

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet  
Fakultet for biovitenskap  
Institutt for plantevitenskap



**2022**

ISBN: 978-82-575-

2049-6

Fagrapport

# **Krav til falltall i norsk mathvete.**

**En gjennomgang av det faglige grunnlaget  
for å vurdere riktig minimumskrav til falltall i  
norsk mathvete.**

**Anne Kjersti Uhlen<sup>1</sup> og Shiori Koga<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> NMBU, Fakultet for biovitenskap, <sup>2</sup> NOFIMA



|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>TITTEL</b>   | <b>Krav til falltall i norsk mathvete. En gjennomgang av det faglige grunnlaget for å vurdere riktig minimumskrav til falltall i norsk mathvete.</b>   |
| FORFATTERE      | Anne Kjersti Uhlen, Fakultet for biovitenskap, NMBU og Shiori Koga, NOFIMA   |
| UTGIVELSEÅR     | 2022   |
| ISBN            | 978-82-575-2049-6  |
| ANTALL SIDER    | 21s.   |
| ANTALL VEDLEGG  | 2  |
| OPPDRAKSGIVER   | Partnerskap for norsk matkorn og planteproteiner   |
| UTGIVER         | Norges miljø- og biovitenskapelige universitet   |
| KONTAKTPERSON   | Anne Kjersti Uhlen, e-post: <a href="mailto:anne.uhlen@nmbu.no">anne.uhlen@nmbu.no</a>   |
| FORSIDEFOTO     | Anne Kjersti Uhlen   |
| KILDEHENVISNING | Uhlen, A.K. og Koga, S. (2022). Krav til falltall i norsk mathvete. En gjennomgang av det faglige grunnlaget for å vurdere riktig minimumskrav til falltall i norsk mathvete. NMBU, Ås. ISBN 978-82-575-2049-6   |
| FORMÅL          | Bakgrunnen for denne rapporten er å belyse det faglige grunnlaget for å sette rett minstekrav til falltall for norsk mathvete. Rapporten inneholder en oppdatert litteraturgjennomgang av de faglige sammenhengene mellom groskade, falltall, og virkninger på bakekvaliteten. Det er analysert data fra Landbruksdirektoratet over falltall i leverte parti av mathvete i perioden 2010-2021, og det er innhentet innspill fra representanter i verdikjeden som grunnlag for å diskutere hva som er hensiktsmessig grense for falltall i norsk mathvete. Krav til falltall i situasjoner med en høy norskandel på 80-90 % er vurdert. |

## Sammendrag

I Norge er det satt minstekrav til falltall i mathvete på 200. I andre europeiske land praktiseres en høyere grense, og importert mathvete til Norge har normalt falltall på 250 eller høyere. Det er foreslått å heve kravet til 250 i Norge. Formålet med denne rapporten er å belyse det faglige grunnlaget for å sette rett krav til falltall for norsk mathvete. Rapporten inneholder en oppdatert litteraturgjennomgang av de faglige sammenhengene mellom groskade, falltall, og virkninger på bakekvaliteten, inkludert muligheter for tilpasninger gjennom sortsutvikling og dyrkingsteknikk. Det er analysert data fra Landbruksdirektoratet over falltall i leverte parti av mathvete 2010-2021, og det er innhentet innspill fra representanter i verdikjeden som grunnlag for å diskutere hva som er hensiktsmessig grense for falltall i norsk mathvete. Krav til falltall i fremtidige situasjoner med en høy norskandel på 80-90 % er vurdert.

Data fra Landbruksdirektoratet viste at ca. 10 % av norsk mathvete levert i perioden 2010-2021 hadde falltall mellom 200 og 249. Dette varierte i enkeltsonger fra 0,5% til 40%. I halvparten av sesongene har denne andelen vært på 5% eller lavere. I år med høye andeler hvete med falltall mellom 200 og 249, har det også vært høy import av mathvete.

Rapporten trekker fram følgende punkter som er viktig å vurdere:

- En grense på 200 gir bedre utnyttelse av norsk hvete til mat, og hindrer at en del hvete som kan bli brukt til mat allerede i utgangspunktet regnes som fôrkorn.
- Å heve kravet til 250 vil gi større økonomisk tap for hveteprodusentene, og det er risiko for overgang til å produsere fôrhvete eller bygg. Dette kan gi lavere mathveteproduksjon, og redusere mulighetene for å oppnå høy mathveteandel.
- En grense på 200 har ikke gitt betydelige utfordringer i verdikjeden i senere sesonger. Det har derimot vært tendenser til at falltallet i mel har vært for høyt i forhold til det som normalt ønskes for baking.
- Å hevet kravet til 250 gir samme grense for norsk og importert hvete. Det er mange kvalitetsegenskaper som må hensyntas ved produksjon av mel, og dette kan gjøre arbeidet litt enklere.
- I år med høy norskandel og med lavere falltall kan det skje at det må importeres hvete med høyere falltall enn vanlig for å oppnå kundenes krav til falltall på mel. Dette krever ekstra arbeid og kan gi en høyere pris på partier av importert hvete.
- Klimaendringene gir utsikter til økt groskade, og en økt grense til 250 kan gjøre oss bedre rustet i sesonger med vanskelig innhøstingsforhold og lavere falltall.

