b>	Revisjon <b>J02</b>
------------	-----------------------------------	------------------------------	------------------------

C:\Users\knu\kappdata\localtemp\307\312\Beregninger\phi-phi\_307\312.dwg - knu\kal - Plotet: 2024-06-12 15:24:41 - LAYOUT = 307 - XREF = Beregning snitt O-O, snitt o-o phi\_2, Beregning snitt G-G, snitt g-g a-phi\_2, Beregning snitt D-D, snitt d-d a-phi\_2, Beregning snitt C-C, snitt c-c a-phi\_2, Beregning snitt B-B, snitt b-b a-phi\_2, Beregning snitt A-A, snitt a-a phi\_2

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Gamle fyltmasse	9.00	9.00	38.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	26.0	5.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	26.0	5.0				
Morene	19.00	9.00	36.0	0.0				

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

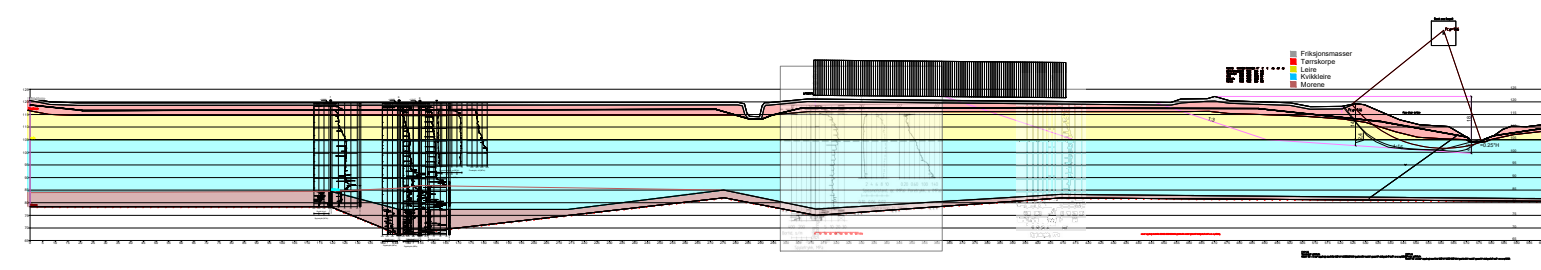



x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bim\geoteknikk\model\geoarkiv\stabgraf\rit\snitt a-a phi2.dwg

Fc=1.46  
Sammensatt glideflate  
Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bim\geoteknikk\model\geoarkiv\stabgraf\rit\snitt a-a phi2R\stabiliser\glideflate


Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

**FORKLARINGER**  
Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.

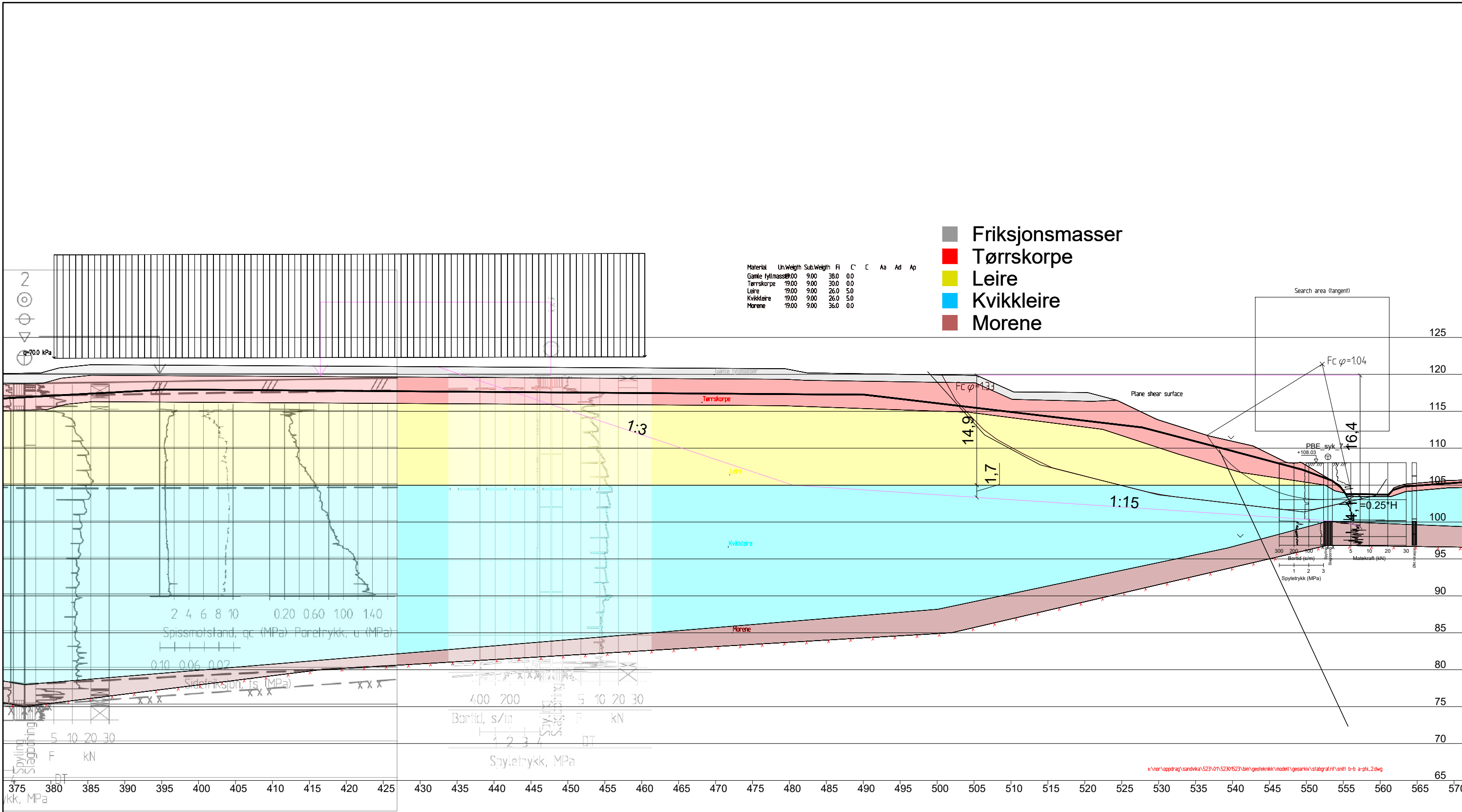



Målestokk (gjelder A1)  
1:200

**Kvikkleriesone**  
 Stabilitetsberegninger  
 Profil A-A  
 Effektivspenningsanalyse


Oppdragsnummer  
52301523
Tegningsnummer  
307
Revisjon  
J02

C:\Users\knu\kappdata\local\temp\knu\knu\307-312\dwg - knu\knu - XREF - Beregning snitt O-O, snitt o-o a-phi\_2, Beregning snitt G-G, snitt g-g a-phi\_2, Beregning snitt D-D, snitt d-d a-phi\_2, Beregning snitt C-C, snitt c-c a-phi\_2, Beregning snitt B-B, snitt b-b a-phi\_2, Beregning snitt A-A, snitt a-a a-phi\_2



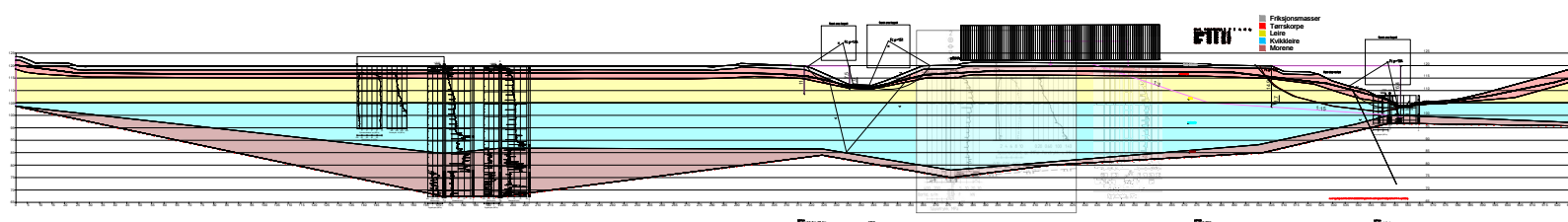
Stabgrafi\snitt b-b a-phi\_2.R5

Fc=1.33  
Sammenstilt gidefalte  
Result file : x:\nor\opprag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknik\model\geoteknik\stabgrafi\snitt b-b a-phi\_2.R2

Fc=1.04  
Sirkular mot Alnaelva  
Result file : x:\nor\opprag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknik

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

**FORKLARINGER**  
Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.



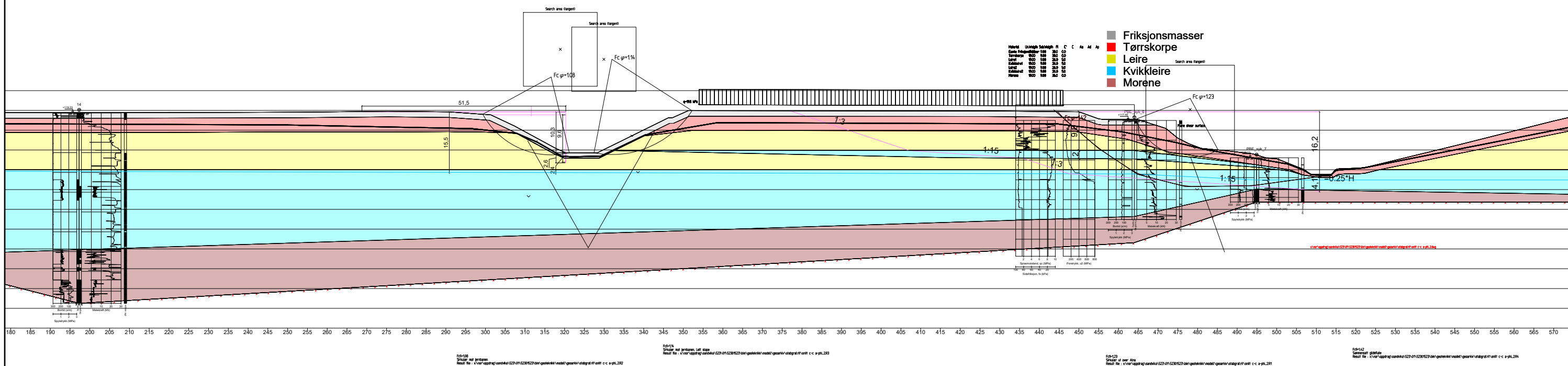
**BANE NOR**

Målestokk (gjelder A1): 1:250

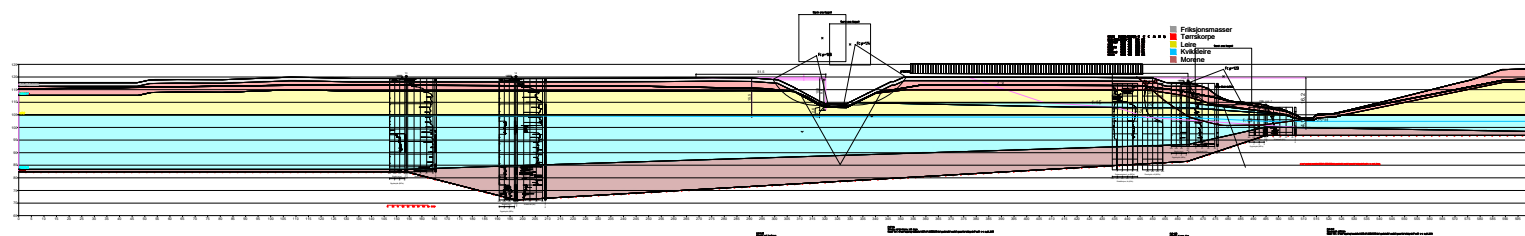
Kvikkleriesone  
Stabilitetsberegninger  
Profil B-B  
Effektivspenningsanalyse

Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
52301523	308	J02

Norconsult



**FORKLARINGER**  
 Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbrudmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.



J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 tillater.

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:500

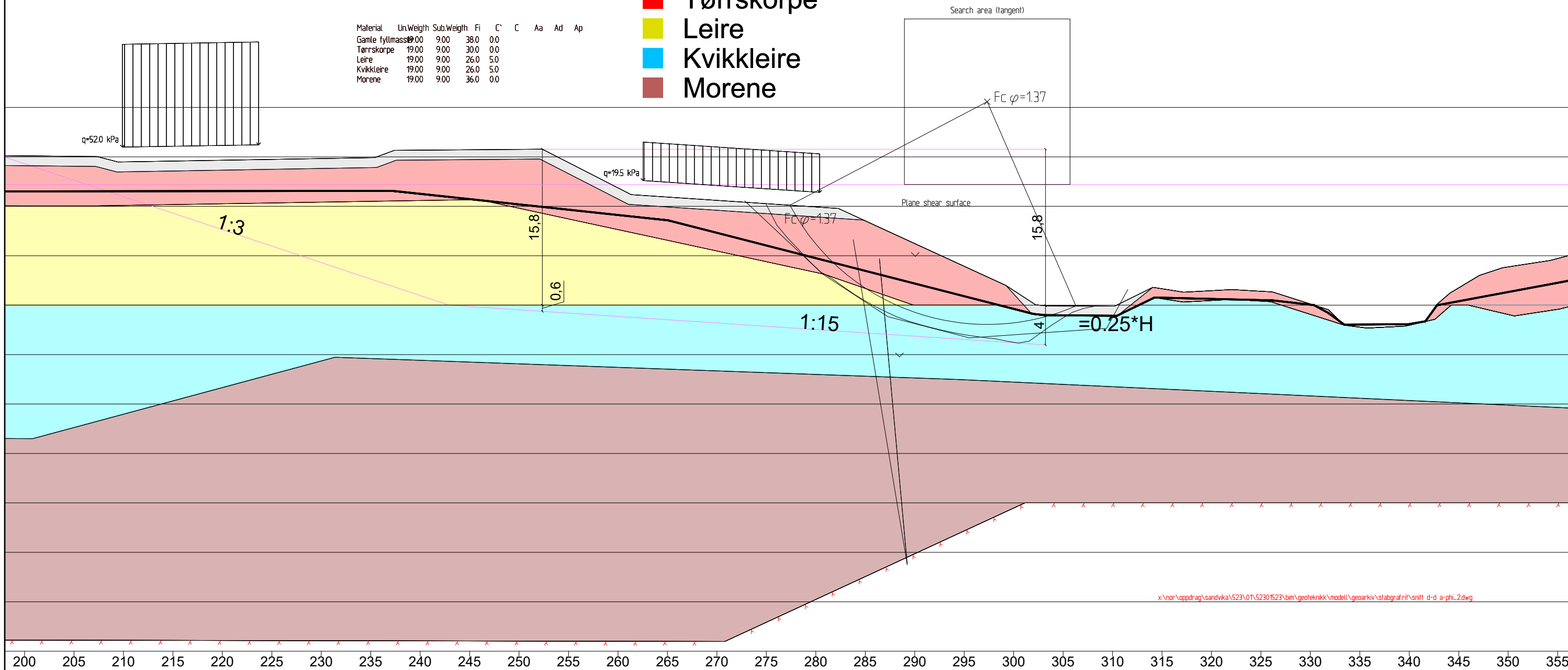
Kvikkleriesone  
 Stabilitetsberegninger  
 Profil C-C  
 Effektivspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 309	Revisjon J02
------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

