

Planter

God reproducerbarhed af jordanalyser

En undersøgelse af udtagningstidspunktet for jordprøver viser, at Rt, Pt, Kt og Mgt ikke ændrer sig i forhold til udtagningstidspunktet og at reproducerbarheden generelt er god.

Analyse | 19. juli 2022

Antal sidebesøg: 33



Sammendrag og konklusion

SAGRO har i samarbejde med SEGES Innovation gennemført en undersøgelse, hvor der blev udtaget 4 jordprøver i hver af 4 marker som punktprøver. Prøveudtagningen blev gentaget 5 gange fra september til februar. Prøverne blev efter hvert prøvetagningstidspunkt indsendt til laboratoriet (Agroblab) og analyseret for Rt, Pt, Kt, Mgt. Med prøverne blev indsendt 4 jordprøver fra SEGES ringanalyser med kendte værdier af analyserne.

Resultatet viser, at laboratoriet ramte samme gennemsnit af de 4 ringanalyser ved alle analysetidspunkter, og at resultatet lå tæt på de kendte værdier fra ringanalyserne. Ligeledes ramte laboratoriet også samme gennemsnit for de 16 jordprøver udtaget i de 4 marker for hvert analysetidspunkt. Dog viser både ringanalyser og prøver fra markerne en systematisk forskel i fosfortallet mellem forskellige analysetidspunkter. Forskellen på hverken Rt, Pt, Kt eller Mgt var ikke signifikante mellem prøvetagningstidspunkterne.

Den samlede usikkerhed på en enkelt analyse er udtrykt ved standardafvigelsen mellem den aktuelle analyse og gennemsnittet af prøvens analyseresultat for de 5 prøvetagningstidspunkter.

Tabel 1. Standardafvigelse på forskellen mellem den enkelte analyse og gennemsnittet af de 5 udtagningstidspunkter

Analyseparameter	Rt	Pt	Kt	Mgt
Standardafvigelse	0,27	0,50	0,81	0,55

Generelt er sikkerheden på analyserne god nok til at sige noget om niveauet i marken (om prøven viser et kritisk lavt, lavt, middel, højt eller meget højt indhold). På en ejendom, hvor der tages flere prøver, er sikkerheden på gennemsnittet af analyserne god.



Baggrund for metodeundersøgelsen af jordprøver

SAGRO har i samarbejde med SEGES Innovation gennemført en metodeundersøgelse for at belyse sikkerheden på jordanalyser udtaget på forskellige tidspunkter over efterår og vinter.