Resultater lagt fram i denne rapporten viser at dersom værforholdene gir høyt falltall i norsk hvete, slik vi har hatt i de senere sesongene, er det små utfordringer med en falltallsgrense på 200. I slike sesonger vil det være rom for å øke norskandel uten at dette gir lavere enn optimalt falltall i melet i gjennomsnitt. I sesonger når groskade er et alvorlig problem, vil det være sannsynlig at kvantum av norsk mathvete blir lavere. I slike tilfeller vil det bli brukt en større andel importert hvete, som kan bidra til å holde falltallet på et ønsket nivå. Ved høy og økende norskandel på over 80% må kvaliteten av norsk hvete i økende grad stemme overens med kvaliteten som etterspørres av industrien for alle viktige kvalitetsegenskaper, inkludert falltallet.

Det er usikkert hvordan klimaendringene som gir utsikter til mer groskade kan slå ut, og om disse kan møtes med nye sorter med hensiktsmessig spiretreghet.

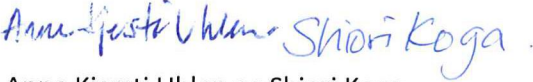
## Forord

Denne rapporten er utarbeidet etter initiativ fra Partnerskapet for norsk matkorn og proteinvekster. Partnerskapet har mål om å øke bruken av norsk matkorn og planteprotein til mat og er et forpliktende samarbeid mellom alle aktører i verdikjeden. Hensikten er å styrke samspillet, innsatsen og kompetansen for innovasjons- og FoU-arbeid på norsk matkorn og planteproteiner til mat.

Bakgrunnen for rapporten er ønske fra industri om å heve grensen for falltall i norsk mathvete fra 200 til 250. Formålet med rapporten er å beskrive faglige sammenhenger mellom falltall, groskade og virkninger på bakekvaliteten som grunnlag for å diskutere hva som er rett grense for falltall i norsk mathvete. Rapporten består av fire deler: 1) Det faglige grunnlaget knyttet til falltall og bakekvalitet, 2) analyse av variasjoner i falltall i leverte parti av norsk mathvete 2010-2021, 3) innhenting av innspill fra hele verdikjeden fra hveteprodusent til industribakeri, og 4) en drøfting av krav til falltall når norskandelen stiger til 80-90 %.

En referansegruppe bestående av representanter fra verdikjeden fra hveteprodusent til industribaker, sortsforedlingen, forskningen og Norsk Landbruksrådgiving har bidratt i arbeidet og har levert innspill. Landbruksdirektoratet har levert data over falltall i leverte parti av norsk mathvete i perioden 2010-2021. Felleskjøpet Agri, markedsavdelingen har levert prosesserte data og noen figurer.

Ås, 15. desember 2022



Anne Kjersti Uhlen og Shiori Koga

## Innhold

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Krav til falltall for norsk mathvete .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1. Bakgrunn, oppdragsbeskrivelse og arbeidsform .....  | 6                                   |
| 2. Det faglige kunnskapsgrunnlaget.....  | 8                                   |
| 2.1 Falltallets betydning i bakeprosesser.....   | 8                                   |
| 2.2 Årsaker til reduksjon i falltall gjennom vekstsesong.....  | 10                                  |
| 2.3 Sortsutvikling og mulige tilpasningsstrategier for bonde .....                                   | 13                                  |
| 2.4 Kravene som møllere og industribakerier har til falltall .....                                   | 14                                  |
| 2.5 Muligheten for å tilpasse falltall gjennom å lage «falltallskorrigerede» melblandinger.....      | 14                                  |
| 2.6 Krav til falltall i andre land .....   | 15                                  |
| 3 Falltall i levert mathvete i Norge.....  | 15                                  |
| 4 Innspill fra aktører i verdikjeden.....  | 17                                  |
| 4.1 Innhenting av innspill.....  | 17                                  |
| 4.2 Oppsummering av innkomne innspill .....  | 17                                  |
| 5. Drøfting av krav til falltall i en situasjon hvor norskandelen i matkornet øker til 80-90 % ..... | 18                                  |
| 6. Referanser.....   | 21                                  |

## 1. Bakgrunn, oppdragsbeskrivelse og arbeidsform

### **Bakgrunn:**

Det er et uttrykt politisk mål om økt produksjon av mathvete i Norge for å øke den norske selvforsyningsgraden. Partnerskap for matkorn og proteinvekster har satt mål om 90 % norsk matkorn. En høy andel norsk mathvete setter også høye krav til kvaliteten av norsk hvete. Fra industrien er det foreslått å øke grensen for falltall i norsk mathvete fra 200 til 250. Å heve denne grensen vil på den ene siden kunne føre til at det blir produsert mindre norsk mathvete. På den andre siden kan en høyere falltallsgrense gjøre det lettere for mølleindustrien å bruke norsk hvete i melblandingene.

