

**NLH**  
NORGES  
LANDBRUKSHØGSKOLE

Institutt for jord- og vannfag

## **RINGTEST FOR JORD 2003**

Volumvekt, glødetap, pH, P-AL, K-AL,  
Mg-AL, Ca-AL, K-HNO<sub>3</sub> og Cu-EDTA

Tore Krogstad og Ivan Digernes

Rapport nr. 1/2003

Institutt for jord- og vannfag,  
Ås-NLH, 2003

ISSN 0805 - 7214





**NLH**  
NORGES  
LANDBRUKSHØGSKOLE

Institutt for jord- og vannfag

---

## **RINGTEST FOR JORD 2003**

Volumvekt, glødetap, pH, P-AL, K-AL,  
Mg-AL, Ca-AL, K-HNO<sub>3</sub> og Cu-EDTA

Tore Krogstad og Ivan Digernes

Rapport nr. 1/2003

Institutt for jord- og vannfag,  
Ås-NLH, 2003

ISSN 0805 - 7214

# INSTITUTT FOR JORD- OG VANNFAG

Norges Landbrukshøgskole

Postboks 5028, 1432 Ås    Telefon: 64 94 75 00 - Agriuniv. Ås  
Telefax: 64 94 82 11    Rapportarkiv: 64 94 82 04

ISSN 0805 - 7214

Rapportens tittel og forfatter(e):

**RINGTEST FOR JORD 2003**

Volumvekt, glødetap, pH, P-AL, Mg-AL, Ca-AL,  
K-HNO<sub>3</sub> og Cu-EDTA

av

Tore Krogstad og Ivan Digernes

Rapport nr : 1/2003 (l.nr.106)

Begrenset distribusjon:  
Sperret til august 2003

Dato: 16. mai 2003

Prosjektnummer:

Faggruppe: Jordkjemi

Geografisk område: Norden

Antall sider (inkl. bilag) 32

Oppdragsgivers ref.: Statens  
Landbruksforvaltning v/Johan Kollerud

**Oppdragsgiver:** Statens Landbruksforvaltning

**Sammendrag:** En ringtest for jord ble gjennomført vinteren 2003 med deltakelse av 12 laboratorier i Norge og Sverige. 4 jordprøver ble analysert for volumvekt, glødetap, pH, P-AL, K-AL, Mg-AL, Ca-AL, K-HNO<sub>3</sub> og Cu-EDTA. I tillegg ble det analysert 2 AL-løsninger med tilsatte mengder P, K, Mg og Ca og 2 EDTA-løsninger med tilsatte mengder Cu.

Sammenlignet med testen i 2002 er det samlet bedre målinger av glødetap, P-AL, Mg-AL, Ca-AL og Cu-EDTA. Alle andre målinger har noe større andel utenfor akseptable grenser enn målingene i 2002. Totalt 14.2% av alle resultatene på jordprøvene ligger utenfor angitte akseptable grenser. Med de relativt strenge avviksgrensene som anvendes ligger resultatene på et nivå (10-15% utenfor akseptable grenser) som man må akseptere på denne type analyser. Totalt sett har to laboratorier mer enn 25% av sine jordanalyseresultater utenfor akseptable grenser og står for 50% av alle ikke akseptable avvik.. Avvik laboratoriene i mellom skyldes i hovedsak systematiske feil, men tilfeldige feil forekommer også.

Noen få laboratorier har så store avvik fra medianverdien for enkelte elementer at resultatene vil gi grunnlag for avvikende kalkings- og gjødslingsanbefalinger.

4. *Emneord, norske*

1. Jordanalyser
2. Ringtest for jord
3. AL-ekstraksjon
4. Plantetilgjengelighet

Prosjektleder:

*Ivan Digernes*

Ivan Digernes  
Avdelingsingeniør  
(for prosjektleder prof. T. Krogstad)

4. *Emneord, engelske*

1. Soil analysis
2. Soil testing program
3. AL extraction
4. Plant availability

For administrasjonen:

*Trond Børresen*

Trond Børresen  
Instituttleder

## INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	s. 3
2.	Gjennomføring av ringtesten	s. 4
2.1	Deltagende laboratorier	s. 4
2.2	Prøvemateriale	s. 5
2.3	Analyseparametre	s. 6
2.4	Prøveutsendelse	s. 6
2.5	Metode for presentasjon av testresultatene og krav til disse	s. 6
3.	Resultater	s. 8
4.	Kommentarer til resultatene	s. 28
5.	Sammendrag	s. 32

## 1. INNLEDNING

Innføring av obligatorisk gjødslingsplanlegging i Norge fra 1.1.1998 har medført økt behov for jordanalyser. I Norge var antall jordprøver i 1997 ca. 160.000. Det store antall prøver skyldtes først og fremst innføringen av obligatorisk gjødslingsplanlegging. I 1998 falt antallet til noe under 80.000 som er omtrent det nivået antall jordprøver bør ligge på pr. år i Norge. I 2000 var antall jordprøver analysert ved norske laboratorier falt til ca. 56.000, mens det i 2001 og 2002 lå på henholdsvis ca. 69.000 og 73.000 prøver. Dette tyder på at man nå er på vei inn i en ny prøvetakingsrunde etter at obligatorisk gjødslingsplanlegging ble innført. Jordprøver som sendes til utlandet for analysering finnes det ingen oversikt over antallet på. Tidligere utførte ringtester viser at kvaliteten på analysene mellom laboratoriene varierer noe, men forskjellene mellom de fleste laboratoriene er så liten at resultatene vil gi tilnærmet lik gjødslingsanbefaling.

Både i forbindelse med forskning, veiledning og forvaltning er det ønskelig med en felles samling av jorddatainformasjon fra dyrka jord i en databank. I Norge er det i dag kun data fra Jordforsk Lab som inngår i en tilgjengelig databank, men noen laboratorier har sine egne databanker som ikke er koblet opp i et tilgjengelig nettverk. Flere distrikter og hele landsdeler er imidlertid i dag lite representert i disse basene. Det avgjørende spørsmål ved samkjøring og bruk av data som stammer fra ulike laboratorier er om resultatene kan jevnføres. Det må være et absolutt krav at kvaliteten på dataene i en databank er god og at analyseringen utføres etter standardiserte metoder. Brukerne må kunne anvende dataene til sine vurderinger uavhengig av hvilke laboratorium som har produsert dataene. Ringtester for jord er et viktig ledd i denne kvalitetssikringen.

Etter oppdrag fra Det Kongelige Landbruksdepartement utarbeidet Institutt for jord- og vannfag en analysemanual for jordanalyser som ble sendt til alle norske jordanalyselaboratorier i november 1992. Manualen inneholder detaljerte analyseprosedyrer for de vanligste analysene som brukes i gjødslingsplanleggingen. Like prosedyrer ved laboratoriene er ett tiltak som er nødvendig for å skaffe tilveie pålitelige og sammenlignbare jord-analysedata.

Institutt for jord- og vannfag har etter oppdrag fra Det Kongelige Landbruksdepartement/Statens Landbruksforvaltning gjennomført ringtester for analyse av jord 12

ganger siden 1991. I februar 1999 fastsatte LD "Retningslinjer for ringtest av laboratorier som utfører jordanalyser". Tilbudet om ringtest har blitt gitt alle laboratorier i Norge som man visste utførte jordanalyser for det praktiske landbruk, samt til laboratorier i Sverige som utfører analyser tilsvarende de norske laboratoriene.

## 2. GJENNOMFØRING AV RINGTESTEN

### 2.1 Deltagende laboratorier.

Prøvemateriale ble sendt til 12 laboratorier i Norge og Sverige. Alle laboratoriene rapporterte resultater. Ringtesten omfatter dermed følgende 12 laboratorier oppsatt i alfabetisk rekkefølge innen hvert land:

#### Norge.

Felleskjøpet Rogaland Agder, 4001 Stavanger

Jordforsk Lab, 1432 Ås

Jordlaboratoriet i Bø, 3800 Bø

Næringsmiddeltilsynet i Gauldalsregionen, 7229 Kvål

Næringsmiddeltilsynet i Sør Innherred/Miljø-Service Trøndelag A/S, 7600 Levanger

Planteforsk, Kjemisk Analyselaboratorium Holt, 9292 Tromsø

Planteforsk Ullensvang forskingssenter, 5781 Lofthus

Skolmar Jordlaboratorium, 3205 Sandefjord

Sola Laboratorium AS, 4098 Tananger

Åsnes videregående skole, 2270 Flisa

#### Sverige.

AnalyCen Nordic AB, 291 09 Kristianstad

HS Miljölab AB, 392 41 Kalmar

Laboratoriene ble ved utsending av prøvene tildelt hvert sitt nummer fra 1 til 12 på prøvene. Dette nummeret blir brukt for å identifisere laboratoriets resultater i testen.

## 2.2 Prøvemateriale.

### Jordprøver.

4 jordprøver ble brukt som ringtestmateriale. Prøvene ble tørket ved 35° C, siktet gjennom 2 mm sikt og homogenisert samlet i en blandemaskin. Prøvene ble fordelt i porsjoner á ca. 150 ml i 200 ml plastbeger med lokk. Prøvene ble merket med bokstavene A, B, C og D samt med nummer for hvert laboratorium. Kornfordelingen i mineralfraksjonen er målt med pipette-metoden. A er siltig mellomleire (26%L, 58%Si, 16%Sa), B er lettleire (17%L, 38%Si, 45%Sa), C er siltig mellomleire (30%L, 66%Si, 4%Sa) og D er mellomsand (2%L, 7%Si, 91%Sa).

### AL-ekstrakter.

2 AL-ekstrakter ble lagd ved å tilsette kjente mengder av P, K, Mg og Ca fra Titrisol stamløsninger til AL-løsning. Disse ble sendt ut sammen med jordprøvene på to 100 ml polyetylenflasker merket I og II. Løsningene ble lagd slik at konsentrasjonen av elementer skulle være innen de konsentrasjonsområder man ofte har i AL-ekstrakter for jordprøver i dyrka jord. Løsningene ble lagd med følgende innhold i mg/liter:

Løsning	P (mg/l)	K (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
I	12.0	6.0	3.5	45.0
II	5.0	2.0	10.0	12.0

### Cu-EDTA ekstrakter.

To prøver med EDTA-løsning tilsatt kjente mengder av Cu fra Titrisol-stamløsninger ble sendt ut sammen med jordprøvene. Prøvene ble merket III og IV og inneholdt følgende konsentrasjoner i mg/liter:

Løsning	Cu (mg/l)
III	0.65
IV	0.20

### 2.3. Analyseparametre.

Ringtesten omfatter analyseparametre som er vanlig i bruk i forbindelse med gjødslingsveiledning. Følgende parametre ble analysert:

Jordprøvene. Volumvekt, glødetap, pH (H<sub>2</sub>O), P-AL, K-AL, Mg-AL, Ca-AL, K-HNO<sub>3</sub> og Cu-EDTA.

