

In-line NIR og vejedata fra fuldfoderblandere – hvor langt er den digitale foderstyring?

Af Niels Bastian Kristensen, SEGES HusdyrInnovation

Målet med digitalisering af foderkæden i kvægbruget er at give landmand, leverandører, rådgivere og forarbejdningsindustrien redskaber til opgørelse af status, optimering og dokumentation for foderomsætningen i produktionen – i det omfang dette ønskes af kvægbrugeren. I projektet ”Fodringsbiologisk optimering af fremtidens mælkeproduktion” (FBO) er der udviklet datamodel og prototype for dataudveksling (FBO service) for udveksling af data mellem vejesystemer på foderblandere og DMS. Med FBO service udstilles blandinger indeholdt i foderplaner i DMS for eksterne vejesystemer og blanderecepter kan overføres til blanderen uden at skulle indtastes på ny. Sammen med blanderecepten udstilles ID på de fodermidler der indgår i blandingen, såvel som besætningens udfodringshold. Med FBO service er det derfor muligt også at sende information tilbage til DMS, om hvilke grupper af dyr der er fodret med hvilke mængder af specifikke batch af foderblandinger indeholdende systemdefinerede fodermidler. Med FBO service automatiseres alle led i datahåndtering og dataregistreringen fra foderplan til foderregistrering.

Status vejedata september 2017

I 2016 blev der anvendt et forsøgsvejesystem til at udvikle og teste FBO service. Dette vejesystem blev benævnt FBO Tablet. I løbet af 2017 lukkes de sidste af disse forsøgsinstallationer og kommercielle vejesystemer har nu implementeret dataudveksling med FBO service. Ud over FBO Tablet har Dinamica Generale, CowConnect, Digistar og BVL hentet foderplaner via FBO service og afleveret udfodringer. CowConnect efterfulgt af Dinamica Generale står for langt størstedelen af de registrerede udfodringer.

Ved opgørelse af brugere i FBO service forud for fodringsdagen 5. september 2017, er der fundet legalisering af dataudveksling via FBO service for 58 brugere. 42 brugere har registreret udfodringer i FBO service. I alt er registreret godt 31.000 udfodringer med hovedparten registreret i 2017. Under antagelse om, at der i dansk mælkeproduktion foretages ca. 2,8 mio udfodringer af foderblandinger til besætninger eller grupper af dyr. Inden for besætning pr år registreres næsten 1 % af de forventede årlige udfodringer i FBO service.

Der opleves fortsat stor interesse for udvikling af lagerstyring og digitalisering af foderkæden blandt kvægbrugerne. Derfor arbejdes der med udvikling af nye funktioner i DMS, til praktisk styring af fodringen (daglig fodring) og flere funktioner til opsætning og brug af lager i DMS. Der arbejdes bl.a. på inden for nærmeste fremtid, at teste direkte nedskrivning af lagerbeholdninger ved indvejning til foderblandere via FBO service.

In-line NIR

I regi af FBO projektet, testes anvendelse af NIR instrumenter monteret direkte på foderblandere med henblik på at styre indvejning af ensilage til foderblandinger baseret på NIR prædikteret tørstofkoncentration. Visionen er, at der i kombination mellem digitalisering af foderkæden, kompakt fuldfoder og in-line NIR etableres et system, som sikrer stærk kobling mellem alle led fra planlagt ration, indvejet ration, udfodret ration og frem til den ration køerne i gruppen/besætningen reelt indtager. I sammenhængen er alle led i foderkæden dokumenteret og registreret, og kan anvendes i alle sammenhænge hvor foder og fodring indgår i styring, optimering og analyse m.v.

Fordelen ved at montere NIR instrumenter direkte på foderblandere er, at det er muligt at præsentere en velblandet prøve for NIR instrumentet mange gange og over lang tid. Når der scannes frisk materiale, kan det ikke undgå at hele strå, majspartikler, klumper af råvarer eller lign vil blive præsenteret for NIR instrumentet med mellemrum. Når prædiktionerne baseres på mange scan, kan afvigende scan sorteres ved automatiseret dataanalyse.

Status for arbejdet med kalibreringer til diode array NIR instrumenter fra Dinamica Generale er, at masterkalibreringen ved krydsvalidering viser en prædiktionsfejl i tørstof på 0,9 til 1,1 %. Præcisionen ser dog ikke ud til at være konstant, men afhænger af blandingens tørstofkoncentration og blandetrin. Den højeste præcision ser ud til at kunne opnås i slut-mix med lav tørstofkoncentration. Her viser krydsvalidering en prædiktionsfejl på omkring 0,6 % tørstof. En lav prædiktionsfejl er afgørende for at kunne foretage sikker justering af ensilagemængde til indvejning.

In-line NIR er som udgangspunkt tænkt ind i protokollen for kompakt fuldfoder. Som forudsætning tilsættes vand til tørvarer, dvs. der anvendes støbmix med en henstandstid der er lang nok til fuldstændig ækvilibrering af vand i støbet. Hvis der ikke anvendes tilstrækkelig tid til støbsætning, risikerer man, at vandaktiviteten er forhøjet i overfladen af piller og andre partikler, og dermed at NIR apparatet "ser" for høj vandkoncentration. Det vurderes, at det i de fleste situationer er for usikkert at scanne i støbmix, fordi fyldning og flow i blander ikke giver tilstrækkelig god præsentation af materialet for NIR instrumentet i støbmix. I mellem-mix hvor græsensilage eller andre fiber- og strukturrige fodermidler indvejes i blanderen, scannes der som udgangspunkt når ca. 80 % af den planlagte mængde er indvejet. Som standard anvendes scanning efter 5 min blandetid, og der opsamles data fra 20 scan-sekvenser, der hver resulterer i en prædiktionsfejl af tørstof. Efter 20 gentagelser af scanning bliver brugeren af vejesystemet fra Dinamica Generale præsenteret for data, der viser den forventede tørstof i blandingen, den prædikterede tørstofkoncentration samt konsekvensberegning, der viser hvor stor en korrektion på de resterende 20 % af planlagt mængde, der er beregnet. Brugeren kan vælge at få vist de individuelle resultater for de 20 scan-sekvenser. Brugeren kan nu acceptere resultatet, og gå videre til indvejning af den resterende mængde ensilage i mellem-mix eller genstarte NIR scanning, hvis brugeren er usikker på resultatet. Idet det for nærværende vurderes som usikkert at scanne i støbmix, er logikken for justering på basis af NIR scanning i mellem-mix, at der foretages en teoretisk beregning af forventet tørstof, på det trin i mellem-mix hvor der scannes, som grundlag for beregnet justering.

Ved justering af indvejning til slut-mix, typisk majsensilage, scannes ved afslutning af mellem-mix og efter indvejning af ca. 80 % af den planlagte indvejning af majsensilage. Brugeren præsenteres igen for data, og kan derefter vælge at acceptere den beregnede korrektion eller gentage NIR scanning.

Status på programmering af vejesystemet fra Dinamica Generale til understøttelse af NIR på foderblandere er, at der afventes nogle enkelte rettelser i logikken bag tastetryk i brugerfladen i forbindelse med brug af in-line NIR. Når disse justeringer er på plads, testes vejesystemet, og forventes at være klar til rutinemæssig drift.