



SPECIAL

1 NIR sensoren skal nu også måle protein og stivelse

GROVFODERLABORATORIUM: NIR sensor på finsnitteren skal måle grovfoderets indhold af tørstof, fordøjelighed, aske, kløverindhold, råprotein og stivelse med målinger hvert sekund.

Af fagredaktør

Henning Laen Sørensen

Der sker meget på området med at udbytte- og kvalitetsregistrere grovfoderet. Hvad har I gang i?

Peter Hvid Laursen (PHL): »Efter at have arbejdet med udbytte- og kvalitetsregistrering i grovfodermarken i 10 år, har vi besluttet at videreudvikle til et mere automatisk og intelligent system, der med så lidt manuel styring som muligt kan registrere både udbytter og kvalitet, positionsbestemt på den enkelte mark. Derudover beregnes en fremstillingspris på markniveau«.

Hvilken rolle spiller NIR sensoren her?

(PHL): »Vi vil gøre finsnitteren til et kørende Grovfoderlaboratorium, hvor NIR sensoren er omdrejningspunkt for måling af tørstof, fordøjelighed, aske, kløverindhold, råprotein og stivelse. Der måles hvert sekund, og man vil efterfølgende kunne se på de positionsbestemte kort, hvordan fordelingen har været af f.eks. råprotein indenfor den enkelte mark, som så kan bruges til optimering af afgrøde-

valg og næringsstofudnyttelse i marken«.

Hvorfor er det egentlig, at registrering er så vigtig?

(PHL): »Udbytte- og næringsværdimåling bidrager med viden på afgrøde- og markniveau, som er af væsentlig betydning for optimering af grovfoderproduktionen på den enkelte bedrift. Registreringerne er helt centrale for at kunne nedbringe næringsstoffsunderskuddet samt forbedre økonomien i grovfoderproduktionen«.

Hvad ligger der økonomisk i en mere præcis måling af udbytte og kvalitet?

(PHL): Det handler både om økonomi og klima - Grovfoder 4.0 er starten på digitalisering af hele grovfoderproduktionskæden fra mark til foderlager med det formål at forbedre økonomien i grovfoderproduktionen samtidig med, at næringsstoffsunderskuddet reduceres. Sammen med igangværende digitalisering af foderkæden fra foderlager til mælketank skaber vores nye indsats grundlag for intelligente løsninger, der kan optimere hele mælkeproduktionskæden i forhold til økonomi, produktkvalitet, miljø og klima«.

»Vi forventer som minimum 2 pct. højere udbytter og 2 pct. bedre næringsstofudnyttelse samt en mere optimal afgrødesammensætning på malkekvægbedrifterne. Vi forventer en samlet forbedring af økonomien på malkekvægbedrifterne med ca. 178 mio. kr. samtidig med, at overskud af N og P reduceres med henholdsvis ca. 9.100 og 1.040 ton. Desuden opnås et reduceret klimaaftryk på ca. 21.000 ton CO₂-ækv.«.

(PHL): Projektet skaber digitale løsninger, der registrerer og opsamler afgrødeudbytter og -kvaliteter i centrale databaser, der kobles med bedriftens øvrige data. På basis af disse data udvikles modeller, der fastlægger afgrødernes næringsstofbehov mere præcist. Desuden udvikler projektet et IT-system, der med høj grad af automatisering opgør omkostningerne dynamisk gennem vækstsæsonen og beregner fremstillingsprisen, der indgår i grundlaget for optimering af afgrødesammensætningen.

Hvad forventer du af projektet Grovfoder 4.0?

(PHL): »Vi forventer som minimum 2 pct. højere udbytter og 2 pct. bedre næringsstofudnyttelse samt en mere optimal afgrødesammensætning på malkekvægbedrifterne. Vi forventer en samlet forbedring af økonomien på malkekvægbedrifterne med ca. 178 mio. kr. samtidig med, at overskud af N og P reduceres med henholdsvis ca. 9.100 og 1.040 ton. Desuden opnås et reduceret klimaaftryk på ca. 21.000 ton CO₂-ækv.«.