Norge har over lang tid hatt et krav til falltall på mathvete på minimum 200. Importert hvete har høyere falltall, og normalt en minimumsgrense på 250.

Norgesmøllene og Lantmännen Cerealia har i dag kravspesifikasjon på falltall på minimum 250 for leveranse av melblandinger til bakerier. Siden mye av norsk mathvete normalt har falltall langt over denne grensen, og det samtidig blir brukt en relativt stor andel importert hvete, har det latt seg gjøre å møte kravspesifikasjonen for mel ved å blande inn de norske partiene med falltall lavere enn 250. Med økende andel norsk matkorn vil det kunne oppstå nye problemstillinger.

Å øke kravet til falltallet fra 200 til 250 vil påvirke bondens økonomi og gir økt risiko i produksjonen av mathvete. Det er en betydelig prisreduksjon når mathvete blir nedgradert til fôrhvete. Bonden har begrensede muligheter til å gjøre korrigerende tiltak under innhøstingen dersom regn og fuktighet inntreffer og forårsaker reduksjon i falltall. De økonomiske tapene kan forsterkes ytterligere ved at bonden har brukt tid og ekstra nitrogen gjødsel for å nå mathvetekravet til proteininnhold.

Det norske klimaet med hyppig regn og økende fuktighet utover høsten gjør at groskade og derav lavt falltall kan være utbredt. Siden 1950-tallet har denne utfordringen vært møtt med å utvikle spiretrege og/eller falltallstabile sorter. Dette er fortsatt et viktig kriterium for hveteforedlingen ved Graminor, og dagens sorter vil ha en grunnleggende bedre falltallsstabilitet enn tidligere.

Den norske falltallsgrensen er fastsatt i Jordbruksavtalen mellom staten, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag. En eventuell endring i falltallsgrense for matkorn må endres i jordbruksavtalen, og det kreves derfor et bredt og godt kunnskapsgrunnlag for en slik beslutning. Det er derfor behov for å oppdatere og sammenstille det faglige kunnskapsgrunnlaget før en eventuell endring i grensen for falltall kan forberedes, og samtidig må økonomiske og sosioøkonomiske konsekvenser av en endret falltallsgrense vurderes.

### **Beskrivelse av oppdraget:**

Oppdraget skal beskrive i størst mulig grad den faktiske situasjonen knyttet til falltall i mathvete, og samtidig vurdere situasjonen gitt at mål om økende andel norsk mathvete blir innfridd. Det vil være naturlig å beskrive følgende: 1) Falltallets betydning i bakeprosesser, 2) Årsaker til reduksjon i falltall gjennom vekstsesong, 3) Falltall på faktisk levert matkorn i Norge, fordelt på ulike nivå på falltall, 4) Sortsutvikling og mulige tilpasningsstrategier for bonde, 5) Kravene som møllere og bakerier har til falltall, 6) Muligheten for å tilpasse falltall gjennom å lage «falltallskorrigerede», 7) Drøfting av krav og tiltak til falltall ut fra en situasjon hvor norskandelen i matkornet blir øket til 80-90 %, og import utgjør svært liten del i store deler av sesongen.

Det er lagt opp til at partenes ulike synspunkter og krav kommer fram og at begrunnelsene for disse synspunktene eller kravene beskrives. Det gir innsikt i de problemstillingene som falltallsgrenser gir.

**Arbeidsform:**

Arbeidet skal ta utgangspunkt i den kunnskapen og organiseringen som prosjekt «Mathvete» har og det nettverket som er etablert i Partnerskapet for norsk matkorn og planteprotein. Det er oppnevnt prosjektleder, forfattergruppe og referansegruppe.

Forfattergruppe og prosjektleder:

Prof. Anne Kjersti Uhlen, NMBU; Hovedforfatter og prosjektleder  
Forsker Shiori Koga, NOFIMA, medforfatter

Referansegruppe:

Jon Arne Dieseth, Graminor  
Robert Grefsrud, Lantmännen Cerealia  
Viktoriya Boyko, Norgesmøllene  
Rune Johnsen, Norgesmøllene  
Kristian Thunes, Felleskjøpet Agri  
Thore Retvedt, Stand Unikorn  
Eli Markussen, Fiskå  
Annbjørg Øverli Kristoffersen, NIBIO  
Einar Strand, Norsk Landbruksrådgiving  
Sindre Flø, Felleskjøpet Agri  
Amund Skrutvold, Bakehuset  
Anders Klaseie, Bondelagets kornutvalg  
Morten Torp, Bondelaget

Prosjektleder skal innhente datagrunnlag fra Landbruksdirektoratet over kvantum av mathvete levert med falltall 200-250 og over 250. Prosjektleder skal også innhente innspill fra hver enkelt aktør i verdikjeden gjennom de oppnevnte medlemmene i referansegruppa over hvilke konsekvenser en økt falltallsgrense vil ha for bedriften. Forfattergruppa skal oppsummere disse, samt det faglige kunnskapsgrunnlaget i en foreløpig rapport. Rapporten skal sendes på høring i referansegruppa, og det gjennomføres et felles Teams-møte for å diskutere rapporten og utforme endelig konklusjoner. Partnerskap for matkorn og proteinvekster holdes løpende orientert om arbeides progresjon.

