

**SIVILINGENIØR MORTEN STRØM**  
Geoteknisk konsulent

Rustadgata 21    Tel 33044056  
3187 Horten    981261100MVA  
morten@mstrom.no

Jonas Hogganvik  
Sesmoveien 150

3300 Hokksund

Pr00476

28 februar 2011

**SKOTSELVVEIEN 179A - GRUNNUNDERSØKELSE I FORBINDELSE MED PÅBYGG**

Etter avtale har vi utført grunnundersøkelse i forbindelse med planlagt påbygg på enebolig i Skotselvveien 179 A. Bakgrunnen for grunnundersøkelsen er at boligtomta ligger i et område som er klassifisert til middels faregradsklasse med hensyn til kvikkleireskred.

Tiltaket innebærer at man skal bygge på deler av boligen med en etasje. Samtidig som man bygger på vil man grave ny drenering rundt husets grunnmur.

Vi kjenner ikke til grunnlaget til at man har klassifisert området til skredfarlig kvikkleiresone. I forbindelse med denne grunnundersøkelsen ble det ikke påvist kvikkleire. Vi regner med at resultatene fra denne grunnundersøkelsen vil være nyttige i forbindelse med en fremtidig vurdering av skredfare i området. I rapporten gir vi anbefalinger for at huseier kan redusere risiko for uønskede massebevegelser på sin egen tomt. Vi har ikke gjort noen vurdering av skredfare i området.

Grunnundersøkelsen besto av 5 totalsonderinger og 1 naverboring med opptak av forstyrrede prøver. På laboratoriet ble prøvene visult klassifisert og vanninnhold ble målt. På en av prøvene ble Atterbergs grenser funnet og på en prøve utførte vi kornfordelingsanalyse. Boreresultater og laboratorieresultater er vist på figurer 1 til 4. Plassering av boringer vises på boreplan, figur 5.

Rutinemessig gjør vi oppmerksom på at Norsk Standard 8402 gjelder for oppdraget.

**GRUNNFORHOLD OG EKSISTERENDE BEBYGGELSE.**

Eiendommen ligger øverst på en 9,0 meter høy skråning. Eksisterende bygning har kjeller med grunnmur av betong med sparestein og av Siporex bygningsblokker. I forbindelse med befaring av kjelleren oppdaget vi ikke skjevheter eller setningsskader. Visstnok skal det være en sprekk på grunnmur ved garasjetilbygget.

Totalsonderingene stoppet på dybder som varierte fra 9,8 m til 13,0 m. Det ble ikke gjort innboring for å bekrefte fjell, men vi antar at de fleste sonderingene stoppet på fjell.

Ved forekomst av kvikkleire vil som oftest kurvene fra totalsonderingene vise markant reduksjon i nedpress der hvor man treffer på kvikkleira. For ingen av totalsonderingene registrerte vi noen reduksjon som kan tyde på kvikkleire.

I forbindelse med naverboringen i borepunkt 3 tok vi forstyrrede prøver til 9,0 meters dybde. Ned til omlag 3,0 meter fant vi lagdelte sandige og siltige masser. Fra 3,0 m til 5,0 m er massene overveiende siltige med noe sand. Fra 5,0 meter til 9,0 meter kan man beskrive massene som sandig, leirig silt.

På prøven fra 7,0 m fant vi flytegrensen til 22% og plastitetsgrensen til 15%. Disse verdiene indikerer siltige masser. På prøven fra 8,0 meter utførte vi slemmeanalyse. Kornfordelingskurven fra slemmeanalysen indikerer sandig, leirig silt.

Vanninnholdet i siltmassene var tildels høyere enn flytegrensen. Silt kan oppføre seg som flytende i vannmettet tilstand og massene kan derfor forveksles med kvikkleire. I de opptatte prøvene var leirinnholdet såpass lite at det vil være feil å karakterisere massene som kvikkleire.

## KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

1. Grunnen består av lagdelt sand og silt ned til 3,0 m. Fra 3,0 m til 5,0 m er massene overveiende siltige med noe sand. Fra 5,0 meter til 9,0 meter fant vi sandig, leirig silt. Antatt fjell ligger 9,8 m til 13,0 m under terrengnivå.
2. Vi registrerte ikke kvikkleire i forbindelse med grunnundersøkelsen. Både totalsonderinger og laboratorieundersøkelser indikerer siltige heller enn leirige masser.
3. Tomta ligger i et område som man har klassifisert til middels faregrad med hensyn til kvikkleireskred. Resultatene fra denne grunnundersøkelsen vil være nyttige ved en fremtidig vurdering av stabiliteten for dette feltet.
4. Ettersom grunnforholdene overveiende består av friksjonsmasser, vil vekten av det planlagte påbygget ha liten eller ingen betydning for skråningsstabiliteten. Det vil ikke være grunn til å foreta masseutskifting med lette masser for å kompensere for vekten av påbygget.

Man har planer om å grave ny drenering rundt husets grunnmur. I den forbindelse har man kommet med ønske om å deponere overskuddsmasser på egen tomt, nær høyspentledningen. I motsetning til de tilkjørte trematerialene i påbygget, kan oppgravde masser utgjøre betydelig vekt. Overskuddsmasser bør kjøres bort og bør ikke deponeres på tomta.

Håndtering av overflatevann vil ha vesentlig betydning for stabilitetsforholdene. Høsten 2000 hadde man en periode over flere uker med mye nedbør. På slutten av denne perioden skjedde det mange utglidninger i siltige masser i kommunene mellom Drammen og Kongsberg. Utglidningene hadde sammenheng med at siltmassene ble mettet. Dybden på utglidningene varierte fra 1,0 m til 3,0 m.

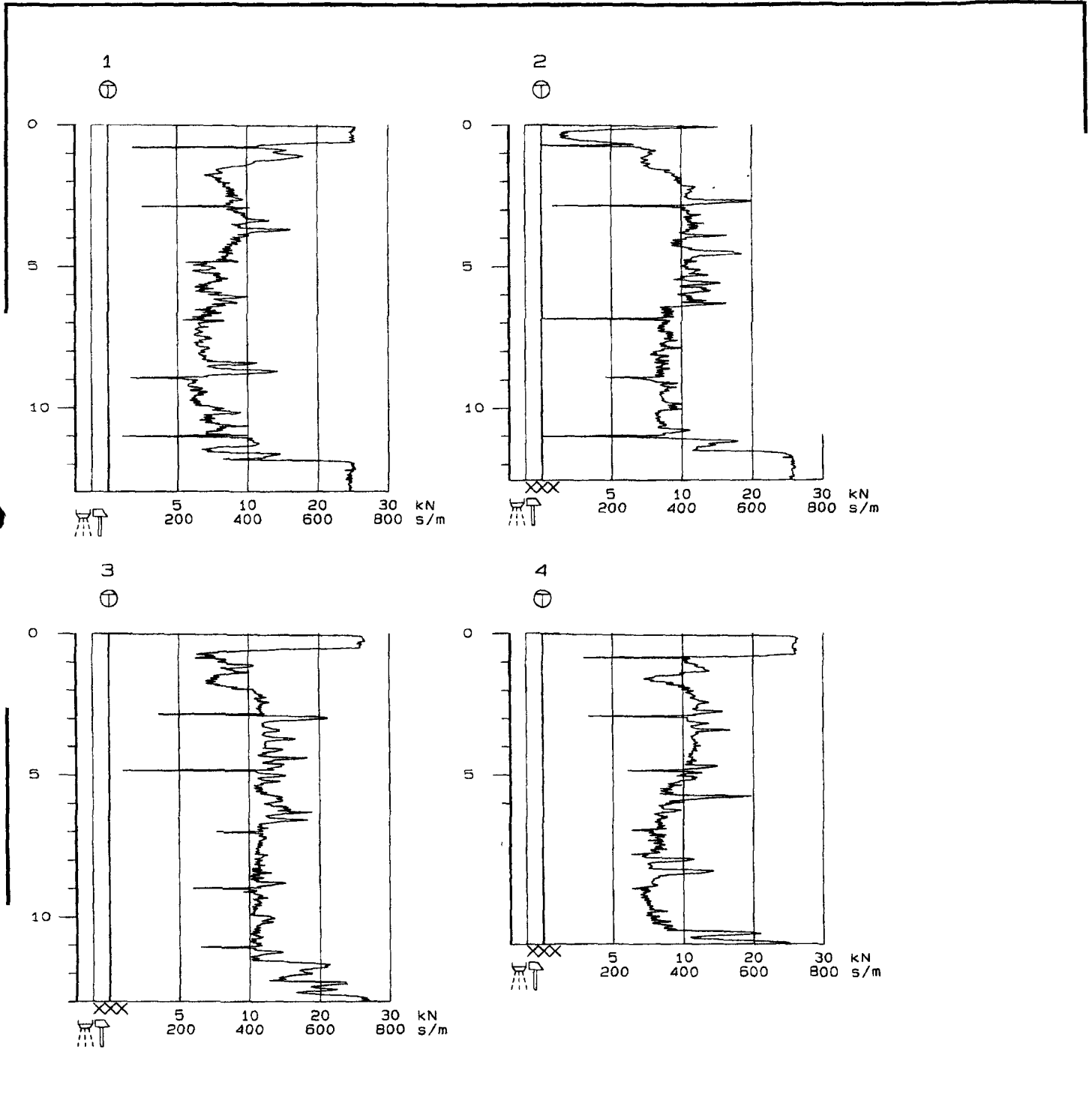
Man bør sørge for at takvann og annen overflatevann i størst mulig grad føres bort fra skråningen.

