

# Eksisterende og mulige nye kvalitetsmål ved dyrkning og handel med korn



Johannes Ravn Jørgensen  
Danmarks JordbrugsForskning  
Afdeling for Genetik og Bioteknologi  
johannes.jorgensen[a]agrsci.dk

■ Målet for landmanden er at få det største økonomiske afkast af sin produktion. Dette er ikke altid sammenfaldende med de kvalitetsmål, som modtageren af kornet opsætter, det være sig til maltbyg, brødhvede eller foder. Der er dog ved kontraktavl af f.eks. maltbyg og brødhvede mulighed for en merbetaling for at opfylde fastsatte kvalitetskrav. Derudover er det normalt en forudsætning at kvalitetskravene opfyldes for i det hele taget at kunne afsætte det producerede korn, medmindre der foretages en kvalitetsregulering, med mindre betaling for kornet som følge.

Korn handles og afregnes i Danmark primært på basis af den såkaldte korneafregningsaftale. Den nuværende korneafregningsaftale er fra 2004 og indgået mellem Dansk Landbrug og DAKOFO, der er brancheforening for korn- og foderstofhandlen i Danmark. Formålet er bl.a. at sikre en større gennemsigtighed og forenkling gennem fælles faste afregningsregler.

De opsatte kvalitetsmål ved dyrkning af korn er til dels dikteret af anvendelse (tabel 1). For hvede drejer det sig primært om kornet skal anvendes til foder eller i melindustrien, for byg om kornet skal anvendes til foder eller malt. Til bestemmelse af en række af de vigtigste kvalitetsparametre benyttes NIT (Nær Infrarød Transmission Spektroskopi) apparater i vid udstrækning i korn- og foderstofhandlen. Introduktionen af NIT-apparaterne og den brede udbredelse af disse har muliggjort en hurtig og sikker bestemmelse af centrale kvalitetsparametre. I tabel 2 fremgår, hvad det er for egenskaber, der for nuværende er muligt at måle i

det danske NIT netværk. Erfaringen fra den brede anvendelse af NIT apparater er, at man får mere detaljerede oplysninger om kvaliteten af enkelte kornpartier.

For at få de mest velegnede brødhvedesorter udpeger Foreningen af Danske Handelsmøllere hvert år en række danske brødhvedesorter (vinter- og vårhvede), der er velegnede til fremstilling af mel til gærbrød og mel til biscuit og kager. Denne liste er suppleret med en observationsliste af sorter, hvor yderligere erfaringer med formalings- og bageegenskaber er påkrævet. Før en hvede kan komme i betragtning som brødhvede, analyseres formalings-, dej- og bageegenskaberne. For maltindustrien er spiringsenergien en af de vigtigste parametre, ud over kravet til sort, homogenitet og gode maltningsegenskaber.

Foderindustriens krav til kornkvalitet er lavere end tilsvarende krav til korn til malt eller brød, og prisen i forhold til energiværdi er en central parameter ved handlen. Kvalitetsforbedring af foderkornet er dog ønskværdig og mulig, da et godt foderkorn, udover gode dyrkningsmæssige egenskaber, skal have et højt, fordøjeligt energiindhold, skabe mindst mulige miljømæssige problemer og have et lavt indhold af uønskede stoffer. Foderværdien kan bestemmes ud fra indholdet af protein, stivelse og EFOS (enzymfordøjeligt organisk stof). Protein og stivelse kan hurtigt og billigt bestemmes ved hjælp af NIT. Bestemmelse af EFOS er derimod dyr og tidskrævende.

For alt korn gælder, at der skal være tale om sunde varer, det vil sige uden synlige spirer, mug-

**Table 1.** Oversigt over centrale kvalitetsmål i kornhandlen.

<b>Kvalitetsegenskab</b>	<b>Analyse</b>	<b>Kommentar</b>
<b>Generelt</b>		
Sortsrenhed	Dokumentation for certificeret udsæd/ elektroferese	Langsom
Fusariumtoksiner	Visuel inspektion/ELISA, LC-MSMS	Langsom
Urenheder	Visuel inspektion/prøverensning	
Tusindkornsvægt	Optælling og afvejning	Ikke alle prøver
Vandindhold	NIT	
Protein	NIT	
Rumvægt	NIT – rumvægtsmodul	Dårlig
<b>Brødhvede</b>		
Meludbytte	Rumvægt/prøveformaling	Langsom
Gluten	NIT	
Zeleny (sedimentation)	NIT	NIT metode testes
Faldtal (forklstringsevne)	Alpha-amylase	Langsom
Bageevne	Prøvebagning	Langsom
Knækkede kerner	Prøverensning	
Spireevne	Vitaskop	
Lugt	Lugt	Erfaren person
<b>Maltbyg</b>		
Spireenergi	Spireanalyse i laboratorium	Langsom
Spiringsevne	Spireanalyse i laboratorium	
Kernestørrelse	Prøverensning	
Knækkede kerner	Prøverensning	
Artsrenhed	Visuel inspektion/prøverensning	
Malkvalitet	Mikromalting + diverse maltanalyser (f.eks. beta-glucan, enzymindhold)	Langsom
Lugt	Lugt	Erfaren person
<b>Foderkorn</b>		
Stivelse	NIT	
Foderværdi/energiindhold	Dyreforsøg/EFOS	NIR analyse søges udviklet

