
RAPPORT

Innherredsveien 103

OPPDRAUGSGIVER
Innherredsveien AS

EMNE
Geoteknisk vurderingsrapport

DATO / REVISJON: 08. desember 2017 / 00
DOKUMENTKODE: 10201177-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Innherredsveien 103			DOKUMENTKODE	10201177-RIG-RAP-001
EMNE	Geoteknisk vurderingsrapport			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Innherredsveien AS			OPPDRAGSLEDER	Håvard Narjord
KONTAKTPERSON				UTARBEIDET AV	Tore Jensås
KOORDINATER	SONE: 32V	ØST: 5718	NORD: 70351	ANSVARLIG ENHET	10234011 Midt Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	9 / 551 / / Trondheim				

SAMMENDRAG

Innherredsveien 103 AS planlegger sanering av opprinnelige bygg og utbygging av to nye boligblokker. Blokkene er planlagt med parkeringskjeller, et lite næringsareal og boliger. I forbindelse med reguleringsplanen utførte Multiconsult i 2014 geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger tilpasset planbeskrivelsen den gangen. Det ble påtruffet kvikkleire og stabilitetsberegninger kunne ikke tilfredsstille krav til områdestabilitet iht. daværende planer uten at det innført tiltak. Aktuell eiendom grenser til en relativt høy jernbanefylling mot øst der kravet mot sikkerhet ikke kunne dokumenteres. Mot sør grenser tomta mot en mindre skråning der sikkerhet mot skred den gangen ble funnet god nok. Det ble i rapport beskrevet tiltak for å ivareta områdestabiliteten, dokumentert ved stabilitetsberegninger. Tiltakene var i hovedsak et definert område med begrenset graving samt etablering av en 2,5 m høy motfylling mot jernbanen.

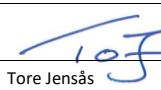


Geotekniske grunnundersøkelser viser at løsmassene stor sett består av bløte til middels faste masser med fasthet som øker med dybden. Rutineundersøkelsene viser at leirmassene generelt er bløte til middels faste og middels sensitive, bortsett fra i borpunkt 7 lengst sør hvor det er påvist kvikkleire fra ca. 4 m dybde. Det er mistanke om kvikkleire også i flere punkter på tomta og grunnforholdene kan karakteriseres som svært varierende.

I forbindelse med videre reguleringsprosess har utbygger utarbeidet reviderte planer. Multiconsult Norge AS er derfor engasjert av Innherredsveien 103 AS for å kontrollere de nye planene. Det skal også svares på en høringsuttalelse fra BaneNOR tilknyttet deres tilkomst til jernbanefyllinga ved utført tiltak. Foreliggende rapport vurderer også dette.

Kjellerbegrensning, motfylling og utgraving av selve boligblokkene er planlagt i henhold til de geotekniske forutsetningene som ble satt i den tidligere vurderingen, og er på dette området godkjent. Nye tegninger viser en nedkjøringsrampe til parkeringskjelleren inn mot skråningen i sør. Ved etablering av kjellerrampe må det påregnes oppstøttingstiltak, f.eks spunt, inn mot skråninga. Vi har også utført stabilitetsberegning for et nytt kritisk snitt, Profil C-C, som dekker utgraving av denne kjellerrampen og kjelleren. Beregninger ble utført på totalspennings- og effektivspenningsbasis og krav til sikkerhetsfaktor $F \geq 1.4$ er tilfredsstillt. Gjeldende plan er derfor fortsatt bebyggbar og skredsikker iht. NVEs retningslinjer.

Tilsvar til BaneNORs høringsuttalelse er at Multiconsult ikke ser noen negativ innvirkning på BaneNORs tilkomst til jernbanefyllinga i forhold til dagens situasjon. Tilkomst til fyllinga vil være fra nord (Innherredsveien) og fra sør (via Saxenborg gård). Planlagt motfylling vil erstatte dagens tørrmur, og i tillegg til sikrere oppstøtting, vurderer vi det enklere å eventuelt trafikkere ved et senere tidspunkt. Når det gjelder potensielle skader på bebyggelse ved arbeider på jernbanefyllinga, er planlagte bygg plassert omtrent 5 meter fra BaneNORs tomtgrense, noe som er omtrent likt dagens situasjon.

Oppdaterte planer for utbygging kan med dette godkjennes geoteknisk sett mtp. bebyggbarhet og tilstrekkelig områdestabilitet gitt gjeldende planer. Det gjelder en rekke forutsetninger som er gitt i denne rapport, samt i den innledende geotekniske vurderingsrapporten. I så måte kan utbygger fortsette reguleringsprosessen. Det forutsettes geoteknisk prosjektering ved utførelse.

00	08.12.2017	Utarbeidelse			
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlag.....	5
3	Topografi og grunnforhold	6
3.1	Topografi.....	6
3.2	Grunnforhold	6
4	Beskrivelse av prosjektet	7
4.1	Opprinnelige planer ifm. reguleringsplanen	7
4.2	Oppdaterte planer	8
5	Setningsberegninger av motfylling.....	10
6	Tilsvar til BaneNORs høringsuttalelse.....	10
7	Nedkjøringsrampe til parkeringskjeller	11
7.1	Oppstøtting.....	11
8	Stabilitet.....	12
8.1	Områdestabilitet.....	12
8.2	Stabilitet ved utbygging/Lokalstabilitet	12
8.2.1	Generelt	12
8.2.2	Stabilitetsberegninger.....	12
8.2.3	Stabilitetsvurderinger	12
9	Fundamentering	13
10	Krav til prosjektering	13
11	Referanser	13
	Vedlegg A	14
A-1	Tolkning av beregningsparametere.....	14
A-1.1	Kvalitet av undersøkelser.....	14
A-1.2	Tyngdetetthet	14
A-1.3	Poretrykk	14
A-1.4	Udrenerte styrkeparametere.....	14
A-1.5	Tøyningskompabilitet	16
A-1.6	Anisotropi	16
A-1.7	Drenerte styrkeparametere.....	17
A-1.8	Materialparametere	17
A-1.9	Grunnvann i beregninger	18
A-2	Stabilitet.....	18
A-2.1	Generelt	18
A-2.2	Beregningsverktøy	18
A-2.3	Beregningsresultater	18
A-2.6	Profil C-C.....	19

TEGNINGER

416232-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-049	CPTU - Tolkning S_{uA}/B_q
	-057	CPTU – Overkonsolideringsforhold, $OCR = (\sigma'_c / \sigma'_{vo})$
10201177-RIG-TEG	-002	Borplan med klassifisering av borpunkt og plassering av profiler
	-200	Profil C-C. Tolket lagdeling
	-300.1	Profil C-C, dagens situasjon
	-300.2	Profil C-C, etter utgraving iht. planbeskrivelse

1 Innledning

Innherredsveien 103 AS planlegger sanering av opprinnelige bygg på eiendommen, gnr/bnr: 9/551 i Trondheim kommune. Det skal bygges to nye boligblokker med felles parkeringskjeller og næringsareal i deler av 1. etasje. Eksisterende bebyggelse på tomten skal rives. Det er i dag ett bygg på tomten med kjeller i deler av bygget, mot vest. Tomtens beliggenhet er vist på Figur 3-1.

Multiconsult var i 2014 engasjert av Innherredsveien 103 AS som geoteknisk rådgiver for planlegging og regulering av tomten. Det ble utført geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger ifm. reguleringsplanen. På grunn av påvist kvikkleire innenfor aktuelt planområde, utredet Multiconsult stabiliteten for utbyggingsplanene slik de forelå på det tidspunktet, og stadfestet krav til geotekniske forhold som måtte ivaretas ved detaljprosjektering og utførelse. Dette ble utført i henhold til NVEs retningslinjer, ref. [1], for reguleringsplannivå, og planen ble godkjent med forutsetning av reviderte planer iht. geotekniske vurderinger.

Multiconsult har nå mottatt grunnlagsmaterieell for reviderte utbyggingsplaner fra utbygger. Foreliggende rapport vurderer reviderte byggeplaner opp mot planene som forelå ved reguleringsplanen og gjeldende grunnforhold. Videre svares det på BaneNORs høringsuttalelse. For å dokumentere tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred, ble det ansett nødvendig å utføre stabilitetsberegninger i et nytt profil, Profil C – C, da reviderte planer medførte større terrengavlastning i bunn av skråningen ved etablering av nedkjøringsrampe til parkeringskjeller.

2 Grunnlag

Følgende geotekniske dokumenter er brukt for geotekniske vurderinger i foreliggende notat:

- 416232-RIG-RAP-001_rev01. «Datarapport geotekniske grunnundersøkelser». ref. [2]
- 416232-RIG-RAP-002_rev00. «Geoteknisk vurdering for reguleringsplan». ref. [3]
- GK-518 «Jernbaneverket: Grunnundersøkelser for U.G. Innherredsveien Stamne-Leangen» Ref. [4]
- R.1570 «Trondheim kommune: Innherredsveien 96 – 106» ref. [5]
- R.1187 «Trondheim kommune: Lademoen kirkegård. Fornyelse» ref. [6]
- Ud450J8 «Statens vegvesen: Orienterende grunnundersøkelser E6 øst» ref. [7]

Videre er følgende grunnlagsdokumenter benyttet:

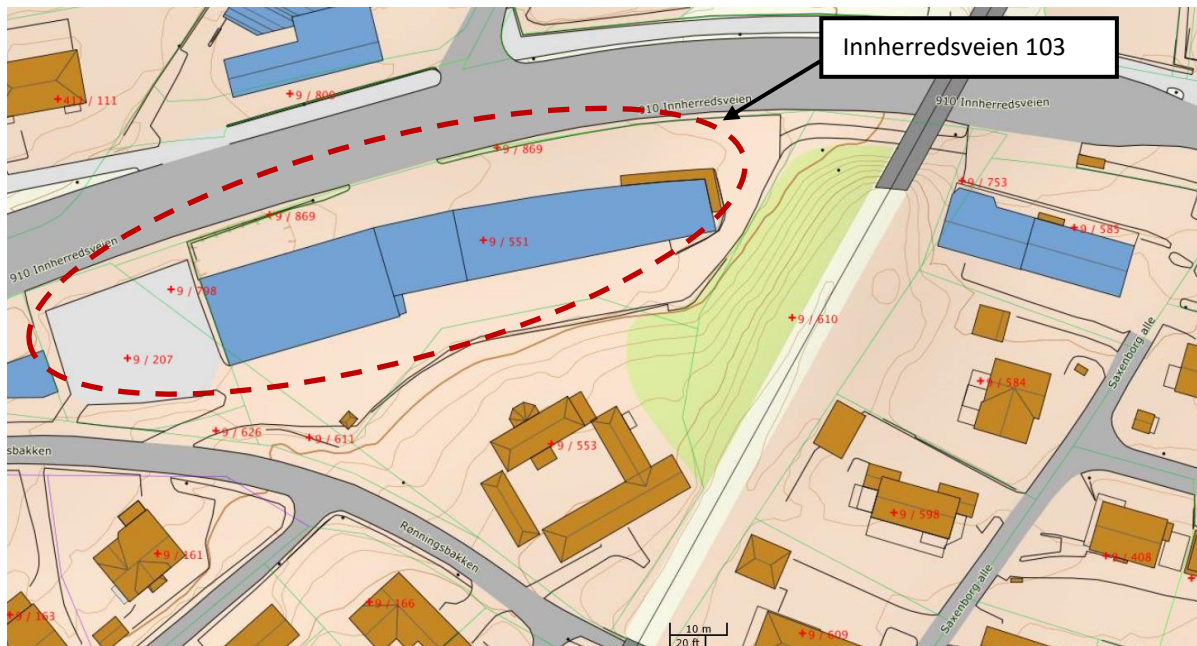
Tabell 2-1: Grunnlagsdokumenter mottatt fra Voll arkitekter

Nr.	Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Datert
1	A20-(-1 til 6)	3_06 Planer 2_2017.01.10 (002)	10/1-17
2	A30-(1 & 2)	3_04 Snitt A-C_2016.12.23	23/12-16
3	A10-1	3_02 Situasjonsplan: 2017.09.07	07/9-17

3 Topografi og grunnforhold

3.1 Topografi

Hovedsakelig er tomten avgrenset av Innherredsveien i nord, Leangenbanen i øst og nabobebyggelse i vest og sør. Tomten er relativt flat på ca. kote +22, men heller slakt nedover fra øst (kt. +24) mot vest (kt. +19). På den sørlige delen av tomten stiger terrenget. Høyeste punkt på tomten ligger på ca. kote +25. Avgrensingen mot jernbanen i øst består av en bratt fylling med helning ca. 1:1,5 og topp på ca. kote+ 33. Området rundt Innherredsveien 103 skråner oppover mot sør og er relativt flatt mot nord, se Figur 3-1.



Figur 3-1: Lokasjon av planområdet. Utsnitt fra www.norgeskart.no

3.2 Grunnforhold

Nærmeste kvikkleiresone er Nedre Bakklandet som ligger ca. 1.km mot sørvest, og fra Trondheim kommunes karttjeneste for grunnundersøkelser, er det påvist kvikkleire i flere punkt langs jernbanen like ved tomta mot øst.

Massene består stort sett av bløte til middels faste masser med fasthet som øker med dybden. Grunnundersøkelsene viser til dels varierende grunnforhold på den relativt begrensede tomta. Dybde til berg er fra 13 til 26 meter under terreng. Det ble i borpunkt 7, i sørvest, samt i to punkter på jernbanefyllinga i øst påvist kvikkleire. Kvikkleire er også påvist og tolket i andre borpunkt både på og nært tomta. Dette er vist på plantegning 10201177-RIG-TEG-002. Av erfaring vet vi at grunnforholdene i dette området betegnes som svært varierende og med lokale lommer av kvikkleire.

I skråningen opp mot Saxenberg gård er massene ned til ca. 6 m dybde vesentlig fastere, mens det fra ca. 6 m dybde finnes middels fast leire, tilsvarende masser som påvist på resten av tomteområdet.

Ødometerforsøk er utført og viser at grunnen er overkonsolidert med en OCR faktor mellom 2-3.

Multiconsult er ikke kjent om det er målt grunnvannstand på tomten, men under boring for hull 7 strømmet det vann opp fra hullet som er tegn på overtrykk i grunnen. Overtrykk er sannsynlig i terreng like nedenfor skråninger slik vi har på aktuell tomt. Grunnvannstanden fra CPTU i borhull 8

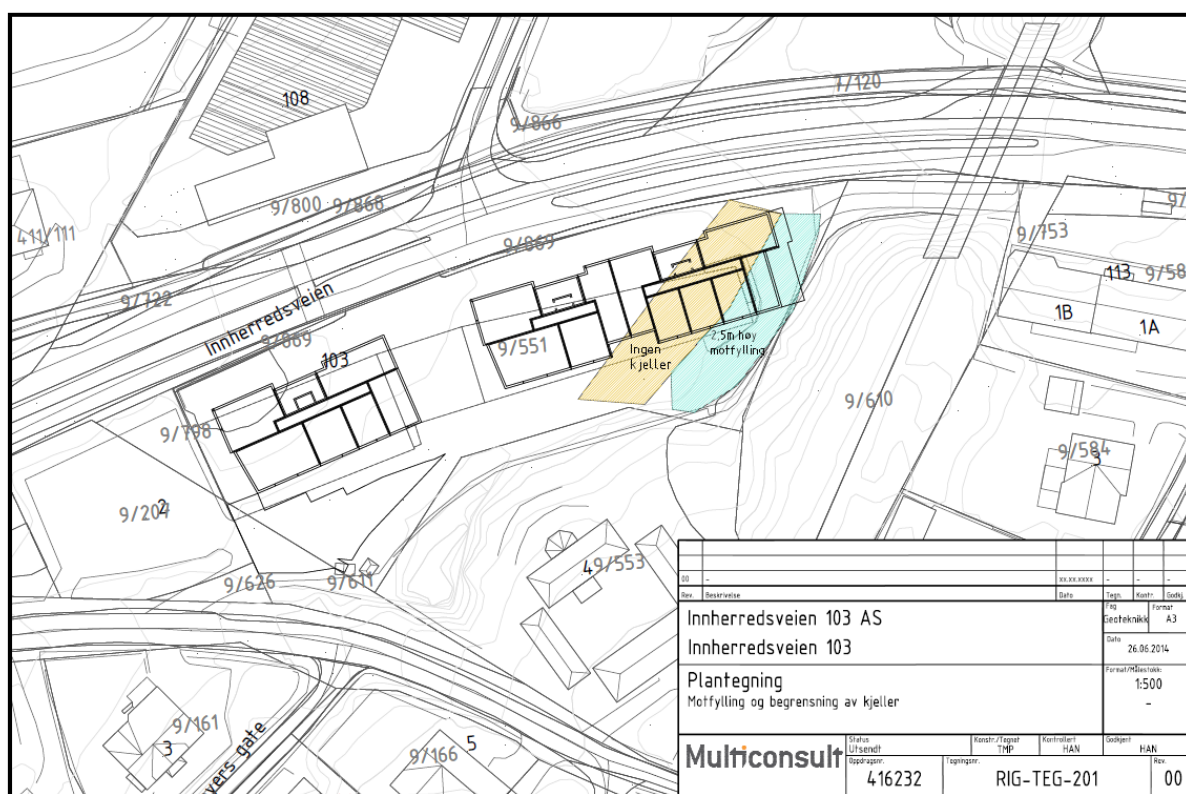
ligger på ca. 3 m under terreng. Ellers er grunnvannstanden antatt å ligge i overgangen mellom fyllmasser og leire, ca. 2-3 meter under terreng.

Vi viser til fullstendige beskrivelser i den geotekniske datarapporten, ref. [2], og vurderingsrapporten, ref. [3].

4 Beskrivelse av prosjektet

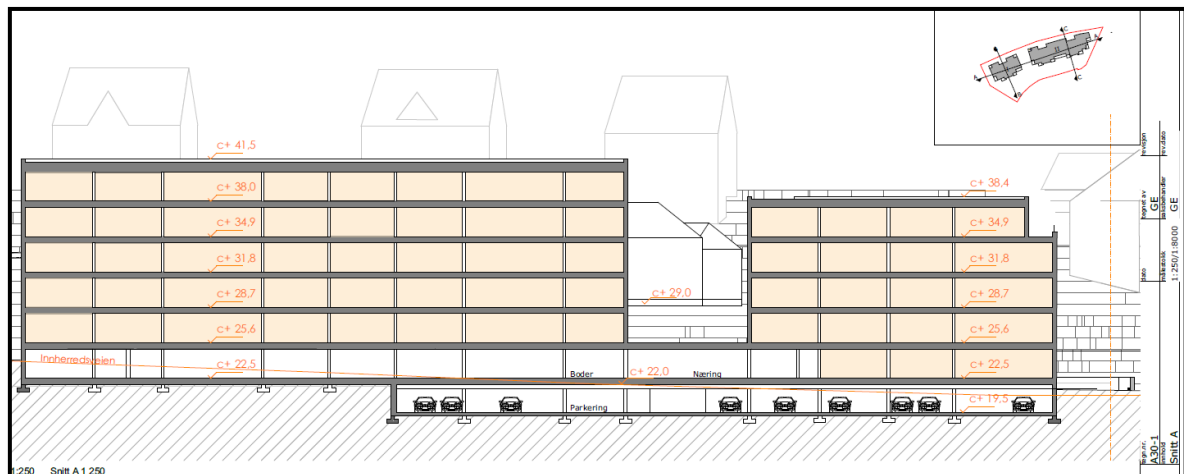
4.1 Opprinnelige planer ifm. reguleringsplanen

I henhold til NVEs retningslinjer av 2/2011, ref. [1], med tilhørende veileder av 7/2014 [8], har Multiconsult utført stabilitetsberegninger med tiltaksforutsetninger i den innledende vurderingen. Det er satt en begrensning på utgraving av kjeller, samt beskrevet en støttefylling opp mot jernbanefyllinga slik at aktuelt tiltak kan realiseres. Dette er vist i Figur 4-1.



Figur 4-1 Utklipp av plantegning for motfylling og begrensning av kjeller. (416232-RIG-RAP-002_rev00). Gjør oppmerksom på at planlagt utbygging i denne figuren viser første revisjon av planlagt utbygging.

