

A. NJØS

LISENSIAT-KURS I JORDFYSIKK
FELT- OG LABORATORIEØVELSER

1971

Jordfysikk

Kompendium for felt- og laboratorieøvelser

Innholdsliste

Emne	Side
< Ujammhet grenseflater	1:1
< Dybde av løslag	1:1
o < Skjærfasthet	1:1
✓ < Porevolum, etc. etter sylindermethoden	1:2
✓ x " " " høydemethoden	1:2
Beregninger	1:3
Tørrsålding av jord	1:4
x Visuell bedømmelse av jordstruktur	2:1
Uttak av sylindrerprøver	3:1
> Profilbeskrivelse	4:1
x Uttak av tørrsåldingsprøver	5:1
✓ x Ikke-omsatt organisk materiale i jord (røtter)	6:1
✓ (>) Måling av ledningsevne for vann (over grunnvannsnivået) i felt	7:1
Mekanisk analyse	8:1
Konsistens for jord	9:1
Spesifikk overflate for jord	10:1
✓ ? Tetthet for jordpartikler	11:1
Jordens ledningsförmåga för vatten (S. Odén & A. Njøs)	12:1
x Vannledningsevne, konstant gradient	13:1
< " fallende "	14:1
" beregninger	15:1
✓ Aggregatstørrelsefordeling	16:1
Aggregatstabilitet etter regnmethoden	17:1
" etter Hénin et al.	18:1
Fuktingsvarme for jord	19:1
Jordtetthet for jordklumper	20:1
✓ x Materialvolum og materialtetthet	21:1
✓ x Luftinnhold i jord ved hjelp av luftpyknometer	22:1

Mekanisk analyse

etter

pipette- og hydrometermetoden

I. UtstyrA. Utstyr felles for begge metoder

Varmeplate

Tørkeskap

1000 ml målesylindere

Automatpipette 5 ml, 10 ml, 25 ml

Magnetrører

Røreverk med rørebeget

Rørestang

Stoppeklokke

Vaskeflaske

2000 ml begerglass

2500 " flaske med skrukork

100 " begerglass d. 50 ml veieglass med merket lokk og beholder

600 " "

Vekt, 0,1 g nøyaktighet

100 ml målesylinder

Tabell for beregning av kornstørrelse

Glass-stav Siktesats, med 0,6 - 0,2 - 0,006 mm sikter

Sugeutstyr: Bøyd glassrør + flaske med 3 åpninger

B. Spesialutstyr

1. Utstyr spesielt for pipettemetoden

Vekt 1 mg nøyaktighet

Pipette 20 ml (evt. pipette-oppsats)

Tabell for måletider og -dybder

2. Utstyr spesielt for hydrometermetoden

Hydrometer ASTM 152 H, gradert i g/liter, eller KELAB, gradert i g/liter.

Tabell for beregning av kornstørrelse

Introduction

1

The purpose of this document is to provide a comprehensive overview of the project's objectives, scope, and timeline.

2

The project aims to develop a robust system that meets the requirements of the stakeholders and delivers value to the organization.

3

The project will be managed using a structured approach, ensuring that all tasks are completed on time and within budget.

The project team consists of experienced professionals who are committed to the success of the project.

The project will be executed in a phased manner, allowing for regular communication and reporting to the stakeholders.

The project will be completed by the end of the fiscal year, ensuring that the organization can benefit from the new system.

The project will be a significant milestone for the organization, marking the beginning of a new era of digital transformation.

The project will be a testament to the organization's commitment to innovation and excellence.

The project will be a source of pride for the organization, as it demonstrates the organization's ability to deliver on its promises.

The project will be a catalyst for change, driving the organization towards a more efficient and effective future.

The project will be a key driver of the organization's growth, as it enables the organization to reach new markets and serve more customers.

The project will be a source of inspiration for the organization, as it shows the organization's potential for innovation and success.

4

The project will be a source of pride for the organization, as it demonstrates the organization's ability to deliver on its promises.

The project will be a catalyst for change, driving the organization towards a more efficient and effective future.

The project will be a key driver of the organization's growth, as it enables the organization to reach new markets and serve more customers.

The project will be a source of inspiration for the organization, as it shows the organization's potential for innovation and success.

The project will be a source of pride for the organization, as it demonstrates the organization's ability to deliver on its promises.

II. Reagenser

35% vannstoffperoksyd, teknisk vare.

1 normal HCl (86 ml konc. HCl/liter).

Eddiksyre (96%).

0,05 molar Na-pyrofosfat ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) 22,3 g/liter dvs. 44,6 g til 2 liter eller 55,8 g til 2,5 liter.

1 normal Mg-klorid ($\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) 203 g/liter.

Amylalkohol.

III. Innveiging

For pipettemetoden brukes prøver som inneholder 10 g tørrstoff. For hydro-
metermetoden brukes prøver som inneholder 50 g tørrstoff.

Prøver veies opp i forveien (ca. 12 g, henholdsvis ca. 60 g) tørkes natten
over ved 105°C og mengdene 10,0 g, henholdsvis 50,0 g gjøres klar for oksy-
dering. Under veiingen brukes 600 ml eller 800 ml begerglass (høye glass).
Husk å skrive nr. på glassene.

IV. Dispergering

Begerglass med prøver settes på en varm kokeplate i avtrekk.

1. Sett til 5 ml eddiksyre (reduksjon av flerverdig Mn).
2. Sett til 10 ml 1n saltsyre (sur reaksjon, fjerning av karbonat).
3. Rør om.
4. Sett til 25 ml vannstoffperoksyd (for pipettemetoden 10 ml peroksyd)
under omrøring med glass-stav for å fjerne organisk materiale.
5. Hvis det blir sterk skumming sett til noen dråper amylalkohol.
6. Fortsett med ny prøve til alle prøver har fått samme mengde vannstoff-
peroksyd. Dermed er første "runde" ferdig.
7. Det gis nye doser vannstoffperoksyd inntil den enkelte prøve slutter å
skumme, eller skummer som en humusfri prøve.
8. Prøvene kan tas av varmeplaten, når vannstoffperoksydbehandlingen er slutt.
9. Rester av jord på innvendige vegger i glassene spyles ned under samtidig
bruk av slikkepott.
10. Sett til 25 ml 1n saltsyre under omrøring. *ikke vedtar påfølgende*
11. Rør om.
12. Fyll opp til 2 cm fra øvre kant av begerglass med destillert vann.
13. Rør om ca. 1 minutt.
14. Sett til noen dråper Mg-klorid. La stå til væsken over bunnfallet klarner.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records. It highlights the need for regular audits and the role of various departments in ensuring data integrity. The text emphasizes that without proper record-keeping, the organization's performance cannot be effectively monitored or improved.

In the second section, the focus shifts to the implementation of new software systems. This process involves careful planning, selection of the right tools, and thorough training for all users. The document notes that successful implementation is crucial for maximizing the benefits of these technologies and ensuring a smooth transition for the entire workforce.

The third section addresses the challenges of remote work and the need for robust communication channels. It discusses how to maintain team cohesion and productivity when team members are geographically dispersed. The text suggests implementing clear protocols and using collaborative tools to bridge the physical distance.

The final part of the document provides a summary of key findings and recommendations. It reiterates the importance of continuous learning and adaptation in a rapidly changing business environment. The author concludes by encouraging leadership to stay proactive and innovative in addressing future challenges.

15. Sug av løsningen over bunnfallet ved hjelp av bøyd glassrør koblet til vakuum.
16. Gjenta 12 - 15
17. Sett til 100 ml Na-pyrofocsfatløsning
18. Sett til ca. 300 ml destillert vann
19. Rør om og la deretter stå ca. 10 min.
20. Tøm jordsuspensjonen over i rørebeget under spyling med destillert vann
21. Sett i gang røreverket og la det gå i 5 min.
22. Tøm innholdet over i 1000 ml sylinder under spyling
23. Fyll til merket med destillert vann. (NB! Husk merking av sylinderene)
24. Lag en blank-løsning med 100 ml Na-pyrofocsfat-løsning + 900 ml destillert vann. Sett 3-5 dråper amyalkohol til blank hvis det skal brukes hydrometer.

Merknader:

Vannstoffperoksyd for oksydering av organisk materiale trengs i omtrent følgende mengder:

Innhold av org. materiale	<3%	3-10%	10-20%
ml H ₂ O ₂ , 30%, for 10 g prøve	10	20	30
" " " , " 50 g "	50	100	150

Vanligvis vil det antagelig gå med mer, fordi en del koker bort uten å oksydere det organiske materialet.

Bruk destillert vann med 20°C temperatur. Tapp opp det en dag i forveien!

V. Sedimentasjonsanalyse

A. Pipettemetoden

Jordsuspensjonen røres kraftig opp ved hjelp av rørestang.

Hold over åpningen av sylindere med én hånd. Beveg sylindere opp og ned noen ganger til det blir en ensartet suspensjon. Sett sylindere på benken og start stoppeklokke.

1. Ta ut 1. prøve i 15 cm dybde (60 μ m) ved å starte suget på pipetten 2 sekunder før angitt tid i tabell 1 og avslutte 2 sekunder etter angitt tid i tabell 1.
2. Ta ut 2. prøve i 4 cm dybde (20 μ m) etter samme prosedyre for tid som i 1.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records.

It is essential to ensure that all data is properly documented.

This includes keeping track of dates, times, and locations.

Consistent record-keeping is vital for the success of the project.

Regular updates and reviews are necessary to stay on track.

By following these guidelines, you can ensure the highest quality of work.

The second section covers the various methods used to collect and analyze data.

These methods include surveys, interviews, and focus groups.

Each method has its own strengths and weaknesses, and should be chosen based on the needs of the study.

It is important to use a mix of methods to get a comprehensive view of the data.

Overall, the document provides a clear and concise overview of the research process.

The following table summarizes the key findings of the study.

The data shows a strong correlation between the variables being studied.

This suggests that the hypothesis is supported by the evidence.

There are several factors that may influence the results of the study.

These factors include sample size, data collection methods, and analysis techniques.

It is important to be aware of these factors when interpreting the results.

The study has several limitations, including a limited sample size and a short duration.

Future research should aim to address these limitations and provide more detailed information.

In conclusion, the study provides valuable insights into the relationship between the variables.

The following table provides a detailed breakdown of the data.

This table shows the distribution of responses across different categories.

The data indicates that the majority of respondents chose the first option.

There is a clear trend in the data, which supports the initial hypothesis.

The study concludes that the findings are significant and warrant further investigation.

The results of this study have important implications for the field of research.

It is hoped that this research will contribute to a better understanding of the topic.

The authors would like to thank the participants and funding agencies for their support.

3. Ta ut 3. prøve i 4 cm dybde ($6\mu\text{m}$) etter samme prosedyre for tid som i 1.
4. Ta ut 4. prøve i 4 cm dybde ($2\mu\text{m}$) etter samme prosedyre for tid som i 1.
5. Ta ut én prøve fra blank.
6. Vei prøvene etter tørking ved 105° i veieglass og korrigerer for tara og blank. Veienøyaktighet 1 mg. Beregn konsentrasjonen i prosent etter følgende formler.

$$K1 = D - T1$$

K1 = masse av jord, uttatt med pipette

D = masse av jord + tara

T1 = tara

$$K2 = E - T2$$

K2 = masse av stoff i blank, uttatt med pipette

E = masse av stoff i blank + tara

T2 = tara

$$\underline{K} = K1 - K2$$

\underline{K} = masse av jord, korrigert for blank, uttatt med pipette

$$\underline{P} = \frac{K \cdot 1000 \cdot 100}{x \cdot 20}$$

\underline{P} = sumprosent

x = masse av opprinnelig prøve

B. Hydromettermetoden

Jordsuspensjonen røres kraftig opp ved hjelp av rørestang.

Hold over åpningen av sylindere med én hånd. Beveg sylindere opp og ned noen ganger til det blir en ensartet suspensjon. Sett sylindere på benken og start stoppeklokka.

1. Før hydrometret forsiktig ned i suspensjonen. Hvis det er skum, tilsettes noen dråper amylalkohol.

Les av på hydrometret langs øvre væske-kontakt etter $\frac{1}{2}$ min, 1 min, 2 min, 5 min. Avlesningene noteres. Etter 2 min. skylles hydrometret. Bruk en ekstra beholder for skylling.

Så fortsetter en med neste sylindere til alle er tatt. Også blank-avlesningen noteres.

The first part of the document is a letter from the author to the editor of the journal. The letter discusses the author's interest in the journal and the author's qualifications for the position.

The second part of the document is a letter from the editor to the author. The editor discusses the author's qualifications and the editor's interest in the author's work.

The third part of the document is a letter from the author to the editor. The author discusses the author's interest in the journal and the author's qualifications for the position.

The fourth part of the document is a letter from the editor to the author. The editor discusses the author's qualifications and the editor's interest in the author's work.

Yours truly,

[Name of the author]

[Address of the author]

[City, State, Zip]

[Country]

[Name of the editor]

[Address of the editor]

[City, State, Zip]

[Country]

[Date]

[Name of the author]

[Signature of the author]

[Name of the author]

[Address of the author]

[Name of the editor]

[Name of the editor]

[Address of the editor]

[Name of the author]

[Address of the author]

[City, State, Zip]

[Name of the editor]

[Address of the editor]

[Name of the author]

[Address of the author]

[City, State, Zip]

[Name of the editor]

[Address of the editor]

2. Alle prøvene røres om på nytt. Det leses av etter 10 min, 20 min, 50 min, 100 min, 200 min og neste dag. Hvis mulig tas en avlesning ved 400 min.

Beregning:

$$\underline{C} = A - B$$

\underline{C} = konsentrasjon av jord, g/liter

A = hydrometeravlesning g/liter

B = blankavlesning g/liter

$$\underline{P} = \frac{C \cdot 100}{x}$$

x = masse av prøve

\underline{P} = sumprosent

Kornstørrelse, \underline{d} , finnes ved hjelp av tabell 2 ved å bruke avlesningen \underline{A} , og tiden.

VI. Sikte-analyse

Jordsuspensjonen siktes etter sedimentasjonsanalysen gjennom siktene 0,6 mm, 0,2 mm, 0,06 mm (Våtsikting). De enkelte fraksjoner samles i 100 ml begerglass, tørkes over natten ved 105°C og veies. Husk å merke begerglass med nr., fraksjon, tara.

Beregning av fraksjonsprosent

$$K3 = F - T3$$

K3 = masse av sand

F = masse av sand + tara

T3 = tara

$$p = \frac{K3 \cdot 100}{x}$$

I prøver med svært lite sand, kan en bruke bare 0,06 mm sikt.

VII. Opptegning av sumkurver og beregning av fraksjoner

A. Korreksjon for organisk materiale.

Parallelt med sedimentasjonsanalysen utføres bestemmelse av organisk materiale. Deretter beregnes askeinnholdet i prøven.

... ..

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

$$a = 100 - h$$

a = askeinnhold, %

h = innhold av organisk materiale, %

Mineralinnholdet i prøven beregnes

$$m = \frac{x \cdot a}{100}$$

x = prøvestørrelse, tørr

m = mineralinnhold i g

a = askeinnhold i %

Alle sumprosenter bør til slutt korrigeres.

$$P_k = \frac{c \cdot 100}{m}$$

P_k = korrigert sumprosent

Det samme gjelder alle sandfraksjoner

$$P_k = \frac{K_3 \cdot 100}{m}$$

P_k = korrigert fraksjonsprosent

NB! Dette blir bare riktig når alt organisk materiale er oksydert.

B. Opptegning av diagram for sumkurve

Sumkurven kan nå tegnes opp ved hjelp av partikkelstørrelse og korrigert sumprosent. Dersom siktekurve og sedimentasjonskurve ikke faller sammen ved ca. $60\mu\text{m}$, bør en vurdere forløpet av kurvene før nye korreksjoner. Ved hydrometemetoden bør en spesielt ikke stole for mye på sedimentasjonskurven for de to korteste tidene, og hvis overensstemmelsen er forholdsvis god, kan en trekke en myk kurve fra siste punkt på siktekurven til neste naturlige punkt på sedimentasjonskurven (3. tid ved bruk av hydrometer). Hvis det er stor avstand mellom siktekurve og sedimentasjonskurve ved $60\mu\text{m}$, bør det vurderes om prøven skal tas om igjen, med fjerning av Fehyd-roksyder etter metode i vedlegg. Den enkleste måten for korreksjon er følgende:

Ingen korreksjoner utføres for innhold av organisk materiale. Alle fraksjoner summeres. La oss si at summen er s. Deretter multipliseres alle fraksjoner med x/s , og totalsummen blir da lik x (eller 100 prosent). x er f.eks. 50 g eller 10 g - altså tørr utgangsprøve.

En litt mer omstendelig, men samtidig riktigere måte, er følgende:

Ved å se på tørrstoffmengden, glødetap, 1000 min.-avlesning ("leirinnholdet"), kan en anslå mineralinnholdet i prøven. En må imidlertid regne med ufullstendig oksydering. Hvis innholdet av organisk materiale er under 3% kan en regne at alt er oksydert, er innholdet 3-6%, ca. 70-80% oksydert, og ved større innhold vil den oksyderte mengden gå ned til 50%, eller enda mindre når det blir mer organisk materiale enn 15-20%. Eks.: Et første anslag viser 45 g mineralmateriale, og med tillegg for uoksydert materiale får vi 47 g i prøven ved avlesningene. Deretter prøveplottes med korreksjon ved hjelp av faktoren $50/47$, og en ny faktor regnes ut ved å sammenholde prøveplottingen med $\frac{1}{2}$ min.-avlesning og sum av sandfraksjonene.

Litteratur

1. DAY, P.R. 1956: Report of the Committee on Physical Analyses (1954-55).
Soil Sci. Soc. of Amer. Proc. 20:167.
2. GANDHAL, R. 1952: Hydrometermetoden. Geol.Fören, Förhandl. Bd. 74, H.
4 : 497.
3. ELONEN, P. 1971: Particle analysis of soil. Suomen maataloustieteellisen
seuran julkaisuja. 122, 1-122(Hämeenlinna 1971).

Vollebekk 1971

A. Njøs

Rev. 1972

A. Njøs

1432 Ås-NLH

APPENDIX

1. The first part of the report is devoted to a description of the experimental conditions and the results obtained. The second part is devoted to a discussion of the results and a comparison with the theoretical predictions. The third part is devoted to a summary of the results and conclusions.

REFERENCES

[1] ...

[2] ...

[3] ...

[4] ...

Vedlegg 1. Fjerning av jernhydroksyder

Reagenser:

Na-citrat dihydrat 0,3 M, 88g/liter

Na-bikarbonat, 1 N 84 "

Na-dithionitt, fast form

Na-klorid-løsning, mettet

Aceton

Utføring:

Etter oksydering kan jernhydroksyder fjernes på denne måten:

Sett til ca. 100 ml. Na-citratløsning og 10

ml av Na-bikarbonat, samt ca. 100 ml destillert vann. Varm opp på vannbad til ca. 80°C. Sett til 1 g av fast Na-dithionitt. Rør ca. 5-10 minutter. Sett til 30 ml NaCl-løsning. Hvis det ikke blir klart vann på toppen, sett til 20 ml aceton. NB! Vannet må ikke være varmere enn ca. 80°C!

Vannet kan nå dekanteres og prøven skal ikke tørke ut før videre behandling.

1. The first part of the document is a list of names and addresses.

2. The second part of the document is a list of names and addresses.

3. The third part of the document is a list of names and addresses.

Vedlegg 2. Acetatmetode for fjerning av karbonater og løselige salter

Fjerning av karbonater og løselige salter.

Reagens. Na-acetat, 1 n (102 g/liter)

Utføring.

Fjerning av karbonater og løselige salter utføres helst før behandling med H_2O_2 .

Etter innveiling av 60 g (12 g) plassér jorda i et 600 ml begerglass. Sett til ca. 300 ml Na-acetat, rør godt om og varm forsiktig opp på kokeplate. Når vannet koker, tas begret bort - det settes til noen dråper magnesiumklorid og vannet dekanteres forsiktig. Deretter fylles på nye 300 ml og prosedyren gjentas. Etter å ha dekantert vannet, kan prøvene oksyderes.

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

1945

Tabell 1. Sedimenteringstid og måledybde i forhold til temperatur for pipettemetoden

Temperatur °C	Viskositet centi- poises	Sedimenteringstid			
		60 μ m (15 cm)	20 μ m (4 cm)	6 μ m (4 cm)	2 μ m (4 cm)
15.....	1.14	53 sek	2 min 07 sek	23 min 30 sek	3 t 31 min
16.....	1.11	51	2 03	22 50	3 26
17.....	1.08	50	2 00	22 20	3 20
18.....	1.05	49	1 57	21 40	3 15
19.....	1.03	48	1 54	21 10	3 11
20.....	1.00	46	1 51	20 40	3 06
21.....	0.98	45	1 49	20 10	3 01
22.....	0.95	44	1 46	19 40	2 57
23.....	0.93	43	1 44	19 10	2 53
24.....	0.91	42	1 41	18 50	2 49
25.....	0.89	41	1 39	18 20	2 45
26.....	0.87	40	1 37	18 00	2 41
27.....	0.85	39	1 35	17 30	2 38
28.....	0.83	39	1 33	17 10	2 34
29.....	0.81	38	1 31	16 50	2 31
30.....	0.80	37	1 29	16 30	2 28

Handwritten header text, possibly a title or date, located at the top of the page.

Main body of handwritten text, appearing as a list or series of entries, possibly organized in columns or rows.