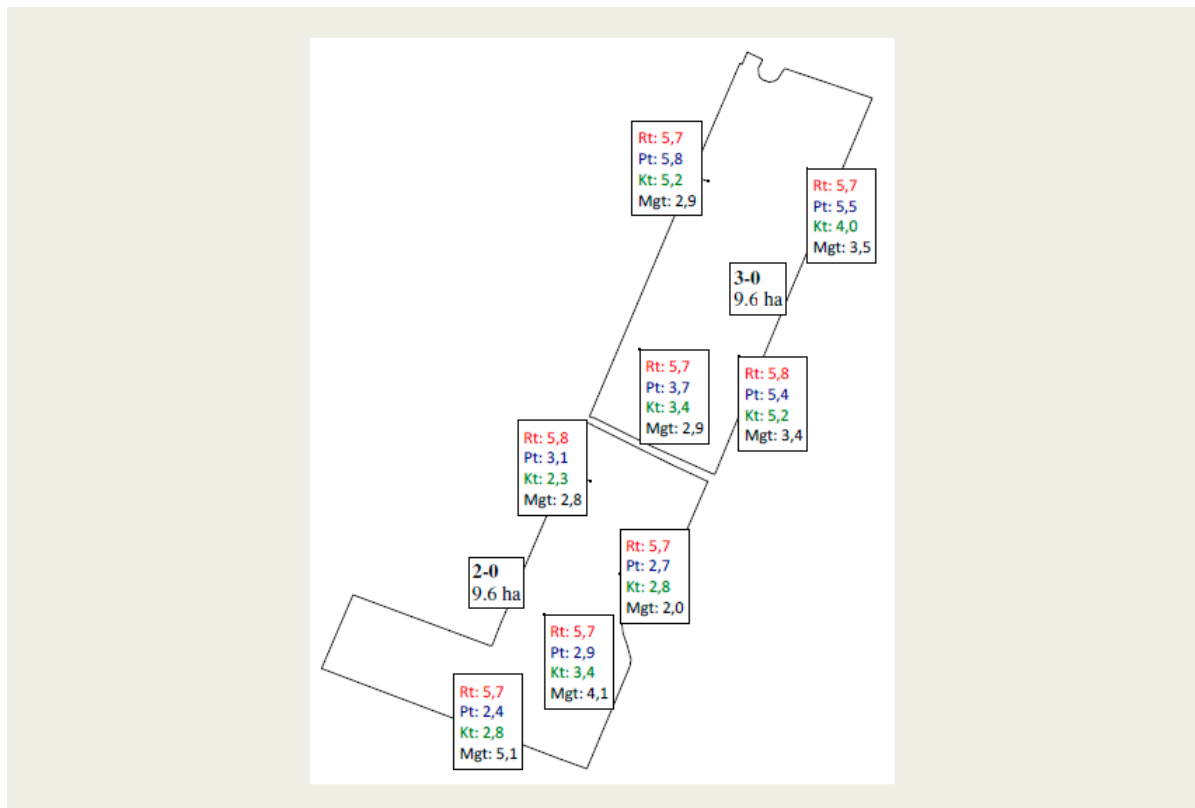
Baggrunden for undersøgelsen er et ønske om at kunne vurdere den samlede usikkerhed på en jordanalyse. Et bidrag til usikkerheden er variationen i f.eks. reaktionstallet indenfor det område prøvefeltet omfatter. Selvom hver prøve består af flere delprøver (normalt 16 stik), vil der alligevel være en usikkerhed tilbage. Et andet bidrag til usikkerheden er usikkerhed på laboratorieanalysen. Et tredje bidrag til usikkerheden er, at hvis jordprøver udtages på forskellige tidspunkter fra efterår til vinter, kan det have en systematisk påvirkning af analyseresultatet.

Sikkerheden på udtagning og laboratorieanalysen er tidligere beskrevet i rapporten: "[Jordanalyser – kvalitet og anvendelse](#)", DCA rapport nr. 002 · december 2011".

Metode til udtagning af jordprøver

På én ejendom er udtaget 4 jordprøver pr. mark i 4 marker. Prøverne er udtaget med GPS som punktprøver. Prøverne er således udtaget som gennemsnit af 16 stik på en linje på 10 meter omkring positionen på prøvepunktet. Prøvelinjen skal mindst afvige 45 grader fra agerretningen. Prøverne er udtaget til 20-25 cm med jordprøveudtageren Wintex 1000 og spyddets udvendige diameter er 18 mm. Alle 16 stik har kunne rummes i emballagen, og er således ikke neddelt yderligere.

Prøveudtagningen er gentaget 5 gange. De samme positioner for hver prøve er forsøgt ramt ud fra GPS-koordinaterne.



Figur 1. Resultatet af ét prøveudtagningstidspunkt for 2 marker

Efter hver prøveudtagning er prøverne sendt til analyse hos Agrolab for Rt, Pt, Kt, Mgt. For at tjekke laboratoriet er medsendt 4 jordprøver, der indgår i SEGES ringanalyseprogram for løbende at tjekke, om laboratorierne rammer det rigtige niveau.





Billede 1. Jordprøverne i undersøgelsen er udtaget af SAGRO med en Wintex 1000 jordprøveudtager. Foto: Jakob Milolajewicz.

Resultat af ringanalysen af jordprøverne og af udtagningstidpunktet

Resultatet af jordprøver fra ringanalyserne, hvor de "rigtige" værdier kendes fra mange analyse på samme tørrede jordprøve, viser, at analyserne er stabile over de 5 tidspunkter, som prøverne er indsendt på. Fosfortallet og magnesiumtallet viser dog en relativ stor variation. Den systematiske variation på Fosfortallet er velkendt. En systematisk variation på laboratoriet er, hvis der er forskelle i analyseresultatet på et større antal prøver mellem forskellige analysedage eller batch. En sådan forskel kan skyldes forskelle i temperaturer, personale mv.