C:\Users\knu\kappdata\localtemp\acpu\ulsi\_30910\Beregninger\p-phi\_307-312.dwg - knukal - Plotet: 2024-06-12 15:24:46 - LAYOUT = 310 - XREF = Beregning snitt O-O, snitt o-o a-phi\_2, Beregning snitt G-G, snitt g-g a-phi\_2, Beregning snitt D-D, snitt d-d a-phi\_2, Beregning snitt C-C, snitt c-c a-phi\_2, Beregning snitt B-B, snitt b-b a-phi\_2, Beregning snitt A-A, snitt a-a a-phi\_2

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Gamle fyllmasser	9.00	9.00	38.0	0.0				
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0				
Leire	19.00	9.00	26.0	5.0				
Kvikkleire	19.00	9.00	26.0	5.0				
Morene	19.00	9.00	36.0	0.0				



x:\nor\oppgdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\ri\snitt d-d a-phi\_2.dwg

$F_{ci}=1.37$   
Sammensatt glideflate mot jernbanen  
Result file : x:\nor\oppgdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf\ri\snitt d-d a-phi\_2.R2

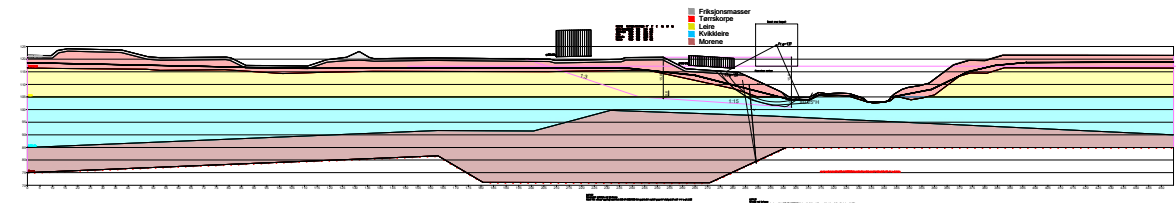
$F_{ci}=1.37$   
Sirkulær mot jernbanen

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

### FORKLARINGER

Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skrånning.

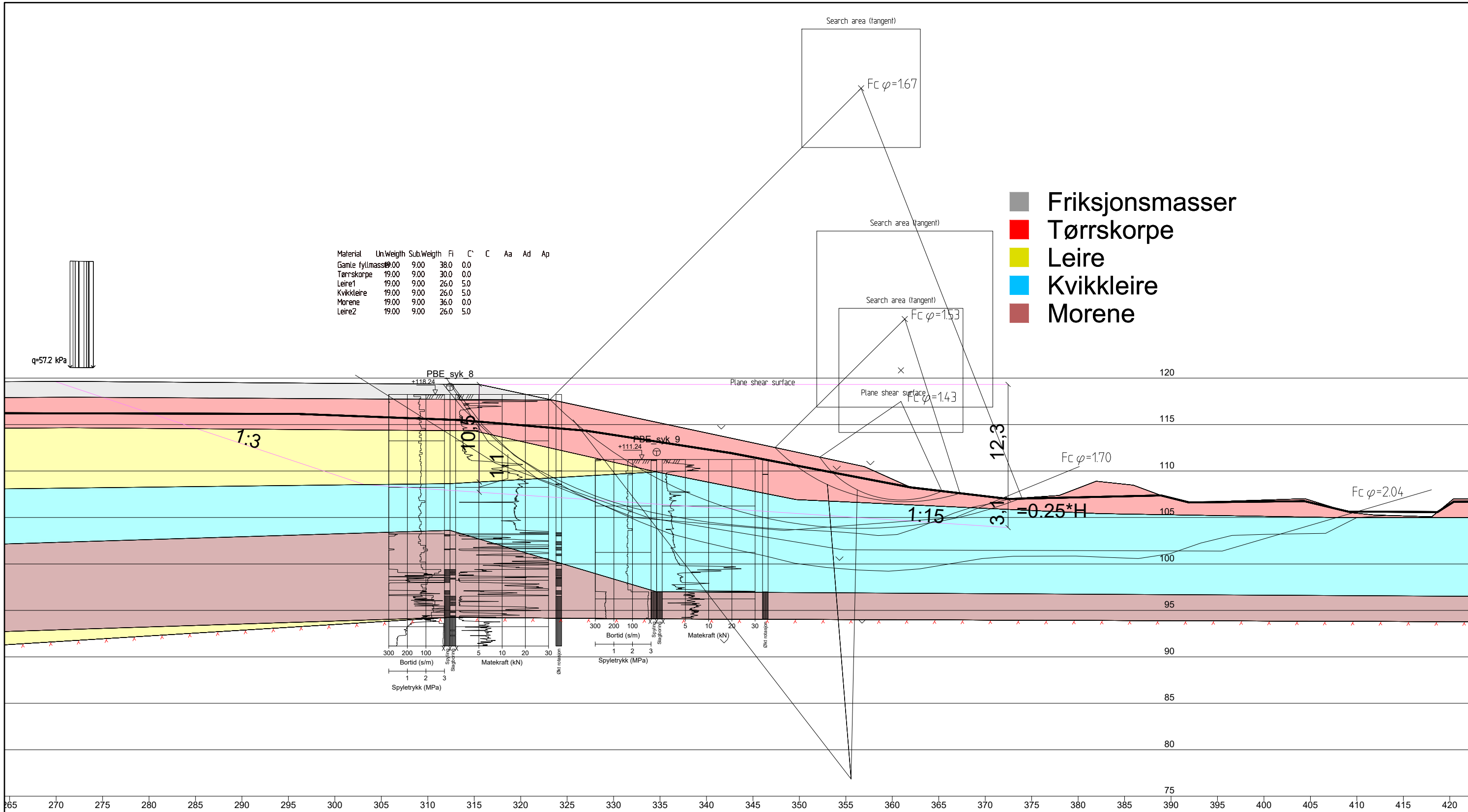


Målestokk (gjelder A1)  
**1:200**

Kvikkleriesone  
Stabilitetsberegninger  
Profil D-D  
Effektivspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 310	Revisjon J02
------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

C:\Users\knu\appdata\local\temp\AcP\d\p\is\_301010\Beregninger\sp\phi\_307-312.dwg - knu\kal - Plotet: 2024-06-12 15:24:47 - LAYOUT = 311 - XREF = Beregning snitt O-O, snitt o-o a-phi\_2, Beregning snitt G-G, snitt g-g a-phi\_2, Beregning snitt D-D, snitt d-d a-phi\_2, Beregning snitt C-C, snitt c-c a-phi\_2, Beregning snitt B-B, snitt b-b a-phi\_2, Beregning snitt A-A, snitt a-a a-phi\_2



Material	Un	Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Gamle fyllmasser	9.00	9.00	38.0	0.0					
Tørrskorpe	19.00	9.00	30.0	0.0					
Leire1	19.00	9.00	26.0	5.0					
Kvikkleire	19.00	9.00	26.0	5.0					
Morene	19.00	9.00	36.0	0.0					
Leire2	19.00	9.00	26.0	5.0					

- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

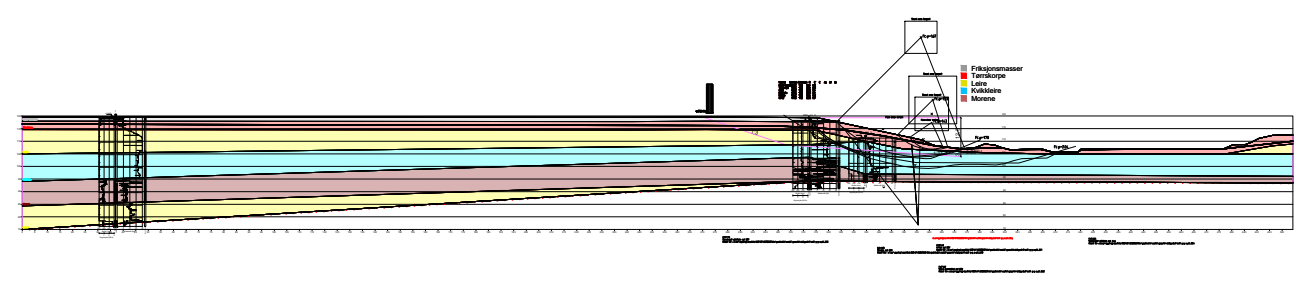
$F_{ci}=1.70$   
Sammensatt glideflate mot GSV  
Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf.nit\snitt g-g a-phi\_2.R5

$F_{ci}=1.53$   
Sirkulær mot GSV  
Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf.nit\snitt g-g a-phi\_2.R3

$F_{ci}=1.43$   
Kritisk mot GSV  
Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoarkiv\stabgraf.nit\snitt g-g a-phi\_2.R4

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

**FORKLARINGER**  
Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.



Målestokk (gjelder A1)  
**1:200**

**BANE NOR**

Kvikkleriesone  
Stabilitetsberegninger  
Profil G-G  
Effektivspenningsanalyse

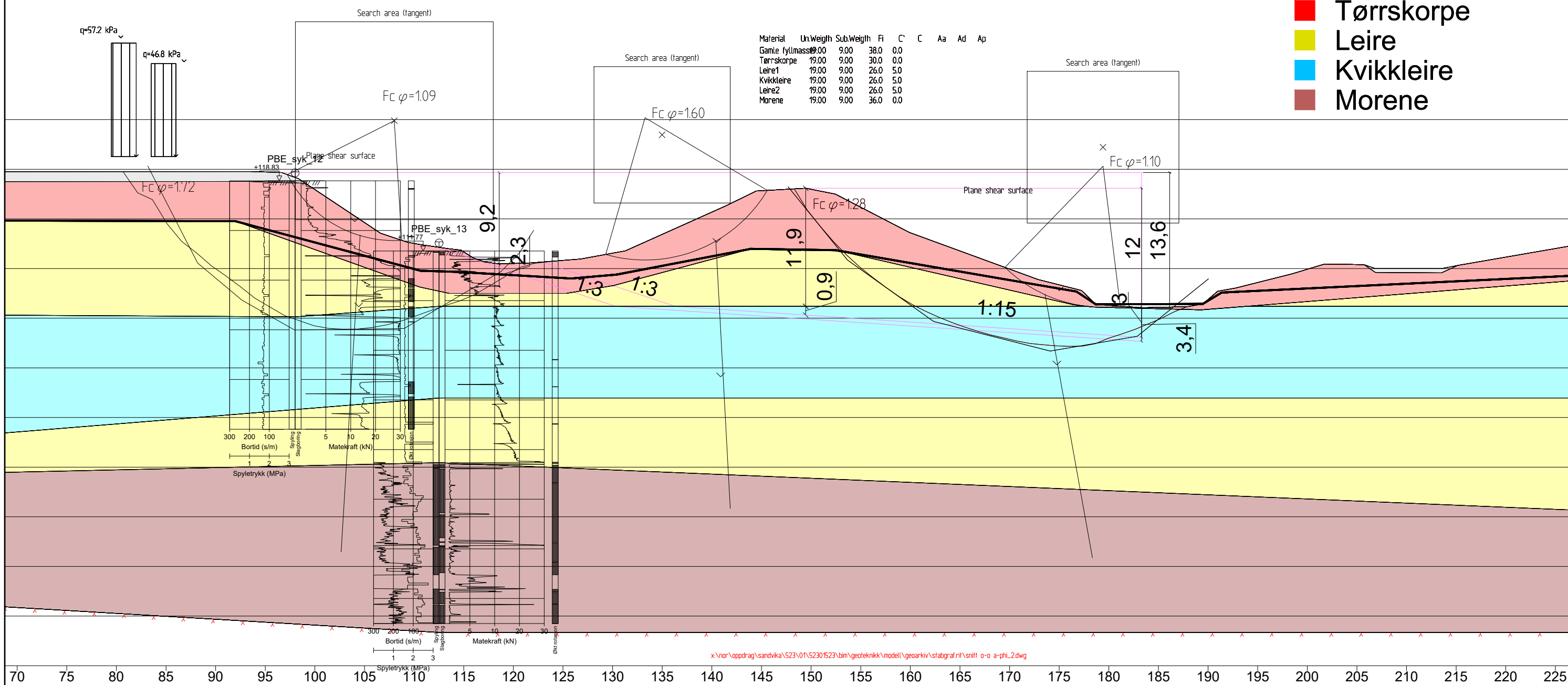
Norconsult	Oppdragsnummer 52301523	Tegningsnummer 311	Revisjon J02
------------	----------------------------	-----------------------	-----------------



C:\Users\knu\kappdata\local\temp\AcPublish\_307\312\Beregninger\phi-phi\_307-312.dwg - knu\kal - Fløtet: 2024-06-12 15:24:48 - LAYOUT = 312 - XREF = Beregning snitt O-O, snitt o-o a-phi\_2, Beregning snitt G-G, snitt g-g a-phi\_2, Beregning snitt D-D, snitt d-d a-phi\_2, Beregning snitt C-C, snitt c-c a-phi\_2, Beregning snitt B-B, snitt b-b a-phi\_2, Beregning snitt A-A, snitt a-a a-phi\_2

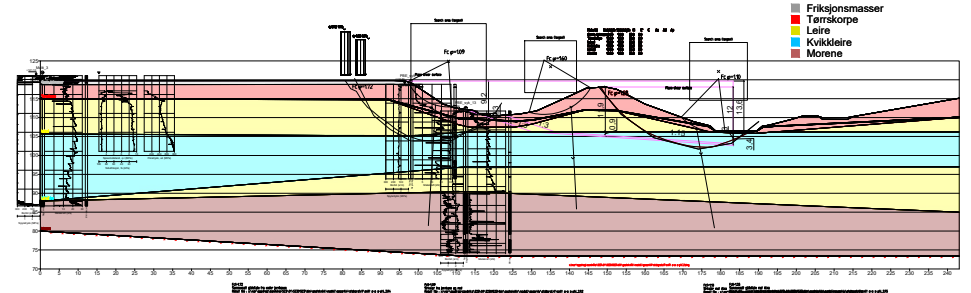
- Friksjonsmasser
- Tørrskorpe
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Gamle fyllmasser	0,00	9,00	38,0	0,0				
Tørrskorpe	19,00	9,00	30,0	0,0				
Leire1	19,00	9,00	26,0	5,0				
Kvikkleire	19,00	9,00	26,0	5,0				
Leire2	19,00	9,00	26,0	5,0				
Morene	19,00	9,00	36,0	0,0				



$F_{ci}=1,09$        $F_{ci}=1,10$        $F_{ci}=1,28$   
 Sirkulær fra jernbane og ned      Sirkulær mot Alna      Sammensatt glideflate mot Alna  
 Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoteknikk\stabgraf\nit\snitt o-o a-phi\_2R2      Result file : x:\nor\opdrag\sandvika\523\01\52301523\bin\geoteknikk\modell\geoteknikk\stabgraf\nit\snitt o-o a-phi\_2R5

**FORKLARINGER**  
 Avgrensning av potensielt løseområde er skissert etter prinsipp om 1:15-linje i sprøbruddmateriale og 1:3 i leire uten sprøbruddegenskaper med utgangspunkt i en dybde lik  $\frac{1}{4}$  av høyden til skråning.