AL-løsningene. P, K, Mg og Ca.

EDTA-løsningene. Cu

I forbindelse med testen ble laboratoriene bedt om å angi om P ble målt spektrofotometrisk eller med ICP, beskrive eventuelle avvik i analysemetodene i forhold til metodemanualen "Metoder for jordanalyser", samt angi antall analyserte jordprøver fordelt på de siste to år.

### 2.4. Prøveutsendelse.

Prøvene ble sendt fra Institutt for jord- og vannfag, NLH 3. februar 2003 med svarfrist 4. april 2003.

### 2.5. Metode for presentasjon av testresultatene og krav til disse.

Resultatene fra ringtesten blir presentert både i tabeller og i grafiske fremstillinger. Den grafiske fremstillingen som er brukt forutsetter at det analyseres 2 prøver pr. parameter og at hvert laboratorium kun oppgir ett analyseresultat pr. prøve. For hver parameter avsettes samtlige laboratoriers resultater i et rettvinklet koordinatsystem. Alle resultatparene markeres i diagrammet med laboratoriets nummer.

Den grafiske presentasjonen gjør det mulig å skjelne mellom systematiske og tilfeldige analysefeil hos laboratoriene. I diagrammene er det trukket opp to heltrukne linjer. Disse



representerer medianverdien av resultatene. De to linjene deler diagrammet i 4 kvadranter. I et tenkt tilfelle hvor analysen utelukkende påvirkes av tilfeldige feil, vil resultatene fordele seg jevnt over de 4 kvadrantene. I praksis har derimot resultatene i ringtester en tendens til å samle seg i nedre venstre og øvre høyre kvadrant, ofte i et ellipseformet mønster langs den stiplede 1:1-linjen i diagrammet som angir konsentrasjonsdifferensen mellom prøvene. Dette mønsteret gjenspeiler at på grunn av systematiske feil vil man måle enten for lave eller for høye verdier på begge prøvene.

Avstanden langs 1:1-linjen gir et uttrykk for størrelsen på de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på linjen antyder bidraget fra tilfeldige feil. Laboratoriens plassering i diagrammet kan derfor gi informasjon om analysefeilens art og størrelse, slik at man lettere kan finne fram til årsakene.

I diagrammene er det trukket opp 2 vertikale og 2 horisontale stiplede linjer omkring medianverdi. Medianverdien er brukt isteden for gjennomsnittsverdien for på den måte å utelukke ekstremverdier som er opplagte feilanalyseringer. Jord er i utgangspunktet en lite homogen masse. Selv om det er forsøkt å homogenisere jordprøvene best mulig, må det tolereres et visst avvik prøvene imellom. I forbindelse med gjødslingsveiledning kan man ut fra bruksområde akseptere forholdsvis større avvik fra "sann verdi" enn tilfelle vil være f.eks. innen forskning og miljøovervåking. Dette skal imidlertid ikke påvirke laboratoriet med hensyn til utførelse av analyseringen. Med bakgrunn i tidligere erfaring med jordanalyseresultater og ut i fra hva som må kunne regnes som akseptable resultater analytisk er følgende grenser benyttet som akseptable:

Prøve-type	Volum-vekt (kg/l)	Gløde-tap (%)	pH	P-AL, K-AL, Mg-AL, Ca-AL, K-HNO <sub>3</sub> og Cu-EDTA
Jord	± 10 %	± 10 %	± 0.1	± 10 %
AL- og EDTA-løsninger	-	-	-	± 5 %

### 3. RESULTATER

En oversikt over resultatene fra alle laboratoriene er presentert i tabell 1-4. Tabellene inneholder noen statistiske beregninger. I beregninger av gjennomsnitt, standardavvik (Std.) og variasjonskoeffisient (CV) er resultater som avviker med mer enn 50 % fra medianverdien forkastet.

Analyseresultatene er illustrert i figurene 1-12, der hvert laboratorium er representert med sitt nummer.

Tabell 5 og 6 viser oversikter over hvordan de ulike laboratoriene analyserer i forhold til angitte akseptable resultater på henholdsvis jordprøver og AL- og EDTA-løsninger. Tabellene gir også en oversikt over hvor stor prosentandel av analysene for hvert enkelt "element" som ligger utenfor akseptable grenser.

#### Volumvekt.

12 laboratorier returnerte analyser av volumvekt (Fig. 1). 15.9% av resultatene ligger utenfor angitte grenser på  $\pm 10\%$  fra medianverdi. Laboratoriene ble bedt om å oppgi resultatene som volumvekt bestemt på laboratoriet, ikke omregnet til naturlig lagring. Generelt er det systematiske feil som dominerer avvikene laboratoriene imellom.

#### Glødetap.

10 laboratorier returnerte analyser av glødetap (Fig. 2). 5% av alle resultater ligger utenfor angitte grenser på  $\pm 10\%$  fra medianverdi. Systematiske feil dominerer avvikene laboratoriene imellom.

#### pH.

12 laboratorier returnerte analyser av pH (Fig. 3). 12.5% av alle resultater ligger utenfor angitt grense på  $\pm 0.1$  enhet fra medianverdi. Spredningen i resultater mellom laboratoriene synes i hovedsak å skyldes systematiske feil, men tilfeldige feil forekommer også hos laboratoriene nr. 5, 7 og 9. Laboratorium nr. 7 har en tilfeldig høy verdi for prøve B som gjør at resultatene for A og B ligger utenfor figuren.

### P-AL og P i AL-løsning.

12 laboratorier returnerte analyser av P (Fig. 4). Tidligere tester har vist stor spredning på P-AL. I denne testen ligger 20.8% av P-AL resultatene utenfor grensen på  $\pm 10\%$  av medianverdien. Resultatene tyder på at det i hovedsak er systematiske feil som dominerer, men tilfeldige feil forekommer også (laboratorium nr. 5). Laboratorium nr. 8 har så store avvik på sine målinger (for lave verdier) at alle resultatene ligger utenfor figurene. Det samme gjelder for laboratorium nr. 5 med prøve D (for lav).

3 av laboratoriene målte P-AL ved bruk av ICP, mens de resterende brukte spektrofotometriske metoder. Alle 12 ICP-målinger ligger høyere enn medianverdien og 5 av disse utenfor grensen på 10%.

For P i AL-løsningen (Fig. 10) ligger 8.3% av resultatene utenfor grensen på  $\pm 5\%$  av medianverdi. Laboratoriene nr. 8 måler systematisk for lave verdier på begge prøvene. Det er tilsvarende avvikende resultater på målingen av jordprøvene.

### K-AL og K i AL-løsning.

12 laboratorier returnerte analyser av K (Fig. 5). 16.6% av K-AL resultatene ligger utenfor grensen på  $\pm 10\%$  av medianverdien. Spredningen i resultatene viser at det er systematiske feil som dominerer. Laboratorium nr.8 måler systematisk for lave verdier og har 3 av sine målinger utenfor akseptable grenser. Laboratorium nr. 10 måler systematisk høge verdier og har 2 av sine målinger utenfor akseptable grenser.

For K i AL-løsningene (Fig. 10) ligger 18.2% av resultatene utenfor grensen på  $\pm 5\%$  av medianverdi. Laboratorium nr.8 måler systematisk for lave verdier på begge prøvene. Dette samsvarer med lave verdier på jordprøvene.

### Mg-AL og Mg i AL-løsning.

12 laboratorier returnerte analyser av Mg (Fig. 6). 9.7% av Mg-AL resultatene ligger utenfor grensen på  $\pm 10\%$  av medianverdien. Spredningen i resultatene viser at systematiske feil dominerer, men tilfeldige feil forekommer også (laboratorium nr.7 på prøve D). Laboratorium nr.8 måler systematisk lave verdier på alle prøvene.

50% av målingene i AL-løsningene (Fig. 11) ligger utenfor grensen på  $\pm 5\%$  av medianverdi. Laboratoriene nr.3 og 8 måler systematisk lave verdier på begge prøvene. For laboratorium nr.8 samsvarer dette med målinger på jordprøvene og kan være en forklaring på lave Mg-AL tall. Laboratoriene nr. 5, 9 og 10 måler systematisk høge verdier for Mg i AL-løsningene.

#### Ca-AL og Ca i AL-løsning.

12 laboratorier returnerte analyser av Ca (Fig. 7). 2.1% av Ca-AL resultatene ligger utenfor grensen på  $\pm 10\%$  av medianverdien. Avvikene synes i hovedsak å skyldes systematiske feil.

33.4% av målingene i AL-løsningene (Fig. 11) ligger utenfor grensen på  $\pm 5\%$  av medianverdi. Laboratorium nr.3 måler systematisk for lave verdier på begge prøvene. Laboratoriene nr.1 og 5 har systematisk henholdsvis for lave og for høge verdier som faller utenfor figuren.

#### K-HNO<sub>3</sub>.

11 laboratorier returnerte analyser av K-HNO<sub>3</sub> (Fig. 8). 29.5% av målingene ligger utenfor grensen på  $\pm 10\%$  av medianverdien. Spredningen på resultatene laboratoriene imellom viser at det er systematiske feil som dominerer, men at tilfeldige feil også forekommer (laboratorium nr. 3 på prøve C/D). Laboratorium nr.8 måler systematisk for lave verdier på alle prøvene og resultatene ligger utenfor figurene.

#### Cu-EDTA og Cu i EDTA-løsning.

9 laboratorier returnerte analyser av Cu-EDTA (Fig. 9). 13.9% av målingene ligger utenfor grensen på  $\pm 10\%$  av medianverdien. Spredningen i resultatene laboratoriene imellom skyldes i hovedsak systematiske feil. Laboratorium nr.8 måler systematisk lave verdier på alle prøvene, hvorav 3 er utenfor akseptable avviksgrenser.

38.9% av målingene i EDTA-løsningene (Fig. 12) ligger utenfor grensen på  $\pm 5\%$  av medianverdi. Laboratoriene nr.5 og 6 måler systematisk for høge verdier på begge løsningene, mens laboratoriene nr. 8 og 9 systematisk måler for lave verdier..