## 2. Det faglige kunnskapsgrunnlaget

### 2.1 Falltallets betydning i bakeprosesser

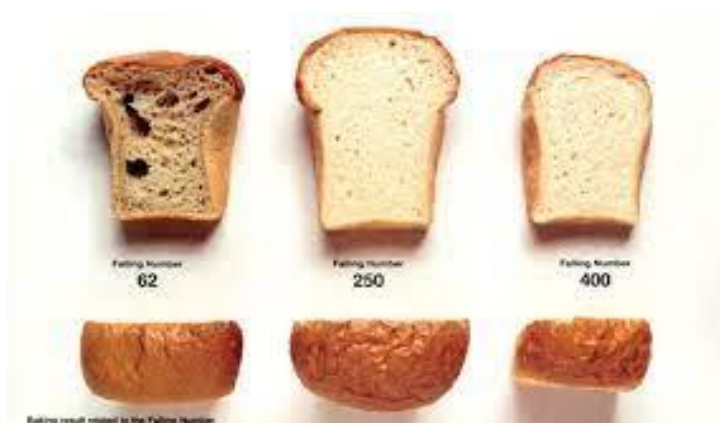
Falltall er en viktig og kjent kvalitetsanalyse for å bestemme kornpartiers egnethet som matkorn. Falltallet blir brukt ved klassifisering av hvete til mat eller fôr i de fleste hveteproduserende land, der det er vanlig å sette en nedre grenseverdi for mathvete. Et høyt falltall forteller at kornpartiet har lav aktivitet av stivlesspaltende enzymer, også kalt amylaser. Høy amylaseaktivitet i korn og mel skyldes at kornet har startet spireprosessen før innhøsting. Det gir en rask økning av alfa-amylase som vil være ødeleggende for bakekvaliteten. Denne typen av kvalitetstap kalles groskade.

#### *Hva er falltall og hvorfor er det viktig?*

Under spiring dannes det store mengder av enzymet alfa-amylase som kan bryte ned stivelse til mindre molekyler. Dette vil påvirke stivelsens evne til å forklistre (gelatinisere) når mel tilsettes vann og varmes til over 55-60 °C. Ved forklistring vil stivelsen binde svært mye vann, som for eksempel er avgjørende i overgangen fra en deig til et brød. Høy alfa-amylaseaktivitet i melet vil gi dårlige forklistringsegenskaper. Mel med for høy amylaseaktivitet er derfor uegnet til baking. Det er avgjørende for møllere og bakere å ha kontroll på korn- og melpartienes amylaseaktivitet.

Falltall er analysemetoden som brukes for å identifisere groskade og høy amylaseaktivitet i korn. Metoden ble utviklet i Sverige på 1950 tallet (Hagberg, 1960, 1961; Perten, 1964), og utføres etter samme prinsipp i dag (ICC 107/1, ISO 3093-2004, AACC 56-81B). Falltallet uttrykker effekten av alfa-amylase i melet på stivelsens evne til å forklistre og binde vann under oppvarming. Falltallsmetoden utføres ved å veie opp 7g mel (med 14 % vann) i et reagensglass og tilsette 25 ml vann. Prøven settes umiddelbart i kokende vannbad under omrøring i 60 sekunder, før rørepinnen slippes for å synke gjennom den forklistrerede mel-/vannblandingen. Falltallet angir tiden det tar i sekunder for rørepinnen å synke gjennom mel-vannblandingen, pluss røretiden på 60 sekunder. Dersom det er høy aktivitet av alfa-amylase i prøven blir falltallet lavt. Det er fordi mel-/vannblandingen bli tyntflytende på grunn av manglende forklistringsegenskaper, og rørepinnen faller raskt til bunnen.

Figur 1 viser bilder av brød bakt av mel med forskjellig falltall. Svært lavt falltall vil gi helt uakseptabel kvalitet på sluttproduktet. Å ha et tilstrekkelig høyt falltall i kornpartiene som skal males til mel og brukes i baking er derfor et absolutt krav. Det er derfor vanlig å analysere falltall i alle partier av hvete og rug som potensielt skal brukes til maling og baking når disse leveres kornmottakene. I Norge er grensen for mathvete satt ved falltall 200.



Figur 1. Brød bakt med mel med lavt, middels og høyt falltall ([Falling number - Domaqroup](#)).