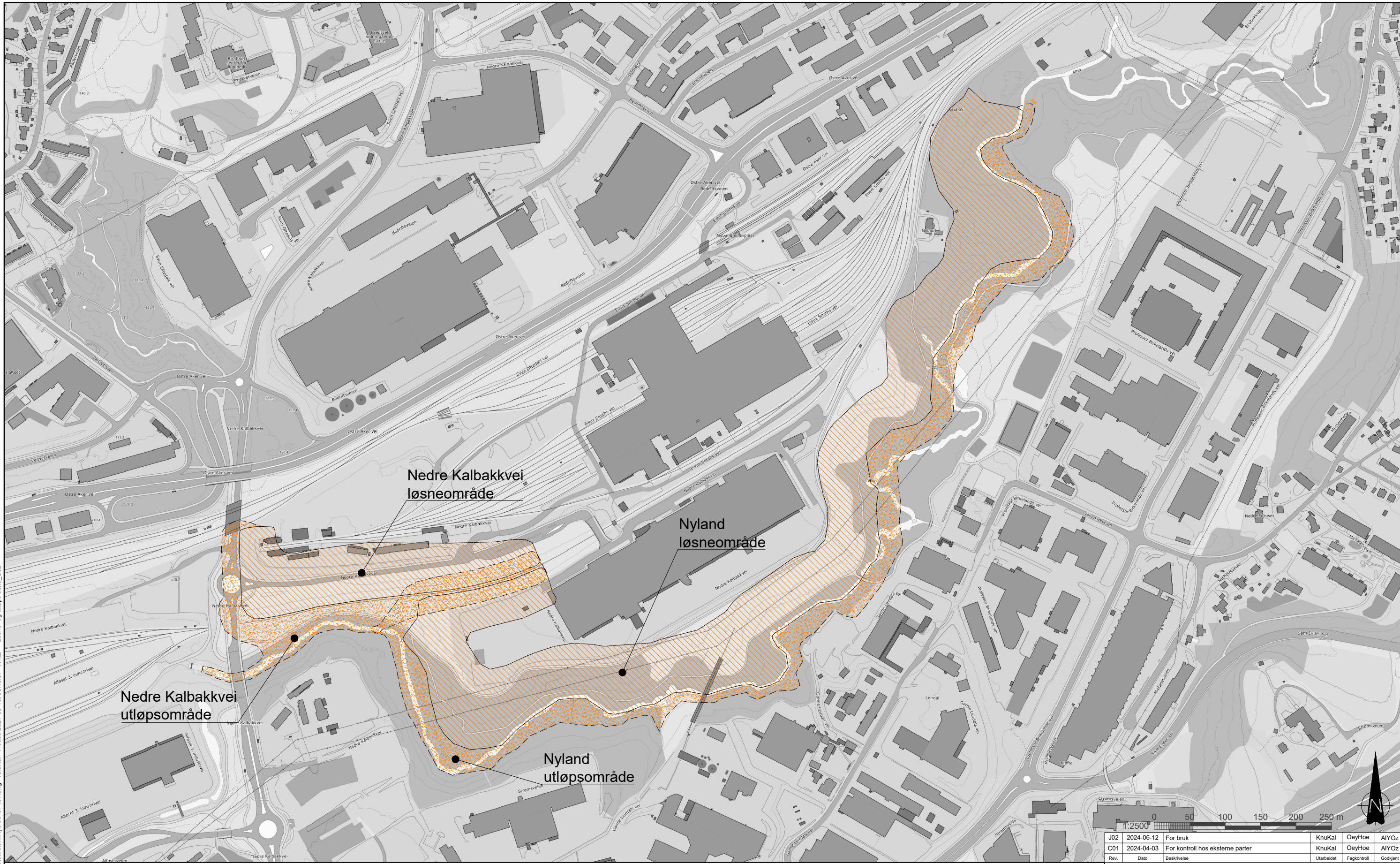
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
C01	2024-03-27	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

Målestokk (gjelder A1)  
**1:200**

**BANE NOR**  
 Kvikkleriesone  
 Stabilitetsberegninger  
 Profil O-O  
 Effektivspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	312	J02



Nedre Kalbakkvei  
løsneområde

Nyland  
løsneområde

Nedre Kalbakkvei  
utløpsområde

Nyland  
utløpsområde

J02	2024-06-12	For bruk	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
CO1	2024-04-03	For kontroll hos eksterne parter	KnuKal	OeyHoe	AIYOz
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

**BANE NOR** Målestokk (gjelder A1)  
1:2500

Oversiktstegning

Reviderte løsne- og utløpsområde  
Nedre Kalbakkvei og Nyland

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52301523	401	J02

- FORKLARINGER**
- Kvikkleiresone - løsneområde. Faregrad middels
  - Kvikkleiresone - utløpsområde. Faregrad middels

X:\tron\oppdrag\Sandvik\52301523\BIM\Grunder\Kvikkleiresoner\401.dwg - KnuKal - Fløtet: 2024-06-13, 09:40:37 - XREF = Løsne- og utløpsomr CO2

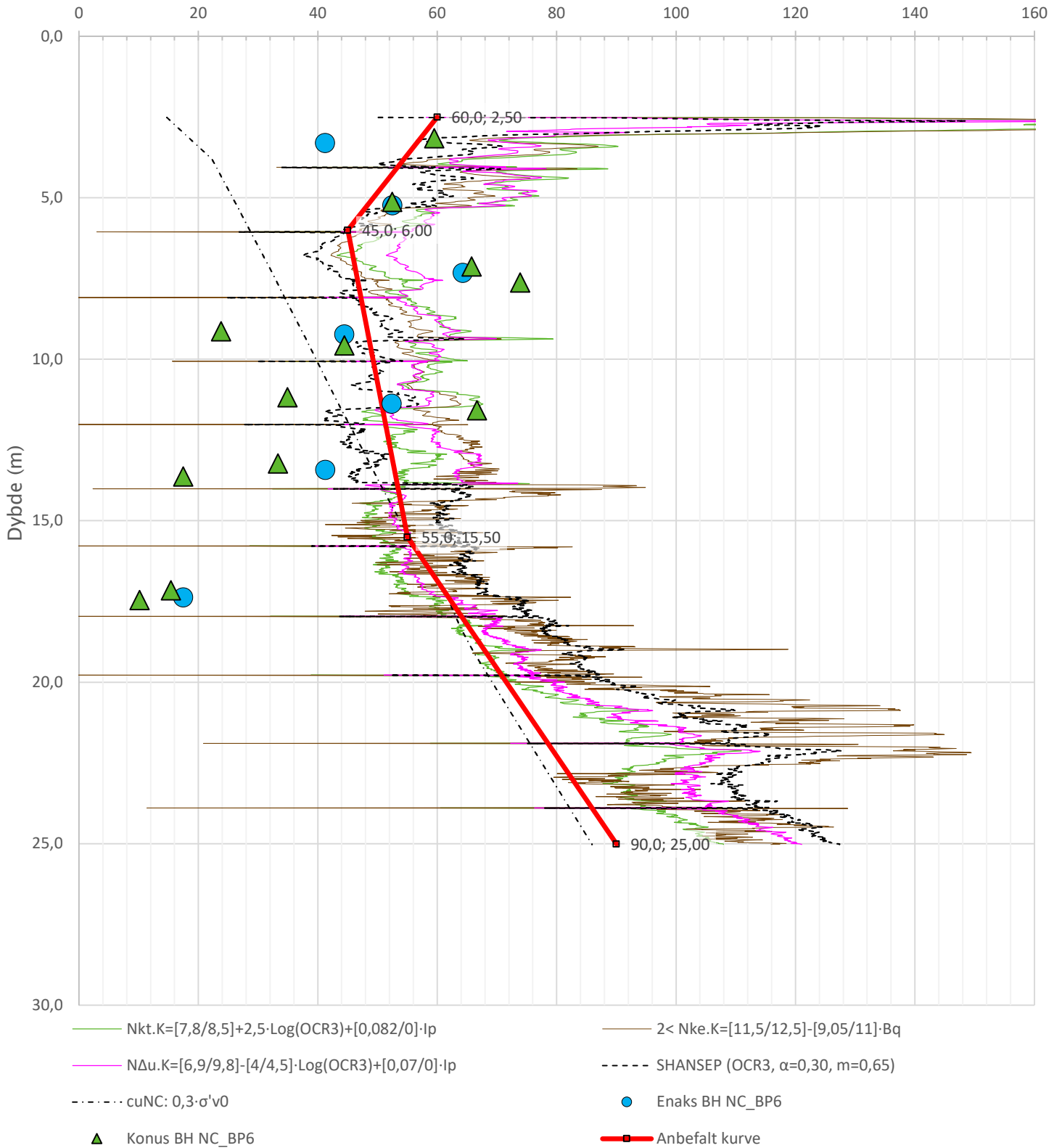
## **Tolkede trykksonderinger**


Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH NC\_BP6:  $c_{uc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,655)}$

Konus BH NC\_BP6:  $c_{ufc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,656)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull Kote +119,65
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>NC_BP6</b>
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>52104</b>
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
Oppdragsgiver	BaneNOR	Dato sondering	Revisjon	Figur
		2023-04-18	Rev. dato	

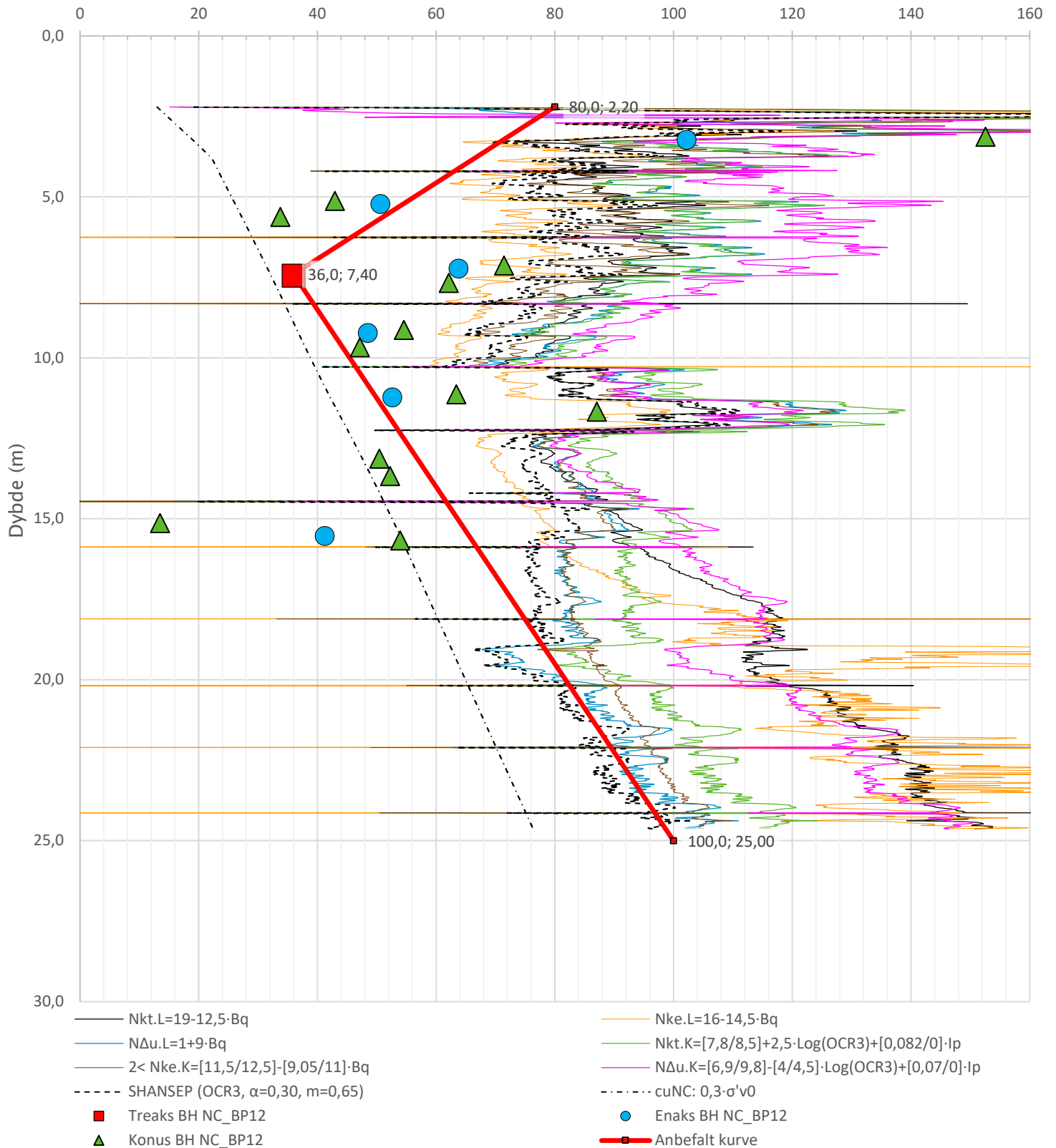
Anisotropiforhold i figur:


Treaks BH NC\_BP12:  $c_uC/c_{ucptu} = 1,000$

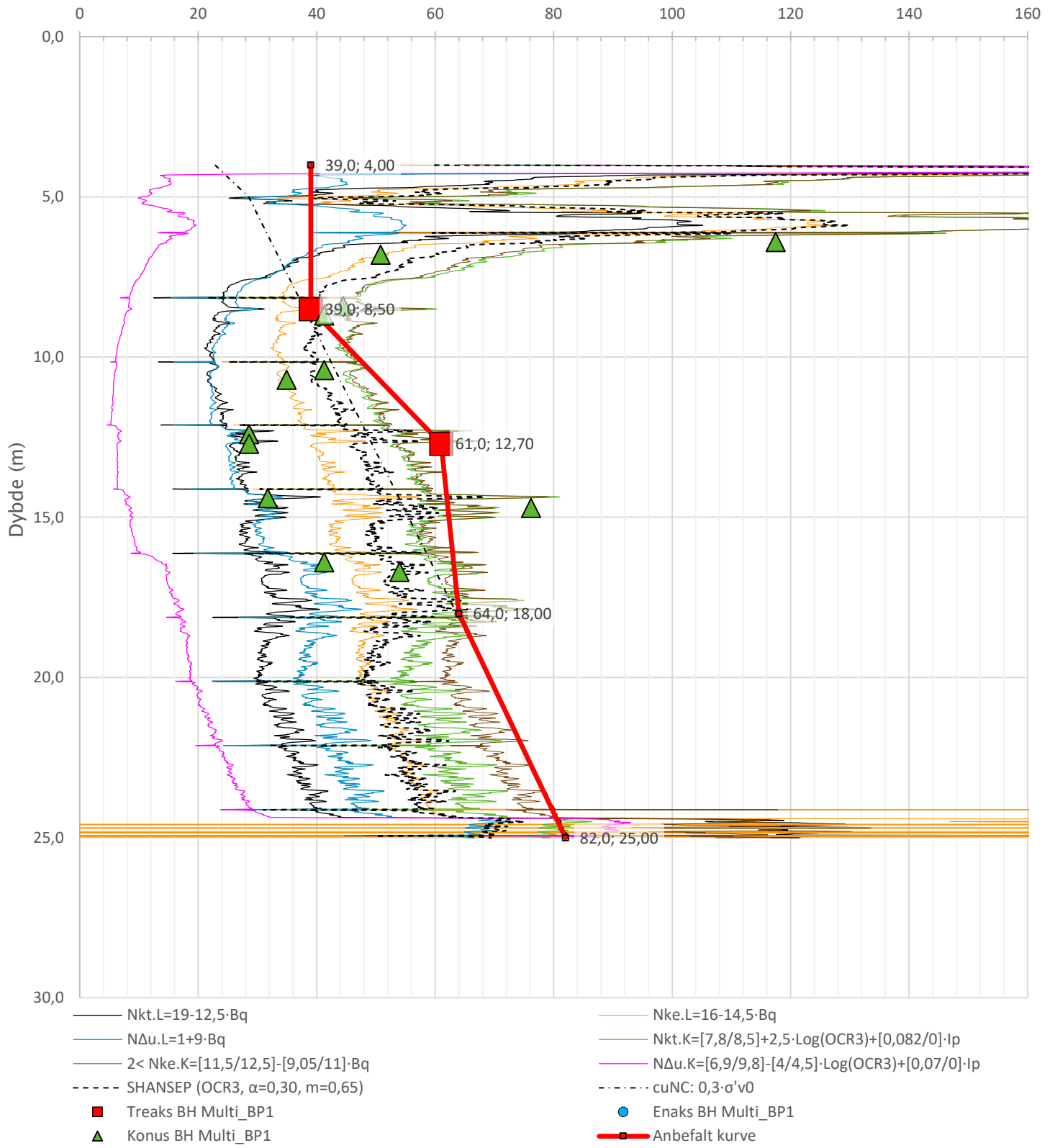
Enaks BH NC\_BP12:  $c_{uuc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,660)}$

Konus BH NC\_BP12:  $c_{ufc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,660)}$

Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)



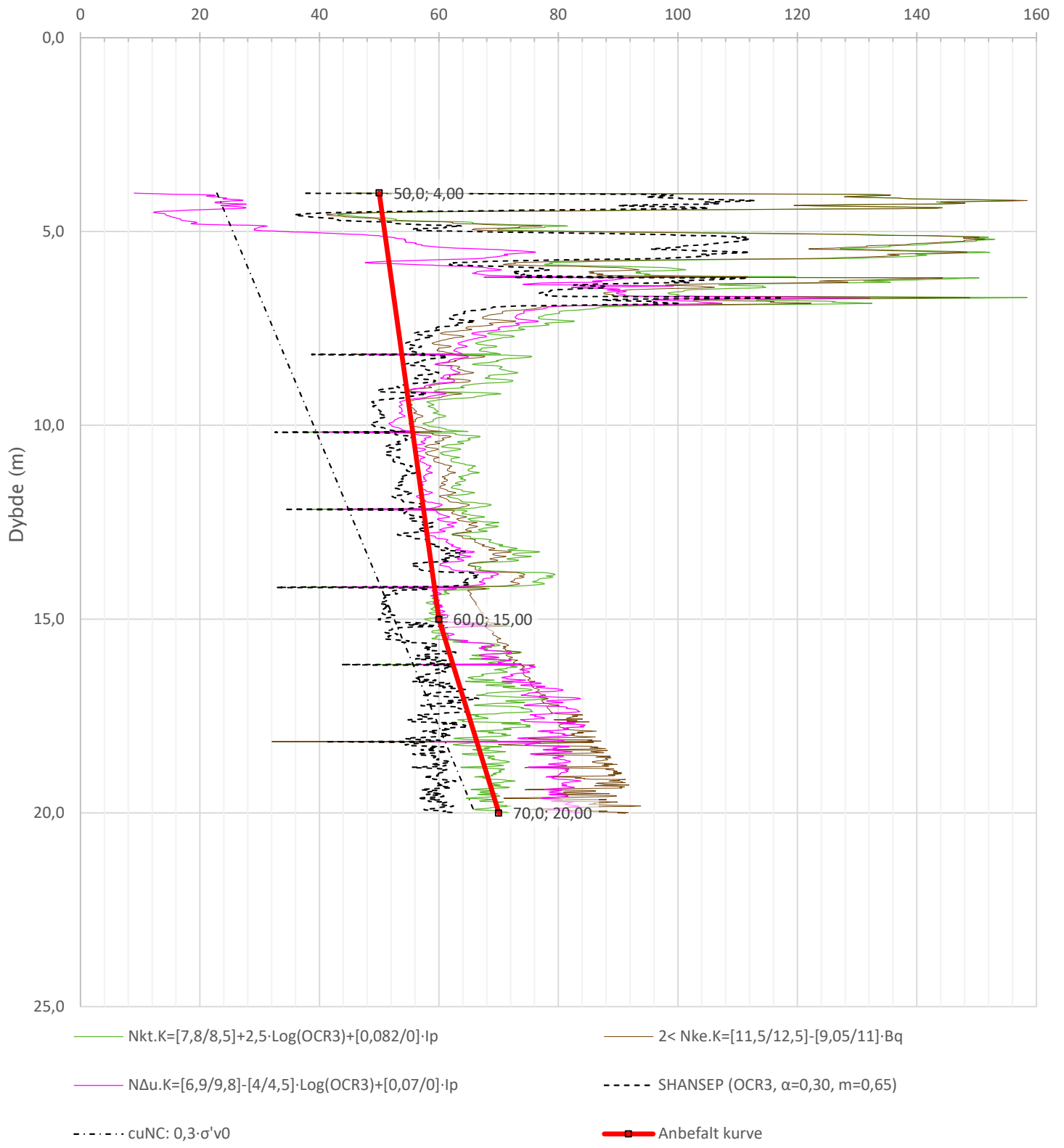
Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull	Kote +119,52
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>NC_BP12</b>	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>52104</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	BaneNOR	2023-04-18	Rev. dato		




- Nkt.L=19-12,5-Bq
- Nke.L=16-14,5-Bq
- NΔu.L=1+9-Bq
- Nkt.K=[7,8/8,5]+2,5·Log(OCR3)+[0,082/0]·lp
- 2< Nke.K=[11,5/12,5]-[9,05/11]·Bq
- NΔu.K=[6,9/9,8]-[4/4,5]·Log(OCR3)+[0,07/0]·lp
- - - SHANSEP (OCR3, α=0,30, m=0,65)
- · - · - cuNC: 0,3·σ'v0
- Treaks BH Multi\_BP1
- Enaks BH Multi\_BP1
- ▲ Konus BH Multi\_BP1
- Anbefalt kurve

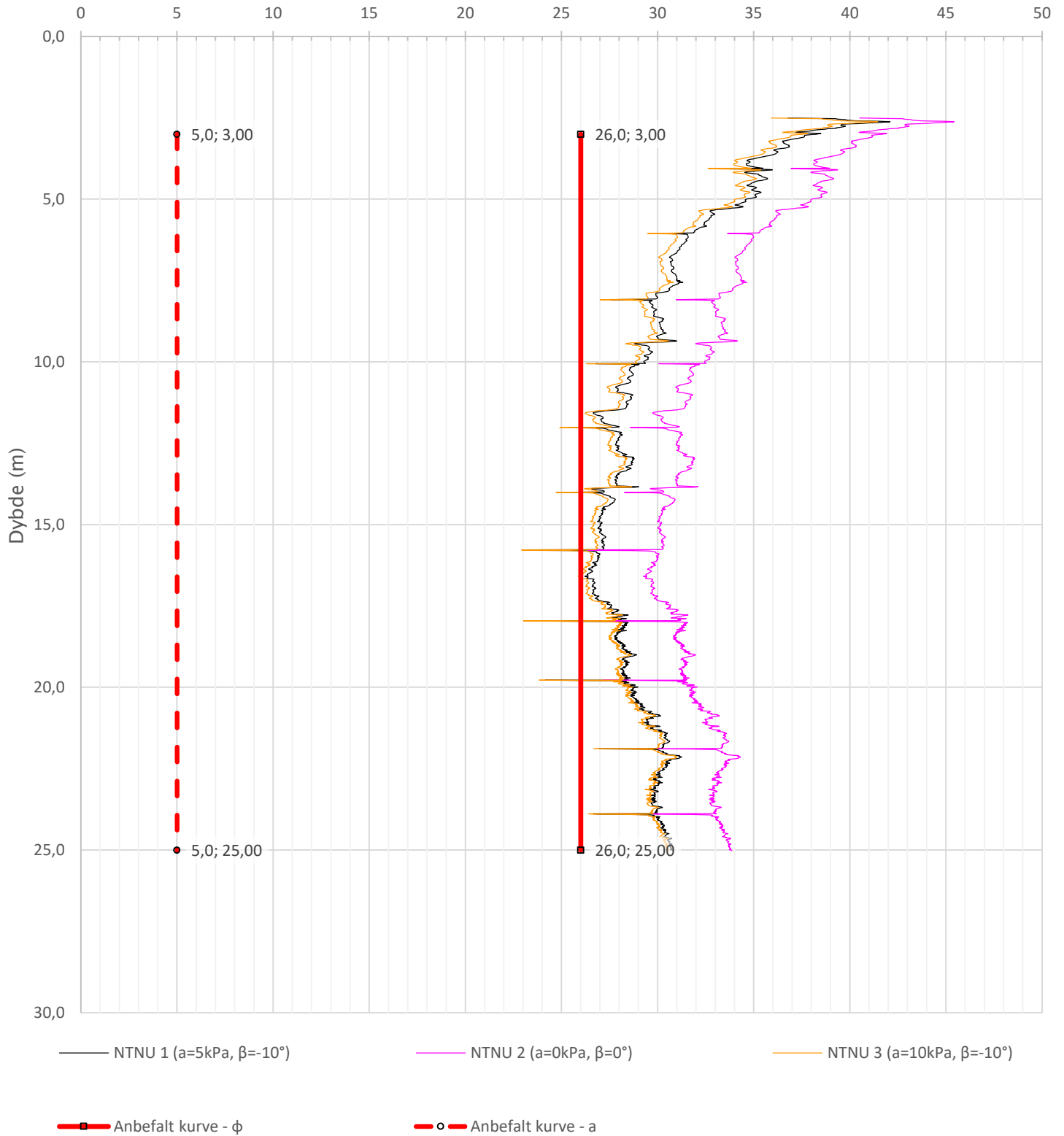
Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull	Kote +121,2
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>					<b>Multi_BP1</b>
Innhold					Sondenummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					<b>52014</b>
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	BaneNOR	2022-12-06	Rev. dato		


Udrenert aktiv skjærfasthet,  $c_{ucptu}$  (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull	Kote +121,1
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>Multi_BP3</b>	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				<b>52014</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	BaneNOR	2022-12-07	Rev. dato	5	

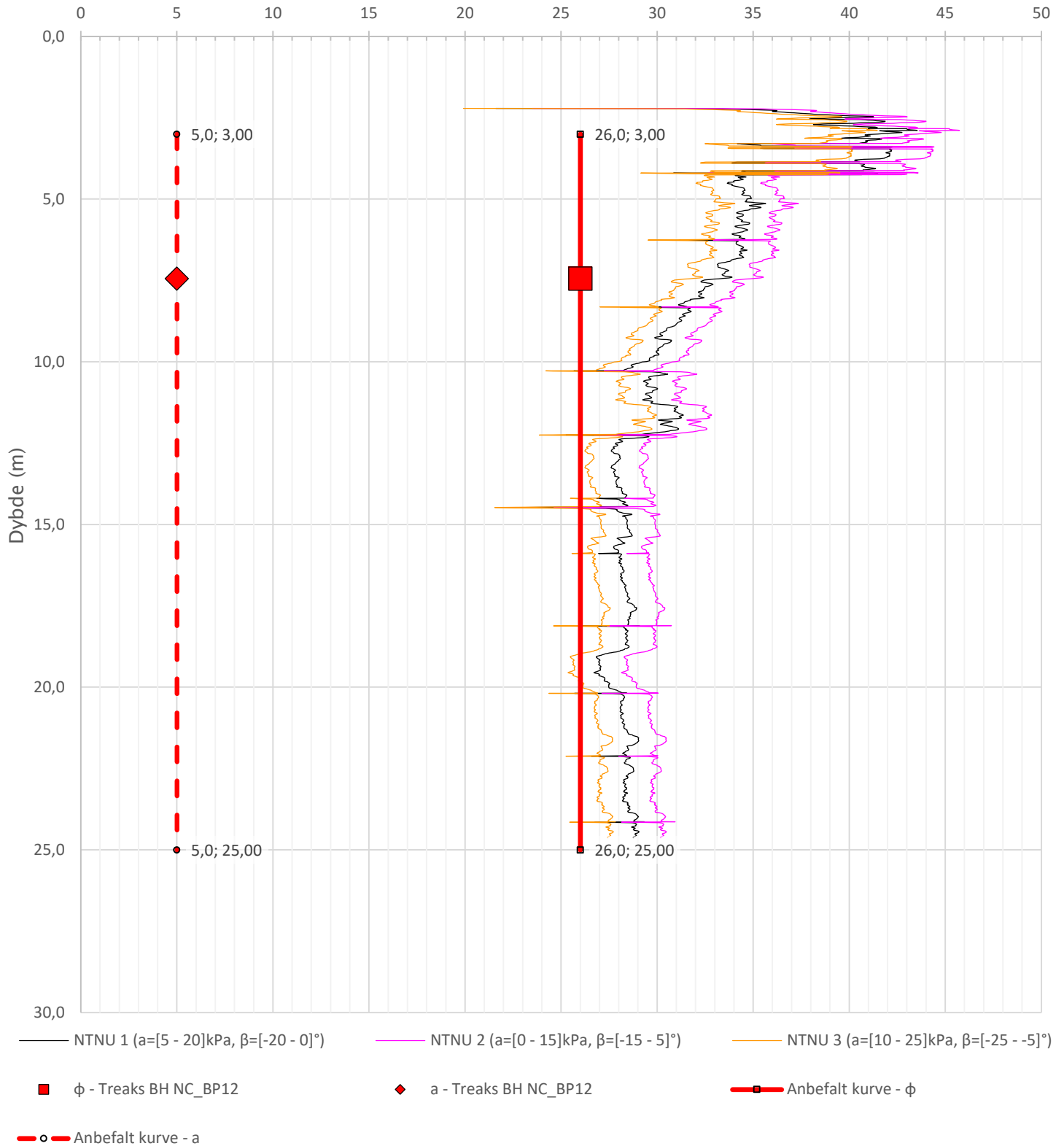
Friksjonsvinkel,  $\phi$  (°)  
attraksjon, a (kPa)



Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull	Kote +119,65
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>NC_BP6</b>	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				<b>52104</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	1	
Oppdragsgiver	Dato sondering	Rev. dato	Figur		6
	BaneNOR		2023-04-18		

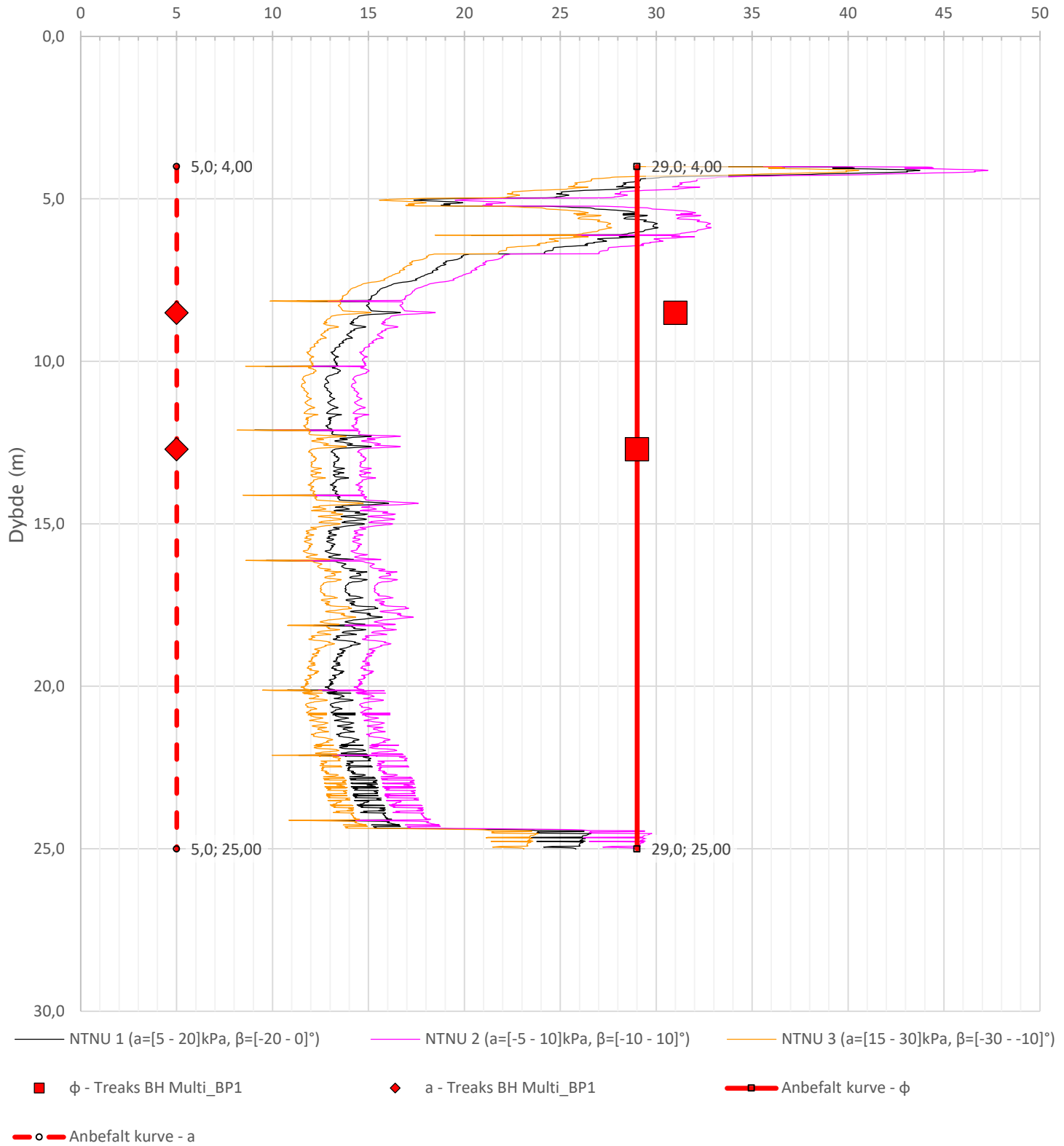



Friksjonsvinkel,  $\phi$  (°)  
attraksjon, a (kPa)



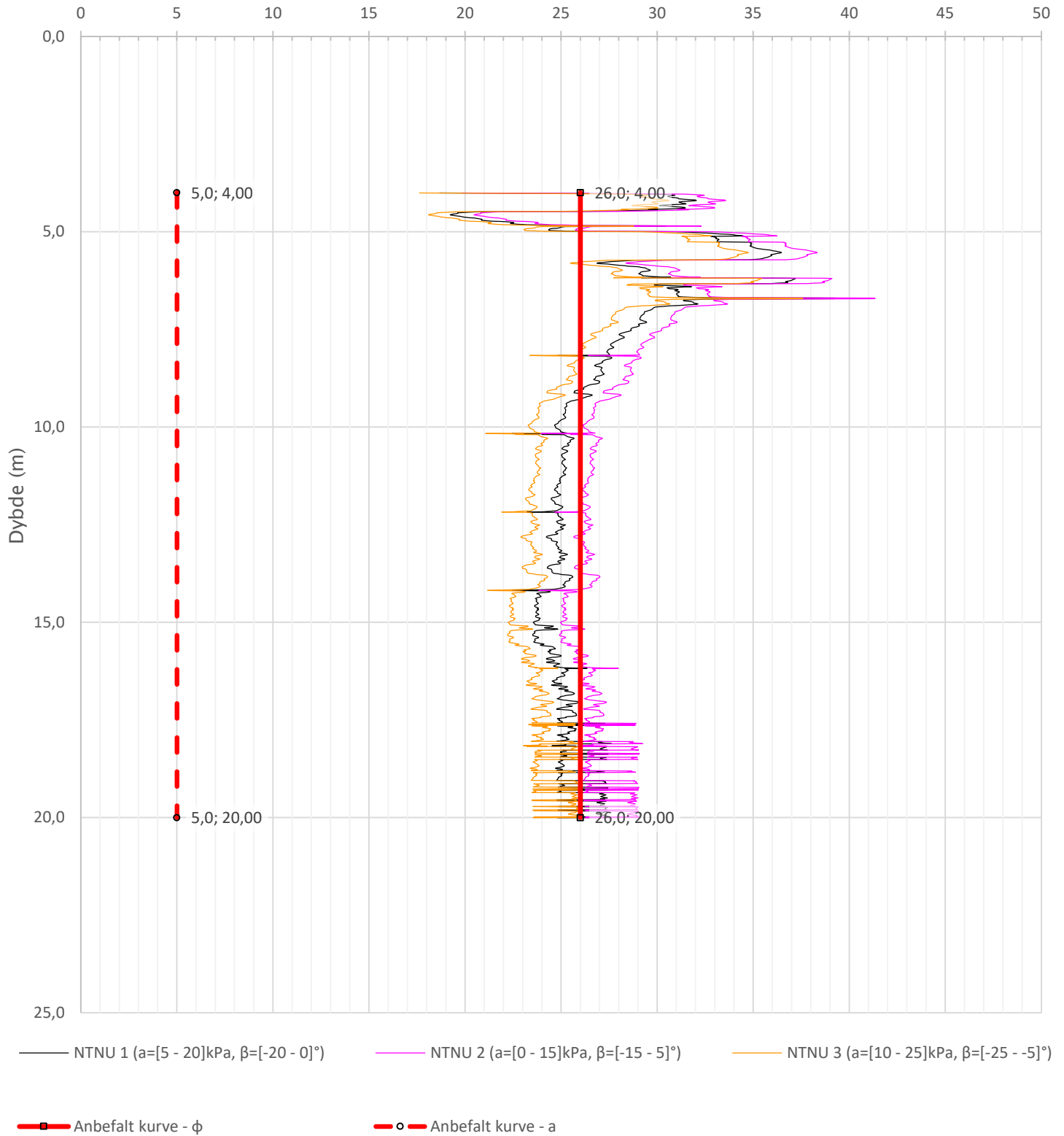
Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull	Kote +119,52
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>NC_BP12</b>	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				<b>52104</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	1	
Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	BaneNOR	2023-04-18	Rev. dato	6	


Friksjonsvinkel,  $\phi$  (°)  
attraksjon, a (kPa)

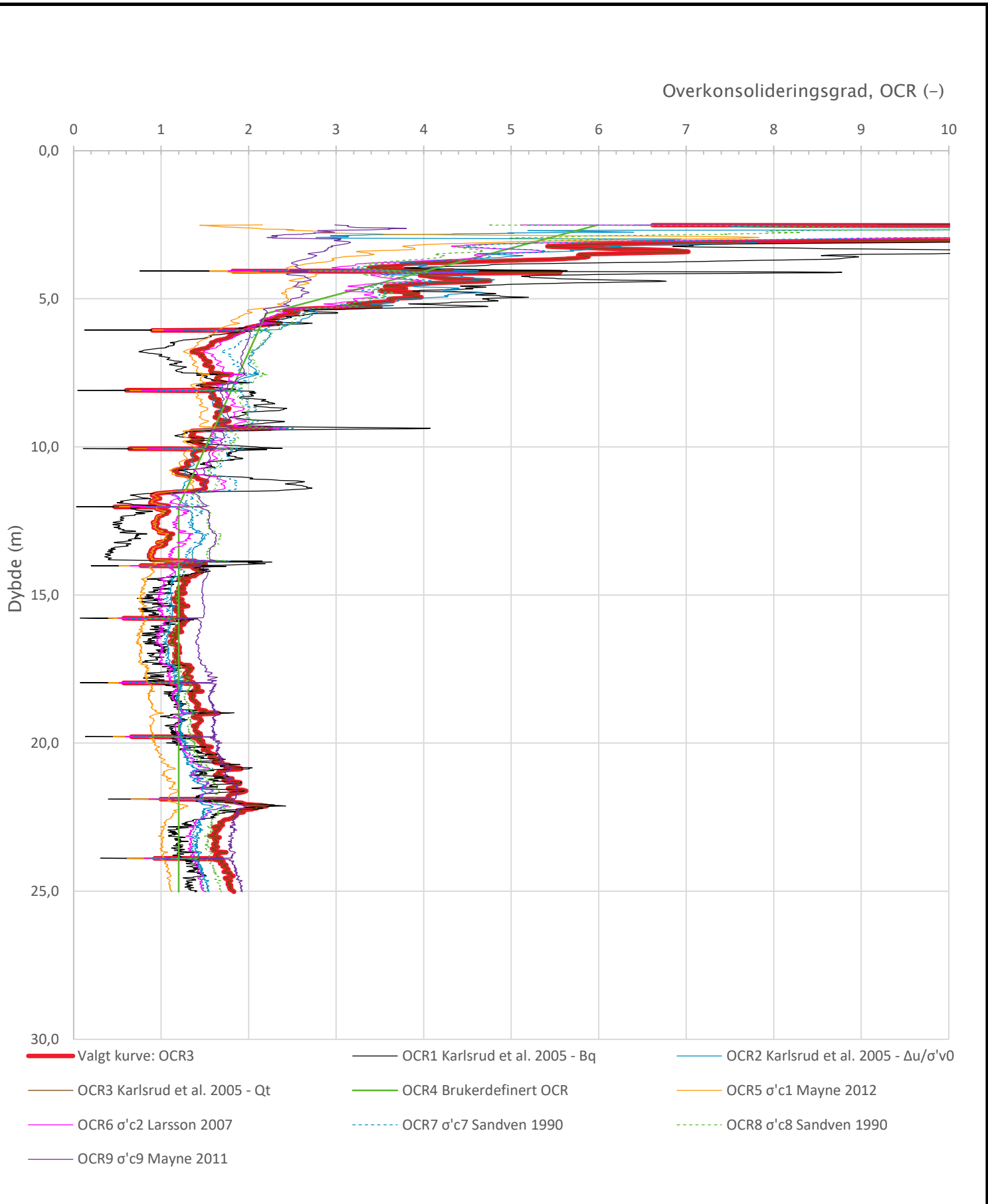


Prosjekt			Prosjektnummer: 52301523	Borhull Kote +121,2
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>			<b>Multi_BP1</b>	
Innhold			Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon			<b>52014</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	BaneNOR	2022-12-06	Rev. dato	<b>6</b>

Friksjonsvinkel,  $\phi$  (°)  
attraksjon, a (kPa)