5. Enhver vektøkning eller omfordeling av laster kan medføre oppsprekking av gamle grunnmurer. Både grunnforhold og grunnmurens tilstand tyder imidlertid på at det er liten risiko for at det skal oppstå vesentlige skader i forbindelse med det planlagte påbygget.

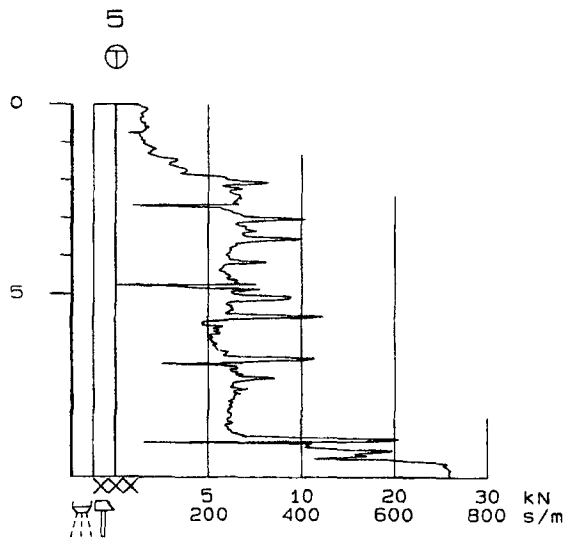


Morten Strøm

Vedlegg: Figurer 1 til 5  
Standardbilag A, Definisjoner og ansvarsforhold



<b>TOTALSONDERINGER</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	Ferang	Grv.st	Utf
	Borplan	Logg.nr	Kontr.
Skotselveien 179 A Øvre Eiker	Prosjekt: 576	FIGUR:	
	Tegn dato 16.2.11		
<b>GeoStrøm</b> GRUNNUNDERSØKELSE			



<b>TOTALSONDERINGER</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	Terrang	Grv.st	Utf
Skotselveien 179 A Øvre Eiker	Borplan	Logg.nr	Kontr
	Prosjekt:	FIGUR:	
GeoStrøm GRUNNUNDERSØKELSE	Tegn.dato		
	16.2.11		

PROSJEKT :

