
Rapport

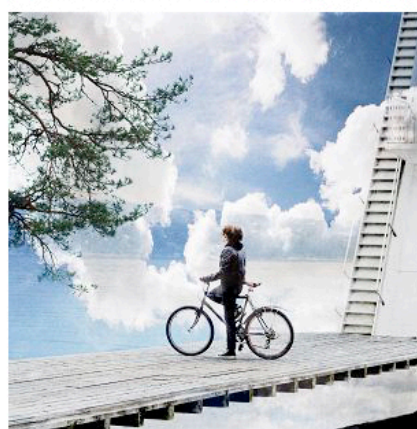
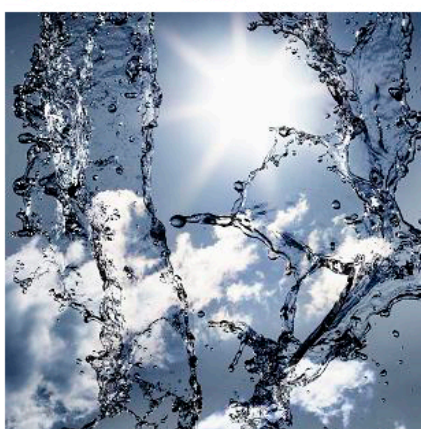
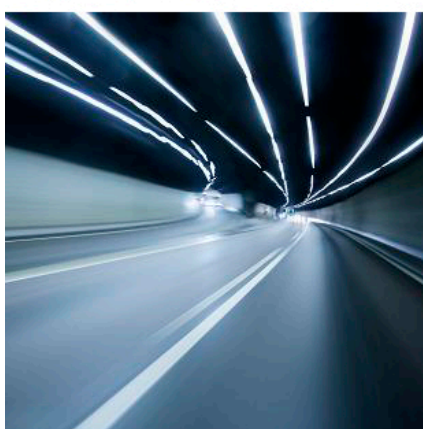
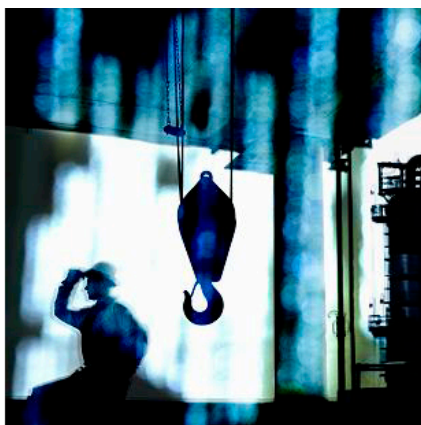
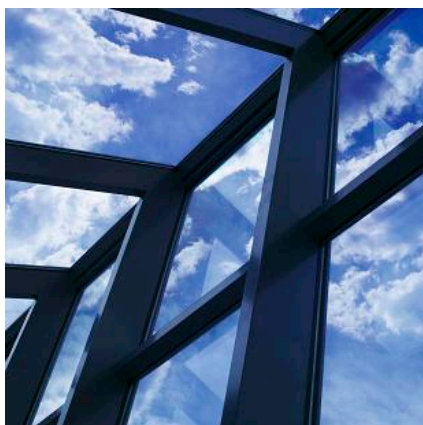
Boligfelt Hovin

OPPDRAKSGIVER
Cervus Eiendom AS

EMNE
Geoteknisk vurderingsrapport

DATO: 06. JUNI 2014

DOKUMENTKODE: 416174-RIG-RAP-002



Multiconsult

Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument Multiconsult.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. Multiconsult har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra Multiconsult.

RAPPORT

OPPDRAAG	Boligfelt Hovin	DOKUMENTKODE	416174-RIG-RAP-002
EMNE	Geoteknisk vurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Cervus Eiendom AS	OPPDRAAGSLEDER	Arne Vik
KONTAKTPERSON	Bent Ramberg	SAKSBEH	Lise Føsund Christiansen
		ANSVARLIG ENHET	3012 Multiconsult AS

SAMMENDRAG

Multiconsult AS er i forbindelse med planlagt boligfelt på Hovin i Melhus kommune engasjert av Cervus Eiendom AS til å utføre geotekniske grunnundersøkelser og orienterende vurdering. Denne rapporten presenterer tolkning av utførte grunnundersøkelser samt vurdering av skredfare, stabilitet og en orienterende vurdering av fundamenteringsforholdene på tomteområdet.

Feltundersøkelsene har bestått av 2 dreietrykksonderinger, 13 totalsonderinger, 1 trykksondering (CPTU), innstallering av 2 poretrykksmålere og opptak av 3 prøveserier. Laboratorieundersøkelsene omfatter rutineundersøkelser på samtlige prøver. I tillegg er det utført et ødometer- og et treaksialforsøk på opptatte prøver.

Sonderingene på selve tomteområdet indikerer et fast topplag av grovere masser med mektighet mellom 2 og 6 m. Under det faste laget er det et mektig lag med relativt liten og konstant sonderingsmotstand i dybden. Opptatte prøver viser at laget med liten sonderingsmotstand består av leire med silt- og finsandlag. Leiren er meget fast i uomrørt tilstand. Samtidig er leiren meget sensitiv og defineres som sprøbruddmateriale og delvis som kvikkleire. Sondering oppe i skråningen nordvest for tomteområdet har påvist berg på ca. 2 m dybde under terreng. På selve tomteområdet nedenfor foten av skråningen er dybde til faste masser / antatt berg i størrelsesorden 20 – 30 m. Generelt øker løsmassemektigheten fra foten av skråningen i nordvest mot elven i sør.

Grunnvannsstanden er registrert 3 – 4 m under terreng.

Stabiliteten i skråningen på tomten anses som god grunnet faste masser og lite løsmassedekning. På selve utbyggingsområdet ligger den påviste kvikkleiren/sprøbruddmaterialet over 5-7 m under dagens terreng. I tillegg ligger kvikkleiren minst 4 m under elvenivået i Gaua. Det er ingen indikasjoner på at det pågår erosjon i finkornige masser i elveløpet. Stabiliteten vurderes som god såfremt en ikke kommer i berøring med leirmassene og det vurderes at det ikke er reell skredfare i området ved dagens situasjon. Med planlagt utbygging bestående av eneboliger, småhus/rekkehus med tilhørende infrastruktur, påregnes kun små terrenginngrep som ikke vil påvirke områdestabiliteten.

Videre tilrås at ledningsgrøftene ikke føres i dypere nivå enn 2-3 m, slik at det unngås å komme i nærheten av de sensitive massene.

Konkrete planer for terrenginngrep i forbindelse med etablering av boliger, vegger og ledningsanlegg må forelegges geotekniker for kontroll slik at stabilitetsforholdene blir ivaretatt ved utbyggingen.

00	06.06.2014	Geoteknisk vurderingsrapport	Lise Føsund Christiansen	Arne Vik	Olav Årbogen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlag.....	5
3	Topografi og grunnforhold	5
3.1	Topografi.....	5
3.2	Grunnforhold	6
4	Utredning av skredfare	7
4.1	Generelt	7
4.2	Utbredelse av kvikkleire.....	8
4.3	Vurdering av reell skredfare	8
5	Sikkerhetsprinsipper	8
5.1	Geotekniske problemstillinger.....	8
6	Geoteknisk vurdering.....	9
6.1	Stabilitet.....	9
6.2	Fundamentering	9
7	Sluttkommentar	10
8	Referanser	10

Tegning

416174-RIG-TEG	- 000	Oversiktskart
	- 002	Klassifisering av borpunktene
	- 040.1	CPTU i BP.12. Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i
	- 040.2	CPTU i BP.12. Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2
	- 040.3	CPTU i BP.12. Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f
	- 040.4	CPTU i BP.12. Jordartsidentifikasjon fra CPTU data – q_t og B_q
	- 040.5	CPTU i BP.12. Dokumentasjon måldata
	- 075.1	Kontinuerlig ødometerforsøk, PR.12 dybde 10,50m, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v
	- 075.2	Kontinuerlig ødometerforsøk, PR.12 dybde 10,50m, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b / σ
	- 090.1	Aktivt treaksialforsøk, PR.12, dybde 8,38m, Deviatorspenningssti. NTNU-plott
	- 090.2	Aktivt treaksialforsøk, PR.12, dybde 8,38m, Poretrykks- og mobiliseringsforløp
	- 090.3	Aktivt treaksialforsøk, PR.12, dybde 8,38m, Vannutpressing – tid, konsolideringsfase

Vedlegg

Vedlegg A	Prosjekteringsforutsetninger og materialparametere
Vedlegg B	Klassifisering av borpunkt
Vedlegg C	Rapport Ud 318 A Grunnundersøkelser FV. U-475 Gaua bru utført av Vegkontoret i Sør – Trøndelag, laboratoriet

1 Innledning

I forbindelse med planlagt boligfelt på Hovin i Melhus kommune er Multiconsult AS engasjert av Cervus Eiendom AS til å utføre grunnundersøkelser og orienterende geoteknisk vurdering av fundamenteringsforholdene på tomteområdet og av områdestabiliteten.

Foreliggende rapport presenterer tolkning av utførte grunnundersøkelser og resultater fra stabilitetsvurderinger.

Grunnundersøkelsene er presentert i geoteknisk datarapport fra Multiconsult, rapport nr. 416174-RIG-RAP-001.

På grunn av påviste grunnforhold med kvikkleire / sprøbruddsmateriale på tomten ble det underveis i oppdraget vurdert nødvendig å foreta en detaljert kartlegging av kvikkleireforekomsten og hvorvidt denne hadde utbredelse ned til elven.

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2008 /1/.

2 Grunnlag

Grunnlaget for våre vurderinger er:

- «Reguleringsplan for boligfelt Gauldalen gnr 236, Bnr 1, i Melhus kommune», datert 07.09.2012 fra Norgeshus AS.
- «Planbeskrivelse. Reguleringsplan, boligfelt Gauldalen» Norgeshus.

I tillegg er tidligere grunnundersøkelser i området lagt til grunn. Dette omfatter rapport Ud 318 A Grunnundersøkelser FV. U-475 Gaua bru utført av Vegkontoret i Sør – Trøndelag, laboratoriet. Det ble her utført grunnundersøkelser i forbindelse med Gaua bro, som ligger noe nord for tomten. Undersøkelsene viser at grunnen består av et fast topplag av stein- og grusmasser med tykkelse ca. 2- 3 m. Under er det silt og leire. I dybden er leiren sensitiv, og i et av borpunktene er det påvist kvikkleire i 8 m dybde.

3 Topografi og grunnforhold

3.1 Topografi

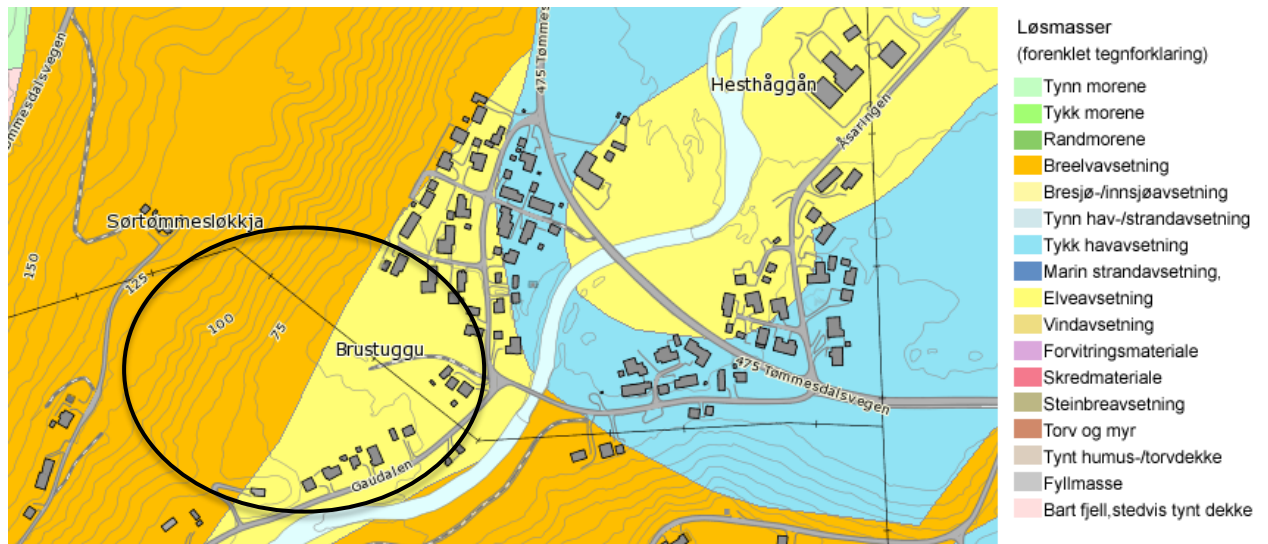
Det planlagte boligfeltet ligger ca. 1 km vest for Hovin sentrum og planområdet er på ca. 40 daa. Planområdet grenser til eksisterende boligbebyggelse i nord, øst og sør og skog i vest. Nordvest for planområdet er det et skogkledd område der terrenget faller av fra vest mot øst og ligger mellom ca. kote +120 og +65. Det bratteste partiet ligger i vestre del av planområdet. Selve området hvor det planlegges boliger er tilnærmet flatt og ligger mellom ca. kote +70 og +65. Sør og øst for planområdet renner elven Gaua.

I elveløpet og i elveskråningene er det registrert grove masser av stein og grus. Elven er grunn på det aktuelle partiet og det er også liten avstand mellom topp elveskråning og selve elveløpet.

Alle kotehøyder refererer til NN 2000.

3.2 Grunnforhold

Utsnitt fra kvartærgeologisk kart for planområdet fremgår av Figur 1. I henhold til kvartærgeologisk kart består øvre løsmasselag på tomten av breelvavsetning i vestre del og elveavsetninger i østre del. Nordøst for området er det tykk havavsetning.



Figur 1: Kvartærgeologisk kart over planområdet (www.ngu.no).

For detaljert beskrivelse av grunnforholdene henvises det til rapport 416174-RIG-RAP-001 /2/.

Sondering oppe i skråningen nordvest for tomteområdet har påvist berg på ca. 2 m dybde under terreng. På selve tomteområdet nedenfor foten av skråningen er dybde til faste masser / antatt berg i størrelsesorden 20 – 30 m. Generelt øker løsmassemektigheten fra foten av skråningen i nordvest mot elven i sør.