### *Falltall, enzym-aktivitet og melets bakekvalitet*

Lavt falltall kan ha flere negative virkninger på bakekvaliteten. I en review-artikkel gir Olaerts *et al.* (2018) en god oversikt over hvordan lave falltall i mel kan påvirke bakeegenskapene. Negative konsekvenser for forklistringsegenskapene er en kjent hoved effekt. Lavt falltall vil gi en deig som er vanskeligere å bearbeide, og som har tendens til å klebe på utstyret. På grunn av dårligere forklistringsegenskaper vil brødkrummen bli fuktig og klebrig, og med dårligere tekstur. Skorpen vil få mørkere farge, vesentlig på grunn av økt innhold av glukose som kan delta i Maillard-reaksjon. Lavt falltall kan også påvirke brødvolumet, og mange forsøk har gitt lavere brødvolum når falltallet er lavt. Men det er også beskrevet tilfeller der lavt falltall kan gi økt ovnsrask og dermed høyere brødvolum.

Når kornet spirer vil dette gi økt aktivitet av mange typer av enzymer i kornet. Proteaser kan bryte ned protein, som kan svekke glutennettverket. Det er også andre typer av enzymer som vil øke, og som kan påvirke bakeegenskapene. Sammenhengene mellom groskade og de kjemiske/funksjonelle virkningene på bakekvaliteten er derfor komplekse. Graden av groskade, men også kvalitetsegenskapene som kornet har i utgangspunktet kan være av stor betydning.

Som figur 1 viser, vil et mel med lavt falltall gi uakseptabel brødkvalitet. Men også mel med svært høye falltall gir lavere brødvolum i forhold til et mel med falltall rundt 250. Dette kan forklares ved at svært lav alfa-amylaseaktivitet gir lite nedbrytning av stivelse til enkle sukker som glukose og maltose, som er substrat for gjærcellene. Resultatet kan bli langsommere CO<sub>2</sub> produksjon og dårligere eller langsommere heving.

Hvis melet har for høyt falltall kan bakeren sette inn tiltak som å tilsette sukker eller maltmel, som har høy amylaseaktivitet, eller bruke bakehjelpemidler som inneholder alfa-amylase. Bakeren kan også justere på liggetid eller rasketid i bakeprosessen. Hvis falltallet er for lavt derimot, har bakeren få muligheter for å sette inn kompenserende tiltak. Baking med surdeig vil ha en større toleranse for lave falltall. Ved surdeigsbaking vil pH i deigen synke under gjæringa til nivåer som hemmer amylaseaktiviteten.

Bakeindustrien bruker ofte bakehjelpemidler som inneholder alfa-amylase, og som kan bidra til bedre kontroll på gjæringsprosessen. Alfa-amylase tilsatt i bakehjelpemidler er normalt produsert fra arter av sopp eller bakterier. De kan også være mer varmestabile enn alfa-amylase med opprinnelse fra korn. En slik tilsetning av alfa-amylase kan gi bedre kontroll og presisjon gjennom bakeprosessen, og det kan påvirke bakekvaliteten positivt på flere måter. Det kan gi optimal brunfarge på skorpa gjennom riktig innhold av sukker som medvirker i Maillard-reaksjonen. Det kan gi høyere innhold av dekstrin som kan gi høyere forklistringstemperatur og dermed økt ovnsrask og høyere brødvolum. Tilsetning av varmestabil amylase kan bidra til å bevare brødets ferskhet gjennom å hemme/forsinke retrograderingen.

### *Falltall i sammalt og siktet mel*

Falltallet kan bli litt forskjellig når det analyseres i sammalt og i siktet mel fra samme parti av hvete. I kornprøver som har noe grad av groskade, vil siktet mel normalt få et høyere falltall enn om det analyseres på sammalt mel. Dette kan forklares ved at aleuronlaget (den ytre delen av endospermen) er fjernet i siktet mel. Aleuronlaget har høyere alfa-amylaseaktivitet siden det er her enzymene dannes under spiringen. Det er funnet i forsøk at falltallet ble høyere i siktet mel når falltallet i de sammalte prøvene var lavere enn 250 (Moot and Every, 1990). Hvis falltallet er høyt, og uten noe som helst tegn på forhøyet enzymaktivitet, ser man ofte en motsatt effekt, det vil si at falltallet blir litt høyere i sammalt mel enn i siktet mel. Disse forskjellene i falltall mellom sammalt og siktet mel er imidlertid relativt små.

### Falltall og diastasetall

Sammenhengen mellom falltall og alfa-amylaseaktivitet er ikke lineær. I en blanding av to partier med forskjellig falltall, vil falltallet i blandingen bli lavere enn det aritmetiske gjennomsnittet. Dette kan det være viktig å ta hensyn til, både for bonden som tresker skifter eller områder i åkeren med forskjellig falltall, og for etterfølgende ledd i verdikjeden som mottak og mølle. Perten (1964) innførte en omregning til diastasetall (DT) for å kunne beregne falltall i blandinger. Diastasetallet vil øke lineær med økende alfa-amylaseaktivitet, og beregnes etter følgende formel:  $DT=6000/(FN-50)$ . For å beregne hvilket falltall man vil få i en blanding av to partier med forskjellig falltall må man først beregne DT for enkeltpartiene, og deretter gjennomsnittlig DT for blandingen. Til slutt kan man bruke dette gjennomsnittstallet for å regne ut hvilket falltall det vil gi. Noen eksempler på falltall og diastasetall av enkeltparti og blandinger av disse er vist i tabell 1.