## NAVERBORINGER

FIGUR: 3

Skotsevveien 179 A

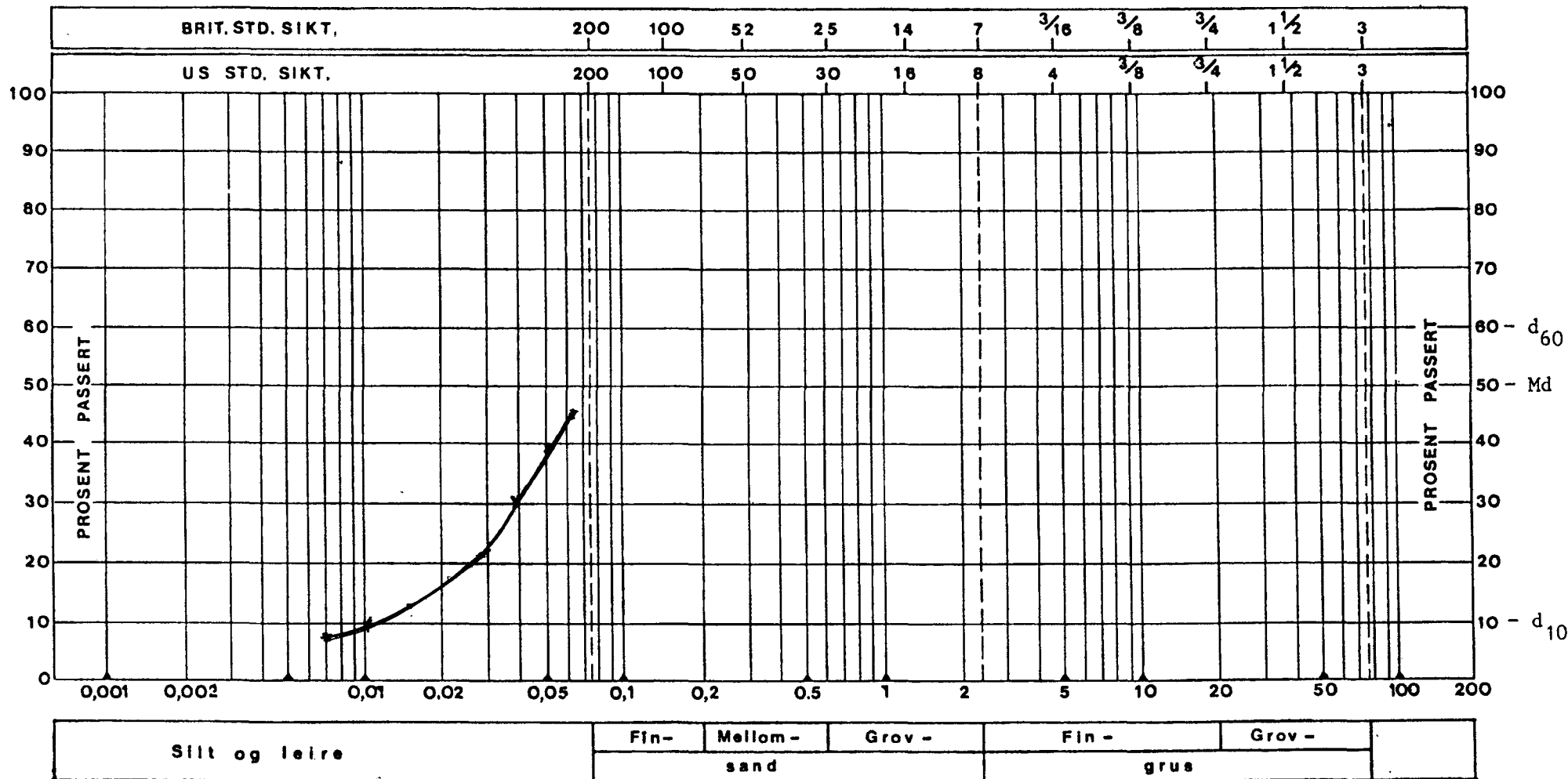
DATO: 18 februar 2011

BORING: 2			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
			Matjord
- 0,5			Sand, fin/middels, grå og rød
	22	Finsand, siltig, gråbrun	---
- 1,0			Leirig silt
			---
- 1,5	22	Silt, gråbrun, fast lagret	Silt, leirig, grå, meget fast
- 2,0	19	Silt, sandig	---
			Finsand og silt, lagdelt, meget fast
- 2,5	21	Silt, sandig, fast lagret	
- 3,0	16	Finsand, siltig	
- 3,5	24	Silt, fast/middels fast	
- 4,0	25	Silt, sandig	
- 4,5	22	Silt, fast/middels fast $k'=3,7$	
- 5,0	18	Finsand, siltig	
- 5,5	24	Silt, leirig, med sandig lag $k'=10$	
- 6,0	18	Silt, leirig, med sandig lag	---
			Finsand, brun
			---
- 6,5	22	Silt, litt leirig og sandig	Finsand, siltig