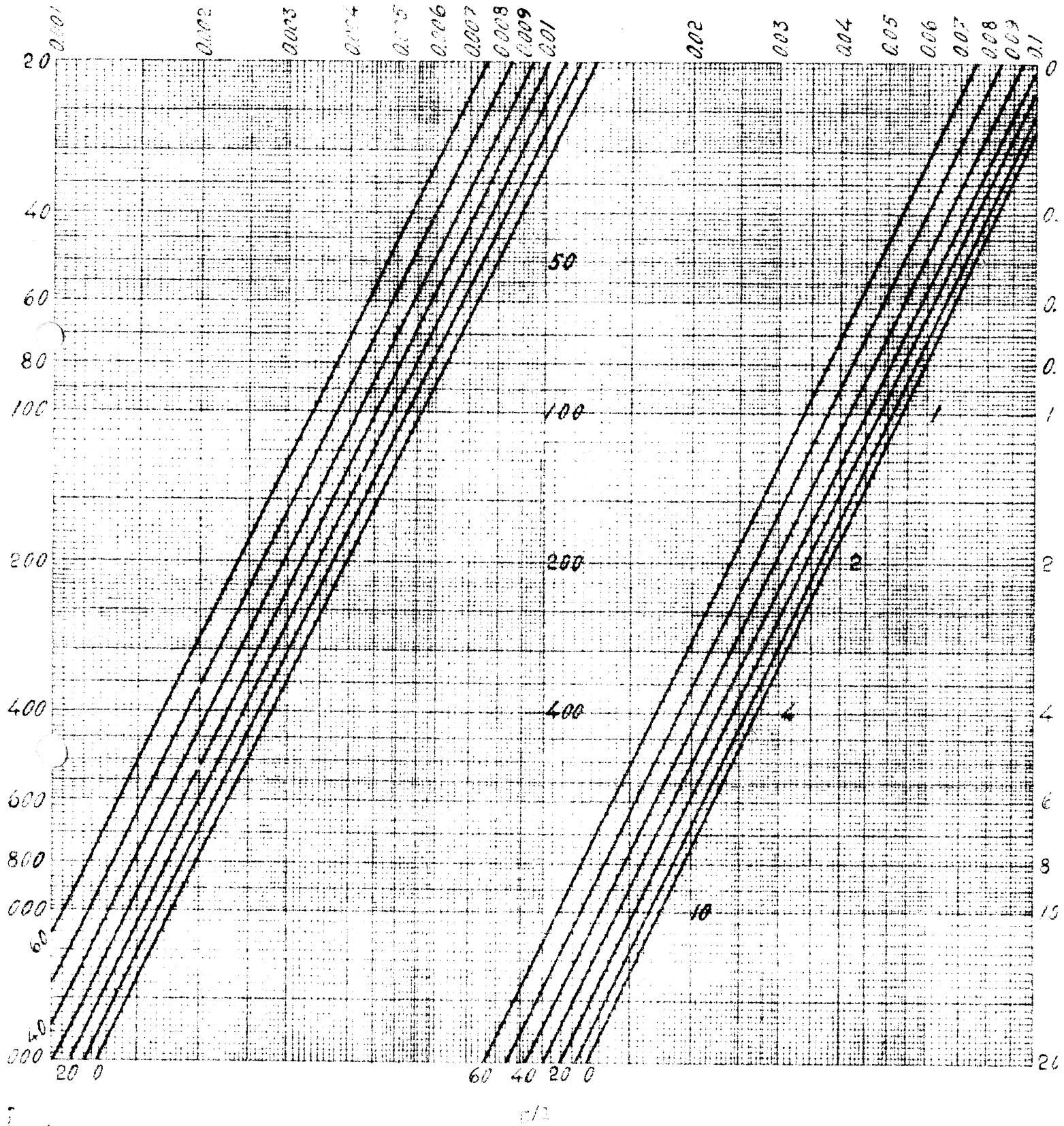
Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or footer.

Tabell 2.

Grain size in mikrons for given hydrometer readings (g/l) and settling time (min.).

		Settling time (minutes)																											
		1	1	1	2	5	10	20	50	100	200	400	800	1000	1200	1400													
Hydrometer reading (g/l)	g/l	1	1	1	2	5	10	20	50	100	200	400	800	1000	1200	1400													
	1	77	6	54	9	38	8	24	6	17	4	12	3	7	8	5	5	3	9	2	7	1	9	1	7	1	6	1	5
	2	77	2	54	6	38	6	24	4	17	3	12	2	7	7	5	5	3	9	2	7	1	9	1	7	1	6	1	5
	3	76	8	54	3	38	4	24	3	17	2	12	1	7	7	5	4	3	8	2	7	1	9	1	7	1	6	1	5
	4	76	5	54	1	38	3	24	2	17	1	12	1	7	7	5	4	3	8	2	7	1	9	1	7	1	6	1	4
	5	76	1	53	8	38	0	24	1	17	0	12	0	7	6	5	4	3	8	2	7	1	9	1	7	1	6	1	4
	6	75	7	53	5	37	8	23	9	16	9	12	0	7	6	5	4	3	8	2	7	1	9	1	7	1	5	1	4
	7	75	2	53	2	37	6	23	8	16	8	11	9	7	5	5	3	3	8	2	7	1	9	1	7	1	5	1	4
	8	74	7	52	8	37	3	23	6	16	7	11	8	7	5	5	3	3	7	2	6	1	9	1	7	1	5	1	4
	9	74	4	52	6	37	2	23	5	16	6	11	8	7	4	5	3	3	7	2	6	1	9	1	7	1	5	1	4
	10	74	0	52	3	37	0	23	4	16	5	11	7	7	4	5	2	3	7	2	6	1	8	1	7	1	5	1	4
	11	73	5	52	0	36	8	23	3	16	4	11	6	7	4	5	2	3	7	2	6	1	8	1	6	1	5	1	4
	12	73	1	51	7	36	6	23	1	16	3	11	6	7	3	5	2	3	7	2	6	1	8	1	6	1	5	1	4
	13	72	8	51	5	36	4	23	0	16	3	11	5	7	3	5	2	3	6	2	6	1	8	1	6	1	5	1	4
	14	72	3	51	1	36	1	22	9	16	2	11	4	7	2	5	1	3	6	2	6	1	8	1	6	1	5	1	4
	15	71	8	50	8	35	9	22	7	16	1	11	4	7	2	5	1	3	6	2	5	1	8	1	6	1	5	1	4
	16	71	4	50	5	35	7	22	6	16	0	11	3	7	1	5	1	3	6	2	5	1	8	1	6	1	5	1	3
	17	70	9	50	1	35	4	22	4	15	8	11	2	7	1	5	0	3	5	2	5	1	8	1	6	1	4	1	3
	18	70	4	49	8	35	2	22	3	15	7	11	1	7	0	5	0	3	5	2	5	1	8	1	6	1	4	1	3
	19	70	0	49	5	35	0	22	1	15	7	11	1	7	0	5	0	3	5	2	5	1	8	1	6	1	4	1	3
	20	69	7	49	3	34	9	22	0	15	6	11	0	7	0	4	9	3	5	2	5	1	7	1	6	1	4	1	3
	21	69	3	49	0	34	6	21	9	15	5	11	0	6	0	4	9	3	5	2	5	1	7	1	5	1	4	1	3
	22	68	7	48	6	34	4	21	7	15	4	10	9	6	9	4	0	3	4	2	4	1	7	1	5	1	4	1	3
	23	68	3	48	3	34	2	21	6	15	3	10	8	6	8	4	8	3	4	2	4	1	7	1	5	1	4	1	3
	24	67	9	48	0	33	9	21	5	15	2	10	7	6	8	4	8	3	4	2	4	1	7	1	5	1	4	1	3
	25	67	3	47	6	33	7	21	3	15	1	10	6	6	7	4	8	3	4	2	4	1	7	1	5	1	4	1	3
	26	67	0	47	4	33	5	21	2	15	0	10	6	6	7	4	7	3	4	2	4	1	7	1	5	1	4	1	3
	27	66	6	47	1	33	3	21	1	14	9	10	5	6	7	4	7	3	3	2	4	1	7	1	5	1	4	1	3
	28	66	0	46	7	33	0	20	9	14	8	10	4	6	6	4	7	3	3	2	3	1	7	1	5	1	3	1	2
	29	65	6	46	4	32	8	20	8	14	7	10	4	6	6	4	6	3	3	2	3	1	6	1	5	1	3	1	2
	30	65	2	46	1	32	6	20	6	14	6	10	3	6	5	4	6	3	3	2	3	1	6	1	5	1	3	1	2
	31	64	6	45	7	32	3	20	4	14	5	10	2	6	5	4	6	3	2	2	3	1	6	1	4	1	3	1	2
	32	64	3	45	5	32	2	20	3	14	4	10	2	6	4	4	6	3	2	2	3	1	6	1	4	1	3	1	2
	33	63	6	45	0	31	8	20	1	14	2	10	1	6	4	4	5	3	2	2	3	1	6	1	4	1	3	1	2
	34	63	1	44	6	31	5	19	9	14	1	10	0	6	3	4	5	3	2	2	2	1	6	1	4	1	3	1	2
	35	62	8	44	4	31	4	19	9	14	0	9	9	6	3	4	4	3	1	2	2	1	6	1	4	1	3	1	2
	36	62	2	44	0	31	1	19	7	13	9	9	8	6	2	4	4	3	1	2	2	1	6	1	4	1	3	1	2
	37	61	5	43	5	30	8	19	5	13	8	9	7	6	2	4	4	3	1	2	2	1	5	1	4	1	3	1	2
	38	61	2	43	3	30	6	19	4	13	7	9	7	6	1	4	3	3	1	2	2	1	5	1	4	1	2	1	2
	39	60	8	43	0	30	4	19	2	13	6	9	6	6	1	4	3	3	0	2	2	1	5	1	4	1	2	1	1
	40	60	2	42	6	30	1	19	1	13	5	9	5	6	0	4	3	3	0	2	1	1	5	1	3	1	2	1	1
	41	59	8	42	3	29	9	18	9	13	4	9	5	6	0	4	2	3	0	2	1	1	5	1	3	1	2	1	1
	42	59	3	41	9	29	6	18	7	13	3	9	4	5	0	4	2	3	0	2	1	1	5	1	3	1	2	1	1
	43	58	7	41	5	29	3	18	6	13	1	9	3	5	9	4	2	2	9	2	1	1	5	1	3	1	2	1	1
	44	58	3	41	2	29	1	18	4	13	0	9	2	5	8	4	1	2	9	2	1	1	5	1	3	1	2	1	1
	45	57	7	40	8	28	9	18	7	12	9	9	1	5	8	4	1	2	9	2	0	1	4	1	3	1	2	1	1
	46	57	1	40	4	28	6	18	1	12	8	9	0	5	7	4	0	2	9	2	0	1	4	1	3	1	2	1	1
	47	56	6	40	0	28	3	17	9	12	6	9	9	5	7	4	0	2	8	2	0	1	4	1	3	1	2	1	1
	48	56	0	39	6	28	0	17	7	12	5	8	9	5	6	4	0	2	8	2	0	1	4	1	3	1	1	1	1
	49	55	6	39	3	27	8	17	6	12	4	8	8	5	6	3	9	2	8	2	0	1	4	1	2	1	1	1	1
50	55	0	38	9	27	5	17	4	12	3	8	7	5	5	3	9	2	8	1	9	1	4	1	2	1	1	1	0	

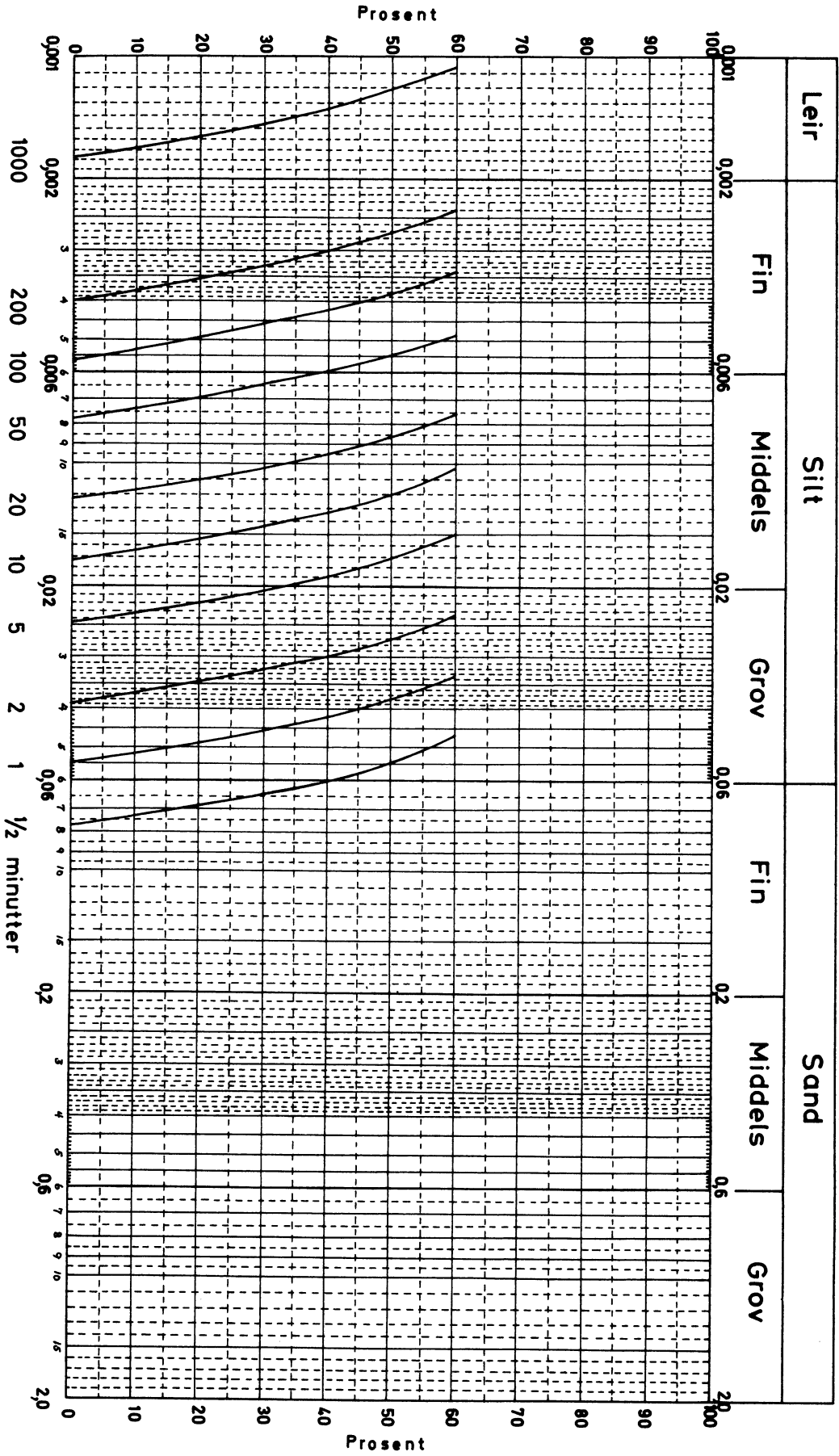
Gandahl's Nomogram for grain sizes in relation to settling time in minutes and hydrometer reading in g/l at 20°C and specific weight of soil 2.65 g/cm³.



Minutes

Diameter, Microns

KORNFORDDELINGSKURVER



Arnor Njøs

Jordfysikk - lisensiatkurs.

I. Forelesninger.

<u>Emne</u>	<u>Timetall</u>	<u>Litteratur</u>
<u>Termofysikk og termodynamikk.</u>	8	Njøs (I)
Egenskap. Tilstand. Ytre egenskaper.		Guggenheim, 1-82
Indre egenskaper. Materialkonstanter.		Øgrim (B)
Prosess. Naturlig prosess. Varme.		
Arbeid. System og omgivelser. Termodynamikkens første hovedsetning.		
Orden og uorden. Fritt fall.		
Potensial. Utladning av kondensator.		
Ekspansjon av gass. Varmetransport.		
Reversible og irreversible prosesser.		
Tilstandsfunksjoner. Indre energi.		
Entalpi. Molær varmekapasitet.		
Uorden eller entropi. Helmholtz og Gibbs funksjoner eller fri energi og fri entalpi. Faseovergang.		
Kjemisk potensial. Standardtilstand.		
Kjemisk likevekt. Damptrykk over en løsning.		
Koblede kjemiske reaksjoner. Osmotisk trykk.		
 <u>Fysiske egenskaper.</u>		
Størrelse. Enhet. Måltall.	2	Øgrim (A)
 <u>Krefter mellom joner og molekyler.</u>		
Tiltreknings- og spredningskrefter. Avstand.		
Hydrogenbinding.	2	Hägg, 93-176
 <u>Sammensetning av jord.</u>	4	Baver, 48-80 , Black, 1-7
Partikler, aggregater, porer.		Scheffer- 3-10 Schachtschabel, 3-13 " 15-15 23-72
Typer av partikler		
Volumforhold i jord. Tetthet		
Mineralmateriale. Kornstørrelsesfordeling.		
Organisk materiale. Jordorganismer. Spesifikk overflate. Ladning.		" 33-49 84-104 49-71
Ladningstetthet. Elektrostatisk potensial		
 <u>Vannet i jorda.</u>		
Sammensetning av jordvæsken	12	Aslyng, 118-178
Vannets egenskaper		Black, 70-152
Overflatespenning		Childs, 97-182 " 274-280

Introduction

Background

The purpose of this study is to investigate the effects of various factors on the performance of a system. The study is divided into several sections, each focusing on a different aspect of the system's performance.

The first section discusses the theoretical background of the system, including the underlying principles and the expected outcomes. This is followed by a detailed description of the experimental setup and the methods used to collect and analyze the data.

The results of the study are presented in the following sections, showing the impact of each factor on the system's performance. The data is analyzed using statistical methods to determine the significance of the findings.

The final section discusses the implications of the study and provides recommendations for future research. The study highlights the importance of understanding the system's performance under different conditions and the need for further investigation in this area.

The study is organized as follows: Section 2 describes the theoretical background, Section 3 details the experimental setup, Section 4 presents the results, and Section 5 discusses the conclusions and future work.

The study is organized as follows: Section 2 describes the theoretical background, Section 3 details the experimental setup, Section 4 presents the results, and Section 5 discusses the conclusions and future work.

The study is organized as follows: Section 2 describes the theoretical background, Section 3 details the experimental setup, Section 4 presents the results, and Section 5 discusses the conclusions and future work.

The study is organized as follows: Section 2 describes the theoretical background, Section 3 details the experimental setup, Section 4 presents the results, and Section 5 discusses the conclusions and future work.

The study is organized as follows: Section 2 describes the theoretical background, Section 3 details the experimental setup, Section 4 presents the results, and Section 5 discusses the conclusions and future work.

Trykkfordeling med høyden i kapillærer. Kohnke, 17-69
Trykket i en dråpe. Njøs (II,III)
Vannbalansen. Korttidslagring i plante- Rose, 69-87
bestand. Infiltrasjon. " 121-218
Gjennomstrømning. Overflateavrenning. Slatyer, 1-121
Potensiell og aktuell fordamping. Hillel, 1-288
Vannets energitilstand. Rover, 284-444
Krefter som virker på vannet i jorda.
Referensenivå. Energien på massebasis,
volumbasis, tyngdebasis. pF.
Damptrykk, absolutt og relativt.
Frysepunktdepresjon. Sentrifugering.
Hygroskopisitetskoeffisient.

Fuktighetskurver for ulike jordarter
Feltkapasitet. Dreneringslikevekt.
Visnegrense. Nyttbart vann.
Lagring av vann i ulike jordprofiler. Porestørrelsefordeling.
Hysterese.

Vanntransport i jord. Den drivende kraft. Darcy's lov.
Hydraulisk ledningsevne. Umettet strømming. Kapillær
ledningsevne.
Damptransport. Totaltransport i forhold til fylling av
poresystemet. Vanntransport i forhold til termiske og
osmotiske drivkrefter.

Vann i forhold til plantevekst. Forholdet mellom
jord-sug og osmotisk sug. Vannmengdens betydning.
Energi-veien jord-plante-atmosfære.
Målemetoder for jordvannet.
Direkte metoder. Kalibrerte metoder.

Lufta i jorda.

Sammensetning av jordlufta
Løselighet av gasser i vann.
Konkurransen om oksygen.
Transportprosesser. Massetransport.
Diffusjon. Oksygenets diffusjonshastighet. Forholdet
jordluft-plante. Oksydasjonsreduksjonstilstand og
-potensialer i jord.

4 Aslynn, 179-190
Black, 153-201
Kohnke, 160-170

- Varmeforhold i jord. 6 Kohnke, 171-191
Rose, 1-39
Spesifikk varmekapasitet i forhold til fast materiale, vann, luft. Varmeforhold i torv- og mineraljord.
Varmebalansen ved grenseflaten jord-atmosfære.
- Varmetransport i jord. Varmeledningsevne.
Fourier's 1. lov. Stasjonær tilstand.
Fourier's 2. lov. Ikke-stasjonær tilstand.
Termisk diffusivitet (temperaturledningsevne)
Frysemekanismen i ulike jordarter.
Termodynamisk vurdering av telehiving. Krystalliseringstrykk
- Samspill mellom partikler. 10 Black, 8-43
Janbu, 1-99
" 345-409
Rose, 94-120
Scheffer-Schachtschabel 171-210 134-161
Van Olpen, 1-119
Overflatekrefter. Spredning - Tiltrekning.
Flokkulering. Peptisering. Aggregering.
Kohesjon. Friksjon. Tilsynelatende kohesjon.
Elastisitet. Plastisitet, Coulombs lov.
Fasthet.
Konsistens-Fasthetstilstand.
Jordstruktur. Definisjon.
Betydning. Klassifisering.
Faktorer som påvirker dispergering. Jordstruktur og plantevekst. Endringer i struktur som følge av menneskelige inngrep.
Smuldring. Elting. Pakking.
Såbed. Aggregatstørrelsefordeling. Evaporasjon fra ulike såbed.
- Jordvern. 4 FAO Agric. Developm. paper No. 81, 1-156.
Kohnke & Bertrand, 125-137
Hudson
Vannerosjon. Typer av erosjonsskader. Fysiske betingelser for erosjonsskader.
Klima. Topografi. Jord-dekke.
Minimal arbeidning. Aker-Gras.
Kotedyrking. Terasser.
Jordtaps-ligningen.
Vinderosjon. Årsaker. Virkninger.

Prosesser. Rulling, Hopping.

Transport i suspensjon. Vindforhold.

Jordforhold.

Sum forelesninger

52 timer

II. Laboratoriearbeid og feltøvelser.

A. Feltøvelser.

Profilgraving, horisontal- og vertikalsnitt.

Uttak av prøver for volumetriske analyser.

Fasthetsmålinger, i leirjord-sandjord-torvjord.

Ujammhet av grenseflater. Dybde av pløyelag. Økning i porevolum ved pløying.

Uttak av rotmengde-prøver.

Beskrivelse av jordprofiler.

Infiltrasjon.

Visuell bestemmelse av jordstruktur.

Uttak av prøver for måling av aggregatstørrelsefordeling.

Porevolum-måling med profilramme.

Demonstrasjon av nøytron-metoden for måling av jordfuktighet.

Demonstrasjon av temperaturmåling med termoelementer og skriver.

Sum feltøvelser

25 timer

B. Laboratorieøvelser.

Måling av vanninnhold, vekt- og volumprosent.