(PHL): »Deltagere i projektet er Seges, LandboThy, LMO, Sønderjysk Landboforening, Vestjysk Landboforening samt Sikre prøver Aps. Desuden medvirker CowConnect samt en række maskinstationer, og vi demonstrerer systemet og værdien af det på 20 bedrifter i projektperioden som er 3 år. Så snart vi har udviklet en



Peter Hvid Laursen

- Peter Hvid Laursen er seniorkonsulent på Husdyrinnovation, Foderkæden Kvæg, Seges
- Peter Hvid Laursen har følgende specialer:
 - Team Foderkæden
 - Tværfagligt samspil mellem mark og stald
 - Produktionsøkonomi kvæg og grovfoder
 - Grovfodermatchen
 - Grovfoderskolen
 - Studielandbrug
 - Studielandbrugsdatabasen

komplet løsning, kan det i princippet implementeres på alle bedrifter«.

Kan de eksisterende NIR sensorer fortsat anvendes?

(PHL): Mange maskinstationer har investeret i udstyr og tilbyder registreringer på forskellig vis, og data bliver enten registreret manuelt eller overføres automatisk fra finsnitteren til landmandens lager eller markdatabase, og det skal de endelig fortsætte med. Det altafgørende er, at vi kan stole på de data, vi får fra NIR sensorerne. Derfor er en stor del af projektet også validering og kalibrering af udstyret. Vi skal have fundet ud af, om vi kan nøjes med at kalibrere én sensor, og derefter overføre kalibreringen til alle øvrige sensorer af det samme fabrikat«.

Hvad kan NIR målingerne bruges til inden for marken?

(PHL): »Inden for marken kan positionsbestemte udbyttemålinger bruges til hurtigt at spotte problemområder eller områder med lavt potentiale. Altså ting man ikke umiddelbart kan se på marken, men som man kan undersøge nærmere og gøre noget ved. På den måde kan man øge udbyttet i problemområder

og dermed øge markens gennemsnitsudbytte. Vigtigt er det også, at man vil kunne tildele gødningen mere præcist end man gør i dag. Altså få data til udarbejdelse af log filer til graderet gødskning inden for den enkelte mark«.

Hvad kan registreringerne på markniveau bruges til?

(PHL): »Når udbytte- og næringsværdiregistreringen er overført til Lager eller MarkOnline, kan registreringerne på markniveau let præsenteres grafisk, og man kan udpege marker, som skiller sig ud og på den baggrund finde årsagssammenhænge eller vurdere, om det er systematiske forskelle i dyrkningspraksis, som er årsagen til dette«.

(PHL): »I Mark Online har vi i forvejen stykomkostningerne med i dyrkningsjournalen. Kender man tilmed maskinforbruget via registreringer i FarmTracking, bliver der med de nye faciliteter, og en præcis bogføring, mulighed for beregning af fremstillingspris på markniveau. Med det får vi svar på, om omlægningsstrategien er den rigtige, om der er økonomi i at høste 1. slæt græs inden såning af majs, om der i højere grad skal omfordes gødning fra 1. års majs efter græs til marker med flere års majs, om der er

forpagtninger, som er for dyre, og som måske skal genforhandles eller opsiges. Det kan også være, at man skal overveje en anden afgrøde på den enkelte mark, eller om den måske helt skal udgå fra omdriften«.

Er der nyt om grovfoderets videre vej fra finsnitter til Lager?

(PHL): Vi har allerede et interface, hvor alle i princippet kan aflevere data. I Grovfoder 4.0 bygger vi en løsning med vejudstyr på frakørselsvognene, som registrerer vægten efterhånden, som vognene bliver læsset og ligeledes automatisk registrering på lager, når vognen aflæsses på en oprettet lokation på bedriften. Målet er nemlig at udvikle nye digitale værktøjer til at automatisere opgørelse og udnyttelse af afgrødeudbytter og -kvaliteter på mark- og positionsniveau. Data er endvidere til rådighed med det samme på computer, tablet og smartphone«.

»Inden for marken kan positionsbestemte udbytter og indholds-målinger bruges til hurtigt at spotte områder med lavt potentiale«.

Grovfoder 4.0

- Det er en pendant til Industri 4.0 – den fjerde industrielle revolution. Mekaniseringen i 1500-tallet, vandmøllen og den mekaniske væv. Industrialiseringen i 18 og 1900-tallet, fabrikken og samlebåndet. Automatiseringen i 1980 og 90-erne, robotter. Digitaliseringen (sensorer, Big data, kunstig intelligens, etc.)