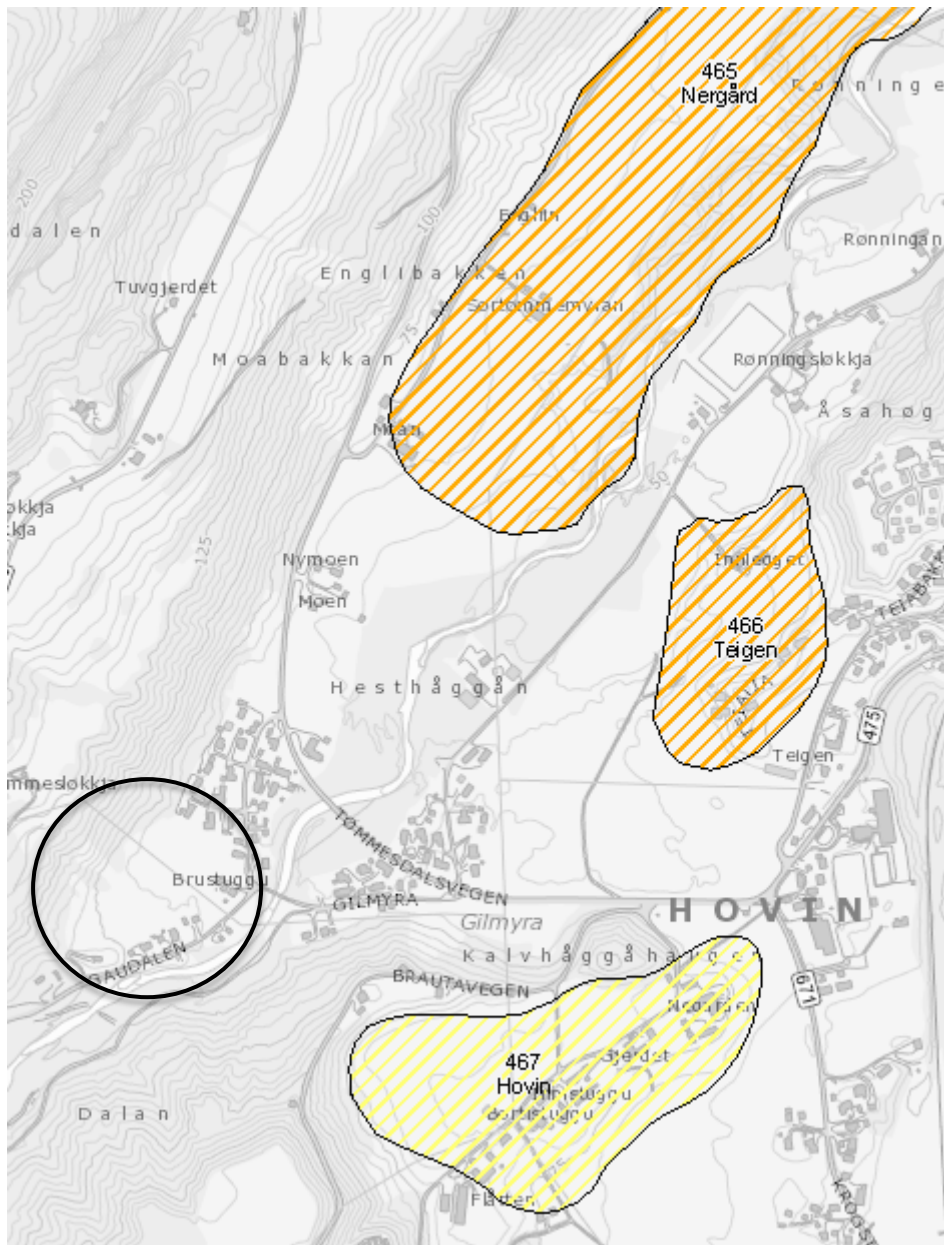
Sonderingene på selve tomteområdet indikerer et fast topplag av grovere masser med mektighet mellom 2 og 6 m. Under det faste laget er det et mektig lag med relativt liten og konstant sonderingsmotstand i dybden. Opptatte prøver viser at laget med liten sonderingsmotstand består av leire med silt- og finsandlag. Leiren er meget fast i uomrørt tilstand. Samtidig er leiren meget sensitiv og defineres som sprøbruddmateriale og delvis som kvikkleire. Sprøbruddmateriale/kvikkleiren ligger fra ca. 5-7 m under terrengnivå på det planlagte boligområdet. Kvikkleiren har utbredelse ut mot Gaua, og sprøbruddmateriale/kvikkleiren ligger fra ca. 4 m dybde under elvebunnen. Det er lav vanndybde i elven på strekningen og det er grove steinmasser i elveløpet. Det pågår ikke erosjon i finkornige masser.

Det er satt ned 2 elektriske poretrykksmålere, i BP.5 og 12. Målerne viser at grunnvannstanden er hhv. 3,0 m og 3,7 m under terreng. Se Vedlegg A for flere detaljer.

4 Utredning av skredfare

4.1 Generelt

Planområdet ligger ikke i en kjent kvikkleiresone iht. NVEs kvikkleirekartlegging, men det fins 3 soner i nærheten, Nergård og Teigen med middels faregrad og Hovin med lav faregrad.



Figur 2: Kartlagt kvikkleiresoner i nærheten av tomten (www.skrednett.no).

Iht. NVEs retningslinjer 2/2011 «Flom- og skredfare i arealplaner» har utredning på reguleringsplannivå som mål å avklare reell kvikkleireskredfare hvor det planlegges utbygging. Dersom slik utredning ikke er gjort på reguleringsplannivå, skal dette utføres for byggeplan.

Ved utredning av reell skredfare skal fareområdene avgrensnes, beskrives og vurderes i forhold til gitte sikkerhetskrav avhengig av sonens faregrad og tiltakskategori.

4.2 Utbredelse av kvikkleire

Basert på utførte grunnundersøkelser og topografiske forhold, er det gjort en vurdering av utbredelse av kvikkleire i og utenfor planområdet. Klassifisering av borpunkter mhp. kvikkleire framgår av tegning 416174-RIG-TEG-002. Det utelukkes ikke at det kan være sammenhengende kvikkleire mellom planområdet og sone Nergård. På grunn av topografiske forhold med tilnærmet flatt terreng, er det likevel ikke funnet grunnlag for å utvide sone Nergård sørover mot planområdet for det planlagte boligfeltet.

Borpunkter fra alle kjente grunnundersøkelser er vist på tegning 416174-RIG-TEG-002 og markert med farger som angir om det er påvist, antatt eller ikke funnet kvikkleire i punktet. Det er ikke foretatt en avgrensning av området med kvikkleire. Boringer der det er påvist kvikkleire eller sprøbruddsmateriale er vist med rød farge, mens boringer uten kvikkleire / sprøbruddsmateriale er vist med grønn farge. Boringer med oransje farge angir punkt med mulig kvikkleire / sprøbruddsmateriale.

Vedlegg B, Klassifisering av borpunktene, gir en oversikt over materialet i de ulike borpunktene.

4.3 Vurdering av reell skredfare

Det er utført en vurdering av mulig skredfare i henhold til NVEs retningslinjer /6/. Planområdet ligger ikke innenfor en eksisterende faresone eller utløpsområdet for skred. Det er påvist kvikkleire på planområdet, men terrengforholdene er slik at det ikke er reell skredfare vurdert ut i fra grunnforhold og terrenghelning. Området er klarert med hensyn på fare for kvikkleireskred, og det synes ikke grunnlag for å opprette en egen faresone for kvikkleireskred.

5 Sikkerhetsprinsipper

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt, og er grunnlagt i Vedlegg A:

- Geoteknisk kategori 2
- Pålitelighetsklasse (CC / RC) 1
- Kontrollklasse 1 «Begrenset» for prosjektering og utførelse
- Grunntype S₂ for vurdering av seismisk påvirkning

5.1 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for utbyggingen er hovedsakelig relatert til

- Fundamentering av boliger
- Etablering av ledningsanlegg
- Stabilitet ved eventuelle gravearbeider langs foten av skråningen i vest.

6 Geoteknisk vurdering

6.1 Stabilitet

I skråningen vest for tomten er det små løsmassemektheter og faste grunnforhold. Langs sidene i unnavnet til de tidligere hoppbakkene i skråningen er det delvis oppfylt med «fløssberg», sannsynligvis planerte masser fra utjevning av terrenget i bakken. Dette indikerer små løsmassemektheter i hele skråningen. Stabiliteten i skråningen ovenfor boligområdet vurderes derfor som god.

På selve utbyggingsområdet ligger den påviste kvikkleiren / sprøbruddmaterialet over 5-7 m under dagens terreng. I tillegg ligger kvikkleiren minst 4 m under elvenivået i Gaua. Det er ingen indikasjoner på at det pågår erosjon i finkornige masser i elveløpet.

Med svært små høydeforskjeller, et fast topplag av grovere løsmasser samt meget fast silt / leire i uomrørt tilstand videre i dybden, vurderes stabiliteten i området å være god. Dette gjelder under forutsetning av at det ikke utføres grunnarbeider som kommer i berøring med de sensitive leirmassene i dybden.

Med planlagt utbygging bestående av eneboliger, småhus/rekkehus med tilhørende infrastruktur, påregnes kun små terrenginngrep som ikke vil påvirke områdestabiliteten.

Det tilrås imidlertid at det ikke planlegges utgraving for boliger inn i foten av skråningen i vest uten at det foretas supplerende grunnundersøkelser for å avklare løsmassemektheten. Dette skyldes at det ved lokalt større løsmassemektheter og eventuelt bløt grunn i skråningsfoten, kan oppstå stabilitetsmessige problemer.

Videre tilrås at ledningsgrøftene ikke føres i dypere nivå enn 2-3 m, slik at det unngås å komme i nærheten av de sensitive massene.

Konkrete planer for terrenginngrep i forbindelse med etablering av boliger, vegger og ledningsanlegg må forelegges geotekniker for kontroll slik at stabilitetsforholdene blir ivaretatt ved utbyggingen.

6.2 Fundamentering

Da vi ikke er forelagt noen konkrete utbyggingsplaner for de ulike boligtomtene, er våre vurderinger av generell karakter.

Generelle retningslinjer for fundamentering av boligbyggene kan oppsummeres som følger:

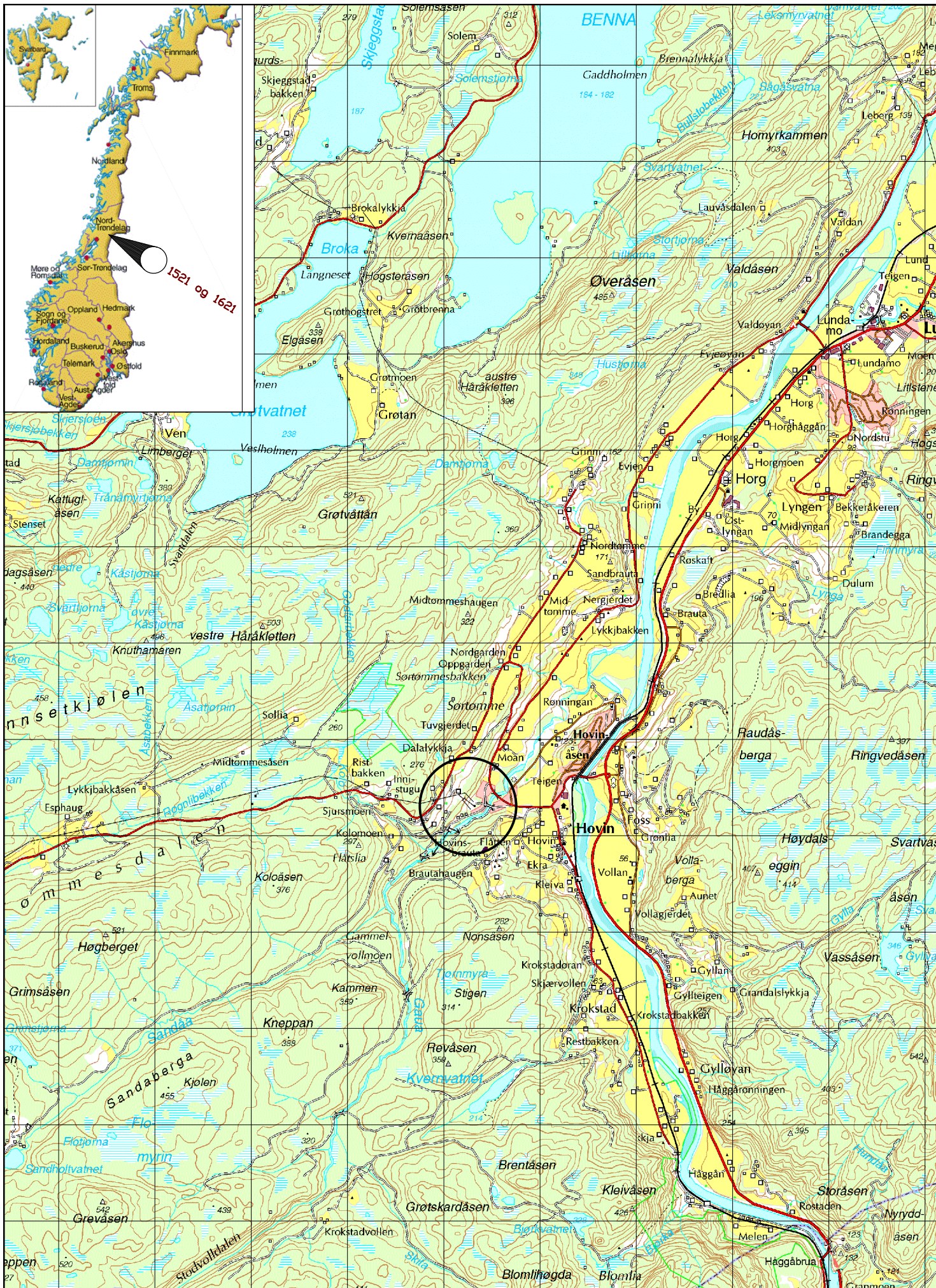
- Det bør foretas masseutskifting av matjord, humusholdige masser ned til original mineralisk grunn. Endelig masseutskiftningsomfang bestemmes underveis.
- Utskiftede masser må erstattes med kvalitetsmasser av sprengstein eller pukk som legges ut lagvis og komprimeres i henhold til tabell 2 i NS 3458, normal komprimering. Kvalitetsfyllinger bør ha horisontal bredde på minimum 1 m utenfor bankett.
- Det må påberegnes fundamentering til frostfri dybde eller frostisolering av fundamenter og gulv på grunnen.
- For å redusere setninger på grunn av inntrengning av finstoff i sprengstein eller pukk vil vi tilrå separasjonsduk mellom fyllmasser og leire. Det bør benyttes separasjonsduk 1.4 iht. NorGeoSpec 2002 mellom original grunn og sprengstein / pukk.

7 Sluttkommentar

Da vi ikke er forelagt noen konkrete utbyggingsplaner for de ulike boligtomtene, er våre vurderinger av generell karakter. Endelige planer bør oversendes geotekniker for kontroll.

8 Referanser

- /1/ Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring – Krav», Standard Norge, Norsk standard (ISO) NS-EN ISO 9001:2008, Des. 2008
- /2/ Multiconsult AS rapport 416174-RIG-RAP-001 «Grunnundersøkelser» (2014)
- /3/ Standard Norge (2004). Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008
- /4/ Standard Norge (2004) Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismiskpåvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. NS-EN1998-1:2004+NA:2008
- /5/ Standard Norge (2002). Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN1990-1:2002 + NA:2008
- /6/ NVE, «Flaum- og skredfare i arealplaner», Retningslinjer 2 2011.



Multiconsult www.multiconsult.no	Hovins boligfelt Oversiktskart	Status	Fag	Geoteknikk	Original format	Dato			
		Konstr./Tegnet	LFC	Kontrollert	ARV	Godkjent	OAA	Målestokk	1:50 000
		Oppdragsnr.	416174	Tegningsnr.	RIG-TEG-000		Rev.		