4.2 Oppdaterte planer

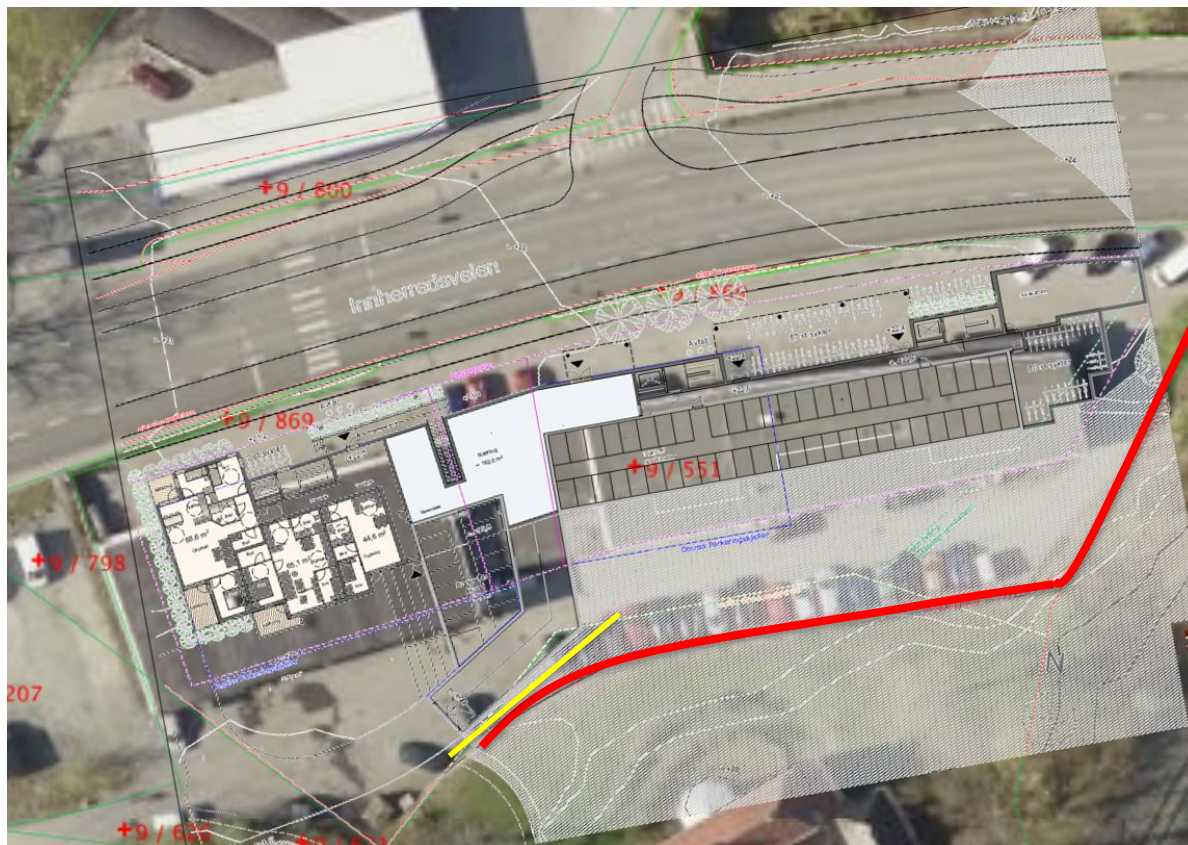


Figur 4-2: Lengdesnitt A fra tegning A30-1, datert 23/12-16.

Oppdragsgivers arkitekt har utviklet nye planer for planlagt utbygging i henhold til forutsetninger i vurderingsrapporten, ref. [3]. Det planlegges en felles kjelleretasje under bygg 1 (vest) og deler av bygg 2 (øst) i henhold til beskrevet kjellerbegrensning og motfylling, se Figur 4-1. Bygg 1 bygges med fire boligetasjer over sokkel og bygg 2 med fem. Videre planlegges en felles sokkeletasje, med bolig-, nærings- og bodareal, med UK fundament på kote +22. Sokkel vil skjære inn i dagens terreng og så vidt inn i planlagt motfylling, tilsvarende det som ble beregnet i profil A-A i tidligere stabilitetsberegninger. Gunstige grave- og fyllingsrekkefølger vil måtte prosjekteres slik at stabiliteten ivaretas i alle faser i byggeperioden.

Nye planer viser en nedkjøringsrampe til parkeringskjelleren (Figur 4-3) i sør som ligger nært skråningen mot Saxenborg gård. I dag står en 1,5 – 2 meter høy støttemur langs tomtegrensa til Saxenborg gård i sør og BaneNOR i øst, denne er skissert inn i Figur 4-5. Langs eksisterende støttemur vil oppstøttingstiltak f.eks. ved hjelp av spunt være nødvendig for å opprettholde stabilitet av byggegropa og å unngå undergraving av den eksisterende støttemuren. Det vil være behov for anslagsvis 25 løpemeter med spunt. Figur 4-5 viser reviderte planer med flyfoto som bakgrunn, og opprinnelig støttemur samt omtrentlig omfang av spunt er skissert inn i figuren.

Motfylling øst for nybygget og begrensning av kjeller er påkrevd på grunn av mest kritisk situasjon som i dette tilfelle er ved ferdig utgravd kjeller og sokkeletasje jfr. aktuelle planer. Bortsett fra nedkjøringsrampen til kjelleren, anser Multiconsult resten av planene som bebyggbare og skredsikre. Videre har vi i denne rapporten utført stabilitetsberegninger for Profil C-C som dekker utgraving av nedkjøringsrampen. Lokasjon av profil C-C er presentert i 10201177-RIG-TEG-002. Krav til sikkerhet er dokumentert iht. NVEs retningslinjer.



Figur 4-5: Flyfoto med reviderte planer for utbygging. Støttemuren mot skråningen i sør er markert med rød strek på figuren. Gul strek indikerer omfang av oppstøttingstiltak/spunt (flyfoto fra www.norgeskart.no)

5 Setninger på grunn av motfylling

Motfyllinga på 2,5 m høyde som vises bl.a på Figur 4-1 og Figur 6-1 påfører grunnen en tilleggslast på omtrent 50 kPa og dette vil forårsake setninger. Ødometerforsøk viser overkonsolidert grunn med OCR på omtrent 2-3, og en ødometermodul $M = \text{ca. } 6 \text{ MPa}$.

Med bakgrunn i fyllingens størrelse, medfører tilleggslasten ca. 8 cm setninger på undergrunnen.

6 Tilsvar til BaneNORs høringsuttalelse

Jernbaneverket, nå BaneNOR, har gitt følgende høringsuttalelse ifm. reguleringsplanen: «Det må sannsynliggjøres av tiltakshavers geotekniker at Jernbaneverket vil kunne ha mulighet til å vedlikeholde og eventuelt oppgradere fylling uten risiko for at skader på omkringliggende bebyggelse øker som følge av de tiltak som reguleringsplanen legger til rette for».

Slik det er beskrevet i den geotekniske vurderingsrapporten, ref. [3], vil motfyllinga etableres på utbyggers tomt i sin helhet. Det er et svært begrenset område hvor fyllingen muligens går over tomtegrensa og inn over jernbanefyllinga, se Figur 6-1. Dette vil kunne tilpasses ved prosjektering.

Fyllinga erstatter den gamle støttemuren i tomtegrensa til BaneNOR. Dette gir en sikrere oppstøtting og vi vurderer at det bedrer muligheten å trafikkere eventuelle maskiner fra Innherredsveien i nord til jernbanefyllingens vestre del. Fra sør og sørvest vil tilkomst være uendret fra dagens situasjon, via Saxenborg gård.

Planlagte bygg vil stå omtrent 5 meter fra BaneNORs tomtegrense. Dette er omtrent samme avstand som i dagens bygg. Terrenget ved dette området vil dessuten bli hevet med 2,5 meter. Vi vurderer derfor risiko for skader på bygg ved jernbanearbeider som uendret.



Figur 6-1: utsnitt av plantegning for motfylling i rapport 416232-RIG-RAP-002_rev00. Området hvor planlagt motfylling går inn på nabo eiendom er skissert i figuren. Utbygging som vises i denne figuren er fra opprinnelige planer. Det bemerkes at oppdaterte planer i mye mindre grad går over motfyllinga.

7 Nedkjøringsrampe til parkeringskjeller

7.1 Oppstøtting

Som beskrevet i kapittel 4.2 må det innføres oppstøttingstiltak for å kunne etablere nedkjøringsrampe til parkeringskjeller i henhold til gjeldende planer. Vi tilrår dette utført med f.eks spunt, som rammes ned langs den eksisterende støttemuren i en lengde på ca. 25 løpemeter. Videre prosjektering og dimensjonering av spunt (lengden på spuntmåler, type spunt) gjøres ved detaljprosjektering.

Stabilitetsberegninger viser dessuten at spunt er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot grunne utglidninger i byggefasen. Dokumentert krav til sikkerhet er derfor i denne rapporten forutsatt spunt rammet til minimum dybde kote +17.

8 Stabilitet

8.1 Områdestabilitet

Det innledende geotekniske vurderingsnotatet, ref. [3], vurderer områdestabiliteten tilfredsstillende så fremt lokal stabilitet ivaretas. Vurderinger ble gjort på bakgrunn av topografiske forhold i tillegg til en utredning av områdestabiliteten utført av Statens Vegvesen i 2009, ref. [9].

8.2 Stabilitet ved utbygging/Lokalstabilitet

8.2.1 Generelt

I henhold til NVEs retningslinjer, ref. [1] velges tiltakskategori K4 for tiltaket. Det er i tidligere utredning fra Statens vegvesen ikke utført faresoneevaluering. I henhold til NVEs veileder 7/2014, ref. [8], stilles det derfor krav til $\gamma_m \geq 1,4$.

Det ble utført beregninger og analyser i 3 profiler, som er vurdert kritiske med tanke på beliggenhet i forhold til kvikkleire, maksimal skråningshelning og terrengavlastning i bunn av skråning i henhold til gjeldende planer. Beregninger med forutsetninger og resultater er presentert i Vedlegg A: Teknisk beregning. Her gjengis kun resultater og vurderinger av disse beregninger.

