NVE

LIER KOMMUNE

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

NGI NORWEGIAN GEOTECHNICAL INSTITUTE

Program for økt sikkerhet mot leirskred

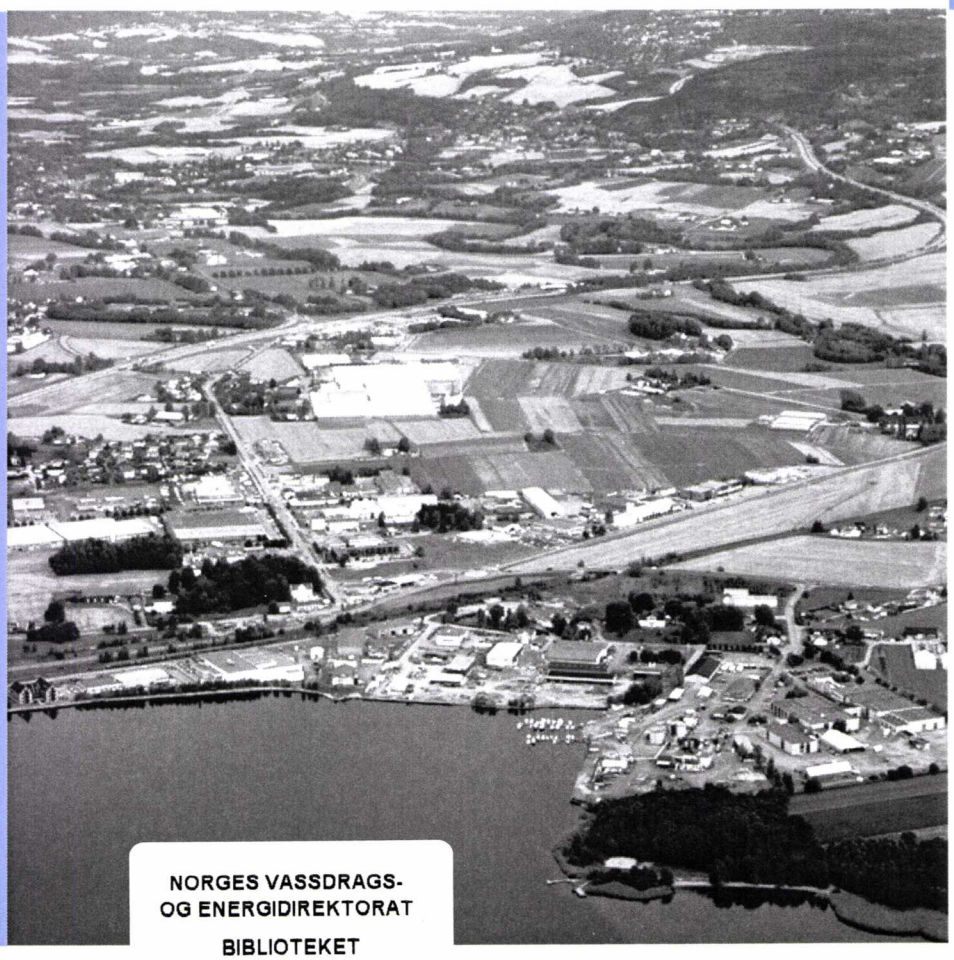
Risiko for kvikkleireskred langs Liervassdraget

Stabilitetsanalyser - forslag til tiltak

Odd Gregersen

12
2005

OPPDRAGSRAPPORT A



NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEKET

556.05

NGI

Program for økt sikkerhet mot leirskred

Risiko for kvikkleireskred, Lier kommune
Stabilitet og forslag til sikringstiltak

20041160-1 26 oktober 2005

Oppdragsgiver: **NVE Region Sør**

Kontaktperson: Eirik Traae
Kontraktreferanse: Bestilling nr 006874, datert 28.04.2005

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder: Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av: Odd Gregersen

Kontrollert av: Øyvind Armand Høydal

Arbeid også utført av: Felix Schroeder

Postal address:	P.O. Box 3930 Ullevaal Stadion, N-0806 OSLO, NORWAY	Telephone:	(+47) 22 02 30 00	Postal account:	0814 51 60643
Street address:	Sognsveien 72, OSLO	Telefax:	(+47) 22 23 04 48	Bank account:	5096 05 01281
Internet:	http://www.ngi.no	e -mail:	ngi@ngi.no	Business No.	958 254 318 MVA

BS EN ISO 9001, Certified by BSI, Registration No. FS 32989

Sammendrag

På oppdrag fra NVE og Lier kommune har NGI foretatt stabilitetsanalyser for vurdering av faren for større kvikkleireskred i Lier kommune. Bakgrunnen var at risikoklassifiseringen foretatt i 2002, ref /1/, viste høy risikoklasse og høy faregradklasse for flere av de 27 kartlagte kvikkleiresonene. Den forliggende analysen omfatter til sammen 11 av de 27 sonene. Som grunnlag for analysene er det foretatt supplerende grunnundersøkelser, ref/2/.

Undersøkelsene har resultert i endringer i antall soner og soners utstrekning. Faresonene Skjeggerud og Vefferstad utgår som potensielle faresoner for kvikkleireskred. Faresone Kulberg er utvidet i nord med gjenværende del av tidligere Vefferstad faresone, mens faresonene Gommerud og Hvam er noe redusert i utstrekning. Tidligere faresone Egge er noe redusert i utstrekning samt at sonen er delt i to, sonene Snarum og Egge.

Undersøkelsene viser at innslaget av silt- og sandlag er økende nordover langs vassdaget, fra Egge til Skjeggerud. Dette har igjen medført at skråningene i denne delen av dalføret er meget godt drenert. Poretrykkmålere viser grunnvannsnivåer på mer enn 30 m dybde. Dette er gunstig med tanke på stabilitetsforholdene.

Stabilitetsanalyser, basert på totalspenningsanalyse, viser lave beregningsmessige sikkerheter for flere av faresonene. Den pågående erosjonen i vassdraget, som sannsynligvis i hovedsak skjer i forbindelse med flommer, vil innebære en ytterligere forverring av stabiliteten med tiden. De dårligste stabilitetsforholdene eksisterer trolig ved Eikenga og langs Vellingbekken, hvor konsekvensene også vil bli størst på grunn av tett bebyggelse. NGI foreslår at det gjennomføres tiltak for å bedre sikkerheten mot skred i disse områdene.

Ved Eikenga er det foreslått lagt ut fylling av stein og jord i foten av det skredutsatte området, over en strekning på ca 200 m, se figur 15. Fyllingen bør ha en tykkelse på minst 3,0 m og en bredde på 25 m. Fyllingen vil medføre at Lierelva må flyttes inntil 10-15 m over størstedelen av denne strekningen.

Sonene Renskaug og Renskaug Nordre forslås sikret ved oppfylling av stein i Vellingbekken på strekningen nedstrøms eksisterende oppfylling og ned til utløpet i Lierelven, se figur 18, 19 og 20. Steinlaget bør ha en tykkelse på ca 2,0 m. Likeledes må skråningene sikres mot fremtidig sideveis erosjon.

For sonene Kulberg og Hvam gir beregningene lave sikkerheter. Mer detaljerte undersøkelser vil her trolig vise at stabilitetsforholdene kan være noe bedre enn foreliggende beregningsgrunnlag viser.

Innhold

1 INNLEDNING 4
2 FELT – OG LABORATORIEUNDERSØKELSER 4
3 GENERELL BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE 4
3.1 Kvartærgeologi 4
3.2 Løsmassenes beskaffenhet 5
3.3 Styrkeegenskaper 6
4 STABILITETSANALYSER/TILTAK 7
4.1 Analysemetode 7
4.2 Gullaug 7
4.3 Ila 8
4.4 Eikenga 9
4.5 Gommerud 9
4.6 Renskaug 10
4.7 Renskaug Nordre 11
4.8 Snarum 12
4.9 Egge 12
4.10 Kulberg 13
4.11 Vefferstad 13
4.12 Hvam 14
4.13 Skjeggerud 14
5 RETTIGHET TIL BRUK AV BEREGNINGSGRUNNLAGET 14
6 REFERANSER 15

Figurer

1	Oversiktskart, N50 (nedfotografert)	
2	Lengdeprofil Lierdalen, opprinnelig terrengnivå	HM = 1 : 2 500 LM = 1 : 50 000
3-11	Skjærstyrkeprofiler fra CPTU og OCR	
12-26	Profiler og nøkkelkart m/resultat av stabilitetsanalyser og forslag til sikringstiltak	M = 1 : 1 000
27	Situasjonsplan m/faresoner og antatt opprinnelige terrengkoter	M = 1 : 50 000
28	Faregradskart	M = 1 : 20 000
29	Konsekvenskart	M = 1 : 20 000
30	Risikokart	M = 1 : 20 000

Kontroll- og referanseside

1 INNLEDNING

På oppdrag fra NVE foretar NGI risikoklassifisering av kvikkleiresoner i Trøndelag og på Østlandet. Sonene i Lier kommune ble klassifisert i 2002/2003. Resultatene er presentert i rapport 20001008-24, datert 28 januar 2004, ref /1/. Av de 27 kartlagte kvikkleiresonene i Lier kommune er 6 klassifisert til høyeste eller nest høyeste risikoklasse, 11 i høyeste faregradklasse og 3 i høyeste konsekvensklasse.

NVE og Lier kommune besluttet at det skulle foretas supplerende undersøkelser for sonene i de to høyeste risikoklassene, henholdsvis Gullaug, Eikenga, Gommerud, Renskaug Nordre, Egge og Skjeggerud. Likeledes ble det bestemt å foreta supplerende undersøkelser for 5 soner i høyeste faregradklasse som ikke var klassifisert til en av de to høyeste risikoklassene, henholdsvis Ila, Renskaug, Kulberg, Vefferstad og Hvam.

NGI har vært ansvarlig for gjennomføring av oppdraget. Våre arbeider har omfattet planlegging, oppfølging og gjennomføring av grunnundersøkelsene, evaluering av data, stabilitetsanalyser, samt utarbeidelse av forslag til tiltak for å sikre mot skred.

2 FELT – OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Grunnundersøkelser og laboratoriearbeider er utført av NGI i perioden mars-april 2004. Supplerende undersøkelser ble foretatt i juni 2005.

Grunnundersøkelsene har omfattet 31 dreietrykksonderinger, 9 trykksonderinger (CPTU), 9 vingeboringer, installering avporetrykkmålere i 12 borepunkter (23 piezometre) og opptak av 2 prøveserier.

Laboratorieundersøkelsene har, foruten rutineundersøkelser, omfattet bestemmelse av konsistensgrenser.

Resultatene er presentert i ref /2/.

Andre grunnundersøkelser som inngår i grunnlagsmaterialet for vurderingene i denne rapporten fremgår av ref. /3/ til /10/.

3 GENERELL BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE

3.1 Kvartærgeologi

Isavsmeltningen og breens tilbaketrekking i områdene rundt Oslo og Drammen gikk stort sett parallelt. Under isens tilbaketrekking i dette området var fronten på isen en kalvende brefront ut i "fjorden", som på dette tidspunkt hadde en marin grense (MG) rundt 220 m høyere enn dagens havnivå. Der fronten på isen

ble stående over noe tid, eller hadde noen mindre fremstøt, ble det dannet randavsetninger av sortert grus og sand mens silt og leir ble avsatt lenger ute i fjorden.

Det er en serie av slike randavsetninger, hvor Ås/Ski morenene og Svelvikryggen ble avsatt for ca. 10 200/10 000 år siden. Deretter trakk fronten seg tilbake til Akermorenene, som i alder svarer til avsetningene ved Egge og Meren, avsatt for ca. 9 800 år siden. Syllingmorenen ble antagelig avsatt for ca. 9 600 år siden (svarende til Berger/Asak på Romerike). På denne tid var MG muligens senket ned mot 210 moh. I hele denne perioden tilførte smeltevannet stor mengder med slit og leir som ble avsatt i "Lierfjorden". Disse sedimentene fylte bare delvis opp de dypere områdene mellom Egge-, Meren- og Syllingmorenene.

Som følge av isavsmeltningen videre innover i landet, fortsatte landmassene å stige, slik at toppen av ryggen på Sylling ganske raskt kom opp i "havnivå" (for ca. 9 500 år siden?). Etter at isfronten trakk seg tilbake mot Hønefoss og åpnet områdene ved Tyrifjorden, opphørte mer eller mindre all tilførsel av nye sedimenter til "Lierfjorden". Etter hvert som landet fortsatte og stige ganske raskt, tok det bare noen nye hundre år før også toppen av ryggene på Meren og Egge kom opp over havnivå. Dette førte til at stranderosjon begynte å virke både på ryggene og på sedimentene langs dalsidene, slik at silt og leir ble vasket ned fra sidene mot bunnen av fjorden. Allerede for ca. 8 000 år siden var "havnivå" senket til ca. kote 70, men deretter gikk landhevningen vesentlig saktere.

Nord for Meren ligger "gammel havbunn" på rundt kote 90. I området mellom Meren og Egge ligger "gammel havbunn" på rundt kote 85, mens det på sydsiden av Egge og nedover mot Lierbyen ligger "gammel havbunn" på rundt kote 40 – 50. "Gammel havbunn" er definert ut fra nivå på intakte (ikke skredpåvirkede) flatere partier mest mulig midt i dalføret. Det er klart at ut mot dalsidene ligger "gammel havbunn" på noe høyere nivå enn mer sentralt i dalføret.

Lierelva ligger i dag på kote 40 nord for Meren, på kote 30 mellom Meren og Egge og på litt under kote 10 i området ved Lierbyen.

3.2 Løsmassenes beskaffenhet

Leireavsetningen i Lierdalen har stor mektighet. Sentralt i dalen er mektigheten 40-50 m eller mer.

Avsetningen er siltig, med lag av silt og sand. Spesielt i den øverste delen av Lierdalen, i nærheten av grusryggene er leiren sterkt lagdelt. Silt- og sandlagene gir gode drenasjebetingelser i leiren. Således er det registrert svært lave poretrykk i leiravsetningene i denne delen av Lierdalen. Stedvis ligger grunnvannsnivået 20-30 m under terreng. De lave poretrykkene i grunnen er

årsaken til at de 40-50 m høye leirskråningene i denne delen av Lierdalen har blitt stående.

Gjennom de siste 8-9 tusen årene har det skjedd en intens erosjon- og skredaktivitet i Lierdalen. Disse prosessene har vært sterkest i den sentrale delen i forhold til langs sidene. Således ligger dagens terrengnivå her vesentlig lavere enn opprinnelig. Geoteknisk sett betyr det at leiren i store deler av Lierdalen er "forkonsolidert". Kunnskap om dette er viktig idet en forkonsolidert leire har høyere styrke enn en normalkonsolidert leire. Konsolideringsforholdene vil altså ha direkte betydning for stabilitetsanalysene. NGI har derfor studert forholdene i Lierdalen. Figur 2 viser opprinnelig terrengnivå gjennom den sentrale delen av dalen. På situasjonsplanen, figur 27, er rekonstruerte opprinnelige terrengkoter inntegnet, basert på studie av gjenværende terrengformasjoner.

3.3 Styrkeegenskaper

Stabilitetsforholdene er bestemt på basis av den udrenerte skjærstyrke, s_u. Dette er den praktiske konsekvens av erfaringer fra skred og laboratoriedata på kvikkleire. Erfaringene viser at når opptredende skjærspenninger overskrider en kritisk terskelverdi, tilsvarende udrenert skjærstyrke, skjer det en eksplosiv poretrykkøkning og derved brudd i leiren, /11/.

Bestemmelse av udrenert skjærstyrke har i løpet av de seneste årene i økende grad blitt bestemt gjennom CPTU-forsøk. Korrelasjoner mellom CPTU-resultater, udrenert skjærstyrke og overkonsolideringsforhold er utviklet for bløt til middels fast leire. Korrelasjonene er basert på sammenstilling av CPTU-resultater mot udrenert treaksial aktiv skjærstyrke, s_{uA}, og forkonsolideringstrykk bestemt på høykvalitets blokkprøver fra 17 ulike lokaliteter, /12/. Det foreligger korrelasjoner mellom udrenert skjærstyrke og ulike CPTU-faktorer. Sammenstillingene viser at poretrykkfaktoren, N_{du}, gir den mest konsistente korrelasjonen med udrenert skjærstyrke, og er derfor lagt mest vekt på i dette tilfellet.

Skjærstyrkeprofilene for de ulike borestedene er vist på figurene 3 til 11. De aktive skjærstyrkene, s_{uA}, er her vist både på grunnlag av poretrykkfaktor, N_{du} (sort kurve), spissmotstandfaktor, N_{kt} (rød kurve) og overkonsolideringsgrad, OCR. Skjærstyrkeprofil basert på OCR er utledet fra følgende formel:

$$s_{uA} = 0{,}3\, p_0' \times OCR^{0{,}65}$$

hvor: $OCR = p_0'/p_c'$

p_0' = *effektivt overlagringstrykk*

p_c' = *forkonsolideringstrykk ut fra antatt tidligere terrengnivå*

Ved bestemmelse av skjærstyrkeverdier basert på overkonsolideringsforholdet (OCR), er de tidligere terrengkotene antatt som vist på situasjonsplanen figur 27. Kotene er fremkommet ved studie av gjenværende høyeste terrengformasjoner over området. Se også lengdeprofil Lierdalen, figur 2.

Som man ser av skjærstyrkeprofilene, figur 3 til 11, er det for flere av sonderingene noe avvik mellom skjærstyrke tolket fra trykksonderinger og skjærstyrke utledet fra OCR. Dette antas i hovedsak å skyldes forsøkstekniske forhold, utilstrekkelig metting av CPTU-sonden. Vi har derfor valgt å basere stabilitetsvurderingene for hele området på skjærstyrke utledet fra OCR etter formelen gitt overfor. Dette gir dessuten et enhetlig grunnlag for styrkebestemmelse for alle analyserte skråninger.

4 STABILITETSANALYSER/TILTAK

4.1 Analysemetode

Stabilitetsberegningene er utført med programmet Postograf. Postograf baserer seg på en likevektsbetraktning i bruddgrensetilstanden, "Limit equilibrium method" (LEM).

Beregningene er ut ført med sirkulære glideflater. Terrenglast er ikke medregnet.

I beregningene er det tatt hensyn til at leire er et anisotropt materiale, det vil si at skjærstyrken varierer med glideflatens helning. Anisotropiforholdet er bestemt ved laboratorieforsøk for henholdsvis aktiv sone, for den plane delen av glideflaten og for passiv sone. På grunnlag av erfaringstall fra forsøk på en rekke norske leirer er forholdet mellom styrkeverdiene for de ulike sonene satt til:

$s_{uD} = 0{,}7\ s_{uA}$ og $s_{uP} = 0{,}4\ s_{uA}$

Med det relativt gode datagrunnlaget som foreligger, vil vi anse en beregningsmessig sikkerhet på 1,3 som tilfredsstillende for nåværende terreng- og belastningsforhold.

4.2 Gullaug

Grunnforholdene gjennom det stabilitetsmessig ugunstigste partiet av sonen er vist på profil A-A, figur 12. Opprinnelig terrengnivå er antatt til kote 20.

Løsmassene består av siltig leire i stor mektighet. Mektigheter på mer enn 35 m er registrert. Leiren er kvikk fra ca 12-13 m under terreng. Kvikkleirens mektighet avtar fra ca 20 m inne på platået til 4-5 m mot foten av skråningen. Poretrykkmålinger viser at grunnvannsnivået ligger ca 3 m under terreng og at poretrykket øker tilnærmet hydrostatisk med dybden.

Stabilitetsanalyser viser laveste beregningsmessige sikkerhet til 1,23. Medregnet sidekrefter tilsvarer sikkerhetsfaktor på henholdsvis 1,30 – 1,40. Dette anses som tilfredsstillende. En forverring av sikkerheten bør imidlertid unngås. **Således bør det ikke foretas inngrep (terreng – eller belastningsendringer) som medfører stabilitetsforverringer og derved økt fare for skred.**

Ny risikoklassifisering gir faregradklasse middels (som tidligere), konsekvensklasse meget alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 4 (som tidligere), se figur 28, 29 og 30.

4.3 Ila

Grunnforholdene, gjennom de stabilitetsmessig ugunstigste partiene, er vist på profilene B-B og C-C, figur 13 og 14. Opprinnelig terrengnivå i området er anslått til kote 35.

Løsmassene består av leire i mer enn 35 m mektighet, med et 1 til 4 m tykt gruslag fra 6-7 m under terreng. Gruslaget er trolig sammenhengende under hele sonen. Undersøkelsene indikerer at det er et sammenhengende lag av sensitiv/kvikk leire under det meste av sonen. Laget varierer i mektighet fra 18m ved boring 60 (profil B-B) til 1-2 m ved boringene 44 (profil C-C) og 105. Poretrykkmålinger viser at grunnvannsnivået ligger ca 12,5 m under terreng i profil B-B og at poretrykket øker tilnærmet hydrostatisk med dybden. Ved profil C-C antas grunnvannsnivået å ligge 8 m under terreng, i nivå med underkant gruslag. Poretrykket antas å øke hydrostatisk med dybden.

Stabilitetsanalyser gir laveste beregningsmessig sikkerhet 1,04 for profil B-B og 1,22 for profil C-C. Medregnet sidekrefter tilsvarer sikkerhetsfaktorer på henholdsvis 1,15-1,20 og 1,30-1,40.

Sikkerheten ved profil B-B er lavere enn ønskelig. Et eventuelt skred i dette området vil medføre betydelige ulemper ved at vassdraget sperres. Trolig vil ikke bebyggelse bli berørt. **Aktuelle tiltak for å redusere faren for skred vil her være erosjonssikring av Lierelven og terrengavlasting.**

Sikkerheten ved profil C-C anses som tilfredsstillende. En forverring av sikkerheten bør imidlertid unngås. Ved et eventuelt skred vil bebyggelse bli berørt. **Behovet for erosjonsbeskyttelse av Lierelven bør vurderes.**

Ny risikoklassifisering gir faregradklasse middels (tidligere høy), konsekvensklasse alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 3 (som tidligere), se figur 28, 29 og 30.

4.4 Eikenga

Grunnforholdene, gjennom det stabilitetsmessig ugunstigste partiet av sonen (ut mot Lierelven), er vist på profil D-D, figur 15. Opprinnelig terrengnivå i området er anslått til kote 41.

Løsmassene består av leire i stor mektighet. Mektigheter på mer enn 35 m er registrert. På platået er leiren sensitiv/kvikk fra ca 7 m til 18 m under terreng. Sensitiviteten avtar noe ut mot Lierelven. Kvikkleirelaget er trolig gjennomgående under hele sonen. Poretrykkmålinger viser at grunnvannsnivået ligger ca 2 m under terreng og at poretrykket øker tilnærmet hydrostatisk med dybden.

Stabilitetsanalyser viser laveste beregningsmessig sikkerhet til 1,08. Medregnet sidekrefter, som her utgjør et svært lite bidrag, tilsvarer dette en sikkerhet på ca 1,10. **Dette er lavere enn ønskelig. Det skal bemerkes at det her pågår erosjon i Lierelven, hvilket over tid vil medføre en stabilitetsmessig forverring. Med tanke på at området er tett bebygd vil vi anbefale at det her gjennomføres sikringsarbeider.** Sikringsarbeidene bør resultere i en viss stabilitetsforbedring, > 10 %, samt at den pågående erosjonen stoppes. NGI vil foreslå at det anlegges en stabiliserende motfylling i foten av skråningen, som vist på figur 15. Fyllingen, som legges ut i en lengde på ca 200 m, bør ha en høyde på 3 m og en bredde på 25 m. Teoretisk volum er 15 000-16 000 m^3. Etablering av fyllingen medfører at Lierelven må flyttes inntil ca 15 m mot øst over en strekning på 200-250 m. Geoteknisk sett bør dette ikke medføre vesentlige problemer.

Ny risikoklassifisering gir faregradsklasse høy (som tidligere), konsekvensklasse meget alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 4 (som tidligere), se figur 28, 29 og 30.

4.5 Gommerud

Grunnforholdene, gjennom de stabilitetsmessig ugunstigste partiene er vist på profilene E-E og F-F, se figur 16 og 17. Opprinnelig terrengnivå er anslått til henholdsvis kote 40 og 45.

Løsmassene består av leire i mer enn 35 m mektighet. Undersøkelsene viser at det er kvikkleire i området, fra 10-15 m under terreng i ca 15 m mektighet. Trolig er kvikkleirelaget gjennomgående under det meste av sonen. Poretrykkmålinger viser at grunnvannsnivået ligger ca 5,5 m under terreng i profil E-E (borpunkt 108) og ca 9 m under terreng i profil F-F (borpunkt 137). I begge profilene viser målingene noe poreundertrykk i forhold til hydrostatisk med dybden.

