

Notat

Foreløbig tolkningsvejledning for P-CaCl ₂ -analyser	Ansvarlig	CAL
	Oprettet	05-07-2023
	Side	1 af 2
Projekt: 2553. AP1 - Optimeret fosforudnyttelse i marken		

Foreløbig tolkningsvejledning for P-CaCl₂-analyser

Denne vejledning er foreløbig, idet der endnu ikke udbydes P-CaCl₂-analyser fra kommercielle laboratorier.

For arealer med overset fosforbehov (Lemming 2022a) har en metode, hvor man ekstraherer med kalciumklorid (CaCl₂), vist sig at være væsentligt bedre til vurdering af fosforbehov sammenlignet med fosfortallet (Lemming 2022b; Pedersen et al. 2023; Pedersen og Rubæk 2022).

For arealer, som er i risiko for overset fosforbehov, anbefales det derfor at få analyseret jordprøver for P-CaCl₂. Beskrivelse af analysemetoden er indsat længere nede.

Af tabel 1 fremgår den anbefalede tolkning af resultater af P-CaCl₂-analyser. Tolkningen er vurderet primært baseret på resultater fra Pedersen et al. (2023) og Lemming (2022), hvor der er lavet et større forsøgsarbejde med fokus på netop arealer med overset fosforbehov. Men hvor Pedersen et al. 2023 definerer én kritisk grænse, så er tolkningen i tabel 1 udvidet, blandt andet ud fra en vurdering af resultater fra Nawara et al. (2023) og Christensen et al. (2021).

Tabel 1. Tolkning af resultater fra P-CaCl₂-analyser.

P-CaCl ₂ -værdi (mg/kg)	Forventning vårbyg
Under 1	Stor risiko for udbyttetab, hvis der ikke tildeles fosfor.
1 til 1,4	Risiko for udbyttetab, hvis der ikke tildeles fosfor
Over 1,4	Der forventes ikke udbyttetab, selvom der ikke tildeles fosfor.

Denne foreløbige vejledning til tolkning vil blive revurderet i 2024, hvor der laves yderligere landsforsøg, der kan bidrage til at forstå brugen og tolkning af P-CaCl₂-analyser.

P-CaCl₂-grænser i litteraturen

Der er fundet tre studier, som har sat en kritisk grænse på P-CaCl₂-værdier. De kritiske grænser er i de tre studier sat således:

- Pedersen et al. (2023): 1 mg/kg (udgangspunkt i 90 % relativt udbytte)
- Nawara et al. (2017): 1,2 mg/kg (udgangspunkt i 95 % relativt udbytte)
- Christensen (2021): 1,7 mg/kg (udgangspunkt i 95 % relativt udbytte)

I alle tilfælde er de nævnte grænser baseret på forsøg med byg. I studiet af Nawara et al. 2017 er grænsen yderligere differentieret på afgrøder. Her er majs og sukkerroer sat til samme grænse som vårbyg, mens grænsen for kartofler er sat væsentligt højere.

Det bør bemærkes, at de tre forskellige studier har anvendt forskellige kriterier for fastsættelse af de kritiske grænser. Pedersen et al. 2023 har taget udgangspunkt i et lavere relativt udbytte end de to andre. Det betyder, at man har sat den kritiske grænse ud fra, at der skal opnås et større merudbytte for at en grænse vurderes kritisk. Det kan være en af årsagerne til, at den kritiske grænse bliver lavest i dette studie.

P-CaCl₂-analyser af 95 jordprøver fra marker i Himmerland og Nordjylland

I foråret 2023 er 95 jordprøver fra marker i primært Himmerland og Vendsyssel blev analyseret med P-CaCl₂-metoden. Markerne er valgt ud fra forventede høje indhold af Alox, hvilket kan give øget risiko for overset fosforbehov (Lemming 2022a; Pedersen og Rubæk 2022). Analyseresultaterne for P-CaCl₂ varierer fra 0,18 til 8,25 mg pr. ha med et gennemsnit på 1,1. 93 af 95 prøver ligger i intervallet 0,18 til 3 (middel = 0,94 mg/kg). En stor del af prøverne har således lave værdier jf. tolkningsvejledningen i tabel 1. Prøverne er imidlertid også udtaget i områder, hvor der kunne være mistanke om lave værdier (jf. forventede høje Alox-indhold), og der bør laves et sammenligningsgrundlag fra andre dele af landet.

AU metodebeskrivelse for fosforekstraktion med P-CaCl₂

2,50 g sigtet jord afvejes og opfugtes med 2 ml 0,01M CaCl₂ i 24 timer. Yderligere 23 ml 0,01M CaCl₂ tilsættes, og der rystes i to timer, hvorefter der centrifugeres ved 1800g i ti minutter. P-koncentration i supernatant måles spektrofotometrisk med "molybic blue"-farven. Metoden er beskrevet i Houba et al. 2000 og i den hollandske laboratorieretokol (NEN5704), men der er tilføjet et opfugtningsstep i forsøget på at minimere variationen mellem gentagelserne.

Referencer:

- Pedersen et al. 2023: Additional phosphorus intensity analysis needed to identify phosphorus requirement on acid sandy soils with high Olsen-P.
- Pedersen og Rubæk 2022: Vurdering af sandjorders evne til at sikre afgrøders fosforbehov med fokus på arealer i Nordjylland med moderate og høje fosfortal.
- Nawara et al. 2017: A comparison of soil tests for available phosphorus in long-term field experiments in Europe.
- Christensen, J. T. (2021): Improved utilisation of phosphorus in soil: Altering soil phosphorus dynamics by liming and use of cover crops. PhD-afhandling, Aarhus Universitet
- Lemming 2022a: [Arealer med overset fosforbehov: Vejledning om identifikation og gødskning \(landbrugsinfo.dk\)](#)
- Lemming 2022b: [Arealer med overset fosforbehov: Forsøg og baggrund \(landbrugsinfo.dk\)](#)
- Lemming 2023: Projektnotat: Udkomme af P-CaCl₂-analyser på MAO-jordprøver.