

Orienterende grunnundersøkelser

i NTH's interesseområde.

A. VOLLAN - GRENSEN.

D. LERKENDAL - VALGRINDA.

E. VALSLETTEN.

o.248.

6. desember 1963.

Bilag 1 : Situasjonsskart, M = 1 : 2.500.

- " - 2 : Profil A1. Dreiesonderinger VOLLAN - GRENSEN.
- " - 3 : Profil A2. Dreiesonderinger nord for Chr. Fredriks gate.
- " 4-6 : Profil D1, D2 og D3. Dreiesonderinger LERKENDAL - VALGRINDA.
- " 7 : Profil DE. Dreiesonderinger VALGRINDA.
- " 8 : Profil E1 og E2. Dreiesonderinger VALSLETTEN.
- 9-14 : Borprofiler hull 2, 3, 4, 8, 12, 16, 17 og 21.

Tillegg 1 : Boringers utførelse.

- " - 2 : Laboratorieundersøkelser.

1. INNLEDNING.

Etter anmodning i brev av 16. september 1963 fra Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat har en utført orienterende grunnundersøkelser av enkelte arealer innen N.T.H.'s interesseområde, hvor det tidligere ikke foreligger opplysninger om grunnforhold.

I forbindelse med at det skal utarbeides en disponeringsplan for N.T.H.'s interesseområde har "Kontaktutvalget for byplanering og fellesarbeider ved N.T.H." bl.a. tatt sikte på innen 1. januar 1964 å få undersøkt hele området tilfredsstillende for planleggingen.

Etter henvendelse i brev av 16. august 1963 ga undertegnede i brev av 2. september en oversikt over de undersøkelser som forelå innen Interesseområdet, og foreslo på vedlagt kart supplerende undersøkelser av områdene:

- A. VOLLAN - GRENSEN (mellom Høgskoleveien og Klostergata).
- D. LERKENDAL - VALGRINDA (området fra Lerkendal og sydover på østsiden av Klæbuveien).
- E. VALSLETTEN (området i syd mellom Klæbuveien og Holtermannsveien).

En fant det mest praktisk å utføre en enkel undersøkelse vesentlig bestående av sonderingsboringer med enkelte prøvetakingshull til en orientering rent generelt om grunnforhold og fundamentering. En gjorde videre oppmerksom på at detaljeundersøkelser for de enkelte byggs utførelse senere måtte vurderes og påregnes.

Denne rapport gir derfor foruten en beskrivelse av de utførte supplerende boringer og grunnforholdene, en vurdering av fundamenteringsmuligheter på de her undersøkte partier.

2. UTFØRTE BORINGER.

Borearbeidet er utført i tiden 19. september - 28. oktober 1963 ved boreformann T. Johnsen med hjelpemannskap fra undertegnede og leiet fra A/S Anlegg.

Boringene har som nevnt bestått i dreiesonderinger med normaldreiebor og prøvetaking med 54 mm. sylinderprøvetaker med plassering som vist på kartet i bilag 1. Borpunktene er stukket ut i henhold til bestående bebyggelse og terrenghøyder nivellert

fra polygonpunkter i området.

I området A. VOLLAN - GRENSEN er det foretatt 4 dreiesonderinger i avstand 60 - 100 meter til 20 - 23 meters dybde i et profil mellom Høgskoleveien og Klostergata - Chr. Fredriks gate, foruten en sondering på nordsiden av Chr. Fredriks gate mellom undersøkelsen for Idrettsbygget og Vollabakken. I tre hull er det tatt prøver til mellom 5 og 15 meters dybde. Resultatene av sonderingene er vist i profiler i bilag 2 og 3 og prøvetakingen i bilag 9 og 10.

I området D. LERKENDAL - VALGRINDA er det sonderboret i tre hull i et profil ved Lerkendal gård, og videre seks hull i to profiler herfra frem mot Vassdragslaboratoriet i syd til 10 - 18 meters dybde. Boringene er utført med ca. 150 meter avstand og profilavstanden er 70 meter. Det er her tatt opp prøver i to hull til 6 - 13 meters dybde. Sonderingene er vist i profilene bilag 4 - 7 og prøvetakingen i bilag 11 og 12.

I området E. VALSLETTEN i sydvest mellom Klæbuveien og Holtermanns vei er sonderboret i 8 hull spredt over området i 75 - 150 meters avstand til 10 - 15 meters dybde og tatt opp prøver i 3 hull. Sonderingenes resultat er vist i bilag 8 og prøvetakingen i borprofilene bilag 13 og 14.

Ialt er det sonderboret i 23 punkter og i 7 hull tatt opp 36 uforstyrrede sylinderprøver 40 eller 80 cm. lange, foruten at det med skovlebor er tatt en del representative prøver. I enkelte hull måtte en ramme ned foringsrør for å ta prøver fra de dypere lag. Grunnvannstand ble observert i prøvetakingshullene.