" " luftvolum

" " porevolum

" " materialvolum

" " jordtetthet

" " materialtetthet

" " vanninnhold ved ulike energinivåer (nF-måling)

" " nyttbart vanninnhold (energetisk)

" " hydraulisk ledningsevne med konstant og fallende gradient.

" " kornstørrelsefordeling (mekanisk analyse med hydrometer og pipettemetoden)

" " rotmengde i et bestemt jordvolum.

" " jordtetthet for klumper

" " aggregatstørrelsefordeling

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. This includes not only sales and purchases but also the flow of goods and services between different departments and locations.

In order to ensure the integrity of the data, it is essential to implement robust internal controls. These controls should be designed to prevent and detect errors and fraud. Key elements of an effective internal control system include:

- Segregation of duties: Ensuring that no single individual has control over all aspects of a transaction.
- Authorization: Requiring that all transactions are approved by the appropriate management personnel.
- Documentation: Maintaining clear and concise records of all transactions.
- Independent verification: Having a separate department or individual review the records.
- Physical controls: Protecting assets from theft and damage.

The second part of the document focuses on the financial reporting process. This involves the preparation of financial statements that provide a clear and accurate picture of the company's financial performance and position. The primary financial statements are the Balance Sheet, Income Statement, and Cash Flow Statement.

The Balance Sheet shows the company's assets, liabilities, and equity at a specific point in time. The Income Statement reports the company's revenues, expenses, and net income over a period. The Cash Flow Statement details the company's cash inflows and outflows from operating, investing, and financing activities.

To ensure the reliability of these statements, the company must adhere to the Generally Accepted Accounting Principles (GAAP). This involves following standardized rules and procedures for the recognition, measurement, and disclosure of financial information.

Finally, the document discusses the role of the auditor. The auditor's primary responsibility is to provide an independent opinion on whether the financial statements are prepared in accordance with GAAP. This is achieved through a process of auditing, which involves examining the company's records, testing transactions, and assessing the effectiveness of internal controls.

Måling av aggregatstabilitet (stabilitet mot fallende regndråper, mot nedsenkning i vann og mot nedsenkning i alkohol)

" " konsistens for jord (plastisitetstegrensener og krympegrense).

" " spesifikk overflate for jord (etylenglykol-metoden)

Sum laboratorieøvelser 50 timer

Litteratur:

Aslyng, H.C. 1968. Klima, jord og vandbalance i jordbruget. 4. utg. De studerendes råd. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København.

Baver, L.D. 1956. Soil physics. 3rd ed. John Wiley & Sons, Inc., N.Y. Chapman & Hall Ltd. London.

Baver, L.D., Gardner W.H., Gardner W.R. 1972. ——— ——— ———

Black, C.A. 1968. Soil-plant relationships. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., N.Y.

Childs, E.C. 1969. An introduction to the physical basis of soil water phenomena. John Wiley & Sons Ltd. London, N.Y., Sydney, Toronto.

F.A.O. 1965. Soil erosion by water. Some measures for its control on cultivated lands. F.A.O. Agricultural Development Paper No. 81. Roma 1965.

Guggenheim, E.A. 1967. Thermodynamics. North-Holland Publ. Co. Amsterdam.

Hillel, D. 1971. Soil and water. Physical principles and processes. Physiological Ecology. Ed. T.T. Kozlowski. Academic Press. N.Y. London.

Hågg, G. 1966. Allmän och organisk kemi. 4. uppl. Almqvist & Wiksell. Uppsala.

Janbu, N. 1970. Grunnlag i geoteknikk. Tapir forlag.

Kohnke, H. 1968. Soil physics. Mc. GrawHill Book Company, N.Y.

Kohnke, H. & A.R. Bertrand. 1959. Soil conservation. McGraw-Hill Book Company, Inc. N.Y. Toronto, London.

Njøs, A. 1968. I. Vannets bindingsforhold i jord. Del I. Noen termodynamiske begreper. Kompendium lisensiatkurs i jordfysikk.

II. Vannets binding sett fra termodynamisk synspunkt. Kompendium lisensiatkurs i jordfysikk.

III. Vannets binding sett fra mekanisk synspunkt. Kompendium lisensiatkurs i jordfysikk.

Rose, C.W. 1966. Agricultural physics. Pergamon Press. Oxford.

Scheffer-Schachtschabel ¹⁹⁷⁶ 1970. Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart.

Slatyer, R.O. 1967. Plant-water relationships. Academic Press. London.

van Olphen, H. 1963. An introduction to clay colloid chemistry. Interscience. John Wiley & Sons N.Y. London. Sydney.

Øgrim, O. (A) 1971. Størrelser, Enheter og Symboler i fysikken. Universitetsforlaget Oslo/Bergen

Øgrim, O (B) 1971. Termofysikk. Termodynamikk. Universitetsforlaget Oslo-Bergen-Trondheim.

Spesiallitteratur for feltøvelser og laboratorieøvelser:

Andersson, S. 1954. En rationell metod att studera och fotografera makrostrukturen i marken. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord VI. Grundförbättring, Årg. 7, nr. 1, 35-56.

F.A.O. 1970? Guidelines for soil profile description. F.A.O. Roma.

Methods for soil analyses. Part 1. Physical and micrological properties, including statistics and measurement and sampling. C.E. Black editor in chief. No. 9, Agronomy. Amer.Soc. of Agronomy, Inc. Publisher. Madison, Wisconsin, U.S.A. 1965.

QUESTION

1. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the five years from 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	1200
2001	1500
2002	1800
2003	2100
2004	2400

Calculate the mean number of people who attended the concert in each of the five years.

ANSWER

Mean = $\frac{1200 + 1500 + 1800 + 2100 + 2400}{5}$

= $\frac{9000}{5}$

= 1800

∴ The mean number of people who attended the concert in each of the five years is 1800.

QUESTION

2. The following table shows the number of people who attended a concert in each of the five years from 2000 to 2004.

Year	Number of people
2000	1200
2001	1500
2002	1800
2003	2100
2004	2400

Calculate the standard deviation of the number of people who attended the concert in each of the five years.

ANSWER

Standard deviation = $\sqrt{\frac{1}{5}[(1200 - 1800)^2 + (1500 - 1800)^2 + (1800 - 1800)^2 + (2100 - 1800)^2 + (2400 - 1800)^2]}$

= $\sqrt{\frac{1}{5}[360000 + 90000 + 0 + 90000 + 360000]}$

= $\sqrt{\frac{900000}{5}}$

= $\sqrt{180000}$

∴ The standard deviation of the number of people who attended the concert in each of the five years is $\sqrt{180000}$.

1:1

Feltøvelser

JORDFYSIKK

År: Måned: Dag: Sted:

Øvingsopplegg:

1 a. Ujammhet av grenseflater

Måling: Høydetall i 0,5 cm for overflate og bunn av harvelag på to steder.

Utstyr: Relieffmeter, meterstav, skjema.

Beregninger: Ujammhet av overflate, cm

$$U_o = \sqrt{\frac{\sum H_o^2 - \frac{(\sum H_o)^2}{n}}{n - 1}}$$

H_o = høydetall, overfl.

n = antall høyder

Ujammhet av bunn, cm

$$U_b = \sqrt{\frac{\sum H_b^2 - \frac{(\sum H_b)^2}{n}}{n - 1}}$$

H_b = høydetall, bunn

n = antall høyder

b. Dybde av løslag

Måling: Høydetall fra 1 a.

Utstyr: Som ovenfor.

Beregning: Dybde av løslag, cm

$$H = \frac{\sum H_o - \sum H_b}{n}$$

2. Skjærfasthet, målt med vingebor

Måling: Dreiemoment, 10 målinger for dybden 0-10 cm i eng og åker samt 5 målinger for dybdene 10-20 cm og 20-25 cm i eng og åker.

Fuktighetsprøver tas ut fra hver dybde i eng og åker.

Utstyr: Vingebor, momentnøkler, skjema, spade, gummihammer eller liten slegge, plastposer, etiketter, lukkere for poser, (vekt, tørkeskap).

Beregninger: Høyeste og laveste verdi strykes, enten det er 5 eller 10 målinger.

Max. dreiemoment = Skjærfasthet · flate · arm (kpcm).

$D_{max} = s \cdot (2\pi h R^2 + 4/3\pi R^3)$ to endeflater.

$D_{max} = s \cdot (2\pi h R^2 + 2/3\pi R^3)$ en endeflate.

D_{max} = høyeste utslag på momentmåler, i middel for tre (åtte) målinger.

Enhet kpcm.

s = skjærfasthet, kp/cm^2 (skal beregnes).

h = høyde av ving, cm.

R = radius for ving, cm.

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1980

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

Vanninnhold beregnes etter følgende formel:

$$\text{Vanninnhold} = \frac{\text{Våtvekt} - \text{Tørrvekt}}{\text{Tørrvekt}} \cdot 100\%$$

Vektene må være netto.

3 a. Porevolum, vannvolum, luftvolum etter sylindermethoden:

Prøveuttak: Uttak av sylinderprøver i dybdene 10-15 og 20-25 cm i eng og åker. 5 sylinderprøver tas ut på hvert prøvested.

Utstyr: 100 cm³ sylindre med plastlokk, transportkasse, skjema, kasse med prøvetakingsutstyr, spade, meterstav, linjal eller lektestump, (vekt, tørkeskap, luftpyknometer).

Målinger: Veiinger til 0,1 g ved aktuelt vanninnhold (uttak) og etter tørking ved 105°C i minst ett døgn. Måling av luftvolum ved aktuelt vanninnhold (utføres av instituttets folk).

Beregninger: Vannvolum: Brutto våtvekt - Brutto tørrvekt (vannets tetthet 1g/cm³), %.

Porevolum: Luftvolum + Vannvolum, %

Materialvolum: 100,0 - Porevolum, %

Jordtetthet: $\frac{\text{Netto tørrvekt}}{100,0}$ g/cm³

Materialtetthet: $\frac{\text{Netto tørrvekt}}{\text{Materialvolum}}$ g/cm³

Hvis det ikke passer å ta luftvolum, beregnes porevolum etter formelen

$$\text{Porevolum} = (1 - \text{Jordtetthet}/\text{Materialtetthet}) \cdot 100$$

Luftvolumet beregnes som differens mellom porevolum og vannvolum.

b. Porevolum, vannvolum, luftvolum etter høyde-metoden.

Målinger: Høydetall fra overflate og bunn av jordlag inne i en profilramme, samt vanninnhold i jorda.

Utstyr: Profilramme med linjal, meterstokk, skjema eller rute-papir, slegge, plankestump, spade, bøtter, bruvekt eller bismervekt, plastposer eller prøveesker, (vekt, tørkeskap).

Utføring: Profilrammen slås ned og vatres av til bortimot horisontal stilling. Høydetall leses av for overflaten. Jorda skuffes opp i bøtter til en når bunnen av ploglaget. Høydetall leses av for bunnlaget. Jorda i bøttene veies. Det tas 4-5 fuktighetsprøver.

Målingene utføres i åker ved siden av prøvested for sylindermethoden. Hvis det blir tid tas også måling i eng, eventuelt deles ploglaget opp i harvelag og jordlag under harvelaget.

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

Beregninger: Dybde av jordlag:

$$H = \frac{\sum H_b - \sum H_o}{n}$$

H_o = høyde målt fra overflate, cm

H_b = " " " bunn, cm

N = antall høydetall

Ujamnhhet overflate, cm

$$U_o = \sqrt{\frac{\sum H_o^2 - \frac{(\sum H_o)^2}{n}}{n - 1}}$$

Ujamnhhet av bunn regnes ut på samme måte.

Volum av jordlag $V = A \cdot H$ (cm³ eller liter).

A = Indre areal av ramme.

Våt jordtetthet $T_v = M_v/V$ (kg/liter eller g/cm³)

M_v = Våt nettovekt av jord i vedkommende lag.

Vanninnhold beregnes i middel for de fuktighetsprøvene som er tatt ut etter tørking ca. 1 døgn.

$$\text{Vanninnhold } v = \frac{\text{Våtvekt} - \text{Tørrvekt}}{\text{Tørrvekt}} \cdot 100$$

Vektene må her være netto.

$$\text{Tørrvekt jord i profilramme (M). } M(1 + \frac{v}{100}) = M_v$$

$$M = \frac{M_v}{1 + \frac{v}{100}}$$

M = netto tørrvekt for jord i vedkommende lag.

Jordtetthet, tørr, $T = M/V$ (kg/liter, eller g/cm³).

For å beregne porevolum, går en ut fra en materialtetthet = 2,65 g/cm³ eller måler materialtettheten i laboratoriet.

$$\text{Porevolum} = (1 - T/2,65) \cdot 100, \%$$

$$\text{Vannvolum} = v \cdot T, \%$$

$$\text{Luftvolum} = \text{Porevolum} - \text{Vannvolum}$$

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data. The text also mentions that regular audits are necessary to identify any discrepancies or errors in the accounting process.

Furthermore, it is noted that the accounting system should be designed to be user-friendly and efficient. This means that the software used should have a clear interface and be easy to navigate. Additionally, the system should be able to generate reports and statements in a timely and accurate manner. The text also highlights the importance of data security and backup procedures to prevent any loss of information.

In conclusion, the document stresses that a well-maintained and accurate accounting system is essential for the success of any business. It provides a clear framework for how to set up and manage such a system, ensuring that all financial transactions are properly recorded and reported. The text also offers practical advice on how to choose the right accounting software and how to train staff to use it effectively.

The final part of the document provides a summary of the key points discussed. It reiterates the importance of accuracy, transparency, and efficiency in the accounting process. It also offers some final thoughts on how to ensure that the accounting system remains up-to-date and relevant as the business grows and evolves.

4. Tørrsålding av jord

Prøveuttak og målinger: Det tas ut prøver av harvelag og jordlag under harvelaget på to steder i åker. Uttaksmengde: ca. 3 bøtter. Jordmengden veies på bismervekt eller bruvekt. Deretter siktes jorda over groveste sikt. Det som ikke går igjennom sikten, fylles over i bøtter og veies. Resten siktes gjennom neste sikt og til slutt brukes den fineste sikten.

Utstyr: Sikter med maskevidde 20 mm, 6 mm (0,6 mm). Bøtter. Vekt. Spade.

Beregning: Aggregatstørrelsefordelingen bestemmes ved at hver fraksjon beregnes som prosent av totalprøven. Ved å bruke 3 sikter blir det 4 fraksjoner (i jord med stein 5 fraksjoner).

Rapport: Etter at øvelsene er avsluttet, leveres det rapport med måleresultater. Resultatene skal settes opp i tabell. Under hver tabell må det gis et beregningseksempel. Det er en fordel å skrive rapporten snarest mulig etter øvelsene!

Vollebekk, juli 1971

A. Njøs

1917

The following is a list of the names of the persons who have been
 named in the report of the committee on the subject of the
 proposed amendment to the constitution of the State of New York.
 The names are arranged in alphabetical order of the surnames.
 The names of the persons who have been named in the report
 of the committee on the subject of the proposed amendment to
 the constitution of the State of New York are as follows:

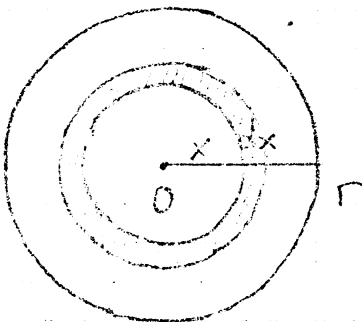
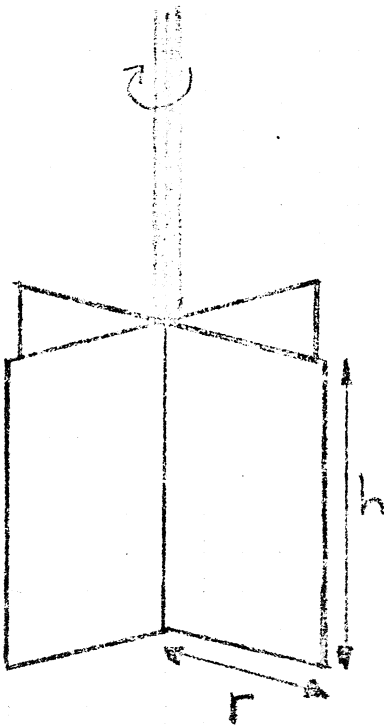
1917

1917

Skjærfesthet (bølgninger)

$$\text{Max. dreiemoment} = \text{Skjærfesthet} \cdot \text{flate} \cdot \text{arm}$$
$$M_{\text{max}} = s \cdot F \cdot a$$

1. Vingebor med hele vinger



a) én endeplate

$$dM_{\text{endeplate}} = s \cdot \underbrace{2\pi x dx}_{dF} \cdot \underbrace{x}_{da}$$

$$\int_0^r dM_{\text{endeplate}} = s \cdot 2\pi \int_0^r x^2 dx = s \cdot 2\pi \left[\frac{1}{3} x^3 \right]_0^r$$
$$= s \cdot \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$M_{\text{vegg}} = s \cdot 2\pi h r^2$$

$$M_{\text{max}} = s \cdot \left(\underset{\text{vegg}}{2\pi h r^2} + \underset{\text{endeplate}}{\frac{2}{3} \pi r^3} \right)$$

$$s = \frac{M}{2\pi h r^2 + \frac{2}{3} \pi r^3}$$

b) to endeplater

$$s = \frac{M}{2\pi h r^2 + \frac{4}{3} \pi r^3}$$

M : dreiemoment (kpcm)

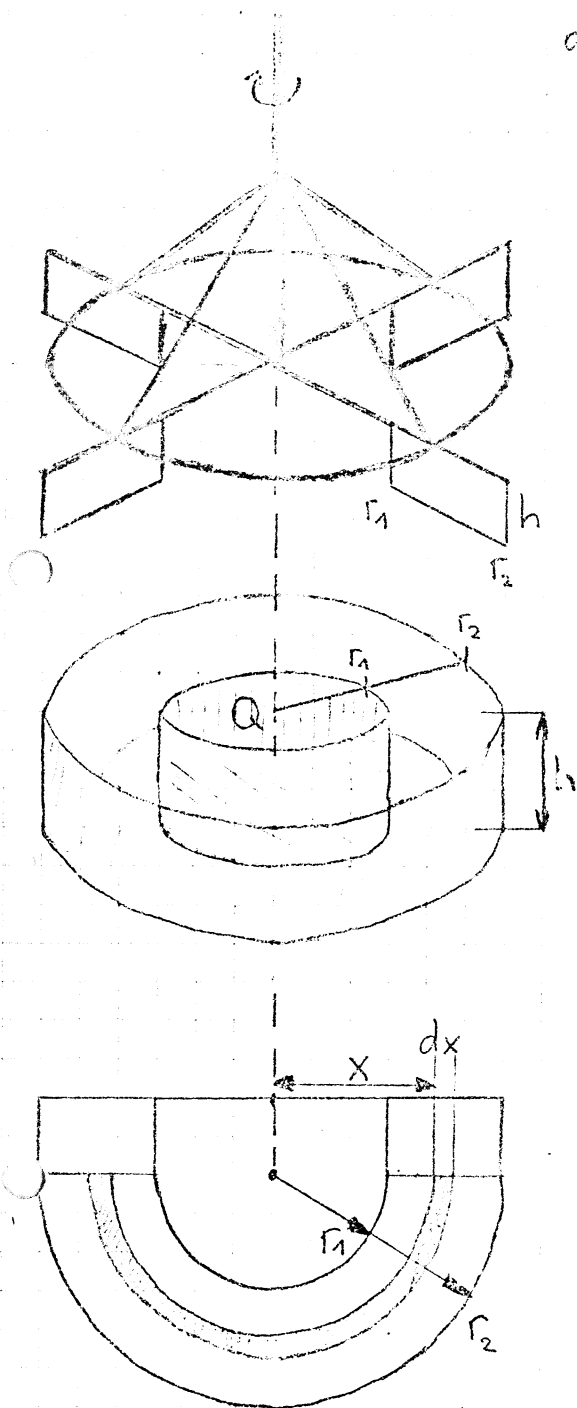
h : vingelengde (cm)

r : vingradius (cm)

s : skjærfesthet (kp/cm²)

2. Vingebor med avkattede vinger

a) Hvis den indre cylinderen Q står i ro:



$$dM_{\text{ringfl.}} = s \cdot \frac{2\pi x dx}{dF} \cdot \frac{x}{da}$$

$$\int_0^M dM_{\text{ringfl.}} = 2\pi s \int_{r_1}^{r_2} x^2 dx$$

$$= 2\pi s \left[\frac{x^3}{3} \right]_{r_1}^{r_2} = \frac{2}{3} \pi s (r_2^3 - r_1^3)$$

$$M_{\text{max.}} = s \cdot \underbrace{2\pi h (r_1^2 + r_2^2)}_{\text{vegger}} + s \cdot \underbrace{\frac{2}{3} \pi (r_2^3 - r_1^3)}_{\text{endeflate}}$$

$$s = \frac{M}{2\pi h (r_1^2 + r_2^2) + \frac{2}{3} \pi (r_2^3 - r_1^3)}$$

b) Hvis den indre cylinderen Q dreier seg rundt under målingen, beregnes skjærfastheten på det samme måte som en hel sylinder med radius r_2 og en endeflate (s. 1a)

M : dreiemoment (kpcan)

s : skjærfasthet (kp/cm²)

r_1 : indre vingradius (cm)

r_2 : utre " (cm)

h : vingehøyde (cm)

Institutt for jordkultur
Norges landbrukshøgskole

Feltøvelser

JORDFYSIKK

5. Visuell bedømmelse av jordstruktur

Utstyr: Spade.

Framgangsmåte:

1. Grav opp et lite hull. Ta ut en jordblokk med spaden. Jordblokken kan være 10 cm tykk. Bruk en liten gaffel eller fingrene til å løsne jorda.
2. Bedømmelses-trekk.
 - a. Størrelse av aggregater.
Topp-poeng. Halvparten av aggregatene eller mer i størrelsesområdet 0,5 - 5 mm.
 - b. Form av aggregater.
Runde og porøse aggregater gir mest poeng. Prismatiske, eller skarpkantede og tette aggregater gir minst poeng.
 - c. Sammenheng innen aggregatene.
Bedømmes ved å klemme aggregatene mellom fingrene ved "normale" fuktighetsforhold. Hvis det er nesten umulig å knuse aggregatene, eller svært lett å knuse dem, gis det få poeng. Middels sterk sammenheng gir mest poeng. Med middels menes ca. 1/3 av svært sterk sammenheng.
 - d. Porøsitet.
Grove og åpne sideflater gir mange poeng. Tette og glatte sideflater gir få poeng.
 - e. Porøsitet av hele jordblokken. Stort porevolum gir mange poeng.
 - f. Rotutvikling.
Tett, regulær rotutvikling gir mange poeng.
 - g. Dispergering gir få poeng. Åpen overflate gir mange poeng.
3. Skalaområde: St 1 - St 10
St 10 indikerer ideell struktur for plantevekst.
4. Bedømmelsestid: Tidlig vår eller sen høst.

