



PROJEKTER - SLUTRAPPORT

Titel **Autenticitet af fuldkornsmel**

J. nr.: 2025-08261

BAGGRUND OG FORMÅL

Danskerne køber mindre mel, men til gengæld udvikler salget af fuldkornsmel sig med rekordfart. Salget af fuldkornsmel i dagligvarehandelen er steget med op til 24 procent de seneste år. Projektet understøtter fair konkurrence og tillid til, at man kan stole på fødevarernes angivne egenskaber og indhold. Vi ønsker at kontrollere og afdække, om der for 4 kornarter af fuldkornsprodukter er udfordringer med regelefterlevelsen, som tyder på, at sådanne varer kan være en kanal til at svindle og vildlede forbrugerne.

Kortlægningsprojektet har til formål at:

- Afprøve kampagnens koncept og nye analysemetoder
- Kontrollere melprodukters artsautenticitet.
- Afdække virksomhedernes regelefterlevelse ved markedsføring af fuldkornsprodukter.
- Bedre indsigt i et vareområde og en markedsføring, som ikke tidligere er kontrolleret på denne måde.

Relevant lovgivning

Mærkning og information - Vildledning	
Fødevareforordningen	EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS FORORDNING (EF) Nr. 178/2002 af 28. januar 2002 om generelle principper og krav i fødevarerlovningen, om oprettelse af Den Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet og om procedurer vedrørende fødevarsikkerhed (artikel 14)

Mærkning og information - Sporbarhed	
Fødevareforordningen	EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS FORORDNING (EF) Nr. 178/2002 af 28. januar 2002 om generelle principper og krav i fødevarerlovningen, om oprettelse af Den Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet og om procedurer vedrørende fødevarsikkerhed (artikel 18)
Sporbarhedsvejledningen	https://www.foedevarestyrelsen.dk/SiteCollectionDocuments/Kontrolstyring/Vejledning%20om%20sporbarhed%20-%20fødevarer%202017.pdf



EU-Kommissionen vejledning til dele af Fødevarerforordningen	Vejledning af 26. januar 2010 om gennemførelse af artikel 11, 12, 14, 17, 18, 19 og 20 i Forordning (EF) nr. 178/2002 om den generelle fødevarerlovgivning
--	--

Mærkning og information - Fødevarerinformation til forbrugerne	
Forordningen om fødevarerinformation til forbrugerne	Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 1169/2011 af 25. oktober 2011 om fødevarerinformation til forbrugerne
Mærkningsbekendtgørelsen	Bekendtgørelse nr. 1355 21/11 2015 om mærkning m.v. af fødevarer
Forordning vedrørende offentlig kontrol, inkluderer svindelområdet	Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 2017/625 af 15. marts 2017

METODE OG RESULTATER

Metode for prøveudtagning og analyse

Prøvetagningsprocedure og krav til prøverne

Som udgangspunkt er prøverne udtaget i færdigvareemballagen, således at den mærkning/markedsføring, som den endelige forbruger får omkring varen, er medtaget. Såfremt varen markedsføres på anden vis i forbindelse med salg ved skiltning, optages foto af markedsføringen.

Der er udtaget prøver af fuldkornsmel, fuldkorn/-frø og knækkede kerner fra havre, byg, rug og hvede á minimum 200 gram. Der er ikke udtaget blandinger.

Virksomhederne er oplyst om muligheden for en kontraprøve, og det er noteret på kontrolrapporten, hvorvidt virksomheden ønsker dette. Hvis ja, er prøven blevet plomberet, og plombenummer er anført på kontrolrapporten. Kontraprøven er opbevaret i virksomheden.

Der er udtaget og analyseret 49 prøver af fuldkornsmel fra engros- og detailvirksomheder med følgende fordeling af deklarede arter:

Art	Antal prøver
Hvede	30
Rug	14
Havre	5
Byg	0

Analysemetode

Til projektet er der udviklet og benyttet en autenticitetsanalyse til bestemmelse af, hvilken kornart en given prøve består af. Metoden baserer sig på måling af prøvens kemiske profil ved en HRMS-ASAP analyse (High-Resolution Mass Spectrometry - Atmospheric Solids



Analysis Probe), som fungerer som et karakteristisk fingeraftryk for prøven. Hver prøve genererer et unikt mønster, der afspejler sammensætningen af de stoffer, som er til stede. Til projektet er der opbygget et bibliotek af kendte referenceprøver bestående af enten havre, byg, rug eller hvede (i alt 80 prøver). Referencebiblioteket er anvendt til at udvikle statistiske modeller, som kan forudsige både hvilken kornart, der er til stede, og et omtrentligt indhold heraf, baseret på den målte prøveprofil fra testede prøver.