I tillegg l bak i rapporten er det gitt en nærmere beskrivelse av boringenes utførelse og fremstilling, og resultatene av sonderingene er vist opptegnet i profilene bilag 2 - 8.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Prøvene er undersøkt ved vårt laboratorium. Ved besiktigelse er prøvene klassifisert og gitt en jordartsbeskrivelse. Det er dessuten foretatt bestemmelse av vanninnhold og romvekt og for de leirige prøver av udrenert skjærfasthet ved konus og enkle trykkforsøk. Sensitiviteten, som er forholdet mellom skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand, er bestemt ved konus. For noen av leirprøvene er det plastiske område fastlagt ved

bestemmelse av flyte- og utrullingsgrenser.

Resultater fra laboratorieforskene er vist i tall og diagrammer på borprofilene bilag 9 - 14. En beskrivelse av laboratorieundersøkelser er gitt i tillegg 2 bak i rapporten.

4. GRUNNFORHOLD OG FUNDAMENTERING.

A. VOLLAN - GRENSEN.

Terrenget stiger fra ca. kote 21 i vest nede ved Vollan østover langs profilet til ca. kote 33 ved boring 5 oppe ved Grensen. Her oppe ligger terrenget noe høyere enn gatene på begge sider, og mot Chr. Fredriks gate er det bl.a. en opptil 6 meter høy mur.

Av dreiesonderingene i bilag 2 fremgår det at en på det lavere vestre parti vest for Klæbuveien fra 3 - 4 meters dybde påtreffer et meget fast lag av sand, grus og stein til 9 - 10 meters dybde. Under dette er det ifølge hull 2 i bilag 9 grov silt med vanninnhold 20 - 25 % til boreddybden 15 meter, og et fastere lag i vel 20 meters dybde. Grunnen i de øvre lag til 3 - 4 meters dybde er nederst ved Vollan sand, mens det opp mot Klæbuveien, borprofil hull 3 i bilag 10 er silt og sandlag.

På det høyere parti i øst ved Grensen markeres det faste gruslag ikke, og det er her ved hull 4 finsand til prøvetakingsdybden 10 meter. Et bløtere ca. 2 meters tykt lag påtreffes i 12 meters dybde.

På nordsiden av Chr. Fredriks gate ved sondering 1 i Neufeldts gate er grunnen noe bløtere med mindre dreiemotstand i de øvre lag, men relativt fast i dybden. En må her vente noenlunde samme forhold som ved Idrettsbyggets tomt i nord med finsand i de øvre lag og muligheter for humuslag med overgang til silt og middels fast leire i dybden. Grunnvannstanden ligger stort sett dypt på området, 5 meter eller dypere under terreng.

Fundamenteringsforholdene må sies å være relativt gode med muligheter for vanlig sålefundamentering med såletrykk 15 - 25 t/m², noe avhengig av fundamenteringsdybde og fundamentstørrelse.

Vanlige bygg i 2 - 3 etasjer med kjeller kan uten videre fundamenteres på såler, mens en for høyere bygg bør nøyer vurdere

belastningsforhold og setninger, da de øvre avsetninger på partier kan inneholde noe humus. På det nedre parti ved Vollan vest for Klæbuveien skulle det ligge godt tilrette for å fundamenterer høy bebyggelse på såler på det faste gruslag i 3 - 4 meters dybde.

D. LERKENDAL - VALGRINDA.

Grunnforholdene fra Lerkendal gård sydover på vestsiden og under den store rygg med sandavsetninger på Valgrinda frem mot Vassdragslaboratoriet er ifølge sonderingene i bilag 4 - 6 gjennomsnittlig middels fast. Avsetningene i de øvre lag er for en stor del preget av tilskudd fra sandryggen ovenfor, idet en finner lag av såvel sand og silt som leire, uten at det er mulig å trekke noen direkte lagdelinger over hele området på basis av sonderingene i relativt stor avstand, 70 - 150 meter.

Ved hull 8 øst for Lerkendal gård oppe ved Lerkendalsveien fremgår av borprofil bilag 11 at grunnen under 2 meter tørrskorpe består av leire av noe varierende udrenert fasthet fra $3,5 \text{ t/m}^2$ opp til over 13 t/m^2 , d.v.s. middels til meget fast, ned til 6 meters dybde. Vanninnholdet avtar i dybden fra 35 - 40 % til 20 - 25 %. Flytegrensen er over det naturlige vanninnhold, 40 - 45 %, plastisitetsindeks er 15 - 22 og sensitiviteten bare 2 - 4. Fra 6 meters dybde blir grunnen ennå fastere i dybden, og dette faste lag i dybden gjenspeiles i hull 7 og 6 nedenfor i vest mot Lerkendal gård.

Sydover under sandryggen på Valgrinda viser sonderingene i enkelte hull midt på området liten dreiemotstand i de øvre lag, hull 11 og 12, mens andre viser sterkt varierende motstand med faste og mindre faste lag, og hull 14 og 15 lengst vest viser endog synk uten dreining i et mindre parti i 5 - 6 meters dybde.