Eksempler: Leirjord eller leirholdig jord. Ploglag.

St = 1 Ploglaget består utelukkende av store klumper, med glatte og tette sideflater. Røtter bare i sprekker.

St = 3 Ploglaget består av store, tette aggregater. Glatte sprekker med noen få synlige porer. Røtter for det meste mellom aggregater.

St = 5 For det meste to lag i ploglaget, ett lag på 7-8 cm med små, forholdsvis porøse aggregater, og et lag under med tett struktur.

St = 7 Størsteparten av ploglaget består av porøse gryn. Enkelte tette klumper. Delvis en viss sammenheng mellom de porøse aggregatene.

St = 9 Hele ploglaget består av fine, porøse gryn. Svært få tette aggregater.

Eksempler: Sandjord. Ploglag.

St = 1 Enkelkorn-struktur. Ingen sammenheng mellom jordpartiklene.

St = 3 Svært liten sammenheng mellom partiklene, og derfor svært få aggregater. F.eks. Løst topplag over tett bunnlag.

St = 5 Moderat sammenheng mellom partiklene. Ofte 7-8 cm aggregert topplag over et tett underlag.

St = 7 Nesten hele ploglaget består av porøse aggregater og svært få tette aggregater.

Litteratur: Peerlkamp, P. K., 1958: A visual method of soil structure evaluation. Int. Symp. on soil structure, Gent, May 28-31, 1958.

Vollebekk, oktober 1971

A. Njøs

Institutt for jordkultur

Vollebekk

UTTAK AV SYLINDERPRØVER

Formål:

Undersøkelse av vann- og luftkapasitet, porevolum, volumvekt, vannlednings-
evne for jord i naturlig lagring.

Utstyr:

100cm³ stålsylindre med én skarp egg, plast-lokk, slaghode, gummihammer,
kniv, brytjern, liste. Dessuten bør man alltid ta med spade (helst rett-
spade), tommestokk, blyant og skrive-underlag. Stålsylindrene tilsendes
i kasser som rommer 36 sylindre. Uttaks-utstyret sendes i spesiell verk-
tøykasse. Spade og tommestokk må skaffes på stedet, likedan blyant og skrive-
underlag.

Uttaks-måte:

Bruk spaden for å grave ned til den aktuelle dybde. Eks.: Hvis det står
oppgitt at uttaket skal foregå i 10-15cm dybde graves ned til 10cm dybde,
slik at det blir en plan, uforstyrret overflate i denne avstanden fra over-
flaten.

Ta av plastlokk, sett sylindren inn i slaghodet, slik at den skarpe eggen
vender ut fra slaghodet. I jord med liten fasthet kan så sylindren tryk-
kes ned ved at hånden presser mot slaghodet. I fastere jord må sylindren
slås ned med hammer. NB! Pass på at sylindren kommer så dybt at over-
kanten er ca. $\frac{1}{2}$ cm under jordplanet.

Grav ut den jordblokken som sylindren sitter i med spaden eller med bryt-
jernet. Overflødig jord skal nå fjernes, slik at det blir plane endeflater.
Dette utføres ved å ta jordblokken med sylindren i den ene hånden og bruke
kniven med den andre. Arbeid på samme måte som ved spissing av blyant,
bortsett fra at her skal "spissen" fjernes og endeflaten bli plan. I seig
jord kan det lønne seg å "sage" med kniven for å unngå at det rives ut
jordstykker. Når den ene endeflaten er plan, settes plastlokket på, jord-
blokken vendes og den andre endeflaten renskjæres. Plastlokket settes på,
og jord utenpå sylinderveggene fjernes. Sylindernr. noteres under det
aktuelle ledd og gjentak, og sylindren plasseres i trekassen.

Merknader:

Antall parallelle prøver pr. ledd (behandling) kan være 3-10. I et felt-
forsøk med 4 gjentak kan det tas én prøve pr. gjentak, eller f.eks. alle parallell-
prøver innen en flate på ca. $\frac{1}{2}$ m² på samme rute. I siste tilfelle må det
selvsagt tas av samme gjentak for alle ledd. I de fleste tilfelle vil
det være gunstig å velge første alternativ, men dette er mer arbeids-
krevende. Ved prøveuttaket må en være svært omhyggelig med valg av plass
for graving. Svært ofte går det mange hjulspor over et felt. En må da
passe på å ta prøvene utenom hjulsporene på samtlige steder eller i hjul-
sporene på samtlige steder. Det første alternativet bør foretrekkes hvis
ikke noe annet er sagt. Likedan bør en unngå å ta prøvene i grøfter,
gjødsselflekker, aurfårer, teigrygger, fuktige flekker, osv. Derfor er
valg av prøveplass like viktig som å være omhyggelig med selve uttaket.

Treffer en på stein eller mister jordklumper fra selve sylindrinholdet, må prøvene tas om igjen. Stort sett er det lettest å ta prøver i forholdsvis fuktig jord. Husk til slutt: Sylinderprøven skal innehold 100cm³ naturlig lagret jord.

Sending av prøver:

Kasser med sylindre og utstyr sendes til Institutt for jordkultur, 1432 Vollebekk snarest mulig etter uttak. Hvis prøvene må lagres før sending, oppbevares de på et kjølig sted.

Vollebekk, august 1969

Arnor Njøs
Arnor Njøs

Klassifisering
og
forkortelser

<p><u>Overgang</u></p> <p>skarp (<2,5 cm) - s klar (2,5 cm - 6,3 cm) - k gradvis (6,3 cm - 12,5 cm) - g diffus (>12,5 cm) - d</p>	<p><u>Form</u></p> <p>plan - p bølget - b (bredde > høyde) irregulær - i (bredde < høyde) brudden - br.</p>
<p><u>Mengde</u></p> <p>Fargeflekker: få (<2 % av overfl.) - f (Marmorering) middels (2 - 20 % av overfl.) - mi menge (> 20 % ") - m</p>	<p><u>Størrelse</u></p> <p>fin (<5 mm) - 1 middels (5 - 15 mm) - 2 grov (>15 mm) - 3</p> <p><u>Kontrast</u></p> <p>svak - s tydelig - t utpreget - u</p>
<p><u>Aggregering</u></p> <p>ikke aggregert - 0 svakt aggregert - 1 moderat aggregert - 2 sterkt aggregert - 3</p>	<p><u>Størrelse</u></p> <p>svært fin - sf fin - f middels - m grov - g svært grov - sg</p> <p><u>Form, type</u></p> <p>plate - PL prisme (rett topp) - PR søyle (rund topp) - S blokk, rettinklet - Br blokk, stumpinklet - Bs korn - K gryn - G enkeltkorn - E massiv - M</p>
<p><u>Våt jord</u></p> <p>ikke klebrig - vik svakt klebrig - vsk klebrig - vk svært klebrig - vks</p>	<p><u>Fuktig jord</u></p> <p>løs - fl svært skjør - fss skjør - fs fast - ff svært fast - fsf ekstremt fast - fef</p> <p><u>Tørr jord</u></p> <p>løs - tl myk - tm svakt hard - tsh hard - th svært hard - ths ekstremt hard - teh</p> <p><u>Cementering</u></p> <p>svakt cementert - SC sterkt " - Cs herdet - H</p>
<p><u>Tekstur</u></p> <p>Blokker - B Stein - S Grus - G Grovsand - gs Finsand - fs</p>	<p>Grovleir (0,02 mm - 0,002 mm) - gl Leir (<0,002 mm) - l</p>

Uttak av tørrsåldingsprøver

1. Utstyr: 3 plastbøtter, prøvesplitter, planteskje eller prøveskuffe, 2 liter jordprøveesker, samt forsøksplan, meterstokk, blyant el. kulepenn.
2. Tidspunkt: Prøvene tas ut etter at all jordarbeiding er slutt. Det må være godt opptørket under uttaket, ellers har det ingen hensikt med slike prøver. Uttaket av prøver bør senest foregå ca. 20. juni.
3. Antall prøver. Det tas 2 paralleller fra hvert ledd. Her regner en vanligvis ikke med N-gjødsling som ledd, bortsett fra forsøk med jordforbedringsmidler. I jordarbeidingsforsøk hvor det er med N-ledd, tas prøvene ved en middels N-gjødsling.
4. Uttaksdybde: Prøvene tas ut i de øverste ca. 5 cm av jorda. Hvis det er skorpe, kan det aller øverste laget skaves til side før uttaking av prøvene.
5. Uttaks måte: Fra Institutt for jordkultur blir tilsendt 3 plastbøtter. Videre blir det tilsendt en prøvesplitter. To av plastbøttene plasseres med kanten mot hverandre. Deretter settes prøvesplitteren på plass. Den plasseres slik at utskjæringen i sponplatene passer inn på midten av de to bøttene. De to store sideplatene på splitteren skal nå stå loddrett. Ved å slå ut jord over spissen av den innvendige "trekant" fordeler jorda seg likt til begge bøtter.

Den tredje plastbøtta brukes til uttak av prøvene. Til uttak av jord brukes en planteskje eller tilsendt prøveskuffe. Med planteskje eller prøveskuffe merkes opp en firkant på ca. 20 cm x 20 cm. Innenfor denne firkanten tas jorda ut til den dybden som er harvet. Dette gjelder også for tromlingsforsøk. Som hovedregel kan en si at det er løslaget som skal has ut. Jorda øses opp i plastbøtta, og det tas jord fra så mange prøvesteder (firkanter) på én rute, at bøtta blir nesten full. Deretter tømnes jorda forsiktig ut over toppen av splitteren

(NB! pass på at ikke jorda går ut over kanten på sideplatene.)
og fordeler seg omtrent likt på de to samlebøttene.

Normalt skal det sendes inn to tørrsåldingsprøver pr. forsøksledd. Det er derfor naturlig å ta samleprøver fra blokk I og II og fra blokk III og IV.

Etter uttak av jord og tømning i samlebøtter fra blokk I, kan en gå fram på tilsvarende måte for samme forsøksledd i blokk II. Jorda tømmes over splitteren og fordeler seg noenlunde likt på de to samlebøttene, som etter dette blir nesten fulle.

Den ene av de to samlebøttene tømmes nå ut på åkeren, og dermed er det tilbake bare halvparten av det opprinnelige prøvevolumet. Splitteren settes over de to tomme bøttene, og det resterende prøvevolumet halveres. Slik fortsetter en til det er tilbake ca. 2 liter jord som deretter tømmes over i tilsendte 2 liters-prøvesker.

6. Merking: Emballasjen merkes med: Forsøk, Ledd, evt. blokknr. eller bare prøve 1 el. prøve 2, Dybde (0-5 cm), Tid for uttak og Hvem som har tatt prøven.

7. Sending: 2-liter eskene kan sendes i store pappesker eller papirsekker til

Institutt for jordkultur, Ås st.

Hvis prøvene ikke kan sendes med det samme, bør de settes på et luftig sted, og eskelokkene bør åpnes.

Vollebekk, 24. april 1967

Arnor Njøs

Ikke-omsatt organisk materiale i jord (røtter)

Måleprinsipp:

Et bestemt volum jord tas ut som prøve fra hver dybde. Jordprøven slemmes opp i vann i laboratoriet og jordsuspensjonen vaskes gjennom et par sikter. Behandlingen gjentas til det er bare grus og klart vann tilbake. Mengden av organisk materiale bestemmes ved gløding.

Utstyr:

Rett spade, bred kniv, meterstokk, lagringsemballasje, f.eks. doble papirposer, spyleslange, plastbøtter, sikt 0,5 mm, sikt 2 mm, rørestav, slankum, tørkeskap, glødeovn, pinsett, veieglass el. veiekar av plast, vekt for tørrstoff 0,01 g, vekt for glødetap 0,001 g.

Fremgangsmåte:

Ved hjelp av spaden graves en profilgrop med rett kant. Veksten klippes helt ned der prøven skal tas. Deretter måles ut et bestemt jordvolum, f.eks. 20cm x 20cm x 20cm. Dette volumet skjæres ut med bred kniv, og jorda tømnes over i passende emballasje. Hver prøve merkes med sted, behandling, dybde, tid for uttak, prøvestørrelse. Jorda bør være fuktig under uttak. Oppslemming og utvasking bør helst foregå i en slankum i laboratoriet. Prøvene fylles i store plastbøtter. Under omrøring spyles vann ned i jorda i bøtta. Røtter, halmstubb o.l. flyter opp, og når bøtta blir full, dekanteres suspensjonen over en dobbelsikt med stor diameter. Øvre sikt har maskevidde 2mm og nedre sikt 0,5mm. Spyling, røring og dekantering fortsettes inntil det blir rent vann og grus tilbake i bøtta og det ikke lenger er synlige organiske rester som flyter opp.

Det spyles med vann på siktene, slik at de fine jordpartiklene går igjennom, og det organiske materialet blir tilbake.

Sikten med størst maskevidde tørkes til materialet blir lett å handtere.

Sikten med minst maskevidde spyles ren over en bøtte. Deretter spyles vann ned i bøtta som tidligere. En del av jorda bunnfelles, og vannet med flytende organiske rester dekanteres over den fineste sikten på nytt. En flytter for hånd materialet fra sikten over i egnet kar til tørking, f.eks. plastbeholder som tåler 120°C. Det tørkes over natten ved 105°C og veies.

Materialet på sikten med størst maskevidde tømnes på en ren benkeplate og sorteres for hånd. Halmstubb, stein og overjordiske plantedeler fjernes. For å lette dette arbeidet kan det brukes en grov sikt. Kveke- og dyllejordstengler kan tas ut med pinsett. Jordstengler og grove røtter tørkes ved 105°C over natten og veies.

I alt blir det tre fraksjoner: Jordstengler, grove røtter, fint materiale. I det fine materialet fins ugrasfrø, særlig i matjordlaget.

Til slutt veies ut glødeprøver av hver fraksjon. Prøvene glødes ved 500°C over natten og veies på nytt.

Beregninger utføres på dekarbasis for den aktuelle dybde. Den horisontale flaten kan holdes på $20\text{cm} \times 20\text{cm} = 400\text{cm}^2 = 0,04\text{m}^2$

Eksempel for en fraksjon og en dybde:

Vekt av tørket materiale: T

Glødeprøve, før gløding: GF

" etter " : GE

$$\text{Glødetap: } G = \frac{GF - GE}{GF} \cdot 100\%$$

Ikke omsatt organisk materiale pr. dekar: OM

$$OM = \frac{T \cdot G \cdot 1000}{100 \cdot 0,04} = 250 \cdot T \cdot G$$

Hver fraksjon kan summeres over alle dybder i et profil. På samme måte kan grove røtter + fint materiale, samt alle tre fraksjoner summeres over alle dybder. Totalsummen er et uttrykk for hvor mye ikke-omsatt organisk materiale det er pr. dekar i vedkommende profil.

Vollebekk, okt. 1971

Arnor Njøs

John Karlstad

Måling av ledningsevne for vann (over grunnvannsnivået) i felt.

Prinsipp: Permeameter-metoden, basert på vertikal strømming nedover fra et forråd som holder konstant vannstand i en sylinder. En indre sylinder, hvor ledningsevnen måles, omgis av en ytre sylinder, hvor vann-nivået holdes i samme høyde som i den indre. Med hjelp av tensiometre måles den hydrauliske høyden ved utløpet av sylindere. Når det er atmosfærisk trykk ved utløpet, er det en stasjonær strømming ved konstant vannhøyde inne i sylindere, og Darcy's lov kan brukes.

Utstyr:

1. Hovedtank for vann, ca. 50 liter (Plast el. lign.) med glassrør på utsiden.
2. Plattform for å holde hovedtanken over bakken.
3. Sylinder med spisset nedre ende og forsterket øvre ende, høyde ca. 30 cm.
4. Flyteventil, evt. fra forgasser.
5. Gummislange til samband mellom tank og flottør.
6. Ytre sylinder med diameter ca. 2-3 ganger indre sylinder.
7. Stang for å holde flottøren på plass.
8. 4 tensiometre, helst kvikksølv.
9. Slaghode og slegge for sylindrene.
10. Spade.
11. Waterpass.
12. Ekstratank på ca. 100 liter.

Framgangsmåte:

Sylindrene kan settes i overflaten eller i en viss dybde. I siste tilfelle må det graves tilstrekkelig åpning til å få ned sylindrene. Sylindrene slås ned ca. 10 cm og plasseres konsentrisk. Deretter fylles på et tynt sandlag i indre sylinder. Fire tensiometre settes i rommet mellom ytre og indre ring til en dybde så vidt over 10 cm. Flottør, gummislange og tank monteres. Deretter åpnes kranen på tanken, og vannet vil da fylle indre sylinder. Samtidig fylles ytre sylinder til samme høyde. Tider og vannvolum som har strømt gjennom jorda i indre sylinder noteres. Når tensiometrene viser 0 sug eller gjennomstrømnings hastigheten er konstant, tas observasjon over tid og volum for beregning av hydraulisk ledningsevne.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5780 SOUTH CAMPUS DRIVE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5780 SOUTH CAMPUS DRIVE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5780 SOUTH CAMPUS DRIVE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5780 SOUTH CAMPUS DRIVE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

Beregning.

$$\frac{Q}{AT} = K \cdot \frac{H}{L}$$

$$K = \frac{Q}{AT} \cdot \frac{L}{H}$$

K = Hydraulisk ledningsevne cm/time eller cm/min.

Q = Gjennomstrømt volum (cm³) i tiden t (min. eller timer).

A = Areal av indre sylinder, tverrsnitt i cm².

L = Lengde av sylinder nede i jorda.

H = Avstand fra bunnen av indre sylinder til vann-nivå.

Kommentar.

Vannet kan stå 15 cm til 20 cm over bunnen av sylindere, eller ca. 5-10 cm over jordplanet. Merk at H skal regnes fra nedre ende av sylinder til vann-nivået.

April 1971

A. Njøs.

Konsistens for jord.

A. Utstyr.

Morter for finmaling av jordprøver. Casagrandeapparat med tilleggsutstyr, bl.a. en grop-kniv. Glassplate, eller respatexplate ca. 10 x 10 cm, tørkeskap, tørkevlite, silikonfett, veieglass, spatel, former for krympegrense, Vekt 0,01 g.

B. Forbehandling av prøver.

Ta ut en representativ prøve på 200 g som kan brukes til øvre og nedre plastisitetsgrense, klebegrense og krympegrense. Prøvene bør ikke tørkes ved høyere temperatur enn 40-45°C før forbehandling.

Forbehandlingen går ut på å pulverisere jorda i en morter, plukke ut steiner og siakte materialet over 2 mm sikt. Bland jorda grundig med destillert vann for å få en stiv pasta. Etter blanding bør jorda helst stå over en natt for å sikre jamnt vanninnhold.

C. Flytegrense - Øvre plastisitetsgrense.

1. Rens koppen på Casagrande-apparatet. Kontroller at største frie avstand mellom koppen og kontaktpunktet i underlaget er 1 cm.
2. Bland ca. 100 g av den stive pastaen med destillert vann inntil prøven får konsistens av en myk grøt. Ta ut ca. 30 cm³ av denne grøten og plasser den i koppen. Jamm ut, slik at jorda i forkant står i høyde med kanten på koppen. Over kontaktpunktet skal jordtykkelsen være 1 cm. Lag et snitt med grop-kniven i retning fra lager-akselen rett mot forkant. Veggene i gropen skal skråne 60° utover og bredden av gropen skal i bunnen være 2 mm.
3. Dra veivstanga med en jamm rotasjonshastighet på 2 omdreininger pr. sekund. Skriv ned antall omdreininger som er nødvendig for at jorda skal flyte sammen og skjule bunnen i gropen i en lengde på ca. 1 cm.
4. Bland jorda i koppen på nytt. Lag en ny grop og gjenta steg 3. Antall slag (omdreininger) bør være 1 eller 2 i fra samme tall som i steg 3. Videre bør antall slag være mellom 12 og 38. Hvis antall slag er mer enn 38 settes til mer destillert vann. Er det mindre enn 12, tas det ut litt jord og erstattes med stiv pasta, som blandes grundig.
5. Ta ut ca. 10 g av den jorda som fløt sammen i bunnen og vei til 0,01 g. Bruk veieglass eller plastesker. Tørk ved 105°C til konstant vekt.

Beregning: Vanninnhold = $\frac{\text{Vekttap} \cdot 100}{\text{Netto tørrvekt}}$

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This not only helps in tracking expenses but also ensures compliance with tax regulations.

In the second section, the author provides a detailed breakdown of the monthly budget. It includes categories for housing, utilities, food, and entertainment. Each category is further divided into sub-items, such as rent, electricity, groceries, and dining out. This level of detail allows for a clear understanding of where the money is being spent.

The third section focuses on the analysis of the budget. It compares the actual spending against the planned budget for each category. This comparison helps in identifying areas where spending has exceeded the budget and where it has remained within limits. The author notes that while housing and utilities are relatively stable, there has been a noticeable increase in dining out expenses.

Finally, the document concludes with a summary of the overall financial performance. It states that while there have been some deviations from the budget, the overall spending remains within the allocated limits. The author suggests that future budgets should take into account the observed trends, particularly the increase in dining out, to better manage the household's finances.

6. Gjenta steg 2, 3, 4 og 5 to eller flere ganger, etter å ha tilført enten mer stiv pasta eller destillert vann, slik at i det minste tre målinger kommer innenfor området 12-38 slag, med noen over og noen under 25 slag.
7. Lag en kurve med vanninnhold på den ene akse og antall slag på den andre. Trekk den rette linjen som gir minst avvik og finn vanninnholdet ved 25 slag. Verdien oppgis i hele prosent og kalles flytegrense eller øvre plastisitetsgrense.

D. Utrullingsgrense = Nedre plastisitetsgrense.

1. Kna 10-15 g av den stive pastacn til en ball.
2. Rull ut jorda på en glassplate eller plastplate med fingrene til det dannes en tråd med ca. 3 mm tykkelse. Deretter knas tråden sammen til en ball igjen.
3. Gjenta steg 2 inntil det dannes en tråd som begynner å smuldre ved en tykkelse på ca. 3 mm.
4. Legg tråden raskt ned i et veieglass (plasteske) og lukk igjen med det samme. Vei til 0,01 g, tørk ved 105°C til konstant vekt og vei på nytt.

