

# Nye metoder til at vurdere planters ernæringstilstand

To forskningsprojekter præsenteres, der på hvert sit område søger at udvide de eksisterende muligheder for at benytte planteanalyser.



Ph.d.-studerende Thomas Christian de Bang, ph.d.-studerende Jens Frydenvang & professor Søren Husted  
Københavns Universitet  
Det Biovidenskabelige Fakultet (LIFE)  
Institut for Jordbrug og Økologi  
tdb@life.ku.dk; jfr@life.ku.dk

## Planteanalyser i dag

I dag foretages planteanalyser (forstået som totalindholdet af de essentielle plantenæringsstoffer i plantevævet) i et relativt begrænset omfang sammenlignet med jordbundsanalyser. Det årlige antal jordbundsanalyser ligger på ca. 100.000 prøver, mens antallet af planteanalyser er begrænset til nogle ganske få tusinde prøver årligt. Årsagen til den beskedne udbredelse af planteanalyser skal findes i det faktum, at det endnu ikke er vel-dokumenteret, at planteanalysen reelt kan anvendes som et værktøj til at forbedre høstudbyttet og/eller plantesundheden. Dermed er den samlede pris for analysen, der fordeler sig på udtagings- og laboratorieomkostninger, høj set i forhold til det merudbytte, der kan forventes. Derudover går der ofte adskillige arbejdsdage fra udtagning af prøven til analyseresultaterne er blevet fortolket, og en revideret gødningsstrategi foreligger.

Planteanalyser har ellers et stort potentiale til at blive et godt

supplement til traditionelle jordbundsanalyser, da disse angiver den aktuelle næringsstofftilstand for planten på tidspunktet for prøveudtagelsen. Totalindholdet af plantenæringsstoffer giver således et fingerpeg om, hvorvidt planten er velforsynet med et balanceret indhold af næringsstoffer, eller om der er behov for tilførsel af gødning. Sammenholdt med jordbundsanalyser kan planteanalysen således give bedre udgangspunkt for gødningsstrategien på markplan.

I disse to foredrag vil den seneste udvikling indenfor planteanalyser blive belyst på basis af igangværende forskningsprojekter på Det Biovidenskabelige Fakultet. Projekterne søger hver især at udvide brugen af planteanalyser ved at introducere helt nye laserbaserede teknologier.

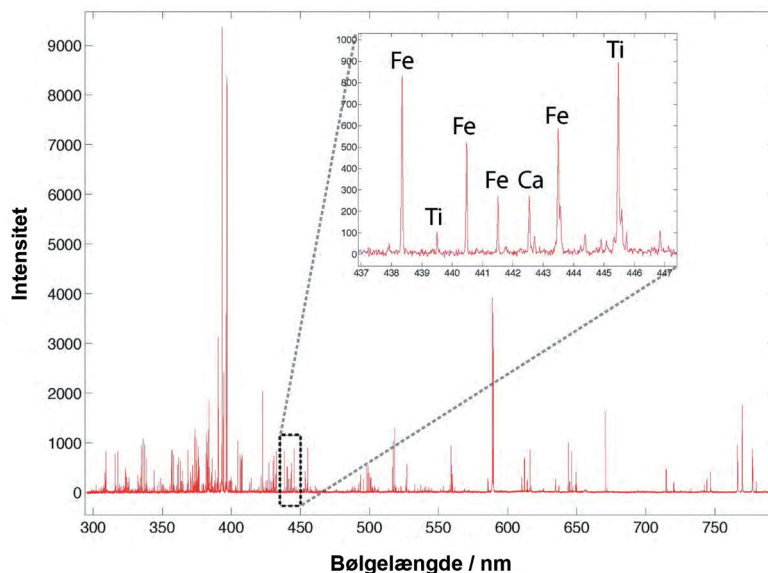
## 1) Nye laserbaserede teknologier til diagnosticering af planters næringsstoffstatus

Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) er en analyse-

metode til bestemmelse af en prøves grundstofindhold, som gennem de seneste 15 år har set en rivende udvikling på baggrund af en række teknologiske fremskridt. Denne udvikling har betydet, at der i øjeblikket arbejdes på at implementere LIBS i områder så forskelligartede som måling på sten og mineraler, udforskning af planeten Mars og indenfor planteanalyser.

For planteanalyser er fordelene ved LIBS i høj grad et meget lille behov for prøveforberedelse, at LIBS grundlæggende er en multielementalanalyse af alle grundstoffer simultant (figur 1), og i særlig grad at en LIBS-måling kun tager få sekunder at gennemføre – og kan gennemføres direkte i marken.

I øjeblikket er LIBS-udstyret for stort til, at det i praksis kan svare sig at bære rundt på det – ikke mindst i forhold til batterilevetid – men det er fuldt ud muligt at placere dette i en bil eller på en ATV, og herigenem tage det med ud i marken. Fra – som nu – at skulle vente



**Figur 1.** LIBS spektrum fra måling på en sedimentprøve. Hvert spektrum indeholder linjer fra alle (detekterbare) grundstoffer og tillader således simultanbestemmelse af indholdet af alle grundstoffer.

5-10 arbejdsdage på en plan-teanalyse, vil det således være muligt at analysere planter så godt som øjeblikkeligt. Samtidig vil denne real-time analyse give mulighed for at forøge antallet af analyser pr. areal signifikant, og dermed åbne helt nye dynamiske muligheder i forhold til at kortlægge i hvilke områder, der skal tilføres ekstra næringsstoffer, og i hvilke der ikke skal.

I foredraget vil de potentielle anvendelsesmuligheder for LIBS på planter blive gennemgået, og de seneste resultater fra dette igangværende forskningsprojekt blive præsenteret, herunder hvilke grundstoffer der er mulige at måle.

## 2) Anvendelse af de nye metoder til forbedring af næringsstofudnyttelsen

Totalindholdet af næringsstoffer i en planteprov giver en indikation af plantens næringsstofstatus. Derimod opnås ingen indsigt i, om det målte indhold er tilstrækkeligt til at opretholde

de processer næringsstofferne hver især er essentielle for, altså om den funktionelle pulje af næringsstoffet er høj nok. Tidligere forskning på Det Biovidenskabelige Fakultet har påvist, at mangel på mangan bevirker, at effektiviteten af plantens fotosyntese bliver nedsat dramatisk, og at mængden af en række specifikke proteiner i fotosynteseapparatet reduceres. Disse specifikke proteiner kan muligvis fungere som biomarkører for plantens mangan status i fremtiden.

Med den laserbaserede analysemetode, laser ablation (LA)-ICP-MS, er det muligt at måle proteinniveauet af mere end 15 forskellige proteiner på en gang, indenfor ganske kort tid. Det er derfor sandsynligt, at teknikken kan benyttes til at undersøge effektiviteten af planters manganudnyttelse med afsæt i fotosynteseapparatets proteinsammensætning. For at verificere teknikken er den implementeret i et større forskningsprojekt, der

undersøger en række vinterbygssorter for deres mangan udnyttelseseffektivitet. Viser det sig muligt at udpege de manganefektive sorter ved hjælp af teknikken, er det videre perspektiv at benytte LA-ICP-MS til at screene forskellige sorter for udnyttelse af andre næringsstoffer, såfremt det er muligt at finde specifikke proteinmarkører for disse. ■