Prøvetaking midt på området i hull 12, som viser minst dreiemotstand, ga under en meter matjord leirig silt med skjærfasthet 5 t/m^2 eller mere til 5 meters dybde. Det ca. 2 meter faste lag ifølge dreieboringen fra 5 meters dybde viste seg å være grov sand, og under dette lag var det 3 meter noe bløttere leire med skjærfasthet $3,5 - 5 \text{ t/m}^2$, sensitivitet 3 og vanninnhold ca. 25 %. Fra 10 meter ble det igjen funnet sand til 12 meters dybde.

I den øvre leirige silt var det såvel enkelte sandlag som

humuslag, og i prøvene fra de to sandlag flere rene humuslag opp til 3 cm. tykkelse.

Disse grunnforhold med lag av sand og leire er også funnet ved boringene for Vassdragslaboratoriet lengst syd og ned mot Klæbuveien, og skjønt det ikke som der ble observert artesisk vanntrykk i borhullene, bør en ikke se bort fra at dette også kan forekomme på området under den høye sandavsetning. Det bør her bemerkes at det ved de tidligere borerer ved østre ende av Vassdragslaboratoriet er funnet bare sand til boredybden 13 meter.

Fundamenteringsforholdene på området Lerkendal - Valgrinda må sies å være relativt gode, og ved vanlige bygg i 2 - 3 etasjer med enkel kjeller kan en regne med å anvende sålefundamentering med såletrykk 15 - 20 t/m². Ved høyere bygg, som betyr en øket belastning på grunnen, bør en nøyere vurdere setningene.

På partiet øst for Lerkendal gård hvor det er leire, skulle det etter undertegneds mening være gode muligheter for å sålefundamentere høyere bygg også med hensyn på setninger, men dette bør kontrolleres ved kompressibilitetsforsøk på leira. En har også mulighet her for å gå ned til det fastere lag i 5 - 6 meters dybde for høybygg.

På Valgrindaområdet bør en være oppmerksom på at store belastninger på såler på grunn av humuslag kan gi setninger og differansesetninger utover det vanlige. En bør derfor på dette partiet ta sikte på nøyere detaljundersøkelser, men foreløpig regne med at det helst bør tilstrebes kompensert fundamentering, d.v.s. utgravning lik bygningsvekt, og ved høybygg ellers anvende pelefundamentering. En vil også nevne at noe gravevanskeligheter på grunn av vannsig kan forekomme ved dypere utgravninger. Grunnvannstanden i hull 12 ble observert 1,5 meter under terreng.

E. VALSLETTEN.

Grunnforholdene på området i syd mellom Klæbuveien og Holtermanns vei er ifølge sonderingene i profilene bilag 8 faste og relativt jevne over området.

Prøvetakingen viste at det i syd i hull 16 nærmest Vassdragslaboratoriet er finsand i de øvre lag til 3 meters dybde, mens

det lenger vest lenger ute fra Valgrindasanden i hull 17 under ca. 1 meter fyllmasse er leire. Leira er fast tørrskorpe med skjærfasthet $10 - 11 \text{ t/m}^2$ og vanninnhold $30 - 35 \%$ til 3 meters dybde. Under tørrskorpen er leira siltig med vanninnhold bare ca. 20% og stor skjærfasthet til 8 meters dybde, hvorfra vanninnholdet stiger noe. Det bør nevnes at det i $3 - 3,5$ meters dybde er et noe bløtere lag med markert lavere skjærfasthet, 4 t/m^2 , men bare sensitivitet 2.

Nordover på området er grunnen stort sett like fast, og i hull 21 i nord er leira tørrskorpepreget med skjærfasthet over 13 t/m^2 til 4 meters dybde. I $6 - 6,5$ meters dybde er skjærfastheten bare 3 t/m^2 , mens leira under var så fast at prøvesylindren her ikke kunne fås opp. Vanninnholdet i leira er såvidt lavt som $20 - 25 \%$ og romvekten $2,0 - 2,07 \text{ t/m}^3$.

Fundamenteringsforholdene på dette område må sies å være meget gode. Vanlige bygninger kan fundamenteres på såler med høyt såletrykk i den faste leira, f.eks. $20 - 30 \text{ t/m}^2$ om sålene ikke kommer for nær noe mindre faste lag. Da leira på dette område tyder på å være relativt lite kompressibel, skulle det også foreligge mulighet for å fundamenterer høye bygg på såler, selv om ikke kompensert fundamentering tilstrebes. En bør her naturligvis kontrollere forholdene ved detaljboringer i mindre avstand for eventuelle prosjekter, og for høybygg bør kompressibilitet undersøkes ved laboratorieforsøk.

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.

De utførte undersøkelser på de 3 gjenstående partier i N.T.H.'s interesseområde viser:

1. Område A. VOLLAN - GRENSEN, i nord mellom Høgskoleveien og Chr. Fredriks gate har grunn stort sett bestående av friksjonsjordarter, sand, grus og silt, og en meget lav grunnvannstand.

Fundamenteringsforholdene er middels gode med anvendelse av sålefundamentering for vanlige bygg. For høyere bygg ligger forholdene best til rette på området vest og nedfor for Klæbuveien, hvor det er mulighet for å føre fundamentene ned på et fast sand- og gruslag i liten dybde.