Tabell 1. Falltall og diastasetall i enkeltpartier og blandinger. Falltall i 50:50 blandinger er beregnet ved omregninger via diastasetall.

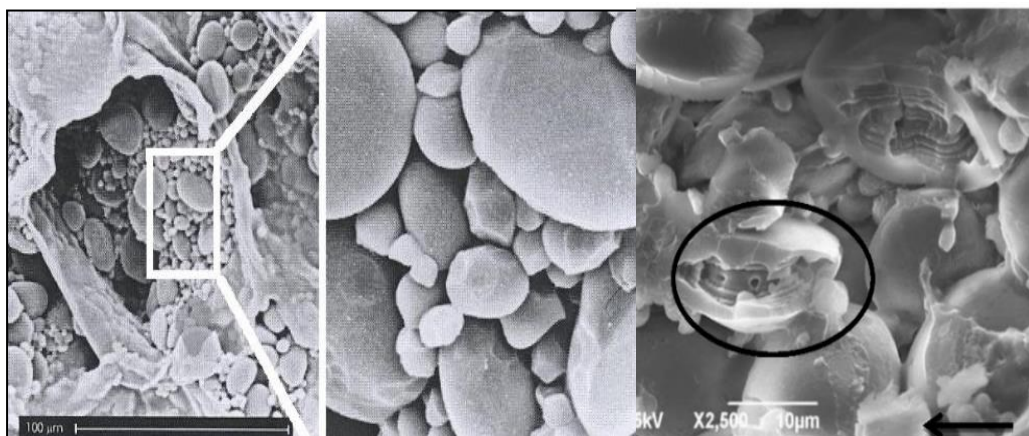
| <b>Parti 1</b>  |                     | <b>Parti 2</b>  |                     | <b>Blanding 50:50</b> |                 |
|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| <b>Falltall</b> | <b>Diastasetall</b> | <b>Falltall</b> | <b>Diastasetall</b> | <b>Diastasetall</b>   | <b>Falltall</b> |
| 150             | 60                  | 200             | 40                  | 50                    | 170             |
| 250             | 30                  | 200             | 40                  | 35                    | 221             |
| 300             | 24                  | 200             | 40                  | 32                    | 238             |
| 350             | 20                  | 200             | 40                  | 30                    | 250             |
| 300             | 24                  | 250             | 30                  | 27                    | 272             |
| 350             | 20                  | 250             | 30                  | 25                    | 290             |

## 2.2 Årsaker til reduksjon i falltall

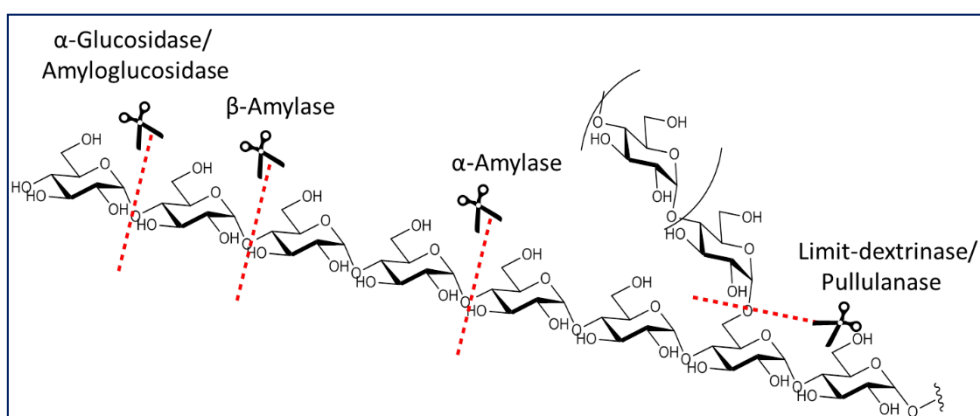
### Groskade og aksgroing

Groskade (eller aksgroing) forekommer i områder med fuktig klima i perioden før innhøsting av kornet. Hyppig regnvær i denne perioden kan gi vedvarende høyt vanninnhold i kornet, slik at spireprosessen kan initieres før tresking av åkeren. Når kornet spirer dannes det mange enzymer. Dette er enzymer som bryter ned stivelse og protein til enkle sukker og aminosyrer som trengs for å utvikle den nye frøplanten. Det dannes også enzymer som bryter ned fiberkomponenter i celleveggene. Dette gjør at enzymene kan diffundere lettere fra aleuronlaget, der enzymene dannes, og innover i endospermen der opplagsnæring av stivelse og protein foreligger.

Stivelse er store polymerer av glukose som er tett sammenpakket i stivelseskorn i det modne kornet (figur 2). Figur 3 illustrerer nedbrytningen av stivelse med amylaser. Alfa-amylase kan bryte ned stivelsespolymerene svært effektivt, siden enzymet kan klippe bindingene mellom glukosemolekylene hvor som helt på kjeden. Enzymet beta-amylase kan derimot klippe to glukose-enheter (maltose) fra enden av stivelsespolymeren. Men når alfa-amylase har virket blir det mange ender som beta-amylase kan virke på. Under spiringen vil aktiviteten til alfa-amylase øke kraftig.