KLASSIFISERING AV BORPUNKT:

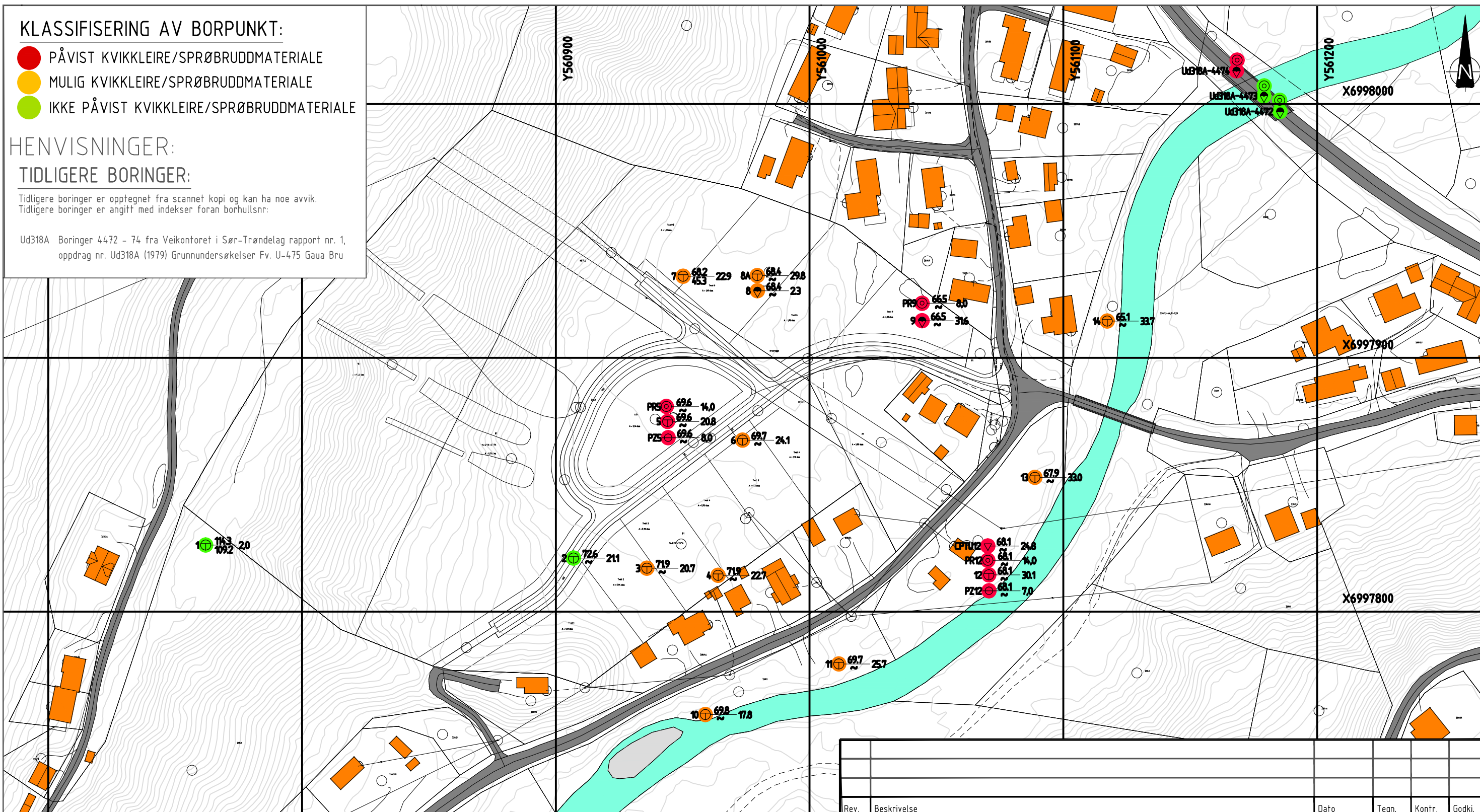
- PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- IKKE PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE

HENVISNINGER:

TIDLIGERE BORINGER:

Tidligere boringer er opptegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Tidligere boringer er angitt med indekser foran borhullsnr:

Ud318A Boringer 4472 - 74 fra Veikontoret i Sør-Trøndelag rapport nr. 1, oppdrag nr. Ud318A (1979) Grunnundersøkelser Fv. U-475 Gaua Bru



TEGNFORKLARING:

- | | | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| ● DREIESONDERING | ⊙ PRØVESERIE | ⊖ PORETRYKKMÅLING |
| ○ ENKEL SONDERING | □ PRØVEGROP | ⊕ KJERNEBORING |
| ▼ RAMSONDERING | ◆ DREIETRYKKSONDERING | ☆ FJELLKONTROLLBORING |
| ▽ TRYKKSONDERING | ⊠ SKRUPLATEFORSØK | ⋈ BERG I DAGEN |
| ⊕ TOTALSONDERING | + VINGEBORING | |

KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
BORBOK NR:
LAB.BOK NR:

Digitalt kart fra Cervus Eiendom AS
UTM Sone 32V
NN 2000
GPS GLONAS CPOS
20741 og 22025
2069 og 2196

EKSEMPEL
BP 1 ⊕ 430 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
28.2 — ANTATT BERGKOTE

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
------	-------------	------	-------	--------	--------

Cervus Eiendom AS
Boligfelt Hovin

Klassifisering av borpunktene
Grunnundersøkelser

Fag: Geoteknikk
Format: A3
Dato: 03.06.2014

Format/Målestokk:
1:1500

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status
Utsendt

Oppdragsnr.

416174

Konstr./Tegnet
LFC

Tegningsnr.

RIG-TEG-002

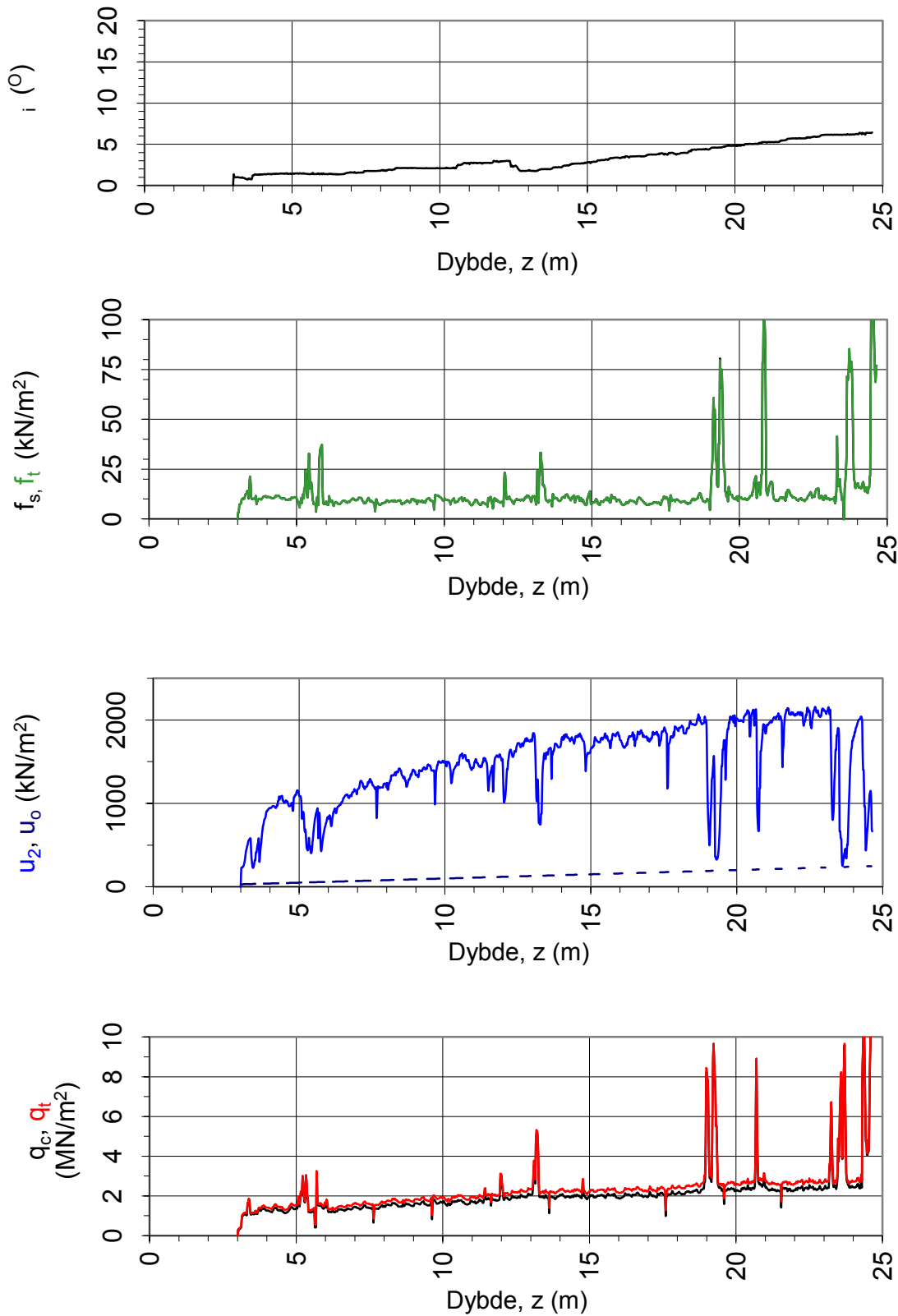
Kontrollert
ARV

Godkjent

OAA

Rev.

00



Oppdragsgiver:

Cervus Eiendom AS

Oppdrag:

Boligfelt Hovin

Tegningens filnavn:

416174_CPTU_Extra

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

BP12.cpt

Sonde:

4354

MULTICONSULT AS

Dato:

07.01.2014

Tegnet:

LFC

Kontrollert:

ARV

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

416174

Tegning nr.:

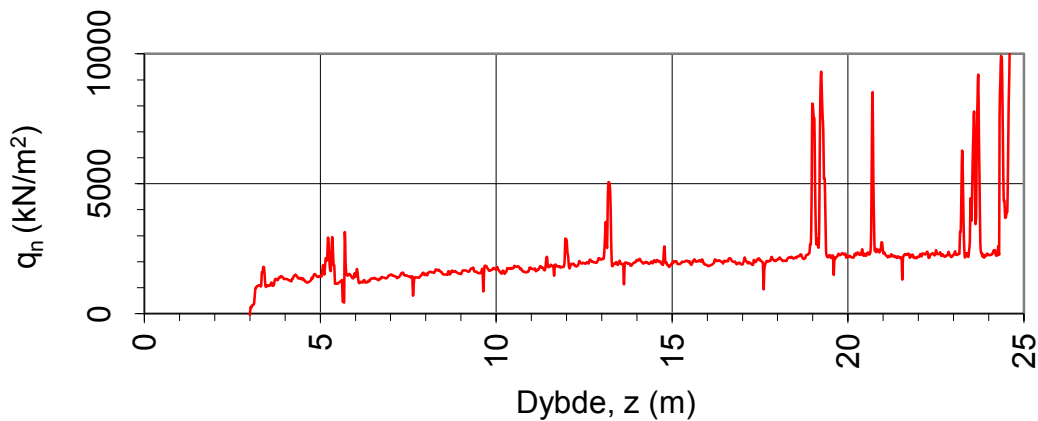
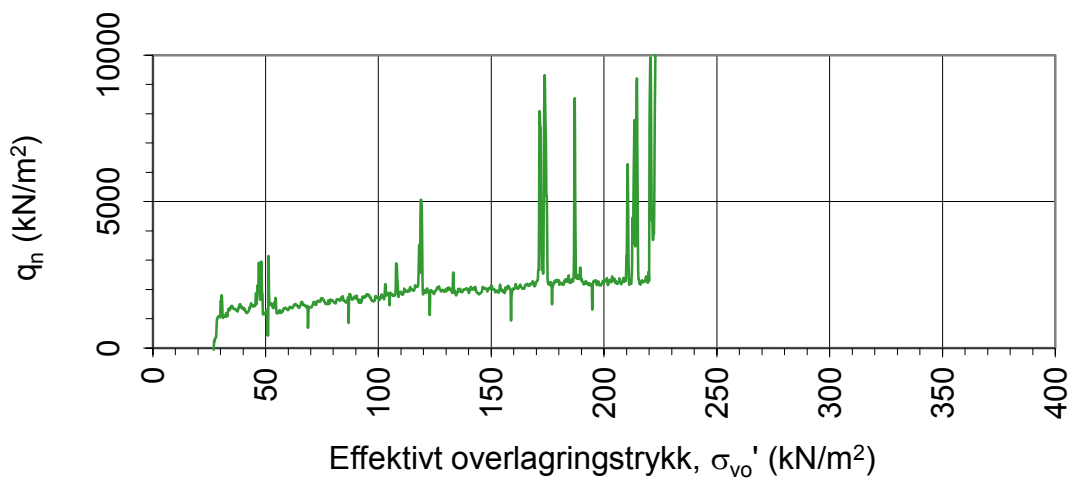
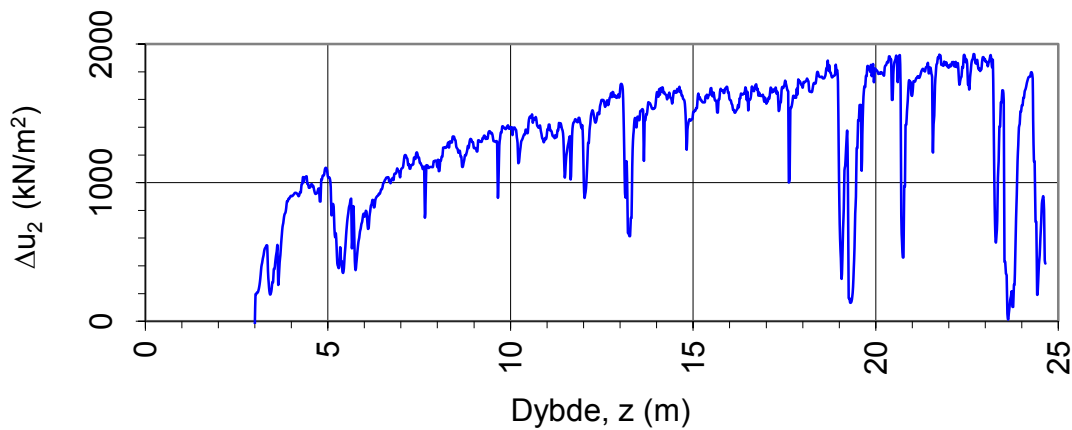
40.1

Versjon:

28.11.2013

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

Cervus Eiendom AS

Oppdrag:

Boligfelt Hovin

Tegningens filnavn:

416174_CPTU_Extra

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

BP12.cpt

Sonde:

4354

MULTICONSULT AS

Dato:

07.01.2014

Tegnet:

LFC

Kontrollert:

ARV

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

416174

Tegning nr.:

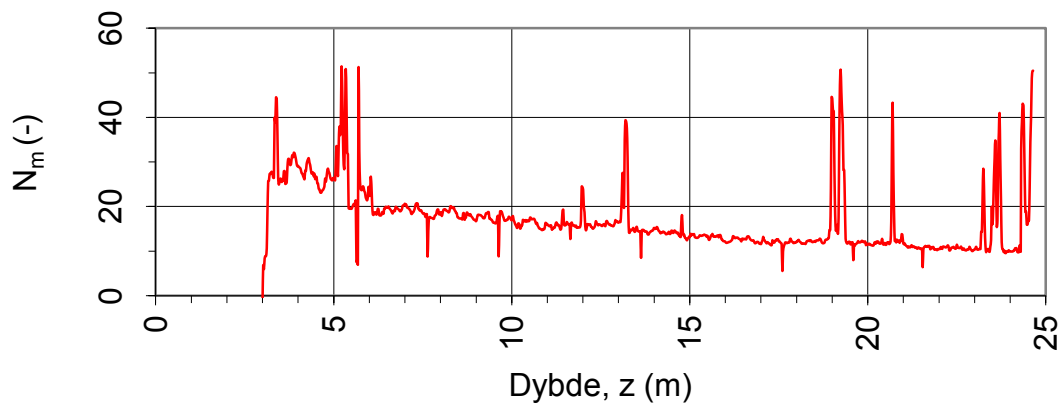
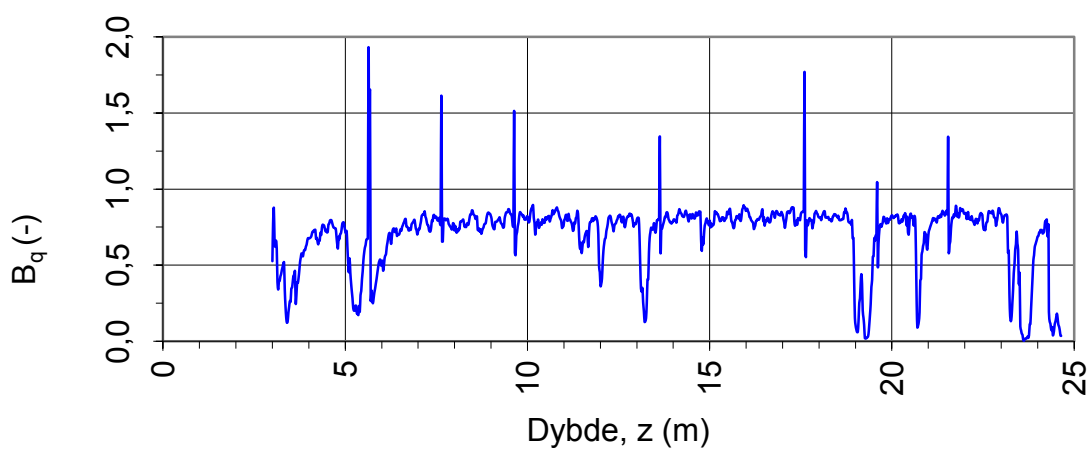
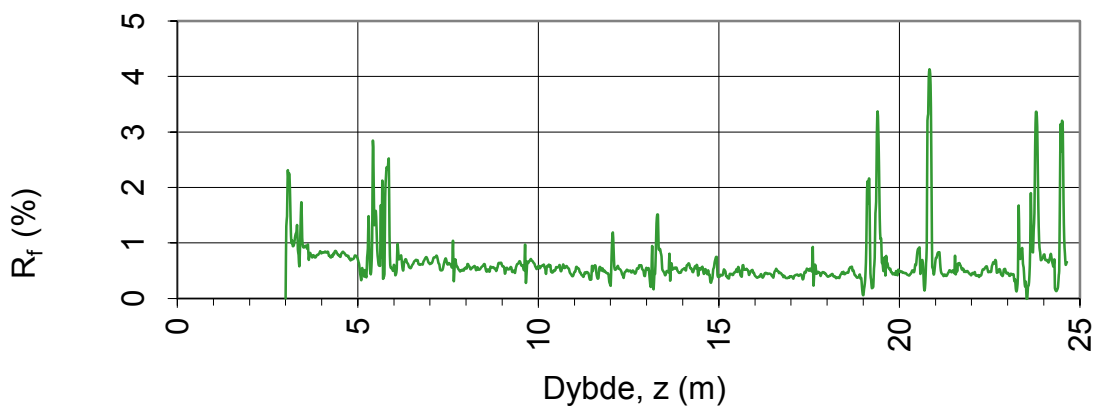
40.2

Versjon:

28.11.2013

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

Cervus Eiendom AS

Oppdrag:

Boligfelt Hovin

Tegningens filnavn:

416174_CPTU_Extra

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

BP12.cpt

Sonde:

4354

MULTICONSULT AS

Dato:

07.01.2014

Tegnet:

LFC

Kontrollert:

ARV

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

416174

Tegning nr.:

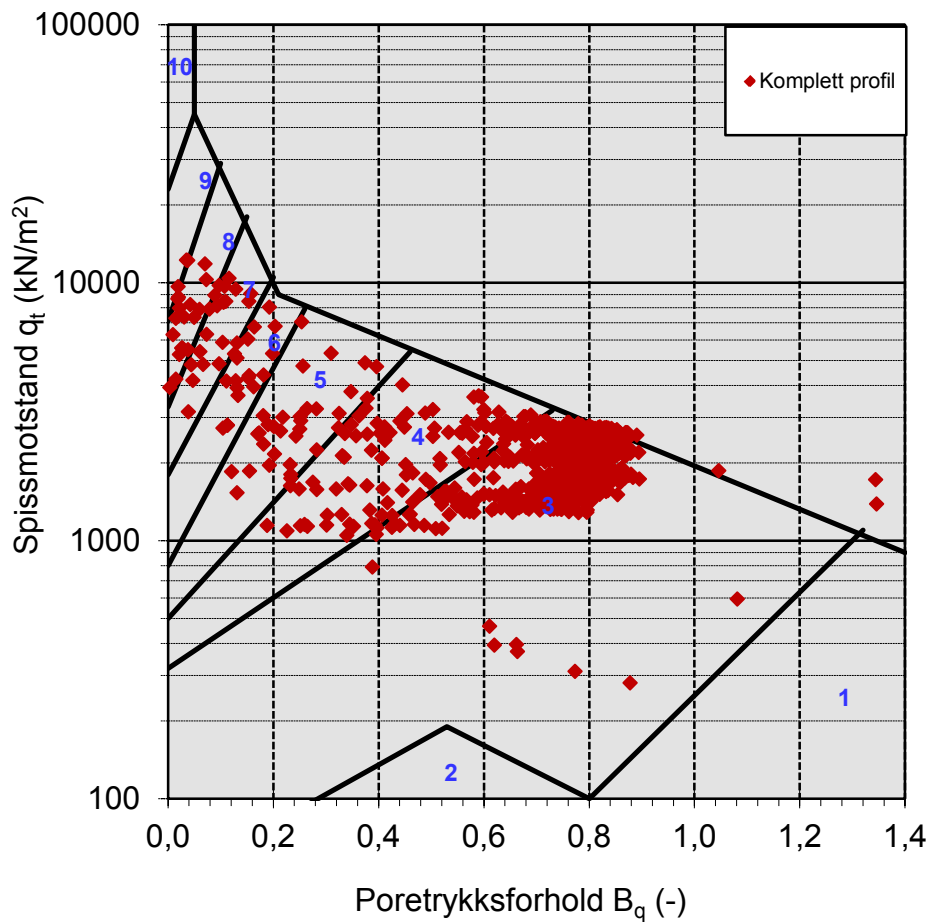
40.3

Versjon:

28.11.2013

Revisjon:

0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt	
8	Sand - siltig sand	
9	Sand	
10	Grusig sand - sand	
11	Meget fast, finkornig materiale	
12	Sand - leirig sand	

Oppdragsgiver:

Cervus Eiendom AS

Oppdrag:

Boligfelt Hovin

Tegningens filnavn:

416174_CPTU_Extra

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q .

Multiconsult

CPTU id.:

BP12.cpt

Sonde:

4354

MULTICONSULT AS

Dato:

07.01.2014

Tegnet:

LFC

Kontrollert:

ARV

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

416174

Tegning nr.:

40.4


Versjon:

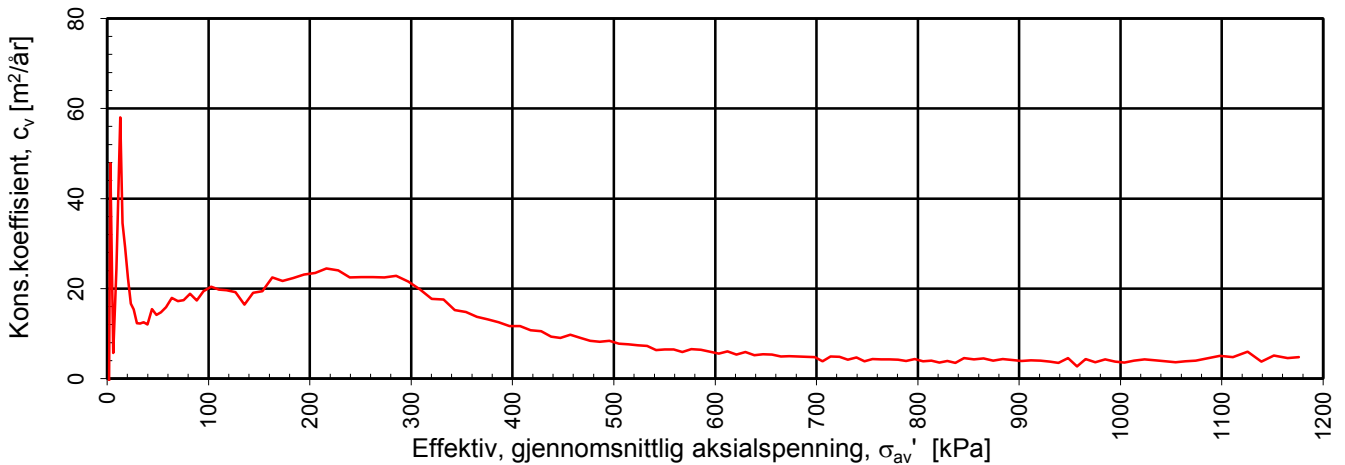
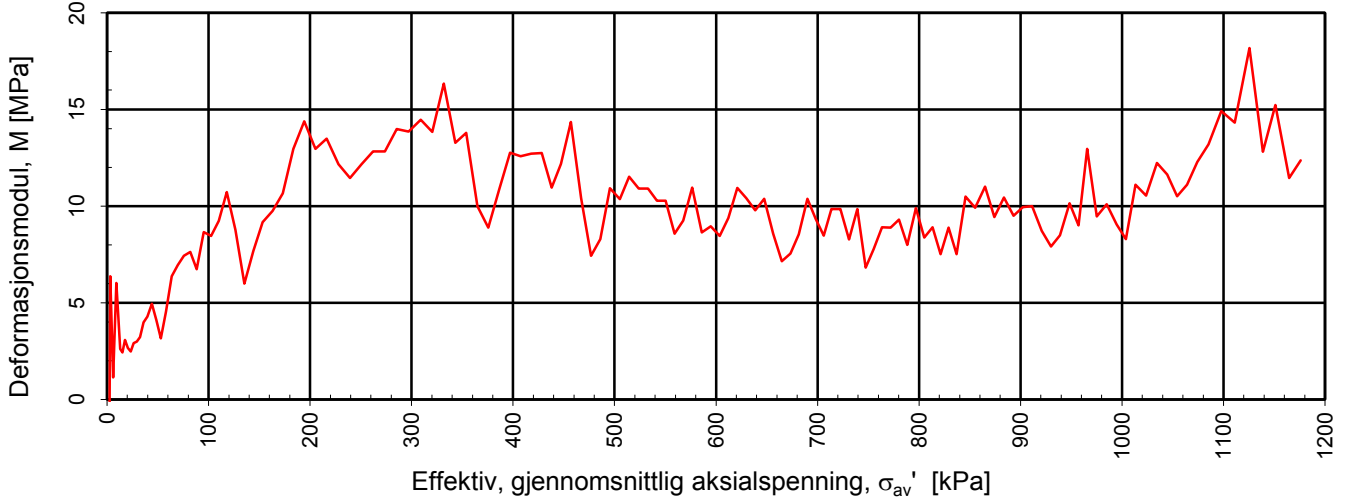
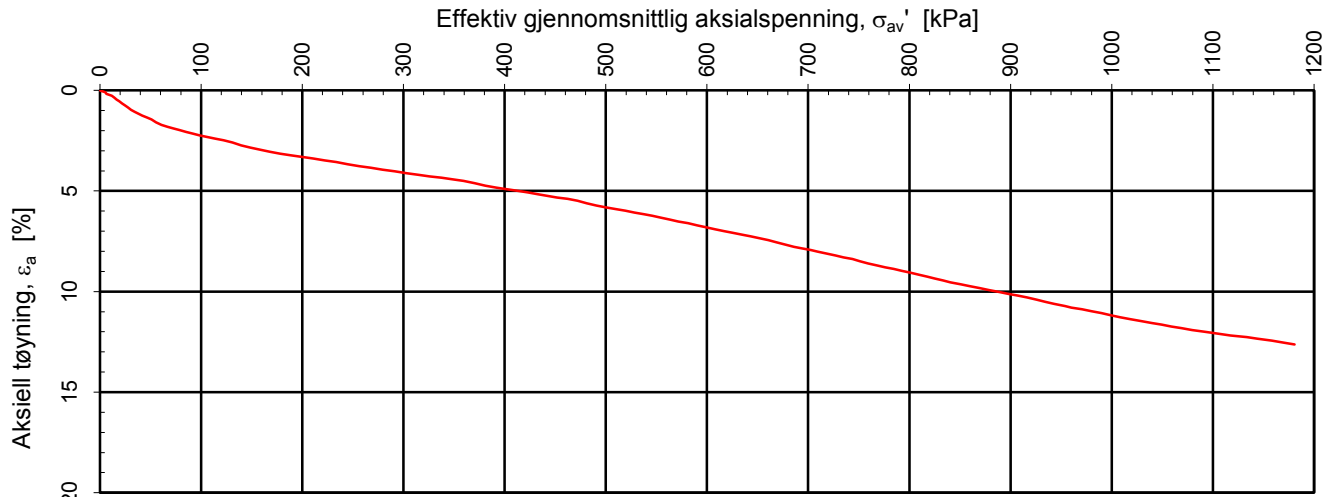
28.11.2013

Revisjon:

0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4354	Sondetype:	Nova
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,842	Arealforhold, b:	0,000
Kalibreringsdato:	30.06.2010	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,65	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	21,58	0,50	1,15
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
UTFØRELSE			
Borleder:	Bård Einar Krogstad	Assistent:	
Filtertype:		Mettemedium:	
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):	6,0
Forankring:		Max. helning (°):	6,4
Merknad 1:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0,00	0,00	0,00
NULLPUNKTKONTROLL			
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (DOS):			
Etter sondering (DOS):			
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0
Før sondering (Windows):	7,358	121,300	239,700
Etter sondering (Windows):	-0,008	0,200	0,500
Avvik (Windows) (kPa):	-7,6	0,2	0,5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	8,25	0,21	0,52
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
Cervus Eiendom AS	Boligfelt Hovin		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	BP12.cpt	Sonde:	4354
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	07.01.2014	LFC	ARV
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
	416174	40.5	28.11.2013