Beregning:
$$\text{Vanninnhold} = \frac{\text{Vekttap} \cdot 100}{\text{Netto tørrvekt}}$$

5. Gjenta steg 1-4 slik at det blir i alt 3 bestemmelser.
6. Utrullingsgrensen er middel av de tre vanninnhold. Bruk bare hel prosent.

E. Plastisitetsindeks = Flytegrense - Utrullingsgrense.

F. Klebegrense.

1. Legg ca. 50 g stiv jordpasta på en glassplate (plastplate).
2. Tilfør en liten mengde destillert vann og lag en homogen pasta med en spatel av rustfritt stål.
3. Dra spatelbladet over jordoverflaten, mens det øves et visst trykk.
4. Hvis jorda ikke kleber, gjenta steg 2 og 3 inntil jorda kleber til spatelen.
5. Ta ut 10 g av den jorda som kleber til spatelen og vei i veieglass (lukkes igjen med det samme) til 0,01 g. Vanninnholdet bestemmes som før.
6. Klebegrensen er midlet av de to bestemmelsene og oppgis i hele prosent.

G. Krympegrense og lineær krymping.

1. Krympeformene gjøres rene og dekkes av en tynn film silikon.
2. Av den resterende stive pastaen tas ut en mengde som blandes med dest. vann slik at vanninnholdet er i nærheten av flytegrensen.
3. Blandingen plasseres i formen. Formen ristes forsiktig for å få ut luft, og deretter jannes jorda med overkanten. Jord på yttersiden fjernes med fuktig klut.
4. Jord-blandingen plasseres slik at den kan tørke ved ca. 60-65°C (uten trekk) inntil jorda har krympet vekk fra kantene.
5. Når jorda blir lysere, tas den ut for bestemmelse av vanninnhold, på samme måte som før.
6. En annen form får stå til fortsatt tørking inntil det ikke lenger er målbar krymping. Deretter måles lengden av jorda i formen.
7. Antall gjentak = 2-3
8. Beregninger:
 - a. Krympegrense: $\frac{\text{Vekttap} \cdot 100}{\text{Netto tørrvekt}}$ (hele prosent)
 - b. Lineær krymping: $(1 - \frac{\text{lengde av tørr jord}}{\text{startlengde}}) \cdot 100$ (hele prosent)

Uppsala, mars 1971

A. Njøs

Spesifikk overflate for jord ved hjelp
av likevekt med etylenglykol.

Innledning.

Spesifikk overflate er overflate pr. vekt- eller volumenhet av jord. Vanligvis oppgis den i m^2/g .

Enkelte absolutte metoder for måling av spesifikk overflate er utviklet fra fundamentale prinsipper i termodynamikk, elektrostatikk og kinetikk. Disse metodene har en fast teoretisk underbygging. Relative metoder er basert på adsorpsjon av polare molekyler som f.eks. etylenglykol, eller glyserol. Disse metodene er for det meste hendige å bruke. En har sammenlignet resultatene fra de absolutte og relative metodene samt teoretiske beregninger, og funnet at relative metoder er forholdsvis pålitelige.

Innen leirmineralene er det store variasjoner i spesifikk overflate fra $10-30m^2/g$ for kaolinit til omkring $800 m^2/g$ for montmorillonitt og vermikulitt. Leirmineraler adsorberer polare molekyler fra såvel flytende som fra gassformig fase. Leir-vann-kompleksene er eksempler på naturlige fenomener av denne typen.

Etylenglykol og glyserol har vist seg å bli holdt i to lag i den ekspanderende delen av montmorillonitt, med resultat at c-aksen har blitt henholdsvis 17,1 Å og 17,7 Å. Vermikulitt adsorberer bare ett lag, noe som har gitt en c-akse på omkring 14 Å.

Et enkelt lag etylenglykol svarer til 0,00031 g pr. m^2 (Dyal og Hendricks, 1950).

Et $CaCl_2$ -etylenglykol-kompleks har blitt brukt for å opprettholde et damptrykk litt mindre enn det som svarer til et enkelt-lag på leir-mineral-flater (Bower og Goertzen, 1959). Hvis små jordprøver mettes med etylenglykol i en eksikator og det samtidig befinner seg et $CaCl_2$ -etylenglykol-kompleks i samme eksikator, blir det mulig å oppnå likevekt etter en viss tid.

En må gjøre merksam på at når det gjelder vermikulitt og hydrert halloysitt, adsorberes bare ett lag av etylenglykol mellom sjiktene. For vermikulitt kan det brukes en tilnærmet metode for å få rede på den totale overflaten, nemlig å bestemme overflaten før og etter metning med kalium. Kalium får vermikulitt til å falle sammen. Hvis en legger differensen mellom de to bestemmelsene til best. før K-tilsetning, får en den totale overflaten (2 enkellag av e.g. mellom de ekspanderende platene + utsiden). Summen divideres med 0,00031 for å få den totale

spesifikke overflaten i m^2/g .

Hvis en forutsetter at det ikke skjer reaksjoner mellom alkohol-gruppen i etylen-glykol og grupper i organisk materiale, kan metoden også brukes til bestemmelse av spesifikk overflate i humus.

En forutsetning for bruk av metoden til mineralmateriale er at det er likt damp-trykk av etylenglykol både på indre og ytre flater.

Metode:

Utstyr

1. Vakuum-eksikatorer, ca. 25 cm i diameter, helst pyrex, med porselenplate.
2. Vakuum-pumpe i stand til å redusere lufttrykket til 0,025 mm Hg.
3. Veieglass eller lave aluminiumbokser med høyde som helst ikke overstiger 2cm. Muligens kan også plastesker brukes. NB! Det må være mulig å lukke helt tett ved veiinger.
4. Vekt med 0,1 mg nøyaktighet.

Reagenser.

1. Etylenglykol (Eastman). Det må utvises forsiktighet for å unngå kontakt med vanndamp. Hvis det er mistanke om at så er skjedd, destilleres på nytt. Det er da sikrest å kaste første og siste 10 % av destillatet.
2. P_2O_5 , granulert
3. $CaCl_2$ (hygroskopisk) - 40 mesh.

Framstilling av blanding etylenglykol-kalsiumklorid.

Vei omkring 120 g $CaCl_2$ i et 1-liters Pyrex begerglass og tørk ved $210^\circ C$ for å fjerne alle spor av vann. Når $CaCl_2$ har vært mer enn en time i ovnen, veies det inn 20 g etylenglykol i et 400 ml Pyrex begerglass. Ta $CaCl_2$ ut av ovnen, vei ut 100 g av saltet uten kjøling og før det over til begret med etylenklykol. Bland omhyggelig med spatel. Etter kjøling overføres blandingen til en vid porselens-digel. Denne lagres i en forseglet eksikator.

Bestemmelse av spesifikk overflate.

Vei 0,3 g rent leir eller 1,1 g jord i tarert veieglass. Spre prøven jamnt ut over bunnen. Sett veieglass med innhold (NB! åpent) i vakuumsikator over 250 μ P_2O_5 , tøm eksikatoren ved å la vakuumpumpen gå en time, lukk hanen og la prøven tørke til konstant vekt. Dette kan ta flere dager, men kan også vare bare 5-6 timer hvis det er svært få prøver i eksikatoren. Vei prøven til 0,1 mg. Vær

forsiktig så det ikke kommer til vanndamp fra luften. Fukt prøven med ca. 1 ml etylenglykol (hvis det er jord) ved hjelp av pipette. Denne etylenølykolen skal være varmet opp til 50-60°C før tilsetning.

Veieglassene plasseres nå rundt porselensdigelen med blanding av etylenglykol og CaCl₂. Eksikatoren tømnes ved å la vakuumpumpen gå en time. Hanen lukkes og eksikatoren settes ved konstant temperatur (25°C). Etter ca. 1 døgn settes vakuumpumpen igang på nytt og får gå i 30 min. Etter ca. 2 døgn slippes luft inn i eksikatoren, veieglasset lukkes og veies. Deretter settes veieglasset tilbake, åpnes, eksikatoren tømnes på nytt, hanen lukkes. Prøven veies på nytt etter 1 døgn, og dette gjentas til forskjellen mellom to veiinger er noen få tidels mg. Hvis det står flere prøver samtidig i eksikatoren, vil det inntreffe en situasjon hvor noen prøver øker og andre minker deler av et mg mellom to veiinger. Dette er et tegn på likevekt. Bruk midlet av de siste to veiinger for å finne hvor mye etylenglykol prøven har adsorbent.

Beregning:

Den spesifikke overflaten beregnes etter følgende formel: .

$$O = \frac{WG}{WS \cdot 0,00031} \frac{m^2}{g}$$

O = spesifikk overflate, m²/g

WG = vekt av etylenglykol som er adsorbent av prøven, g

WS = vekt av jord etter tørking med P₂O₅, g

Kommentar.

Vakuumpumpe og eksikatorer skal bindes sammen med vakuummummi, via et U-rør, eller annen type glassrør fylt med 8-mesh CaCl₂. Høy-vakuum hanefett brukes for å unngå lekkasjer. I sambandslinjen mellom glassrøret og pumpen kan det være en beholder med noe vann, slik at en kan se tydelig når vannet bobler. Inntaket av luft til eksikatoren bør gå gjennom CaCl₂ når hanen åpnes. Løkkene på veieglassene settes på øyeblikkelig etter åpning av eksikatoren.

P₂O₅ kan brukes til den får en sirup-aktig konsistens.

Litteratur:

- Bower, C.A., and Goertzen, J.O. 1955. Negative adsorption of salts by soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 19 : 147-151.
- Bower, C.A., and Gschwend, F.B. 1952. Ethylene glycol retention by soils as a measure of surface area and interlayer swelling. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 16 : 342-345.
- Bradley, W.F. 1945. Molecular association between montmorillonite and some polyfunctional organic liquids. Jour. Amer. Chem. Soc. 67 : 955-981.
- Dyal, R.S., and Hendricks, S.B. 1950. Total surface of clays in polar liquids as a characteristic index. Soil Sci. 69 : 421-432.
- MacEwan, D.M.C. 1948. Complexes of clays with organic compounds, I. Trans. Faraday Soc. 44 : 349-367.
- Prutton, C.F., and Maron, S.H., 1951. Fundamental Principles of Physical Chemistry. Macmillan Pub. Co., New York.
- Sor, Kamil, and Kemper, W.D. 1959. Estimation of surface area of soils and clays from the amount of adsorption and retention of ethylene glycol. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 23 : 105-110.

Uppsala, April 1971

A. Njå's

Tetthet for jordpartikler - materialtetthet

Materialtetthet er forholdet mellom masse av det faste materialet og volum av det faste materialet.

$$\text{Materialtetthet} = \frac{\text{Tørrvekt av materialet}}{\text{Materialvolum}}$$

Som enhet brukes g/cm³, kg/liter, tonn/m³.

Måleprinsipp

Massen av en prøve bestemmes ved veiing etter tørking ved 105°C til konstant vekt. Volumet kan bestemmes på flere måter.

1. Væskepyknometer
2. Oppfylling av en målekolbe med alkohol
3. Luftpyknometer

Metode 2 og 3 vil bli behandlet her.

Metode 1

a. Utstyr: Pyknometer med kapillæråpning i propp, termometer, vekt (0,001 g).

b. Framgangsmåte:

Vei et tørt, rent pyknometer i luft. Fyll på 10 g tørr jord. Gjør pyknometret grundig rent. Vei pyknometer og jord.

Fyll pyknometret halvfullt med destillert vann. Sug ut luft i en vakuum-eksikator. Fyll på luftfritt, destillert vann. Sett proppen forsiktig i. Vei pyknometer + jord + vann. Notér temperaturen. NB! Luftfritt vann kan fåes ved å plassere en beholder med destillert vann i vakuumeksikatoren og suge ut lufta.

Tøm pyknometret - Gjør rent og fyll det med destillert, luftfritt vann. Vei pyknometer + vann og notér temperaturen.

c. Beregning:

$$\text{Materialtetthet} = \frac{DV (P2-P1)}{(P2-P1)-(P3-P4)}$$

hvor

DV = Tetthet for vann ved obs. temperatur g/cm³

P1 = Vekt av pyknometer

P2 = " " pyknometer + jord

P3 = " " pyknometer + jord + vann

P4 = " " pyknometer + vann

1. Introduction

The purpose of this study is to investigate the effects of a new educational program on student performance. The program is designed to improve learning outcomes through a combination of traditional classroom instruction and modern technology. The study aims to determine whether the program is effective in enhancing student knowledge and skills.

The research is conducted in a controlled environment where the program is implemented over a period of six months. Data is collected through standardized tests and surveys. The results are analyzed using statistical methods to compare the performance of students who participated in the program with those who did not.

The findings of the study indicate that the program has a positive impact on student performance. Students who participated in the program showed significantly higher scores on the standardized tests compared to the control group. This suggests that the program is effective in improving learning outcomes.

However, there are some limitations to the study. The sample size was relatively small, and the study was conducted over a short period of time. Further research is needed to confirm the long-term effects of the program and to explore its impact on different student populations.

In conclusion, the study provides evidence that the new educational program is effective in enhancing student performance. The program's use of technology and traditional instruction appears to be a promising approach for improving learning outcomes. Further research is needed to optimize the program and to ensure its effectiveness for all students.

The study also highlights the importance of continuous evaluation and improvement of educational programs. By regularly assessing the effectiveness of these programs, educators can make informed decisions about their implementation and ensure that they are providing the best possible learning experience for their students.

Overall, the study contributes to the field of educational research by providing valuable insights into the effectiveness of a new educational program. The findings suggest that the program is a promising approach for improving student performance and that further research is needed to explore its potential.

The study also identifies areas for future research, such as the impact of the program on different student populations and the long-term effects of the program. By addressing these questions, researchers can gain a better understanding of the program's effectiveness and its potential for widespread adoption.

In summary, the study provides a comprehensive overview of the effects of a new educational program on student performance. The findings are positive, suggesting that the program is effective in improving learning outcomes. However, there are some limitations to the study, and further research is needed to confirm the long-term effects of the program and to explore its impact on different student populations.

Under brøkstreken står vekten av det vannet som blir fortrent av jord. Når det divideres med tettheten av vann, DV, får vi volumet av jord = materialvolumet.

Metode 2

a. Utstyr:

100 cm³ kolbe, automathyrette, beholder for alkohol, vekt 0,01 g, termometer.

b. Framgangsmåte:

Vei inn ca. 50 g jord i 100 cm³ målekolbe. Jorda skal være tørket natten over ved 105°C. Fyll til merket med alkohol, mens det bankes med en plasthammer eller gummihammer for å få ut luft. Notér volumet til nærmeste 0,05 cm³.

c. Beregning:

$$\text{Materialtetthet: } \frac{\text{Tørrvekt av jord}}{100,00 \text{ cm}^3 - \text{Ifylt volum alkohol}}$$

d. En annen måte er å veie målekolbe, målekolbe + jord og målekolbe + jord + alkohol.

$$\text{Beregning: } \frac{DA (P_2 - P_1)}{100 \cdot DA - (P_3 - P_2)}$$

DA = tetthet av alkohol ved best. temperatur

P₁ = vekt av kolbe

P₂ = vekt av kolbe + jord

P₃ = vekt av jord + kolbe + alkohol

Feilen på siste størrelsen vil imidlertid fremdeles være at det er vanskelig å lese av akkurat 100 cm³. Metode 2 må derfor regnes som en grovmetode, fordi den gir en unøyaktig volumbestemmelse.

Uppsala, mars 1971

A. Njøs

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to ensure the validity of the findings.

3. The third part of the document describes the results of the data analysis. It shows that there is a significant correlation between the variables studied, indicating that the factors being investigated are indeed related.

4. The fourth part of the document discusses the implications of the findings. It suggests that the results can be used to inform decision-making and to develop strategies to address the issues identified in the study.

5. The fifth part of the document concludes the study and provides a summary of the key findings. It reiterates the importance of the research and the need for further investigation in this area.

6. The sixth part of the document provides a list of references and sources used in the study. This includes academic journals, books, and other relevant materials that have informed the research.

7. The seventh part of the document includes a list of appendices and supplementary materials. These provide additional data and information that support the main findings of the study.

8. The eighth part of the document contains a list of figures and tables. These visual aids help to present the data in a clear and concise manner, making it easier to understand the results.

9. The ninth part of the document includes a list of footnotes and endnotes. These provide additional context and information about the study and its findings.

10. The tenth part of the document is the final conclusion, which summarizes the overall findings and provides a final thought on the research. It emphasizes the significance of the study and the need for continued research in this field.

Appendix A

Appendix B

Appendix C

12. JORDENS LEDNINGSFÖRMÅGA FÖR VATTEN (PERMEABILITET, GENOMSLÄPPLIGHET)

S. Odén & A. Njós

GRUNDLÄGGANDE BEGREPP

Vattnets strömningsmöjligheter i marken är av betydelse för infiltrationen, för vattnets rörelse till rot- och dränerings-systemet, för grundvattenbildningen och för evaporationen från markytan. I det följande kommer vi att använda begreppet jordens ledningsförmåga för vatten för att markera sambandet med t.ex. elektrisk ledningsförmåga, värmeledningsförmåga etc.

Vattnet rör sig givetvis i porsystemet och därför är por-systemets utformning (storleksfördelning och kontinuitet) bestämmande för rörelsehastigheten. Om man kunde bestämma både porstorleksfördelningen och porernas kontinuitet med tillräcklig noggrannhet, skulle det vara möjligt att beräkna jordens ledningsförmåga för vatten. Så är nu inte fallet, varför denna karaktäristiska markvattenkonstant måste bestämmas experimentellt.

Jordens ledningsförmåga för vatten är maximal då porsystemet är helt vattenmättat. Den karaktäristiska konstanten benämnes då permeabilitets- eller genomsläpplighetskonstanten. Då por-systemet innehåller luft sjunker ledningsförmågan för vatten och man talar då om den kapillära ledningsförmågan. Denna är en funktion av vattenhalten och således ingen markvattenkonstant (se avsnitt 27).

Vattnets rörelse påverkas av olika krafter bland vilka kan nämnas tryckkrafter, tyngdkraften, adsorptionskrafter och osmotiska krafter. Dessutom kan termiska och elektriska förhållanden påverka vattnets rörelse. Endast om trycket eller vattnets energinivå (potential) är olika mellan två punkter i marken sker en vattenrörelse; en tryck- eller energigradient föreligger. Är gradienten 0 sker ingen rörelse.

Sambandet mellan gradient och strömningshastighet anges i Darcys lag (1856), vilken kan formuleras på följande sätt: För en given vätska vid en given temperatur är rörelshastigheten av vätskans strömning genom ett poröst material (marken) proportionell mot den rådande tryckgradienten i strömriktningen.

Darcys strömningslag kan skrivas:

$$v = Ki \quad (1)$$

v = den vattenvolym, som passerar ytenheten per tidsenhet (LT^{-1})

K = genomsläpplighetskonstanten (LT^{-1})

i = den drivande kraften eller tryckgradienten ($L^{-1}L^{-1}$)

Den drivande kraften kan uttryckas enl. följande:

$$i = \frac{\Delta H}{L} \quad (2)$$

H = Hydrauliska höjden (efter eng. hydraulic head). Den är lika med vattenytans höjd över en referensnivå, (L)

L = Längden av transportvägen (L)

Enligt (1) och (2), med beaktande av definitionen på v , kan Darcys lag skrivas:

$$\frac{Q}{At} = k \frac{\Delta H}{L} \quad (3)$$

Q = genomströmmad volym (L^3)

A = genomströmmad yta (L^2)

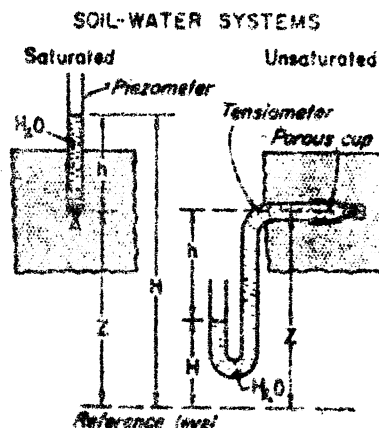
t = tid (T)

Enl. figur 1 är:

$$H = h + z = \text{hydraulisk höjd (L)} \quad (4)$$

$$h = \text{tryckhöjd (L)}$$

$$z = \text{lägeshöjd (L)}$$



I figur 1 är jorden mättad med vatten vid A och omättad vid B. I mättat tillstånd mätes den hydrauliska höjden med en s.k. piezometer, i omättat tillstånd med en s.k. tensiometer. Vid A är tryckhöjden positiv, vid B (omättat) är den negativ, vilket ju lätt inses om man låter referensnivån sammanfalla med mätnivån (\otimes). I båda fallen gäller att summan av tryckhöjden och lägeshöjden är lika med den hydrauliska höjden.

Ledningsförmågan för vatten är inte enbart en funktion av det porösa materialet, utan också av vattnets viskositet och tyngd. Ledningsförmågan för vatten kommer att minska med sjunkande temperatur emedan vattnets viskositet stiger med sjunkande temperatur (ca 3 % per grad). Dessutom påverkas vattnets täthet av temperaturen men i långt mindre grad än viskositeten. Strömningshastigheten på månen under i övrigt lika betingelser blir endast 1/6 av den på jorden till följd av olika tyngdacceleration.

Genomsläpplighetskonstanten är inte obetingat konstant då t.ex. ändringar i det porösa mediets struktur ändrar jordens ledningsförmåga för vatten. Olika jonsammansättning eller jonkoncentration i den strömmande vätskan (vattnet) kan även förorsaka ändringar i ledningsförmågan. Urlakning av vatten vid genomströmning med aq.dest. medför i många fall en minskning av ledningsförmågan, p.g.a. kolloidernas svällning eller dispergering. Vid laboratoriebestämningar bör man därför helst använda vatten med likartade kemiska egenskaper som markvattnet. Eftersom man oftast inte känner till markvattnets kemiska egenskaper använder man vanligt vattenledningsvatten

Darcys lag har sin motsvarighet i värmeläran och elektricitetsläran nämligen

för värme (Fouriers lag) $q = \lambda \text{ grad T}$

för ström (Ohms lag) $I = \frac{1}{R} \text{ grad V}$

där q = värmefflöde

λ = värmeledningsförmåga

grad T = temperaturgradient

I = strömflöde

$\frac{1}{R}$ = elektrisk ledningsförmåga

grad V = spänningsgradient

För att lösa komplicerade strömningsförhållanden för större markavsnitt (t.ex. vägbyggnader, dammar, tunnelbyggen) använder man sig därför ofta av elektriska modeller. Man kan därvid få en bild av både potentialfältet och strömfältet genom lämplig koppling av elektroderna.