2. Område D. LERKENDAL - VALGRINDA har grunnforhold som i nord ved Lerkendal gård består av stort sett fast leire, og sydover under den høyere Valgrindaås karakteriseres ved lag med leire og sand, enkelte humuslag og mulighet for vannsig i grunnen fra det høyereliggende parti.

Nord for Lerkendal gård er fundamenteringsforholdene relativt gode, idet vanlige bygg bør kunne fundamenteres på såler i leira med såletrykk f.eks. 15 t/m^2 uten fare for setninger av betydning. Det er her også sannsynligvis mulighet for å plasere tyngre bygg på såler uten at setningene blir for store.

Sydover mot Valgrinda kan ikke fundamenteringsforholdene direkte sies å være dårlige, men en kan her på partier få noe vanskelighet med utgravninger av betydning, og en må regne med at humuslagene for spesielt tunge bygg av hensyn til setninger vil gjøre det nødvendig å overveie kompensert utgravning ved fundamentering på såler eller eventuelt pelefundamentering. Vanlige bygg i 2 etasjer og kjeller skulle det imidlertid allikevel setningsmessig være mulig å fundamenterer enkelt på såler, men en bør selv her forsikre seg om at ikke urimelige humuslag ligger direkte under sålene. Bæreevnemessig kan grunnen være bra, og det er ikke umulig at grunnen på enkelte områder kan være fri for humuslag, slik at betenkelighetene vedrørende setninger kan svekkes.

3. Område E. VALSLETTEN, i syd mellom Klæbuveien og Holtermanns vei, må sies å ha stort sett meget gode grunnforhold bestående av meget fast leire, men med enkelte noe bløtere lag.

Uten nøyere kjennskap til bygningenes art og fundamenteringsdybde vil en allikevel ikke foreslå høyere såletrykk enn $12 - 15 \text{ t/m}^2$ ved sålefundamentering. For vanlige bygg skulle en ikke vente setninger av betydning, og det er sannsynlig at også høyere bygg setningsmessig vil kunne fundamenteres på såler. Dette bør imidlertid vurderes enkeltvis for byggene når dette er aktuelt.

Ottar Kummeneje.