I profilene er det utført beregninger for situasjonen før utbygging og ved dypeste utgraving av planlagte bygg. Sistnevnte ansees som mest kritisk situasjon for lokal stabilitet.

Profil A og B ble beregnet i forbindelse med tidligere vurderinger, og resultatene er fortsatt gjeldende. Profil A dekker vestre del av utbyggingen mens profil B dekker østre del. Plassering av profil C er blitt valgt på bakgrunn av oppdaterte planer og dekker utgraving av nedkjøringsrampa. Det er lokalisert imellom A og B. Alle profilene går fra sørøst mot nordvest og faller med omtrent 10 – 12 meter mot nordvest.

8.2.2 Stabilitetsberegninger

Beregningsresultatene for profil C er sammenstilt i Vedlegg A, kapittel A-2, mens resultatene for profil A og B fremkommer av rapport 416232-RIG-RAP-002 ref. [3].

Det er beregnet tilstrekkelig kapasitet, dvs. sikkerhetsfaktor $\gamma_m \geq 1,4$, for profil A. For profil B er den eksisterende stabiliteten under kravet til sikkerhetsfaktor ($\gamma_m \geq 1,4$) og det er nødvendig med tiltak for å oppnå prosentvis forbedring av skråningsstabiliteten i henhold til NVE's retningslinjer. Videre settes det krav om at sikkerhetsnivå for glideflater som går ut i byggegropa er $\gamma_m \geq 1,4$. Oppdaterte planer tar hensyn til dette, og krav til sikkerhet er derfor ivaretatt for profil B. For å oppnå den ønskede stabilitet må det opprettes en motfylling i bunnen av den eksisterende jernbanefyllingen langs hele den østre grensen av tomten. Motfyllingen må være minst 2,5 meter høy og minst 10 meter bred. Det kan heller ikke etableres kjeller nærmere enn 20 meter fra skråningsfot jernbanefylling.

For profil C er det beregnet tilstrekkelig sikkerhetsfaktor, dvs. sikkerhetsfaktor $\gamma_m \geq 1,4$, forutsatt oppstøtting med f.eks spunt til ca. kote +17. Grunnere glidesirkler for effektivspenningsanalyse, AFI, ga ikke tilstrekkelig sikkerhet under utgraving.

8.2.3 Stabilitetsvurderinger

På grunnlag av beregningene beskrevet i dette kapittelet og øvrige vurderinger av den planlagte utbyggingen, er utbyggingen gjennomførbar med tilstrekkelig sikkerhet mot skred. Det forutsettes at

det i detaljprosjekteringen dokumenteres tilstrekkelig lokal sikkerhet for øvrige graveskråninger i henhold til gjeldende regelverk (Eurokode og NVEs retningslinjer).

9 Fundamentering

Viser til tidligere geoteknisk vurderingsrapport, ref. [3], der fundamenteringsløsninger er beskrevet. Det anbefales pelefundamentering til berg på grunn av varierende grunnforhold. Det kan også være aktuelt med direktefundamentering på mark, men dette medfører økt utgraving og økt risiko for setninger. Det kan bli aktuelt med supplerende grunnundersøkelser i detaljprosjekteringsfasen avhengig av valg og vurderinger av fundamenteringsløsninger. Ved direktefundamentering på mark må setningsanalyser utføres for vurdering av fundamenteringsmåten og støttefyllingens påvirkning på nærliggende konstruksjoner.

10 Krav til prosjektering

Prosjektering av utbyggingen må utføres i henhold til de aktuelle prosjekteringsstandardene Eurokode 0, 7 og 8, samt NVEs retningslinjer der de er aktuelle.

11 Referanser

- [1] NVE, «Retningslinjer 2/2011 "Flaum og skredfare i arealplaner",» 2011.
- [2] Multiconsult, «416232-RIG-RAP-001. Datarapport grunnundersøkelser,» 2014.
- [3] Multiconsult, «416232-RIG-RAP-002_rev00. Geoteknisk vurdering for reguleringsplan. Innherredsveien 103 AS,» 2014.
- [4] BaneNOR, «GK-518 "Grunnundersøkelser for U.G. Innherredsveien Stamne - Leangen,» 1943.
- [5] Trondheim Kommune, «R.1570 "Innherredsveien 96-106,» 2013.
- [6] Trondheim kommune, «Lademoen kirkegård, fornyelse,» 2003.
- [7] Statens vegvesen, «Ud450J8. Orienterende grunnundersøkelser, E6 øst,» 1993.
- [8] NVE, «Veileder 7/2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper",» 2014.
- [9] Statens vegvesen, «Notat Ud 450J-N15, 18.06.2009 "E6 - Trondheim Stjørdal - vurdering av kvikkleiresone Lademoen",» 2009.
- [10] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging,» 2010.
- [11] K. L. T. & B. K. Karlsrud, «Improved CPTU correlations based on block samples. Proceedings, NGM 1996, Reykjavik,» 1996.
- [12] K. e. a. Karlsrud, «CPTU correlations for clays. Proceedings, ICSMGE, Osaka s 693 - 702,» 2005.
- [13] K. Karlsrud, «Tolkning og fastlegging av jordparametere. Karakteristisk jordprofil NGF-kurs. Stabilitetsanalyser av skrånninger, skjæringer og fyllinger, innlegg 4.1.,» 2003.
- [14] C. & F. R. Ladd, «New design procedure for stability of soft clays. J. of the Geotech. ENg. Div., 100 (GT7), s 763-786,» 1974.

Vedlegg A

A-1 Tolkning av beregningsparametere

Tolkning av beregningsparametere er utført på basis av utførte CPTU-sonderinger og opptatte 54 mm prøveserier som er rapportert i datarapporten, ref. [2]. Det er lagt vekt på tolkning av skjærstyrke, prekonsolidering og stivhetsparametere fra CPTU-sonderinger, men det er ikke påtruffet kvikkleire i CPTU-sonderingene.

Tolkning av parametere for nytt profil C er i stor grad gjort på basis av det som ble bestemt for profil A og B. Profil C ligger imellom disse profilene og det er derfor valgt middelverdier mellom disse, støttet av sonderinger langs profil C.

A-1.1 Kvalitet av undersøkelser

Utført CPTU-sondering klassifiseres i kvalitetsklasse 1. Av ødometerforsøkene viser resultatene fra undersøkelsen i borhull 7 at prøven var av god kvalitet. Prøvene fra borhull 1 var begge noe forstyrret.

A-1.2 Tyngdetetthet

Målt tyngdetetthet på opptatte prøver fra datarapporten er benyttet som grunnlag. Ved store variasjoner i målte verdier har gjennomsnittlige verdier blitt brukt. For materialer som det ikke er målt tyngdetetthet på er det benyttet erfaringsverdier i henhold til SVV Håndbok 220 «Geoteknikk i vegbygging», ref. [10].

A-1.3 Poretrykk

Det er ikke satt ned poretrykksmålere på tomten, men under boringen for borhull 7 strømmet det vann opp fra borhullet som er tegn på at det er overtrykk i grunnen. Dette er hensyntatt ved valg av grunnvannsnivå i beregningene.

A-1.4 Udrenerte styrkeparametere

c_u fra enaks og konus

Verdier for s_u fra rutineundersøkelser på opptatte prøver (enaks og konus) er i våre vurderinger betraktet som verdier for direkte skjærstyrke, c_{uD} . Rutineundersøkelsene viser relativt små variasjoner i målt udrenert skjærstyrke i de fleste prøveserier og indikerer god prøve kvalitet.

c_{uA} fra CPTU-sonderinger

For bestemmelse av udrenert skjærstyrke er CPTU-sonderingene korrelert iht. empirisk baserte tolkningsfaktorer ref. Tabell A-1. For bløte, finkornige masser med relativt homogene forhold, betraktes tolkning av CPTU på poretrykksbasis normalt som den mest egnede metoden. Udrenert skjærstyrke er også vurdert i forhold til SHANSEP-metodikk. På poretrykksbasis bestemmes c_{uA} som:

$$c_{uA} = \frac{\Delta u}{N_{\Delta u}} = \frac{u_2 - u_0}{N_{\Delta u}}$$

Δu	= Poreovertrykk
u_2	= Målt poretrykk i CPTU
u_0	= Insitu poretrykk
$N_{\Delta u}$	= Bæreevnefaktor

$$c_{uA} = \frac{q_n}{N_{kt}} = \frac{q_t - \sigma'_0}{N_{kt}}$$

q_n = Netto spissmotstand
 q_t = Korrigert spissmotstand
 σ'_0 = insitu effektivspenning
 N_{kt} = Bæreevnefaktor

Verdier for bæreevnefaktoren kan etableres både empirisk og teoretisk. Vanligvis bestemmes imidlertid c_{uA} ved hjelp av empirisk baserte verdier for bæreevnefaktor, der resultater fra anisotropiske konsoliderte treaksialforsøk på blokkprøver med høy kvalitet er benyttet som referanser. Korrelasjoner for tolkning av c_{uA} er anigitt i Tabell A-1, både på poretrykksbasis og basert på spissmotstand.

Tabell A-1: Empirisk middelvariasjon bæreevnefaktor benyttet i tolkning av CPTU.