**Tabell 1.** De enkelte laboratoriers analyseresultater.  
Volumvekt, glødetap og pH.

Lab.nr.	Volumvekt (kg/l) *				Lab.nr.	Glødetap (%)				Lab.nr.	pH			
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
1	0,84	1,24	1,04	1,48	1	14,5	5,5	6,7	2,8	1	6,00	5,60	5,90	6,40
2	0,75	1,05	0,89	1,37	2	14,6	5,4	6,8	3,0	2	6,02	5,60	5,89	6,64
3	0,81	1,04	0,91	1,36	3	14,5	5,7	6,4	2,9	3	5,90	5,60	5,90	6,70
4	0,79	1,09	0,93	1,38	4	14,3	5,2	6,7	2,8	4	5,96	5,55	5,89	6,67
5	0,67	1,02	0,88	1,28	5	-	-	-	-	5	6,02	5,62	5,95	6,49
6	0,81	1,13	0,94	1,48	6	14,6	5,7	6,5	2,5	6	6,00	5,60	5,90	6,70
7	0,76	1,07	0,92	1,35	7	14,6	5,5	6,8	3,1	7	5,80	6,30	5,90	6,70
8	0,85	1,25	1,06	1,52	8	15,4	5,8	7,4	3,5	8	6,00	5,60	5,90	6,70
9	0,86	1,22	1,04	1,48	9	14,6	5,3	6,3	2,9	9	5,98	5,66	5,97	6,50
10	0,85	1,16	0,99	1,47	10	14,6	5,5	6,9	2,9	10	5,96	5,49	5,87	6,62
11	0,85	1,10	0,93	1,46	11	-	-	-	-	11	5,82	5,50	5,77	6,60
12	0,77	1,08	0,93	1,40	12	14,6	5,4	6,6	3,0	12	6,00	5,60	5,90	6,64
Snitt	0,80	1,12	0,96	1,42	Snitt	14,63	5,50	6,71	2,94	Snitt	5,96	5,64	5,90	6,61
Median	0,81	1,10	0,93	1,43	Median	14,60	5,50	6,72	2,94	Median	5,99	5,60	5,90	6,64
Std.	0,05	0,08	0,06	0,07	Std.	0,27	0,18	0,29	0,24	Std.	0,07	0,20	0,05	0,10
Min	0,67	1,02	0,88	1,28	Min	14,30	5,20	6,32	2,50	Min	5,80	5,49	5,77	6,40
Maks	0,86	1,25	1,06	1,52	Maks	15,40	5,80	7,40	3,50	Maks	6,02	6,30	5,97	6,70
CV(%)	6,60	6,72	6,11	4,80	CV(%)	1,87	3,35	4,27	8,21	CV(%)	1,21	3,60	0,78	1,44

\* Volumvekt lab., ikke omregnet til naturlig lagring.



**Tabell 2.** De enkelte laboratoriers analyseresultater.  
A, B, C og D: P-AL og K-AL (mg/kg tørrstoff).

I og II: P og K i AL-løsning (mg/l). Utheva tall har en verdi som avviker med mer enn +/- 50% fra medianverdi og er ikke med i beregningen av gjennomsnitt, standardavvik og CV(%).

Lab.nr.	P-AL (mg/100 g)				P (mg/l)				K-AL (mg/100 g)				K (mg/l)	
	A	B	C	D	I	II	A	B	C	D	I	II		
1	22,6	13,3	4,8	46,5	12,0	5,0	1	21,0	10,2	13,5	5,8	6,3	2,0	
2	24,8	14,2	4,0	49,8	12,3	5,0	2	19,6	9,8	13,7	4,0	6,0	2,1	
3	24,1	14,6	4,1	52,2	12,2	4,8	3	18,5	10,0	13,3	4,6	5,8	2,4	
4	24,9	13,9	3,9	48,1	12,2	5,0	4	18,7	9,8	13,4	4,2	6,1	2,1	
5	29,4	11,4	4,0	39,0	12,3	4,9	5	20,1	9,5	14,0	3,8	6,5	2,0	
6	24,8	13,2	3,7	51,7	12,5	4,8	6	20,4	10,4	14,5	4,4	6,2	2,0	
7	25,5	14,7	4,3	54,4	12,9	5,2	7	18,2	9,5	13,6	3,8	6,1	1,9	
8	11,4	7,6	0,1	25,2	9	4,4	8	17,2	8,4	12,2	3,4	5,6	1,8	
9	28,8	16,0	4,9	54,0	12,9	5,2	9	18,4	9,8	13,7	4,4	-	-	
10	25,9	15,8	5,1	54,8	12,4	5,1	10	19,7	11,0	14,6	5,6	6,2	2,0	
11	22,7	13,6	3,6	52,2	12,3	5,0	11	18,7	9,9	13,9	4,3	6,2	2,0	
12	27,4	14,4	3,9	54,2	12,9	5,2	12	19,4	10,4	14,3	5,0	6,1	2,0	
Snitt	25,5	14,1	4,2	50,6	12,4	5,0	Snitt	19,2	9,9	13,7	4,4	6,1	2,0	
Median	24,9	14,1	4,0	52,0	12,3	5,0	Median	19,1	9,8	13,7	4,3	6,1	2,0	
Std.	2,12	1,22	0,49	4,49	0,30	0,14	Std.	1,02	0,61	0,61	0,69	0,23	0,14	
Min	11,4	7,6	0,1	25,2	9,0	4,4	Min	17,2	8,4	12,2	3,4	5,6	1,8	
Maks	29,4	16,0	5,1	54,8	12,9	5,2	Maks	21,0	11,0	14,6	5,8	6,5	2,4	
CV(%)	8,31	8,62	11,74	8,86	2,43	2,73	CV(%)	5,33	6,14	4,45	15,50	3,79	6,94	

**Tabell 3.**

De enkelte laboratoriers analyseresultater.

A, B, C og D: Mg-AL og Ca-AL (mg/kg tørrstoff).

I og II: Mg og Ca i AL-løsning (mg/l). Utheva tall har en verdi som avviker med mer enn +/- 50% fra medianverdi og er ikke med i beregningen av gjennomsnitt, standardavvik og CV(%).

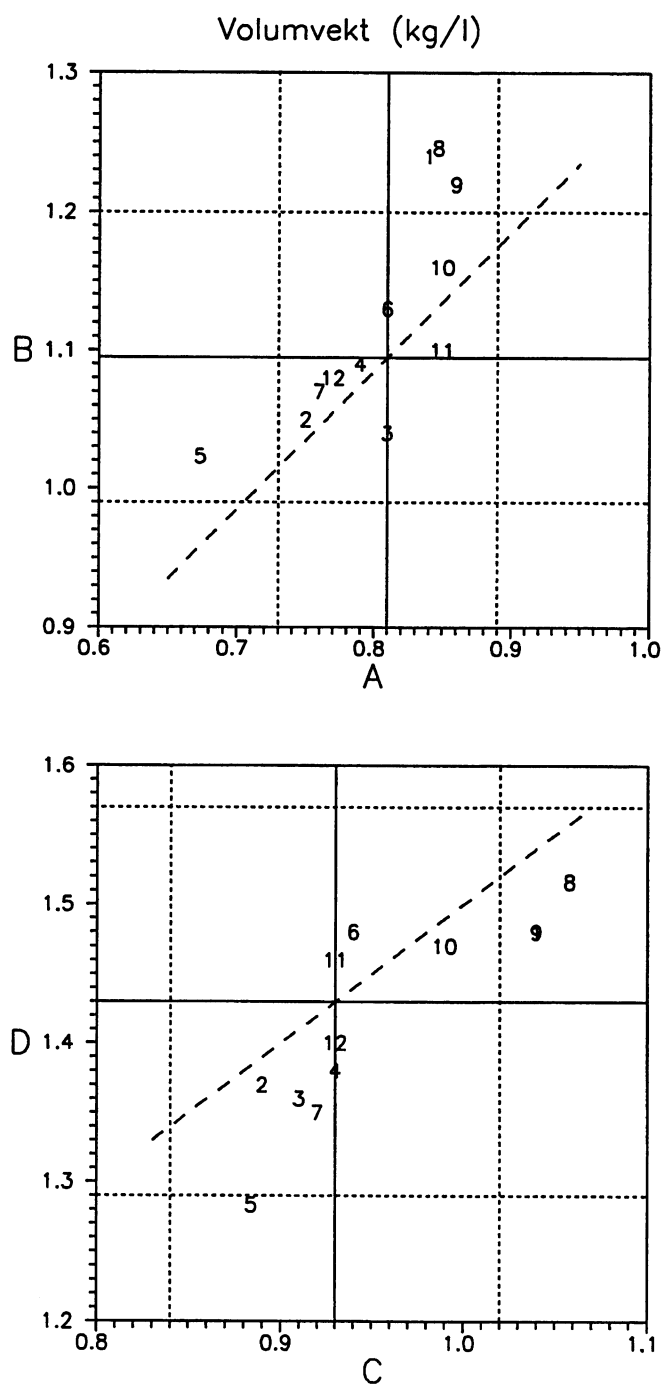
Lab.nr.	Mg-AL (mg/100 g)				Mg (mg/l)				Lab.nr.	Ca-AL (mg/100 g)				Ca (mg/l)	
	A	B	C	D	I	II	A	B		C	D	I	II		
1	17,5	8,5	14,4	24,8	1,9	5,0	380	105	175	360	27,2	7,5			
2	17,7	8,8	14,8	23,4	3,6	10,0	408	117	189	352	45,3	12,3			
3	16,7	8,6	14,2	22,7	3,2	9,6	408	113	183	337	40,2	10,7			
4	16,5	8,7	14,2	24,1	3,6	10,0	402	117	182	371	45,2	12,1			
5	18,9	9,3	15,8	24,6	4,2	10,8	443	122	201	366	53,4	18,6			
6	16,9	9,4	15,0	23,5	3,7	10,3	408	129	201	372	46,3	129,0			
7	17,8	9,9	16,1	7,2	3,7	10,7	399	123	195	377	46,8	12,8			
8	15,5	7,9	13,6	21,1	3,2	9,4	397	117	172	353	47,9	13,4			
9	17,2	8,9	15,0	24,7	3,8	11,4	402	124	189	359	49,0	13,2			
10	17,2	9,7	15,4	25,4	3,9	10,8	401	123	189	374	46,8	13,0			
11	16,4	8,4	14,1	24,2	3,5	9,9	393	116	184	353	45,0	12,1			
12	17,2	9,3	15,3	27,1	3,6	10,1	388	119	187	394	46,0	12,5			
Snitt	17,1	9,0	14,8	24,1	3,6	10,3	402,4	118,7	187,3	364,0	46,5	13,1			
Median	17,2	8,8	14,9	24,2	3,6	10,1	401,5	118,2	188,0	362,8	46,2	12,7			
Std.	0,81	0,56	0,72	1,46	0,27	0,57	14,64	5,95	8,64	14,27	3,03	1,98			
Min	15,5	7,9	13,6	7,2	1,9	5,0	380,0	105,0	172,0	337,0	27,2	7,5			
Maks	18,9	9,9	16,1	27,1	4,2	11,4	442,9	129,0	201,2	394,0	53,4	129,0			
CV(%)	4,72	6,27	4,85	6,06	7,45	5,55	3,64	5,01	4,62	3,92	6,52	15,13			