Figur 2. Endospermcelle med cellevegg og stivelseskorn (venstre), en forstørret seksjon med typiske store og små stivelseskorn (midten), og stivelseskorn utsatt for nedbrytning med amylaser (høyre) (Simsek et al. 2014).



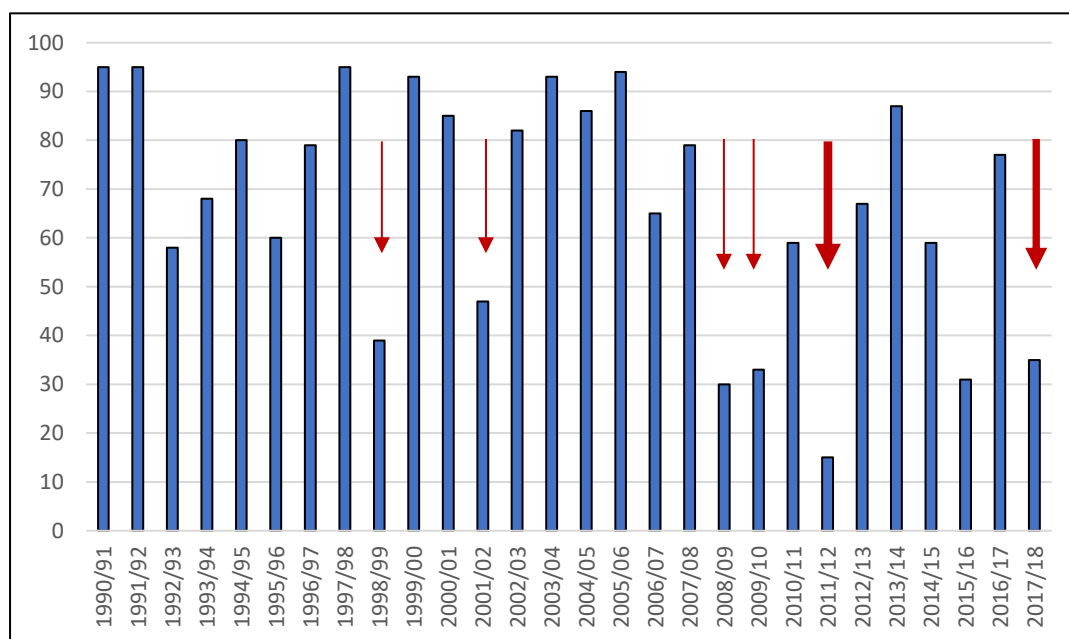
Figur 3. Nedbrytning av stivelse med amylaser. Alfa-amylase kan kutte polymeren hvor som helst på kjeden, beta-amylase kutter to glukose-enheter (maltose) fra enden av polymeren. Endeproduktene er glukose, maltose og dekstrin ([Starch Toolkit - Enzymes and Reagents | Megazyme](#)).

Aksgroing kan først observeres ved at rotspiren kommer til syne. Men på det stadiet er skaden allerede skjedd. Falltallet, og dermed stivelsens forklistringsevne, begynner å synke allerede fra det øyeblikk amylasene dannes i aleuronlaget, lenge før det er synlige groskader. Ved omfattende aksgroing kan man se både anlegg til rot og grønne skudd som vokser ut fra enkelt-korn i akset (figur 4).



Figur 4. Hvetetaks der enkelt korn har spirt (aksgroing i felt, foto: Morten Lillemo), og hvetekorn med synlig tegn på spiring (Foto: Anne Kjersti Uhlen).

I norsk hveteproduksjon er for lavt falltall en viktig årsak til at hvete blir nedgradert til fôr. Figur 5 viser andelen av hvete som er avregnet til mat for perioden 1990 -2017. Statistikken skiller ikke på årsakene til at matkornkvalitet ikke er oppnådd, men i noen av sesongene har lavt falltall vært dominerende. Dette gjelder særlig sesongen 2011, da svært mye av den norske mathveten av både høst- og vårhvete hadde groskade. Denne sesongen vil nok bli husket for svært hyppig nedbør på Østlandet gjennom hele august og deler av september. I sesongen 2017 ble en stor andel av vårhveten groskadd, da en periode med hyppig regn startet omtrent når vårhveten skulle høstes på Østlandet. I sesongene etter 2017 har det imidlertid vært svært gode innhøstingsforhold for hvete og falltallet har vært høyt i den norske hveten.



Figur 5. Andel norsk hvete (i %) som holdt matkvalitet i perioden 1990 – 2017. Pilene indikerer sesonger med mye groskade. (Data fra Norske Felleskjøp).