Tolkningsmetode	Empirisk middelvariasjon bæreevnefaktor
Poretrykksbasis, $N_{\Delta u}(B_q)$	$N_{\Delta u} = 1,8 + 7,25 \cdot B_q$
Poretrykksbasis, $N_{\Delta u}(S_t, < 15, OCR, I_p)$	$N_{\Delta u} = 6,9 - 4,0 \cdot \log OCR + 0,07 \cdot I_p$
Poretrykksbasis, $N_{\Delta u}(S_t, > 15, OCR, I_p)$	$N_{\Delta u} = 9,8 - 4,5 \cdot \log OCR + 0 \cdot I_p$
Spissmotstand, $N_{kt}(B_q)$	$N_{kt} = 18,7 - 12,5 \cdot B_q$
Spissmotstand, $N_{kt}(S_t, < 15, OCR, I_p)$	$N_{kt} = 7,8 - 2,5 \cdot \log OCR + 0,082 \cdot I_p$
Spissmotstand, $N_{kt}(S_t, > 15, OCR, I_p)$	$N_{kt} = 8,5 - 2,5 \cdot \log OCR + 0 \cdot I_p$

Udrenert skjærstyrke modellert etter SHANSEP-prinsippet:

Udrenert skjærstyrke er nært relatert til in-situ effektivspenninger og leiras overkonsolideringsgrad. Udrenert skjærstyrke øker med økning i effektivspenning. Denne økningen er avhengig av overkonsolideringsgraden. Udrenert skjærstyrke som er avhengig av overkonsolideringsgraden kan modelleres etter SHANSEP-prinsippet, Karlsrud (2003), ref. [13], og Ladd & Foott (1974), ref. [14]:

$$s_{uA} = \alpha \cdot OCR^m \cdot p'_0$$

α = Normalkonsolideringsforhold av helt ung leire (OCR = 1,0)
 OCR = Overkonsolideringsgrad = $\frac{p'_c}{p'_0}$
 p'_c = Effektiv prekonsolideringsspenning
 p'_0 = Insitu vertikal effektivspenning
 m = Eksponent, som for norske leirer typisk har vist seg å variere mellom ca. 0.6 og 0.9. For eksempel gir lav IP høy m-verdi.

I tolkningen er det valgt å bruke forsiktig anslåtte verdier:

$$\alpha = 0.25$$

$$m = 0.85$$

Ødometerforsøk er utført og viser at grunnen er overkonsolidert med en OCR faktor mellom 2-3. Dette ligger til grunn for parametervalg.

Design udrenert skjærstyrke

Valgte designprofiler er basert på utførte CPTU sonderinger og skjærstyrkeverdier fra konus og enaksiale trykkforsøk. Udrenert skjærstyrke er modellert etter SHANSEP-prinsippet.

Designprofilene er aktiv udrenert skjærstyrke, c_{uA} , som ikke er korrigert for peak oppførsel i sprøbruddmaterialer. Ved stabilitetsberegninger i sensitiv/kvikkleire vil aktiv udrenert skjærstyrke reduseres med 15 %, i henhold til NVEs retningslinjer, gjennom justering av den tilhørende koeffisienten i beregningsprogrammet. I valg av designlinje er det lagt mest vekt på empiriske korrelasjoner for CPTU. Disse er basert på blokkprøvetaking og vil følgelig reduseres med 15 % i materiale med sprøbrudd oppførsel.

pc' og OCR fra CPTU

Prekonsolideringsforhold og grunnens deformasjonsegenskaper er tolket ut i fra CPTU-sonderingene. Data fra CPTU er benyttet til å ekstrapolere dataene fra ødometerforsøk mot dybden. Det er benyttet tolkning fra CPTU både på spissmotstands- og poretrykksbasis. For spissmotstand er følgende forhold benyttet i tolkningen:

$$OCR = \frac{\sigma'_{cq}}{\sigma'_{v0}} \quad \alpha = \text{Normalkonsolideringsforhold; } \alpha = 0.25 \text{ er benyttet}$$

$$\sigma'_{cq} = \frac{q_n}{\alpha \cdot N_{kt}} - a \quad N_{kt} = \text{Spissmotstandsfaktor; } N_{kt} = 10 \text{ er benyttet}$$

$$\sigma'_{v0} = \text{Insitu vertikal effektivspenning}$$

OCR fra registrert poretrykk er tolket som:

$$OCR = \frac{\sigma'_{cu}}{\sigma'_{v0}} \quad \alpha = \text{Normalkonsolideringsforhold; } \alpha = 0.25 \text{ er benyttet}$$

$$\sigma'_{cu} = \frac{\Delta u}{\alpha \cdot N_{\Delta u}} - a \quad N_{\Delta u} = \text{Poretrykksfaktor; } N_{\Delta u} = 8 \text{ er benyttet}$$

$$\Delta u = \text{Poreovertrykk fra CPTU } (\Delta u = u_2 - u_0)$$

Det er lagt mest vekt på tolkning på poretrykksbasis. Tolket pc' og OCR fra CPTU 8 er vist på tegning 416232-RIG-TEG-49 og -57.

A-1.5 Tøyningskompabilitet

Siden det ikke er utført forsøk som kan gi spesifikke ADP forhold for området, er det valgt å benytte erfaringsverdier for anisotropiforholdet. Siden erfaringsverdier ikke tar hensyn til prinsipp om tøyningskompabilitet, har vi konservativt lagt vekt på å velge lave ADP forhold for ikke å overestimere direkte og passiv skjærfasthet.

A-1.6 Anisotropi

Anisotropiforholdene i kvikkleire/leire er basert på erfaringstall fra tidligere laboratorieforsøk på høykvalitets prøver, bl.a. presentert av Karlsrud et.al, ref. [11]. For mager kvikkleire (IP < 5 %) er det tidligere dokumentert svært lave ADP-forhold. Det er utført konsistensgrenser på prøver fra på leiren og den sensitive leiren. Det er foreslått følgende anisotropi forhold:

Profil A og B

Beregningene foreligger fra før og anses som fortsatt gjeldende. Der er det brukt:

Leire:

Forholdet mellom direkte skjær og aktiv skjærfasthet: $S_{uD}/S_{uA} = 0.70$

Forholdet mellom passiv og aktiv skjærfasthet: $S_{uP}/S_{uA} = 0.40$

Sensitiv leire/kvikkleire:

Forholdet mellom direkte skjær og aktiv skjærfasthet: $S_{uD}/S_{uA} = 0.60$

Forholdet mellom passiv og aktiv skjærfasthet: $S_{uP}/S_{uA} = 0.30$

Profil C

Profil C er utført etter dagens standarder for anisotropi og vi har endret skjærfasthetsforhold til følgende:

Leire + sensitiv leire/kvikkleire:

Forholdet mellom direkte skjær og aktiv skjærfasthet: $S_{uD}/S_{uA} = 0.63$

Forholdet mellom passiv og aktiv skjærfasthet: $S_{uP}/S_{uA} = 0.35$

A-1.7 Drenerte styrkeparametereFyllmasser

Anbefalt verdi for friksjonsvinkel er tatt fra Statens vegvesens håndbok V220 ref. [10]., verdier som benyttes i beregninger er $\varphi_k = 38.0^\circ$ ($\tan \varphi_k = 0.78$) og attraksjon $a = 0$ kPa. Forutsettes grove friksjonsmasser.

Leire

Friksjonsverdiene for leirlaget er basert på vurdering gjort i datarapporten, ref. [2] og erfaringsverdier fra Håndbok 220. Følgende karakteristisk friksjonsvinkel er brukt i beregningene: $\varphi = 28.0^\circ$ ($\tan \varphi_k = 0.53$) og attraksjon $a = 10$ kPa.

Kvikkleire og sensitiv leire

Friksjonsverdiene for leir-laget er basert på vurderinger gjort i datarapporten, ref. [2]. Karakteristisk friksjonsvinkel for sensitive masser er satt til $\varphi_k = 26^\circ$ ($\tan \varphi_k = 0.49$). Attraksjonen er valgt til 10 kPa.

Morene

Anbefalt verdi for friksjonsvinkel er tatt fra håndbok 220, verdier som benyttes i beregninger er $\varphi_k = 34.0^\circ$ ($\tan \varphi_k = 0.67$) og attraksjon $a = 0$ kPa.

A-1.8 Materialparametere

Styrkeparametere benyttet i beregningene er angitt i tabell A-2. I henhold til NVEs retningslinjer er c_{uA} profilene redusert med 15 % i kvikkleiren/sensitive masser. Denne reduksjonen er lagt i ADP-faktorer i beregningsprogrammet. Tolkningen av designlinjen er presentert i tegning nr. 416232-RIG-TEG-49. Tabell A-3 oppsummerer skjærstyrken som er brukt i profil A og B. For profil C er det valgt gjennomsnittsverdier.

Tabell A-2: Valgte drenerte materialparametere.

Materiale	Tyngdetetthet, γ	Friksjon, $\tan \varphi_k$	Attraksjon, a
Fyllmasser	18.0 kN/m ³	0.78 ($\varphi_k = 38^\circ$)	0 kPa
Leire	20.0 kN/m ³	0.53 ($\varphi_k = 28^\circ$)	10 kPa
Kvikkleire/sensitiv leire	20.0 kN/m ³	0.48 ($\varphi_k = 26^\circ$)	10 kPa

Tabell A-3: Udrenert skjærstyrke for profil A og B.

Borpunkt (terrengkote)	Su_a (kPa)	
1 (+19)	$= 43 + 3.2 \cdot (Z - 3 \text{ m})$	$Z > 3$
7 (+22)	$= 43 + 3.2 \cdot (Z - 3 \text{ m})$	$Z > 3$
8(+27)	$= 46$	$0 < Z < 8$
	$= 46 + 5.5 \cdot (Z - 8 \text{ m})$	$Z \geq 8$
4 (+23)	$= 47 + 3.5 \cdot (Z - 2 \text{ m})$	$Z > 2$
5 (+22)	$= 47 + 3.5 \cdot (Z - 2 \text{ m})$	$Z > 2$

A-1.9 Grunnvann i beregninger

Det er ikke satt ned poretryksmålere på tomten. Grunnvannstanden fra CPTU i borhull 8 ligger ca. 3 meter under terreng. Ellers er grunnvannstanden antatt å ligge i overgangen mellom fyllmasser og leire, ca. 2-3 m under terreng. På bakgrunn av høyt vanntrykk ut fra borhull 7, er det valgt å legge grunnvannsnivået høyt i knekken opp mot skråningen i profil C.

A-2 Stabilitet

A-2.1 Generelt

I denne fasen er det utført beregninger for:

1. Eksisterende terreng
2. Terreng etter utgraving

Dagens terreng er beregnet ved udrenert totalspenningsanalyse, ADP-analyse, og drenert effektivspenningsanalyse, $\alpha\phi$ -analyse. For beregninger på totalspenningsbasis (ADP-analyser) er det benyttet anisotropisk jordmodell.

Stabiliteten etter utgraving er beregnet med udrenert totalspenningsanalyse samt med drenert $\alpha\phi$ -analyse. Plassering av profilene er vist på plantegning nr. 10201177-RIG-TEG-002.