**Tabell 4.** De enkelte laboratoriers analyseresultater.

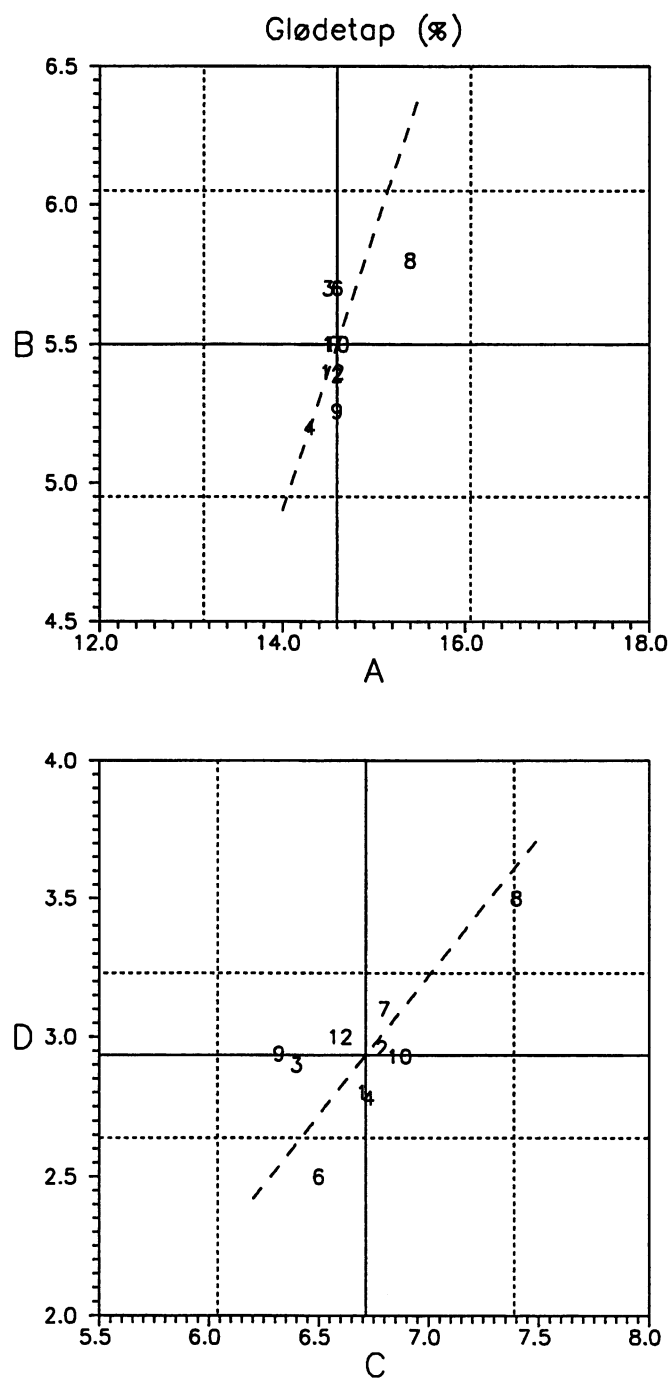
A, B, C og D: K-HNO<sub>3</sub> og Cu-EDTA (mg/kg tørrstoff).

I og II: Cu i EDTA-løsning (mg/l). Utheva tall har en verdi som avviker med mer enn +/- 50% fra medianverdi og er ikke med i beregningen av gjennomsnitt, standardavvik og CV(%).

Lab.nr.	K-HNO <sub>3</sub> (mg/100 g)				Lab.nr.	Cu-EDTA (mg/kg)				Cu (mg/l)	
	A	B	C	D		A	B	C	D	I	II
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
2	137,0	82,3	141,0	32,0	2	15,2	4,3	3,0	6,0	0,66	0,21
3	100,1	77,7	118,7	35,4	3	-	-	-	-	-	-
4	118,0	83,0	129,0	31,0	4	14,9	4,2	2,7	5,3	0,65	0,20
5	149,4	91,5	149,3	36,0	5	15,6	4,1	2,8	5,3	0,69	0,22
6	129,8	81,8	142,8	30,4	6	13,0	3,9	2,7	5,4	0,73	0,24
7	124,2	78,9	134,0	32,4	7	14,4	4,0	2,9	5,8	0,62	0,19
8	105,0	51,6	103,0	13,0	8	13,2	2,9	2,0	3,5	0,61	0,14
9	124,2	74,2	130,1	28,6	9	13,9	4,1	2,7	5,0	0,59	0,19
10	108,0	73,6	130,0	26,7	10	12,6	3,8	2,6	5,4	0,63	0,21
11	109,6	79,0	130,5	30,5	11	-	-	-	-	-	-
12	121,0	80,0	137,0	31,2	12	15,0	4,2	2,8	5,4	0,65	0,20
Snitt	120,6	77,6	131,4	31,4	Snitt	14,20	3,94	2,68	5,23	0,65	0,20
Median	121,0	79,0	130,5	31,1	Median	14,40	4,08	2,70	5,39	0,65	0,20
Std.	14,01	9,41	11,90	2,65	Std.	1,01	0,40	0,27	0,67	0,04	0,03
Min	100,1	51,6	103,0	26,7	Min	12,60	2,90	2,00	3,50	0,59	0,14
Maks	149,4	91,5	149,3	36,0	Maks	15,60	4,32	3,00	6,01	0,73	0,24
CV(%)	11,62	12,13	9,06	8,44	CV(%)	7,13	10,15	9,94	12,88	6,33	13,01

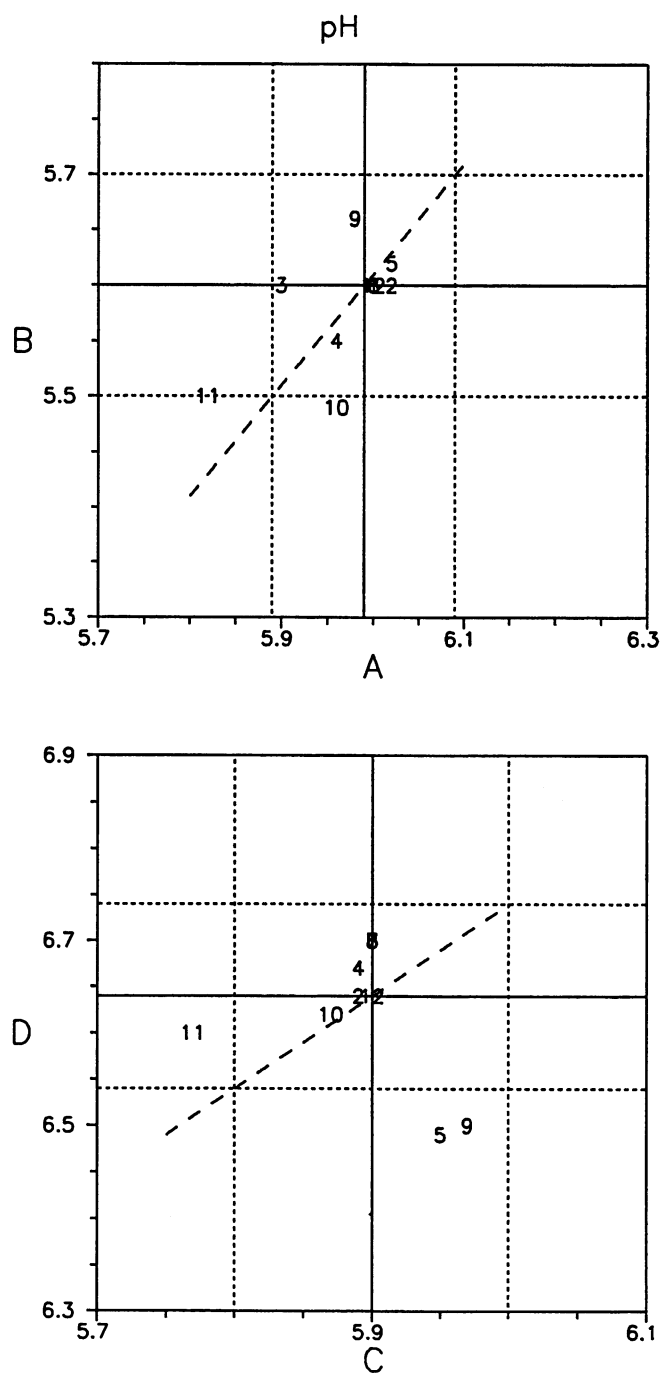


Figur 1. Volumvekt for jordprøvene A, B, C og D (kg/dm<sup>3</sup>).  
 Laboratoriene er vist med nummer.  
 Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp.

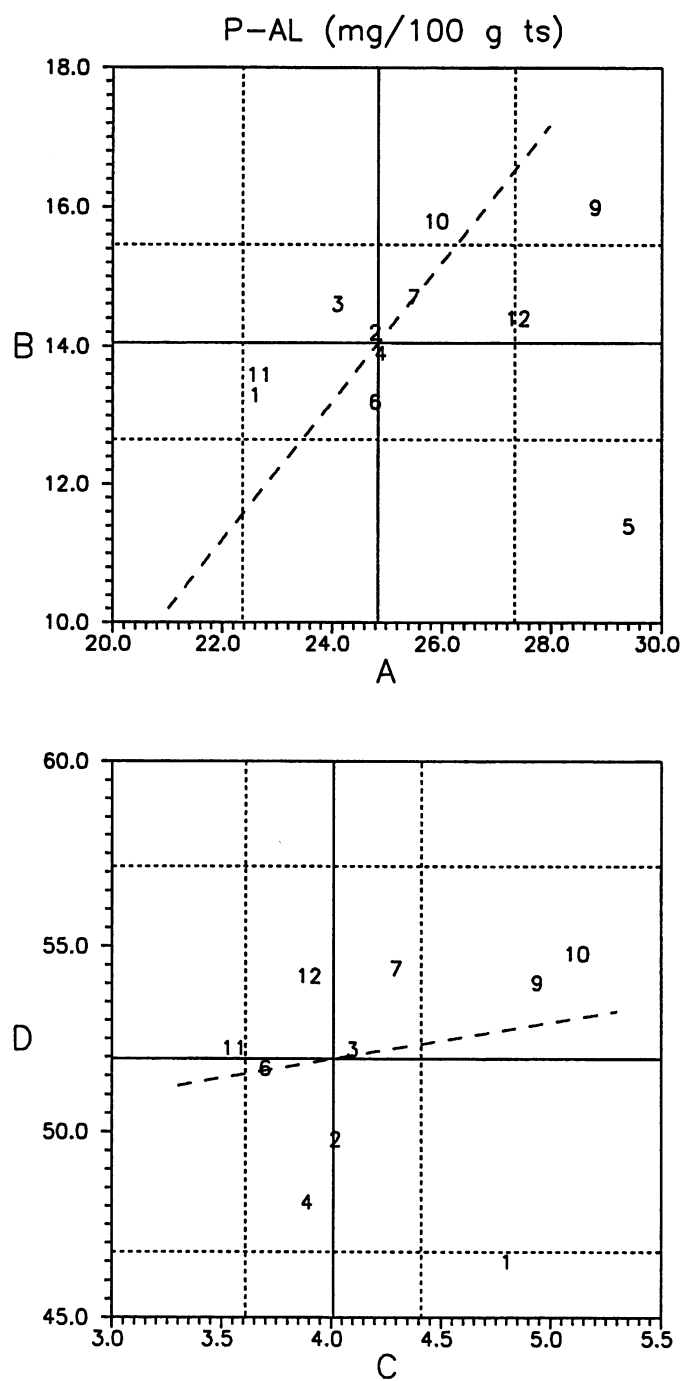


Figur 2. Glødetap for jordprøvene A, B, C og D (%).  
 Laboratoriene er vist med nummer.  
 Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp.