Der er udviklet fire separate modeller, én for hver kornart: havre, byg, rug og hvede. Modellerne er både internt og eksternt valideret, dvs. testet på henholdsvis de data, der indgik i modeludviklingen, samt på uafhængige prøver, som ikke har været anvendt i træningen (20 uafhængige prøver). Denne valideringsstrategi følger anerkendte videnskabelige principper beskrevet af Bayen et al. (2024) og øger metodens robusthed og anvendelighed i praksis. Derudover er der anvendt prøver bestående af blandinger af de fire kornarter (i alt 23 prøver) med henblik på at justere modellernes følsomhed i forhold til, hvor stor en andel af en given kornart en prøve skal indeholde for at blive klassificeret som tilhørende denne art.

Oversigts over de fire udviklede artsmodeller og deres samlede nøjagtighed af artsforudsigelser på de eksterne valideringsprøvesæt:

Artsmodel	Nøjagtighed
Hvede	98%
Rug	100%
Havre	98%
Byg	98%

Ved projektets start blev der opsat mål på minimum 95% nøjagtighed, hvilket er opnået for alle fire modeller.

Resultater

44 af de analyserede prøver har et analyseresultat med artsbestemmelse i overens med det deklarede.

5 af de analyserede prøver har et analyseresultatet med anden artsbestemmelse end det deklarede med følgende fordeling:

Deklareret art	Analysens resultat	Forudsigelsessikkerhed
Ølandshvede	<75% hvede	60,9%
Rugmel	<75% rug	60,1%
Hvede	<75% hvede	52,9%
Rugmel	<75% rug	56,7%
Rugmel	<75% rug	71,1%

For alle fem prøver er forudsigelsessikkerheden relativt lav og ligger i intervallet 52,9–71,1%, hvor 50% svarer til den lavest mulige pålidelighed og 100% til den højest mulige. Den lave forudsigelsessikkerhed medfører, at resultaterne for disse prøver er forbundet med betydelig usikkerhed, og konklusionerne bør derfor tolkes med forsigtighed.

At prøverne er klassificeret som indeholdende mere end 25% af en anden kornsort end den deklarerede, kan desuden skyldes begrænsninger i modelgrundlaget. Den analyserede artssort kan være utilstrækkeligt repræsenteret i modellernes træningssæt. Der findes eksempelvis store variationer mellem forskellige hvedesorter, og ikke alle sorter er inkluderet i træningsdata. Dette kan forklare, at en prøve deklareret til at være af sorten ølandshvede



er vurderet til at indeholde mindre end 75% hvede, da ølandshvede ikke indgår i modellens træningsdata, hvilket betyder, at modellen ikke er trænet i at genkende sorten ølandshvede som en del af hvedearten.

De øvrige fire prøver med negativt resultat har ikke sortsnavn deklareret. Det er derfor ikke muligt at vurdere, hvorvidt disse sorter er repræsenteret i træningsdata for artsmodellen, hvilket yderligere bidrager til usikkerheden i resultaterne.

KONKLUSION OG VURDERING

Metoden er etableret og valideret, og der er opnået en nøjagtighed på over 95% for hver af de udviklede modeller. Projektet har desuden fungeret som et proof-of-concept, hvor det er dokumenteret, at det er muligt at forudsige forekomsten af fire kornarter baseret på de anvendte måledata samt at justere modellernes følsomhed over for iblanding af andre arter.

I 5 ud af i alt 49 analyserede prøver (10%) indikerer resultaterne en mulig uoverensstemmelse mellem de analyserede prøver og de deklarerede kornarter. Denne uoverensstemmelse kan skyldes iblanding af andre arter, men kan også skyldes en manglende repræsentation af visse artssorter i modellernes træningssæt. For flere af disse prøver er forudsigelsessikkerheden lav, hvilket begrænser resultaternes pålidelighed.

Det anbefales, at træningssættet udbygges til at omfatte et bredere udvalg af artssorter, såfremt projektet videreføres på et senere tidspunkt. Det er ligeledes vigtigt at sikre, at sortsnavn er oplyst for de testede prøver, således at det kan vurderes, om prøverne er dækket af de sorter, som indgår i modellens træningsgrundlag. Endvidere kan det være relevant at arbejde videre med udvikling af såkaldte én-klasse-modeller frem for de to-klasse-modeller, der er anvendt i projektet, med henblik på at øge følsomheden over for iblanding af andre plantearter end de fire kornarter, som indgår i det nuværende datagrundlag.

Projektleder:

Theresa Kjær

Kontaktperson:

Camilla Jensen, kemiker

Sektion for Fødevarekemi, Søndervang 4, 4100 Ringsted, camje@fvst.dk

Dato: 14.01.2026



Litteratur

Bayen, S., Elliott, C., Arlorio, M., Ballin, N. Z., Birse, N., Brockmeyer, J., Chahal, S., Corradini, M. G., Hanner, R., Hann, S., Laursen, K. H., Mihailova, A., Steininger-Mairinger, T., Suman, M., Tian, L., van Ruth, S., & Xia, J. (2024). Towards a harmonized approach for food authenticity marker validation and accreditation. *Trends in Food Science & Technology*, 149, 104550.