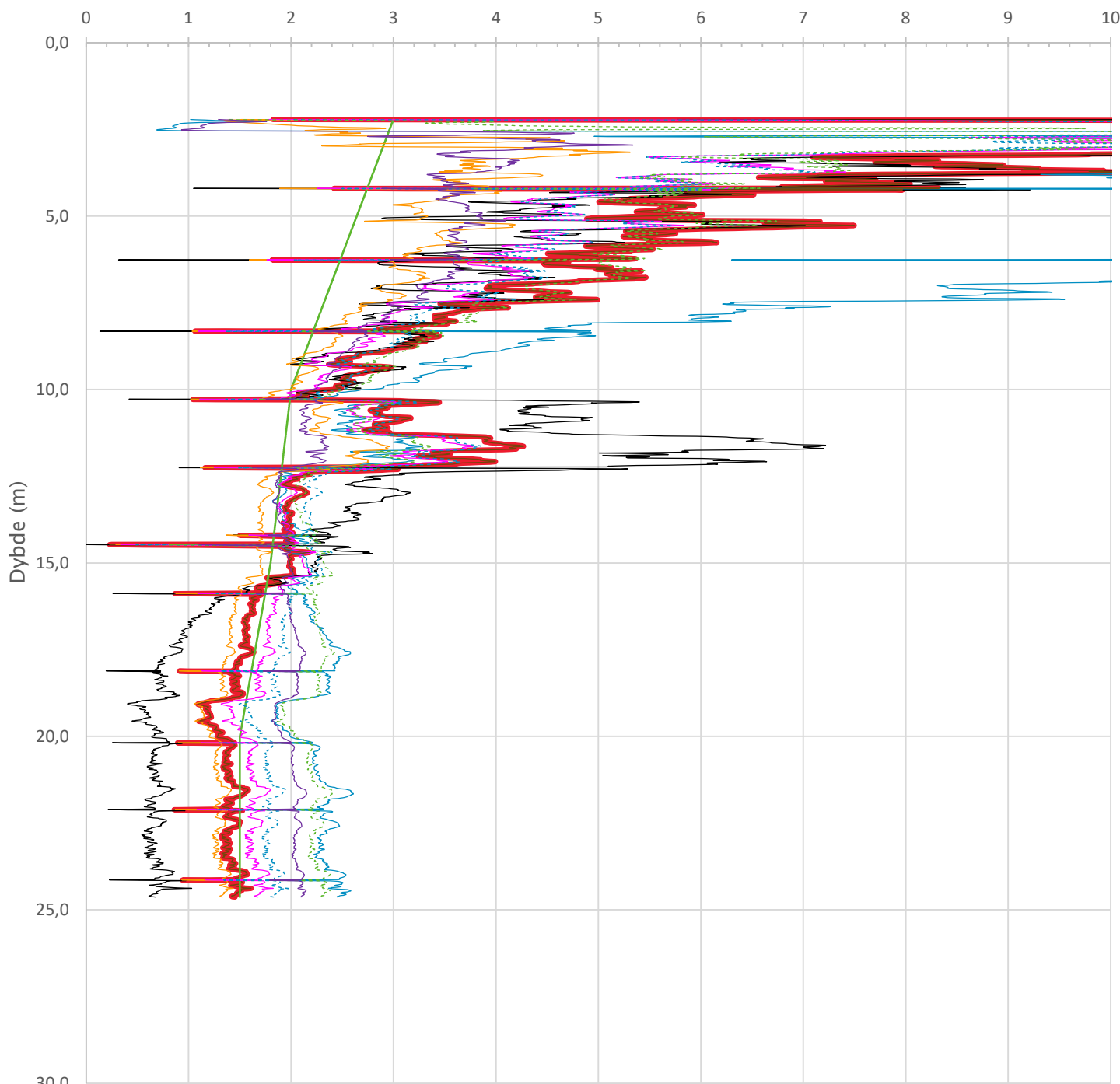


Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull	Kote +121,1
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>Multi_BP3</b>	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				<b>52014</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	1	
Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	BaneNOR	2022-12-07	Rev. dato	6	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull Kote +119,65
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>NC_BP6</b>
Innhold				Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR				<b>52104</b>
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	BaneNOR	2023-04-18	Rev. dato	<b>8</b>

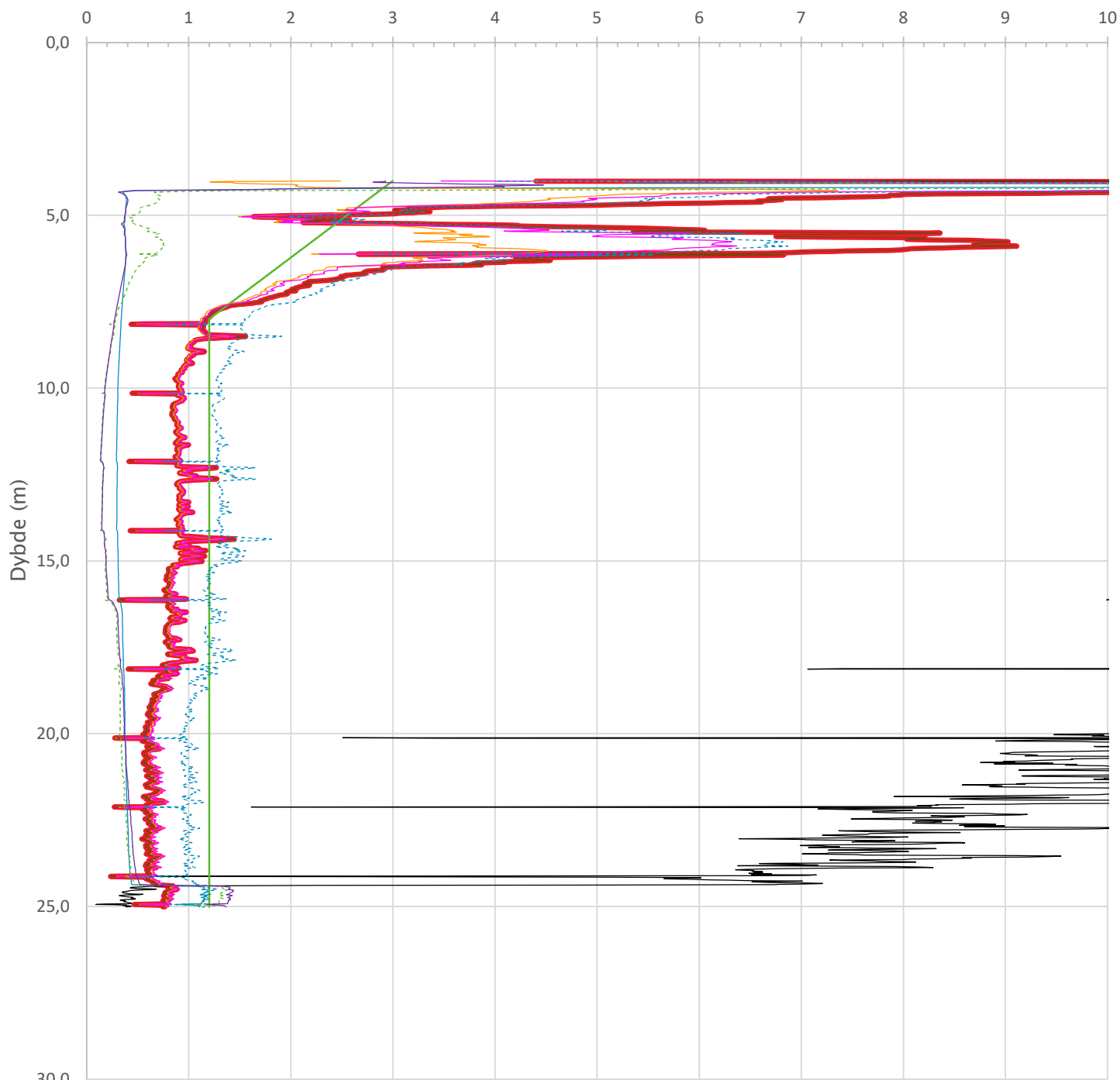
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



- Valgt kurve: OCR3
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 -  $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR
- OCR5  $\sigma'c1$  Mayne 2012
- OCR6  $\sigma'c2$  Larsson 2007
- OCR7  $\sigma'c7$  Sandven 1990
- OCR8  $\sigma'c8$  Sandven 1990
- OCR9  $\sigma'c9$  Mayne 2011

Prosjekt			Prosjektnummer: 52301523	Borhull Kote +119,52
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>			<b>NC_BP12</b>	
Innhold			Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR			<b>52104</b>	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	BaneNOR	2023-04-18	Rev. dato	<b>8</b>

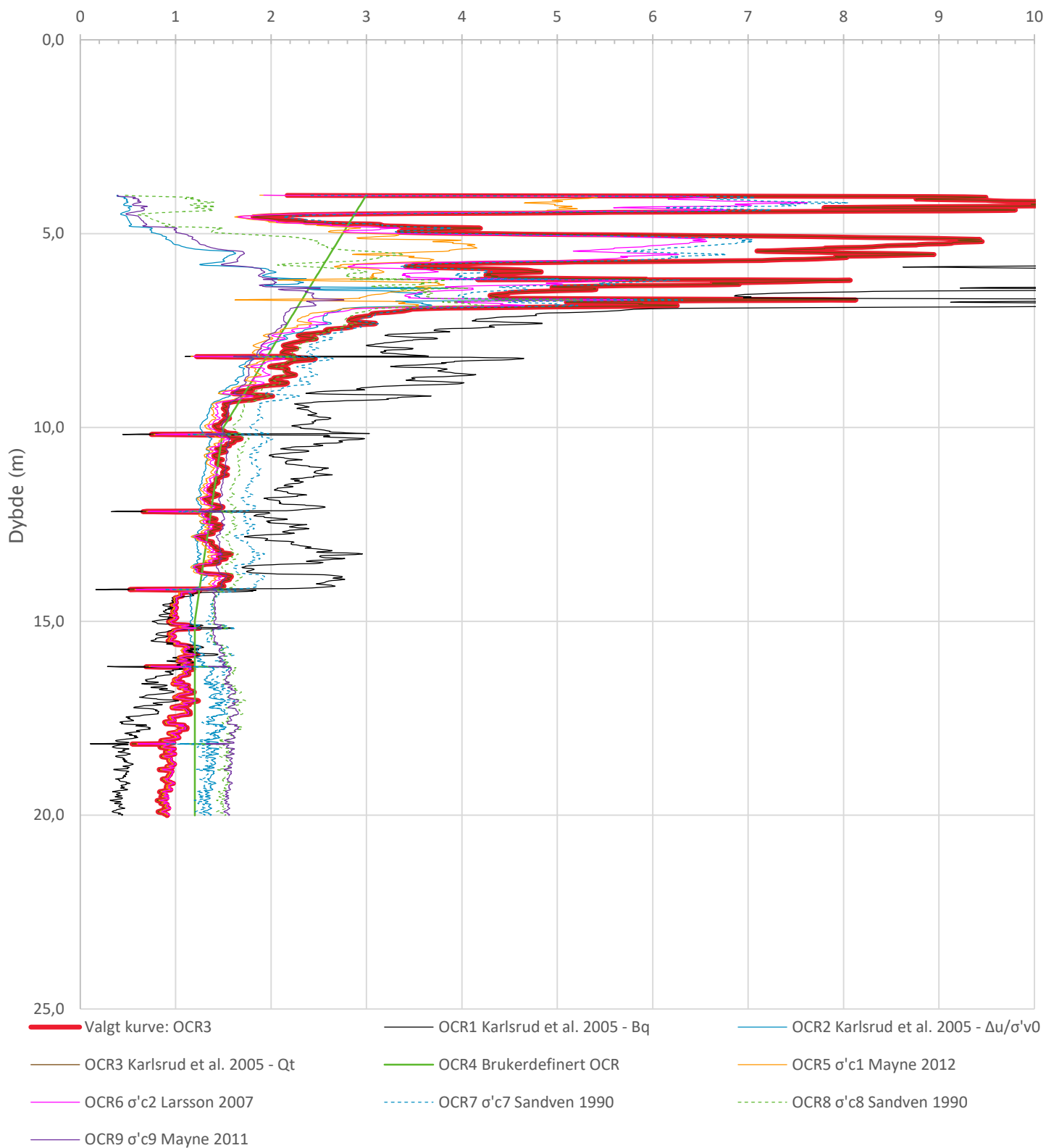
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



- Valgt kurve: OCR3
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 -  $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR
- OCR5  $\sigma'c1$  Mayne 2012
- OCR6  $\sigma'c2$  Larsson 2007
- OCR7  $\sigma'c7$  Sandven 1990
- OCR8  $\sigma'c8$  Sandven 1990
- OCR9  $\sigma'c9$  Mayne 2011

Prosjekt		Prosjektnummer: 52301523		Borhull	Kote +121,2
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>Multi_BP1</b>	
Innhold				Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR				<b>52014</b>	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	BaneNOR	2022-12-06	Rev. dato	<b>8</b>	

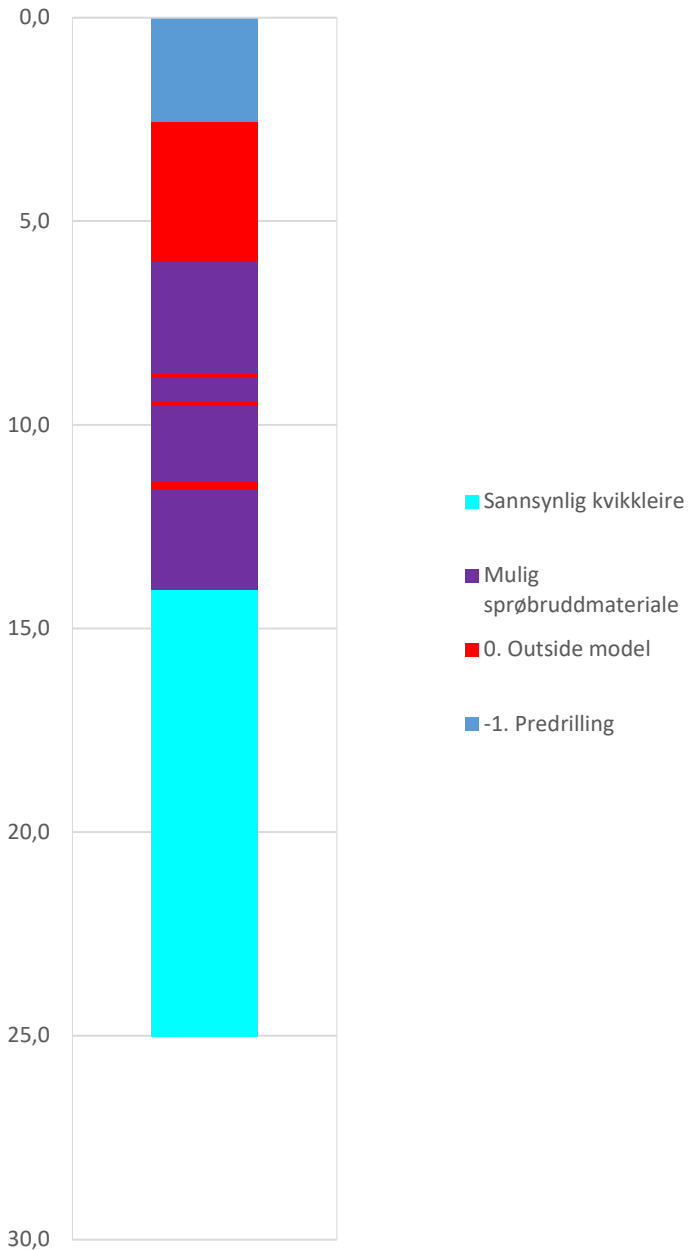
Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