Stabilitetsanalyser gir laveste beregningsmessig sikkerhet 1,16 for profil E-E og 1,13 for profil F-F. Medregnet sidekrefter tilsvarer sikkerhetsfaktor på henholdsvis ca 1,30 og 1,25.

Sikkerheten ved profil E-E anses som tilfredsstillende. **En forverring av sikkerheten bør imidlertid unngås. Således bør det ikke foretas inngrep (terreng- eller belastningsendringer) som medfører stabilitetsforverringer og derved økt fare for skred.**

Sikkerheten ved profil F-F er noe lavere enn ønskelig. Et eventuelt skred i dette området vil kunne berøre bebyggelse og medføre betydelige ulemper ved at vassdraget sperres. **Det bør her vurderes hvorvidt det bør gjennomføres tiltak for å sikre mot erosjon i Lierelven.**

Ny risikoklassifisering gir faregradklasse middels (tidligere høy), konsekvensklasse alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 3 (tidligere 4), se figur 28, 29 og 30.

4.6 Renskaug

Grunnforholdene gjennom de stabilitetsmessig ugunstigste partiene er vist på profilene G-G og H-H, se figur 18 og 19. Opprinnelig terrengnivå i området er anslått til kote 50.

Løsmassene består av leire i mer enn 40 m mektighet med et kvikkleirelag fra 10-15 m under terreng. Kvikkeirelaget har en mektighet på 15 til 25 m. Poretrykkmålinger viser at grunnvannsnivået langs vassdraget i vest, mot Helgerudbekken, ligger mer enn 20 m under terreng. I øst, mot Vellingbekken, er grunnvannsnivået målt til 3 m under terreng, og med tilnærmet hydrostatisk økning i dybden.

Stabilitetsberegninger viser laveste beregningsmessig sikkerhet 1,13 for profil G-G og 1,12 for profil H-H. Medregnet sidekrefter tilsvarer dette en sikkerhetsfaktor på ca 1,25.

Sikkerheten ved profil G-G anses som noe lavere enn ønskelig. Sikkerheten kan være noe høyere enn beregnet, idet poretrykkene trolig er noe lavere enn antatt. Det synes å være lite erosjon i bekken i dette området. Bekken graver ikke i dybden idet bekkeleiet er godt erosjonsbeskyttet i bunnen. Et eventuelt skred vil ikke berøre bebyggelse. Aktuelle tiltak vil være oppfylling i elvebunnen, senking av terrenget eller en kombinasjon a disse tiltakene.

Sikkerheten ved profil H-H er lavere enn ønskelig. Det pågår betydelig erosjon i bekken på denne strekningen, hvilket over tid vil medføre en stabilitetsmessig forverring. Et eventuelt skred i dette området vil kunne medføre skade på bebyggelse og fare for menneskeliv. Det anbefales at det

her gjennomføres sikringsarbeider. Sikringsarbeidene bør resultere i en viss stabilitetsforbedring, >10 %, samt at den pågående erosjonen stoppes. NGI vil foreslå at det legges ut en steinfylling i elven slik at elvebunnen heves med ca 2 m. Likeledes legges det ut et erosjonsbeskyttende lag i foten av bekkeskråningen til over flomnivået. Strekningen som foreslås sikret er markert på nøkkelkartene på figurene 18, 19, 20 og 21.

Ny risikoklassifisering gir faregradklasse høy (som tidligere), konsekvensklasse mindre alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 3 (tidligere 4), se figur 28, 29 og 30.

4.7 Renskaug Nordre

Grunnforholdene, gjennom de stabilitetsmessig ugunstigste partiene, er vist på profilene I-I og J-J, figur 20 og 21. Opprinnelig terrengnivå er antatt til kote 50.

Løsmassene består av siltig leire i stor mektighet. Dreietrykksondering 43 er avsluttet i 47 m dybde uten stopp på fjell eller fast grunn. Det ligger et mektig kvikkleirelag som trolig strekker seg under hele sonen. Overgangen til kvikkleire varierer fra 5 til 15 m under terreng. Kvikkleirelagets mektighet ligger på mellom 15 og 25 m. Poretrykkmålinger viser at grunnvannsnivået oppe på platået ligger 3,5 m under terreng mot Vellingbekken (boring B 39) og 7 m under terreng mot Lierelven (boring 114). I borpunkt 114 er det målt undertrykk med dybden i forhold til hydrostatisk trykk. Mot Vellingbekken antas hydrostatisk trykkfordeling med dybden.

Stabilitetsanalyser gir laveste beregningsmessig sikkerhet 1,03 i profil I-I og 1,10 i profil J-J. Medregnet sidekrefter tilsvarer sikkerhetsfaktorer på henholdsvis 1,15-1,20 og 1,20-1,25.

Sikkerheten i profil I-I er lavere enn ønskelig. Det pågår her erosjon i Vellingbekken, hvilket over tid vil medføre en ytterligere stabilitetsmessig forverring. Et eventuelt skred vil med stor sannsynlighet omfatte bebyggelse og medføre fare for menneskeliv. Det anbefales at det her gjennomføres sikringsarbeider. Strekningen og tiltaket er sammenfallende med det som er anbefalt for sone Renskaug . Strekningen som foreslås sikret er markert på nøkkelkartene på figurene 18, 19, 20 og 21.

Ny risikoklassifisering gir faregradklasse middels (tidligere høy), konsekvensklasse alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 4 (som tidligere), se figur 28, 29 og 30.

4.8 Snarum

Tidligere sone Egge er besluttet delt i Snarum og Egge. Sone Snarum utgjør området syd for Sogna og nye sone Egge utgjør området nord for Sogna. Det er i tillegg foretatt mindre justeringer av sonegrensen.

Grunnforholdene, gjennom de stabilitetsmessig ugunstigste partiene, er vist på profilene K-K og L-L, se figur 22 og 23. Opprinnelig terrengkote i området er anslått til 62.

Løsmassene består av leire i mer enn 45 m mektighet (boring 64). Fra 10-15 m under terreng er leiren sensitiv/kvikk. Kvikkleirelagets tykkelse varierer fra 10-12 m i nord (boringene 120 og 121) til ca 30 m i syd (boring 64). Grunnvannsnivået er registrert til henholdsvis 14,5 og 10 m under terreng ved boring 120 og 121. Derunder antas hydrostatisk poretrykkfordeling med dybden.

Stabilitetsberegninger viser laveste beregningsmessig sikkerhet 1,11 i profil K-K og 1,58 i profil L-L. Medregnet sidekrefter tilsvarer dette sikkerhetsfaktorer på henholdsvis 1,20-1,25 og 1,75-1,80.

Sikkerheten ved profil K-K er lavere enn ønskelig. Et skred i dette området vil medføre betydelige ulemper ved at vassdraget sperres. Bebyggelse vil neppe bli berørt. Aktuelle tiltak for å redusere faren for skred vil være erosjonssikring av Lierelven, terrengavlasting eller en kombinasjon av disse tiltakene.

Risikoklassifisering (ny sone) gir faregradklasse lav, konsekvensklasse alvorlig og risikoklasse 3, se figur 28, 29 og 30.

4.9 Egge

Tidligere sone Egge er besluttet delt i Snarum og Egge. Sone Snarum utgjør området syd for Sogna og nye sone Egge utgjør området nord for Sogna. Det er i tillegg foretatt mindre justeringer av sonegrensen.

Grunnforholdene, gjennom det stabilitetsmessig ugunstigste partiet av sonen (ned mot Sogna), er vist på profil M-M, figur 24. Opprinnelig terrengnivå i området er anslått til kote 62.

Løsmassene består av leire i mer enn 35 m mektighet (boring 40). Ned mot Sogna (boring 123) er leiren kvikk i dybdeintervallet 13 til 23 m under terreng, se profil M-M. Ved boring 40 ligger kvikkleiren mellom 25 og 35 m under terreng. Poretrykkene nord for Sogna antas å være tilsvarende som på sydsiden: grunnvannsnivået 10 m under terreng og hydrostatisk poretrykkfordeling med dybden.

Stabilitetsberegninger viser laveste beregningsmessig sikkerhet 1,69 for profil M-M. Medregnet sidekrefter tilsvarer dette en sikkerhetsfaktor på ca 1,90, hvilket anses som tilfredsstillende.

Risikoklassifisering (ny sone) gir faregradklasse lav, konsekvensklasse alvorlig og risikoklasse 3, se figur 28, 29 og 30.

4.10 Kulberg

Sonen er utvidet i nord med et område som tidligere var en del av Vefferstad. Sone Vefferstad utgår.

Grunnforholdene, gjennom det stabilitetsmessig ugunstigste partiet (ut mot Nordelva) er vist på profil N-N, figur 25. Opprinnelig terrengnivå er anslått til kote 110.

Løsmassene består av leire av leire i mer enn 40 m dybde (boring 26). Vingeboring 138 viser at leiren er sensitiv men ikke kvikk leire i dybdeintervallet 15 til 25 m. Poretrykkmåling viser at grunnvannsnivået ligger ca 25 m under terreng ved boring 26. Derunder er det antatt hydrostatisk poretrykkfordeling med dybden.

Stabilitetsberegninger viser laveste beregningsmessigsikkerhet 0,99 i profil N-N. Medregnet sidekrefter tilsvarer dette sikkerhetsfaktor 1,10-1,15. **Dette er lavere enn ønskelig.** Den virkelige sikkerheten kan være noe høyere enn beregnet, idet poretrykkene i dybden trolig er lavere enn antatt. Det pågår betydelig erosjon i elven på denne strekningen, hvilket over tid vil medføre en ytterligere forverring av sikkerheten.

Før eventuelle sikringstiltak vurderes, bør det utføres mer detaljerte grunnundersøkelser i sonen. Detaljerte undersøkelser bør omfatte dreietrykksonderinger, CPTU-forsøk, poretrykkmålinger og prøvetaking.

Ny risikoklassifisering gir faregradklasse høy (som tidligere), konsekvensklasse alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 3(som tidligere), se figur 28, 29 og 30.

4.11 Vefferstad

Sone Vefferstad utgår. På grunnlag av nye befaringer og boringer (127 og 128) er størstedelen av sonen vurdert som ikke skredfarlig med tanke på store kvikkleireskred. Den gjenværende delen, lengst i syd, er tatt inn i sone Kulberg.

4.12 Hvam

Sone Hvam er nå redusert noe i utstrekning idet den nordligste delen, etter supplerende undersøkelser, er vurdert ikke å være kvikk.

Grunnforholdene, gjennom det stabilitetsmessig ugunstigste partiet (ut mot Nordelva), er vist på profil O-O, figur 26. Opprinnelig terrengnivå er anslått til kote 122,5.

Løsmassene består av leire til mer enn 40 m (boring 18). Leiren er sensitiv/kvikk fra 10-15 m under terreng og har en mektighet på 10-20 m. Poretrykkmålinger viser at grunnvannsnivået oppe på platået ligger mer enn 28 m under terreng.

Stabilitetsanalyser gir beregningsmessige sikkerheter på fra 1,05 til 1,09 avhengig av poretrykkmessige forutsetninger. Medregnet sidekrefter tilsvarer dette sikkerhetsfaktor 1,15-1,25. **Dette er lavere enn ønskelig**. Et eventuelt skred kan ikke utelukkes å ville berøre bebyggelse. Det pågår erosjon i foten av skråningen, slik at sikkerheten over tid vil kunne forverres.

Før eventuelle sikringstiltak vurderes, bør det utføres mer detaljerte grunnundersøkelser. Detaljerte undersøkelser bør omfatte dreietrykksonderinger, CPTU-forsøk, poretrykkmålinger og prøvetaking.

Ny risikoklassifisering gir faregradklasse middels (tidligere høy), konsekvensklasse mindre alvorlig (som tidligere) og risikoklasse 2 (tidligere 3), se figur 28, 29 og 30.

4.13 Skjeggerud

Sone Skjeggerud utgår. På grunnlag av supplerende grunnundersøkelser er sonen vurdert som ikke skredfarlig med tanke på store kvikkleireskred.

5 RETTIGHET TIL BRUK AV BEREGNINGSGRUNNLAGET

Grunnlagsmaterialet for stabilitetsanalysene er presentert i rapport 20041421-1, datert februar 2005. Stabilitetsanalysene er basert på en inngående tolkning/evaluering av dette materialet, og er NGIs forståelse av forliggende data. Vi vil derfor presisere at tolkninger/evalueringer utført av NGI ikke må anvendes av andre i fremtidige prosjekter, under henvisning til NGIs arbeid. Grunnlagsmaterialet må tolkes/evalueres selvstendig i hvert enkelt tilfelle. NGI har ikke noe ansvar for hvordan andre måtte anvende vårt beregningsmateriale.

6 REFERANSER

/1/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 20001008-24
Program forrøkt sikkerhet mot leirskred.
Evaluering av risiko for kvikkleireskred. Lier kommune.
28 januar 2004.

/2/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 20041116-1, rev. 1
Grunnundersøkelser langs Liervassdraget. Grunnundersøkelser.
August 2005.

/3/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 83014-1
Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred.
Kartblad Lier 1814 IV, M=1:50 000.
1 juli 1988.

/4/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 83014-2
Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred.
Kartblad Lier 1814 IV, M=1:50 000.
Januar 1994.

/5/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 920027-1.
Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred.
Kartblad Drammen 1814 III, M=1:50 000.
Desember 1996.

/6/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 920027-2.
Kartlegging av områder med potensiell fare forkvikkleireskred.
Kartblad Drammen 1814 III, M=1:50 000.
Desember 1996.

/7/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport O.363.2.
Grunnundersøkelser og stabilitetsanalyse, Gullaug Kjemiske Fabrikker, Drammen.
6. november 1958.

/8/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 66/11.3
Grunnundersøkelser på aktuell tomt for nytt laboratorium ved Gullaug Kjemiske Fabrikker A/S, Gullaug pr. Drammen.
29. september 1966.

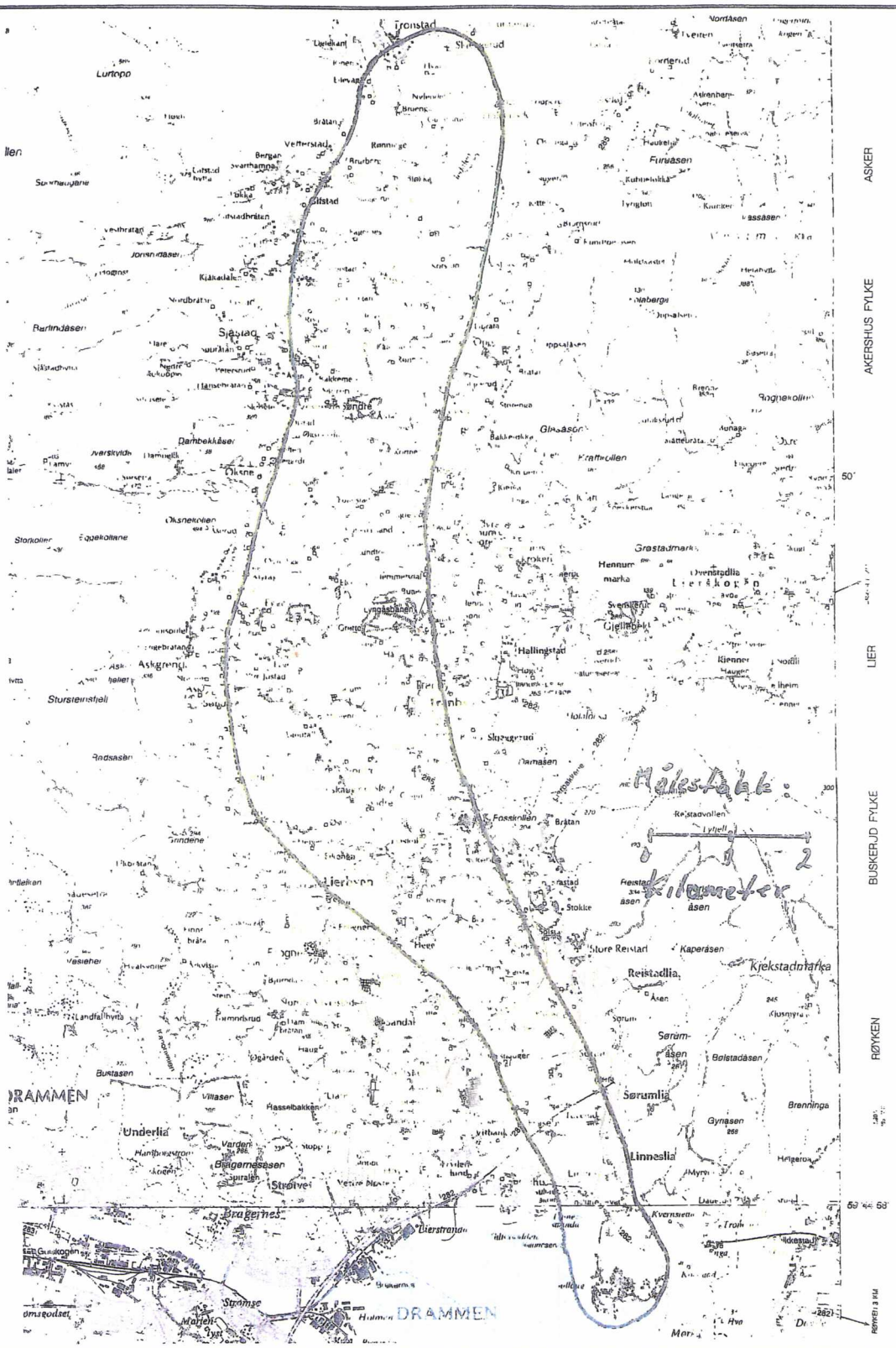
/9/ Norges Geotekniske Institutt (NGI), rapport 77018-1.
Lier kommune. Stabilitetsundersøkelser i anledning utrasning i Åmotveien.
29 juli 1977.

/10/ MULTICONSULT AS, rapport 110853.
Reservevannforsyning Glitrevannverket – Asker kommune.

/11/ Karlsrud, K., G.Aas and O.Gregersen (1984). *Can we predict landslide hazards in soft sensitive clays? Summary of Norwegian practice and experiences.* International Symposium on Landslides,. Torino 1984. Proceedings, Vol. 1, pp. 107-130. Also publ. In: Norwegian Geotechnical Institute. Publication, 158.

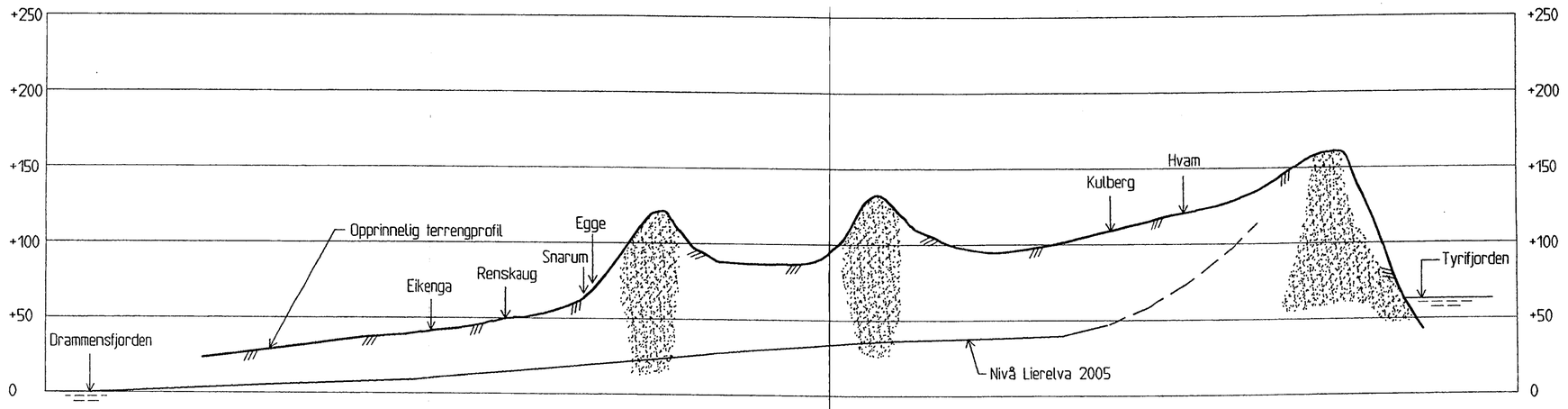
/12/ Karlsrud, K., T.Lunne, D.A.Kort and S.Strandvik (2005). *CPTU Correlations for Clays.* NGI rapport 20041198-1. Vil bli publisert I Proc. International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering.

/13/ Karlsrud, K. (2003). *Skjærstyrkeegenskaper av leire og bruk i stabilitesanalyser.* Stabilitetsanalyser av skråninger, skjæringer og fyllinger. Foredrag på NIF konferanse, mai 2003. NGI-rapport 20021633-2, 20 mai 2003.

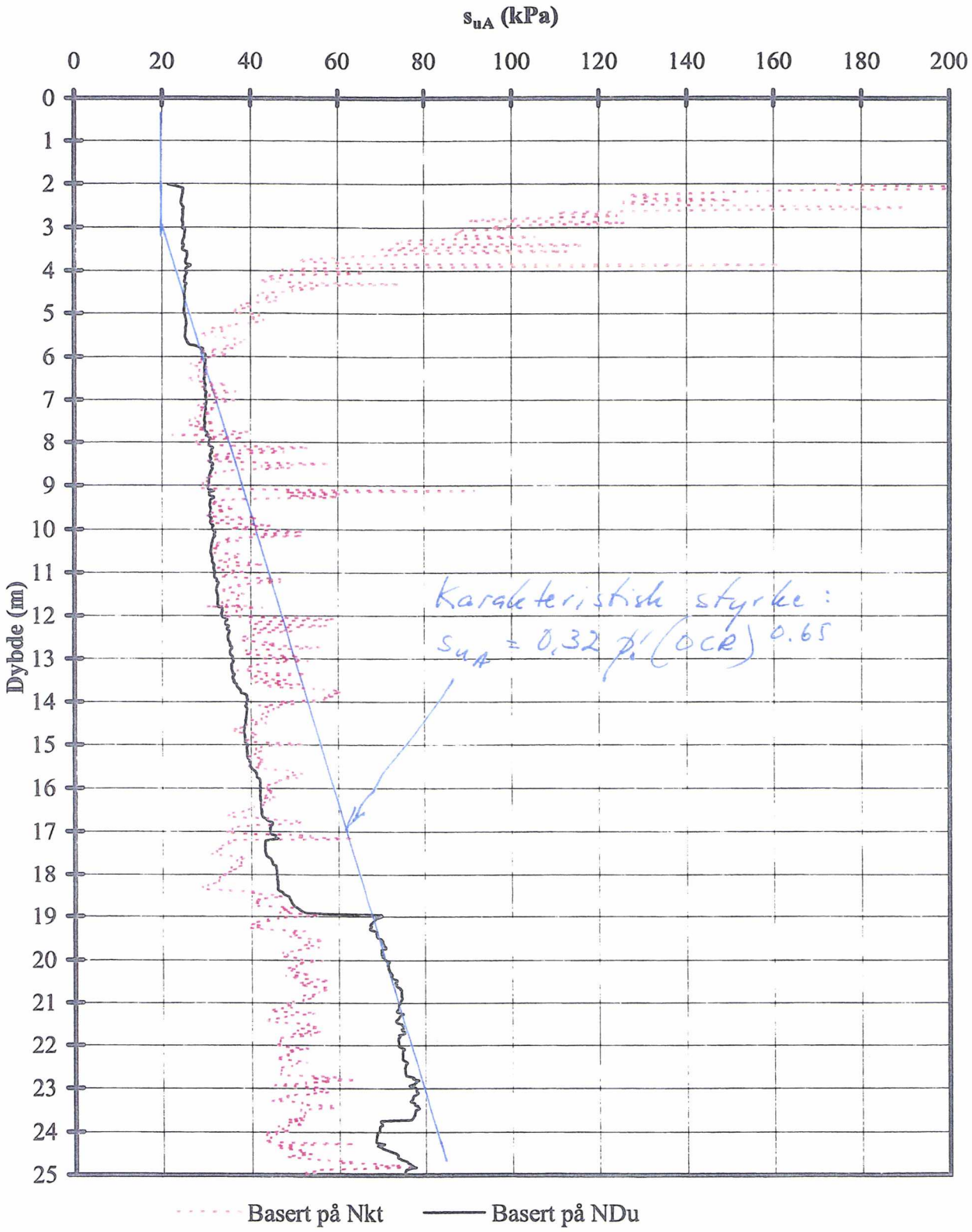


PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED, LIER KOMMUNE	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 1
Oversiktskart med begrensningslinje for prosjektområdet	Tegner	Dato 2005-08-08
	Kontrollert	NGI
	Godkjent	