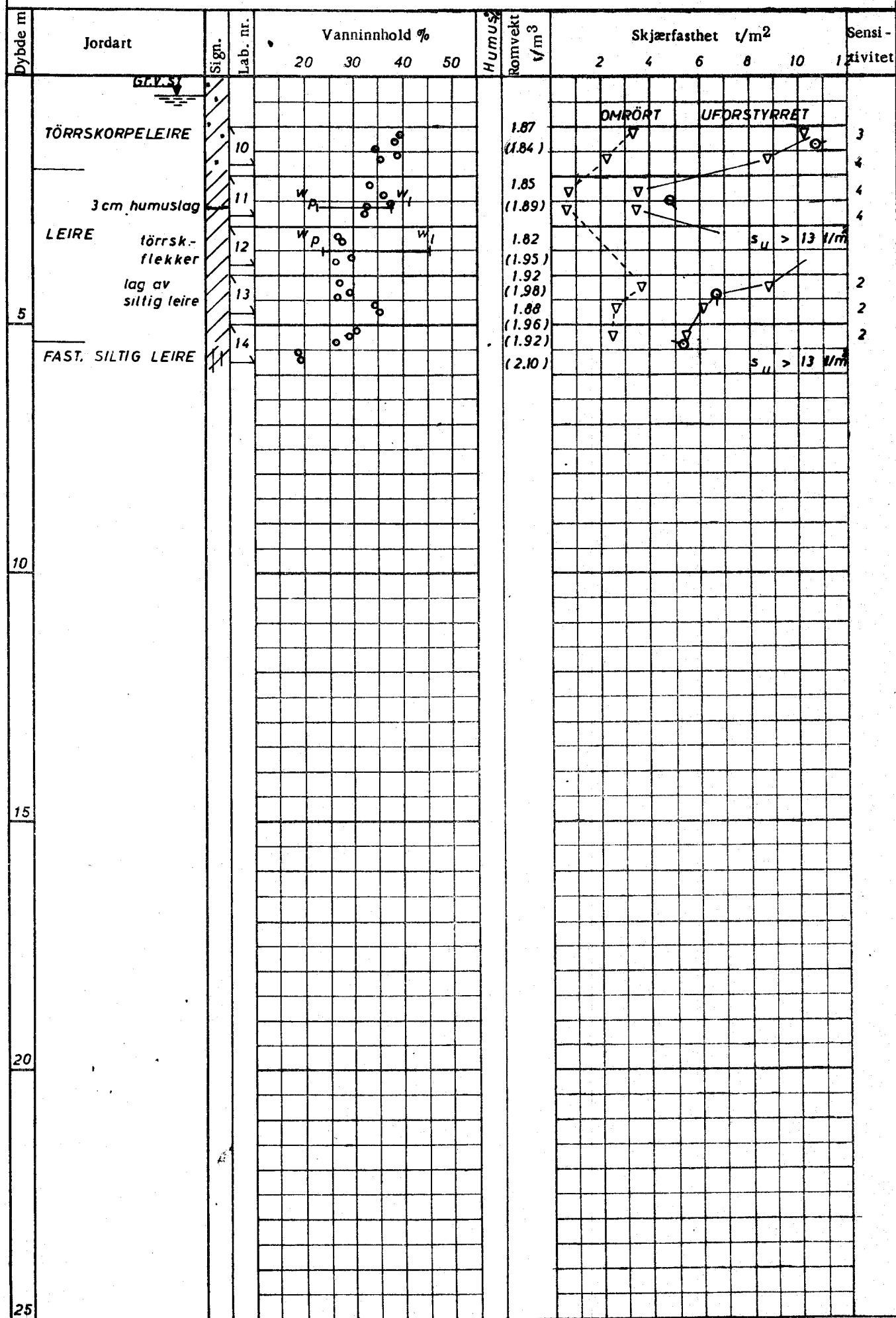
Ottar Kummeneje

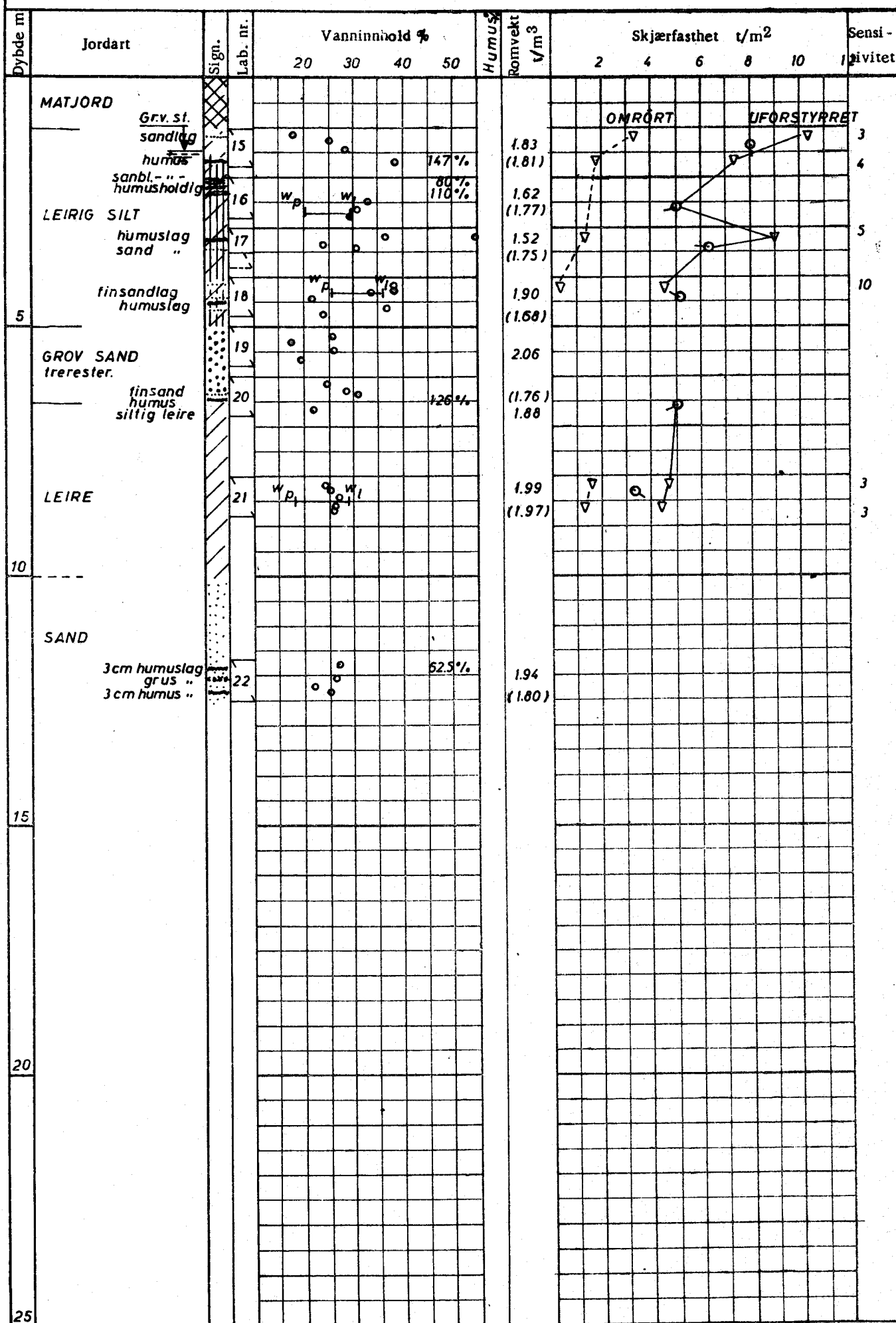
Gunnar Lundgren.