Densitet ρ (g/cm³): **1,97**
 Vanninnhold w (%): **31,40**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa): **129,75**

Cervus Eiendom AS
Boligfelt Hovin

Tegningens filnavn:
 416174-RIG-TEG-075_h12, 10.5m.xlsx

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

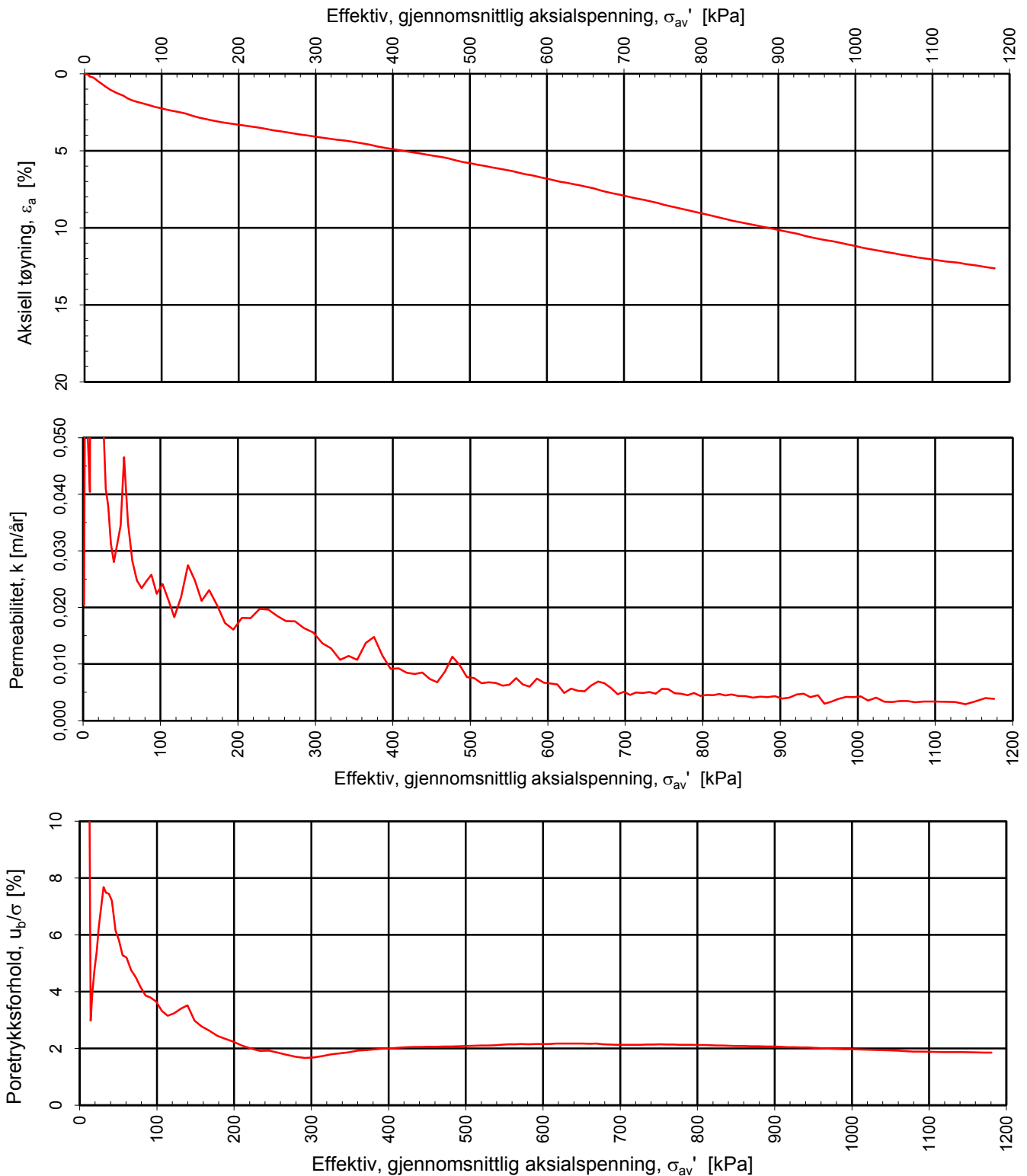
Multiconsult
 Sluppenvegen 23,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 27.02.2014	Dybde, z (m): 10,50	Borpunkt nr.: 12
Forsøksnr.: 1	Tegnet av: truk / kjt	Kontrollert: arv
Oppdrag nr.: 416174	Tegning nr.: RIG-TEG-075.1	Prosedyre: CRS



Godkjent:
oaa

Programrevisjon:
07.01.2014



Densitet ρ (g/cm³):

1,97

Vanninnhold w (%):

31,40

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

129,75

Cervus Eiendom AS

Boligfelt Hovin

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

416174-RIG-TEG-075_h12, 10.5m.xlsx

Multiconsult

Sluppenvegen 23,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato:

27.02.2014

Dybde, z (m):

10,50

Borpunkt nr.:

12

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

truk / kjt

Kontrollert:

arv

Oppdrag nr.:

416174

Tegning nr.:

RIG-TEG-075.2

Prosedyre:

CRS

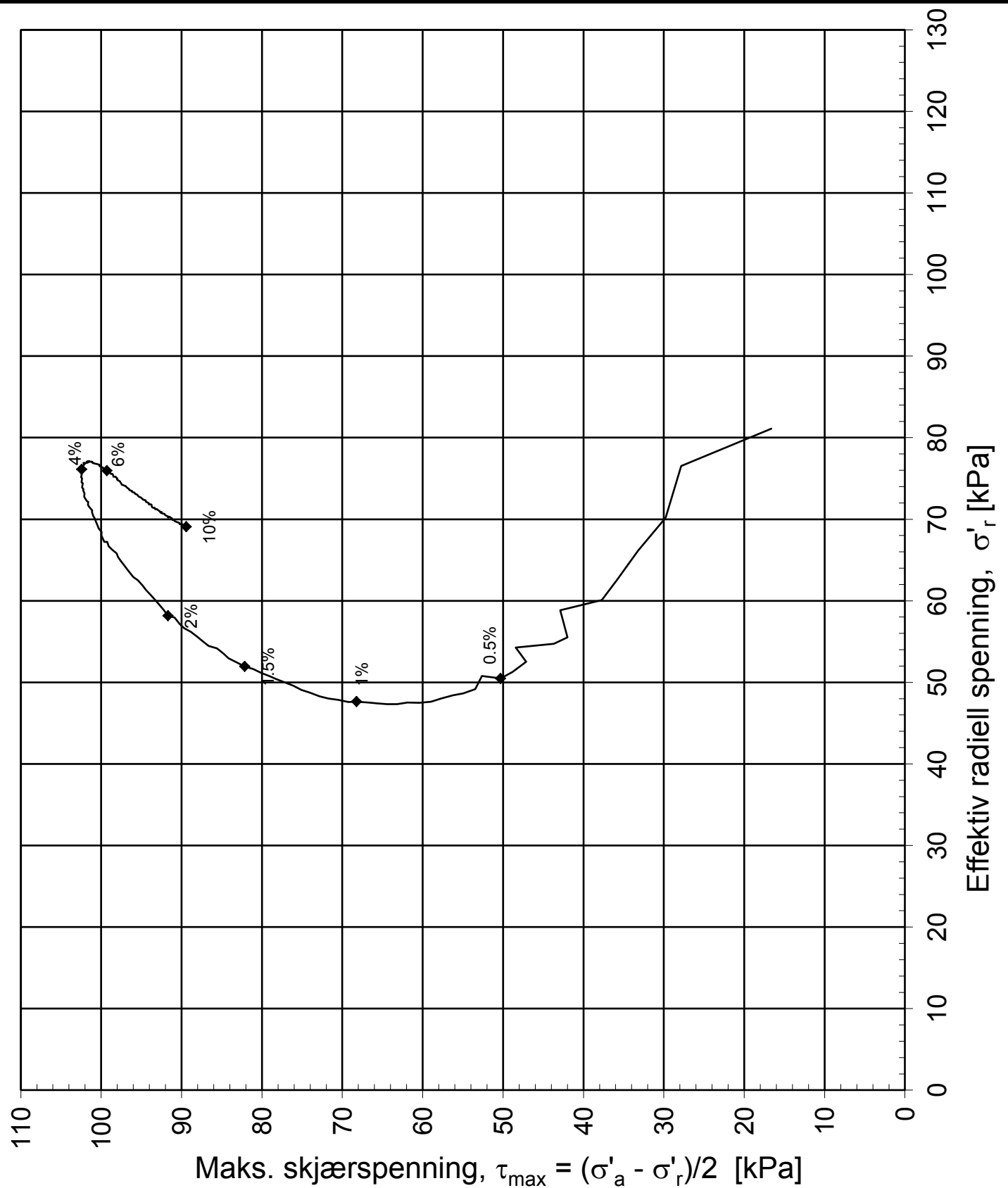
Godkjent:

oaa

Programrevisjon:

07.01.2014

Multiconsult



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	114,35
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	81,10
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,02
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta\sigma_c$ (-): 0,52
Vanninnhold w_i (%):	30,69	Densitet ρ_i (g/cm ³): 2,00

Cervus Eiendom AS

Boligfelt Hovin

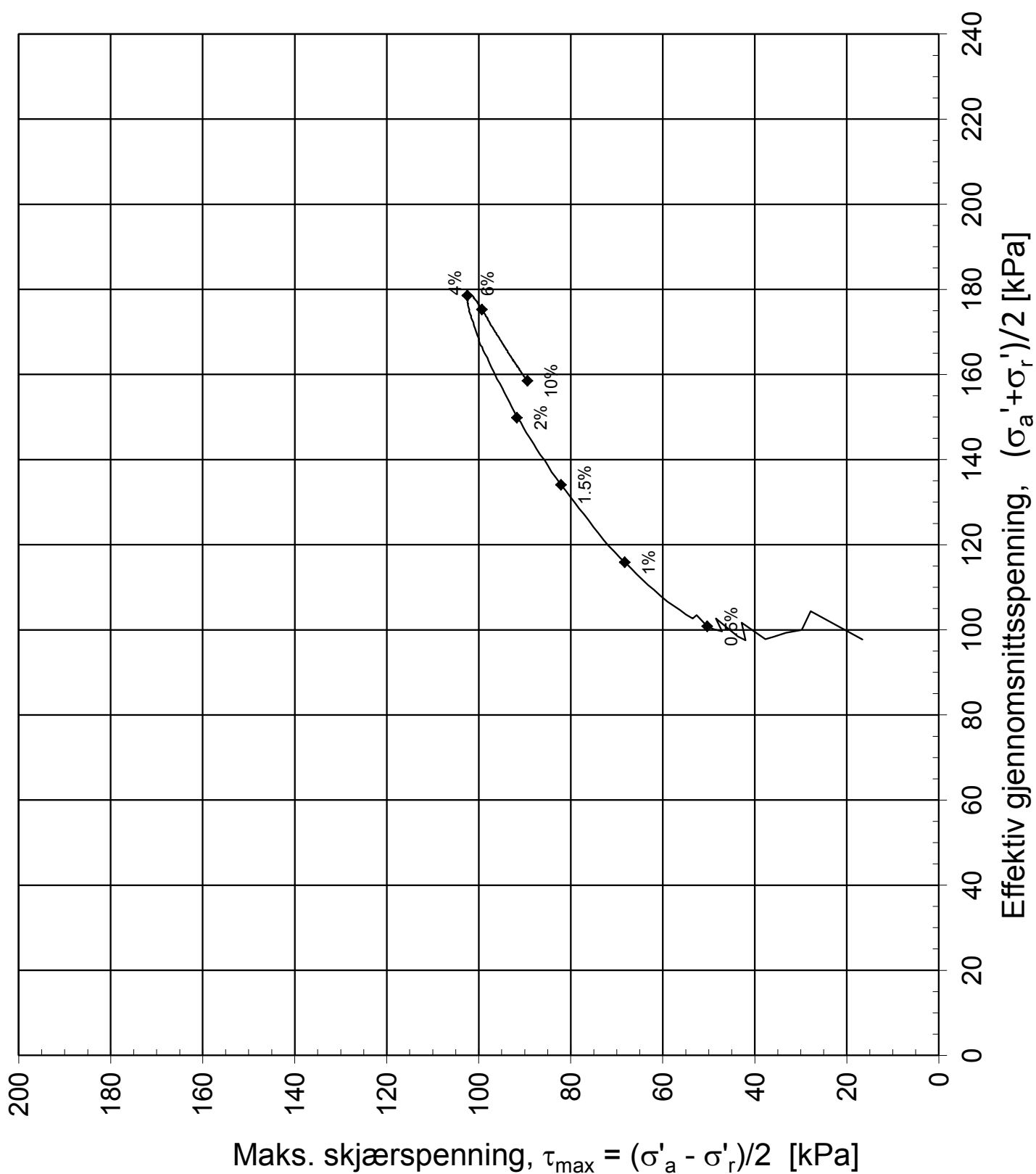
Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

416174-RIG-TEG-090_h12_8.38m.xlsx



MULTICONSULT AS Sluppenvegen 23, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Multi consult
	31.01.2014	8,38	12	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	
	1	truk / kjt	arv	oaa
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
	416174	RIG-TEG-90.1	CAUa	05.01.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	114,35
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	81,10
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,02
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,52
Vanninnhold w_i (%):	30,69	Densitet ρ_i (g/cm ³): 2,00

Cervus Eiendom AS

Boligfelt Hovin

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NGI-plott.