AutoGRAF



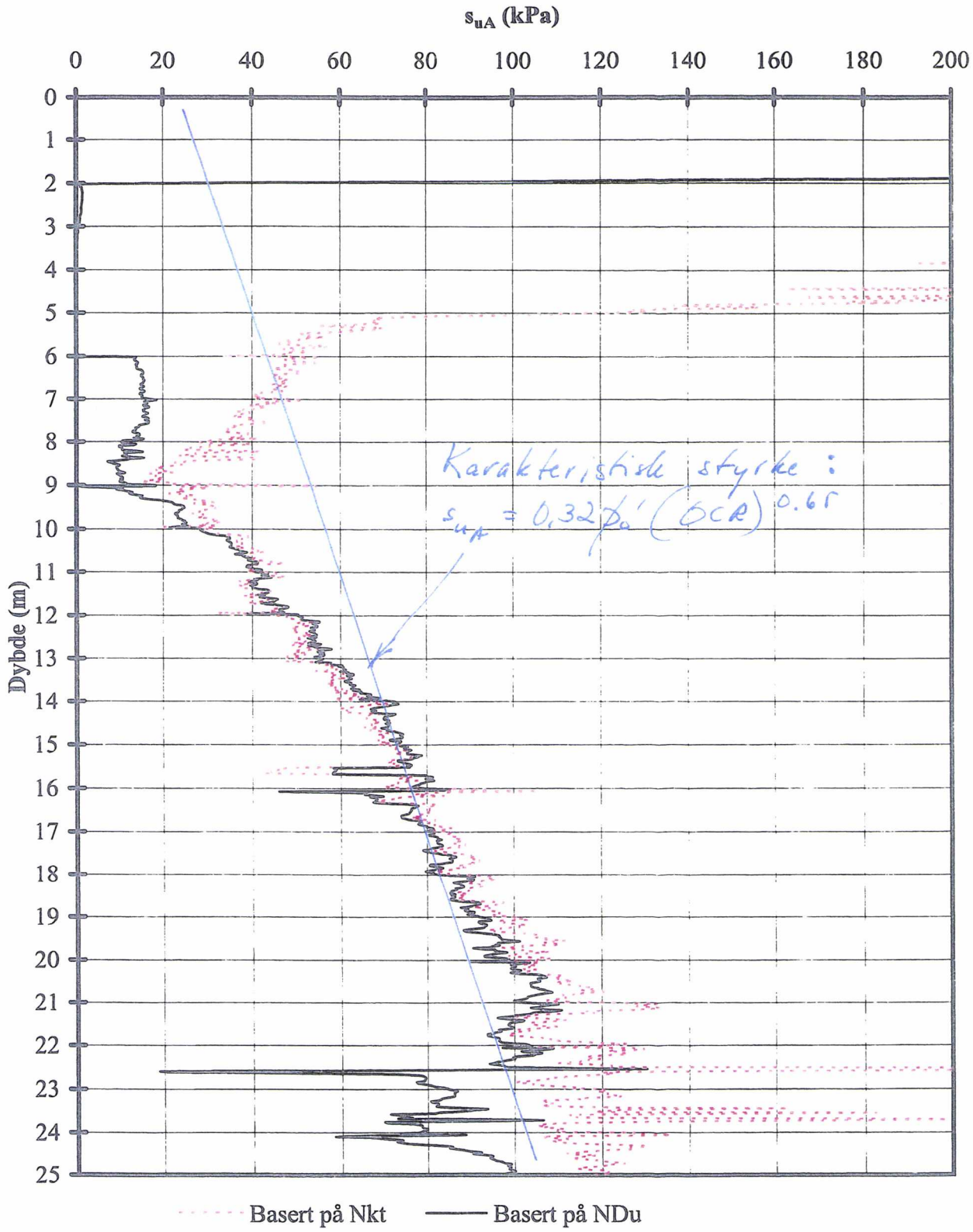
PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED, LIER KOMMUNE	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 2
	Tegner TL	Dato: 04.08.05
Lengdeprofil Lierdalen, opprinnelig terreng HM = 1 : 2500 LM = 1 : 50 000	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 17,6 m
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 3 m under terreng

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU103.xls]Figur

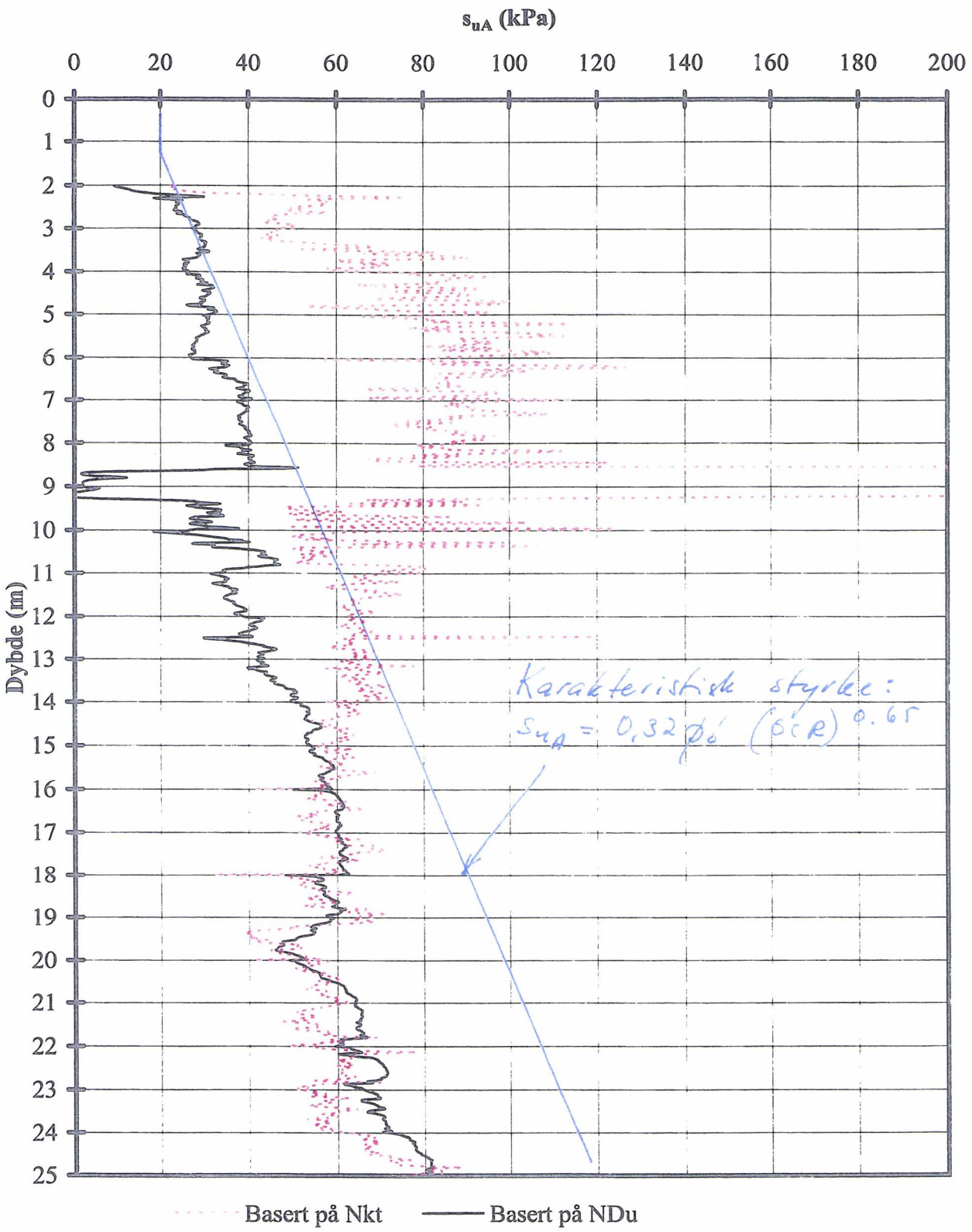
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 3
Resultater fra CPT 103 sone Gullaug	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 29,5 m
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 2 m under terreng

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU107.xls]Figur

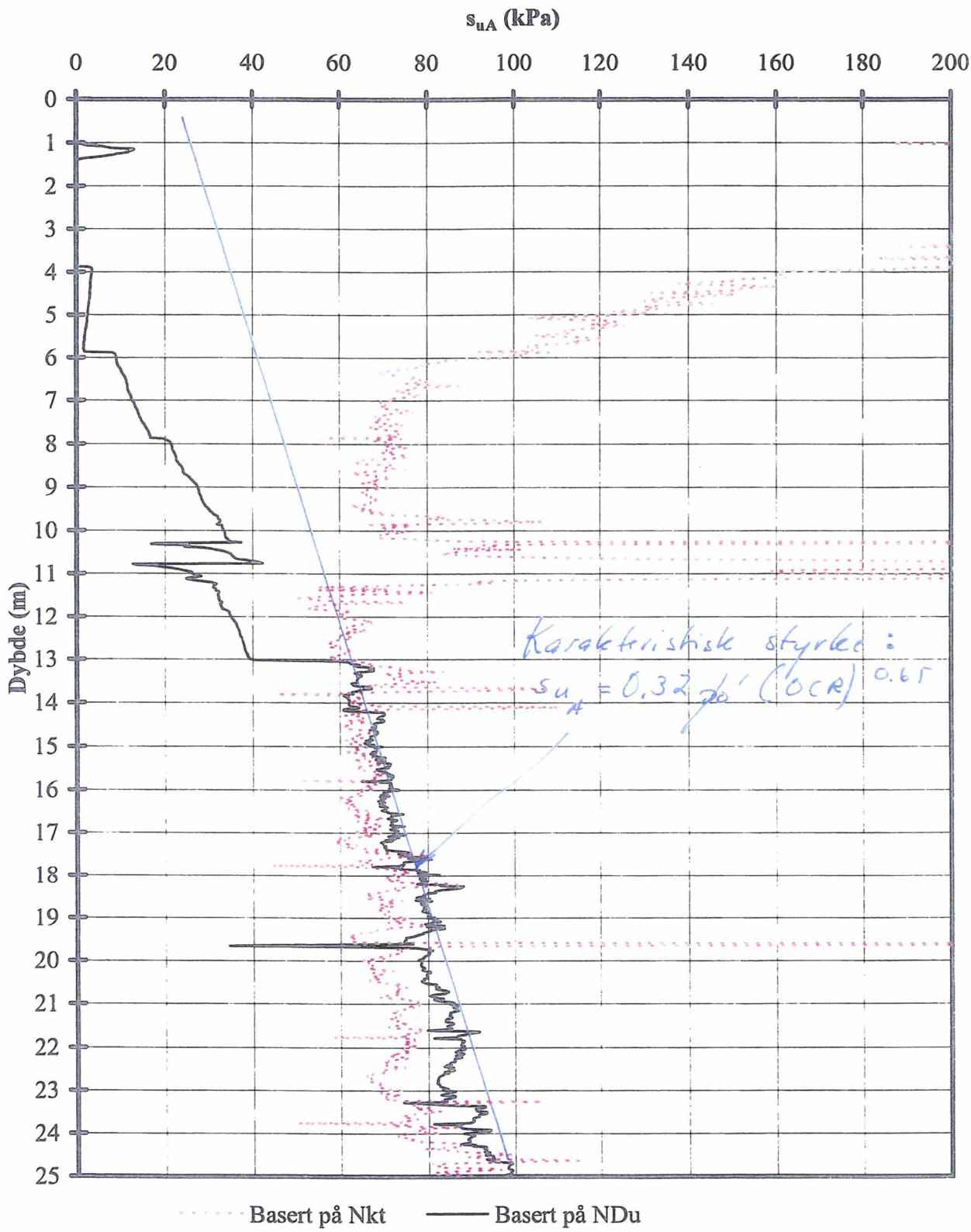
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 4
Resultater fra CPT 107 sone Eikenga	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert / Godkjent	NGI



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 44,8 m
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 6,5 m under terreng

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU114.xls]Figur

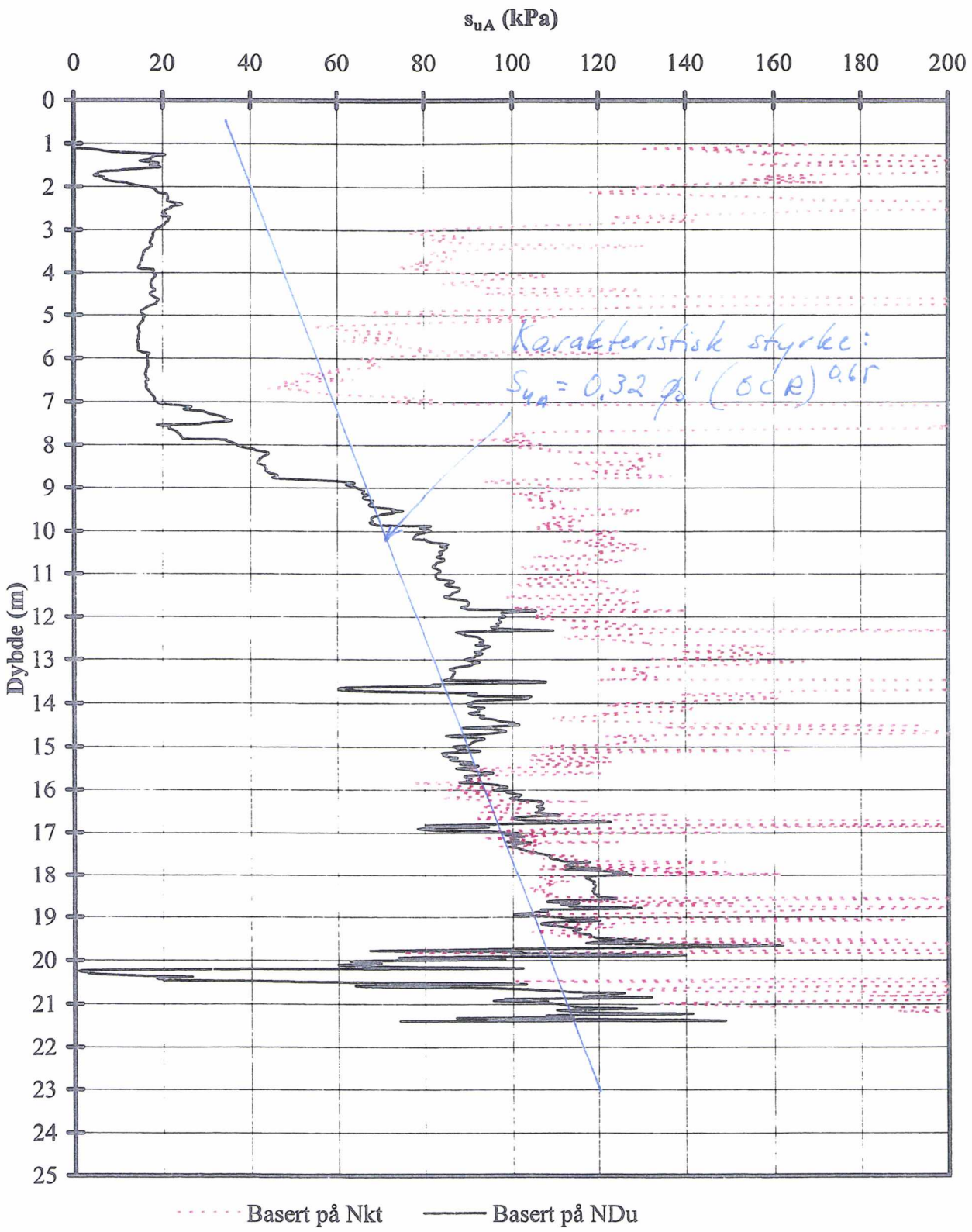
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 5
Resultater fra CPT 114 sone Renskaug Nordre	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 41,8 m	
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 3 m under terreng	

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU116.xls]Figur

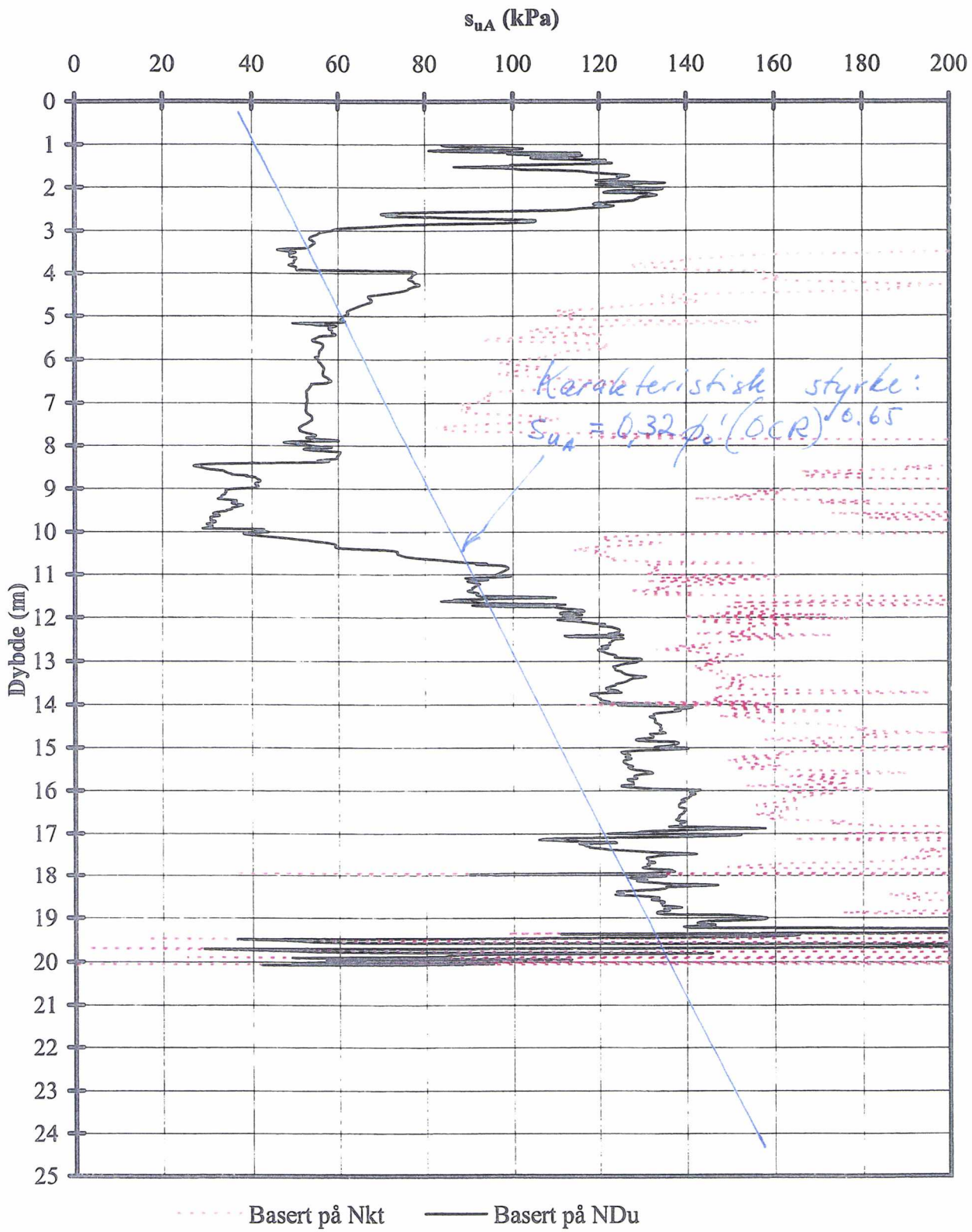
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 6
Resultater fra CPT 116 sone Renskaug	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 39.2 m
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 12 m under terreng

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU123.xls]Figur

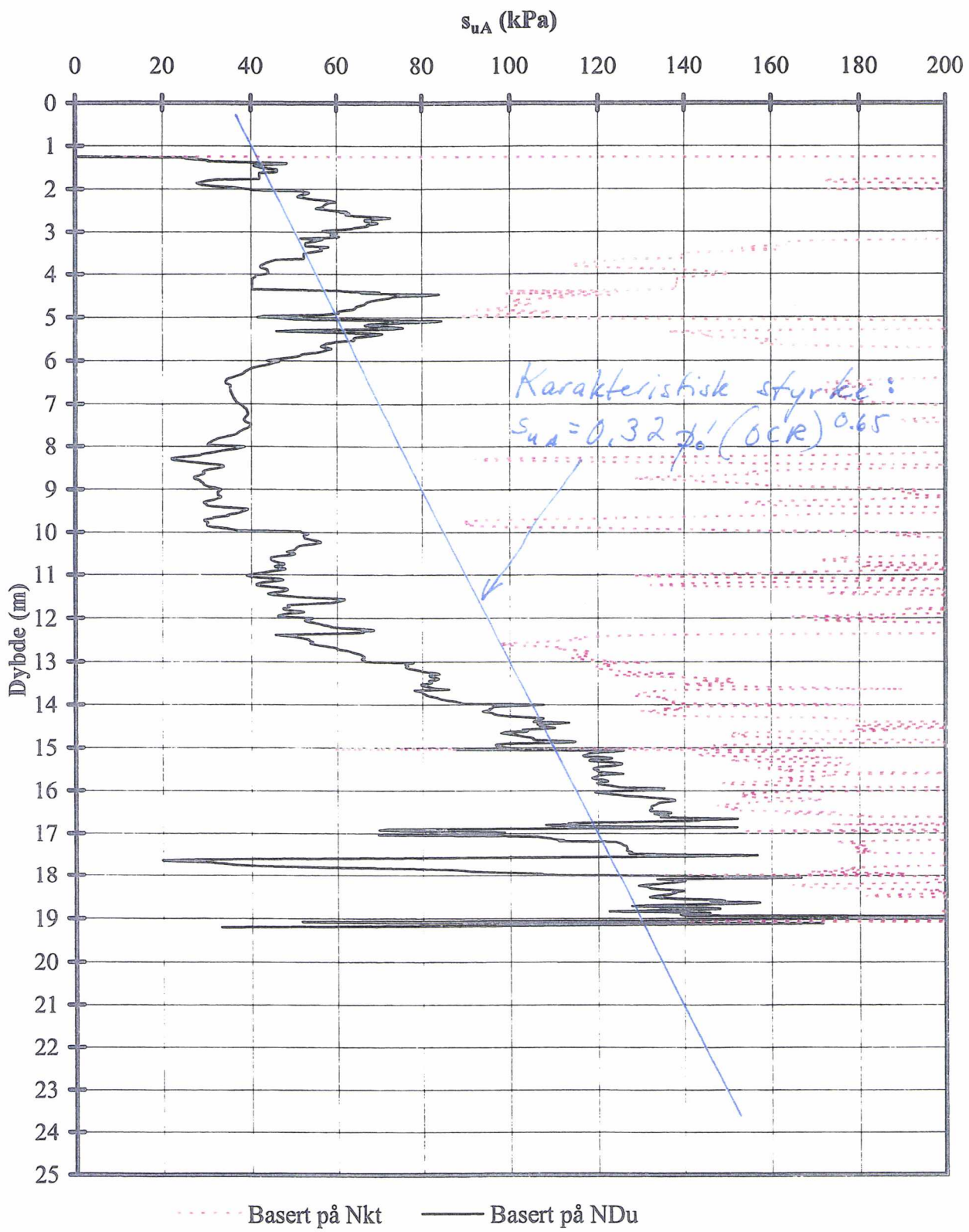
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 7
Resultater fra CPT 123 sone Egge	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 98,5 m	
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 20 m under terreng	