BORING:			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 7,0	24	Silt, leirig $k'=0,9$ Flytegr = 22 Plast gr = 15	Silt, sandig, grå
- 7,5	29	Silt, leirig $k'=0,6$	
- 8,0	27	Silt, leirig Kornfordelingsk	
- 8,5	26	Silt, leirig	
- 9,0	26	Silt, leirig	
			Avsluttet 9,0 m
- 9,5			
-10,0			
-10,5			
-11,0			
-11,5			
-12,0			
-12,5			
-13,0			

W er vann i % av tørr vekt.

Prøver fra naverboringer vil være forstyrret og derfor bløtere enn uforstyrret grunn. Lagdeling kan bli borte. Laboratoriebeskrivelsene må derfor brukes sammen med markbeskrivelsene.



*Sandig, leivig silt*

**KORNFORDELINGSKURVER**

JONAS HOGGANVIK  
Skotselvveien 179 A

18 febr 2011 Figur 4

Sivilingeniør Morten Strøm

## BILAG A

Sivilingeniør Bjørn Strøm AS  
30 august 2006

## DEFINISJONER / ANSVARFORHOLD / USIKKERHET

**Leire.** Leire går gjennom et 0,075 mm sikt og er i våt tilstand plastisk. Vi sier at jordarten er plastisk når den ved riktig vanninnhold kan rulles ut til en tynn tråd (2mm).

Leire som er tørket inn gjentatte ganger eller som er blitt trykket sammen under høyt trykk (bunmorene), er hard og vil absorbere vann meget langsomt (timer eller dager). Hard, tørr leire må knuses og knas hardt og lenge før den blir plastisk. Dette i motsetning til silt, som absorberer vann raskt og er lett å bløte opp.

Våt leire mister mye av sin fasthet når den blir omrørt eller utsatt for bevegelse. Hvor mye en leire vil bli oppbløtt ved omrøring kan anslås fra Atterbergs flytegrense (LL) og vanninnholdet.

En sensitiv leire er en leire som mister det meste av sin fasthet ved omrøring. Ytterligheten er kvikkeleire, som blir flytende under ganske lite omrøring.

Leire har liten vanngjennomtrengelighet, og påvirkes lite av drenering eller oversvømmelse. Våte leirmasser er vanskelige å tørke ut. Faste leirmasser blir ikke bløte fordi en utgraving oversvømmes, hvis ikke massene samtidig rotes opp.

Leire kan komprimeres bare når den er passe fuktig. Tørre leirige gravemasser kan bestå av harde klumper som må knuses med tungt utstyr.

I forbindelse med graving i leire er tiden en vesentlig faktor. I mange tilfeller vil en graveskrent stå i flere dager før den raser ut. Dette gjør at en ofte kan greie seg uten forstøtning når utgravingen bare skal stå åpen en kort tid. Dette er et faremoment siden det kan friste til å arbeide i utgravinger med for liten sikkerhet.

Skjærfasthet, kN/m <sup>2</sup>	Beskrivelse	Enkel prøve.
0 - 12	Meget bløt.	Knyttneve presses lett inn flere cm.
12 - 25	Bløt.	Tommelfinger presses lett inn flere cm.
25 - 50	Middels fast.	Tommelfinger presses inn med moderat trykk.
50 - 100	Fast.	Merkes lett med tommel, vanskelig å trykke inn
100 - 200	Meget fast.	Merkes lett med fingernegl.
200 +	Hard.	Vanskelig å merke med negl

**Silt.** En leirig silt kan forveksles med leire. Hvis en våt siltklump ristes brått, blir overflaten blank fordi vannet går ut i overflaten. Hvis en så klemmer på siltklumpen, blir den matt. Denne muligheten for vannstrømming gjør at silt kan være totalt ustabil ved graving under grunnvannsnivået. Når silten tørker blir den fast, men ikke hard. Tørr silt trekker raskt til seg vann, og kan lett brytes ned eller løses opp i vann. Vannmettet silt er elastisk eller svampaktig. En kan vri eller strekke en prøve nesten uten motstand inntil den plutselig binder. Siden silt suger lett opp vann og er meget telefartig.