Tegningens filnavn:

416174-RIG-TEG-090_h12, 8.38m.xlsx



MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

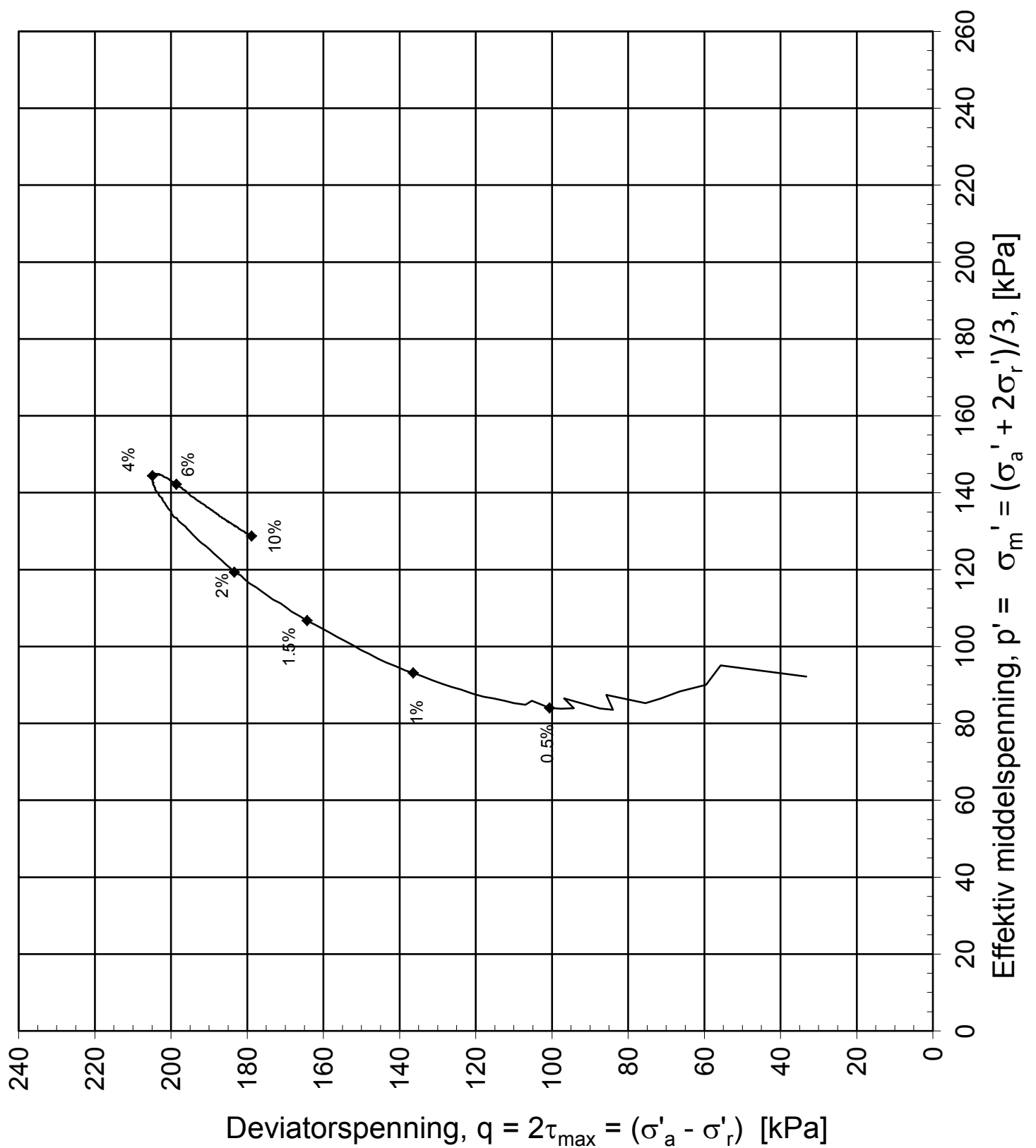
Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
31.01.2014	8,38	12
Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:
1	truk / kjt	arv
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:
416174	RIG-TEG-90.2	CAUa

Godkjent:

oaa

Programrevisjon:

05.01.2014



Konsolideringsspenning, aksial:	σ'_{ac} (kPa):	114,35
Konsolideringsspenning, radial:	σ'_{rc} (kPa):	81,10
Volumtøyning i konsolideringsfase:	ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$:	2,02
Baktrykk u_b (kPa):	500	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,52
Vanninnhold w_i (%):	30,69	Densitet ρ_i (g/cm ³): 2,00

Cervus Eiendom AS

Boligfelt Hovin

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. q - p'- plott.

MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:
31.01.2014

Forsøk nr.:
1

Oppdrag nr.:
416174

Dybde, z (m):
8,38

Tegnet:
truk / kjt

Tegning nr.:
RIG-TEG-90.3

Borpunkt nr.:
12

Kontrollert:
arv

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:
416174-RIG-TEG-090_h12, 8.38m.xlsx



Godkjent:
oaa

Programrevisjon:
05.01.2014

Notat 416174-RIG-RAP-002

Vedlegg A: Prosjekteringsforutsetninger og materialparametere

Innholdsfortegnelse

A.1	Prosjekteringsforutsetninger	1
A.1.1	Generelt	1
A.1.2	Geoteknisk kategori	2
A.1.3	Konsekvensklasse / pålitelighetsklasse (CC / RC)	2
A.1.4	Kvalitetssystem	2
A.1.5	Kontrollklasse og utførelseskontroll	3
A.1.6	Tiltaksklasse	3
A.1.7	Uavhengig kontroll.....	3
A.1.8	Seismisk grunntype	3
A.1.9	Bruddgrensetilstander	3
A.1.10	Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger (A)	3
A.1.11	Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)	4
A.2	Materialparametere	4
A.2.1	Tolkning av beregningsparametere	4
A.2.2	Materialparametere	4
A.2.3	Grunnvann	6

A.1 Prosjekteringsforutsetninger

A.1.1 Generelt

Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- Teknisk forskrift, TEK 10 § 7 og § 10
- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 7)
- NS-EN 1998-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 8)
- NS-EN 1998-5:2004 + NA:2008 (Eurokode 8)

I tillegg, og i den grad den er relevant, anbefales benyttet:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging, 6. utgave, juni 2010

TEK 10 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK10 § 7.2 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Slik prosjektet er plassert er det ingen elver eller bekker i nærheten som kan forårsake flom. Sikkerheten mot skred er vurdert tilstrekkelig gjennom denne rapporten. Området ligger ikke i utløpssonen for skred i kvikkleiresonene 465 Nergård, 466 Teigen eller 467 Hovin.

TEK10 § 7.2 er dermed ivaretatt.

TEK 10 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 10 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 10 § 10.2 angir følgende:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

I veiledningen til TEK 10 står det:

Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer det sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.

Ved å benytte standarder (Eurokoder), vil TEK 10 § 10 dermed være ivaretatt.

A.1.2 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering» /3/.

Det skal etableres et boligfelt. Terrenget heller slakt ned mot en elv og det er påvist kvikkleire på 7 m dybde i området samt indikerte sensitive masser på flere sonderinger, se rapport 416174-RIG-RAP-001. Med bakgrunn i dette velges overordnet krav til prosjektering i henhold til **geoteknisk kategori 2**, som omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.

A.1.3 Konsekvensklasse / pålitelighetsklasse (CC / RC)

Etter NS-EN 1990:2002+NA:2008 /4/, «Eurokode 0», vurderes konsekvensklassen til CC1 og pålitelighetsklassen til RC1 på bakgrunn av at det er småhus, rekkehus osv. Svikt eller brudd medfører da liten konsekvens i form av tap av menneskeliv og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.

A.1.4 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig /5/. Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2008 /1/.

A.1.5 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse /5/. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes kontrollklasse 2 (Normal kontroll).

For *prosjektering* gjelder da at det skal utføres egenkontroll og sidemannskontroll. Etter vanlig praksis i Multiconsult gjennomføres det også sidemannskontroll.

For *utføring* innebærer kontrollklasse «B» at det fra foretaket som utfører arbeidet skal gjøres basiskontroll av alt utført arbeid samt intern systematisk kontroll.

A.1.6 Tiltaksklasse

Iht. plan- og bygningsloven plasseres prosjektet i tiltaksklasse 1 /6/. I Veiledning for plan- og bygningsloven kapittel 9, i tabell 2 er det satt opp kriterier for tiltaksplassering.

Det planlagte bygget er i henhold til NS-EN 1990 +NA plassert i pålitelighetsklasse 2 og faller derfor innenfor **tiltaksklasse 2**.

A.1.7 Uavhengig kontroll

Iht. PBL skal det kun utføres uavhengig kontroll dersom prosjektet er plassert i tiltaksklasse 2 eller 3 /6/. Dette prosjektet er plassert i tiltaksklasse 2.

A.1.8 Seismisk grunntype

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 /4/, Eurokode 8: *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning* vurderes tomte å ligge klasse *Grunntype S₂*.

A.1.9 Bruddgrensetilstander

Følgende bruddgrensetilstander er aktuelle for geoteknisk design i prosjektet /3/:

- STR: Intern svikt eller for stor deformasjon i konstruksjon eller bærende deler, medregnet f.eks. fundamenter, peler eller kjellervegger, der konstruksjonsmaterialenes fasthet gir et betydelig bidrag til motstanden.

$$E_d \leq R_d$$

- GEO: Svikt eller for stor deformasjon i grunnen, der fastheten av jord eller berg gir et betydelig bidrag til motstanden.

$$E_d \leq R_d$$

Eurokoden åpner for bruk av både strengere og mildere verdier for partialfaktorer enn de som er anbefalt i tillegg A eller nasjonalt tillegg.

A.1.10 Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger (A)

For geotekniske laster benyttes lastfaktor 1,0 for permanente laster og 1,3 for variable laster. (EC0: Tabell NA.A1.2(C), ref. /4/).

For gunstige lastvirkninger, og for beregninger i ulykkesgrensetilstand, regnes det med partialfaktor 1,0 på lasten.

A.1.11 Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)

Dimensjoneringsmetode 3 (generell geoteknisk prosjektering)

Følgende gjelder for partialfaktor på effektiv friksjon ($\tan \varphi'$) og kohesjon, udrenert skjærfasthet og tyngdetetthet etter dimensjoneringsmetode 3 (NA.A.3.2, ref. /3/):

$$\gamma_{\varphi'(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{c'(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{cu(M2)} = 1,4 \quad / \quad \gamma_{(M2)} = 1,0$$

A.2 Materialparametere

A.2.1 Tolkning av beregningsparametere

Tolkning av parametere er utført på basis av utførte dreietrykksonderinger, totalsonderinger, CPTU-sondering, opptatte 54 mm prøveserier (rutinedata, treaks- og ødometerforsøk) og erfaringsverdier fra Håndbok 016.

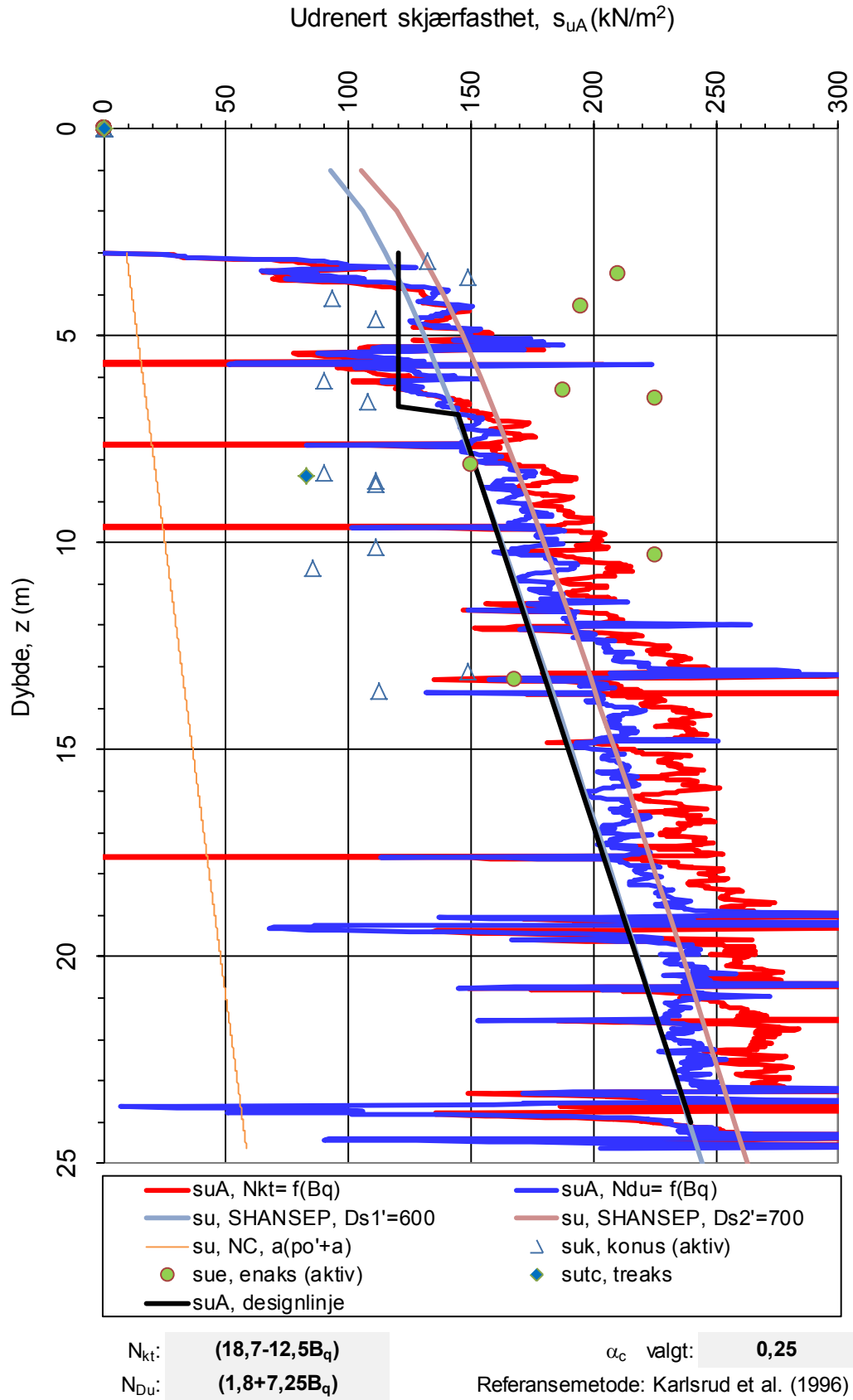
A.2.2 Materialparametere

Valgte styrkeparametere benyttet ved beregning av tillatt fundamenttrykk er angitt i tabellen under.

Tabell 1: Materialparametere

Materiale	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Friksjon, $\tan \varphi_k$ [° / -]	Attraksjon, a [kPa]	ADP [-]
Stein og grus	19	35 / 0,70	0	-
Leire	19	-	-	1 0,7 0,4
Kvikkleire / sprøbruddsmateriale	19	-	-	0,85 0,6 0,3
Morenemateriale	19	35 / 0,70	0	-

Profil for udrenert skjærstyrke er tolket ut i fra resultatene fra CPTU-sondering og laboratorieundersøkelsene enaks, konus og treaks, se figuren under.



Figur 1: Aktiv udrenert skjærfasthet S_{uA} , verdier fra SHANSEP-analyse (regneark Multiconsult).

A.2.3 Grunnvann

Det er utført poretrykksmåling i BP. 5 og 12 som viser at grunnvannsstanden avtar ned mot elven samtidig som den ligger høyere i terrenget, se tabellen under.

Tabell 2: Grunnvannsstand

BP.	Dato for avlesning	Løsmasser	Grunnvannsstand	
			Under terreng [m]	Kote
5	23.01.2014	Leire, muligens kvikkleire	3,0	+66,6
12	23.01.2014	Leire	3,7	+64,4

Vedlegg B - Klassifisering av borpunkt

Borpunkt	Metode	Tolkning	Dybdeintervall med sprøbruddsmateriale	Kommentar
1	TOT	Uten sprøbruddsmateriale	-	
2	TOT	Uten sprøbruddsmateriale	-	
3	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 5 – 15 m som totalsondering 5 og 9.
4	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 5 – 14 m som totalsondering 5 og 9.
5	TOT, PR, PZ	Sprøbruddsmateriale	7 – 11	Prøveserie fra 4 til 14 m. Rutineundersøkelsene viser sprøbruddsmateriale fra dybde 7 - 11 m og kvikkleire i dybde 7,5 og 10,5 m.
6	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 7,5 – 13,5 m som totalsondering 5 og 9.
7	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 5 – 11 m som totalsondering 5 og 9.
8	DRT, TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 5 – 21,5 m som totalsondering 5 og 9.
9	DTR, PR	Sprøbruddsmateriale	5 - 8	Prøveserie fra 5 til 8 m. Rutineundersøkelsene viser sprøbruddsmateriale fra dybde 5 - 8 m og kvikkleire i dybde 7,5 m.
10	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 3 – 10 m som totalsondering 5 og 9.
11	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 4 – 17 m som totalsondering 5 og 9.