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU130.xls]Figur

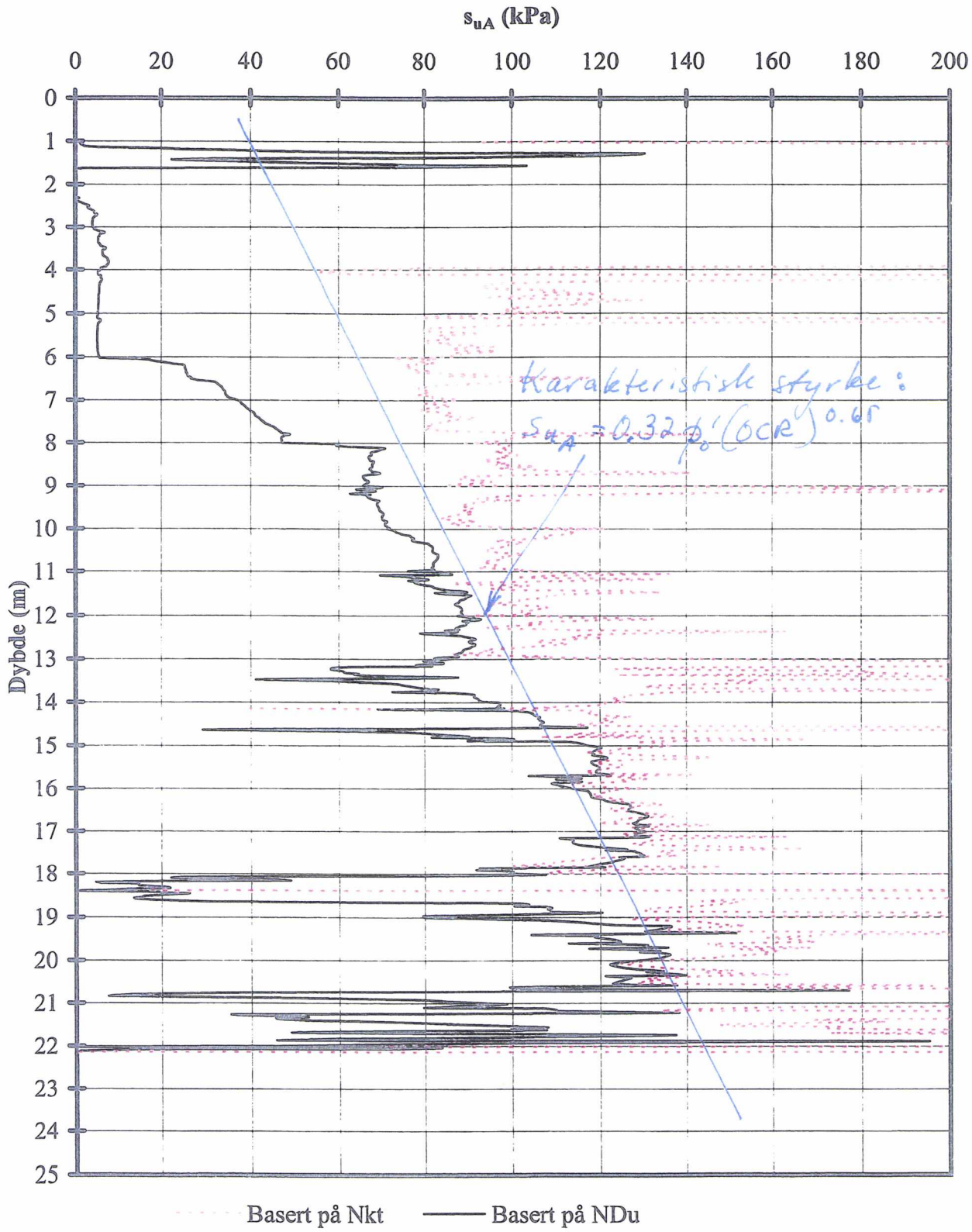
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 8
Resultater fra CPT 130 sone Hvam	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 97,4 m	
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 20 m under terreng	

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU131.xls]Figur

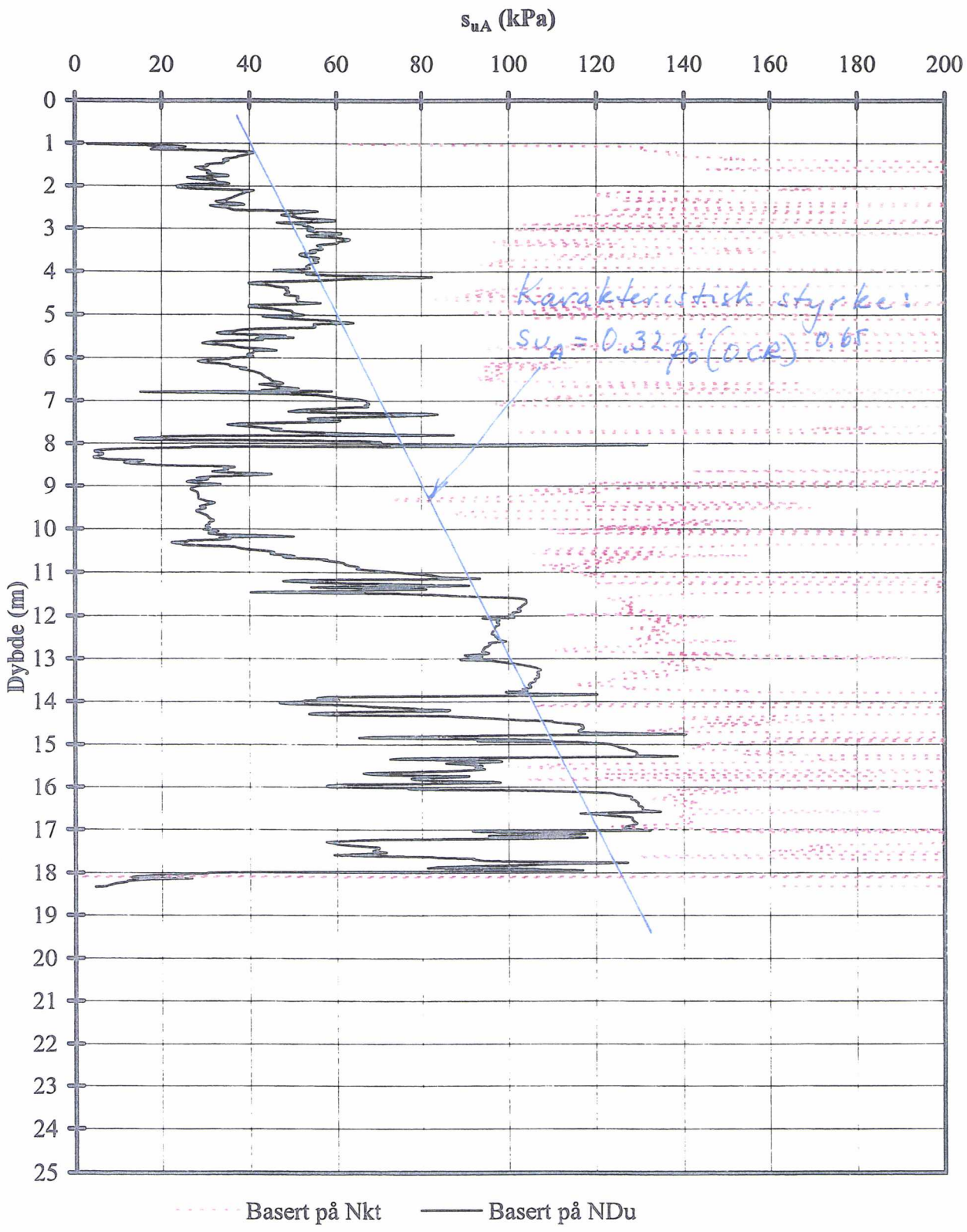
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 9
Resultater fra CPT 131 sone Hvam	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 116,6 m
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 20 m under terreng

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU133.xls]Figur

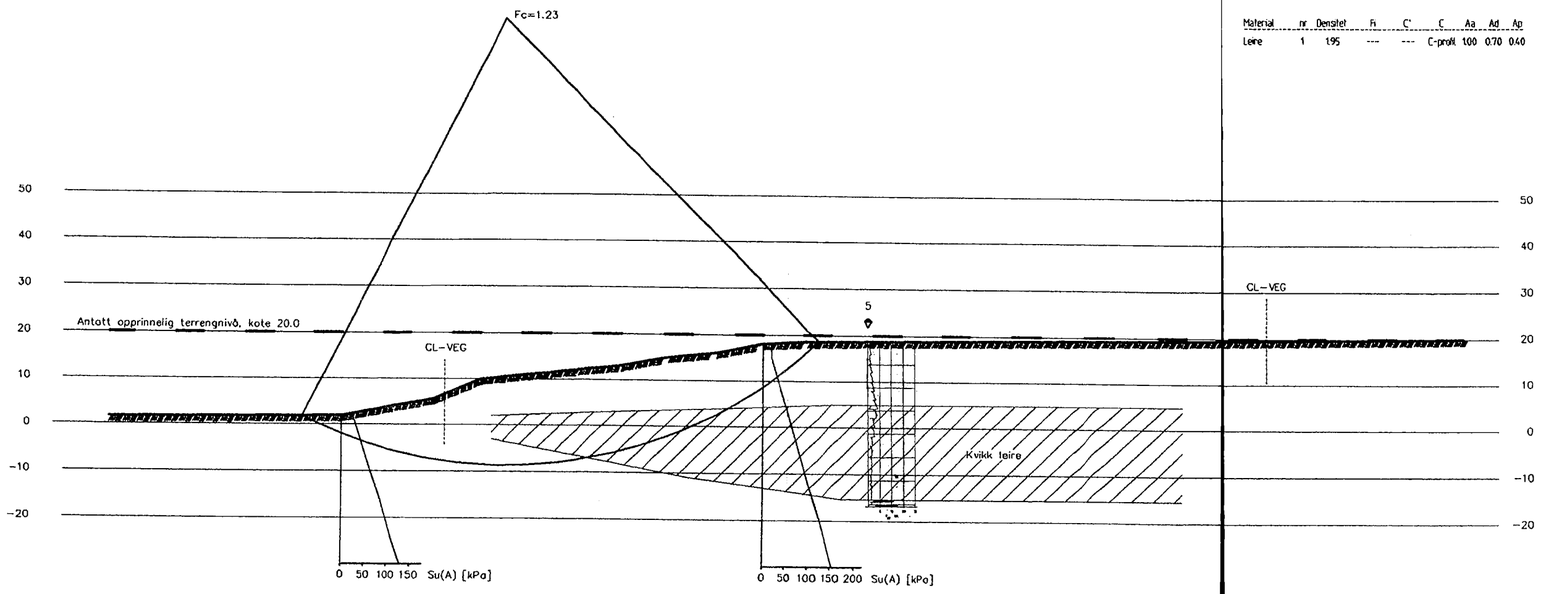
Program for økt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 10
Resultater fra CPT 133 sone Skjeggerud	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



N_{kt}	=	9	Terrengkote	: 102 m
N_{Du}	=	8	Grunnvannstand	: 20 m under terreng

F:\p\2004\11\20041160\Figur\[CPTU134.xls]Figur

Program fo røkt sikkerhet mot leirskred, Lier kommune	Rapport nr. 20041160-1	Figur nr. 11
Resultater fra CPT 134 sone Skjeggerud	Tegner OG	Dato 30.08.2005
Skjærstyrke tolket fra spissmotstand og poretrykksrespons	Kontrollert	NGI
	Godkjent	



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40

TEGNFORKLARING :

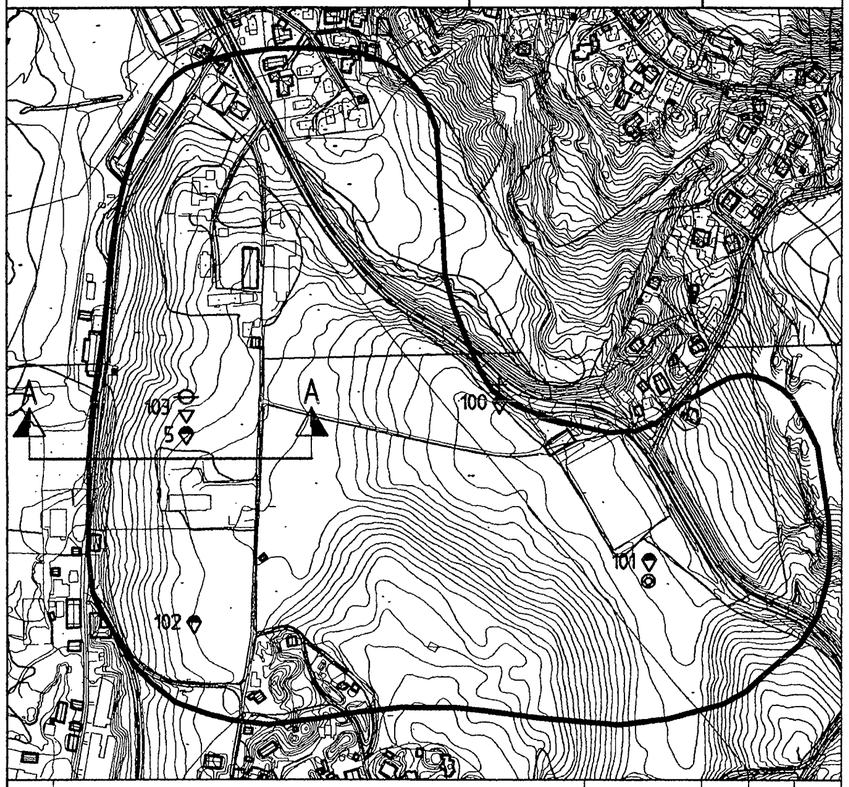
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel | Tegningsnr | Rev



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 321 GULLAUG
PROFIL A-A

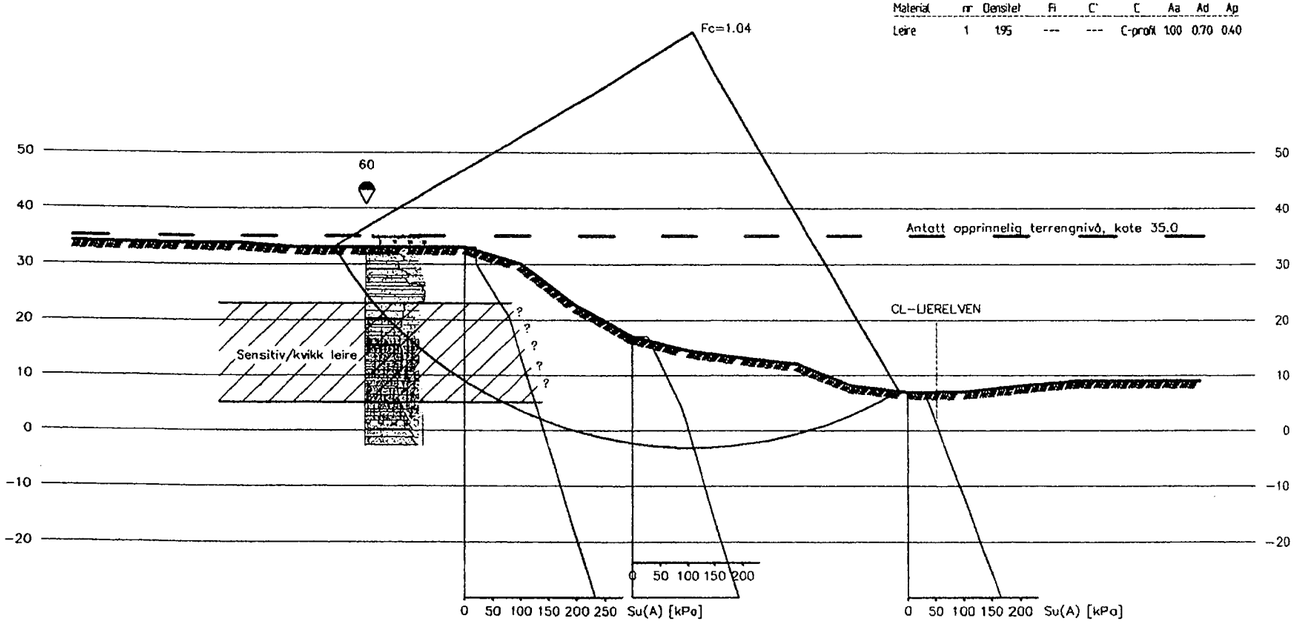
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev
20041160	12	A

Materiał	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ✡ Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- ◎ Prøveserie
- □ Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel.

Tegningsnr.

Rev.

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr	Godkj.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 318 ILA
PROFIL B-B

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

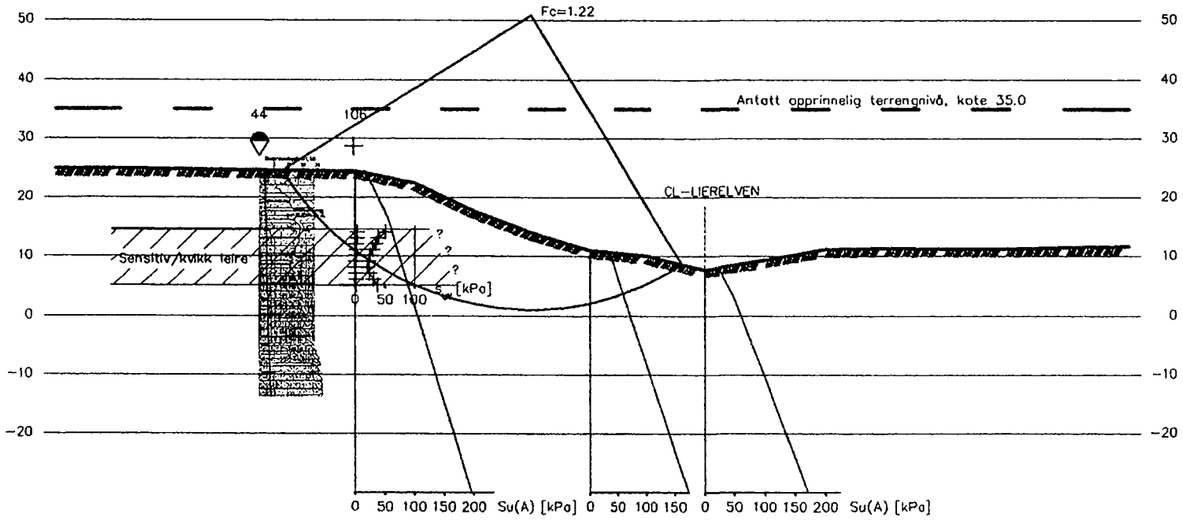
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev
20041160	13	A

Materiał	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel | Tegningsnr | Rev

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konstr.	Godkj.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 318 ILA
PROFIL C-C

Status

Original format: A-2

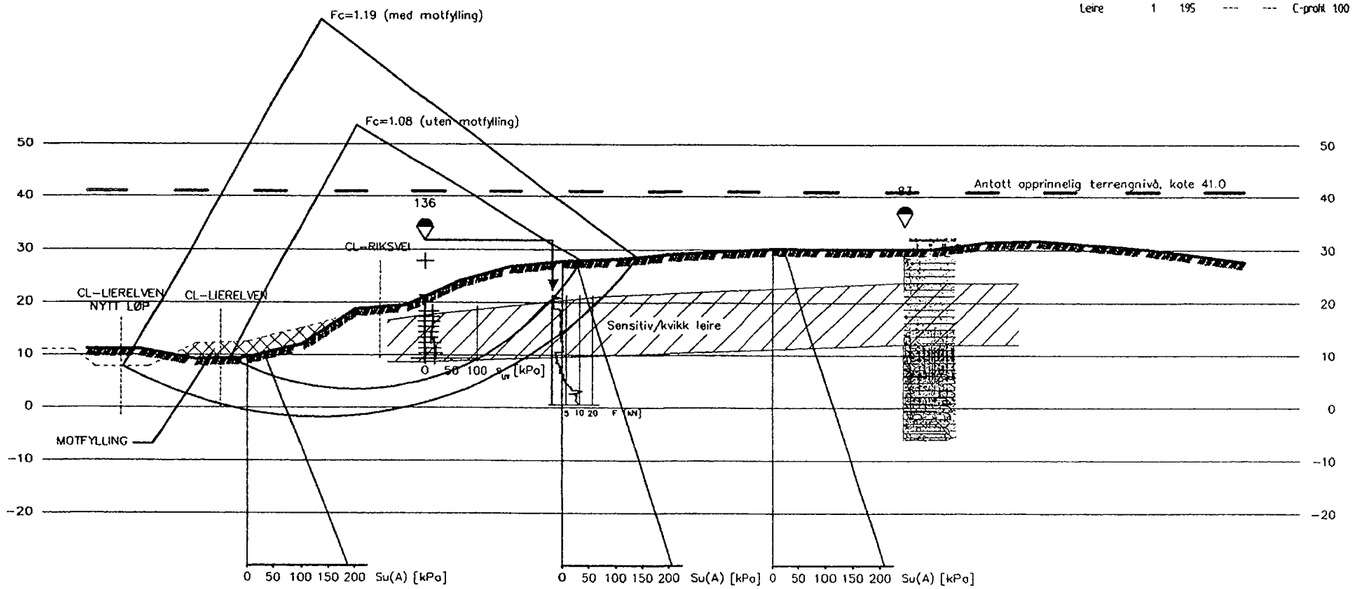
Tegningens filnavn

Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		
Oppdragsnr	**Tegningsnr**		**Rev**
20041160	14		A

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	195	---	---	C-profil	100	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

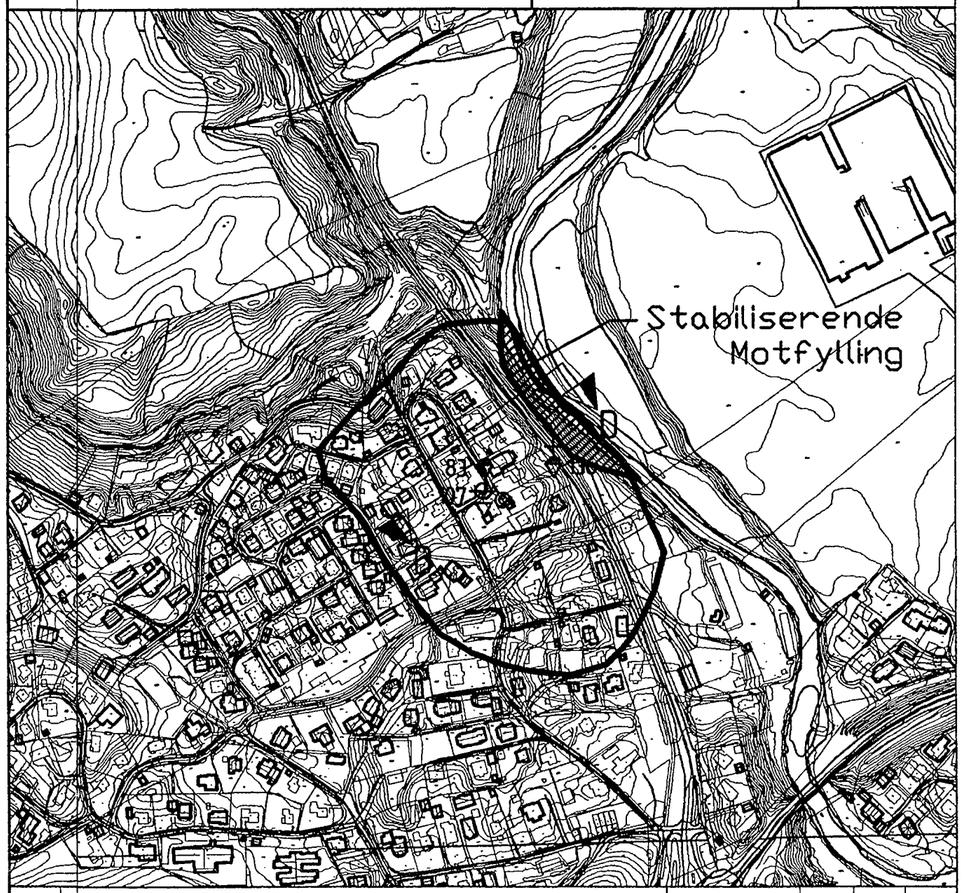
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstitle | Tegningsnr. | Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 315 EIKENGA
PROFIL D-D