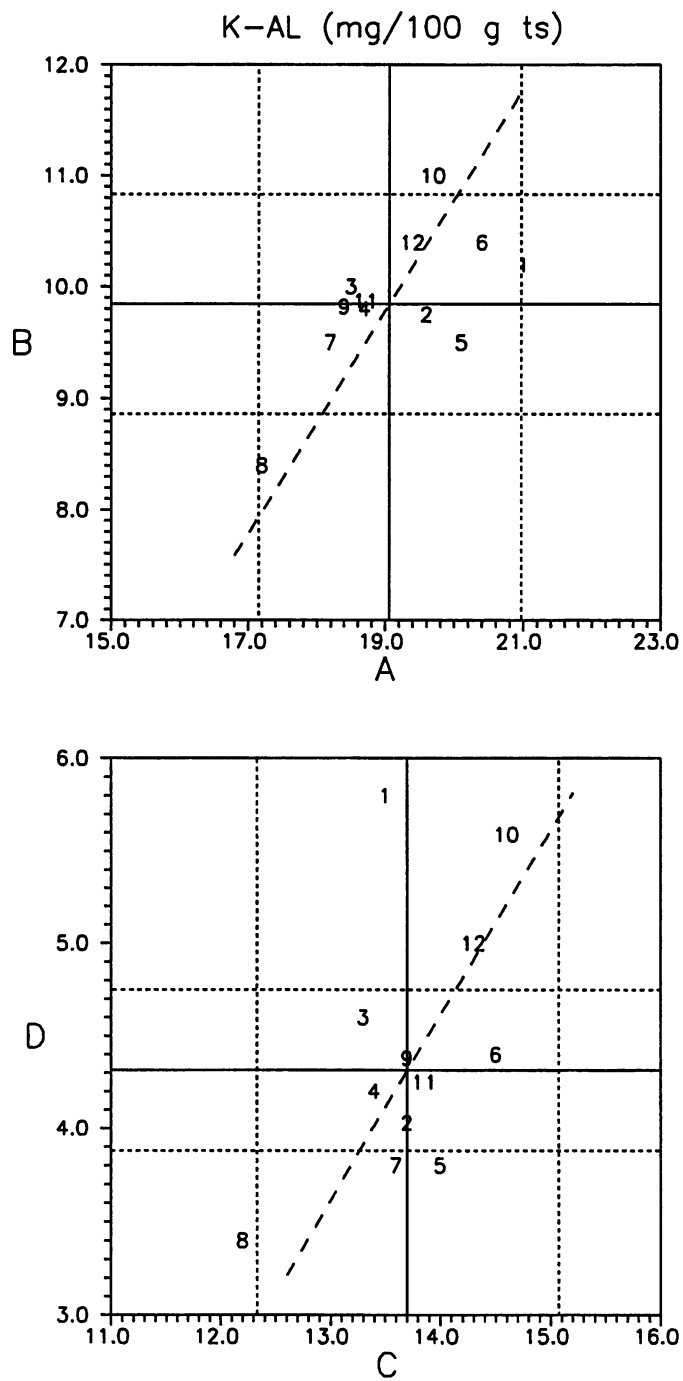




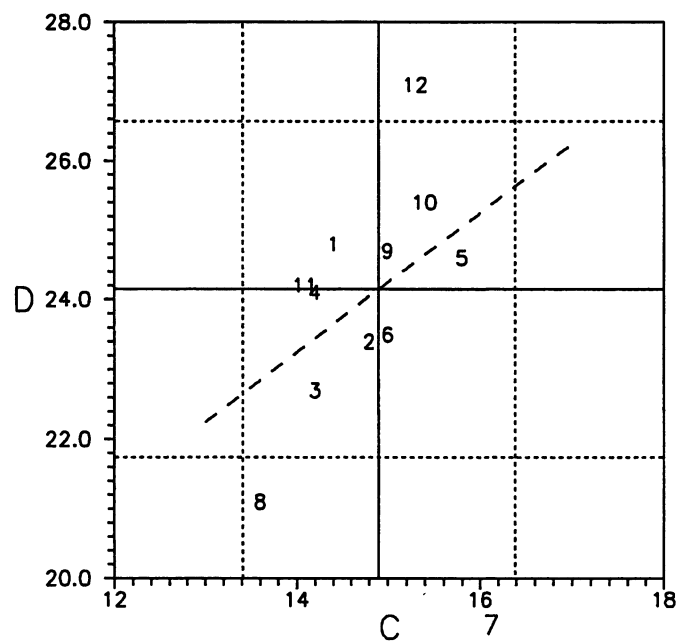
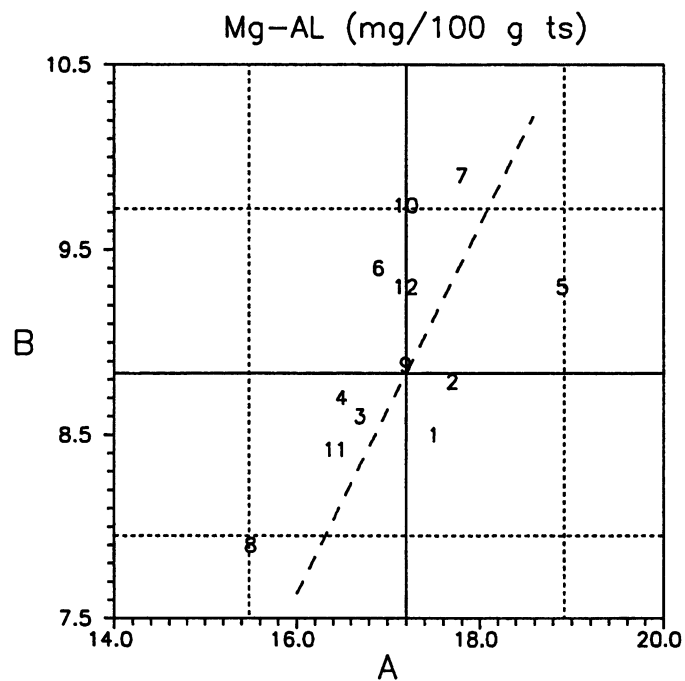
Figur 3. pH for jordprøvene A, B, C og D. Laboratoriene er vist med nummer. Median, +/- 0.1 enhet avvik og 1:1 linjene er trukket opp. Utenfor figurene: Lab. nr.7 figur A/B.



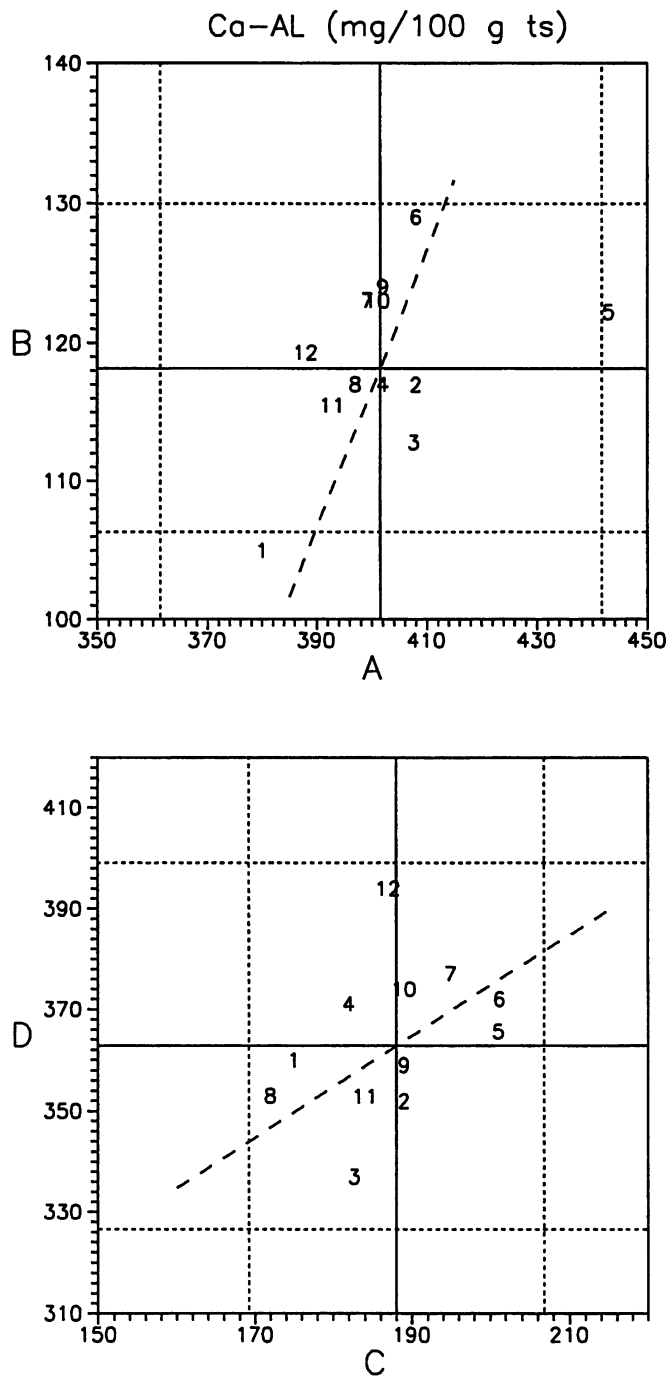
Figur 4. P-AL for jordprøvene A, B, C og D (mg/100 g). Laboratoriene er vist med nummer. Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp. Utenfor figurene: Lab. nr.5 figur C/D, lab. nr. 8 begge figurer.



Figur 5. K-AL for jordprøvene A, B, C og D (mg/100 g).  
 Laboratoriene er vist med nummer.  
 Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp.