A-2.2 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet «GeoSuite Stability» versjon 5.0 med beregningsmetode Beast 2003. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetode, og anvender en versjon av lamellmetoden som tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne glideflater i programmet, og det er utført en udrenert beregning av en egendefinert kritisk plan glideflate.

A-2.3 Beregningsresultater

Det er utført stabilitetsberegninger for utvalgte profiler. Profilene er antatt å være mest kritiske på bakgrunn av grunnforhold og topografi.

Følgende fremgangsmåte benyttes for å identifisere kritiske sirkulære glideflater: Det utføres først ett eller flere grovsøk i profilet med tangent søkemetode med stort søkeområde (20-50). Deretter

utføres det finsøk på område med kritisk sirkelsentrum med rTangent søkemetode med et mindre søkeområde (5-20) på grunn av beregningstid.

Sirkulære glideflater med sirkelsentrum lavere enn skråningstopp er vurdert som irrelevante. Sammensatte flater er i hovedsak benyttet for å vurdere glidning i et lag.

A-2.6 Profil C-C

Profil for vurdering av lokalstabilitet ved utgraving av nedkjøringsrampe til parkeringskjeller er forutsatt oppstøttingstiltak av graveskråning. Glidesirkler som går grunnere enn ca. kote + 17 er derfor ikke vurdert.

Profilen går fra øst mot vest, ca. fra jernbanebrua over Rønningsbakken til og med Innherredsveien. Plassering av beregningsprofilen er vist på situasjonsplan, tegning 10201177-RIG-TEG-002.

Plantegningen viser dessuten nye kvikkleireevalueringer av borpunkter. Vi har tolket på nytt vurdering gjort i tidligere oppdrag 416232 i Bp.6 til å være «mulig kvikkleire». Vi har også tatt med et borpunkt sør for Saxenborg gård hentet fra Statens vegvesens rapport Ud450J8, som et ekstra input til tolkningen.

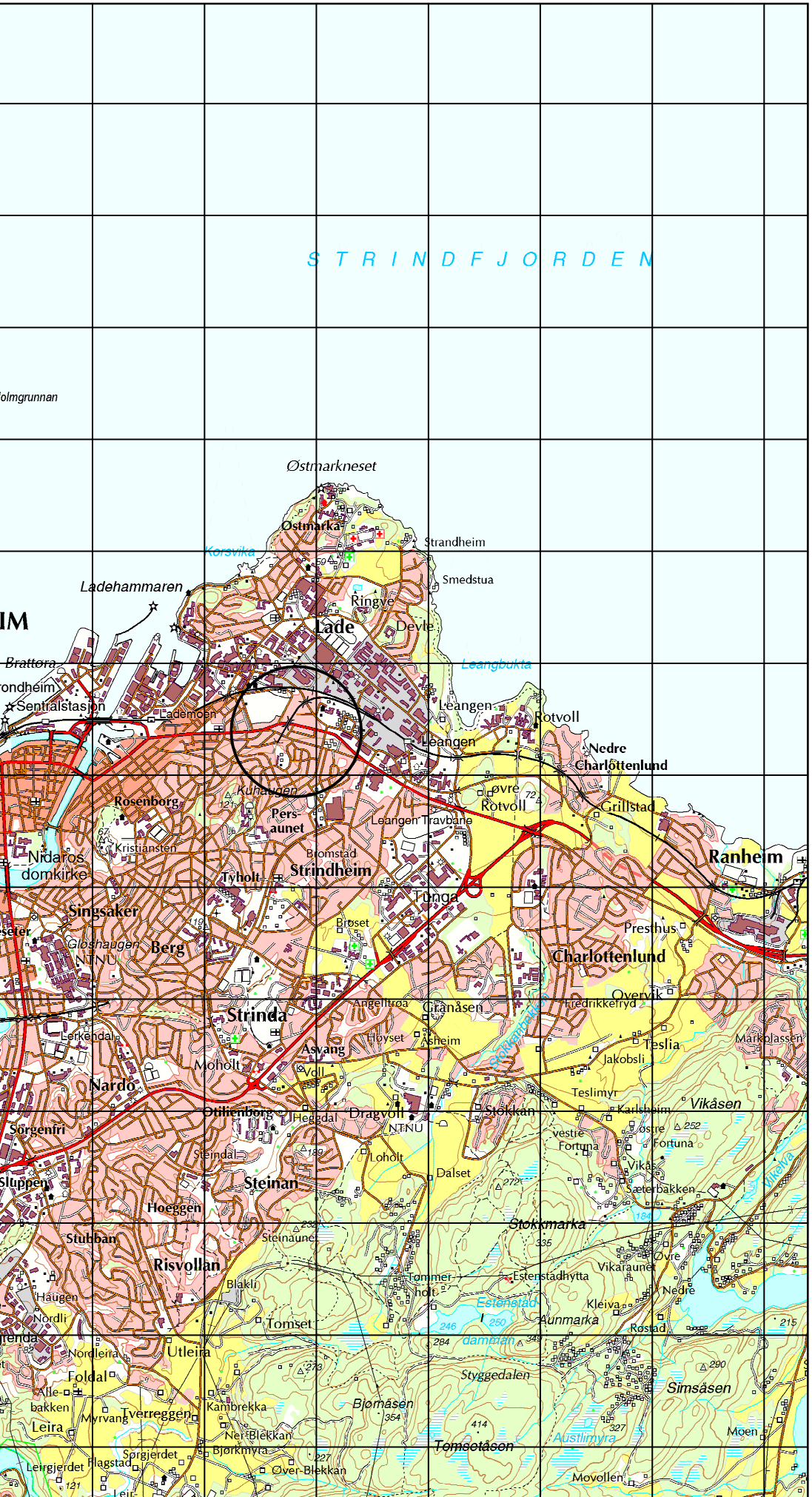
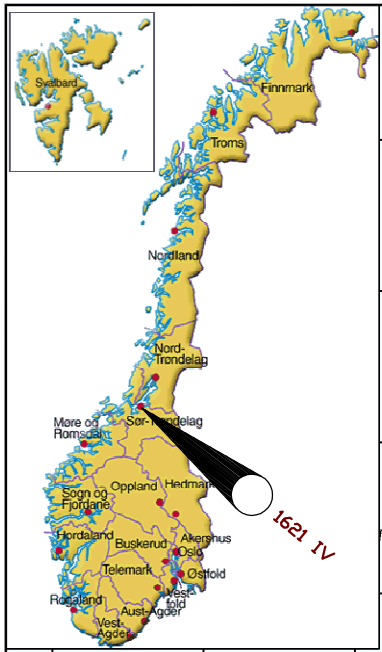
Tolket lagdeling er vist på tegning 10201177-RIG-TEG-200. Grunnforholdene i området viser svært varierende forhold. Tolkning i dette profilet er derfor gjort konservativt, selv om boringer ikke viser kontinuerlig kvikkleirelag i dette profilet. Dybde til berg er i øvre del av profilet antatt noe grunnere enn tolkningen viser.

Beregninger for drenert ($a\phi$) og udrenert (ADP) tilstand er vist på tegningene 10201177-RIG-TEG-300.1 (før utgraving) og -300.2 (etter utgraving). Tabell A-6 oppsummerer beregningsresultatene.

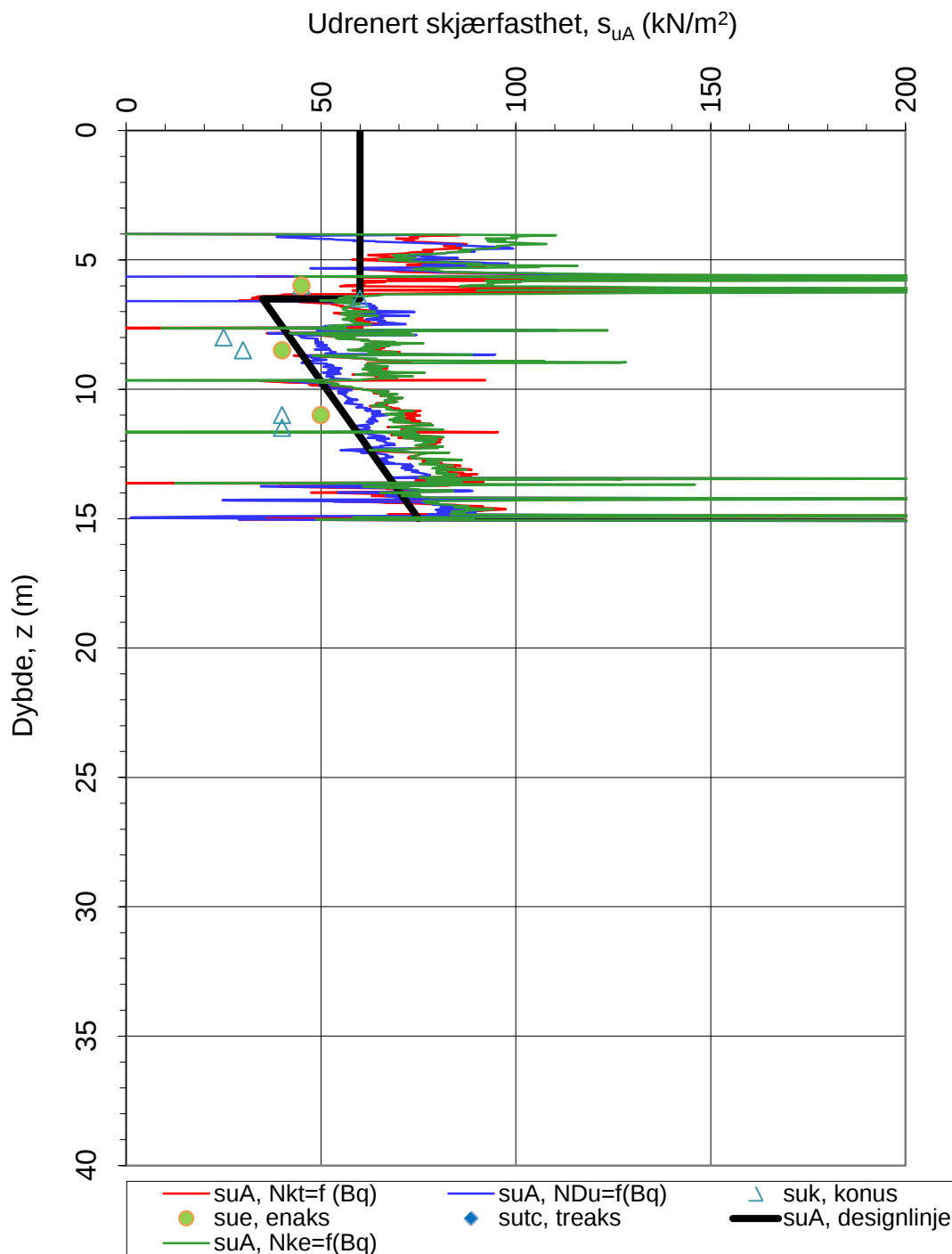
Tabell A-6: Beregningsresultater profil C – C.