Status

Original format: A-2

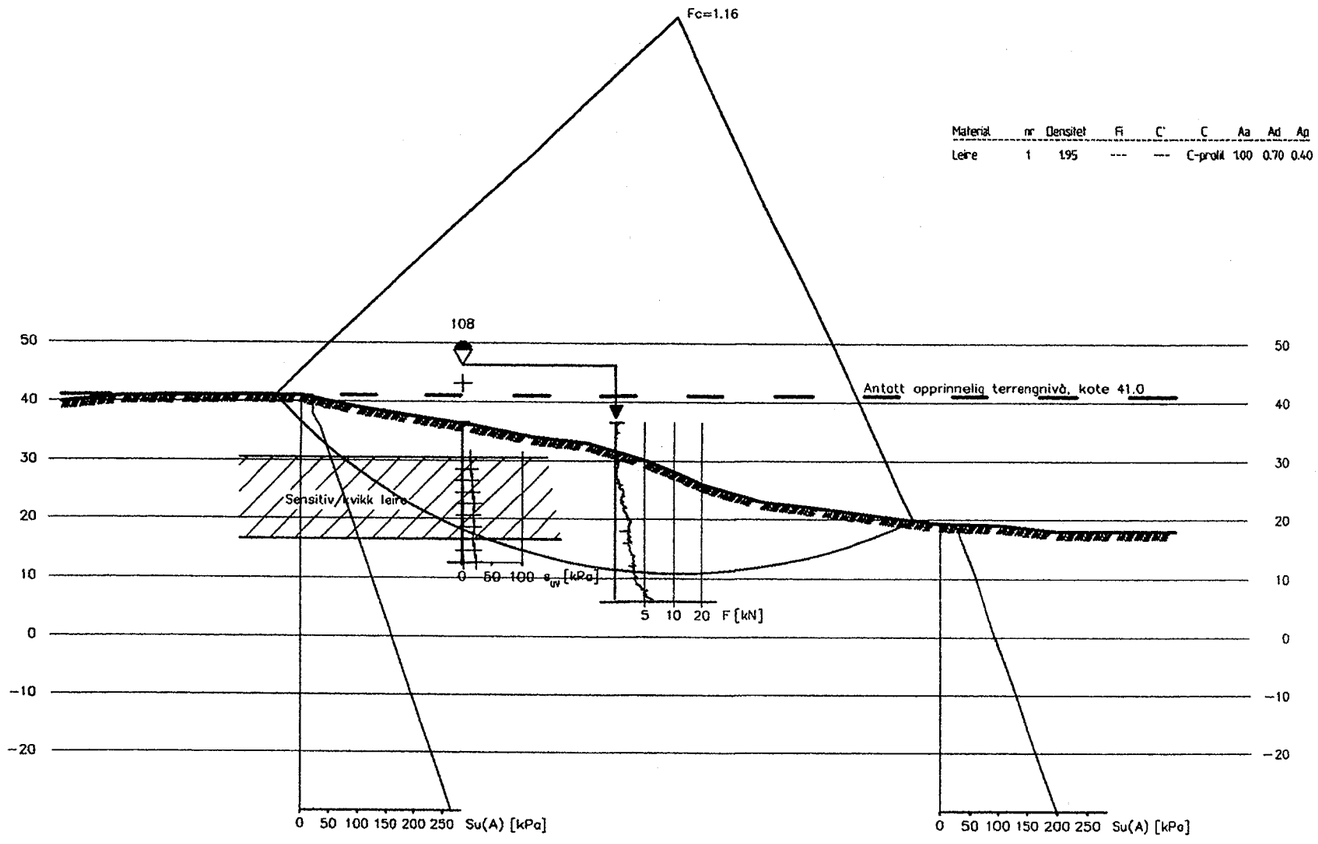
Tegningens filnavn

Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev.
20041160	15	A



Materiał	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40

TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel	Tegningsnr	Rev

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SOIE 317 GOMMERUD-HASKOLL
PROFIL E-E

Status

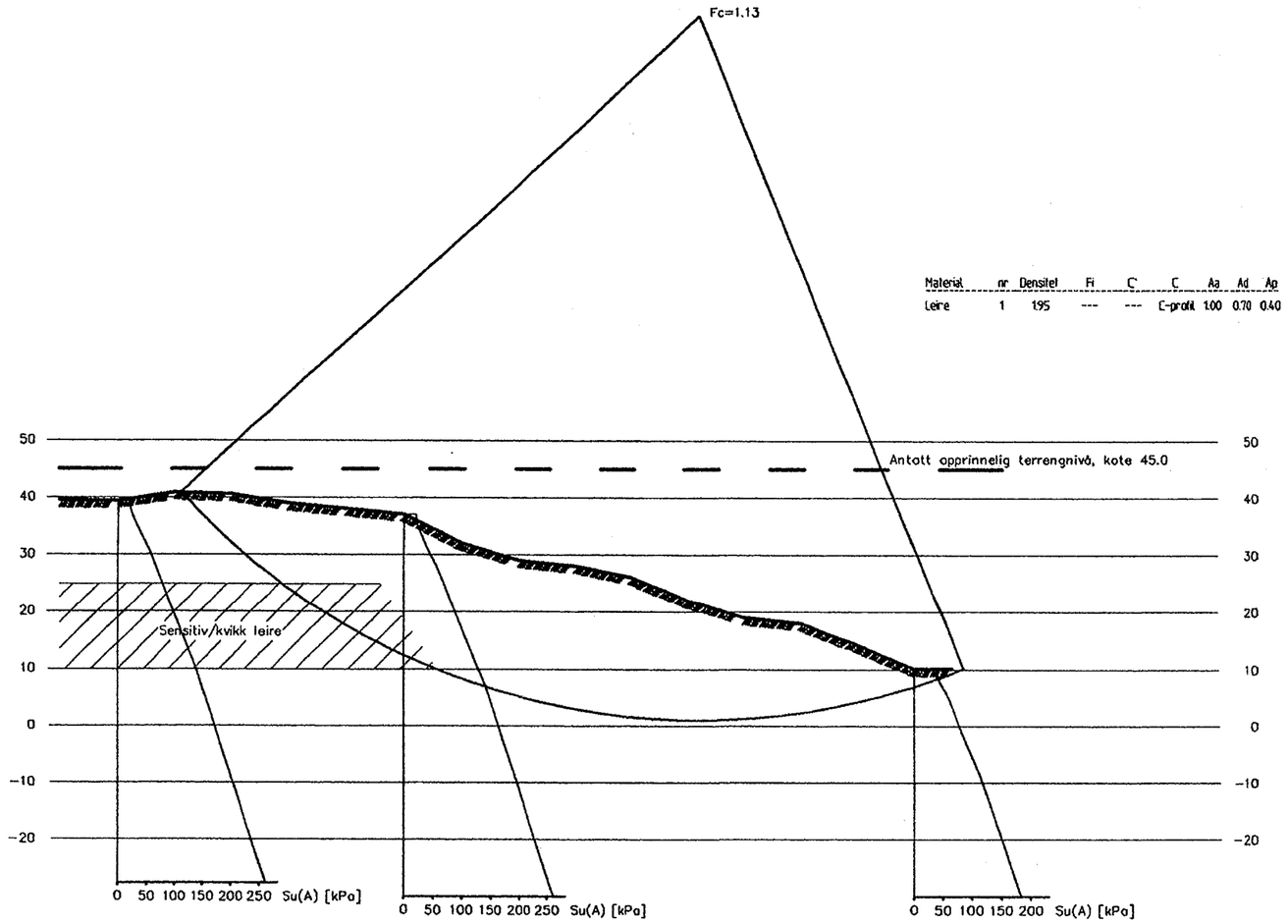
Original format: A-2

Tegningens filnavn

Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		
Oppdragsnr	**Tegningsnr**		**Rev**
20041160	16		A



Materiel	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40

TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel	Tegningsnr	Rev

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konstr.	Godkj.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 317 GOMMERUD-HASKOLL
PROFIL F-F

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

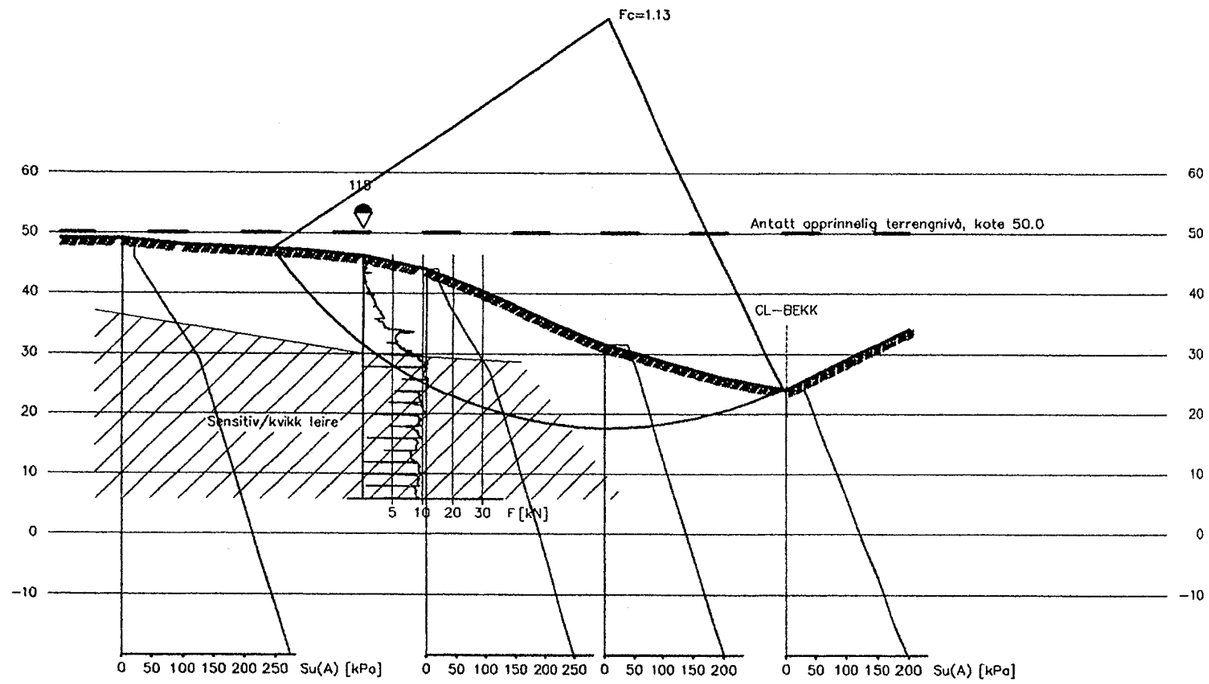
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr.	Tegningsnr	Rev
20041160	17	A

Materiał	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ag
Lerre	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

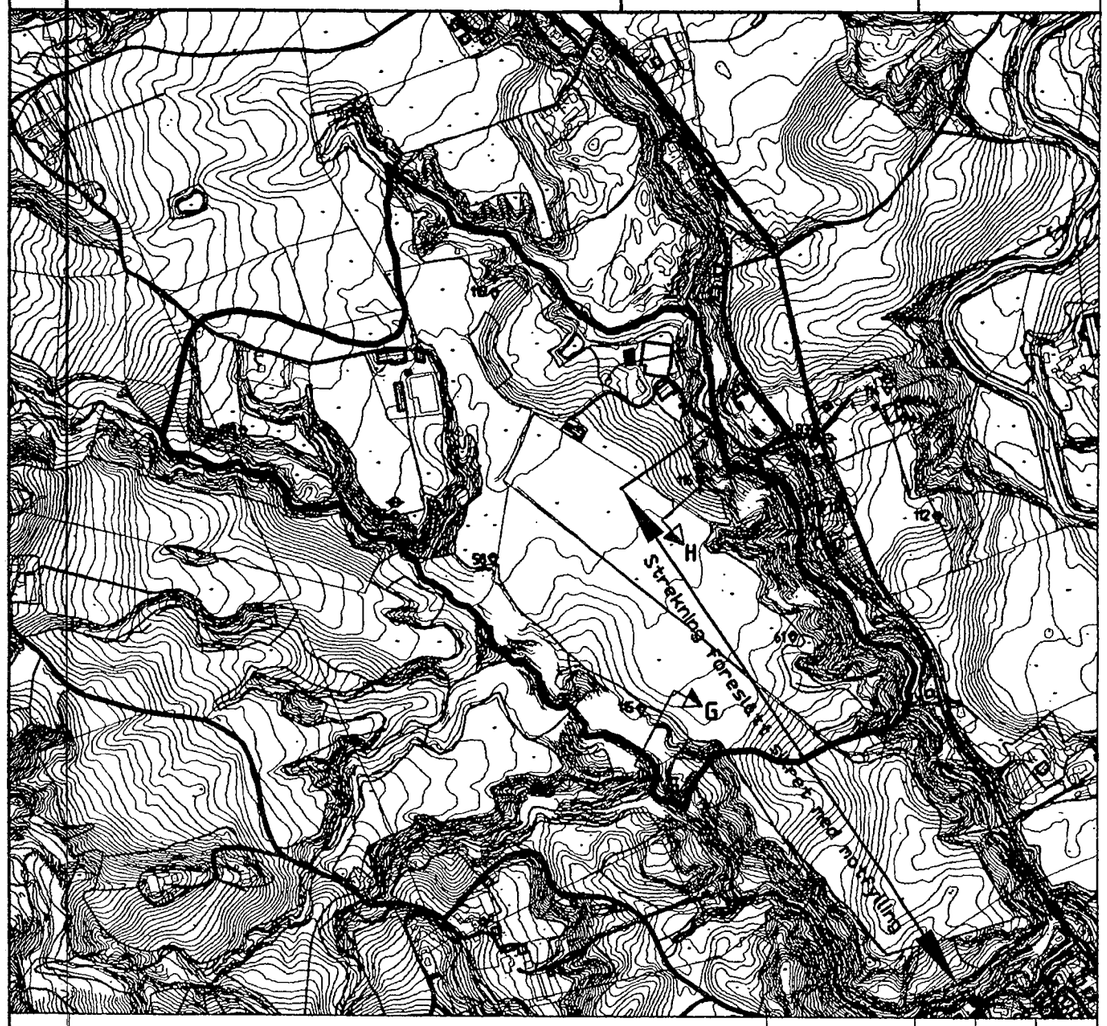
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel	Tegningsnr	Rev



Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 310 RENSKAUG
PROFIL G-G

Status

Original format: A-2

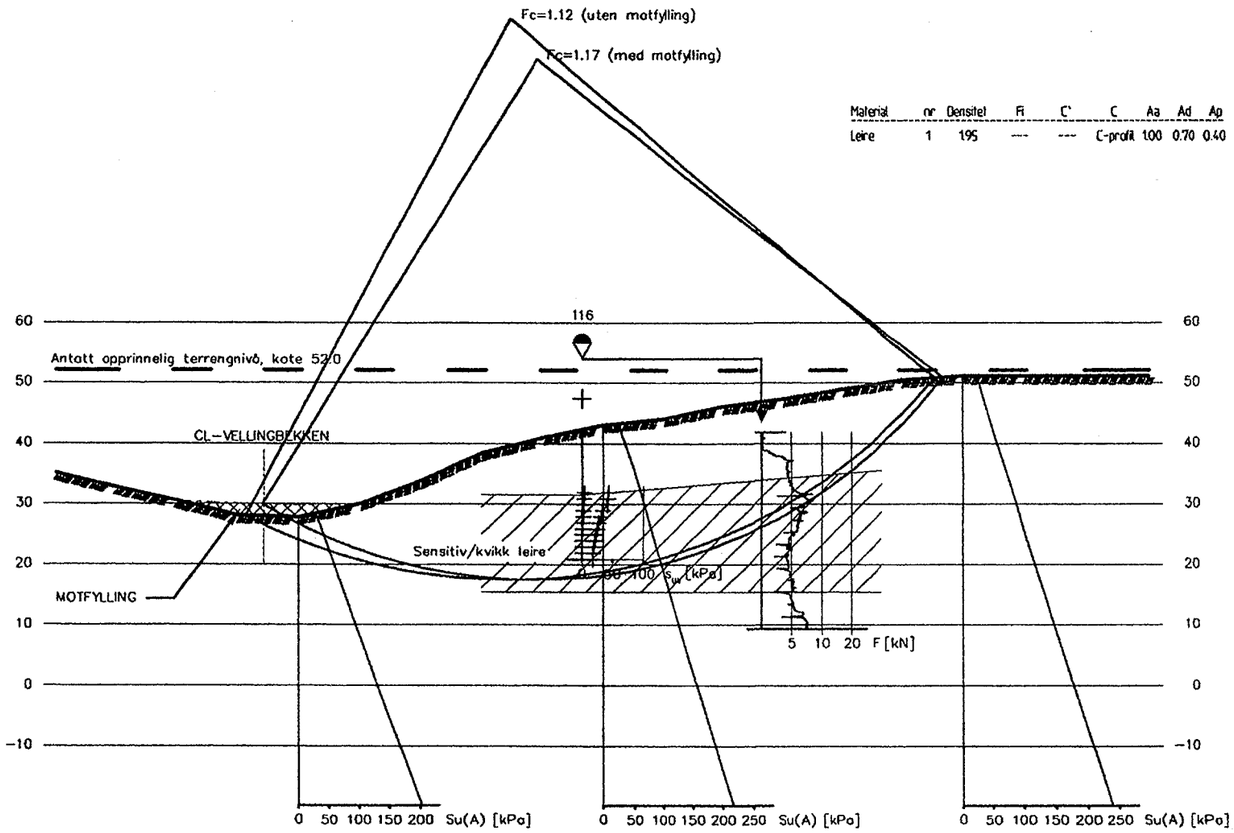
Tegningens filnavn

Målestokk: 1:1000 / 1:10000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20041160	18	A



TEGNFORKLARING :

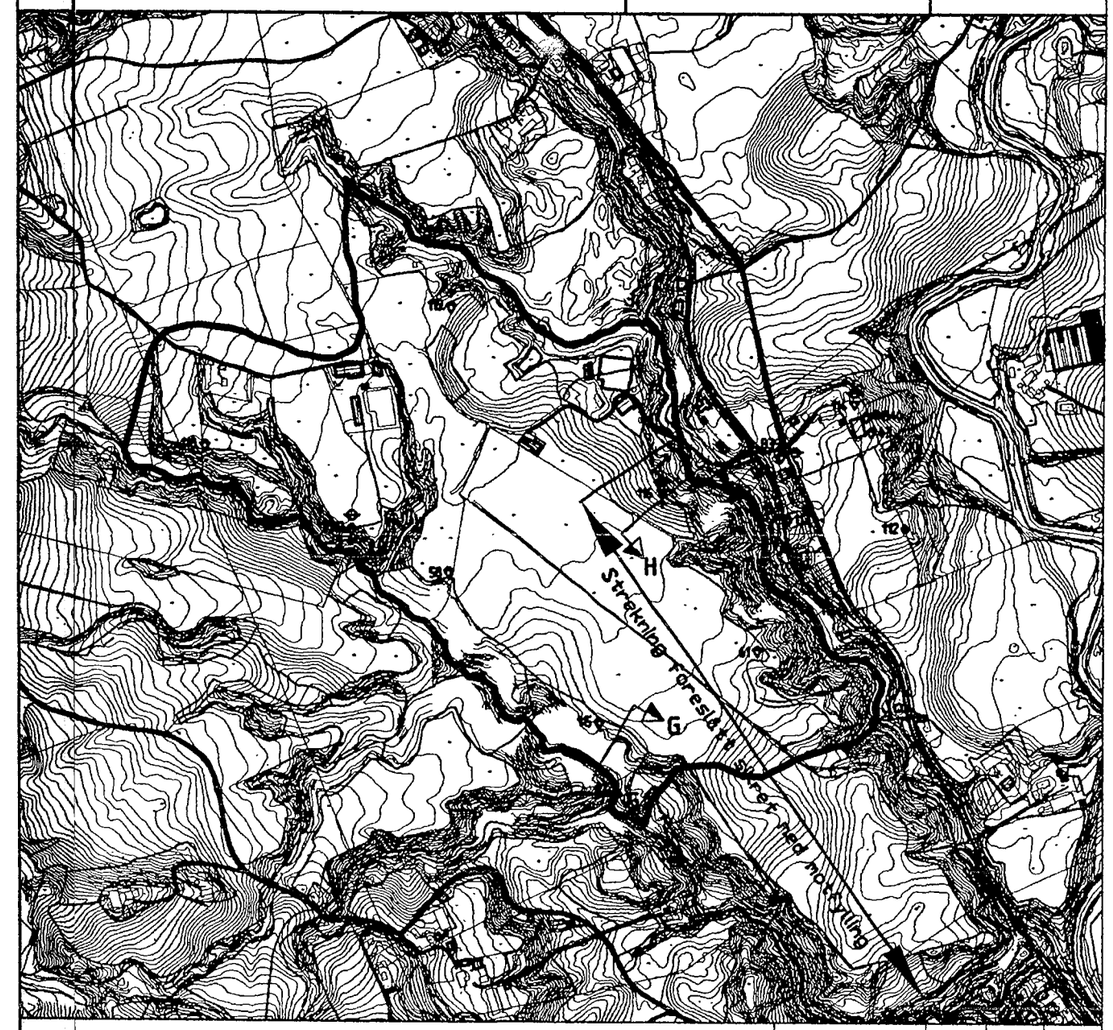
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ✡ Fjellkontrollboring
- ♈ Dreietrykksondering
- ✪ Totalsondering
- ◎ Prøveserie
- □ Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⌃⌃ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel	Tegningsnr	Rev



Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 310 RENSKAUG
PROFIL H-H

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

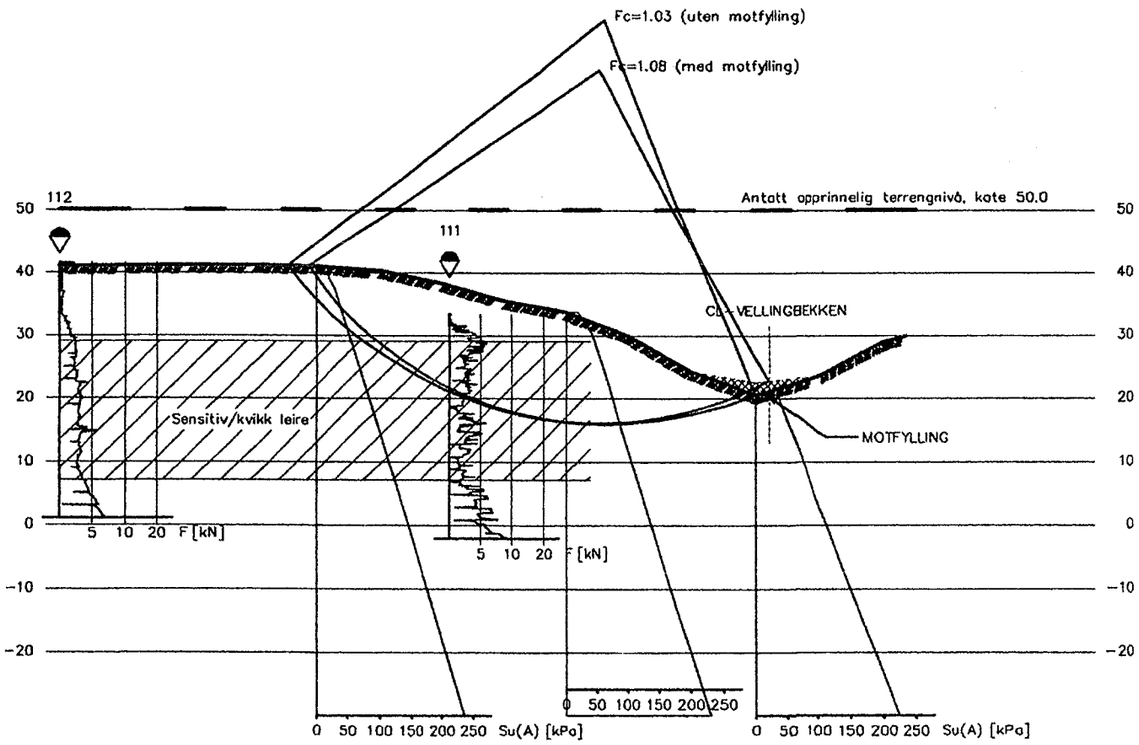
Målestokk: 1:1000 / 1:10000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20041160	19	A