Vi bruker Atterbergs grenser som kriterium for å benevne siltige og leirige jordarter. Atterberg utviklet systemet for jordbruksformål og Casagrande tilpasset det til geoteknikk.

**Sand.** For sand bruker vi grensene 0,075 mm og 2,4 mm. Hvis en sandig masse inneholder tiltrekkelig finstoff til å oppføre seg som leire, blir den klassifisert som leire selv om den inneholder mer sand enn noe annet. Anleggsproblemer i sand henger gjerne sammen med enten for mye eller for lite vann.

**Grus.** Grus ligger mellom 2,4 mm og 60 mm. Grus behøver ikke nødvendigvis være en åpen masse med gode dreneringsegenskaper. En velgradert, leirig grus er ganske tett.

**Stein.** Grensene for stein er 60 mm og 600 mm.

**Steinblokker (blokk).** Steinblokker er større enn 600 mm. I moreneområder kan steinblokker forekomme i leirmasser, og er en av flere grunner til å unngå opphold i usikrede utgravinger.

**Ensgradert masse.** Består av partikler av lik størrelsesorden, slik at det stort sett ikke finnes mindre korn til å fylle åpningene.

**Velgradert masse.** Består av korn eller partikler av forskjellige størrelser, slik at åpningene i all vesentlighet vil være mindre enn en fjerdedel av den gjennomsnittlige kornstørrelsen. Massen skal være stabil etter komprimering. Et eksempel på en velgradert masse er 10 % finsand, 20 % mellomsand, 20 % grovsand og resten grus. Sand med en del gruskorn er således ikke velgradert. Maskingrus 0-50 mm er ofte bare delvis velgradert. Spredte større partikler har liten effekt.

Lagdelt masse kan være ferskvannsavsetninger hvor sesongmessig tilførsel av grovere masse gir lag som kan være vannførende og som derfor kan påvirke skråningsstabiliteten. Slike grovere lag kan gi bedre drenering og derved bety noe for setningshastigheten. Det kan også dreie seg om organiske lag som kan påvirke setningsegenskapene, som for eksempel i avsetninger av masse fra Numedalslågen.

### GENERELL USIKKERHET VED GRUNNUNDERSØKELSER

Våre beskrivelser av grunnforhold er basert på fortolkning av spredte borer og sjakter, det vi ser i terrenget, og andre opplysninger som måtte finnes. Dette innebærer en varierende grad av usikkerhet. For å unngå å belemre rapportene med en stadig referanse til denne usikkerheten, gjør vi oppmerksom på den bare i dette bilaget.

### ANSVARFORHOLD

Norsk Standard 8402 som gjelder for våre oppdrag, begrenser ansvaret overfor oppdragsgiver til kr 3.000.000,- pr skade og til kr 9.000.000,- totalt, hvilket også er dekningen gjennom RIF Forsikringservice AS. Disse beløpene vil i noen tilfeller være for små, og vi anbefaler derfor oppdragsgivere å overveie spesiell forsikring. I forbindelse med totalentrepriser kan det være spesiell ansvarsbegrensning. NS 8402 begrenser ansvaret overfor tredjemann til kr 5.000.000,-.

### GEOTEKNISK OPPFØLGING

NS 3480, geoteknisk prosjektering, krever antagelser om grunnforholdene skal kontrolleres i forbindelse med anleggsarbeidene. Siden vi vanligvis ikke er informert om oppstart og arbeidsprogram, er vi avhengige av byggherre eller entreprenør for å kunne følge opp. Oppfølgingen kan i mange tilfeller gjøres som et samarbeide mellom byggeleder og geotekniker.