10201177-RIG-TEG -	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate	Krav til % vis forbedring
-300.1	Dagens terreng	ADP-analyse	1,91 / 2,16	0
	Dagens terreng	ADP-analyse (plan glideflate)	2,75	0
	Dagens terreng	$a\phi$ -analyse	2,38 / 1,57	0
-300.2	Etter utgraving	ADP-analyse	1,64 / 1,49	0
	Etter utgraving	ADP-analyse (plan glideflate)	1,98	0
	Etter utgraving	$a\phi$ -analyse (plan glideflate)	1,52	0
	Etter utgraving	$a\phi$ -analyse	1,91 / 1,46	0

Z:\04\16\4.16232\4.16232-03 ARBEIDSSOMRÅDE\4.16232-01 RIG\4.16232-04 TEGNINGER\DWG\4.16232-RIG-000-Oversiktskart.dwg - Layout: (A4, Sfående skjema); - Plottet av: amg, Dato: 2014.02.21 kl 8:36



Multiconsult www.multiconsult.no	Innherredsveien 103 Oversiktskart	Status	Fag	Original format	Dato
		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
		416232	RIG-TEG-000		00



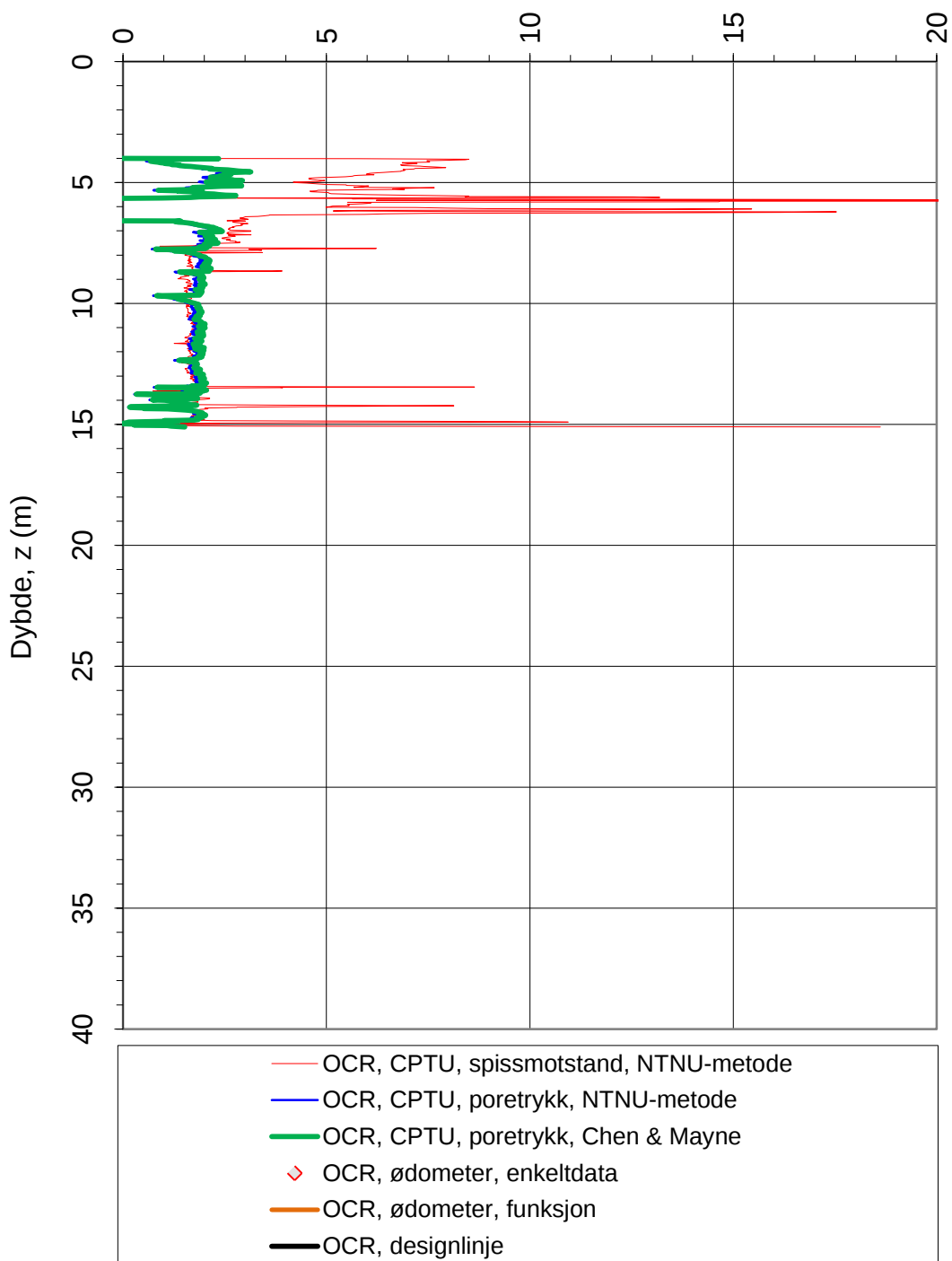
Nkt = (18,7-12,5·B_q)
 NDu = (1,8+7,25·B_q)
 Nke = (13,8-12,5·B_q)

α_c valgt: **0,25**

Referansemetode: Karlsrud et al (1996)

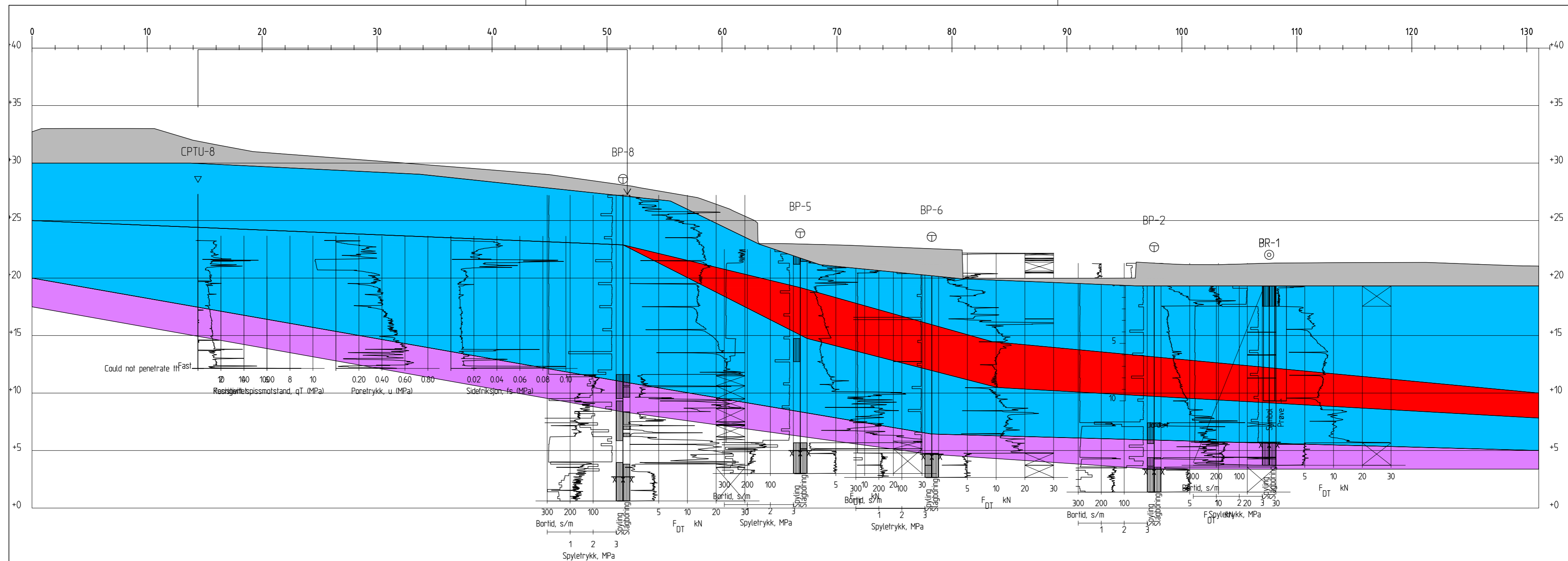
Oppdragsgiver: Innherredsveien 103 AS		Oppdrag: Innherredsveien 103		Tegningens filnavn: 32-CPTU_EXTRA v,4,0_re
Aktiv udrenert skjærfasthet s_{uA} , korrelert mot B_q .				Multiconsult
CPTU id.:	bp,8	Sonde:	4354	
MULTICONSULT AS	Dato: 06,01,2014	Tegnet: TMP	Kontrollert: HAN	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 416232	Tegning nr.: 49	Versjon: 28.11.2013	Revisjon: 0

Prekonsolideringsforhold, $OCR = \sigma'_c / \sigma'_{v0}$ (-)



Referansemetoder 1 og 2: NTNU Senneset, Sandven & Janbu (1989)
 Referansemetode 3: Chen & Mayne (1996)

Oppdragsgiver: Innherredsveien 103 AS		Oppdrag: Innherredsveien 103		Tegningens filnavn: 32-CPTU_EXTRA v,4,0_re
Overkonsolideringsforhold, $OCR = \sigma'_c / \sigma'_{v0}$:				Multiconsult
CPTU id.:	bp,8	Sonde:	4354	
MULTICONSULT AS	Dato: 06,01,2014	Tegnet: TMP	Kontrollert: HAN	Godkjent: ARV
	Oppdrag nr.: 416232	Tegning nr.: 57	Versjon: 28.11.2013	Revisjon: 0