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

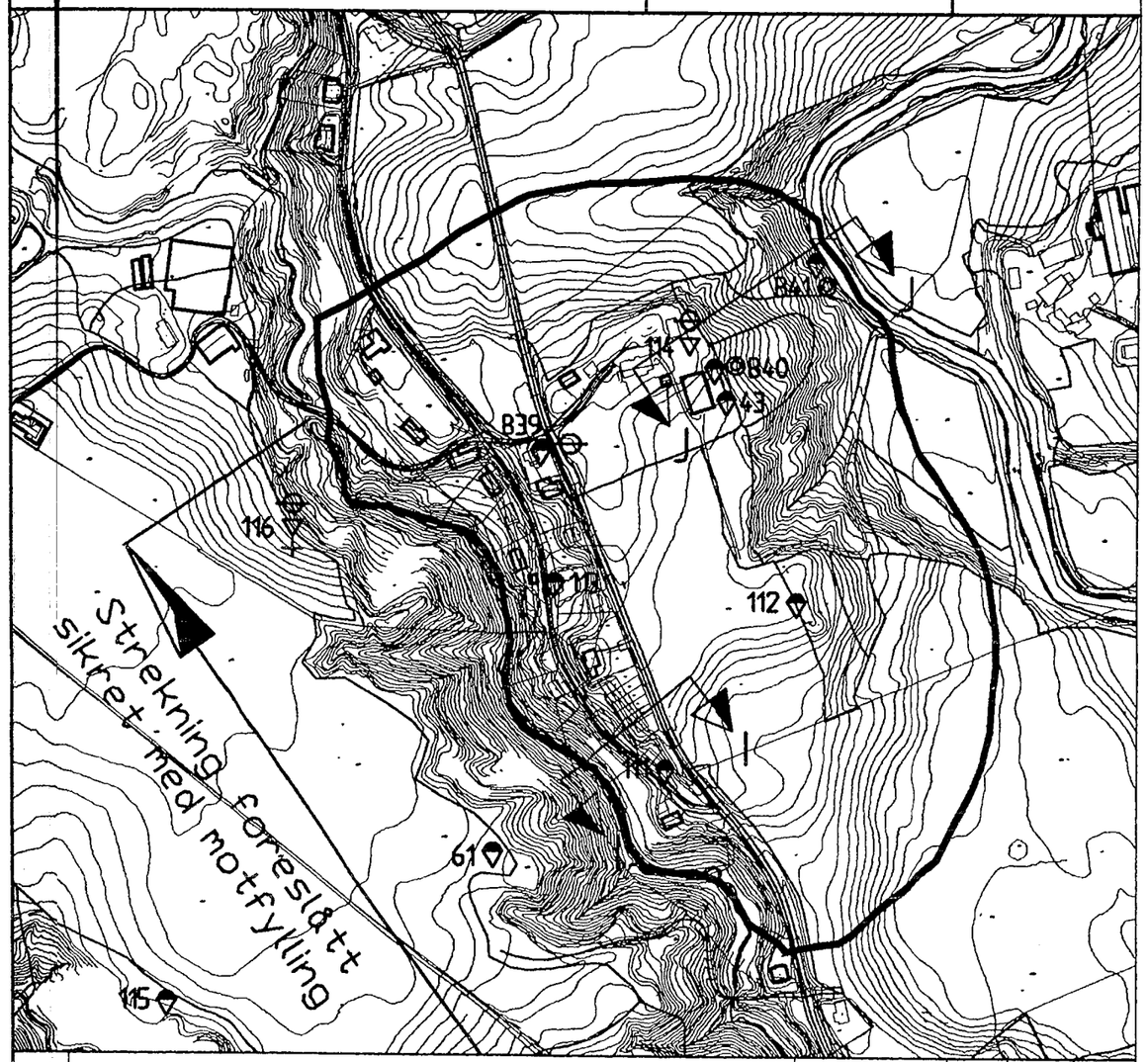
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel | Tegningsnr | Rev



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 312 RENSKAUG NORDRE
PROFIL I-I

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

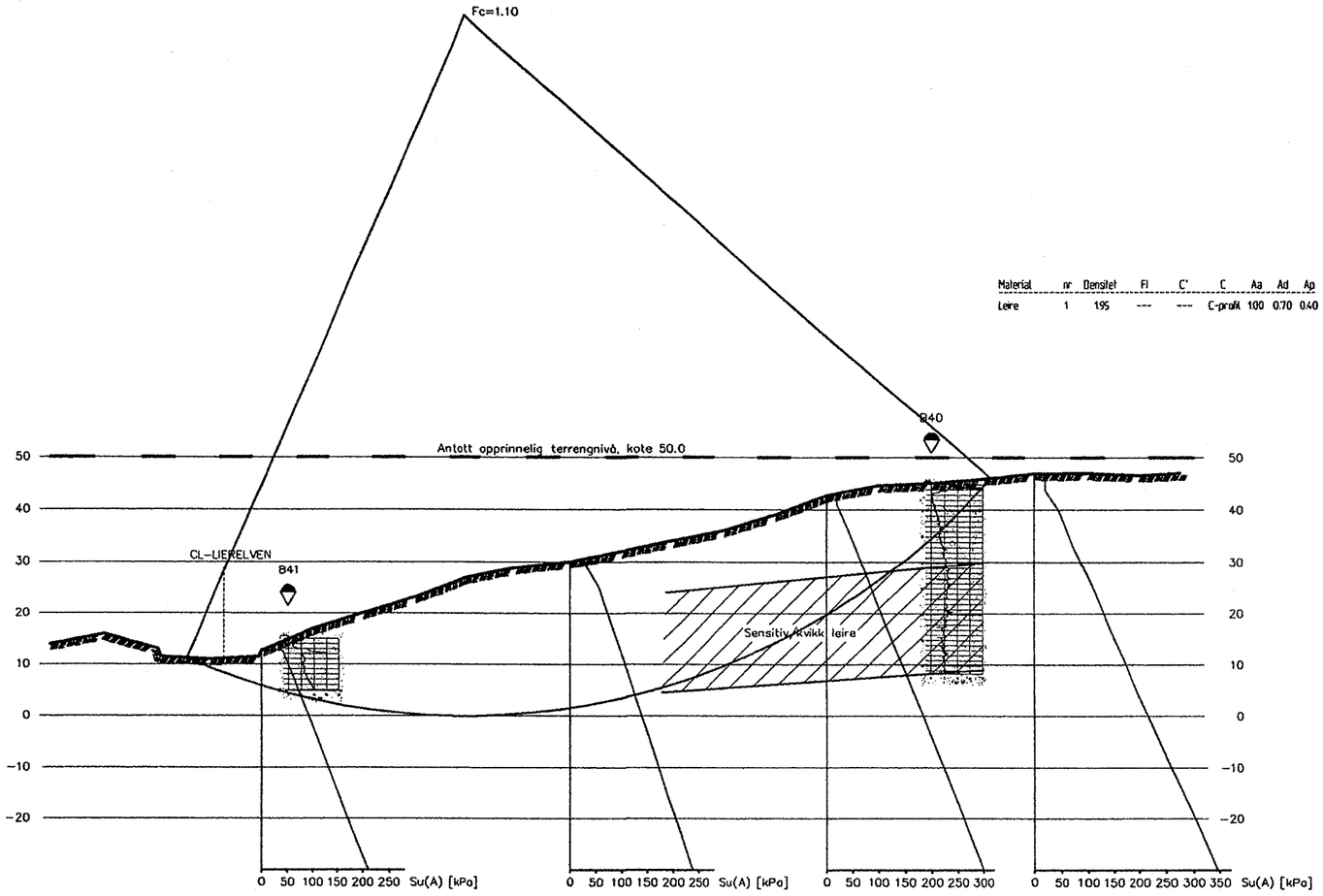
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

AutoCRAD

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20041160	20	A



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Lere	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40

TEGNFORKLARING :

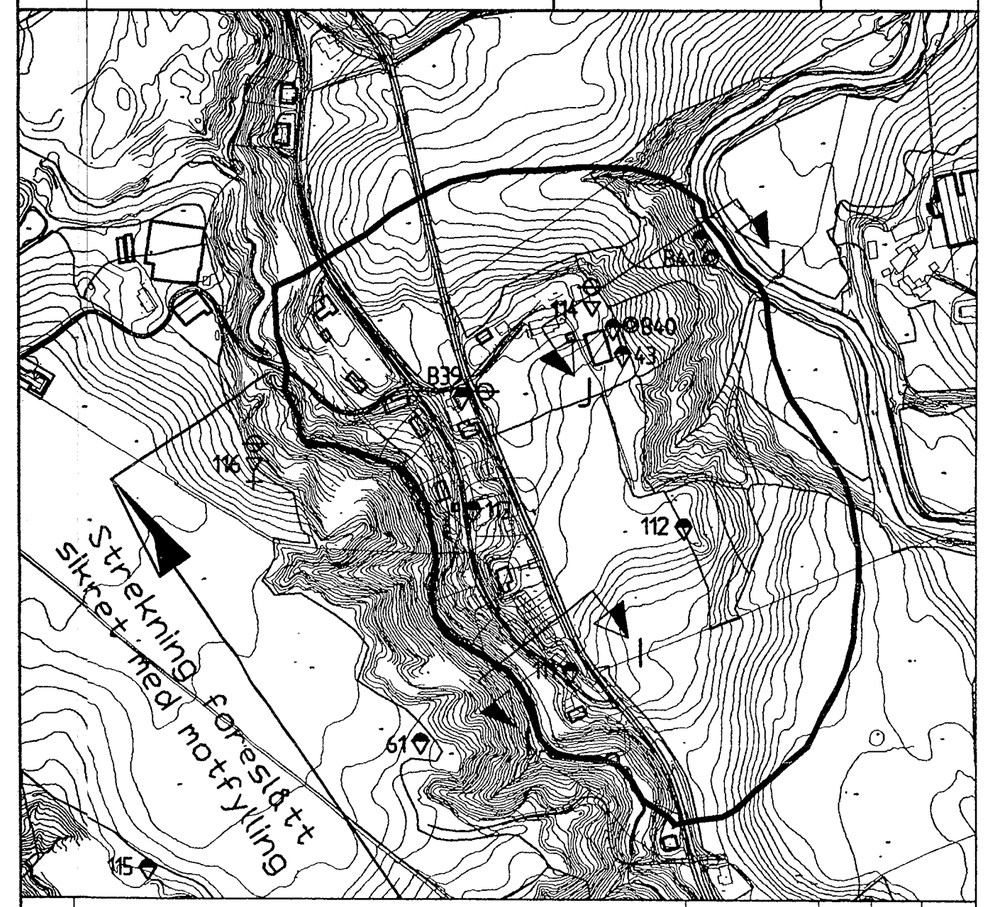
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel | Tegningsnr. | Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 312 RENSKAUG NORDRE
PROFIL J-J

Status

Original format: A-2

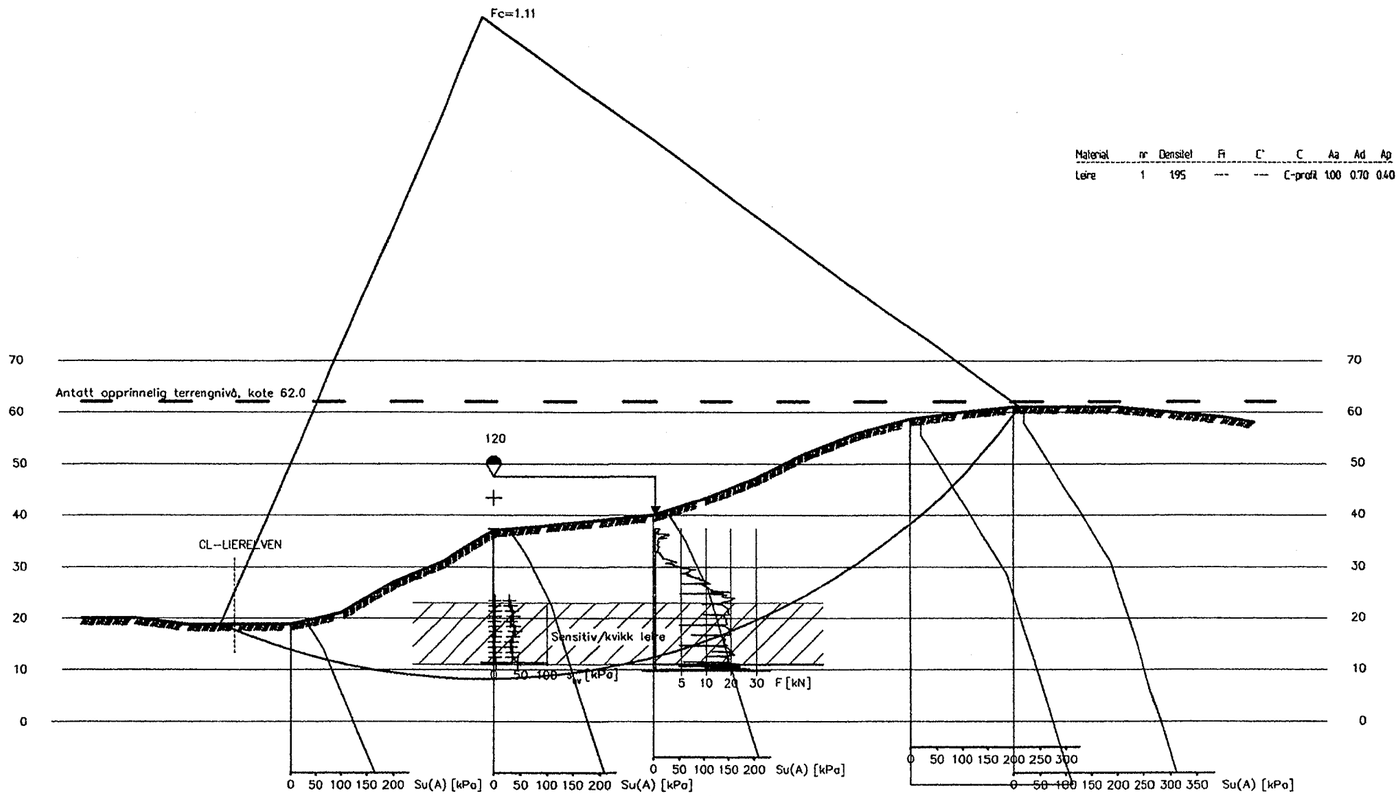
Tegningens filnavn

Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev
20041160	21	A



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	195	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40

TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel	Tegningsnr	Rev

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 1113 SNARUM
PROFIL K-K

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

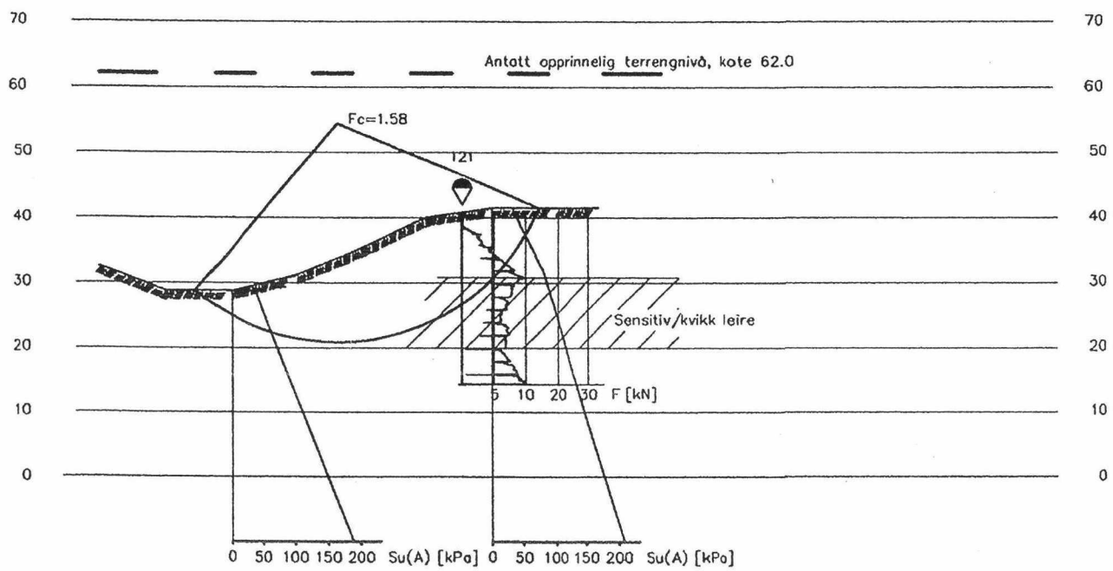
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

AutoCRAD

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**		**Rev.**
20041160	22		A

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

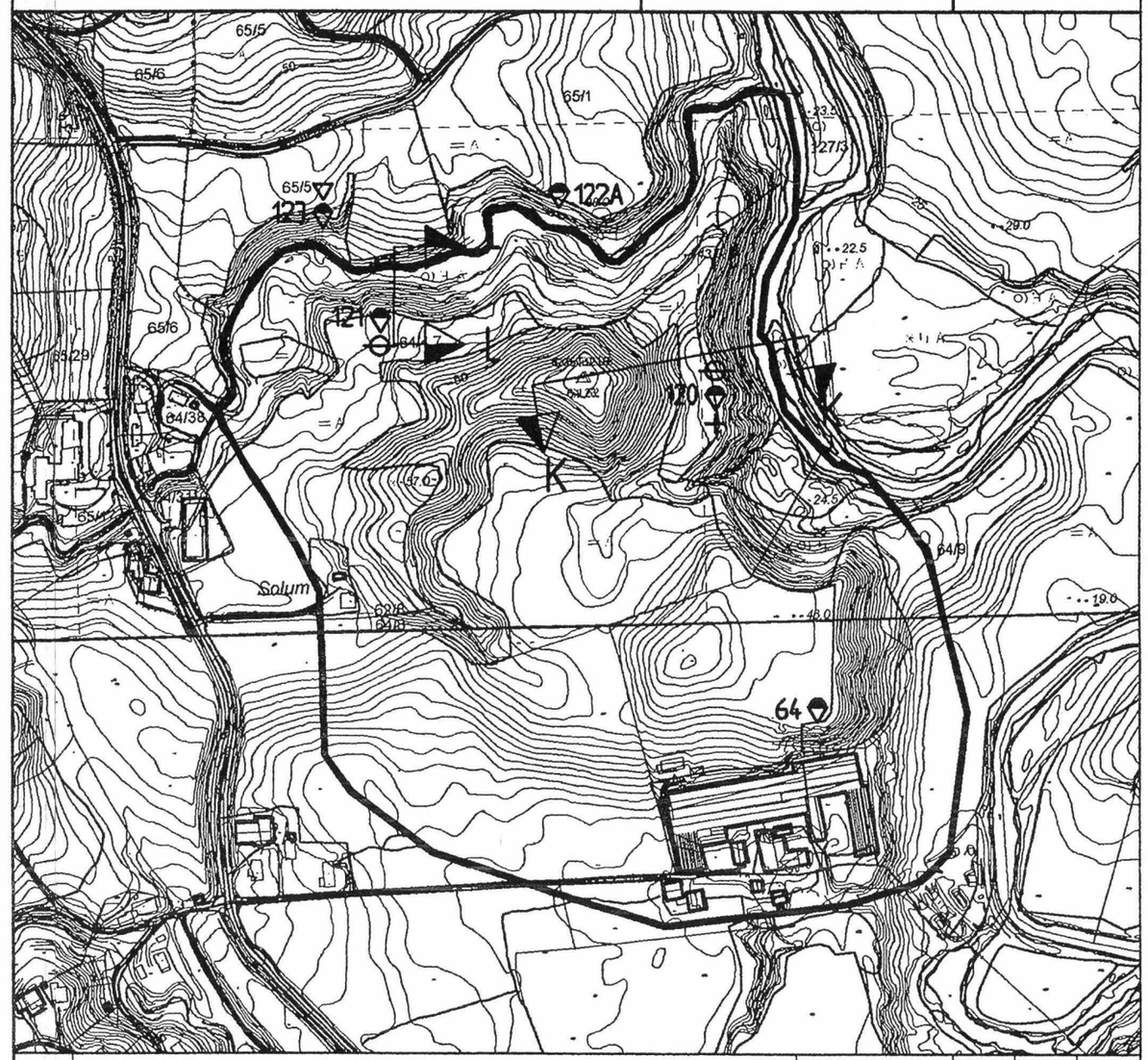
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote / Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel	Tegningsnr	Rev



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 1113 SNARUM
PROFIL L-L

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

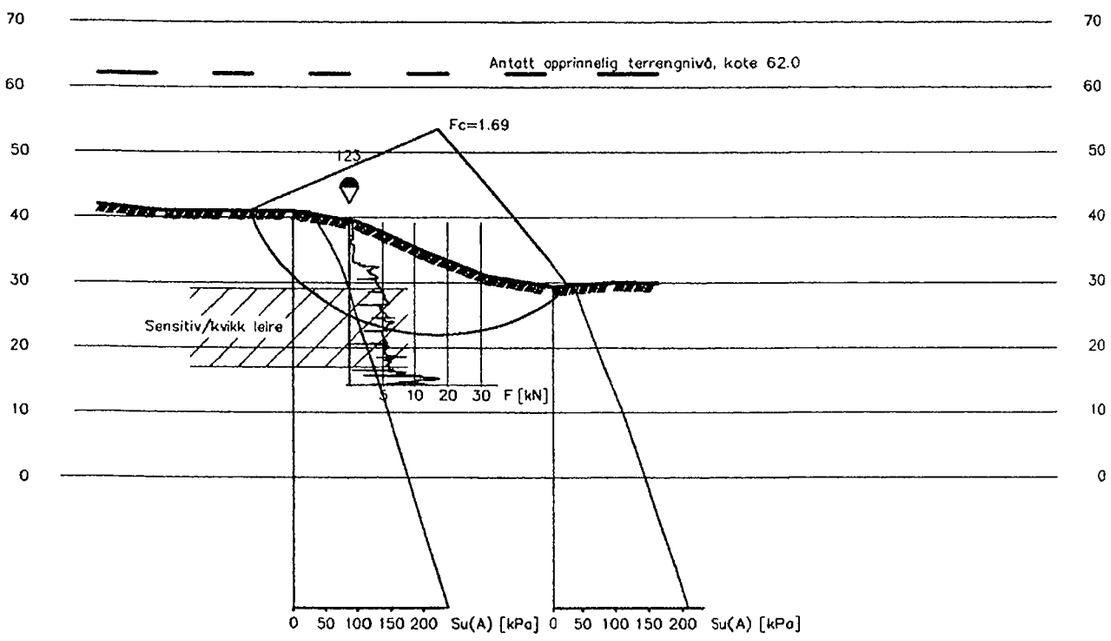
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev
20041160	23	A

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

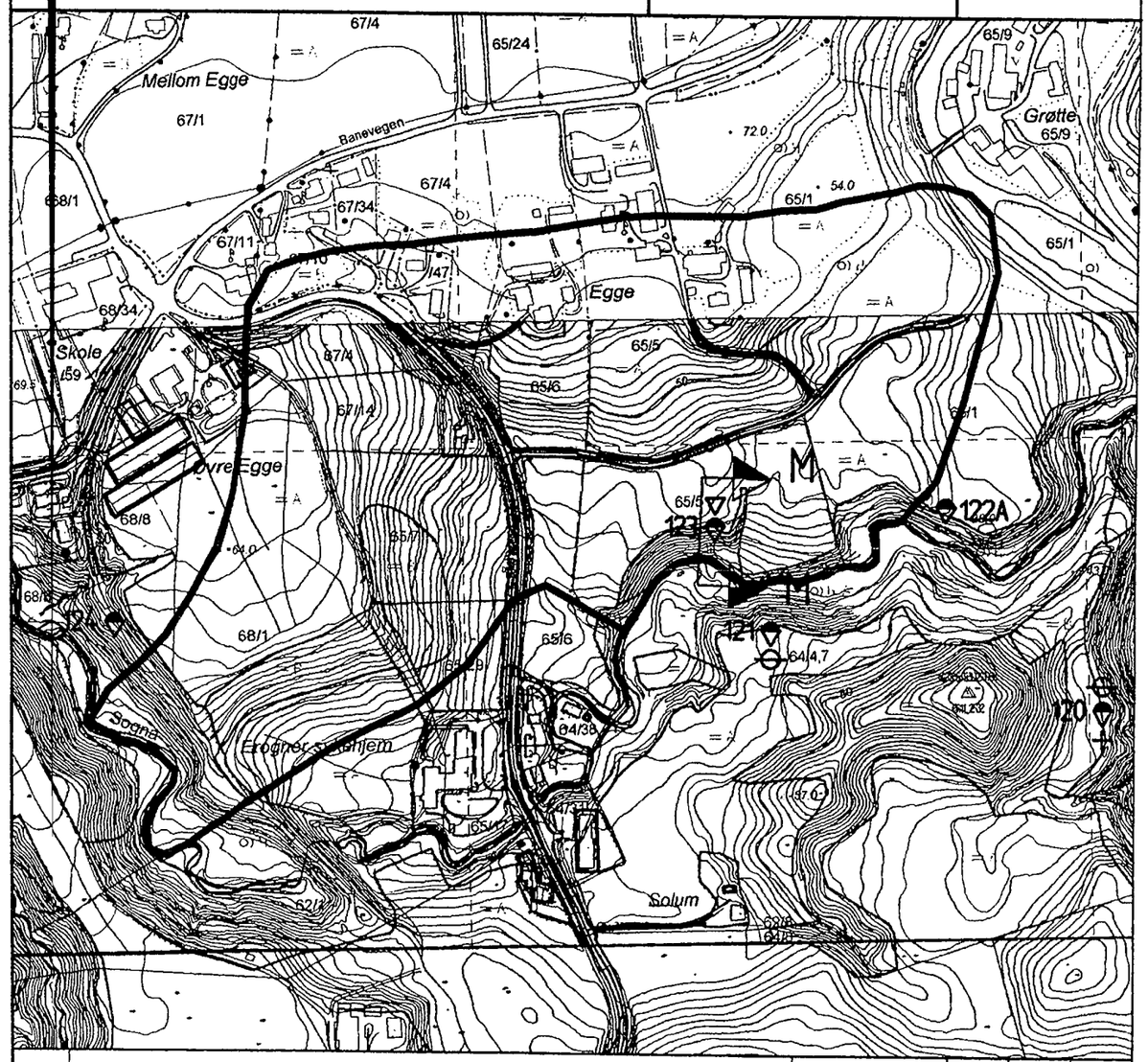
Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel

Tegningsnr

Rev



Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 307 EGGE
PROFIL M-M

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

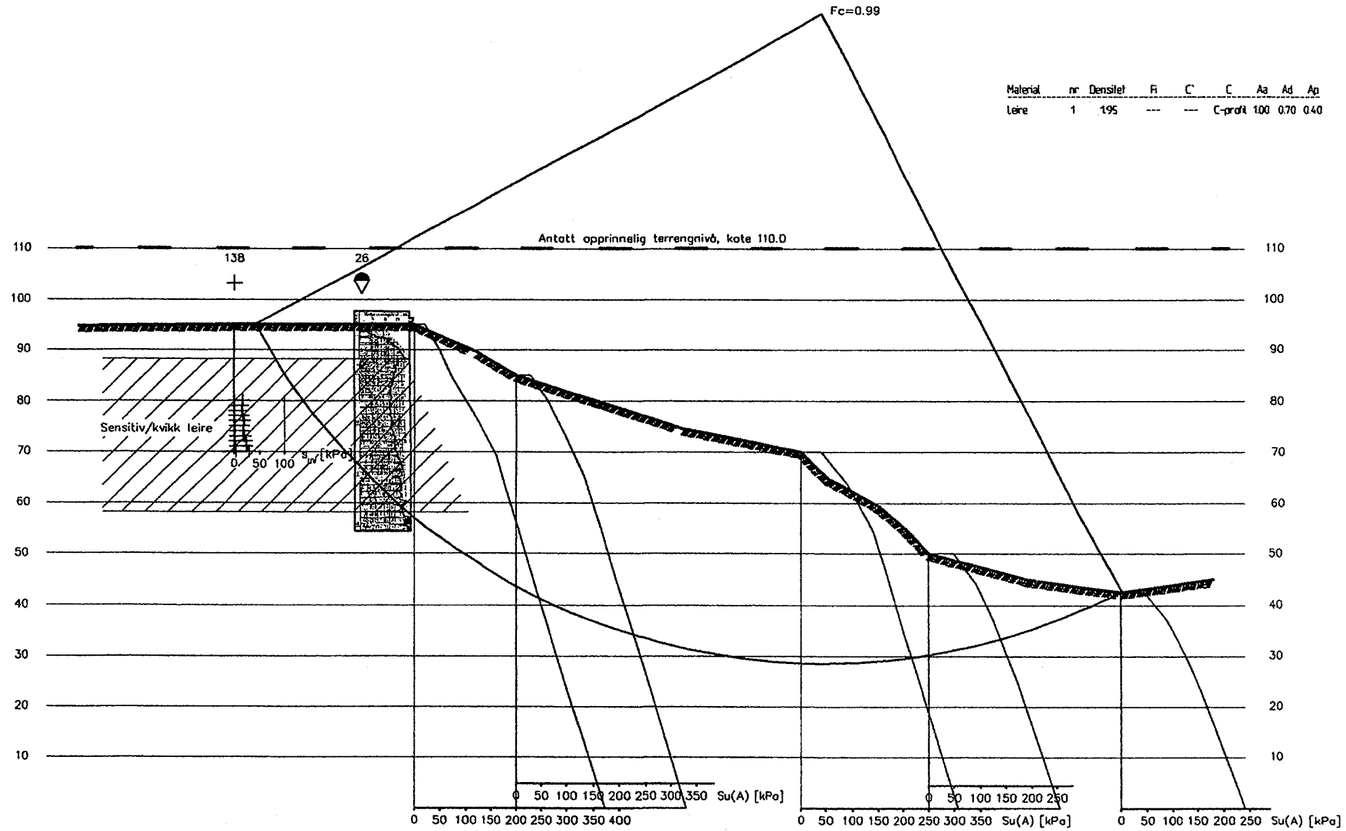
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

AutoCRAD

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20041160	24	A



Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40

TEGNFORKLARING :

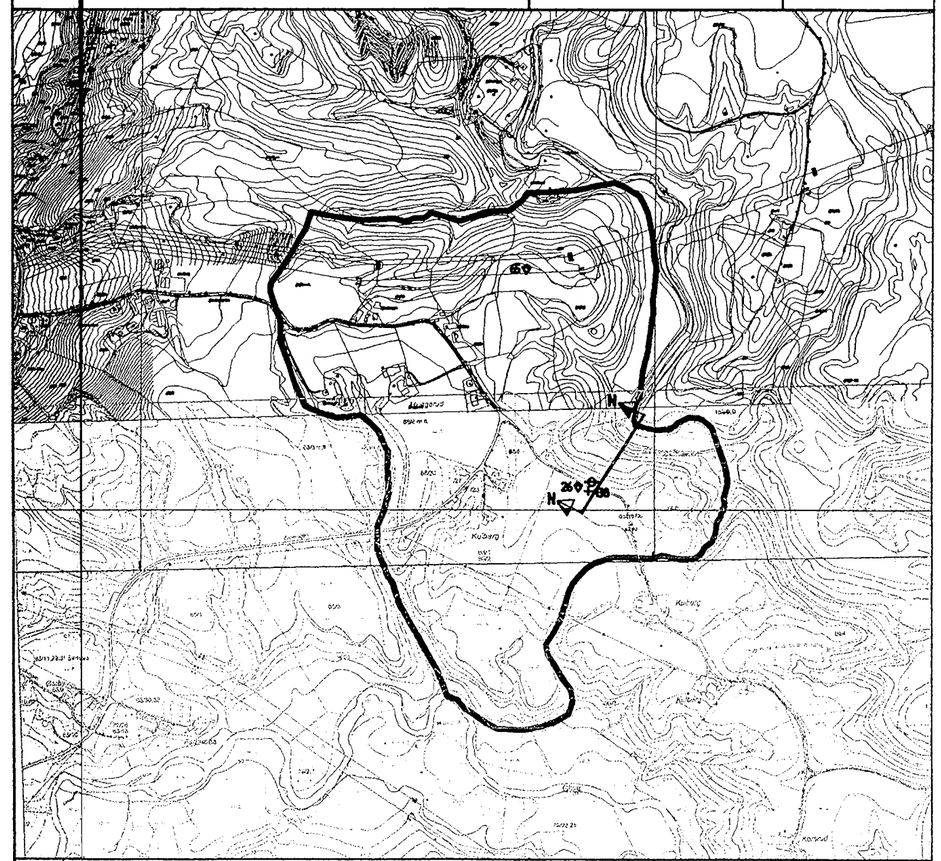
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel | Tegningsnr | Rev



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Konstr	Godkj

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 298 KULBERG
PROFIL N-N

Status

Original format: A-2

Tegningens filnavn

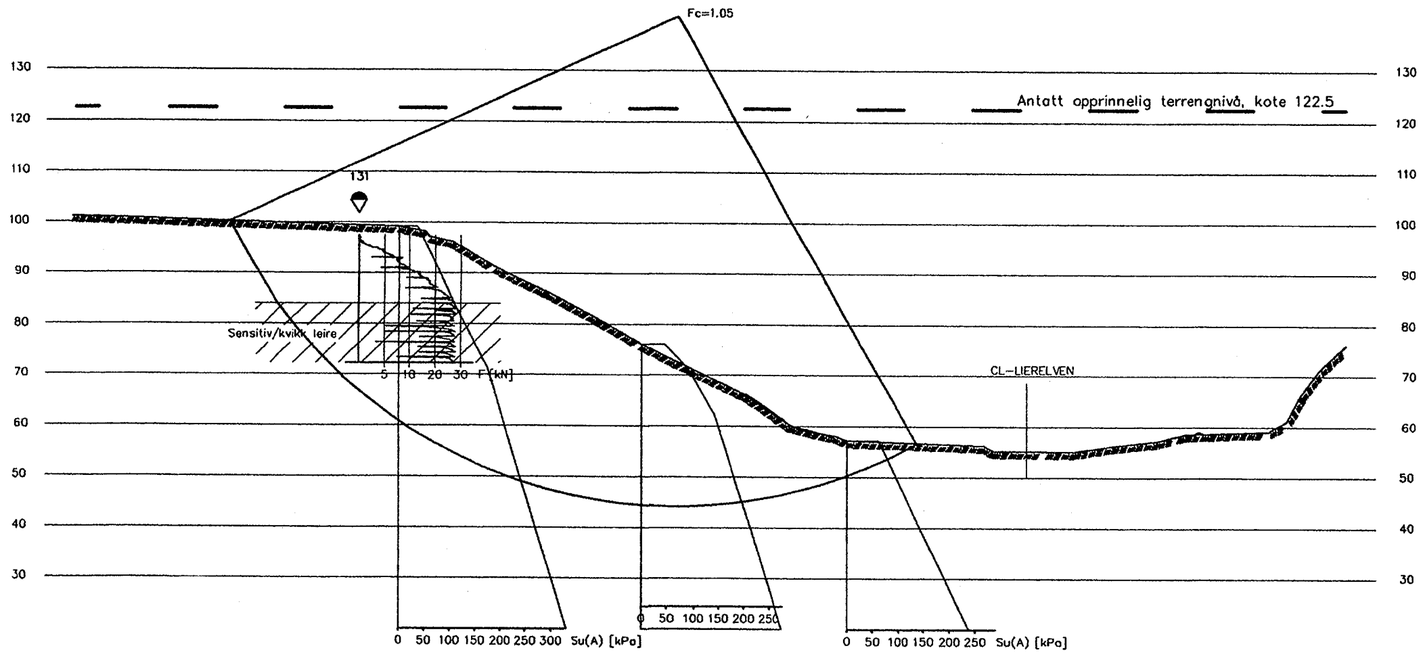
Målestokk: 1:1000 / 1:10000

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

Dato	Konstr / Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		7

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20041160	25	A

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Leire	1	1.95	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40



TEGNFORKLARING :

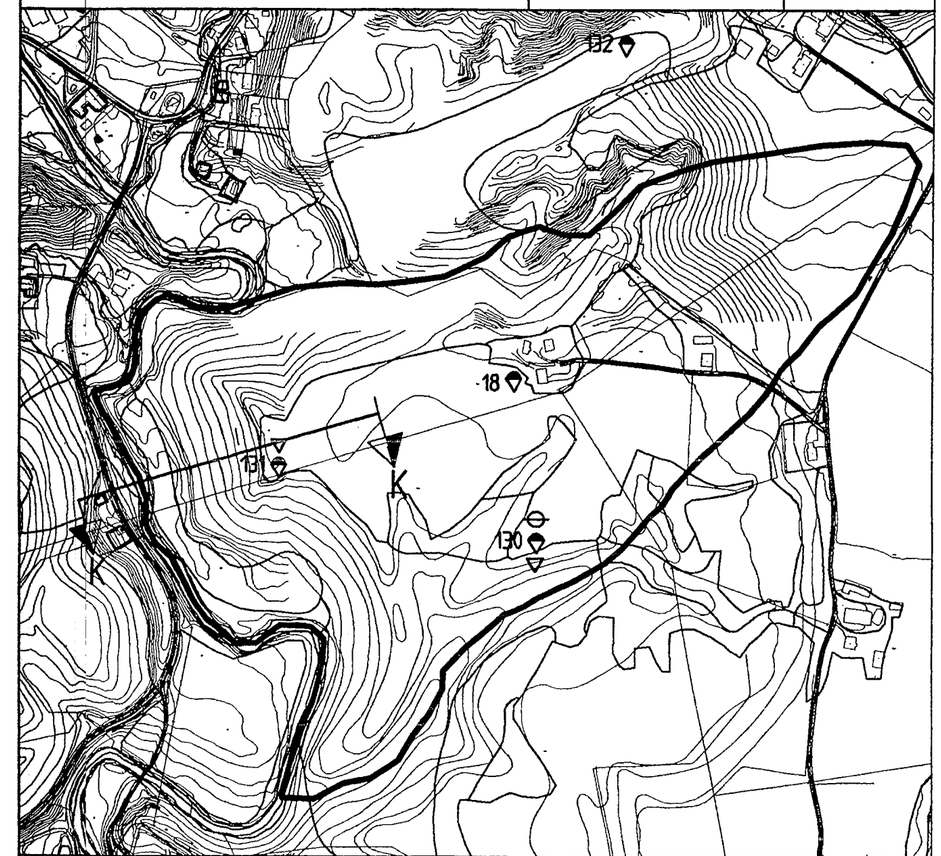
- ● Dreiesondering
- ○ Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Fjellkontrollboring
- Dreietrykksondering
- Totalsondering
- Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- Poretrykksmåling
- Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag :

Utgangspunkt for nivellement :

Tegningstittel | Tegningsnr | Rev



Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kontr	Godkj

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT

PROGRAM FOR ØKT SIKKERHET MOT LEIRSKRED

GRUNNFORHOLD OG STABILITETSANALYSER, LIER KOMMUNE
SONE 296 HVAM
PROFIL 0-0

Status

Original format: A-2

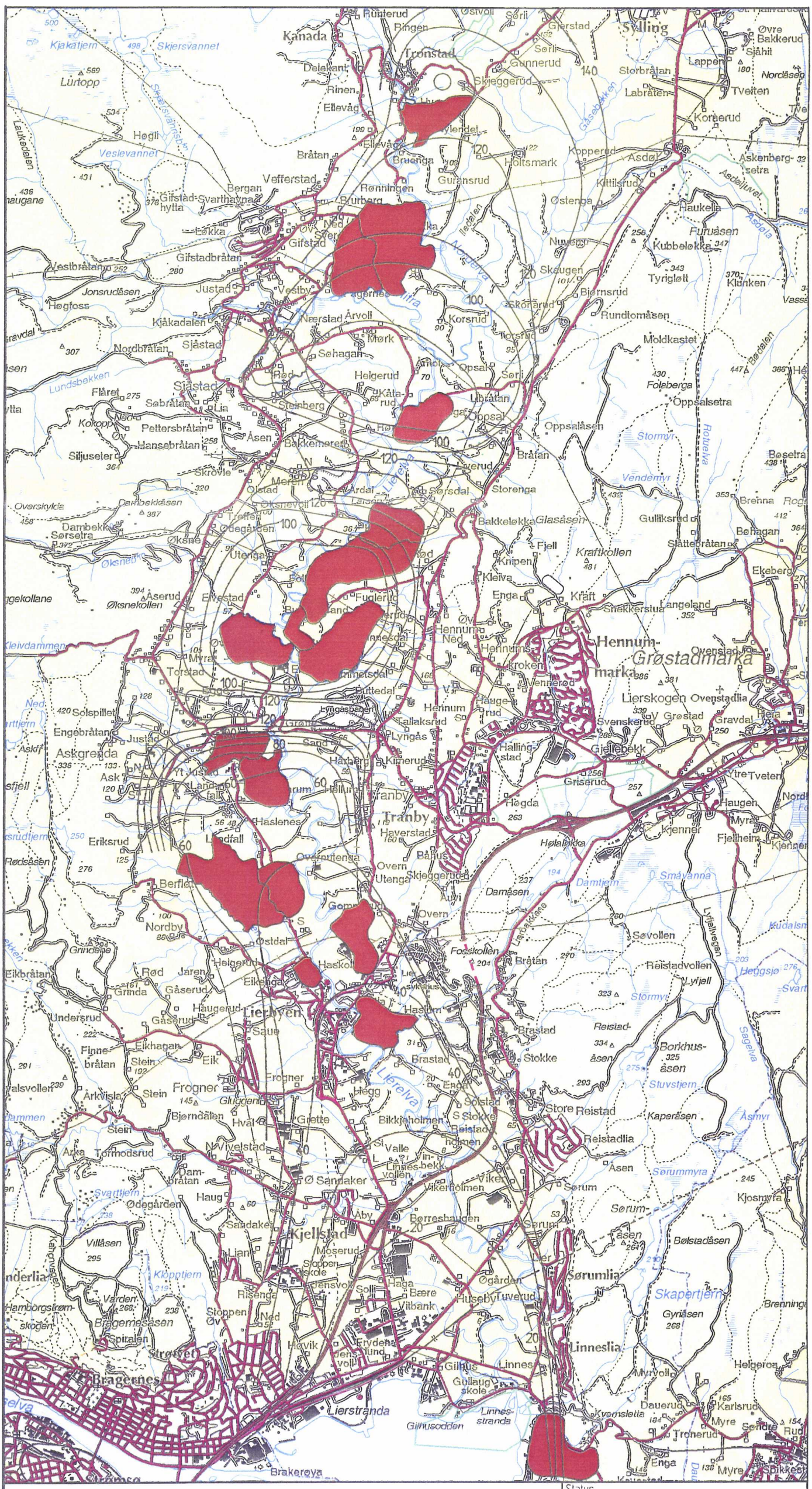
Tegningens filnavn

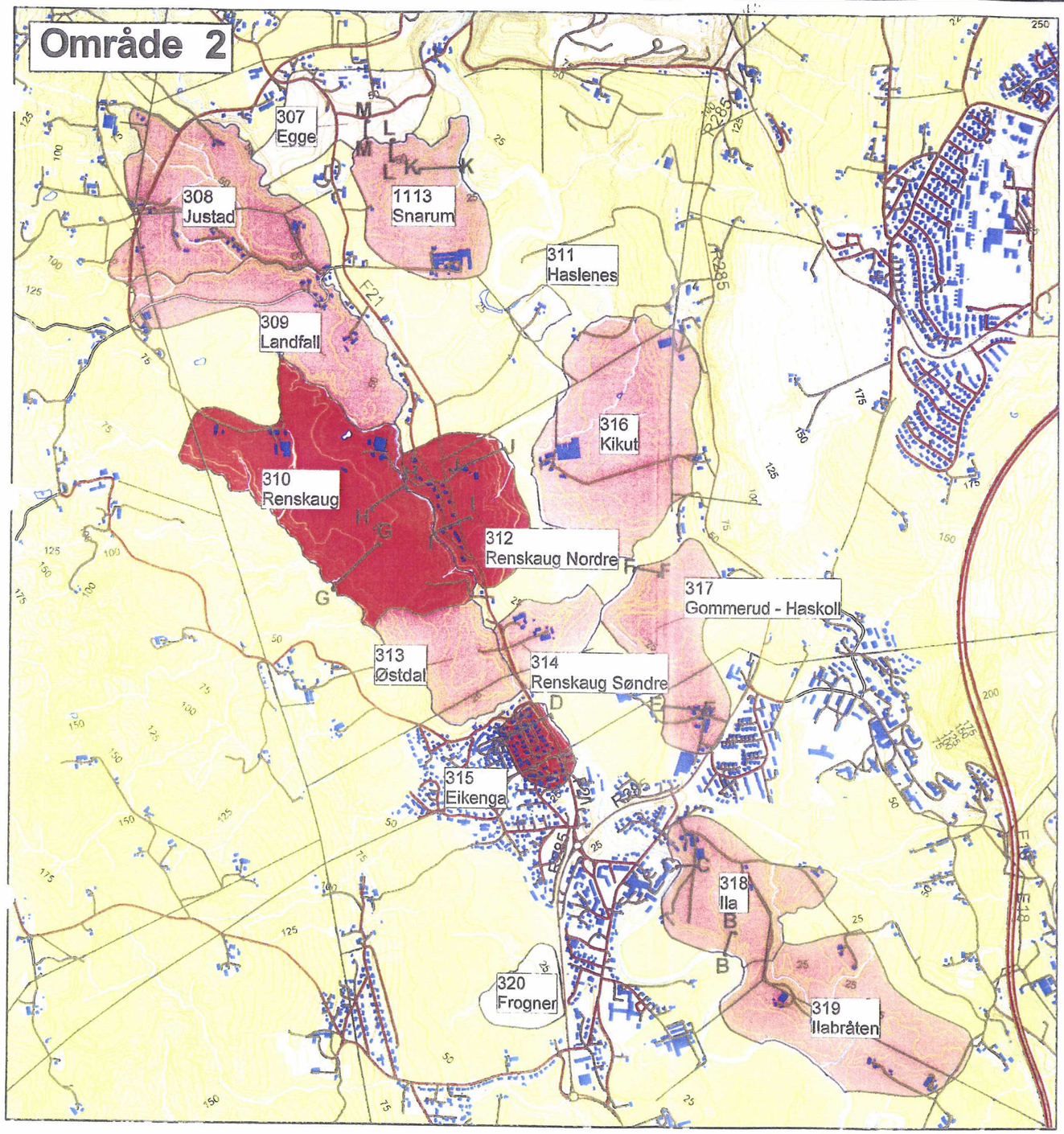
Målestokk: 1:1000 / 1:5000

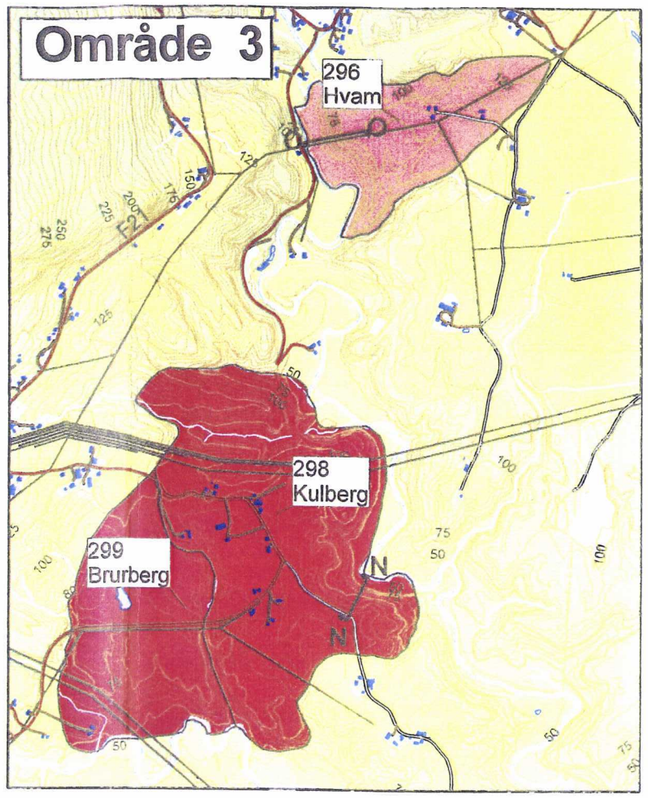
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
www.ngi.no

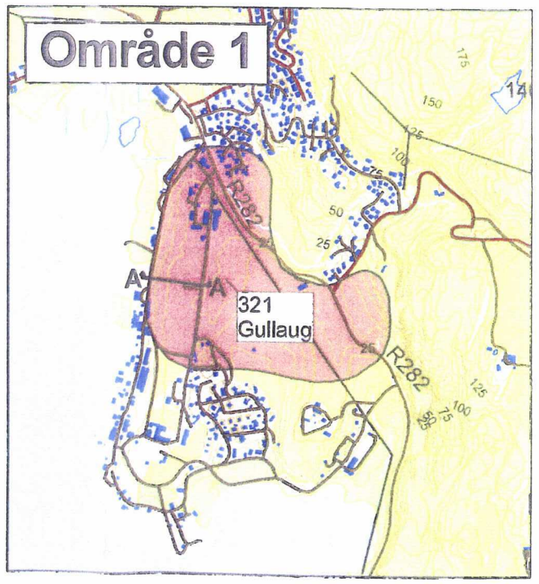
Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
10.10.2005	FSc		

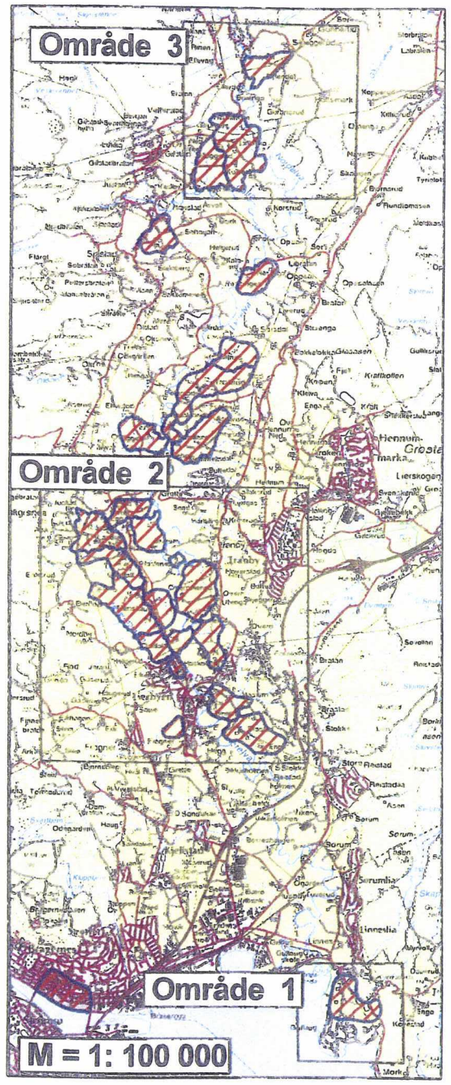
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
20041160	26	A