Markens vertikala ledningsförmåga

Jorden är i de flesta fall horisontellt skiktad dels av geologiska skäl, dels som en följd av jordmånsbildningen men även betingat av brukningstekniska åtgärder, t.ex. plogsulan. Marken består således av en serie seriekopplade motståndselement för den vertikala vattenrörelsen.

$$R_v = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Med beaktande av att det specifika motståndet, dvs motståndet per längdenhet är omvänt proportionellt mot ledningsförmågan eller formelmässigt

$$\frac{R_v}{L} = \frac{1}{K_v} \quad \text{och} \quad \frac{R_1}{L_1} = \frac{1}{K_1}, \quad \frac{R_2}{L_2} = \frac{1}{K_2} \dots$$

kan vi omedelbart formulera profilens genomsnittliga ledningsförmåga för vatten (Insätt R_v och $R_1 \dots R_n$ i relationen ovan)

$$\frac{1}{K_v} = \frac{1}{L} \sum \frac{L_i}{K_i} \quad (5)$$

Består marken av liktjocka horisonter förenklas uttrycket ovan till

$$\frac{1}{K_v} = \frac{1}{L} \sum \frac{L}{K_i} = \frac{1}{n} \sum \frac{1}{K_i} \quad (6)$$

eftersom $L/\bar{L} =$ antalet horisonter (n). Profilens ledningsförmåga är således det harmoniska medelvärde av de ingående delvärdena. Om man har K -värden från olik tjocka horisonter får man summera stegvis.

Markens horisontella ledningsförmåga

I en vertikalt skiktad mark rör sig vattnet ofta i huvudsak horisontellt under inflytande av marklutning eller ogenomsläppliga lager. Den övervägande rörelseriktningen för grundvattnet är även horisontell.

Känner man de enskilda horisonternas genomsläpplighetskonstant (K_i) och tjocklek (L_i), utnyttjar vi följande samband, i det att vi utgår från att gradienten är lika i alla horisonter (se även ekv. 3):

$$Q_h = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = \Sigma Q_i$$

$$\frac{Q_i}{A_i t} = K_i \frac{\Delta H}{x} \text{ d.v.s. } Q_i = K_i \frac{\Delta H}{x} A_i t$$

$$A_i = L_i y = \text{areal av genomströmmad yta (L}^2\text{)}$$

$$y = \text{bredd av genomströmmad horisont (L)}$$

$$x = \text{längd " " " (L)}$$

Vid insättning får man

$$K_h \frac{\Delta H}{x} L y t = \Sigma K_i \frac{\Delta H}{x} L_i y t$$

som ger:

$$K_h = \frac{1}{L} \Sigma L_i K_i \quad (7)$$

eller för horisonter med lika tjocklek: (8)

$$K_h = \frac{1}{n} \Sigma K_i$$

Den horisontella ledningsförmågan är således lika med det aritmetiska medelvärdet av de ingående delvärdena.

Det kan nämnas att det i marken är mycket stor variation i ledningsförmågan för vatten och denna variation är långt större än t.ex. porvolymens variationer. Vanligen har de olika markdjupen olika ledningsförmåga. Ytskiktet får starkt varierande värden som följd av ytans beskaffenhet, t.ex. som följd av bearbetning, sammanpackning, skorpbildning, svällning eller krympning. Plogsulen har oftast lägre K -värden än omgivande skikt och för den djupare alven sjunker också K -värdena. Ledningsförmågan i en markprofil påverkas dessutom kraftigt av jordmänsbildningen. Det ursprungliga såpleret har exempelvis ett K -värde = 0 medan jordmänsens ledningsförmåga kan uppgå till 100 cm/tim eller mer. Enstaka K -bestämningar medelst utstansade provcylindrar ger emellertid ett mycket osäkert värde på en horisonts genomsnittliga ledningsförmåga. Ytterlighetsvärdena kan nämligen variera från 1 till 100.000 medan värdena från större ytor varierar från 1 till 10 för samma horisont.

METODER

Man kan skilja på fältmetoder och laboratoriemetoder. Här beskrivs endast laboratoriemetoderna.

Direkta metoder

De direkta metoderna är utformade för en direkt mätning av ledningsförmågan för vatten (K-värdet) antingen på omrörda prover eller på ostörda prover uttagna i fält med cylindrar. Laboratoriemetoderna kan utföras antingen med konstant gradient eller med fallande gradient. I fig. 2 och 3 är de båda metoderna åskådliggjorda med hjälp av en principskiss.

Fig. 2

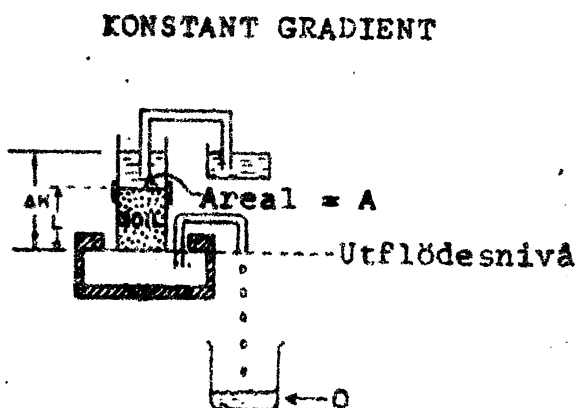
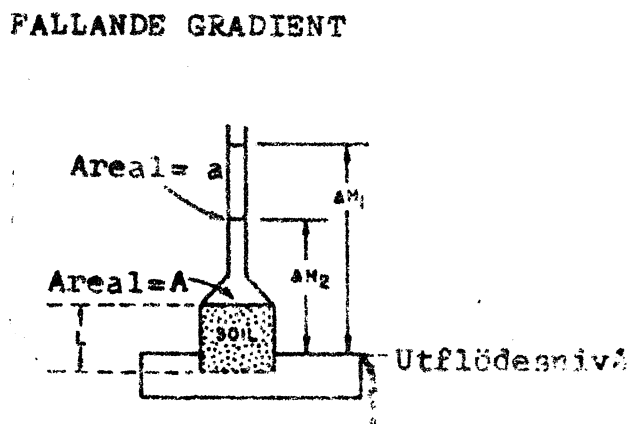


Fig. 3



Beräkningen av K-värdet med utgångspunkt från metoden med konstant gradient baseras direkt på Darcys lag (ekv. 3)

$$\frac{Q}{At} = K \frac{\Delta H}{L} \quad (3)$$

För beräkning av K-värdet enligt metoden med fallande gradient utgår vi dels från Darcys lag, dels definitionen på hastighet

$$\begin{cases} v = K \frac{\Delta H}{L} \\ v = \frac{d(\Delta H)}{dt} \end{cases}$$

och får att

$$\frac{d(\Delta H)}{\Delta H} = \frac{K}{L} dt$$

eller integrerat mellan gränserna H_1 och H_2 , att

$$K = \frac{L}{t} \ln \frac{H_1}{H_2} \quad (9)$$

Man bestämmer således H som funktion av tiden och beräknar K . Om de två ytorna inte är lika, måste detta korrigeras vid beräkningen. Detta sker enl. följande

$$K = \frac{a}{A} \frac{L}{t} \ln \frac{H_1}{H_2} \quad (10)$$

där a är vattenytans area och A provets area.

Indirekta metoder

De indirekta metoderna går ut på att i stället för en direkt mätning av ledningsförmågan för vatten, utnyttja en för jorden karaktäristisk parameter med vars hjälp K -värdet kan beräknas. Man kan t.ex. använda partikeldiametern. Beskow har visat att K -värdet för rena sandfraktioner som funktioner av partikeldiametern (D uttryckt i mm) kan skrivas:

$$K = c \cdot D^2$$

där c antar värdet 2000 för rena fraktioner men är betydligt lägre för osorterat material. Grovmofractionen 0,2 mm har således en genomsläpplighet på 80 cm/t.

Utförande

Som tidigare nämnts kan man utföra K -värdesbestämningar på antingen störda prover eller ostörda prover. Här följer nu en beskrivning av hur man t.ex. enkelt kan utföra sådana bestämningar.

I. Bestämning av ledningsförmågan (K -värdet) på stört prov.

Till försöket används ett perkolationsrör med en inre diameter av minst 1 cm enl. förfarandet med variabel tryckhöjd. (Se fig. 3). Bottenutloppet, som bör vara c:a 5 mm i diameter samt kort för att ej verka sugande, skyddas av filterpapper så att materialförluster förhindras. Lufttorr finjord ifylles till 1 - 4 cm höjd beroende på jordens styvleksgrad. Jorden packas på samma sätt som vid volymviktsbestämningen medelst mätglas. Bottenutloppet bör därvid skyddas, varför det är lämpligt att använda en stor kork försedd

med hål. Jordskiktets tjocklek L uppmättes i cm. Största svårigheterna vid genomsläpplighetsmätningar av detta slag ligger i att få ett lämpligt underlag för jorden, som ej täppes till och att få en representativ och reproducerbar packning.

Röret sänks ned i en bägare med vatten, först $1/2$ timme till djupet $1/2 L$ och sedan 1 timme till djupet L . Genom denna vattenmätning underifrån utträngs luften ganska bra, och porerna fylls med vatten. Röret fylls sedan med vatten ur sprutflaska, varvid röret lutas, så att jorden inte slammas upp av det nedrinnande vattnet. När röret är tillräckligt vattenfyllt fastsättes det i vertikalt läge och observationerna kan börja, varvid H_1 uppmättes vid $t = 0$. Därefter uppmättes H_2 efter lämpliga tidsintervall.

Enl. ekv. 9 beräknas permeabilitetskoefficienten för olika värden för t (tidsintervallet). Därvid används inte alltid t_0 , då felet ofta är störst vid försökets början.

II. Bestämning av ledningsförmågan (K-värdet) på ostört prov.

För att göra en enkel ledningsbestämning av K -värdet på ett ostört prov kan man t.ex. använda ett cylinderprov likt det som används för pF -bestämningar. Först vattenmätas cylindern på samma sätt som när man gör bestämning av max. vattenkapaciteten (sid 10:7). Därefter påsättes ett plexiglasrör med gummiligatur (visas på laboratoriet). Man har på så sätt erhållit en mycket enkel permeameter. Permeameteren fylls försiktigt med vatten så att uppslamning av jord undviks. Propparna med plexiglasrören är placerade på ett relativt grovmaskigt nät. Sedan göres avläsningar av H vid bestämda tider eller också bestäms den tid det tar för vattenytan i röret att sjunka 1 cm (exempelvis från 11 - 10 cm).

Beräkningar av K -värdet görs som under I. Man kan också hålla plexiglasröret fyllt hela tiden och mäta vattenåtgången efter viss tid. För beräkningarna tillämpas då Darcys lag direkt, eftersom gradienten är konstant.

Uppgift

1. Bestäm K -värdet på finjorden enligt I. Gör upp en kurva där H är ordinata och t abscissa. Beräkna K -värdet för några olika värden på t . Använd därvid inte alltid $t_1 = 0$, då felet ofta är störst vid försökets början. Rita upp ett diagram som visar K -värdets

variation med tiden. Varför erhålles ej ett konstant K-värde?

2. Bestäm K-värdet enligt II för ett cylinderprov som är taget i fält vid kursens början.

3. Beräkna K_v och K_h på data från profilerna under antagande att de olika horisonernas K-värden gäller i båda riktningarna.

4. Vilken jordart motsvarar ert K-värde enl. 2. Se tabellen på sid. 12:10.

LITTERATURHÄNVISNINGAR

Klute, A. 1965. Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil. Methods of Soil Analyses. Part 1. No. 9. Agronomy. Amer. Soc. of Agron., Inc., Publisher Madison, Wisc., U S A 1965, sid. 210 - 221.

Beskow, G. 1935. Tjälbildningen och tjällyftningen med särskild hänsyn till vägar och järnvägar. S.G.U. Ser. C. N:o 375, sid 148.

Genomsläpplighet (vid 20° C.) samt kapillaritet för olika grova fraktioner och jordarter (vågrerade sediten). Obs! Vid temperatursvikt omkring 0° C. är genomsläpplighetsvärdena endast ca 60% av de här angivna!

Red. fraktioner		Naturliga sediten						
Korngruppsbeteckning	Kornstorleksgränser mm	Kapillaritet h	Genomsläpplighet K (vid + 20° C.) cm/tim.	Jordartsnamn	Kornstorleks-tyngdpunkt mellan mm	Kapillaritet (maximal) h	Genomsläpplighet ¹ (+ 20° C.) cm H ₂ O/tim	Hygro-skopicitet W _h
							normalvärdet	gränsvärden (maximal- och minimalvärden)
							$\frac{\text{cm}^3 \cdot \text{cm}}{\text{cm}^2 \cdot \text{tim}}$	$\frac{\text{cm}^3 \cdot \text{cm}}{\text{cm}^2 \cdot \text{tim}}$
Grovt grus . . .	20-6	< 1 cm	640 · 10 ³ - 58 · 10 ³	Grovt grus .	20-6	—	—	—
Fint grus . . .	6-2	1-3 cm	18 · 10 ³ - 6.4 · 10 ³	Fint grus .	6-2	1-5 cm	15,000-1,000	25,000-150
Grovsand . . .	2-0.6	3-10 cm	6.4 · 10 ³ - 0.58 · 10 ³	Grovsand .	2-0.6	4-15 cm	1,500-70	2,500-15
Mellansand . . .	0.6-0.2	10-30 cm	580-64	Mellansand	0.6-0.2	12-90 cm	125-5	250-1.5
Grovsilt . . .	0.2-0.06	30-100 cm	64-5.8	Grovsilt . . .	0.2-0.06	40-350 cm	10-0.3	25-0.1
Finsilt . . .	0.06-0.02	1-2 m	5.8-0.64	Finsilt . . .	0.06-0.02	2.5-8 m	1-0.02	2-0.005
Grovmjåla . . .	0.02-0.006	3-10 m	0.64-0.058	Grovmjåla . . .	0.02-0.006	6-12 m	0.1-0.001	0.1-0.0005
Finmjåla . . .	0.006-0.002	10-30 m	58 · 10 ³ - 6.4 · 10 ³	Finmjåla . . .	—	10-18 m	0.005-0.0005	0.01-0.0001
Grovlert . . .	0.002-0.0002	30-300 m	6.4 · 10 ³ - 0.64 · 10 ³	Grovlert . . .	—	ca 15-7 m	0.001-0.00005	0.001-0.00002
Flak . . .	< 0.0002	> 300 m	(6.4 · 10 ³ - 0.64 · 10 ³)	Flak . . .	—	—	—	—

¹ Genomsläpplighetsiffrorna endast ungefärliga.

5-10

Vannledningsevne (konstant gradient)

Apparatur

Flaske 4 l

Kork (NS 36) med to huller á 0,7 cm diameter

T-rør (glass) 0,7 cm diameter utvendig

Gummislanger

Begerglass 200 ml

Måleglass 200 ml

Slangeklemmer

1 rett glassrør, 0,7 cm diameter utvendig, ca. 25 cm langt

1 bøyd " 0,7 " " " " 20 " "

Sylinderholder av messing, perforert, med gummipakning rundt kanten

Strømningsapparat med inntak for vann i bunnen og uttak for vann i lokket.

Utføring av arbeidet.

Flasken fylles med springvann opp til halsen. Korken med glassrørene settes i. Det bøyde røret bør nå nesten ned til bunnen mens det rette røret stilles i en høyde slik at avstanden mellom nedre ende og utløpsåpning for vann i strømningsapparatet ercm. (Vanligvis brukes 10 cm avstand). Når alle slanger er koblet riktig, skal det være én klemme på den grenen som går til inntaket, én klemme på den "blinde" enden av slangesystemet og én klemme mellom T-rør og det bøyde glassrøret i korken. Dette vil si at det skal være én klemme ved alle endene av T-røret.

De to klemmene på den rette delen av T-røret åpnes, og en suger vann fra flasken til all luft er ute av slanger og rør. Dette er viktig! Deretter lukkes den "blinde" enden av T-røret, og det åpnes for inntaket til strømningsapparatet. Det slippes inn så mye vann at det står så vidt opp i sylinderholderen. (for at det ikke skal dannes en luftpute under sylinderen!)

Den jordsylinderen som skal brukes, tas opp, det noteres nr. på sylinder og apparat, plastlokket på den butte enden tas av, og sylinderholderen tres ned på den butte enden. Deretter blir sylinder og sylinderholder snudd rundt. Plastlokket kan nå fjernes, og sylinderholder med sylinder settes ned i sporet i strømningsapparatet. Sylinderen skal alltid stå med den spisse enden opp!

Det er viktig at alle jordpartikler fjernes fra endene av sylinderveggen, samtidig som plastlokkene blir tatt av.

Nå kan strømningsapparatet lukkes. Deretter åpnes inntaket. Det stenges igjen når det renner vann fra uttaket. Apparatet er dermed klart til måling.

Når en skal kjøre 4 prøver samtidig, settes alle sylindre på plass før strømningsapparatet lukkes. Deretter åpnes uttakene etter tur fra nr. 1-4, og stenges når det renner vann fra uttakene.

Alle begerglass, samt måleglasset, skylles med vann og settes på plass uten tørking.

Sjølve strømmingen går i 3 omganger på 10 minutter med måling etter hver omgang. En åpner inntakene etter tur fra nr. 1 og setter igang en ringeklokke på 10 min. samtidig som nr. 1 åpnes. Hvis det kommer mer vann enn det er plass til i begerglassene, settes det under et reserveglass.

Etter 10 minutter stenges inntakene i rekkefølge fra nr. 1. Innholdet i begerglassene måles i måleglasset. Deretter kjøres to nye omganger á 10 minutter. Når tredje omgang er ferdig, stenges inntaket, deretter slangen til flasken, deretter åpnes den "blinde" enden av T-røret, deretter åpnes inntaket, og vannet renner ut samtidig som en åpner forsiktig på strømningsapparatet. Sylinderholderen tas ut og plastlokket settes på øvre ende av sylindere. Deretter snus sylinderholderen rundt, og sylindere tas ut. Jord som ligger i bunnen av holderen flyttes over til sylindere og det andre plastlokket settes på.

Til slutt gjøres sylinderholderen ren ved spyling.

En gang i blant spyles hele utstyret rent. Det bør da kobles inn en slange på uttaket.

Vollebekk, 30. november 1963

A. Njøs

Vannledningsevne (fallende gradient)Apparatur

100 cm³ stålsylindre
Perspekssylindre med gradert side
Avklippede seksjoner av sykkelsslange
Nettingbunn for stålsylindre
Plastkar for metning
Gradert linjal
Stoppeklokke

"

Perspekssylindrene har samme innvendig diameter som stålsylindren.

Utføring av arbeidet

Stålsylindre med jord i naturlig lagring settes til metning. Metningstiden kan variere, men 1 døgn kan være nødvendig. I starten på metningen fylles bare ca. 1 cm vann i metningskaret. Det bør her brukes destillert vann, slik at behandlingen blir lik fra gang til gang. Når overflaten av jordprøvene er blitt våt, kan vann-nivået i metningskaret heves til overkant av jorda.

Etter metning tas jordsylindren opp og nettingbunnen settes på. Sylindren skal stå med den spisse enden ned. Deretter spennes perspeks-sylindren fast med gummislangen. Det fylles destillert vann i perspeks-sylindren til den blir nesten full. Ved seriebestemmelse venter en med å fylle i vann til alle sylindrene er gjort klare. En noterer den tid det tar for vannet å synke fra en bestemt høyde til en lågere høyde. For at ikke tidene skal bli urimelig lange, må en i tett jord nøye seg med høydedifferenser på 0,5 - 1,5 cm. Det er også mulig å bestemme seg for en viss tid, f.eks. 15 min. og notere høyder ved start og slutt. (I tett jord kan det være nødvendig med 1-2 døgn.)

Til slutt gjøres utstyret rent. Jordsylindren blir tettet med plastlokk og satt til side for andre bestemmelser, f.eks. jordtetthet.

UNIT 1: THE HISTORY OF THE UNITED STATES

The history of the United States is a complex and multifaceted story that spans centuries. It begins with the arrival of European explorers in the late 15th century, followed by the establishment of colonies. The American Revolution (1775-1783) marked a pivotal moment in the nation's history, leading to the formation of the United States as an independent country. The early years of the nation were characterized by westward expansion and the struggle for statehood. The Civil War (1861-1865) was a defining event that shaped the nation's identity and led to the abolition of slavery. The 20th century saw significant social and political changes, including the Great Depression, World War II, and the Civil Rights Movement. Today, the United States continues to evolve and shape the world.

1.1 The Founding of the Nation

The founding of the United States is a story of exploration, settlement, and the struggle for independence. European explorers like Christopher Columbus and John Cabot discovered the New World in the late 15th century. The first permanent English colony was established in Jamestown, Virginia, in 1607. The Pilgrims founded the Plymouth colony in 1620. The American Revolution (1775-1783) was a war for independence from British rule, resulting in the Declaration of Independence in 1776 and the formation of the United States as a sovereign nation.

The early years of the United States were marked by westward expansion and the struggle for statehood. The Louisiana Purchase of 1803 doubled the size of the nation. The War of 1812 solidified the nation's independence. The Civil War (1861-1865) was a defining event that shaped the nation's identity and led to the abolition of slavery. The Reconstruction era (1865-1877) was a period of significant social and political change. The 20th century saw significant social and political changes, including the Great Depression, World War II, and the Civil Rights Movement. The United States emerged as a superpower after World War II, playing a central role in the Cold War and the global economy.

The United States has a rich and diverse history that continues to shape the world. From its founding to the present, the nation has faced numerous challenges and triumphs, and its story remains a source of inspiration and pride for all Americans.

Vannledningsevne (beregninger)

1. Konstant gradient

Darcys lov: $v = Q/(At) = K H/L$

v = strømhastighet

$K = (Q/At)(L/H)$

K = vannledningsevne, cm/s

Q = utstrømt volum, cm³

A = areal av tverrsnitt, jordsyl., cm²

t = tid, s

L = lengde av jordprøve, cm

H = forskjell i høyde mellom boblenivå i 4 liter flaske og utstrømningsnivå fra permametret, cm

Eks.