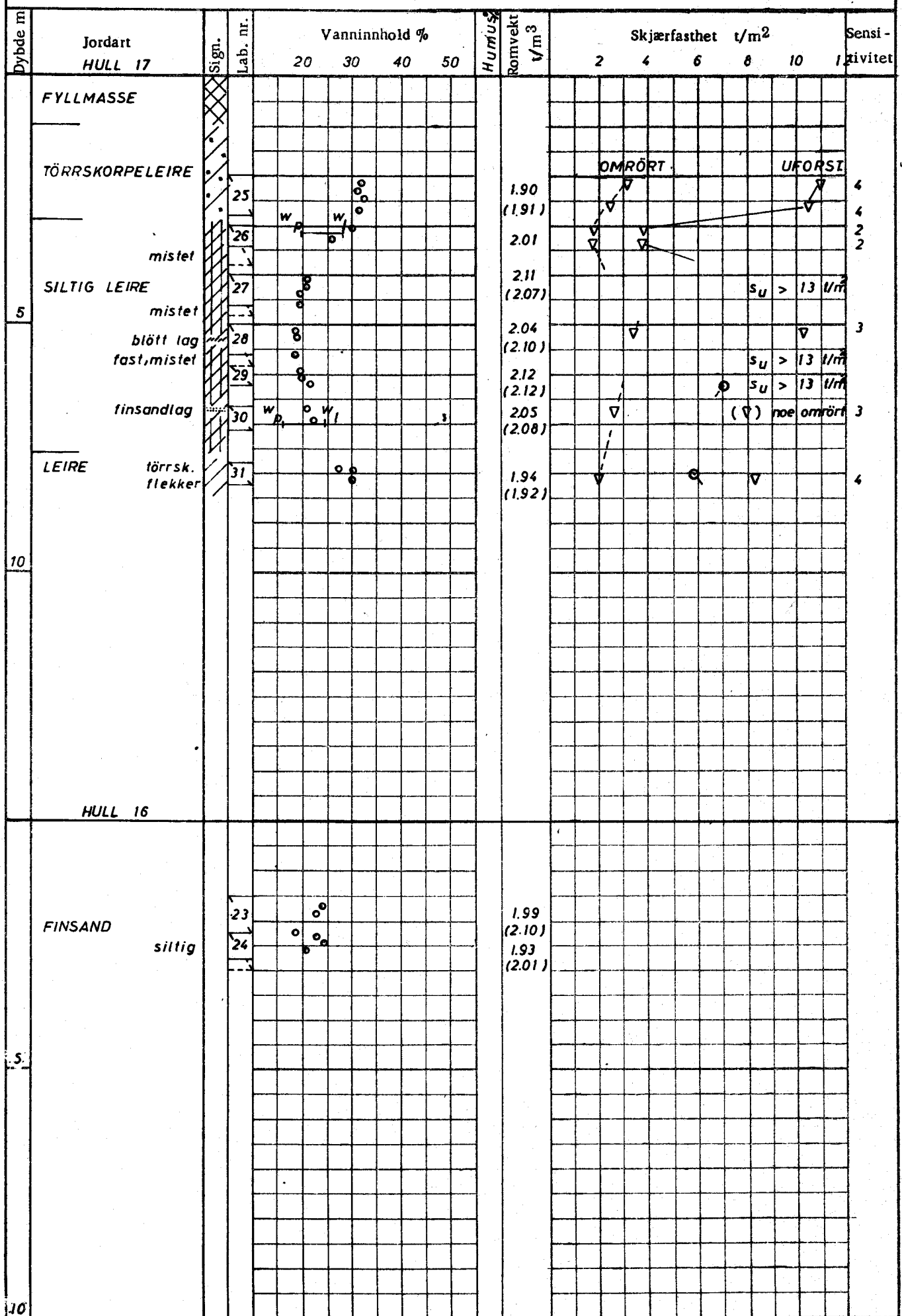
Gunnar Lundgren

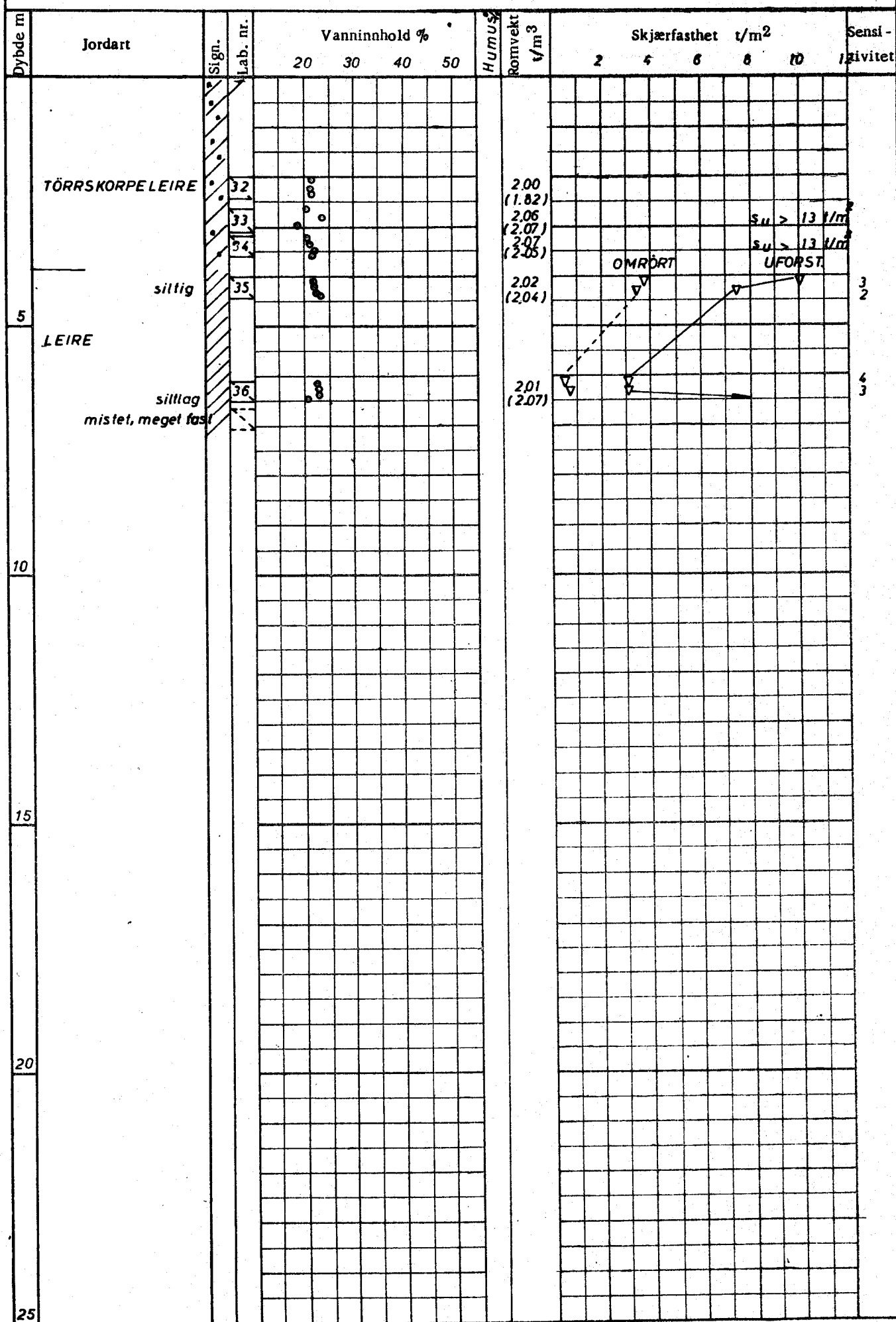
Dybde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Humus	Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet τ/m^2					Sensitivitet
				20	30	40	50			2	4	6	8	10	
	MATJORD														
	SAND, GRUS, STEIN														
5															
	Gr. v. sl. ant. 6-7 m dybde														
	GROV SAND														
10			01						2.19						
	finsandig		02	(o)					2.02 (2.00)						
	humuslag finsandig		03	(o)					2.00 (1.95)						
	-----		04						1.92 (1.99)						
	GROV SILT		05						1.99 (1.95)						
	-----		06						1.95 (1.98)						
15															
20															
25															

Dybde m	Jordart HULL 4	Sign. Lab. nr.	Vanninnhold %				Humus Rømnvekt v/m ³	Skjærfasthet τ/m^2					Sensi- tivitet
			20	30	40	50		1	2	3	4	5	
5	FINSAND	Gr. v. st.											
		tynne humuslag					1.87 (1.84)						
		grov silt, noe humus					1.93 (1.88)						
		grov silt					1.98 (1.95)						
10													
	HULL 3												
	MATJORD												
	SILT												
	LAG AV SILT OG SAND												
5		Gr. v. st. under boreddybde											
10													









T i l l e g g 1. BORINGERS UTFØRELSE.

A. SONDERINGSBORING FOR GRUNNENS RELATIVE FASTHET, EVT. FJELLDYBDE.

Dreiesondering utføres med normaldreiebor som nederst består av en 20 cm. lang pyramideformet spiss med sidekant 3 cm., som er vridd en omdreining. Spissen forlenges oppover med 20 mm. skjøtstenger i en meters lengder. Boret belastes med loddvekt trinnvis opp til 100 kg.'s last. Synker ikke boret med denne vekt, dreies det og antall halve omdreininger pr. 20 cm. synkning blir notert.

Ved opptegningen er antall halve omdreininger pr. meter synkning vist grafisk i dybden i borhullet, og belastningen angitt til venstre i diagrammet.

Ramsondering utføres med 32 mm. massive stålstenger som skrues sammen med glatte skjøter og rammes ned i grunnen ved hjelp av et fallodd med vekt 70 kg. og konstant fallhøyde. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm. synkning og uttrykkes ved anvendt rammeenergi $Q = WH/s$, der W = vekt av fallodd, H = fallhøyde og s = synkning pr. °slag.