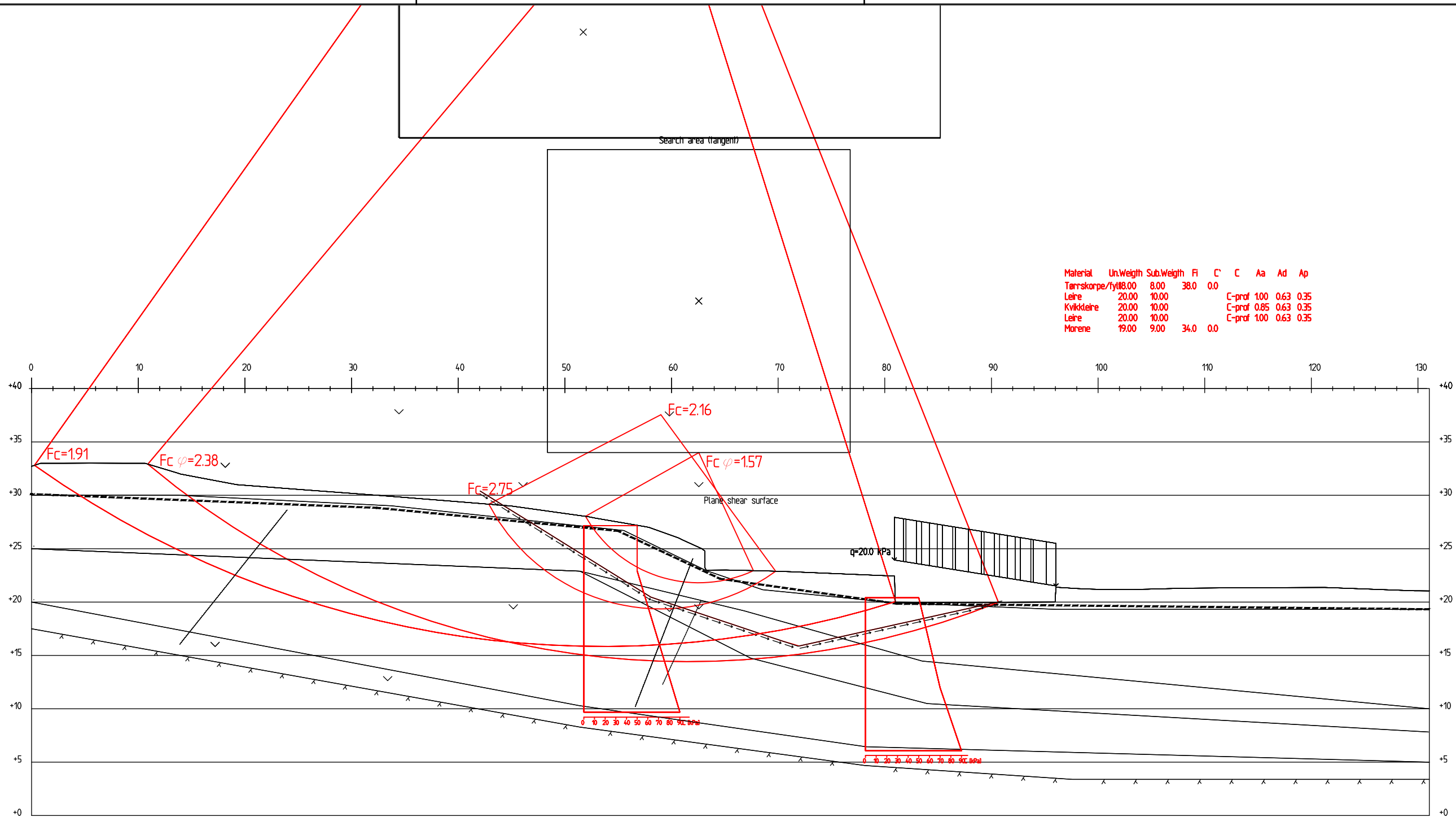


Profil A-A
1: 400

- Tørrskorpe/fyllmasse
- Leire
- Kvikkleire
- Morene

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Innherredsveien 103 AS Innherredsveien 103			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato	05.12.2017	
Profil C - C Tolket lagdeling			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult		Status Utsendt	Konstr./Tegnet TOJ	Kontrollert ALM	Godkjent HAN
		www.multiconsult.no	Oppdragsnr. 10201177	Tegningsnr. RIG-TEG-200	Rev. 00

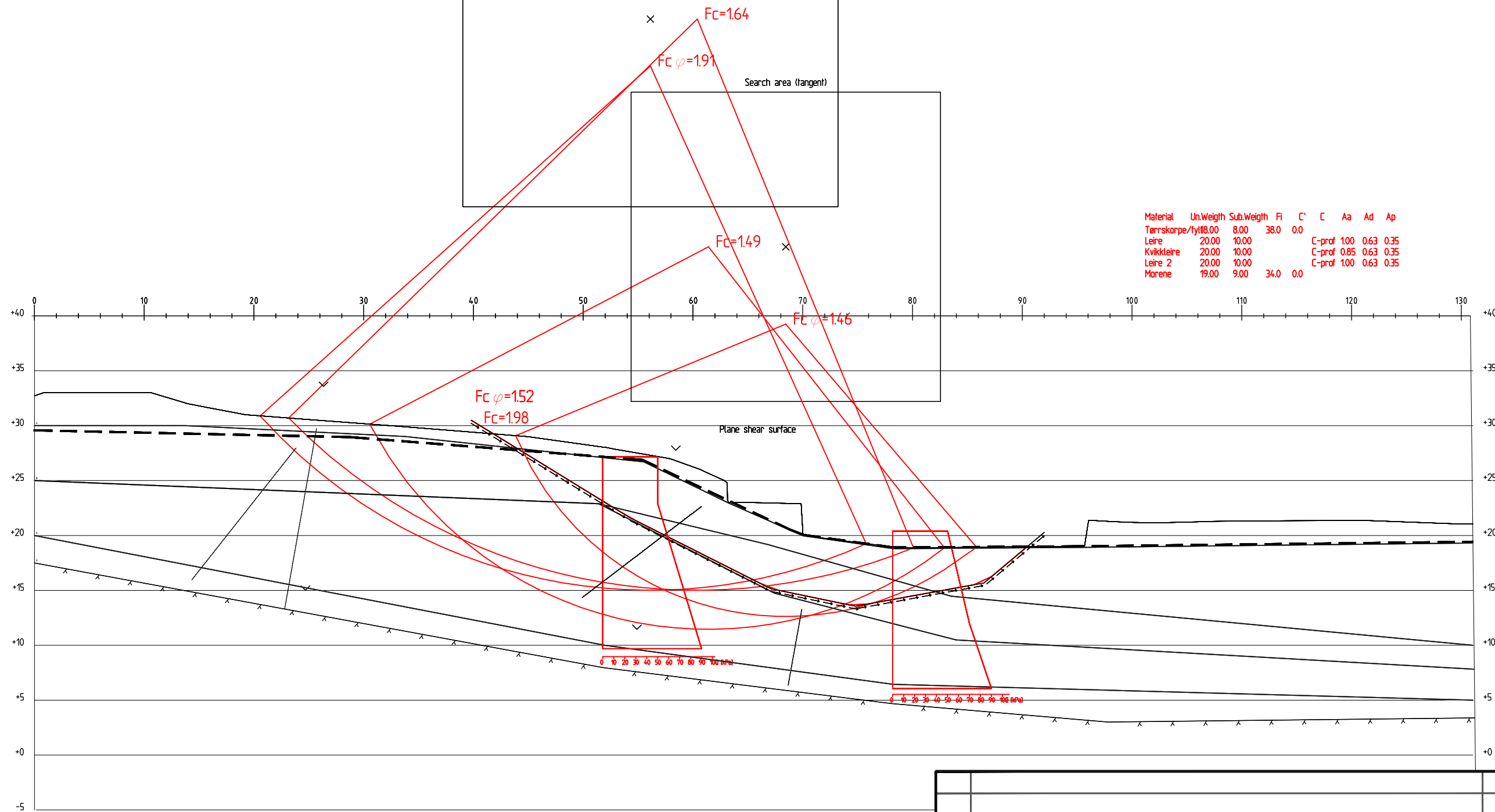
Z:\01020\10201177-01\10201177-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10201177-01 TVF\10201177-01-04 TEGNINGER\10201177-RIG-TEG-300.1_AFI_ADP_førhittak.dwg. - Layout: (A3) - Plottet av: toj. Dato: 2017.12.07 kl 9:47



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	φ	Aa	Ad	Ap
Tærskorpe/fyll	8.00	8.00	38.0	0.0				
Leire	20.00	10.00			C-prof 100	0.63	0.35	
Kvikkleire	20.00	10.00			C-prof 0.85	0.63	0.35	
Leire	20.00	10.00			C-prof 100	0.63	0.35	
Morene	19.00	9.00	34.0	0.0				

00	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Innherredsveien 103 AS Innherredsveien 103			Fag Geoteknikk	Format A3	
			Dato	07.12.2017	
Stabilitetsberegninger profil C - C Før utgraving, ADP og AFI analyser			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult		Status Utsendt	Konstr./Tegnet TOJ	Kontrollert ALM	Godkjent HAN
		Oppdragsnr. 10201177	Tegningsnr. RIG-TEG-300.1		Rev. 00

Z:\01020\10201177-01\10201177-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10201177-01 TVF\10201177-01-04 TEGNINGER\10201177-RIG-TEG-300.2_AFI_ADP_etterfittak.dwg - Layout: (A3) - Plottet av: to.j. Dato: 2017.12.07 kl 10:06



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe/tyll	8.00	8.00	38.0	0.0				
Leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Kvikkleire	20.00	10.00			C-prof	0.85	0.63	0.35
Leire 2	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	34.0	0.0				

00	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Innherredsveien 103 AS Innherredsveien 103			Fag Geoteknikk	Format A3	
			Dato	06.12.2017	
Stabilitetsanalyser profil C - C Etter utgraving, ADP & AFI analyser			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult		Status Utsendt	Konstr./Tegnet TOJ	Kontrollert ALM	Godkjent HAN
		Oppdragsnr. 10201177	Tegningsnr. RIG-TEG-300.2		Rev. 00