$Q = 100 \text{ cm}^3$

$A = 27 \text{ cm}^2$

$t = 1000 \text{ s}$

$L = 3,7 \text{ cm}$

$H = 10 \text{ cm}$

$K = (100/27 \cdot 1000)(3,7/10) \text{ cm/s}$

$= 3,7 \cdot 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s} = 0,14 \text{ cm/s}$ eller

$3,7 \cdot 3,7 \cdot 10^{-2} \cdot 3,6 \cdot 10^3 \text{ cm/h} = 490 \text{ cm/h}$

hvor h = time.

2. Fallende gradient

$K = (a/A) (L/t) \ln (H_1/H_2)$ eller

$K = 2,3 (a/A) (L/t) \text{ Log } (H_1/H_2)$

K = vannledningsevne, cm/s

a = areal av tverrsnitt, perspeks-sylinder, cm²

A = " " " , jordsylinder, cm²

L = lengde av jordprøve, cm

t = tid, s

\ln = naturlig logaritme

Log = logaritme med 10 som grunntall

H_1 = høyde fra bunnen av jordsylinderen til overkant vannflate, ved start, cm

H_2 = høyde fra bunnen av jordsylinderen til overkant vannflate, ved slutt, cm

Når perspekssylinderen har samme diameter som jordsylinderen, er $a = A$ og formelen blir:

$$K = 2,3 (L/t) \text{ Log } (H_1/H_2)$$

Eks.: $L = 3,7 \text{ cm}$

$$t = 1000 \text{ s}$$

$$H_1 = 10 \text{ cm}$$

$$H_2 = 5 \text{ cm}$$

$$K = 2,3 (3,7/1000) \text{ Log } (10/5)$$

$$= 2,3 \cdot 3,7 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 = \underline{2,6 \cdot 10^{-3} \text{ cm/s}} \text{ eller}$$

$$2,55 \cdot 10^{-3} \cdot 3,6 \cdot 10^3 (\text{cm/s})(\text{s/h}) = 9,2 \text{ cm/h}$$

$h = \text{time}$

For det meste bør en ikke oppgi mer enn 2 gjeldende siffer i svaret.

Vollebekk, nov. 1971

Arnor Njøs

Aggregatstørrelsefordeling

Utstyr:

Apparatet består av såldsats, 1/2 HK elektromotor, to mellomaksler, derav den ene med eksenterskive, overføringsordning, og en ramme med føringsaksler hvor såldsatsen føres fram og tilbake i et glidelager.

Såldsatsen består av følgende såld: 20mm, 6mm, 2mm og 0,6mm.

Under 0,6mm-såldet er det en oppsamlingsskuff for jordpartikler med mindre diameter enn 0,6mm. Det blir derfor i alt 5 fraksjoner. Lengden av et såld er 446mm og bredden er 247mm. Høyden av trerammen rundt hvert såld er 60mm. De enkelte såldrammer er lagret på hverandre ved hjelp av not og fjær. Såldsatsen lukkes oventil under bruk.

Ekssenterskiven gjør 240 omdreininger pr. minutt. Såldsatsen får et tilsvarende svingetall. Amplituden er 12mm. Bevegelsen foregår i horisontalplanet i lengderetningen av såldsatsen.

Forbehandling

Eskene åpnes så snart de er transportert til lagret. Deretter tørkes de ved vanlig romtemperatur.

Analyse

Prøvene veies på vekt med lg nøyaktighet. Vekt med tareringsordning eller med stor skål passer best.

Etter veiing tømnes prøven på øverste såld og jevnes forsiktig utover. Deretter settes motoren i gang.

Såldingen varer 3 minutter

De enkelte fraksjoner veies så tilslutt.

Beregninger

De enkelte fraksjoner beregnes som prosent av total prøve.

Det vil oftest være litt svinn på grunn av støving.

Spesielle forholdsregler

På grunn av støvet bør det være vifteavtrekk i det rommet hvor såldingen blir utført.

Vollebekk 15/8-1960

Revidert 7/8-1963 og 1/5-1964

1. Introduction

1998

The first part of the report discusses the background and objectives of the study. It also outlines the methodology used for data collection and analysis.

The second part of the report presents the results of the study. It includes a detailed analysis of the data and discusses the implications of the findings. The third part of the report provides a conclusion and recommendations for future research.

2. Methodology

The methodology used in this study involves a combination of qualitative and quantitative methods. Data was collected through interviews and surveys.

3. Results

The results of the study show that there is a significant correlation between the variables studied. The data indicates that the majority of respondents are satisfied with the current situation.

4. Conclusion

In conclusion, the study has identified several key factors that influence the outcomes. It is recommended that further research be conducted to explore these factors in more detail.

References

The following references were consulted during the preparation of this report:

Smith, J. (2005). The Impact of Economic Factors on Social Development. *Journal of Economic Studies*, 32(1), 45-60.

Aggregatstabilitet etter regnmetoden.

Formål: Å bestemme stabiliteten av aggregater i jorda mot fallende regndråper.

Utstyr: Tilkobling vannledning, reduksjonsventil, manometer, plastslanger, T-rør, elektrisk motor med sprederarm for montering av to dyser, sikter med 0,5mm maskevidde, porselensskåler, rull med toalettpapir, binders, vekt 0,1g, tørkeskap, plastkar.

Ved vanlige aggregatstabilitetsbestemmelser brukes dyser av typen Tee-jet med 0,5mm åpning, og lengderetningen av åpningen tvers på bevegelsesretning for sprederarm.

Utføring: Vei 2x20g prøver tørr jord av 6-2mm eller 2-0,6mm aggregatstørrelse. (Brukes det større aggregater kan en veie inn 2x40g prøver). De to prøvene legges på hver sin sikt og jannes ut over sikteduken. Siktene plasseres på plastkaret, slik at avstanden fra dyse til sikt er ca. 30 cm og slik at de to siktene berører hverandre midt under dysen når sprederarmen er i midtstilling. Det kan plasseres 2 sikter også under den andre dysen, på tilsvarende måte.

Sprederne settes igang mens sprederarmen er i endestilling slik at regnet ikke strømmer rett ned på prøvene under innstilling av trykket. Som arbeidstrykk for vannet brukes 1 kp/cm^2 . Motoren settes igang og går i 3 minutter. Siktene dreies ca. 1/4 omdreining rundt sine egne akser hvert halve minutt. Etter 3 minutter lukkes sprederne og motoren stoppes.

Porselensskålene brukes til oppsamling av jord fra siktene. Det legges et toalettpapir i bunnen på hver skål. De gjenværende aggregatene spyles ned på toalettpapiret og vannet i skålene dekanteres. Toalettpapiret brettes slik at den gjenværende del av prøven er innelukket i papiret. Det settes på en binders for å hindre tap av jord.

Prøvene tørkes minst 4 timer ved 105°C i tørkeskap, deretter veies jorda ved å tarere bort papiret.

Beregning:

$$\text{Aggregatstabilitet: } \frac{\text{Vekt av tørr jord etter regn}}{\text{Vekt av tørr jord før regn}} \cdot 100\%$$

Vollebekk, nov. 1971

A. Njøs

Mathematics: A ...

Main body of the document containing several paragraphs of text, likely a report or a set of notes. The text is mostly illegible due to blurriness.

Page 1 of 1

Aggregatstabilitet
(etter Hénin m. fl.)

1. Prinsipp

Aggregater behandles med ulike væsker for å bestemme stabiliteten mot nedbryting.

2. Utstyr

- 250 ml begerglass
- 500 ml Erlenmeyer-kolber
- 0,2 mm sikt, om mulig ca. 10 cm diameter
- Porselensdiøler
- Bøtte eller tank med ca. 25 cm diameter

3. Reagenser

- 96% etyllalkohol
- Benzen
- Destillert vann

4. Frångangsmåte

a. Prøveuttaking.

Av fraksjoner 0,6 mm-2 mm og 2 mm-6 mm aggregater som er tørrsåldet, tas ut 3 x 10,0 g fra hver fraksjon eller fra én av fraksjonene.

b. Behandling av jord.

Prøvene plasseres i 250 ml begerglass. Det settes til 10 ml etyllalkohol til den ene prøven, 10 ml benzen i neste og det tredje glasset fylles med destillert vann. Etter fem minutter fylles også første og andre glass med destillert vann.

Etter 30 minutter overføres innholdet i hvert glass til en 500 ml erlenmeyer-kolbe med merke ved 300 ml. NB! Aggregatene må føres over på en forsiktig måte. Fyll opp til 300 ml-merket med destillert vann og snu kolben opp-ned 20 ganger.

Innholdet i kolbene overføres til 0,2 mm sikter. Gjør klar en bøtte med destillert vann (dejonisert vann). Senk sikten ned i vann til det står 2-3 cm over bunnen. Løft sikten opp av vannet. Utfør denne operasjonen 20 ganger. Deretter overføres aggregatene til et papir i en porselensdigel (evt. til et begerglass) tørkes ved 105°C over natten og veies til 0,1 g nøyaktighet.

På samme materiale utføres mekanisk analyse.

5. Beregninger

A = aggregatstabilitet: $\frac{\text{Tørrvekt (0,1 g)}}{10,0 \text{ g}} \cdot 100$

$$S = \frac{m}{\frac{A_1 + A_2 + A_3}{3}} - 0,9 \cdot p$$

S = aggregatstabilitetsindeks

m = masse av partikler mindre enn $20 \mu\text{m}$ i 10 g

p = prosent sand 0,2-2,0 mm

A_1 = aggregatstabilitet i destillert vann

A_2 = " " i alkohol

A_3 = " " i benzen

En bør til slutt regne ut $\text{Log}_{10} S$.

Merknad 1: For å hindre flokkulering ved den mekaniske analysen, kan det settes til 10 ml 1-normal Na-citrat i 1000 ml sylinder. Deretter snus sylindere rundt, eller det røres om.

Merknad 2: For vanlig bruk er det ikke nødvendig å regne ut S. En kan i stedet regne ut en midlere aggregatstabilitet, \bar{A} . Dog må det bemerkes at det er sjelden jord blir utsatt for regn av alkohol og benzen.

Litteratur:

Henin, S., Monnier, G. 6 Combean, A. 1958. Methode pour l'étude de la stabilité structurale des sols. Annales Agronomiques I, 1958, 11-90.

Uppsala, april 1971. A. Njøs



Fuktingsvarme for jord
(Immet'sjonsvarme)

Utstyr:

- Kalorimeter (Dewar flaske, eller termosflaske).
- Beckman-termometer satt i kork som passer til kalorimetret.
- Prøveglass, ca. 10 ml m/propp
- Isolert holder for kalorimetret (isopor)

Prinsipp:

Når helt tørr jord tar opp vann, blir det frigitt energi (varme). Temperaturforandringen i systemet er avhengig av spesifikk varmekapasitet for vann, for jord, varmelekkasje, og friksjonsvarme ved omrøring. Friksjonsvarmen og varmelekkasjen summeres til en apparatkonstant, k. Denne kan bestemmes ved å tilføre en kjent energimengde, f.eks. i form av elektrisk energi (Vit) under samme betingelser som ved bestemmelsen.

Framgangsmåte:

2-10 g jord, mest for grovkornet jord, overføres til et prøverør og tørkes over natten ved 105°C. Prøverøret lukkes mens det er varmt og veies etter at det har nådd romtemperatur. Prøverøret bør plasseres i et konstantrom slik at jorda får samme temperatur som kalorimetret etter at det er kjølet ned. Ca 0,5 liter luftfritt vann settes inn i konstantrommet kvelden før bestemmelse.

30 ml destillert vann overføres til kalorimetret. Termometret plasseres slik i korken at spissen skal stå 2 cm over bunnen av flasken. Notér temperaturen når den er blitt konstant, det vil si når temperaturen er den samme i hele kalorimetret. Ta ut termometret, slå jorda raskt ned i vannet, rør forsiktig med termometret og lukk flasken. Bland innholdet ved å svinge hele apparatsatsen forsiktig. Følg temperaturforandringen inntil temperaturen ikke lenger forandrer seg. Ta avlesningen hvert halve minutt. Temperaturdifferens $\Delta T = T_{max} - T_{start}$ brukes ved beregningene - Vei prøverør + propp etter tømning.

Beregninger:

$$q = \frac{(CW \cdot 30 + CS \cdot m + k) \cdot \Delta T}{m} \frac{\text{cal}}{\text{g}}$$

CW = 1 cal/g/grad (Spes. varmekap. for vann)

CS = 0,2 cal/g/grad (" " " jord)

m = nettovekt tørr jord

k = apparatkonstant Cal/grad

ΔT = maksstemperatur, °C, - starttemperatur

$$\begin{array}{r} \text{Vekt prøverør + propp etter tørking} \\ - \quad " \quad " \quad + \quad " \quad " \quad \text{tømming} \\ \hline = m \end{array}$$

q = Fuktingsvarme, cal/g

Litteratur: D.M. Anderson 1965. Heat of immersion. Methods of soil analyses ed. C.A. Black. Agronomy No. 9 Part 1, 164-179.

Uppsala, mars 1971

A. Njøs

Jord-tetthet for jordklumper (volumvekt for klumper).Måleprinsipp.

Bestemme masse og volum av klump. Masse bestemmes som netto tørrvekt av klumpen. Volum bestemmes etter at overflaten av klumpen er dekket med parafin (stearin) eller flytende plast, ved hjelp av Arkimedes's prinsipp.

Utstyr.

Spesial-skålvekt, f.eks. Jolly eller Westphal, med høyhengende skål, eller ingen skål, på den ene vektarmen. Trådkurv av tynn metalltråd med oppheng og krok, eller sytråd som bindes rundt klumpen og med en løkke i den andre enden. Trådkurven skal ha fine tråder, men være grovmasket, minst 1/2 cm mellom trådene. Parafin som varmes opp til like over 60°C.

Fremgangsmåte.

Jordklumpen tørkes ved 105°C til konstant vekt, eller brukes lufttørr med bestemmelse av vanninnhold etter at analysen er utført. I beregningene er forutsatt første metode.

Vei trådkurv og jordklump + trådkurv. Dypp trådkurven med klump raskt i parafin som såvidt er over smeltepunktet. La den kjøle til parafin-huden stivner. Dypp raskt og kjøøl ned inntil overflaten er dekket. Vei pånytt. Vei deretter bare trådkurven i luft. Deretter settes en sylinder med vann under den vektarmen hvor trådkurven er opphengt og trådkurven, samt trådkurv + klump veies nedsenket i vann.

Beregning: D = Tetthet av klump:

$$D = \frac{DV (P_2 - P_1)}{(P_2 - P_1) - (P_6 - P_5) + (P_3 - P_4 - P_2 + P_1) - (P_3 - P_4 - P_2 + P_1)} \cdot \frac{DV}{DP}$$

DV = Tetthet av vann ved best. temperatur

P₁ = Vekt av trådkurv i luft

P₂ = " " trådkurv + jord i luft

P₃ = " " trådkurv m/paraf. + jord m/paraf. i luft

P₄ = " " " " i luft

P₅ = " " " " i vann

P₆ = " " " " + jord m/paraf. i vann

DP = tetthet av parafin ca 0,9 g/cm³

Formelen kan forenkles noe:

$$D = \frac{DV(P_2 - P_1)}{(P_3 - P_4) - (P_6 - P_5) - (P_3 - P_4 - P_2 + P_1)} \cdot \frac{DV}{DP}$$

Uppsala, mars 1971

A. Njøs

Mathematical Analysis

The first part of the course deals with the theory of functions of a real variable. It covers the properties of continuous functions, the intermediate value theorem, and the Weierstrass theorem. The second part deals with the theory of differentiable functions, including the chain rule and Taylor's theorem.

The third part of the course deals with the theory of integrals. It covers the Riemann integral, the Lebesgue integral, and the relationship between the two. The fourth part deals with the theory of differential equations, including the existence and uniqueness theorem and the method of variation of parameters.

The fifth part of the course deals with the theory of vector spaces and linear transformations. It covers the properties of vector spaces, the rank of a matrix, and the spectral theorem. The sixth part deals with the theory of multivariable calculus, including the gradient and the Hessian matrix.

The seventh part of the course deals with the theory of probability and statistics. It covers the properties of probability distributions, the central limit theorem, and the method of maximum likelihood estimation. The eighth part deals with the theory of stochastic processes, including Brownian motion and the Markov process.

The ninth part of the course deals with the theory of partial differential equations. It covers the properties of harmonic functions, the Dirichlet problem, and the method of separation of variables. The tenth part deals with the theory of integral equations, including the Fredholm equation and the Volterra equation.

The eleventh part of the course deals with the theory of functional analysis. It covers the properties of normed spaces, the Hahn-Banach theorem, and the spectral theorem for self-adjoint operators. The twelfth part deals with the theory of Banach algebras, including the Gelfand theory and the Stone-Weierstrass theorem.

The thirteenth part of the course deals with the theory of operator algebras. It covers the properties of C^* -algebras, von Neumann algebras, and the theory of quantum mechanics. The fourteenth part deals with the theory of Lie algebras, including the classification of simple Lie algebras and the theory of representations.

The fifteenth part of the course deals with the theory of groups. It covers the properties of groups, the Sylow theorems, and the theory of Galois extensions. The sixteenth part deals with the theory of rings, including the theory of modules and the structure theory of Artinian rings.

The seventeenth part of the course deals with the theory of number theory. It covers the properties of integers, the theory of quadratic forms, and the theory of algebraic number fields. The eighteenth part deals with the theory of algebraic geometry, including the theory of curves and surfaces.

The nineteenth part of the course deals with the theory of algebraic topology. It covers the properties of topological spaces, the fundamental group, and the theory of covering spaces. The twentieth part deals with the theory of differential topology, including the theory of manifolds and the theory of vector fields.

The twenty-first part of the course deals with the theory of algebraic topology. It covers the properties of topological spaces, the fundamental group, and the theory of covering spaces. The twenty-second part deals with the theory of differential topology, including the theory of manifolds and the theory of vector fields.

The twenty-third part of the course deals with the theory of algebraic topology. It covers the properties of topological spaces, the fundamental group, and the theory of covering spaces. The twenty-fourth part deals with the theory of differential topology, including the theory of manifolds and the theory of vector fields.

Materialvolum og materialtetthet.

Bestemmelse ved hjelp av Beckman air comparison pycnometer-Model 930.

Apparatur:

Målebeger, 50 cm³

Kalibreringskuler, 8,58 cm³ og 28,96 cm³

Instrument med:

Lufteventil

koblingsventil

Teller-skala og indikator for trykk-forskiell

Sugeføtter

Begerholder med vri-handtak

Referens-ratt

Måle-ratt

Nullstillingskrue

Plate for nullstillings-verdi

Måleprinsipp.

Metoden bygger på tilstandsligningen

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

P = Trykk (i gass)

V = Volum (av gass)

T = Temperatur

1 = Tilstand 1

2 = Tilstand 2

Hvis $T_1 = T_2$, har vi Boyle-Mariottes lov: $P_1 V_1 = P_2 V_2$

det vil si at produktet av trykk og volum er konstant så lenge temperaturen er konstant.

Apparatet er bygd på to luftvolumer. Det ene luftvolumet reguleres ved hjelp av et referens-stempel i en sylinder. Ved start stilles referens-rattet i endestilling. Deretter lukkes lufteventilen og stemplet går til innerste stilling ved å dreie referensrattet med urviseren til stemplet går mot stopper. Dette er da volum 1 som samtidig svarer til trykk 1. Det andre volumet, målevolumet, svarer til volumet i en målesylinder + volumet av den luftfylte delen av begeret. Ved start av en måling står målerattet i nullstilling som på denne skalaen svarer til en skala-verdi på 106,3 cm³. Da skal koblingsventilen være åpen. Prøven settes inn i begeret, og begerholderen lukkes igjen. Så lukkes koblingsventilen. Det vil si at nå er ikke målevolum og referensvolum

THE HISTORY OF THE

REIGN OF KING CHARLES THE FIRST

BY JOHN BURNET

IN TWO VOLUMES

LONDON: Printed by J. Sturges, at the Black-Swan in Strand, 1724.

THE HISTORY OF THE

REIGN OF KING

CHARLES THE FIRST

BY JOHN BURNET

IN TWO VOLUMES

LONDON: Printed by J. Sturges, at the Black-Swan in Strand, 1724.

THE HISTORY OF THE

REIGN OF KING

CHARLES THE FIRST

BY JOHN BURNET

IN TWO VOLUMES

LONDON: Printed by J. Sturges, at the Black-Swan in Strand, 1724.

i kontakt med hverandre, men bare med viseren for trykkforskjellen mellom de to volumene. Når referensvolumet er fast, må trykket i målevolumet reguleres til det ikke er noen trykkforskjell. Dette betyr at $P_1 = P_2$, altså at de to trykkene er like. Dermed er det mulig å finne V_2 av ligningen

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{P_1 V_1}{P_1} = V_1$$

Stillingen av målestemplet vil dermed avhenge av hvor stort materialvolum det er for den prøven som er i målebegeret. Apparatet er kalibrert slik at telleren viser hvor stort materialvolumet er når viseren for trykkforskjellen peker mot 0.

Framgangsmåte.

Still apparatet på benken slik at rattene befinner seg på høyre side. Da er begerholderen til venstre, teller-skalaen og nullviseren på den siden som peker ut i rommet. Lufteventilen (Purge valve) er bakerst og koblingsventilen (Coupling valve) er fremst. Referensrattet er bakerst, målerattet fremst.

A. Null-test.

1. Lukk lufteventil (stilling closed). Åpne koblingsventil (stilling open).
2. Drei begge ratt mot urviseren til de slår an mot endestopper.
3. Drei målerattet med urviseren til starttallet kommer fram på telleren. Starttallet er stemplet inn over målerattet.
4. Legg én av kalibreringskulene i målebegeret. Sett begeret i begerholderen og lukk igjen ved å presse vrihandtaket ned. (Bruk litt makt).
5. Etter 15 sekunder, lukk koblingsventilen.
6. Drei begge ratt vekselvis eller samtidig innover (med urviseren). Sørg for at viseren holder seg på null-skalaen hele tiden. Stopp dreiningen når referensrattet stopper.
7. Etter 10 sekunder dreies målerattet slik at viseren for trykk-forskjellen peker på 0.
8. Åpne koblingsventilen. Les materialvolumet på telleren i cm^3 . Dette skal være samme volum som oppsett for kula.
Hvis ikke avlesningen stemmer, skal hele prosedyren gjentas.

NB! Hvis viseren ikke holder seg på 0 etter at koblingsventilen er åpnet, betyr dette at trykkforskjellen ikke var 0.

9. Ta ut målebegeret.

Merknad. Hvis avlesningen er større enn kulevolumet, kan den avleste differensen brukes som tara og subtraheres fra senere målinger.