Tabel 2. Resultat af ringanalyser. For hvert tidspunkt er analyseret 4 tørrede jordprøver. Hver af de 4 jordprøver ved hver analyserunde stammer fra neddeling af en "stamprøve", der anvendes til ringanalyser

	Antal	Rt	Pt	Kt	Mgt
September	4	6,7	3,1	14,2	5,2
Oktober	3	6,8	3,2	14,2	4,9
November	4	6,8	3,0	13,7	4,6
December	4	6,8	3,1	17,5	5,9
Februar	3	6,8	3,7	15,0	4,9
"Rigtige værdier" ¹		6,7	3,7	16,2	5,6

1) "Rigtige værdier" er et gennemsnit af mange analyser i ringanalyserne



Der er således ikke noget, der ud fra resultater af ringanalyserne tyder på, at der har været en systematisk forskel i analyseresultater på laboratoriet mellem de enkelte analysetidspunkter. Forskellen for både Pt, Kt, og Mgt udgør dog op til 20-25 pct. af middelværdien.

Resultatet af analyser fra de 16 jordprøver, der er udtaget pr. runde, er vist i tabel 3. Som gennemsnit af de 16 analyser er resultaterne af Rt, Pt, Kt og Mgt rimelig stabile over tid, og der ses ingen entydig udvikling i analyserne fra september til februar. Fosfortallet og magnesiumtallet viser dog en ret stor variation mellem de forskellige udtagingsrunder.

Tabel 3. Gennemsnit af 16 jordanalyser, der er udtaget på forskellige tidspunkter efterår og vinter

Udtagning	Antal prøver	Rt	Pt	Kt	Mgt
September	16	5,8	3,9	3,3	3,2
Oktober	16	5,8	3,4	3,4	2,7
November	16	5,8	3,1	3,4	2,8
December	16	5,9	3,0	3,3	3,5
Februar	16	5,8	3,8	3,8	3,2

Usikkerheden på enkeltanalyser af jordprøver

Den samlede usikkerhed på en enkelt analyse svarende til, at man udtager én jordprøve og analyserer den én gang på et vilkårligt tidspunkt, er beregnet. Beregningen er foretaget ved, at der for hver af de 16 jordprøver er beregnet en "sand" værdi som gennemsnit af de 5 analyse tidspunkter. For hver analyse er beregnet afvigelsen mellem den aktuelle analyse og gennemsnitsværdien. I tabel 3 er angivet spredningen på afvigelsen.

Tabel 4. Beregnet standardafvigelse på forskellen mellem hver analyse og gennemsnittet af 5 analyseværdier for samme jordprøve

Analyseparameter	Rt	Pt	Kt	Mgt
Standardafvigelse	0,27	0,50	0,81	0,55

Usikkerheden består af usikkerheden på udtagning og laboratorieanalysen. Nærværende undersøgelse kan ikke afdække, hvor meget der skyldes udtagning og hvor meget der skyldes analyse.

For reaktionstallet er standardafvigelsen beregnet til 0,27. Populært sagt svarer det til, at hvis der udtages 1 analyse 1 gang og analyseres 1 gang vil resultatet med 66 pct. sandsynlighed ligge inden for middelværdien +/- 0,27 og med 95 pct. sandsynlighed middelværdien +/- 2 x 0,27.

Selvom der er en relativ høj usikkerhed på analyserne, er sikkerheden stor nok til også på enkeltanalyseniveau til at fastslå det rigtige niveau af Rt eller næringsstoffet.

Hvis der udtages flere prøver i marken eller på ejendommen vil usikkerheden på gennemsnittet af disse prøver blive reduceret med tilnærmelsesvis kvadratroden af antal prøver. Hvis der f.eks. udtages 9 prøver, vil usikkerheden på det gennemsnitlige reaktionstal være 0,27/kvadratrod(9) lig med 0,09. Forbedringen af sikkerheden ved at udtage flere prøver forudsætter, at laboratorierne ikke har en systematisk fejl i analyserne, hvor nogle analysedage viser et afvigende resultat i gennemsnit af dagens prøver.



Kilde

Rubæk, G.H. og Sørensen, P. (2011): [Jordanalyser– kvalitet og anvendelse, DCA rapport nr. 002 · december 2011](#)

Emneord

[Gødningsplanlægning og -regler](#)

Vil du vide mere?



Leif Knudsen

Chefkonsulent, Gødskning

SEGES

lek@seges.dk

+45 2028 2583

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES Innovation P/S

Tlf. 8740 5000

Agro Food Park 15

Fax. 8740 5010

8200 Aarhus N

Email info@seges.dk