Kanada
Tronstad
Sylling
Lurtopp
Kjakatjern
Skjersvannet
Veslevannet
Gifstad
Gifstadbråtan
Vestbråtan
Jonsrudåsen
Høgfoss
Kjåkadalen
Nordbråtan
Sjåstad
Lundsbekken
Flåret
Søbråtan
Kokopp
Pettersbråtan
Hansebråtan
Åsen
Bakkemoren
Siljuseter
Skrovle
Overskylda
Dambekkåsen
Dambekk
Sørsetra
Øksnevollen
Øksnekollen
Øksnevika
Aserud
Kleivdammen
Torstad
Solspillet
Engebråtan
Askgrenda
Ask
Eriksrud
Rødsåsen
Berflet
Nordby
Grindene
Eikbråtan
Rød
Grinda
Gåserud
Undersrud
Finnebråtan
Eikhagen
Eik
Stein
Frogner
Arkvisla
Bjørndalen
Hvat
Grette
Tormodsrud
Dambråtan
Haug
Ødegården
Villåsen
Klopptjern
Varden
Hamborgstrømskogen
Bragernesåsen
Spiralen
Strømvet
Bragernes
Brakerøya
Lierstranda
Gilhusodden
Gilhus
Gullaug skole
Linnes-stranda
Linnes
Linneslia
Myrvoll
Dauerud
Kvernsletta
Trønerud
Myre
Karlsrud
Enga
Spikkestad
Lier
Lierbyen
Kjellstad
Haskoll
Eikenga
Lier sykehus
Hasslum
Brastad
Stokke
Engen
Solstad
Bikkjeholmen
Reistad holmen
Vivelstad
Sandaker
Ø Sandaker
Vikerholmen
Viker
Sørum
Sørumåsen
Sørumlia
Sørummyra
Kjosmyra
Bølstadåsen
Skapertjern
Gyriåsen
Brenninga
Helgeroa
Reistadvollen
Reistadåsen
Reistadlia
Kaperåsen
Borkhusåsen
Stuvstjern
Reistad
Store Reistad
Lyjell
Lyjellvegen
Heggsjø
Svartjern
Ødegården
Aby
Børreshaugen
Husebyhaugen
Tuverud
Ø gården
Haga
Bære
Viibank
Solli
Risenga
Stoppen skole
Stoppen Ø
Ned
Hervik
Frydenhaugen
Hensvoll
Lian
Moserud
Kjellstad
Lierelva
Damåsen
Damtjern
Småvanna
Hølaløkka
Kjenner
Fjellheim
Haugen
Myra
Ytre Tveten
Tveten
Griserud
Gjellebekk
Hallingstad
Svenskerud
Gravdal
Heia
Lierskogen
Ovenstadlia
Ovenstad
Hennum-marka
Grøstadmarka
Hennum
Hennumskroken
Vennerød
Hennumsmyra
Hennumsmyra
Hennumsmyra
Hauge-rud
Tallaksrud
Lyngås
Lyngasbakken
Kimerud
Haverstad
Tranby
Haslenes
Lindfall
Høgda
Båhus
Skjeggerud
Overn
Utenga
Auvi
Fosskollen
Bråtan
Søvollen
Kudalsm
Heggsjø
Svart
Stormyr
Vendemyr
Glasåsen
Kraftkollen
Kraft
Enga
Kleiva
Knipen
Fjell
Bakkeløkka
Storenga
Sørsdal
Liverud
Bråtan
Oppsalåsen
Oppsal
Oppsalsetra
Folaberga
Moldkastet
Rundtomåsen
Tyrigløtt
Klunken
Furuåsen
Kubbeløkka
Haukelia
Østenga
Kittilsrud
Asdøl
Kopperud
Holtsmark
Gunsrud
Bruenga
Rønningen
Vefferstad
Bergan
Svarthavna
Gifstad-hytta
Løkka
Ned
Øv
Steg
Gifstad
Justad
Vestby
Næstad
Årvoll
Korsrud
Skjønarud
Skaugen
Bjørnsrud
Mørk
Søhagen
Helgerud
Opsal
Sørli
Ubråtan
Steinberg
Lia
Ås
Bakkemoren
Bråtan
Storenga
Bakkeløkka
Glasåsen
Gulliksrud
Bøhagen
Slåttebråtan
Ekeberg
Langeland
Snekkerstua
Kraft
Enga
Kleiva
Knipen
Fjell
Fuglerud
Erlestad
Myra









0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0
kilometer

Faregrad
- Lav
- Middels
- Høy

Rev.	Endring - ettersyning	Utført	Kontr/T	Ansvar	Dato
B					
A					

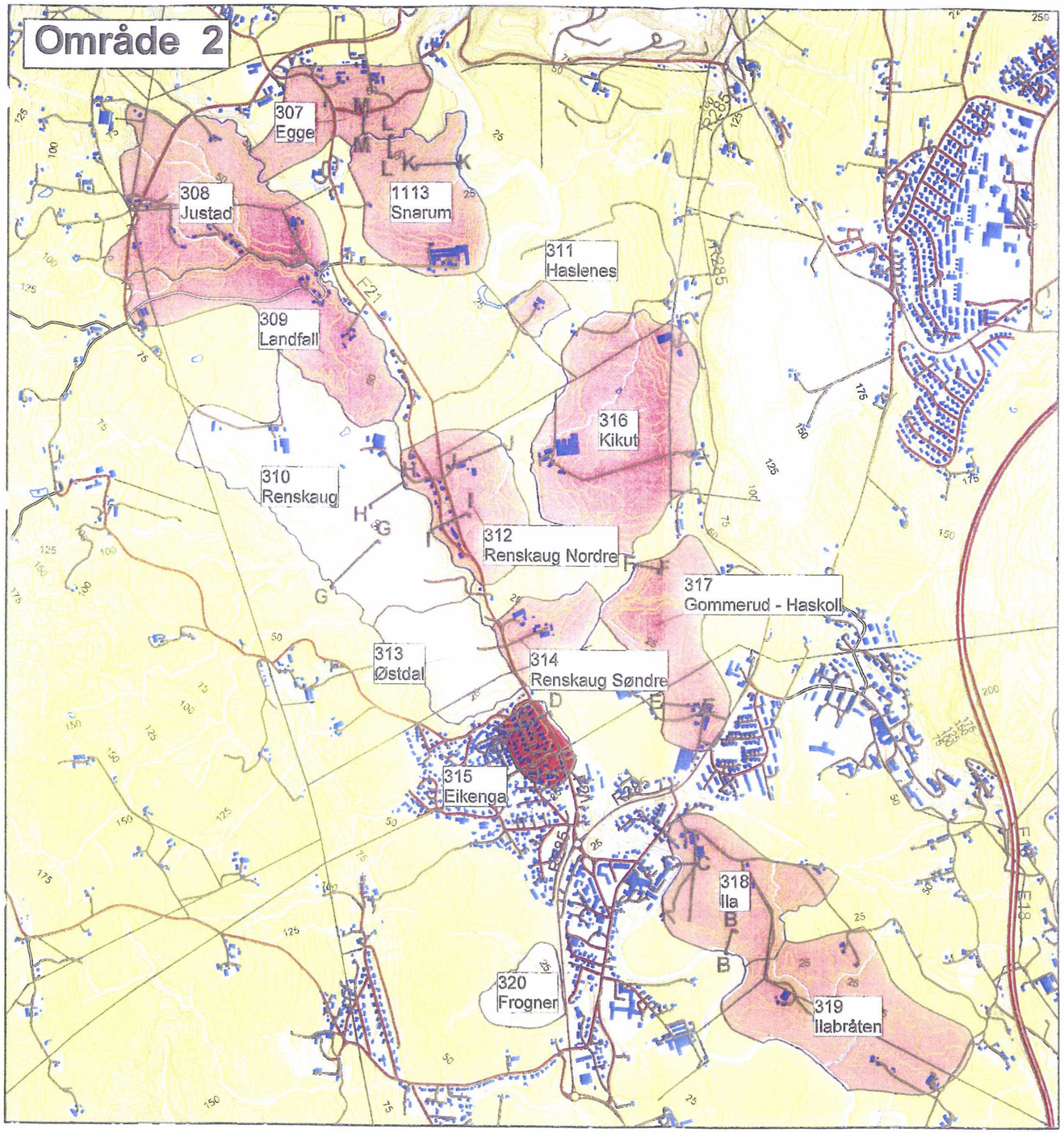
NORGES VASSDRAGS– OG ENERGIDIREKTORAT

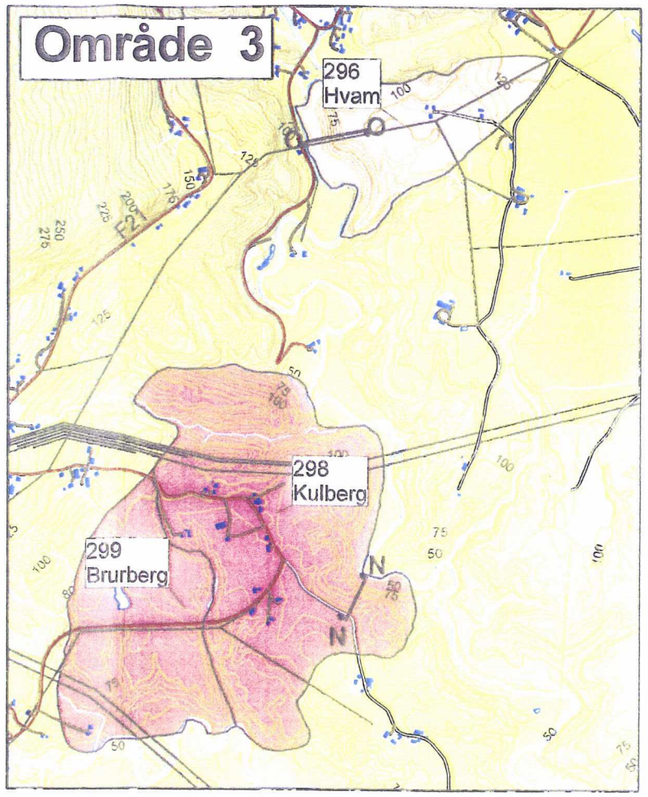
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED

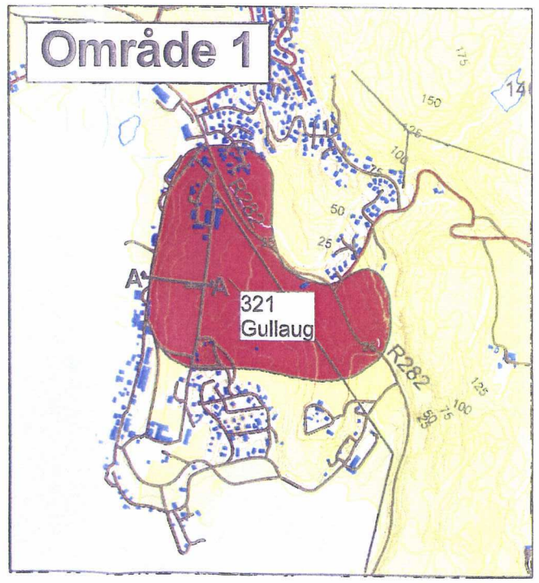
Faregradkart, Lier kommune
Målestokk = 1 : 20 000

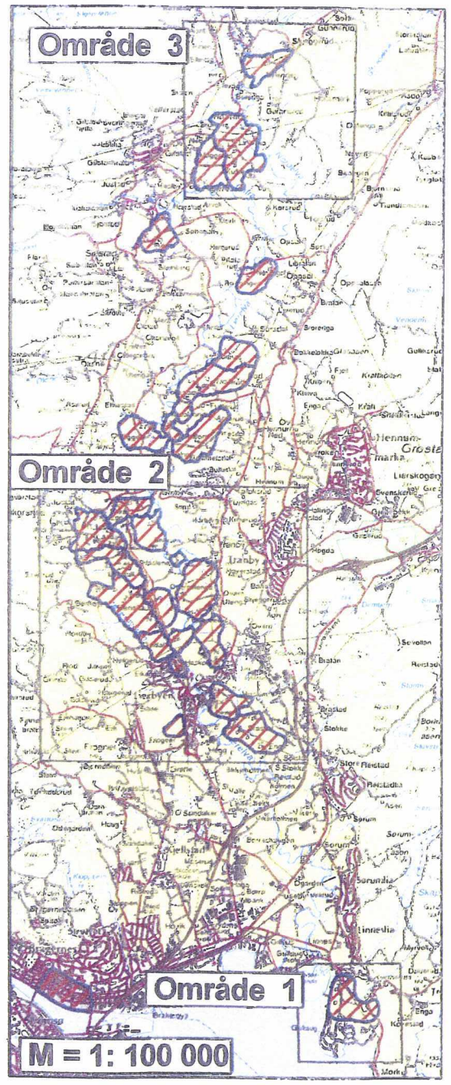
Rapportnr. 20041160-1	Tegning nr. 28
Tegner oah	Dato 2005-10-30
Kontrollert og	
Godkjent	

NGI









0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0
kilometer

Konsekvens

- Mindre alvorlig
- Alvorlig
- Meget alvorlig

Rev.	Endring - erstatning	Utført	Kontr/I	Ansvar	Dato
B					
A					

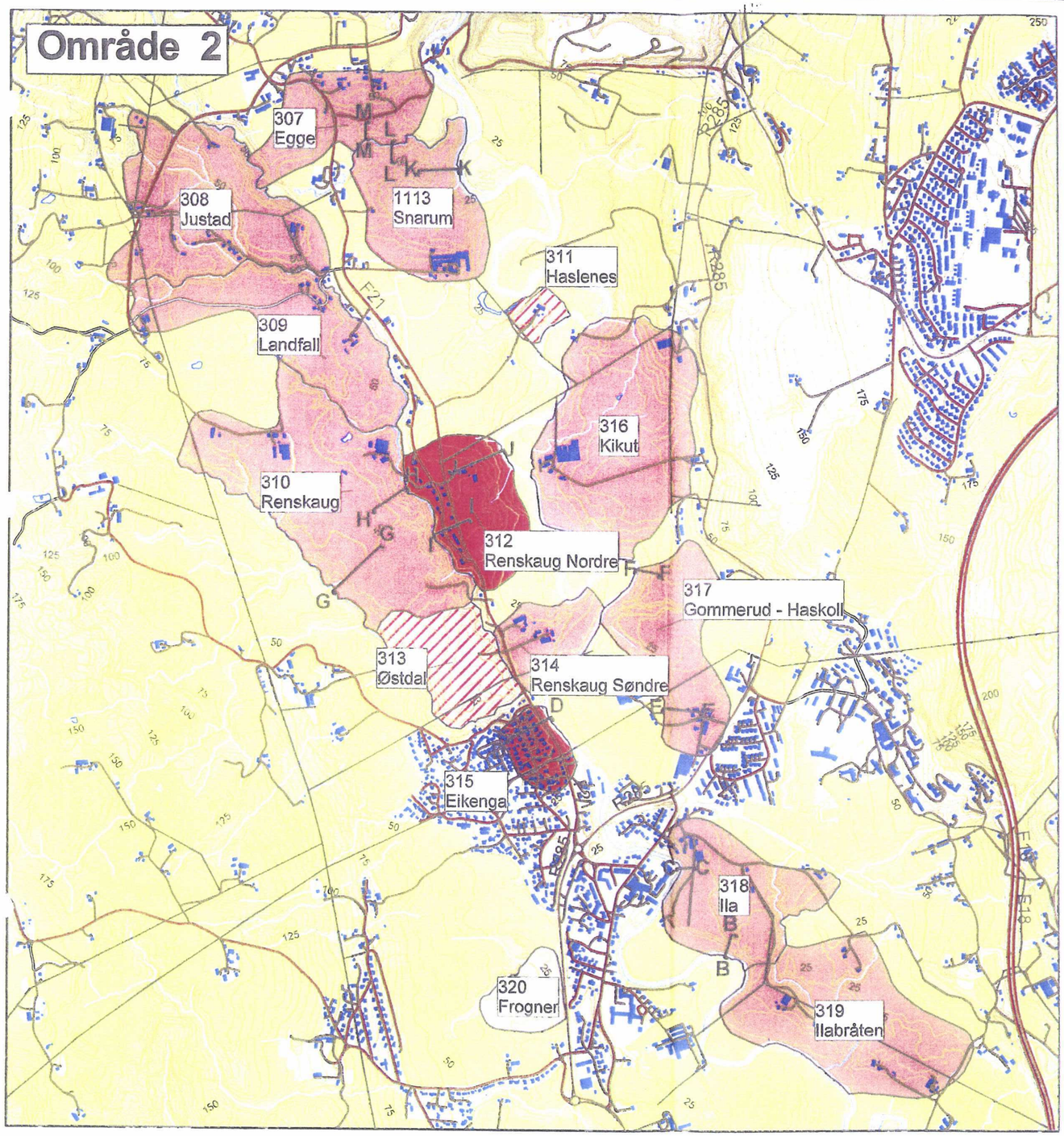
NORGES VASSDRAGS– OG ENERGIDIREKTORAT

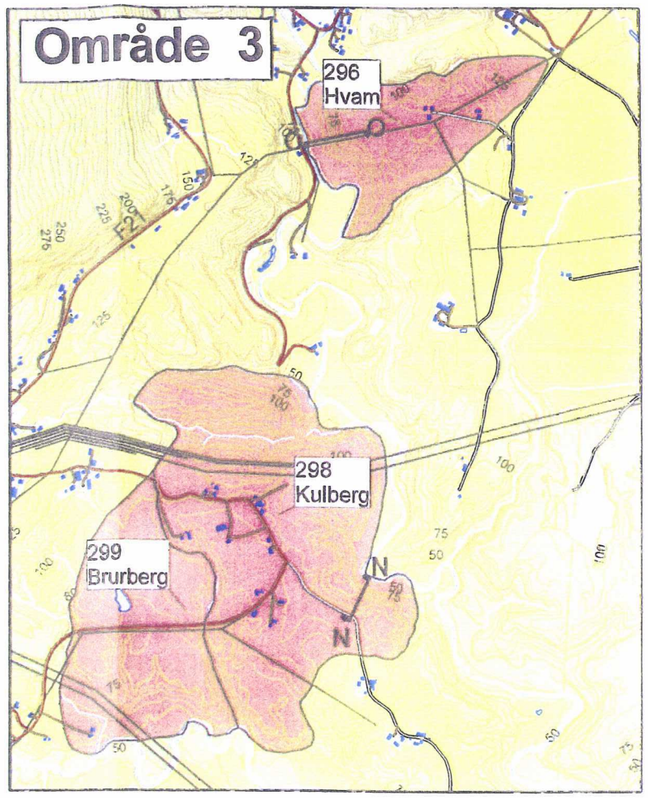
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED

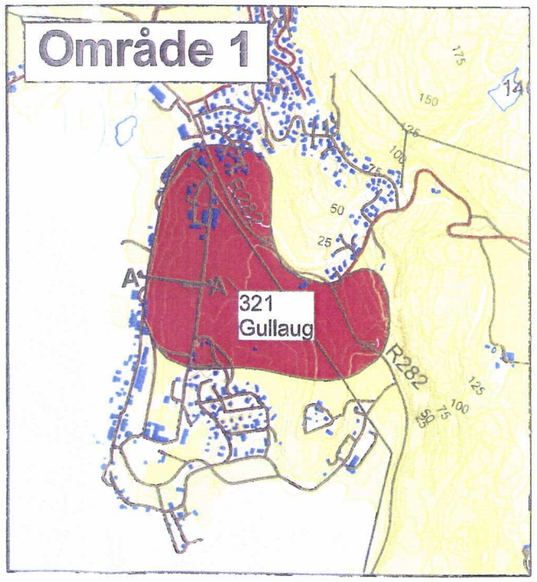
Konsekvenskart, Lier kommune
Målestokk = 1 : 20 000

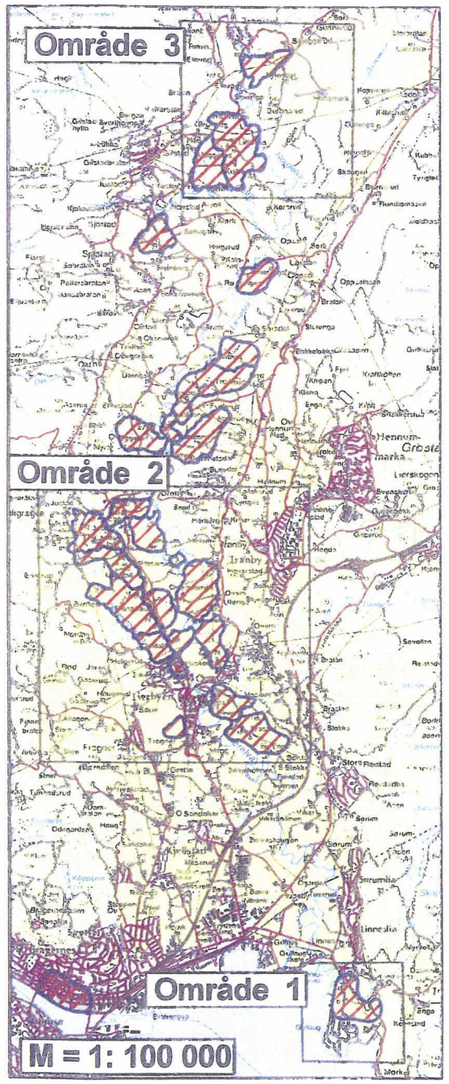
Rapportnr. 20041160-1	Tegning nr. 29
Tegner oah	Dato : 2005-10-30
Kontrollert og	
Godkjent og	

NGI









0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0
kilometer

Risiko

	1
	2
	3
	4
	5

Rev.	Endring - erstatning	Utført	Kontroll	Ansvar	Dato
B					
A					

NORGES VASSDRAGS– OG ENERGIDIREKTORAT

RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED

Rapportnr. 20041160-1

Tegning nr. 30

Risikokart, Lier kommune
Målestokk = 1 : 20 000

Tegner: oah

Dato: 2005-10-30

Kontrollert: og

Godkjent:

NGI

Kontroll- og referanseside/
Review and reference page

NGI

Oppdragsgiver/*Client* NVE Region Sør **Kontraktsreferanse/ *Contract reference*** Bestilling nr 006874, datert 28.04.2005	**Dokument nr/*Document No.*** 20041160-1 **Dato/*Date*** 26 oktober 2005
Dokumenttittel/*Document title* Program for økt sikkerhet mot leirskred **Prosjektleder/*Project Manager*** Odd Gregersen **Utarbeidet av/*Prepared by*** Odd Gregersen	**Distribusjon/*Distribution*** ☐ **Fri/*Unlimited*** ☒ **Begrenset/*Limited*** ☐ **Ingen/*None***
Emneord/*Keywords* Kvikkleire, erosjon, stabilitet, risiko, sikringstiltak	
Land, fylke/*Country, County* Norge, Buskerud **Kommune/*Municipality*** Lier **Sted/*Location*** Lierdalen **Kartblad/*Map*** N50 1814 IV Lier **UTM-koordinater/*UTM-coordinates*** 32VNM545249 - 750523	**Havområde/*Offshore area*** **Feltnavn/*Field name*** **Sted/*Location*** **Felt, blokknr./*Field, Block No.***

Kvalitetssikring i henhold til/*Quality assurance according to* NS-EN ISO9001

Kontrollert av/ *Reviewed by*	Kontrolltype/ *Type of review*	Dokument/*Document*		Revisjon 1/*Revision 1*		Revisjon 2/*Revision 2*	
		Kontrollert/*Reviewed*		Kontrollert/*Reviewed*		Kontrollert/*Reviewed*	
		Dato/*Date*	Sign.	Dato/*Date*	Sign.	Dato/*Date*	Sign.
ØAH	Helhetsvurdering/ *General Evaluation* *	26/10-05					
	Språk/*Style*						
	Teknisk/Technical - Skjønn/*Intelligence*						
	- Total/*Extensive*						
ØAH	- Tverrfaglig/ *Interdisciplinary*	26/10-05					
	Utforming/*Layout*						
OG	Slutt/*Final*	26/10-05					
	Kopiering/*Copy quality*						

* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform/
On the basis of an overall evaluation of the report, its technical content and form of presentation

Dokument godkjent for utsendelse/ *Document approved for release*	**Dato/*Date*** 26/10 - 2005	**Sign.**