Cobrasondering utføres med en lett bensindrevet fjellboremaskin, hvor 20 mm. borstenger, skjøtbare i 1 meters lengder og forsynt med en spesiell spiss, rammes ned i grunnen. Den observerte nedsynkningshastighet som funksjon av dybden gir et relativt bilde av grunnens fasthet, men boret benyttes oftest bare til bestemmelse av fjelldybde.

B. OPPTAKING AV PRØVER FOR LABORATORIEUNDERSØKELSE.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm. prøvetaker. Prøvene blir her skåret ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm. og lengde 80, eller 40 cm. Prøvene forsegles i begge ender med voks og gummihefter for å hindre uttørking før de sendes til laboratoriet.

Representative prøver tas ved skovleboring i de øvre lag, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for sylindreprøvetaker og hvor slike prøver er tilfredsstillende.

C. MÅLINGER.

Vingeboring bestemmer udrenert skjærfasthet in situ ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærfasthet. Skjærfastheten bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand for hver halve og hele meter i dybden.

Porevanntrykket i grunnen måles med et piezometer som nederst består av et sylindrisk filter av sintret bronsje i lengde 30 cm. og med ytre diameter 32 mm. Filteret påsettes Ø 32 mm. emnesrør etter hvert som det presses ned i grunnen til ønsket måledybde. Fra filterets gjennomhullede kjerne fører en 8 mm. plastslange innvendig i rørene opp til overflaten. Vannstanden i slangen observeres med tiden til det innstiller seg på en bestemt høyde, og vannstandshøyden over filteret gir porevanntrykket i filterdybden. Ved vannstand betydelig over terreng, påsettes plastslangen manometer for trykkmåling. Porevanntrykket måles i flere dybder og opptegnes som funksjon av dybden.

Grunnvannstanden observeres direkte ved vannstand i borhullet.

T i l l e g g 2. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Når prøven skyves ut av sylindren, beskrives og klassifiseres jordarten. For hver prøve utføres videre følgende bestemmelser:

Romvekt (t/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold (%) i vektprosent av materiale tørket ved $110^{\circ}C$, med 3 - 5 bestemmelser fordelt over prøven.

Plastisk område (for leirig materiale) i omrørt tilstand angis i % vanninnhold. Den øvre grense, flytegrensen, W_L , bestemmes ved Casagrandes flytegrenseapparat, rysteapparat. Den nedre grense for det plastiske område er utrullingsgrensen, W_p , og området $W_L - W_p$ benevnes plastisitetsindeks. Disse konsistensgrenser er til hjelp ved vurdering av materialet og dets egenskaper. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring. Det plastiske område og flytegrensen, øker også i alminnelighet med innhold av finere korn, leirpartikler.

Udrenert skjærfasthet, s_u , (t/m^2) bestemmes ved hurtige enaksiale trykkforsøk på prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm. Skjærfastheten regnes lik halve trykkfastheten. Skjærfastheten bestemmes også i uforstyrret, s_u , som omrørt, s' , tilstand ved konusforsøk. Dette er en empirisk metode, idet nedsynkningen av en konus med bestemt vekt og form måles, og skjærfastheten på dette grunnlag tas ut av en tabell.

Sensitiviteten, $S = s/s'$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet.

Konsolideringsforsøk utføres for å bestemme jordartens kompresibilitet. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen som funksjon av tiden. Prøvens porettall, forholdet mellom volum av porer og volum av fast stoff, opptegnes som funksjon av belastning i logaritmisk målestokk, konsolideringskurven.

Kornfordeling bestemmes for grovkornete materialer ved å sikte tørket materiale på sikt med maskeåpninger ned til 0,06 mm. Gjenliggende materiale på siktene veies, og gjennomgangen i vektprosent tegnes opp i et kornfordelingsdiagram mot siktens maskeåpning.

For finkornet materiale bestemmes kornfordeling ved hydrometeranalyse, idet en benytter seg av Stoke's lov om kulers synkehastighet i vann. Av en suspensjon av vann og kjent vekt av materiale måles volumvekt i bestemt dybde som funksjon av tid. Av dette kan en regne seg til kornfordelingen.

Jordarten benevnes i henhold til kornenes størrelse, med substantiv for den dominerende og adjektiv for medvirkende fraksjoner.

Fraksjoner	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein
------------	-------	------	------	------	-------

Kornstørrelse	<0,002 mm	0,002-0,06 mm	0,06-2 mm	2-20 mm	>20 mm
---------------	-----------	---------------	-----------	---------	--------

Humusinnhold bestemmes ved våtveis oksydasjon med kromsvovelsyre, idet frigjort CO_2 beregnes av gasstrykket. Kullstoffinnholdet settes til 50% av humusinnholdet, som angis i vektprosent.

Saltinnhold i porevannet finnes ved titrering og angis i g/l eller ‰. Vannets klorinnhold bestemmes med kromsurt kali som indikator og med tilsetting av sølvnitratopløsning.