Hvis avlesningen er mindre enn kulevolumet, skal den avleste differensen adderes til senere målinger.

B. Måling.

1. Lukk lufteventil. Åpne koblingsventil.
2. Drei rattene mot urviseren til de stopper.
3. Drei måleratttet med urviseren til starttallet kommer fram på telleren.
4. Fyll prøven i målebegeret. Sett målebegeret i begerholderen og lukk igjen ved å presse vrihandtaket ned (bruk litt makt).
5. Etter 15 sekunder, lukk koblingsventilen.
6. Drei begge ratt samtidig eller vekselvis til referens-ratttet stopper. Hold viseren på skalaen hele tiden.
7. Etter 10 sekunder dreies måleratttet til viseren for trykkforskjellen peker på 0.
8. Åpne koblingsventilen. Les av materialvolumet på telleren i cm^3 .
9. Drei begge ratt mot urviseren til de stopper.
10. Ta ut målebegeret.
11. Pyknometret er nå klart for neste bestemmelse, som starter ved punkt 3.

Merknad 1. Skal en oppnå maksimal presisjon, kreves det likevektstider som er 3-5 ganger lenger.

Merknad 2. Feil ved 0-stilling. Hvis viseren etter åpning av koblingsventilen alltid står på en fast verdi ved siden av 0 (trykk i systemet), kan feilen rettes på følgende måte:

1. Løs monteringskruen på 0-skalaen
2. Flytt 0-skalaen til viseren står på 0. Fest skruen.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

Additionally, it is noted that the records should be kept in a secure and accessible format. Regular backups are recommended to prevent data loss in the event of a system failure or disaster.

Conclusion

In conclusion, the implementation of a robust record-keeping system is essential for the success of any business. It not only helps in tracking financial performance but also provides a clear audit trail. By adhering to the guidelines outlined in this document, organizations can ensure the integrity and accuracy of their data.

It is further advised that these practices should be reviewed and updated periodically to accommodate changes in technology and business requirements.

The following table provides a summary of the key points discussed in the document. It serves as a quick reference for all stakeholders involved in the record-keeping process.

Topic	Key Point
Record Keeping	Use receipts and invoices for all transactions.
Data Security	Implement regular backups and secure storage.
Transparency	Ensure all entries are supported by valid documentation.
Compliance	Adhere to relevant industry regulations and standards.

For more information on best practices for record management, please refer to the attached resources. These include a list of recommended software solutions and a detailed guide on how to set up a secure database system.

We encourage all team members to take ownership of their data and ensure that all records are entered accurately and promptly.

Måling av materialtetthet.

1. Vei inn prøve med 10-40 cm³ volum
2. Tørk over natten ved 105°C
3. Mål materialvolumet
4. Beregn materialtetthet.

$$d = W/V$$

$$d = \text{tetthet, g/cm}^3$$

$$W = \text{vekt av tørr prøve, g}$$

$$V = \text{volum av tørr prøve, cm}^3$$

Vollebakk, desember 1971.

A. Njøs

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

Analyser av luftinnhold i jord ved hjelp av luftpyknometer

Måleprinsipp: En går ut fra den generelle gassloven $PV = nRT$, forutsetter konstant temperatur og stoffmengde og får da Boyle-Mariottes lov, $P_1V_1 = P_2V_2$.

Praktisk innretter en seg ved å holde alle volumer innen målesystemet konstant så nær som volumet av luft. Ved alltid å bruke samme jordvolum, f.eks. 100 cm^3 kan en så kalibrere instrumentet til å vise volumprosent luft.

I jord er luftvolum = jordvolum - materialvolum - vannvolum. Ved kalibrering erstattes materialvolum med vannvolum, eller vannvolum med materialvolum, for å få en enklere måling.

Utstyr. 100 cm^3 stålsylindre med plastlokk

Transportkasse

Slaghode

Gummihammer

Spade eller planteskje

Løsnejern

Kniv med riflet kant

Luftpyknometer

Trykkluftsystem med reduksjonsventiler og manometer

Beholder med vann

Kalibreringssylinder med messingskiver

Strimmel med mm-papir

(Pipetter: 2 ml - 5 ml - 10 ml)

Rutepapir for notering

Kalibrering

1. Kontroller at hanene er tette.
2. Plassér strimmel med mm-papir på skalastaven. Skru skalastaven fast. Sett mm-papiret omtrent på samme sted som skalaen har stått. Sett blyantstrek i øvre og nedre kant (av papiret) på skalastaven. Merk av hele cm fra 0 nederst til ca. 20 øverst på strimmelen.
3. Plassér 20 cm^3 messingskive i kalibreringssylinderen. Sylinderen er en vanlig åpen 100 cm^3 stålsylinder, noe slipt innvendig. Sett på starttrykk og slipp på luft. Notér avlesning. Gjenta 3 ganger.
4. Fortsett med en 10 cm^3 messingskive i tillegg, ellers som 3.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Department of Chemistry

Chicago, Illinois

June 15, 1954

Dear Mr. [Name]

I have your letter of June 10, 1954.

Very truly yours,

[Signature]

Enclosed are the papers you requested.

I am sure you will find them of interest.

Very truly yours,

[Signature]

5. Fortsett med 10 cm^3 skive, ellers som 3
 6. " " 10 " " , " " "
 7. " " 5 " " , " " "
- osv. inntil materialvolumet er 100 cm^3 og luftvolumet er 0 cm^3
8. Regn ut midlere avlesninger. Tegn kurve og lag ferdig skala. Lag skalaen i hvitt tegnepapir - like lang som strimmelen med mm-papir. Gjør fast skalaen på staven med øvre kant inntil øvre blyantmerke og nedre kant inntil nedre blyantmerke.

Istedenfor åpen sylinder og skive kan brukes en sylinder med bunn og regulerbart vannvolum. Da må det korrigeres for volum av sylinderbunnen og plasseres messingskiver i sylinder.

Analyser

Kontrollér at skalaen står riktig ved å legge messingskiver i sylindren

eks.: ved lite luft 90 cm^3 tilsv. 10 vol % luft

" " midd. " 70 " " 30 " " "

" " mye " 50 " " 50 " " "

Uttak av prøver

Prøvene tas med 100 cm^3 prøvesylindre. Sylindrene presses ned i jorda med den slepne kanten først. Hvis jorda er hard, slår en sylindren ned med et slaghode. Slaghodet må ha samme innvendige diameter som sylindren.

Når sylindren er kommet dypt nok, skjæres den løs på undersiden på en slik måte at det ikke blir noe tomrom i sylindren. Det beste er å ha med en del overflødig jord.

Sylindren tas opp, og overflødig jord skjæres bort med en kniv e.l. En setter på plastlokk i begge ender.

Under prøveuttaket må en sørge for å ta prøver som er typiske for leddet som skal undersøkes. Det tas alltid minst 3 paralleller.

Prøvene oppbevares i en transportkasse. Lokket på kassen er slik konstruert at lokkene på prøvene blir holdt på plass under transport.

Skjema for kalibrering

Skiver	Luftvolum	Avlesn.				Middel
		1	2	3	4	
20 cm ³	80%					
+ 10 "	70%					
+ 10 "	60%					
+ 10 "	50%					
+ 5 "	45%					
+ 5 "	40%					
+ 5 "	35%					
+ 5 "	30%					
+ 5 "	25%					
+ 5 "	20%					
+ 5 "	15%					
+ 5 "	10%					
+ 5 "	5%					
+ 5 "	0%					

Vollebekk, desember 1971

A. Njøs

Handwritten text at the top right of the page.

Handwritten header 1	Handwritten header 2	Handwritten header 3
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102

Handwritten text at the bottom of the table area.

Handwritten text at the bottom of the page.

Spesifikk elektrisk ledningsevne
= elektrolytisk konduktivitet

Prinsipp: Den spesifikke elektriske ledningsevne er en karakteristisk materialkonstant for en væske. Ordet spesifikk betyr i denne forbindelse at det er ledningsevnen i et væskevolum med tverrsnitt 1 cm^2 og lengde 1 cm . Elektrisk motstand i en vanlig leder er $R = rL/A$, hvor

- R = elektrisk motstand (ohm)
- r = spesifikk elektrisk motstand (ohm cm)
- L = lengde av leder (cm)
- A = tverrsnitt av leder (cm^2)

Spesifikk elektrisk ledningsevne

- $s = 1/r$, med benevnning Siemens (S/cm)
- $1 \text{ S/cm} = 1 \text{ Siemens/cm} = 1/\text{ohm cm} = 1 \text{ mho/cm}$
- $1 \text{ mS/cm} = 1 \text{ milli Siemens/cm} = 1 \text{ mmho/cm}$
- $1 \mu\text{S/cm} = 1 \text{ mikro Siemens/cm} = 1 \text{ } \mu\text{mho/cm}$

Måling av elektrolytisk konduktivitet foregår ved hjelp av motstandsmåling i en Wheatstone's bru, med bruk av høyfrekvent vekselstrøm for å unngå polarisering av elektrodene. Ved målingen brukes en målecelle med 2 eller 4 platinaelektroder med gitt avstand og tverrsnitt. Dimensjonene på målecellen svarer til en cellekonstant, C, som kan bestemmes ved å bruke løsninger med kjent konduktivitet. Hvis apparatet måler motstanden i væsken, kan ledningsevnen beregnes ved

$$s = C/R$$

- hvor C = cellekonstant
- R = motstand

Mange nye apparater har automatisk kompensering for ulike celler, og konduktiviteten kan avleses direkte.

Løsninger med ulike oppløste stoffer har ulik konduktivitet. En kan her bruke uttrykket ekvivalens-konduktivitet for ett bestemt jon ved uendelig fortynning. Tabellen viser hvordan ekvivalens-konduktiviteten, s' , er avhengig av jonslag og temperatur:

Jonslag	0°C	25°C	50°C
H ⁺	240	350	465
OH ⁻	105	192	284
SO ₄ ⁻⁻	41	79	125
Cl ⁻	41	76	116
K ⁺	41	75	115
Na ⁺	26	51	82
Ca ⁺⁺	30	60	98

Målingene bør standardiseres til ca. 25°C. Med synkende pH øker konduktiviteten under ellers like forhold. H-jonenes bidrag til ledningsevnen kan beregnes som vist i følgende eksempel, hvor en går ut fra en løsning med pH 3 og 25°C.

$$s(H) = 350 \cdot 10^{-3} / 10^3 = 350 \cdot 10^{-6}$$

Vi multipliserer med 10^{-3} fordi pH 3 svarer, grovt regnet, til 10^{-3} mol/liter, og vi dividerer med 10^3 for å gjøre om liter til cm^3 . H-jonenes bidrag er i dette tilfelle $0,350 \frac{\text{mS}}{\text{cm}} = 0,350 \text{ mmho/cm}$.

Utstyr: Buchnertrakter, kolber, vakuumfordeler, urglass, spruteflaske for destillert vann, filterpapir, 50 cl, 25 ml måleglass, ledningsevнемåler med elektrode, merkestift.

Framgangsmåte for måling av metningsekstrakt fra jord. Jorda siktes på 2 mm sikt, fylles på over filterpapiret i en trakt. Volumet av løs jord = ca. 100 cc. Destillert vann settes til på overflaten til jorda glinser. Etter noen minutter settes til mer vann. Hvis det kommer noen dråper i kolben, fylles disse på toppen. Like før dagen er slutt, fylles på mer vann, hvis ikke jorda allerede er mettet og traktene dekkes med urglass. Neste morgen kobles vakuum på traktene og sugingen fortsetter til det går luft gjennom prøven. Deretter måles ledningsevnen i ekstraktet. NB! Les av på riktig skala. Hvis det er for lite ekstrakt kan det fortynnes 1:2, men da må en være sikker på at det er destillert vann som brukes. Resultatet kan oppgis som μS eller $\mu\text{mho/cm}$ for vanlig jord, eller i $\frac{\text{mS}}{\text{cm}}$ eller mmho/cm ved høyere saltkonsentrasjoner.

Merknader: Det er mulig å bruke tilnæringsformler for å beregne saltkonsentrasjon og osmotisk trykk:

$$\text{Saltkonsentrasjon, mg/liter} = 640 \cdot s, \frac{\text{mS}}{\text{cm}}$$

$$\text{Katjonkonsentrasjon, me/liter} = 10 \cdot s, \frac{\text{mS}}{\text{cm}}$$

$$\text{Osmotisk trykk} = 0,36 \cdot s, \frac{\text{mS}}{\text{cm}}$$

Det går også an å sette opp toleransegrenser for planter i jord med ulik elektrolytisk konduktivitet.

s mS/cm (mmho/cm) 25°C	Plantereaksjon
0-2	Små virkninger
2-4	Avling av salt-følsomme planter kan gå ned
4-8	Avling av salt-følsomme planter går ned
8-16	Bare salt-tolerante planter gir stor avling
over 16	Avling bare av spesielle salt-tolerante planter

Metningsekstraktet (Soil Saturation Extract = SSE) gir mer stabile avlesninger enn f.eks. fortynninger jord:vann = 1:2. Vanligvis er SSE-verdiene 4-5 ganger større enn 1:2 løsningene, men det store problemet er at 1:2 løsningene er adskillig mer variable. Den mest kjente måten for framstilling av SSE er utrøring av vann med jord til en tyktflytende masse. Den metoden som er beskrevet ovenfor har gitt tilfredsstillende resultater uten omrøring. Den store vanskeligheten er å tilføre riktig vannmengde, noe som bare kan læres gjennom erfaring.

Litteratur:

Black, C.A. (ed) 1965. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological properties. Chapter 62. Soluble Salts by C.A. Bower and L.v. Nilcox. No. 9 in the Series Agronomy. Amer.Soc. of Agronomy, Inc., Publisher, Madison Wisc. USA, 1965, 933-998.

Oden, S. 1968. Markvätskans specifika elektriska ledningsförmåga 23:1 - 3. (Övningskompendium i marklära, samanställt och redigerat av P.O. Johansson, 1968)

AS-NLH, juli 1975

A. Njøs

THE pH OF SOIL

The pH value of soils is usually measured in a 1:2.5 suspension prepared with distilled water or with a 1 N KCl solution or in both of them. The values obtained are reported as $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ and pH_{KCl} , resp.

The pH measurements are carried out with the aid of an electrometric instrument, the pH meter, provided with a glass electrode, and a standard calomel electrode as the reference electrode (we will use a "combined electrode assembly, i.e. an electrode which in reality is composed of two electrodes). Instructions concerning the operation of the instrument will be given by your instructor.

Procedure

Prepare three 1:25 soil suspensions, one with dist. water, one with 1-N KCl and one with 0.01 M CaCl_2 . Use 8.0 g of soil and 20 ml of liquid (i.e. 20 ml of water into one tube, 20 ml of 1 N KCl into the other, and 20 ml of 0.01 M CaCl_2 into the third one). Close the tubes with the rubber stopper. Shake the tubes intermittently during 1 hr., let stay over night.

Next day the tubes are shaken again for a shorter time (10-15 minutes). Let stay for 1/2-1 hr. Measure the pH by putting the electrode into the supernatant solution. A more or less stable value is obtained after 2-3 minutes. Report the values as $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, pH_{KCl} , and $\text{pH}_{\text{CaCl}_2}$, respectively.

CONDUCTIVITY METHOD AS A TEST ON SOIL SALINITY

The content of soluble salts in soils can be determined gravimetrically, conductometrically, or by chemical analysis of water extracts. The conductivity method has the advantages of simplicity, rapidity, and economy of solution required; it has almost entirely supplanted the other methods for routine work.

The conductivity of a single-salt solution is nearly proportional to its concentration. The relation between conductivity and soluble salts in soil extracts is necessarily a loose one, since the composition of the salts in different soils varies widely. However, an average equation from conductivity values of 1:5 extract, which is very often used, is approximately:

$$\text{millimho/cm} \times 0.350 = \text{Total soluble salts \%}$$

Preparation of 1:5 Extract

Weigh 20 g of soil into a 200 ml extracting flask, add 100 ml of dist. water and shake intermittently by hand for 30 minutes. Let stay for a few minutes to allow the coarser particles to settle, and then pour the suspension into a 100 ml plastic centrifuge tube. Centrifuge for 10 minutes at 1500 rpm to throw down most of the solid matter. Pour the supernatant liquid into a clean glass bottle. Reserve the extract for the conductivity determination.

Apparatus

The apparatus available (Metrohm Conductometer E 382) is an electronic resistance bridge, in which a cathode-ray tube (a "magic eye") serves as the balance-point indicator, used with a dip-type conductivity cell. Instructions concerning the operation of the instrument will be given by Your teacher.

After the conductivity cell has been dipped into the solution and the bridge system balanced, the resistance of the solution is obtained as:

$$R(\text{ohm}) = \text{Range Selector value} \times \text{Scale factor.}$$

Conductivity of the 1:5 Extract

To measure the specific conductance (conductivity) of a soil extract, first wash the cell thoroughly with the extract, and then measure the resistance, R, with the electronic bridge.

The conductivity of the solution is then given by

$$K = \frac{\text{Cell constant (C)}}{R} \text{ (mho/cm)}$$

or

$$K = \frac{C \times 1.000}{R} \text{ (millimho/cm)}$$

After using the cell, rinse it and leave it immersed in dist. water.

Interpretation of the Results

The approximate equations

$$K \text{ (millimho/cm)} \times 0.350 = \text{Total soluble salts (\%)}$$

$$\text{and } K \text{ (millimho/cm)} \times 5 = \text{Total soluble salts (m.e.\%)}$$

or reference to Table 1. give a figure for total salts from the conductivity measurement on the 1:5 extract.

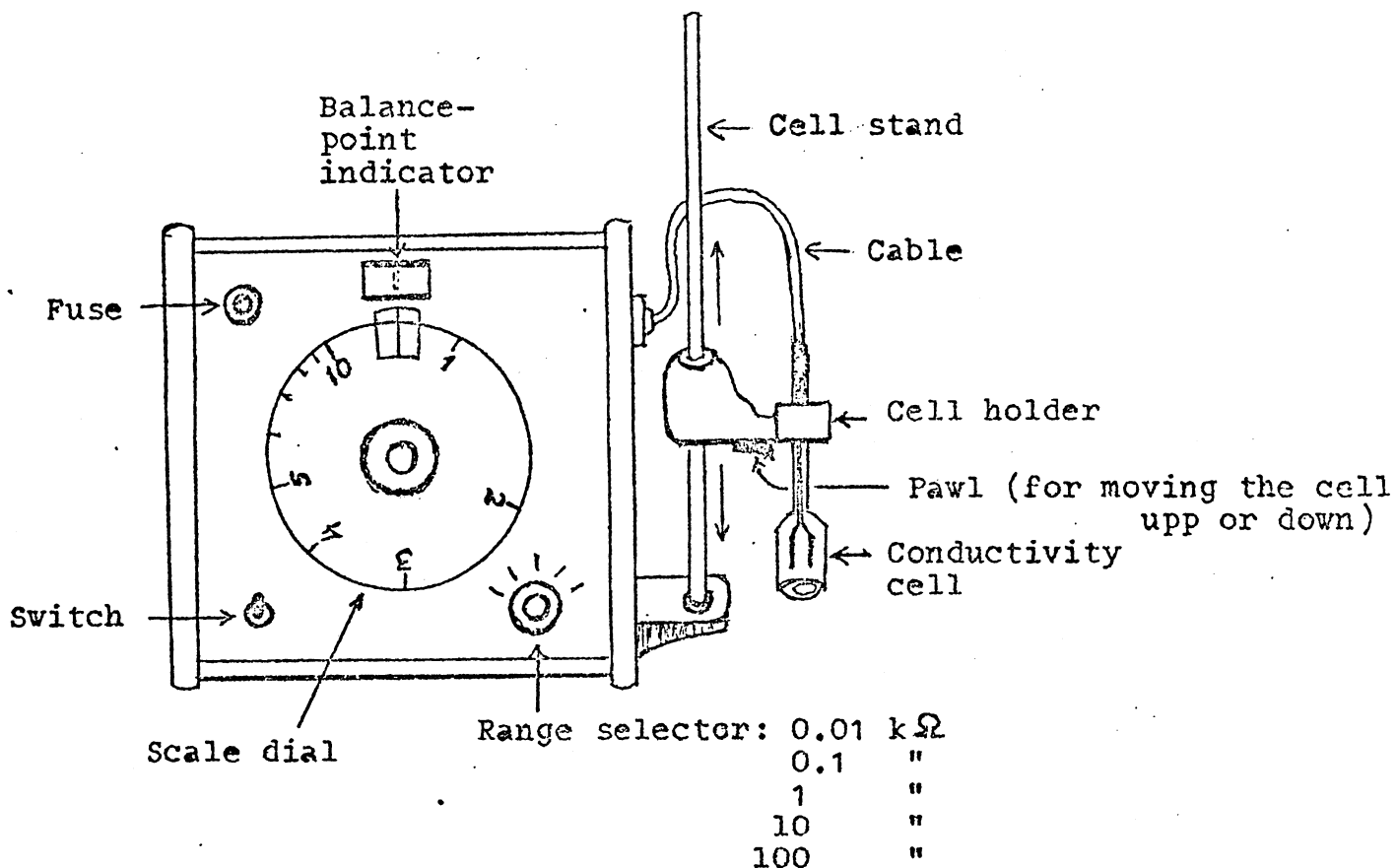
TABLE 1. TOTAL SOLUBLE SALTS--APPROXIMATE RELATIONSHIPS BETWEEN UNITS

Rating	Conductivity of 1:5 Extract (millimho/cm)	Total Soluble Salts (%)	m.e./100 g Soil (m.e.%)	m.e./l. of the 1:5 Extract
Very high	> 2.0	> 0.7	> 10	> 20
High	0.8 -2.0	0.3 -0.7	4-10	8-20
Medium	0.4 -0.8	0.15-0.3	2-4	4-8
Low	0.15-0.4	0.05-0.15	0.7 -2	1.5 -4
Very low	< 0.15	< 0.05	< 0.7	< 1.5

Reference :

A.I. Metson: Methods of Chemical Analysis for Soil Survey Samples. N. Zealand Soil Bureau Bull. 12, 1961, pp. 138-145.

Metrohm Conductometer E 382



Resistance $R = \text{Selector value} \times \text{Scale factor (ohm)}$

Conductance $\Lambda = \frac{1}{R} \text{ (ohm}^{-1}\text{)}$

Specific conductance (conductivity) $\kappa = \frac{C}{R} \text{ (ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}\text{)}$

C = the cell constant; is to be checked from time to time. The last check showed that $C = 0.94$.

To move the cell up or down press the pawl under the cell holder!