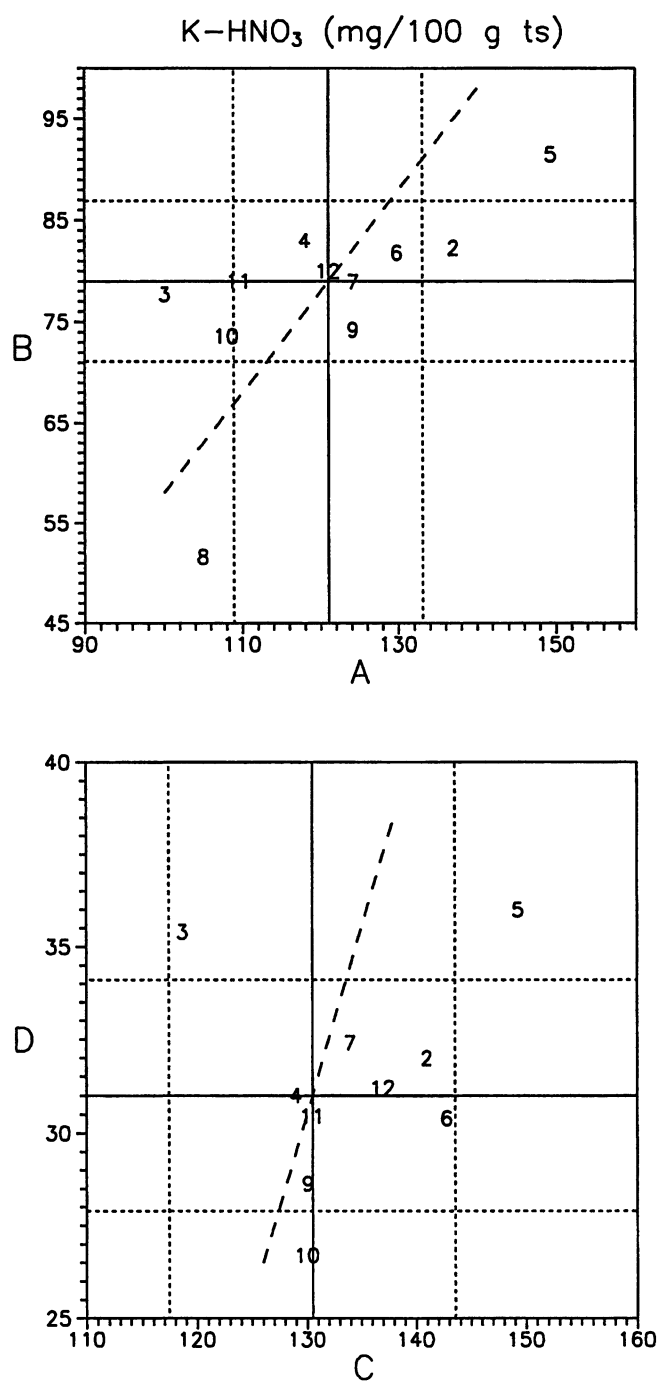


Figur 6. Mg-AL for jordprøvene A, B, C og D (mg/100 g). Laboratoriene er vist med nummer. Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp. Utenfor figurene: Lab. nr. 7 figur C/D.

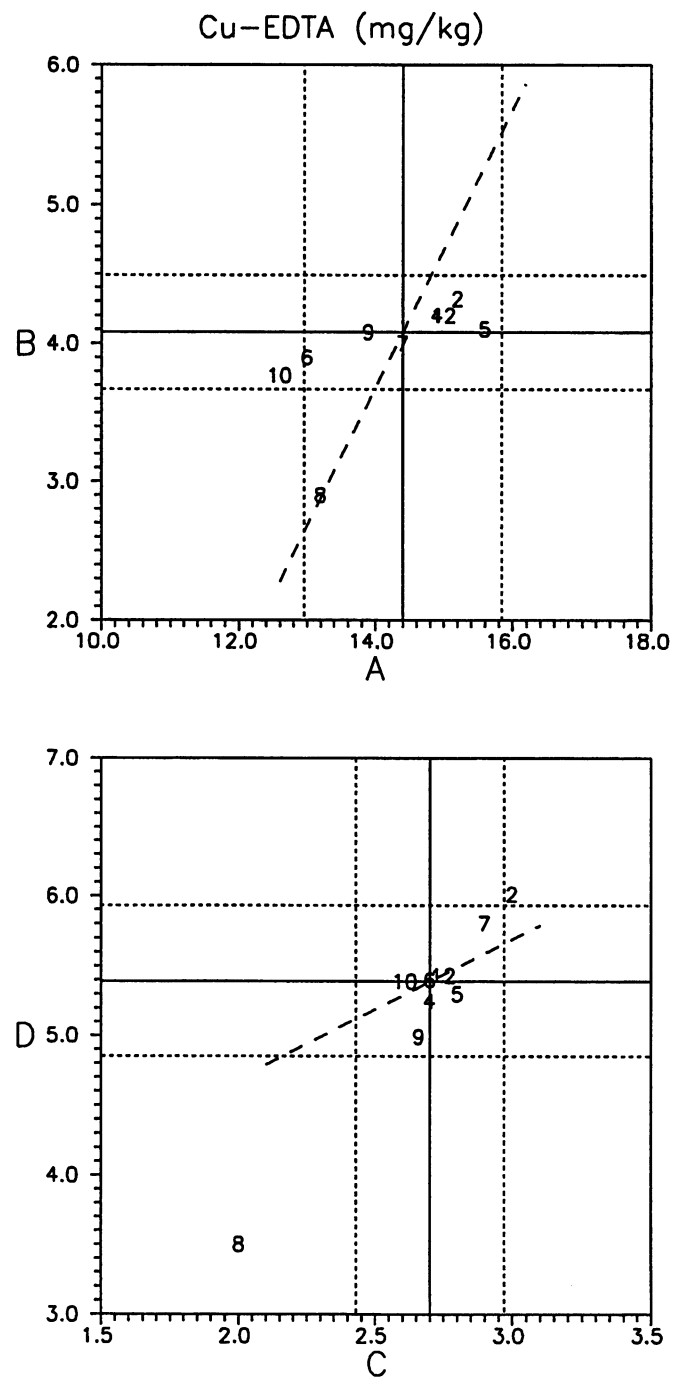


Figur 7. Ca-AL for jordprøvene A, B, C og D (mg/100 g).  
 Laboratoriene er vist med nummer.  
 Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp.