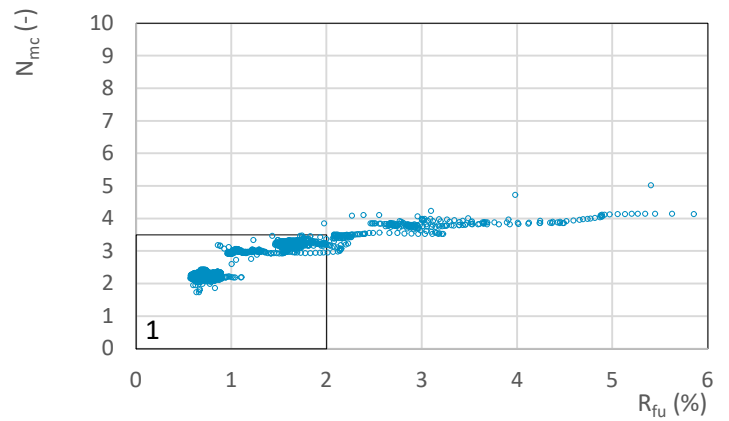
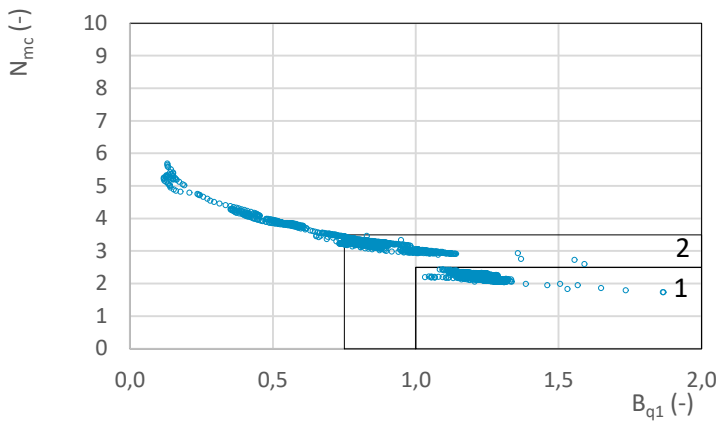
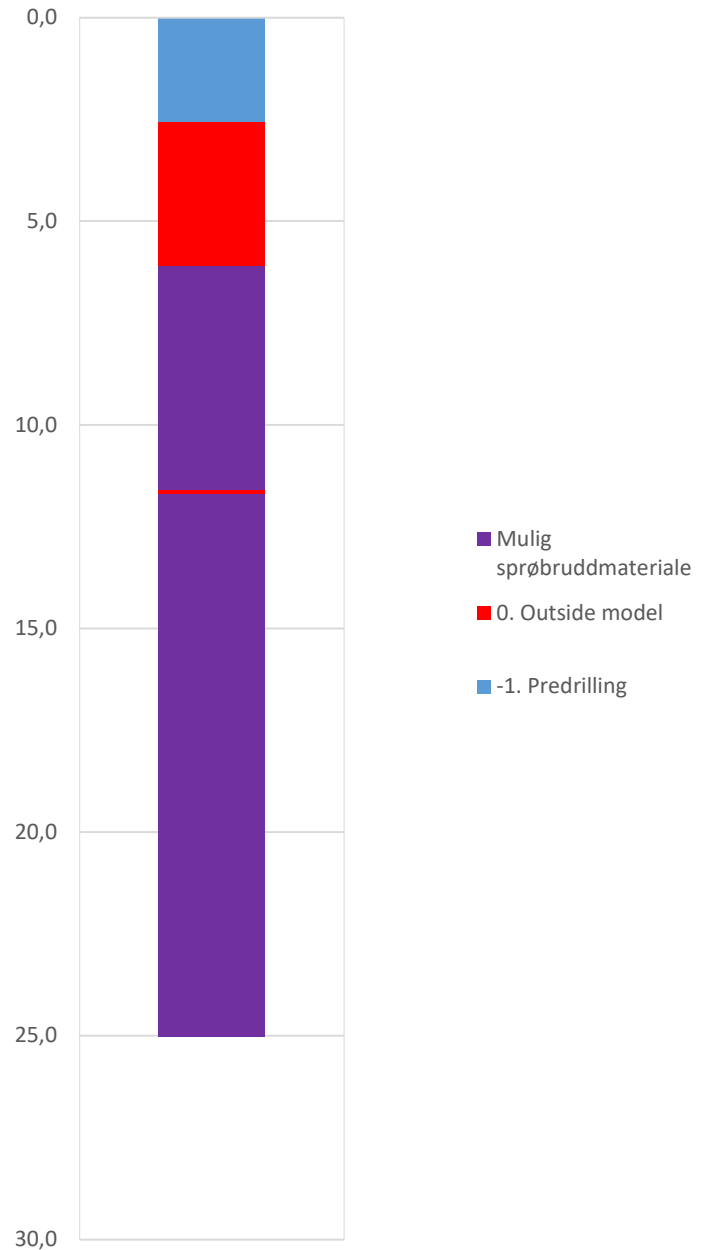
- Valgt kurve: OCR3
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 -  $\Delta u/\sigma'v0$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR
- OCR5  $\sigma'c1$  Mayne 2012
- OCR6  $\sigma'c2$  Larsson 2007
- OCR7  $\sigma'c7$  Sandven 1990
- OCR8  $\sigma'c8$  Sandven 1990
- OCR9  $\sigma'c9$  Mayne 2011

Prosjekt			Prosjektnummer: 52301523	Borhull <span style="float: right;">Kote +121,1</span>
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>			<b>Multi_BP3</b>	
Innhold			Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR			<b>52014</b>	
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	BaneNOR	2022-12-07	Rev. dato	<b>8</b>

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



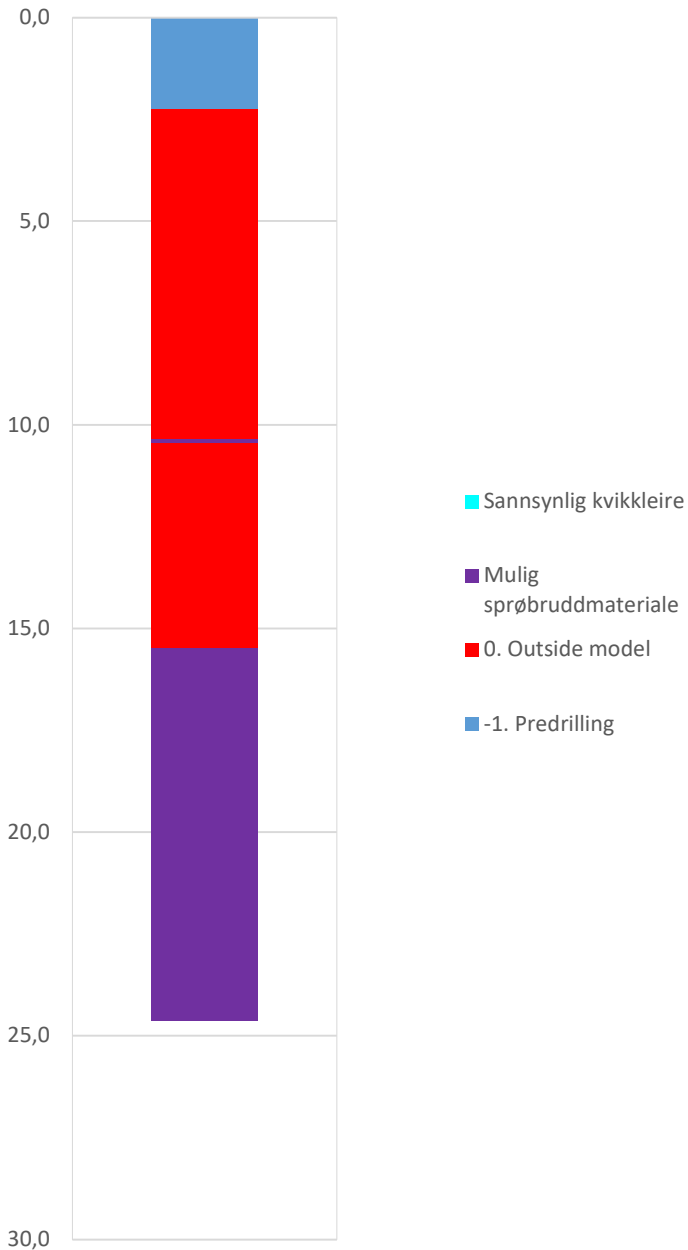
NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



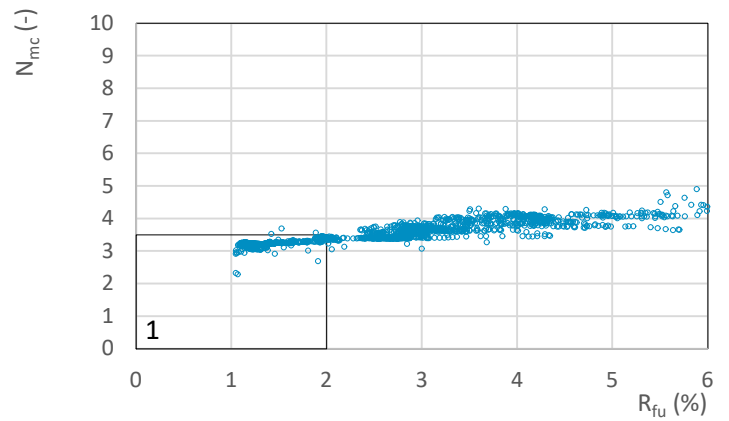
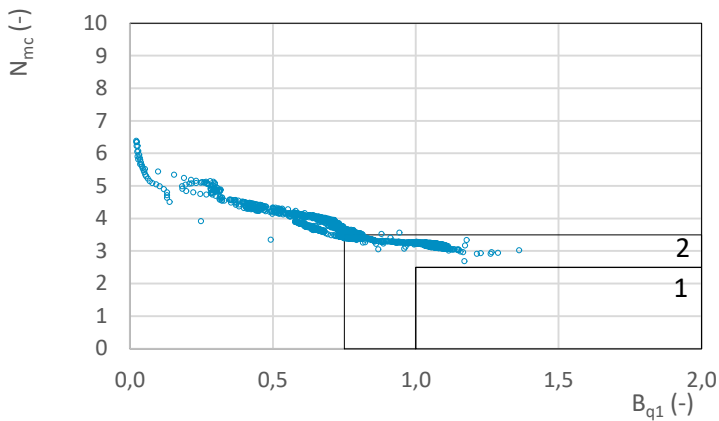
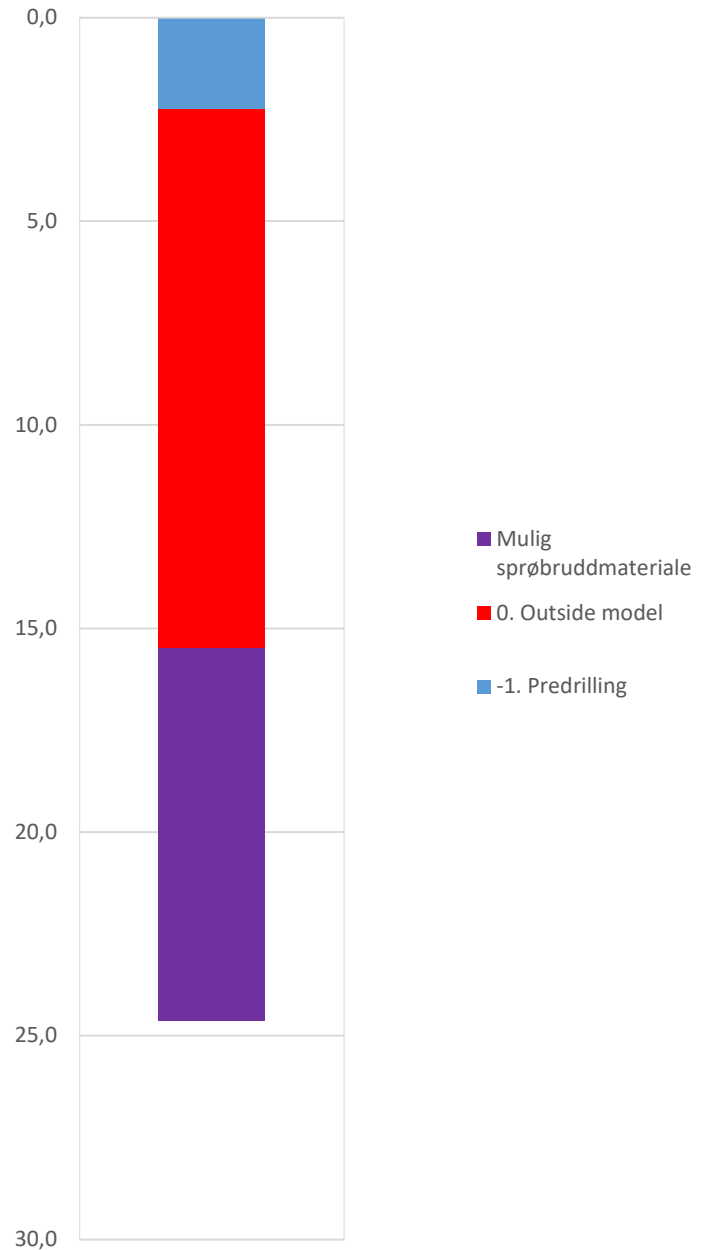
Prosjekt			Prosjektnummer: 52301523	Borhull Kote +119,65
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>			<b>NC_BP06</b>	
Innhold			Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer			<b>52104</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	<b>21</b>
BaneNOR	2023-04-18	Rev. dato		



NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

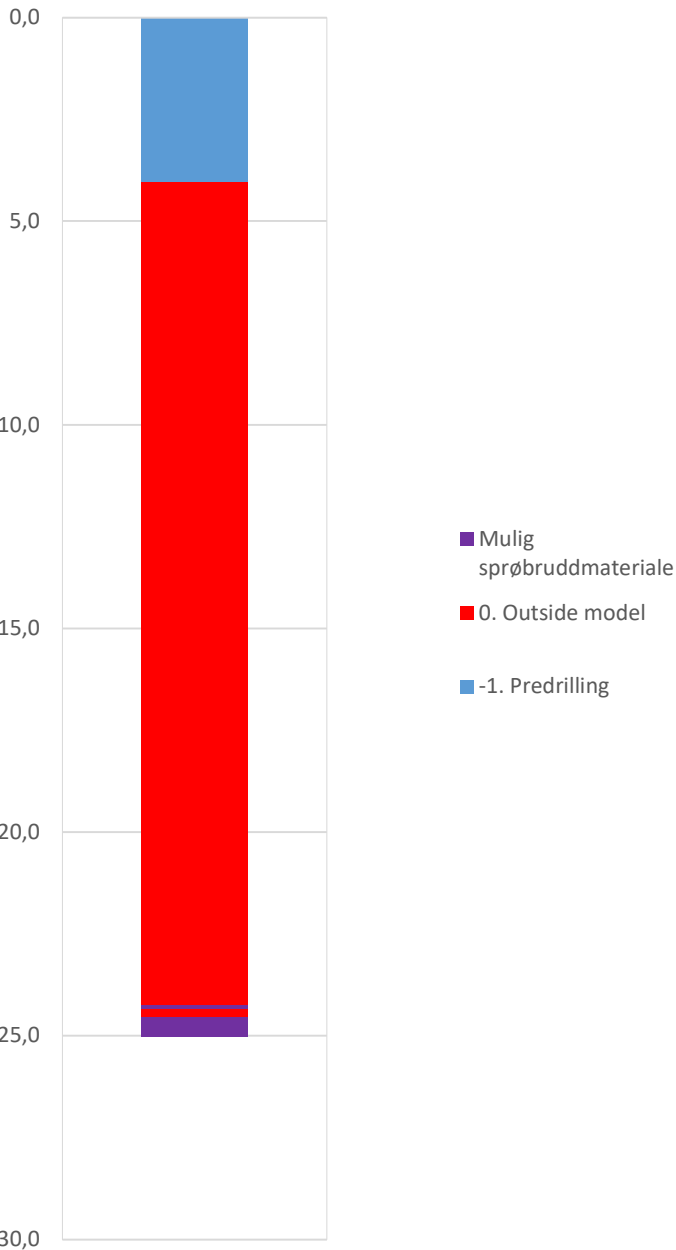


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

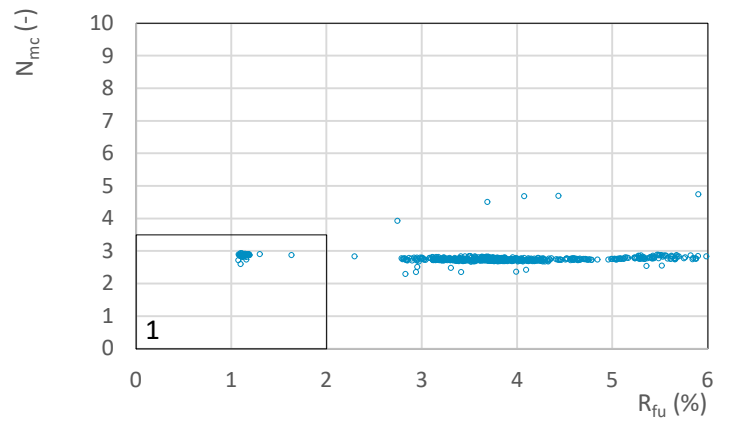
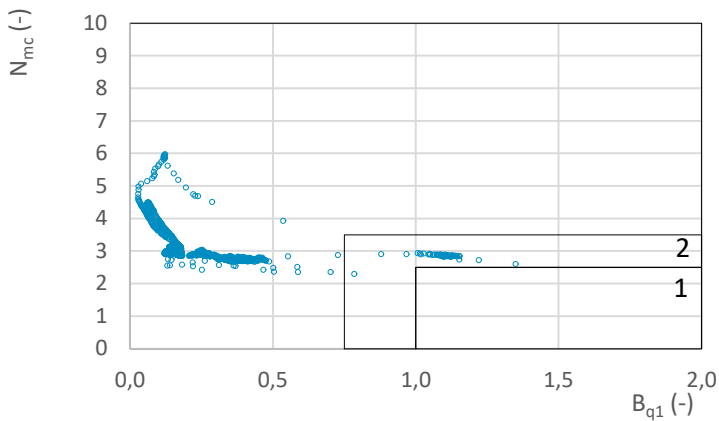
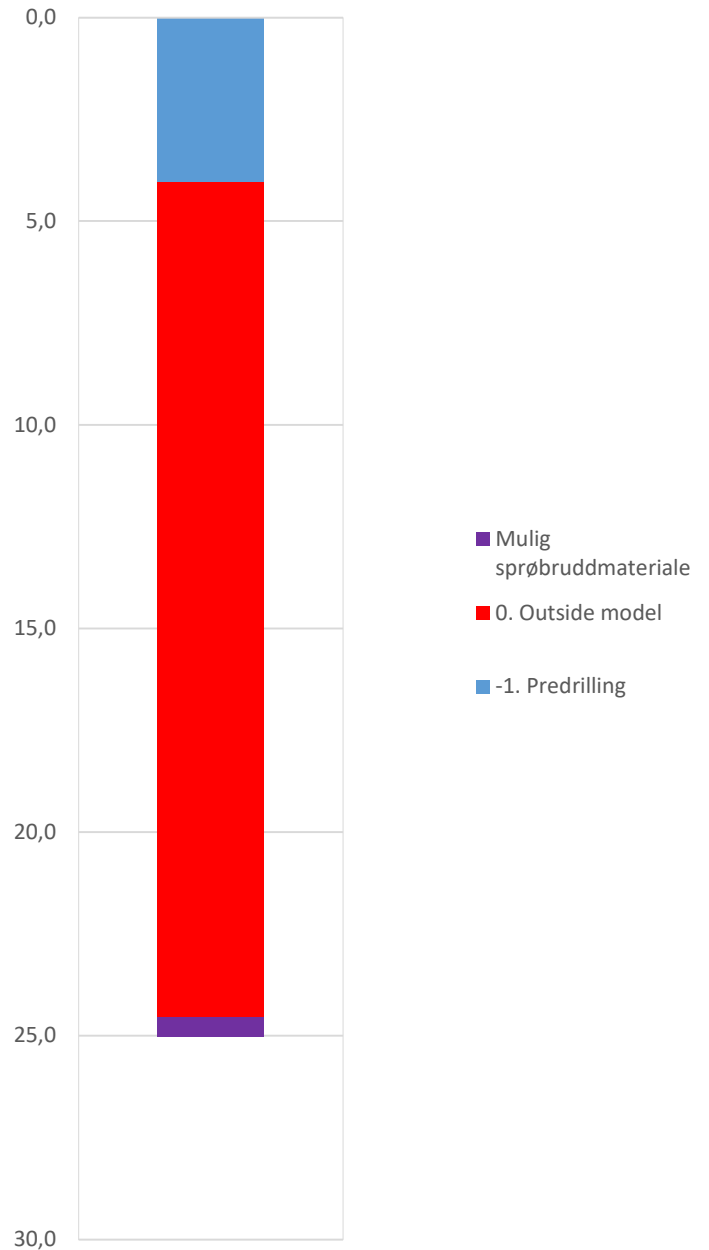


Prosjekt			Prosjektnummer: 52301523	Borhull Kote +119,52
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>			<b>NC_BP12</b>	
Innhold			Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer			<b>52104</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	BaneNOR	2023-04-18	Rev. dato	<b>21</b>

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

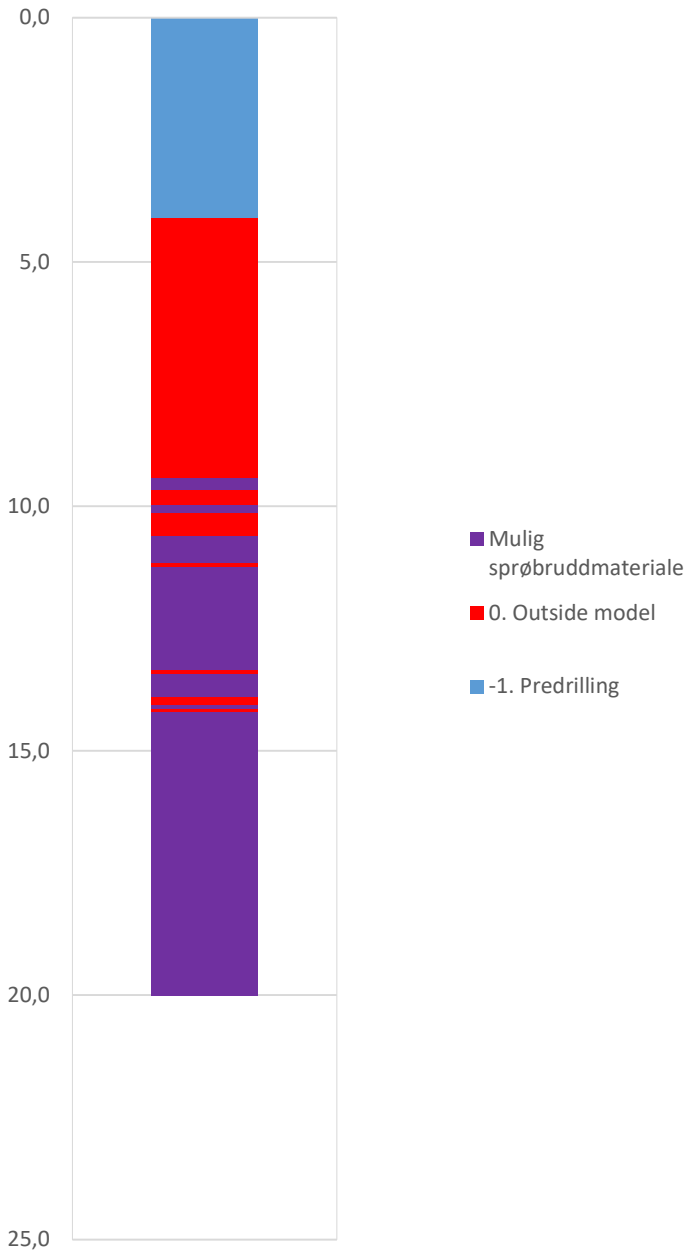


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

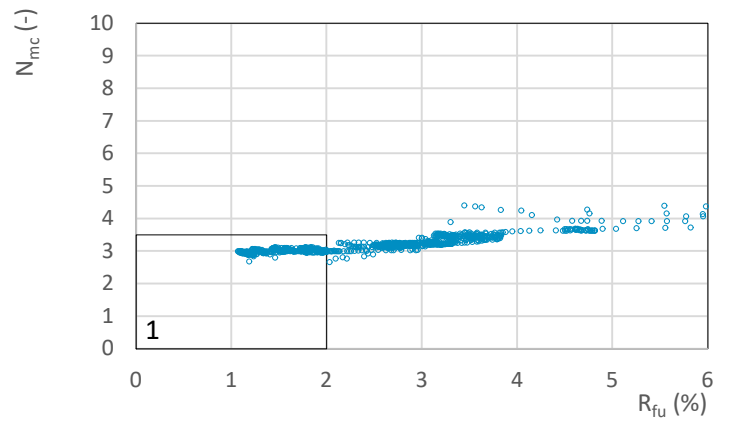
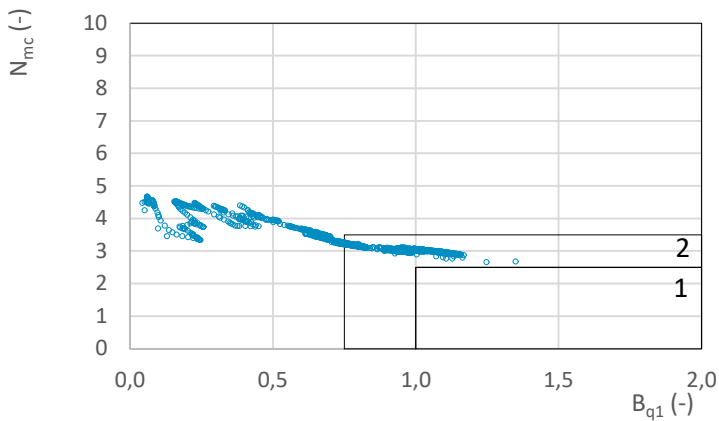
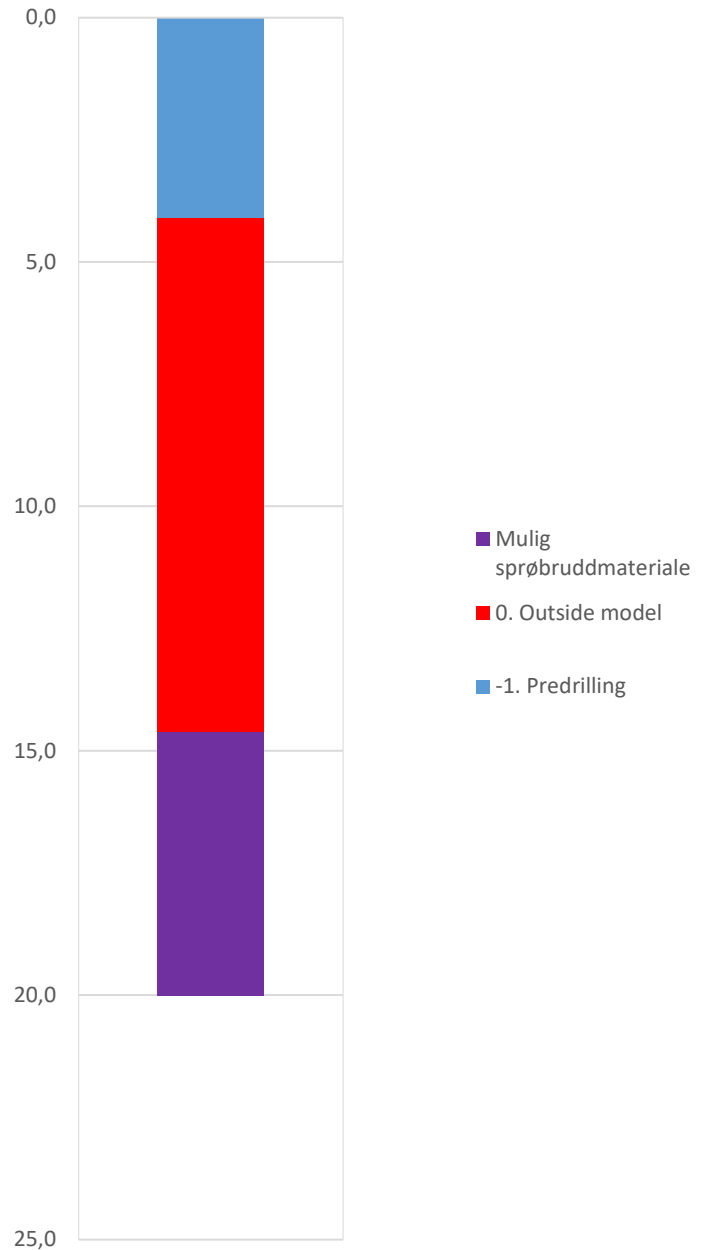


Prosjekt			Prosjektnummer: 52301523	Borhull Kote +121,2
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>			<b>Multi_BP1</b>	
Innhold			Sondenummer	
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer			<b>52014</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	BaneNOR	2022-12-06	Rev. dato	<b>21</b>

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt			Prosjektnummer: 52301523	Borhull	Kote +121,1
<b>Grorud Verksted – Ny Fløy O verkstedhall</b>				<b>Multi_BP3</b>	
Innhold			Sondenummer		
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer			<b>52014</b>		
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	KnuKal	OeyHoe	AIYOz	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	BaneNOR	2022-12-07	Rev. dato	21	