lugt, syrlig lugt, befængt med fusarier eller anden svampesygdhed, mider, skadedyr m.m. En svaghed ved disse er, at den eneste måde man kan monitorere disse egenskaber hurtigt er ved visuel inspektion, mens en egentlig analyse for disse uønskede egenskaber er langsommelig og dyre. At kornet skal være sundt har fået en stigende betydning, da kravet om et begrænset indhold af mykotoksiner i hele kæden fra korn til fødevarer i juli 2006 blev fastsat af EU, hvorefter kornpartiet ikke vil kunne afsættes til konsum, hvis indholdet overskrider de fastlagte grænseværdier. Toksinerne stammer fra fusariumsvampen, og de hyppigst forekommende er bl.a. Deoxynivalenol (DON) og Zearalenon (ZEA). Landudvalget for Svin har også udarbejdet vejledende grænseværdier for indholdet af toksiner.

### Nye analysemetoder

Udviklingen af hurtiganalysemetoder til kvalitetsbestemmelse er ved at fortrænge traditionelle og langvarige kvalitetsanalyser. Metodeudviklingen må nødvendigvis være baseret på nytænkning af hvilken kombination af metoder, der tages i anvendelse. Det er oplagt, at måling af kornkvaliteten i et vognlæs korn i høst, der venter på at blive læsset af ved en korn- og foderstofhandel, må være baseret på hurtige analysemetoder, der ikke involverer langvarige kemiske analyser, spiringsanalyser eller prøverensninger. Det er også klart, at der må stilles krav om, at hurtiganalysemetoderne sammenholdes med kendte analysemetoder.

I de senere år er der udviklet en række gode hurtiganalyser, der giver en god indikation af kvaliteten. Således kan man i hvede bestemme pro-

**Tabel 2.** Hurtiganalyser på Infratec NIT apparater.

Analyse	hvede	vårbyg	vinterbyg	triticale	havre	rug
vand	NIT	NIT	NIT	NIT	NIT	NIT
Protein (TS)	NIT*	NIT**	NIT**	NIT**		
Stivelse (TS)	NIT	NIT				
Gluten	NIT					
Zeleny (test)	NIT					
Rumvægt	X	X	X	X	X	X

\*: proteinfaktor 5,70 brødhvede

\*\* : proteinfaktor 6,25 foder

tein-, vand- og stivelsesindhold i kernerne ved hjælp af NIT. I de kommende år vil der formentlig komme flere kvalitative informationer via NIT-analyserne, f.eks. protein- og stivelsesindholdet i flere af kornarterne, zeleny i brødhvede. Metoden vil også være anvendelig over for andre forbindelser, der forekommer i koncentrationer på over 1% af kernerne. Det er et spørgsmål om at kalibrere disse metoder til også at måle andre forbindelser, men det kræver enighed i kornbranchen om at finansiere dette.

Der har de seneste år været arbejdet intensivt på at udvikle NIRS (Nær Infrarød Reflektans Spektroskopi) metoder til at bestemme indholdet af DON i mindst 3 europæiske projekter. Desværre har usikkerheden ved bestemmelse af DON været uacceptabel stor. Der er derfor stadigvæk et stort ønske om at kunne bestemme DON ved hjælp af hurtiganalysemetoder.

Billedanalyse er en anden potentiel hurtiganalysemetode til bestemmelse af den fysiske kvalitet af en kornprøve ved en beskrivelse af størrelse, form, udseende og ensartethed. Man vil således kunne foretage en renhedsanalyse hurtigt uden at skulle foretage en rensning, efterfulgt af vejning og tælling af fraktionerne. Endvidere har indledende forsøg vist, at det er muligt at monitorere spi-reenergi i maltbyg.

Udviklingen af analysemetoder til bestemmelse af kvalitetskrav, som skitseret tidligere er baseret på en strategi, hvor man udnytter den viden man har i forvejen, om de forbindelser man sætter i forbindelse med bestemte kvalitetsegenskaber f.eks. proteinindhold og måle denne med nye traditionelle målemetoder eller nye hurtigere målemetoder.

Man kan også introducere en screeningsprocedure f.eks. ved hjælp af NIR spektroskopi, hvor man indenfor metodens begrænsninger tager et ”fingeraftryk” af prøvens samlede fysik og kemi. Dette ”fingeraftryk” kunne f.eks. være, om kornprøve af maltbyg, brødhvede eller foderkorn er normal eller afvigende.

Dette kræver dog abstraktion fra betydningen af enkelte kemiske egenskaber og en tiltro til, at egnetheden til anvendelse kan opsummeres i en spektroskopisk analyse.

I de kommende år må man forvente, at nye hurtiganalysemetoder til bestemmelse af kemiske og fysiske egenskaber ved kornpartier vil blive udviklet. Disse vil være baseret på NIR, billedanalyse eller andre teknologier og være knyttet til kornets egenskaber eller slutproduktets anvendelse. Muligheden for at analysere nye egenskaber på en ny måde vil åbne op for, at det er teknologien, der bliver den drivende kraft i de fastsatte kvalitetsmål ved handel med korn og dermed de kvalitetsmål, der skal stiles efter ved dyrkningen af korn. ■