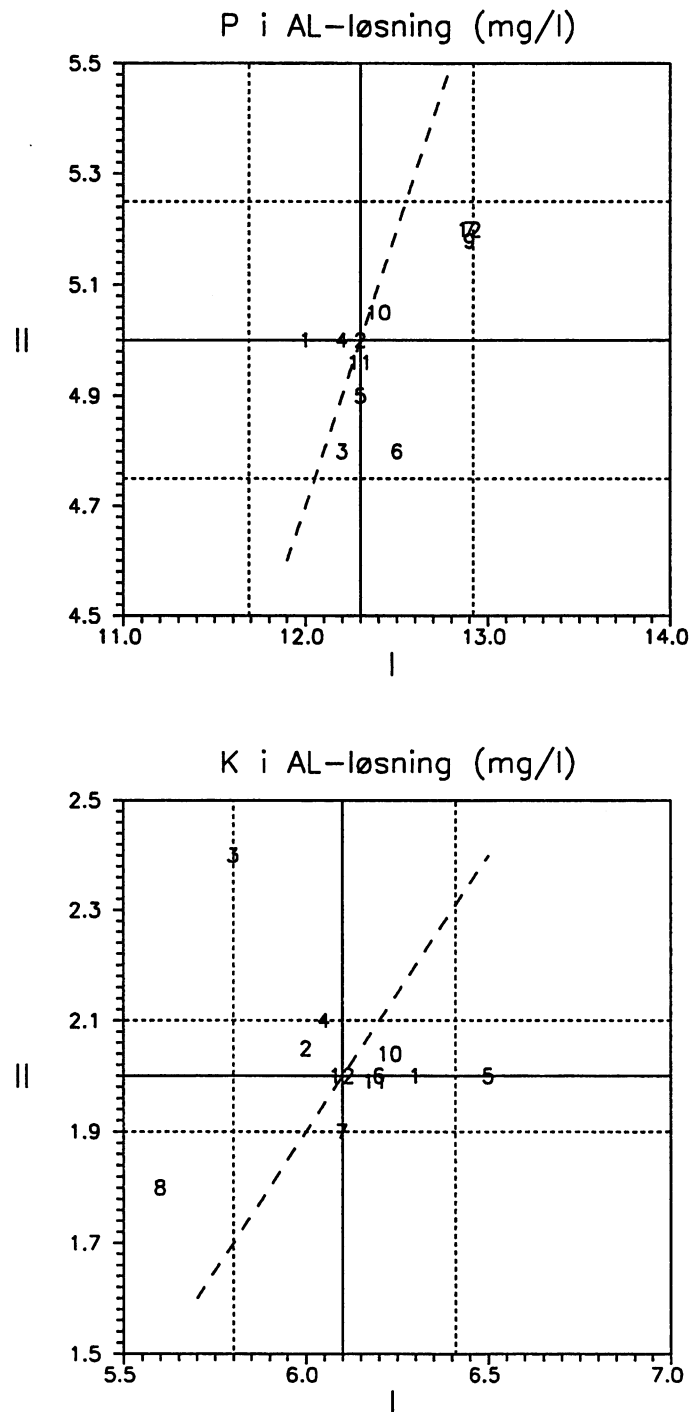




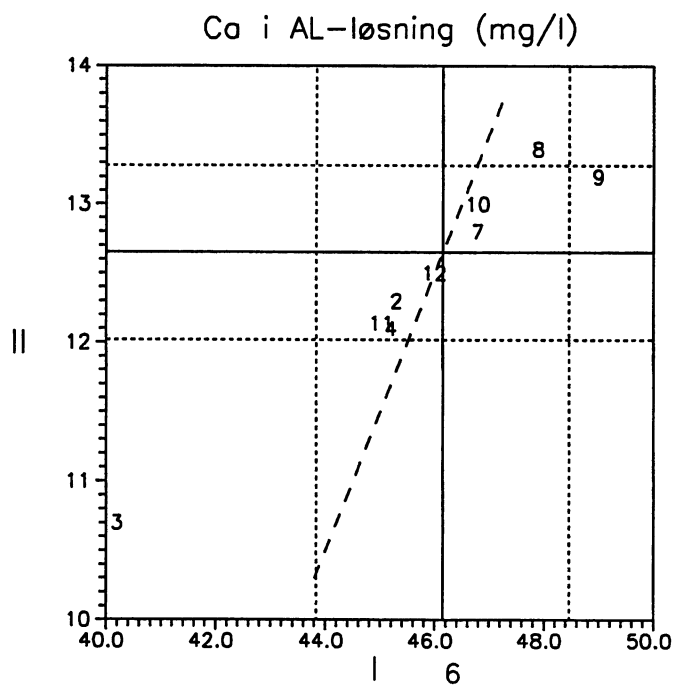
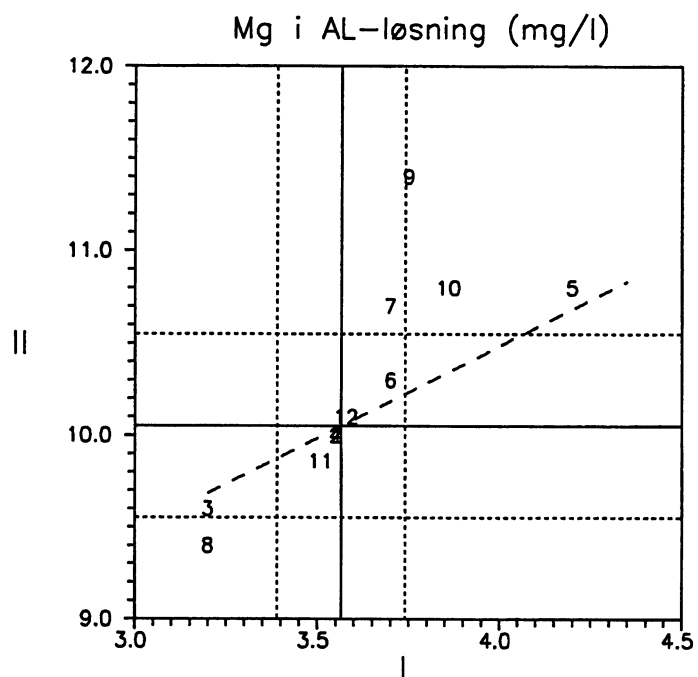
Figur 8. K-HNO<sub>3</sub> for jordprøvene A, B, C og D (mg/100 g). Laboratoriene er vist med nummer. Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp. Utenfor figurene: Lab.nr. 8 figur C/D.



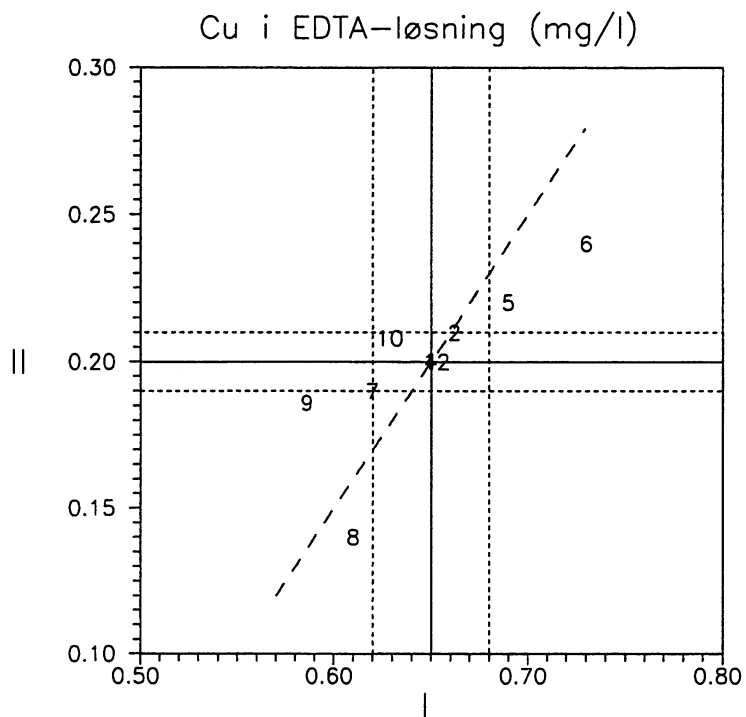
Figur 9. CU-EDTA for jordprøvene A, B, C og D (mg/kg).  
 Laboratoriene er vist med nummer.  
 Median, +/- 10% avvik og 1:1 linjene er trukket opp.



Figur 10. P og K i AL-løsning (mg/l). Laboratoriene er vist med nummer. Median, +/- 5% avvik og 1:1 linjene er trukket opp.



Figur 11. Mg og Ca i AL-løsning (mg/l). Laboratoriene er vist med nummer. Median, +/- 5% avvik og 1:1 linjene er trukket opp. Utenfor figurene: Lab. nr.1 begge figurer, lab. nr. 5 figur I/II.



Figur 12. Cu i EDTA-løsning (mg/l). Laboratoriene er vist med nummer. Median, +/- 5% avvik og 1:1 linjene er trukket opp.



Tabell 5. Laboratoriernes analysering i forhold til akseptable verdier på jord. \*, - og + angir resultater henholdsvis innenfor, under og over angitte grenser.

Lab.nr.	Volumvekt				Glødetap				pH				P-AL				K-AL				Mg-AL				Ca-AL				K-HNO3				Cu-EDTA				% under akseptabel grense	% over akseptabel grense	Sum % utenfor aksept. gr.
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D							
1	*	+	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7,1	14,2	21,3				
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	5,6	5,6				
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,1	3,1	6,2				
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0,0				
5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	18,8	15,5	34,3				
6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,8	0	2,8				
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8,3	5,6	13,9				
8	*	+	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	41,7	8,3	50,0				
9	*	+	+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,8	8,3	11,1				
10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8,3	8,3	16,6				
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,6	0	3,6				
12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	5,6	5,6				
% under aksept. gr.	3,4				2,5				10,4				12,5				8,3				6,3				2,1				15,9				11,1						
% over aksept. gr.	12,5				2,5				2,1				8,3				8,3				3,4				0,0				13,6				2,8						
Sum % utenfor aksept. gr.	15,9				5,0				12,5				20,8				16,6				9,7				2,1				29,5				13,9						

Tabell 6. Laboratoriernes analysering i forhold til akseptable verdier på AL-løsning og EDTA-løsning. \*, - og + angir resultater henholdsvis innenfor, under og over angitte grenser.

Lab.nr.	P		K		Mg		Ca		Cu		% under aksept. grense	% over aksept. grense	Sum % utenfor aksept. gr.
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
1	*	*	*	*	-	-	-	-	*	*	50	0	50
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0
3	*	*	*	+	*	*	*	*	*	*	37,5	12,5	50
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0
5	*	*	+	*	+	+	+	+	+	+	0	70	70
6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	30	30
7	*	*	*	*	*	+	*	*	*	*	0	10	10
8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80	0	80
9	*	*	*	*	+	+	+	*	*	*	12,5	37,5	50
10	*	*	*	*	+	+	*	*	*	*	0	20	20
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0
12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0
% under aksept. gr.	8,3		9,1		20,8		16,7		16,7				
% over aksept. gr.	0,0		9,1		29,2		16,7		22,2				
Sum % utenfor aksept. gr.	8,3		18,2		50,0		33,4		38,9				

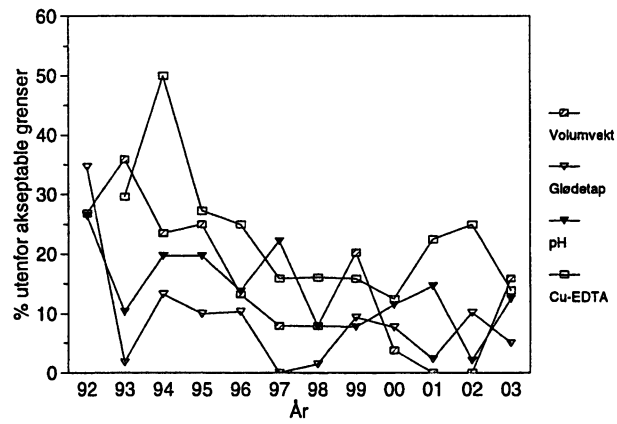
#### 4. KOMMENTARER TIL RESULTATENE

En vurdering av om ringtestresultatene er akseptable eller ikke må blant annet sees i sammenheng med bruksområde for dataene. Man kan akseptere større avvik fra "sann verdi" dersom dataene skal anvendes til gjødslingsveiledning enn om dataene skal anvendes til f.eks. forskning og miljøovervåking. De fleste laboratorier som analyserer jord utfører i dag også analyser til mange andre formål enn gjødslingsplanlegging. Ofte utføres vann og planteanalyser ved de samme laboratoriene. Kravet til kvalitet må derfor generelt settes meget høyt.

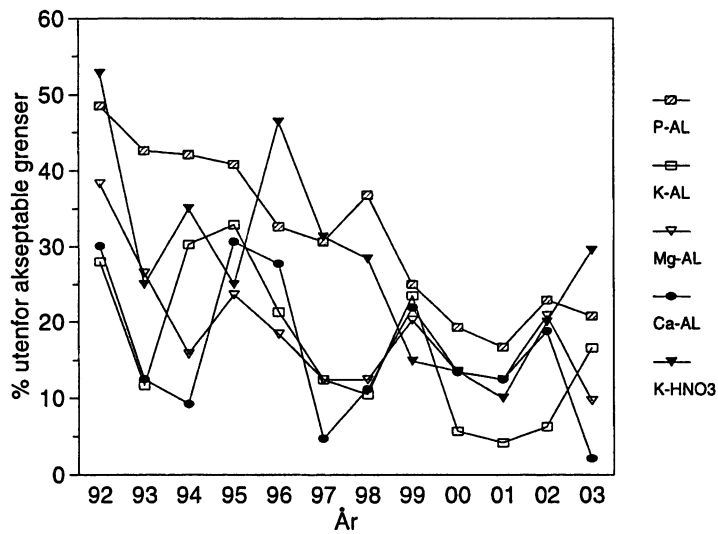
Resultatene på jordprøvene er vurdert ut fra medianverdi og akseptable grenser er angitt ut fra den. Det antas at medianverdi vil være meget nær "sann verdi" for metoden. En vurdering ut fra valgte akseptable grenser viser en del variasjon både innen laboratorier og mellom laboratorier. Det er i hovedsak systematiske feil som gir ulike analyseresultater laboratoriene imellom. 8 av jordanalysemålingene avvek med mer enn 50% av medianverdi. Dette er vesentlig flere ekstremavvik enn i de siste års ringtester, men 6 av disse skyldtes feilmålinger ved ett laboratorium (nr. 8).

Resultatene i ringtesten viser at totalt 14.2% av alle resultatene fra jordprøvene ligger utenfor angitte akseptable grenser. Til sammenligning hadde fjorårets test 13.4% av resultatene utenfor akseptable grenser. 31% av alle målinger utenfor akseptable grenser ble utført av laboratorium nr. 8. Dette laboratoriet har klart hatt stor innvirkning på den negative utviklingen i enkelte analyser sammenlignet med tidligere års tester. I årets test var 50% av målingene utenfor akseptable grenser utført av 2 laboratorier (nr. 5 og 8).