12	TOT, PR, PZ	Sprøbruddsmateriale	-	Prøveserie fra 3 – 14 m. Rutineundersøkelsene viser sprøbruddsmateriale fra dybde 7 – 11m og kvikkleire i dybde 7 og 10 m.
13	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 5 – 28 m som totalsondering 5 og 9.
14	TOT	Mulig sprøbruddsmateriale	-	Totalsondering indikerer samme løsmasstype fra dybde 6 – 26 m som totalsondering 5 og 9.
Ud 318 A BP 4472	DTR, PR	Uten sprøbruddsmateriale	-	Prøveserie til 8 m.
Ud 318 A BP 4473	DTR, PR	Uten sprøbruddsmateriale	-	Prøveserie til 8 m.
Ud 318 A BP 4474	DTR, PR	Sprøbruddsmateriale	8 -	Prøveserie til 8 m. Rutineundersøkelsene viser kvikkleire i dybde 8 m.

GRUNNUNDERSØKELSER
FV. U-475 GAUA BRU

Melhus kommune

Oppdrag Ud 318 A
Rapport nr. 1

Dato:08.05.1979
SEH/KÅA

UTM-ref. : NQ 612-981 (Blad 1521 LV)

INNHold : SAMMENDRAG
I ORIENTERING
II MARK- OG LABORATORIEARBEID
III TERRENG- OG GRUNNFORHOLD
IV FUNDAMENTTERINGSFORHOLD

VEDLEGG : Tegningsforklaring Bilag 1A
Tegn. Ud 318 A -01 Oversikt M=1:5000
" " " -02 Oversikt M=1:200
" " " -03 Lengdeprofil M=1:200

FV. U-475 GAUA BRU

SAMMENDRAG

Det er utført grunnundersøkelser for Gava bru på Fv. U-475 ved Hovin. Orienterende grunnundersøkelser er tidligere gjengitt i rapport 134/73 av 8.07.1974.

Det er dreieboret i 3 hull og tatt 3 prøveserier. Grunnen består øverst av 2-3 m grus/stein. Under dette laget er det middels fast til fast leire og silt.

Brua foreslås fundamentert på såler. Anvendt såletrykk beregnet ved Su-analyse kan settes til 15 t/m². For beskrivelse av erosjonsbeskyttelse henvises til brev fra VHL av 20.06.79.

I INNLEDNING

Etter oppdrag fra Anleggsavdelingen ved avd.ing. Husby er det utført grunnundersøkelser for Gaua bru på Hovin. Vegkontoret har tidligere utført grunnundersøkelser for Fv. U-475, der en orienterende grunnundersøkelse for Gaua bru inngår (Se oppdrag 134/73, rapport av 8/7.-1974)

II MARK- OG LABORATORIEARBEID

Borearbeidet er utført i februar 1979. Det er utført 3 dreiesonderinger og tatt opp 3 uforstyrrede prøveserier. Før boringene kunne utføres måtte en grave og sprenges gjennom det øverste stein- og gruslaget. Alle borpunkt er nivellert i forhold til et vilkårlig valgt høydesystem (pel 4475 har kote + 7,00)

De opptatte prøver er analysert ved Veglaboratoriet i Oslo. Det er utført rutineundersøkelser og kornfordelingsanalyser. Resultatene går fram av lengdeprofil, tegn. -03.

III TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Terrenget ved brustedet er relativt flatt. Grunnen består øverst av et fast stein- og gruslag. Tykkelsen på dette laget er ca. 2-3 m. Under grus- og steinlaget er det silt og leire med udrenert skjærfasthet middels fast til fast. Leira er sensitiv i dybden, og i hull 4474+9 er det til og med funnet kvikkleire i 8 m dybde.

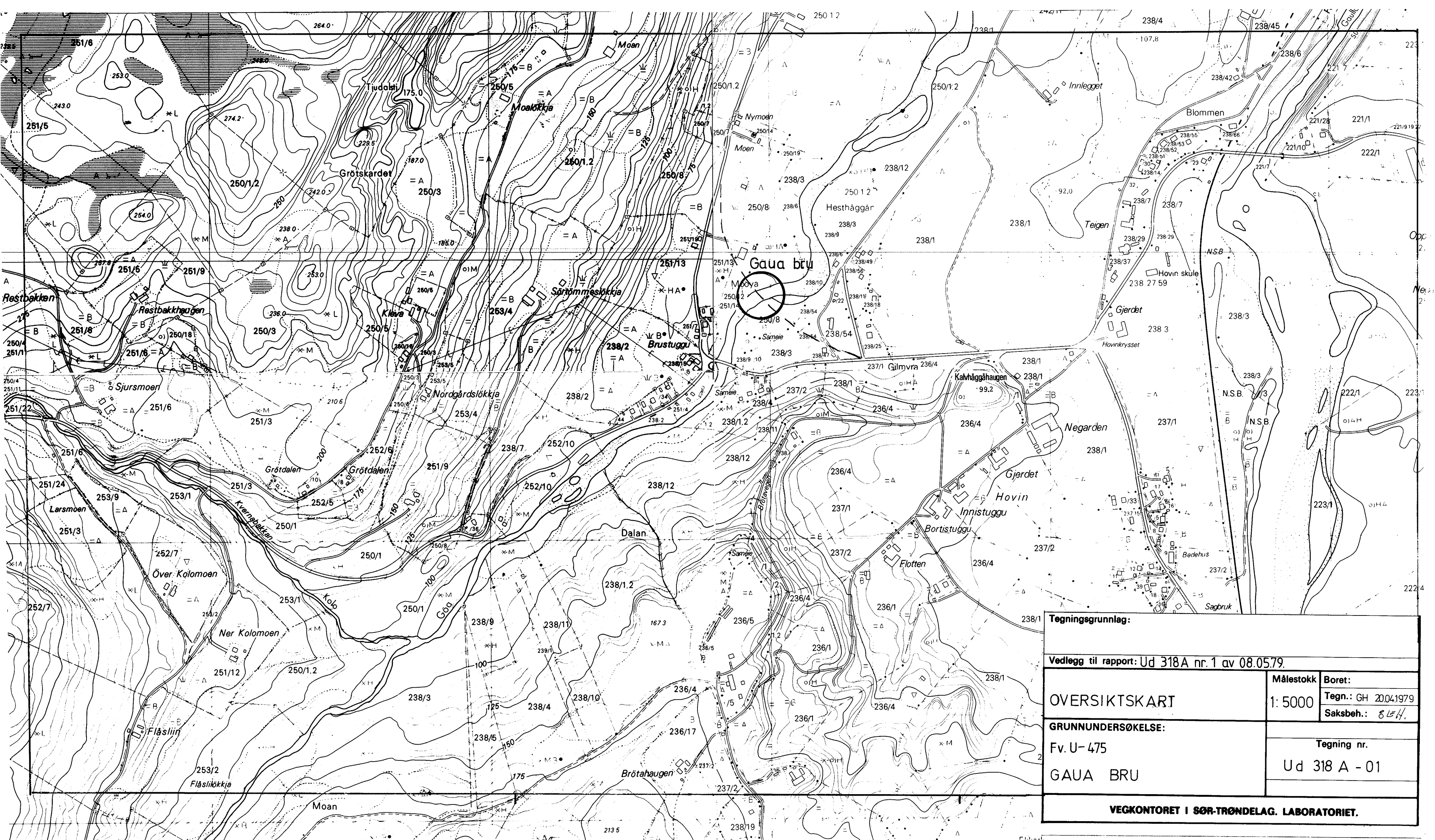
IV FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Brua er planlagt bygd med to spenn, dvs. to landkar og et fundament på øra ute i elva. Antatt plassering og dybde av fundamentene er stiplet på lengdeprofilet, tegn. -03. Underkant av fundamentene vil bli liggende omtrent i overgangen fra grus til leire. Brua foreslås fundamentert på såler. Anvendt såletrykk beregnet ved Su-analyse kan settes til 15 t/m². Ved skråbelastning beregnes overført fundamenttrykk etter NGI publ. nr. 16 (s.29) For beskrivelse av erosjonsbeskyttelse henvises til brev fra VHL av 20.06.1979.

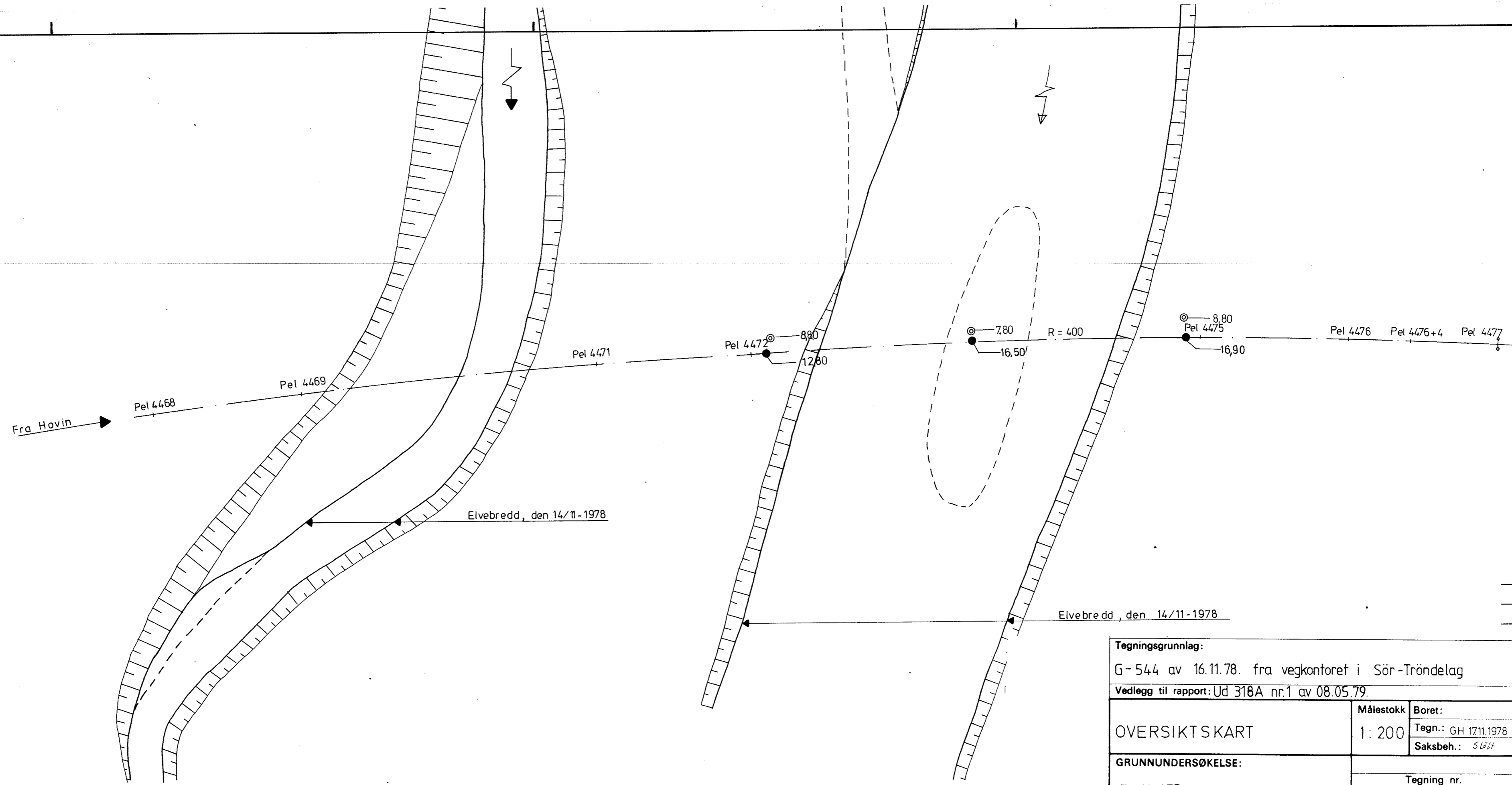
Vegkontoret i Sør-Trøndelag
Laboratoriet 08.05.1979.

O. Musum
Odd Musum

Sven E. Hove
S.E.Hove.



Tegningsgrunnlag:		
Vedlegg til rapport: Ud 318A nr. 1 av 08.05.79.		
OVERSIKTSKART	Målestokk	Boret:
	1: 5000	Tegn.: GH 20.04.1979
GRUNNUNDERSØKELSE:	Saksbeh.: SLEH.	
	Tegning nr.	
Fv. U-475	Ud 318 A - 01	
GAUA BRU		
VEGKONTORET I SØR-TRØNDELAG. LABORATORIET.		



Tegningsgrunnlag:		
G-544 av 16.11.78. fra vegkontoret i Sør-Trøndelag		
Vedlegg til rapport: Ud 318A nr.1 av 08.05.79.		
OVERSIKTSKART	Målestokk 1:200	Boret:
		Tegn.: GH 1711.1978
GRUNNUNDERSØKELSE:		Saksbeh.: <i>SEH</i>
Fv. U-475.		Tegning nr.
GAUA BRU		Ud 318 A -02
VEGKONTORET I SØR-TRØNDELAG. LABORATORIET.		