Sammenlignet med testen i 2002 er det samlet bedre målinger av glødetap, P-AL, Mg-AL, Ca-AL og Cu-EDTA. Alle andre målinger har noe større andel utenfor akseptable grenser enn målingene i 2002. Figurene 13, 14 og 15 gir en oversikt over hvor stor andel av målingene for de enkelte elementene i jordprøvene som faller utenfor akseptable grenser i perioden 1992 til 2003. Resultatene sett under ett viser en sterk forbedring gjennom perioden for de fleste elementer, og variasjoner mellom år kan blant annet skyldes jordprøvene som varierer fra år til år samt utskifting i laboratoriene som deltar i testene. Det er kjent at enkelte jordtyper er vanskeligere å analysere enn andre og i slike ringtester legges det stor vekt på å variere

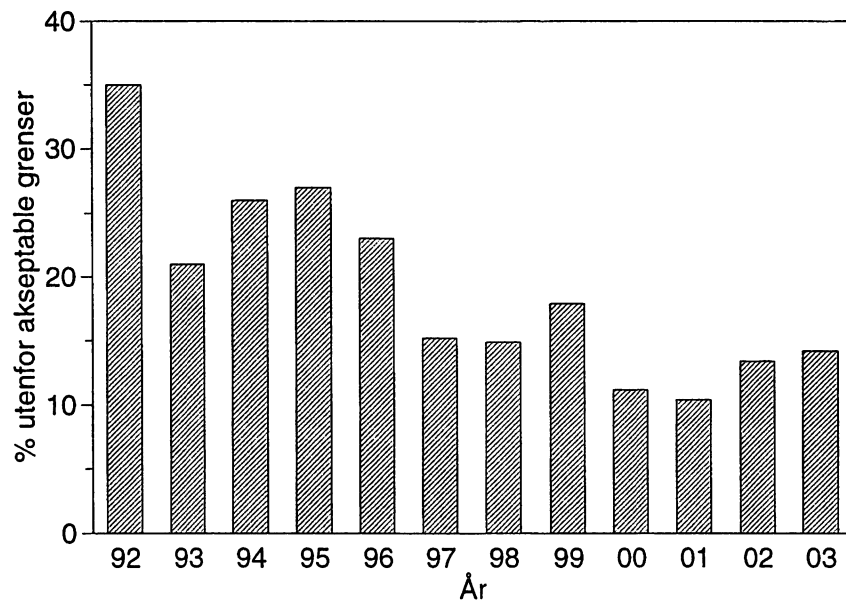


Figur 13. % utenfor akseptable grenser for volumvekt, glødetap, pH og Cu-EDTA.



Figur 14. % utenfor akseptable grenser for P-AL, K-AL, Mg-AL, Ca-AL og K-HNO3.

#### Alle jordanalyseresultater



Figur 15. Utviklingen i andel utenfor akseptable grenser for alle jordanalyseresultater samlet for hvert år.

jordtypene slik at laboratoriene får analysert et størst mulig spekter av jord som brukes i norsk landbruk. Med de relativt strenge avviksgrensene som anvendes ligger resultatene på et nivå (10-15% utenfor akseptable grenser) som man må akseptere på denne type analyser.

Enkelte laboratorier har imidlertid fortsatt så store avvik fra medianverdien for enkelte elementer at resultatene vil gi grunnlag for avvikende kalkings- og gjødslingsanbefalinger. Spesielt laboratoriene nr. 5 og 8 har skilt seg negativt ut i denne testen. Volumvekt er en meget viktig parameter i denne sammenheng først og fremst for at man i Norge korrigerer analysetall for jord når volumvekt ved naturlig lagring er mindre enn 1 kg/dm<sup>3</sup>. Resultatene angis da som mengde næringsstoff pr. volumenhet jord i stedet for pr. vektenhet jord. Avvikende målinger for volumvekt på jord med høyt innhold av organisk materiale vil derfor gi et feil grunnlag for gjødslingsplanleggingen selv om de kjemiske analysene ligger innenfor akseptable avviksgrenser. Volumvektsmålingene har vist en meget positiv utvikling over årene, men årets test viser igjen forholdsvis store avvik mellom laboratoriene.

I praktisk bruk vil man akseptere større avvik når analysetallene er høye enn når de er lave. Dette skyldes først og fremst viktigheten av å gi nok næring til plantene når jorda selv har små reserver, og at enkelte elementer er sterkere bundet og mindre tilgjengelig for plantene ved lave analysetall. Fosfor er et godt eksempel på dette. Som eksempel vises hvordan normgjødslingen justeres på mineraljord i Norge ved bruk av P-AL tall. Dette viser at selv små forskjeller i P-AL kan gi store utslag i gjødslingsmengde:

P-AL (mg/100g)	0-1	2	3	4	5-9	10-12	13-15	>15
Justering (%)	+100	+75	+50	+25	0	-25	-50	-75

For prøve B og C vil alle resultater innenfor angitte akseptable avviksgrenser gi samme gjødslingsanbefaling for P innen hver jordart. For høge analysetall, som f.eks. prøve D, vil resultatet fra laboratorium nr. 5 gi samme gjødslingsanbefaling som de andre målingene selv om avviket er mer enn 50% fra medianverdi. Hvorvidt resultater innen akseptable avviksgrenser vil føre til forskjellige P-anbefalinger eller ikke vil være sterkt avhengig av på hvilke P-AL nivå medianverdien ligger. Dette viser hvor vanskelig det kan være å sette grenser for hva som kan vurderes som akseptable avvik for analysetall som skal brukes til gjødslingsplanlegging. Analysetallene vurderes også etter forskjellige prinsipper avhengig av

hvilket element som vurderes, bl.a. ut fra ulike bindingsforhold og tilgjengelighet i jorda.

I årets test er det relativt store avvik laboratoriene mellom på de utsendte AL- og EDTA-løsningene. For laboratorium nr.8 synes det å være en sammenheng mellom avvik i målingene på løsningene og på jordprøvene for P, K og Mg. Dette kan skyldes feil i standardene som brukes til kalibrering av instrumentene. Laboratorier som har avvik i sine målinger må kontrollere sine rutiner nøye for å avdekke hva avvikene skyldes.

Laboratoriene ble bedt om å rapportere avvik i sine analyseprosedyrer i forhold til manualen "Metoder for jordanalyser". Noen laboratorier rapporterte om avvik i sine prosedyrer, men det er vanskelig ut fra testen å si om dette påvirker analyseresultatene. Det anbefales imidlertid laboratoriene å anvende prosedyrene slik de er beskrevet i manualen.

Flere undersøkelser har vist at bruk av ICP gir noe høyere analyseverdier av P-AL enn bruk av spektroskopi. Generelt er dette markert der innholdet av organisk materiale i jorda er høyt og dermed innholdet av organisk P i ekstraktene. I årets test opplyser 3 laboratorier at de måler P ved bruk av ICP. Alle 12 målingene ligger høyere enn medianverdiene og 5 av disse utenfor 10%-grensen. Laboratoriene må være klar over dette avviket som skyldes at ICP måler andre former av P i ekstraktet i tillegg til ortho-fosfat. Undersøkelser har vist at ICP-målinger av P i jordekstrakter kan ligge av størrelsesorden 10-20% høyere enn P målt med spektroskopi pga. måling av organiske P-forbindelser i tillegg til de uorganiske som kan være tilgjengelig for plantene. Det beste ville være om alle laboratoriene målte P spektrofotometrisk. I vurderingen av P-AL burde ICP-målingene vært skilt ut fra det resterende tallmaterialet. I figur 4 er imidlertid alle data slått sammen.

Analysemetoden er viktig når utviklingen i næringsstatus på en gård skal vurderes ut fra gjentatt prøvetaking med flere års mellomrom. Analysemetoden er spesielt viktig for måling av P. En god regel er at laboratoriene oppgir til brukerne på hvilken måte næringsstoffene er målt (både ekstraksjonsmetode og metode for måling av elementene) slik at grunnlaget for sammenligningen kan vurderes best mulig.

9 laboratorier har oppgitt jordartsnavn på jordprøvene. Det er en stor fordel om alle laboratoriene skaffer seg kompetanse på jordartsbestemmelse ikke minst på grunn av korrekt

omregning av volumvekt fra laboratoriemåling til volumvekt ved naturlig lagring. Med trening kan jordart bestemmes meget bra visuelt ut fra en bestemmelsesnøkkel ved å kjenne på jorda. De 4 jordprøvene var innen følgende hovedklasser: Mellomleire (A og C), lettleire (B) og sand (D). Ca. 72% hadde klassifisert korrekt på hovedklasser, mens ca. 30% også hadde brukt tilleggsklasse "siltig" korrekt på prøvene A og C. Prøve A ligger på grensen mellom lettleire og mellomleire og det er vanskelig visuelt å plassere den i riktig hovedklasse.

Det er viktig at laboratorier som har fått avvikende resultater nøye gjennomgår sine rutiner og aktivt prøver å finne årsakene til dette. Det er viktig å følge de analyseforskrifter som er utarbeidet. Det anbefales også at det brukes kontrolljord ved laboratoriene og at prøver fra denne inngår i de ulike analyseseriene.

## 5. SAMMENDRAG

En ringtest for jord ble gjennomført vinteren 2003 med deltakelse av 12 laboratorier i Norge og Sverige. 4 jordprøver ble analysert for volumvekt, glødetap, pH, P-AL, K-AL, Mg-AL, Ca-AL, K-HNO<sub>3</sub> og Cu-EDTA. I tillegg ble det analysert 2 AL-løsninger med tilsatte mengder P, K, Mg og Ca og 2 EDTA-løsninger med tilsatte mengder Cu.

Resultatene ble vurdert i forhold til akseptable avvik fra medianverdi på jordprøvene og AL-løsningene. Sammenlignet med testen i 2002 er det samlet bedre målinger av glødetap, P-AL, Mg-AL, Ca-AL og Cu-EDTA. Alle andre målinger har noe større andel utenfor akseptable grenser enn målingene i 2002. Totalt 14.2% av alle resultatene på jordprøvene ligger utenfor angitte akseptable grenser. Med de relativt strenge avviksgrensene som anvendes ligger resultatene på et nivå (10-15% utenfor akseptable grenser) som man må akseptere på denne type analyser. Totalt sett har to laboratorier mer enn 25% av sine jordanalyseresultater utenfor akseptable grenser og står for 50% av alle ikke akseptable avvik. Avvik laboratoriene i mellom skyldes i hovedsak systematiske feil, men tilfeldige feil forekommer også.

Noen få laboratorier har så store avvik fra medianverdien for enkelte elementer at resultatene vil gi grunnlag for avvikende kalkings- og gjødslingsanbefalinger.