4471 €

4472 +1,0 €

4473 +4,5 €

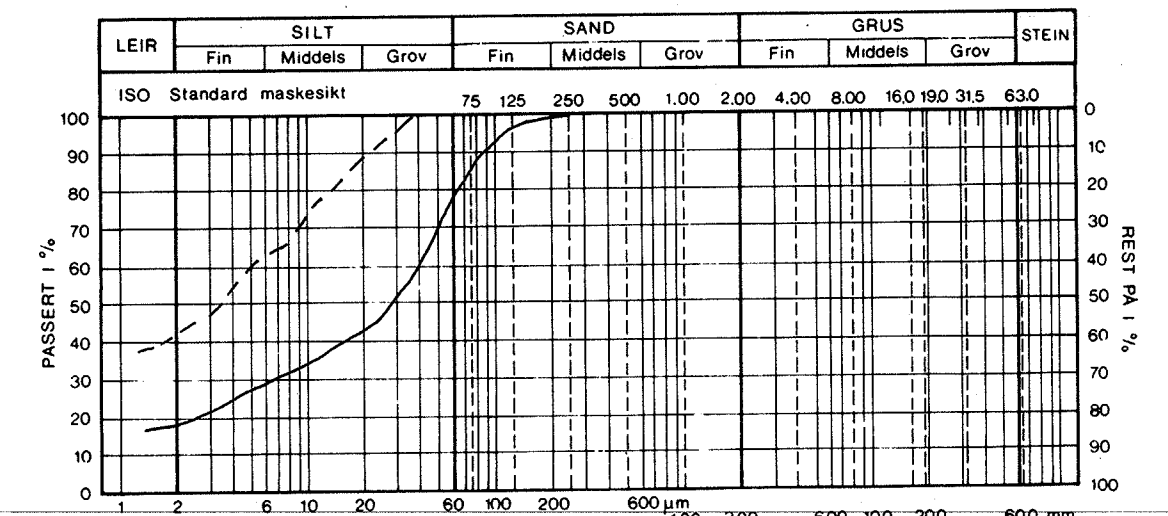
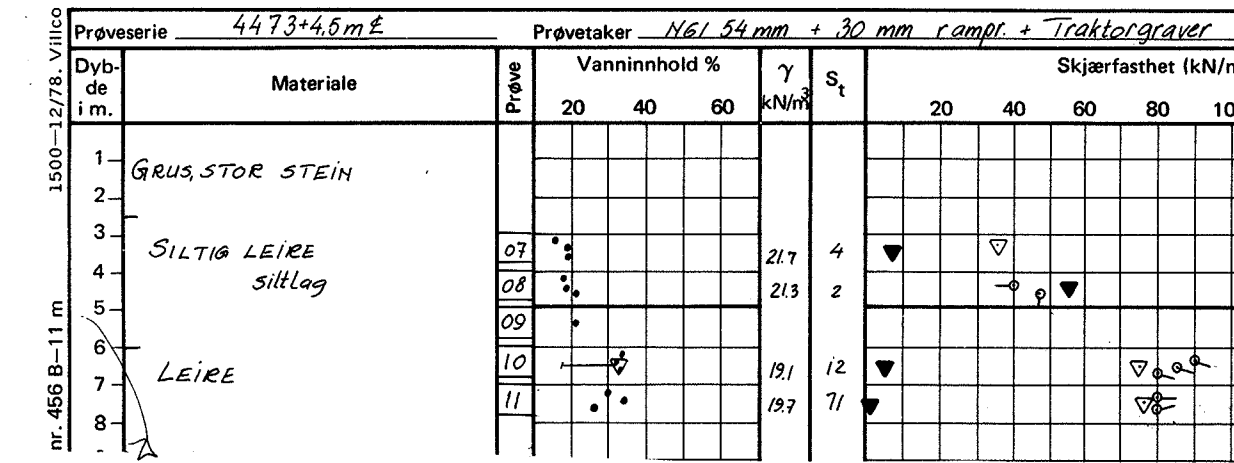
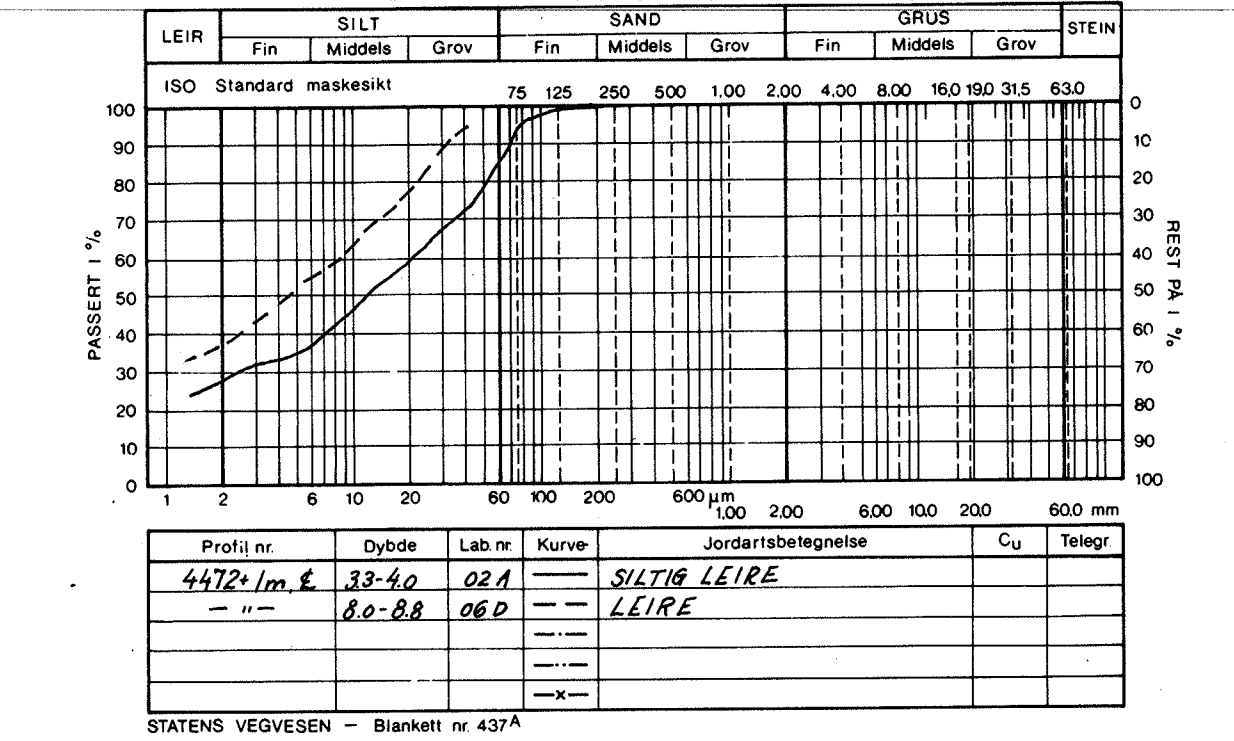
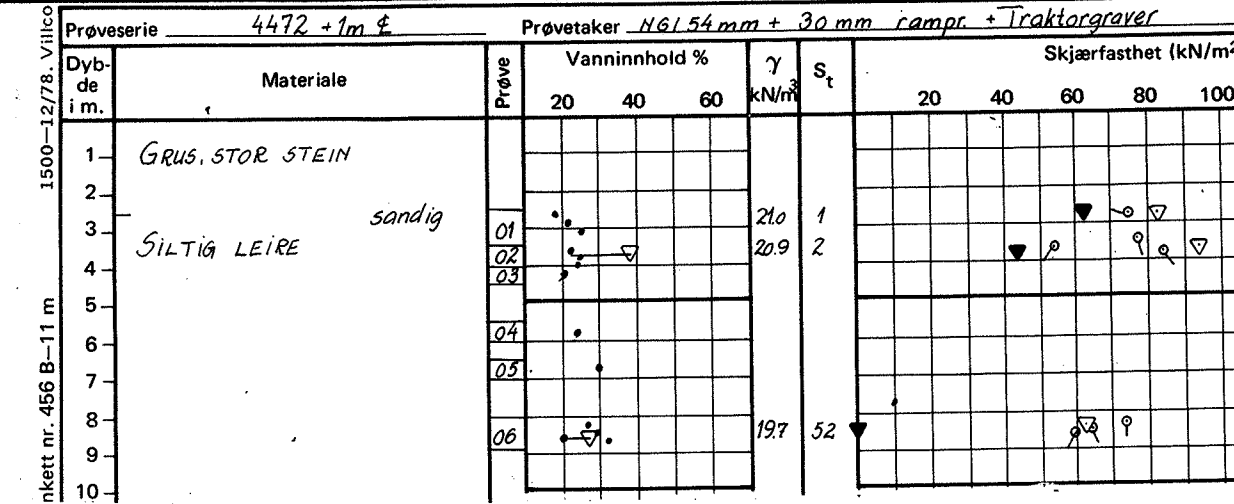
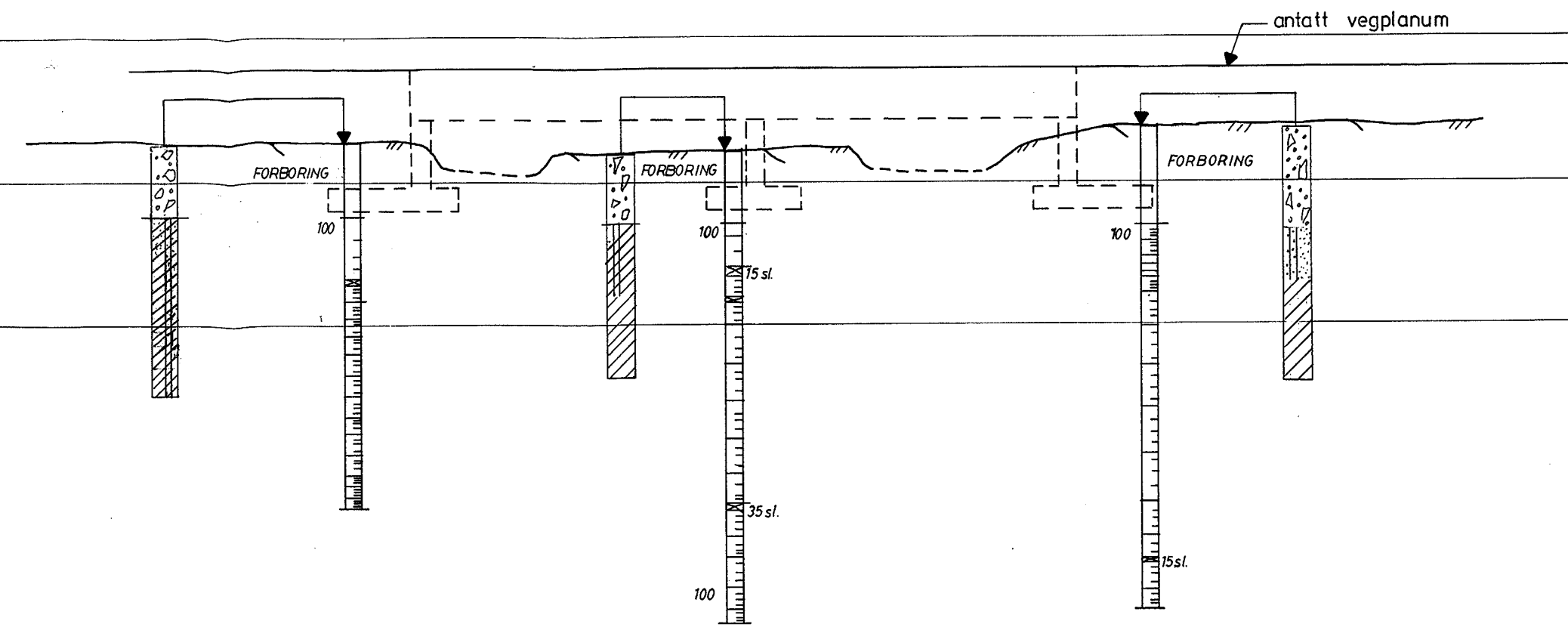
4474 +9,0€

4476-€

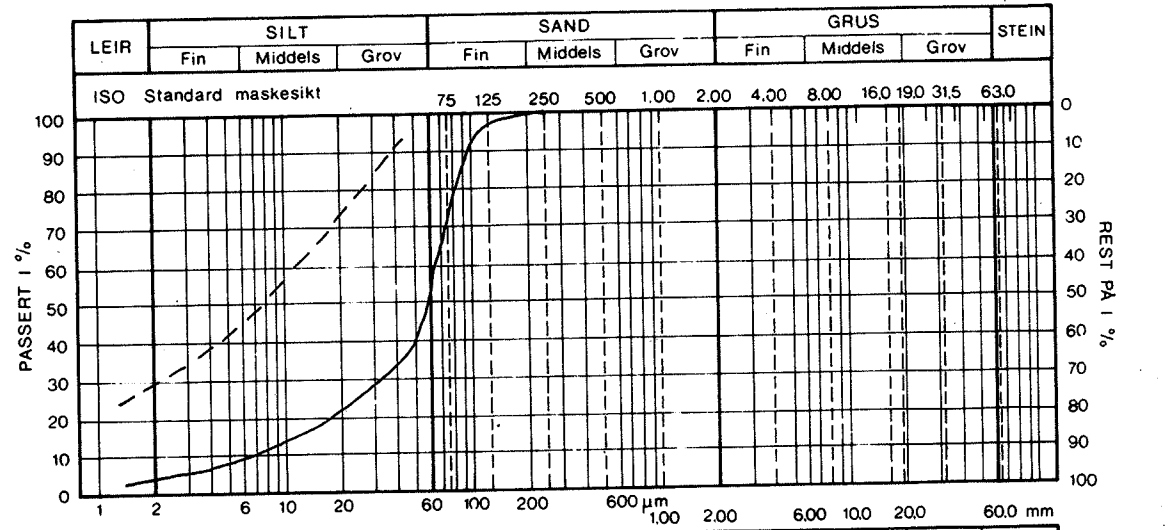
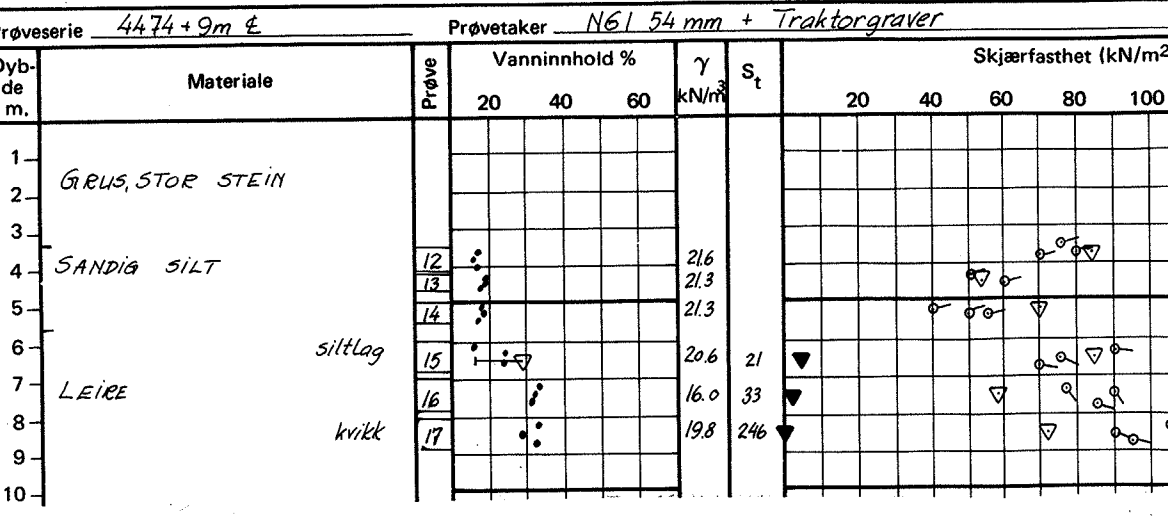
Kote +10

+5

±0



Profil nr.	Dybde	Lab nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	C _u	Teleg.
4473+4.5 €	4.0-4.8	08D		SILTIG LEIRE		
" "	6.0-6.8	10E		LEIRE		



Tegningsgrunnlag:
 Nivellement ved EHa
 Vedlegg til rapport: Ud 318A nr.1 av 08.05.79

Målestokk Boret:
 1:200 Tegnr.:GH02051979
 Saksbeh.: SEH.

GRUNNUNDERSØKELSE:
 Fv.U-475.
 GAUA BRU

Tegning nr.
 Ud 318 A - 03

VEGKONTORET I SØR-TRØNDELAG. LABORATORIET.