#### Late Maturity Amylase (LMA) – en annen årsak til høy amylaseaktivitet

Det er kjent at noen sorter kan ha en høy aktivitet av alfa-amylase uten at spireprosessen er initiert i korna. Dette kalles på engelsk «Late Maturity Amylase» (LMA) (Mares and Mrva 2014). Gjennom kornets utvikling vil det normalt være amylaseaktivitet tilstede, men denne synker kraftig fram mot gulmodning (Yu et al. 2015). Ved gulmodning er amylaseaktiviteten normalt svært lav. For noen sorter kan amylaseaktiviteten forbli vedvarende høy fram til gulmodning og senere, og det er dette benevnelsen LMA beskriver. Det er vist at dette fenomenet er knyttet til spesielle gener, som for disse sortene blir trigget av rask temperaturendring, for eksempel raskt fallende temperatur, i en spesifikk periode før gulmodning. Sorter med LMA vil derfor kunne gi høy amylaseaktivitet i noen sesonger dersom disse forholdene slår til, mens de oppfører seg som normale i andre sesonger.

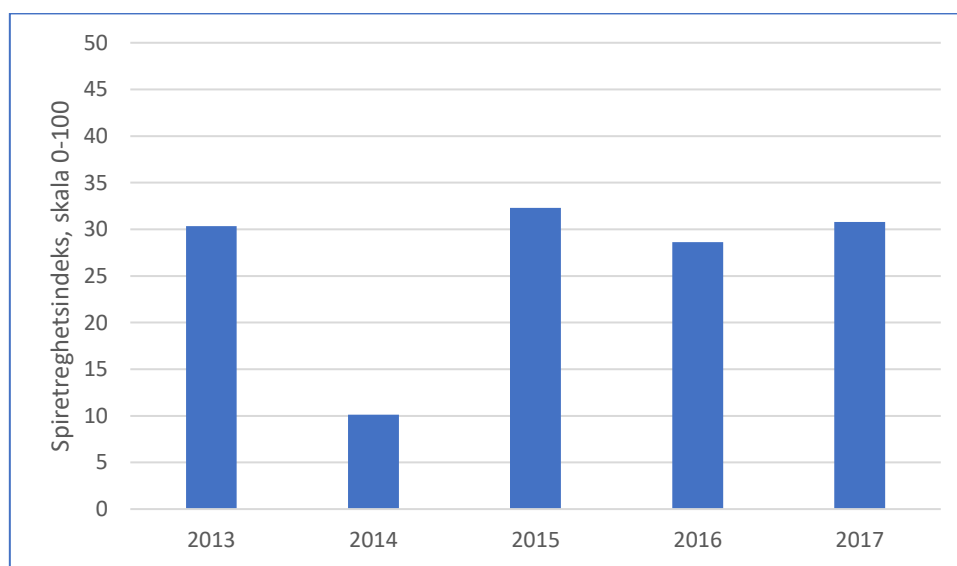
LMA forekommer i enkelte sorter, både fra Europa og andre kontinent. Det er sannsynlig at disse genene også er til stede i norske foredlingsmaterialer (Lillemo pers. medd.). Det er antatt at slike sorter kan gi lavt falltall selv om det ikke er forhold som skulle tilsi groskade. Det er utviklet genetiske markører som kan brukes for å påvise genene, og for å selekttere dem bort ved planteforedling.

### 2.3 Sortsutvikling og mulige tilpasningsstrategier for bonde

Sorter kan ha forskjellig toleranse mot groskade. Det er et viktig foredlingsmål ved Graminor å utvikle norske hvetesorter med høy falltallsstabilitet. I dette arbeidet er foredling av sorter som er spiretrege en viktig strategi. Dette arbeidet startet i Norge på allerede på 1950-tallet. Sortene som ble utviklet og markedsført på 1970-tallet, med økt grad av spiretreghet og forbedret glutenkvalitet, har lagt mye av grunnlaget for den norske mathveteproduksjonen som vi har idag.

Spiretrekt korn betyr at kornet ikke vil spire selv om forholdene for spiring er til stede. Kornet vil normalt ha en viss grad av spiretreghet ved gulmodning. Etter gulmodning vil spiretregheten reduseres gradvis, og raskere ved høyere temperatur. Regn i perioden etter gulmodning vil kunne gi aksgroing dersom kornets spiretreghet har blitt redusert, og dersom kornets vanninnhold er høyt i en lang nok periode. Foredling av sorter med en sterkere spiretreghet vil kunne gi en god beskyttelse mot groskade.

Graden av spiretreghet som bygges opp i kornet er avhengig av både gener og miljø. Spiretregheten vil bygge seg opp i en periode før gulmodning, og er påvirket av temperaturen. Kjølig vær i en periode på 10-14 dager før gulmodning vil gi høyere spiretreghet. Motsatt vil varmt vær i denne perioden føre til svakere oppbygging av spiretregheten. Figur 5 viser eksempler på variasjon i spiretreghet i vårhvete i ulike sesonger i Norge. Spiretreghet er her angitt med en spiretreghetsindeks (Strand 1965), beregnet utfra andelen spiretrege korn fra spireanalyser. Høy verdi angir høy grad av spiretreghet.



Figur 5. Variasjon i spiretreghet i sorter av vårhvete dyrket i feltforsøk i perioden 2013-2017. Resultatene viser gjennomsnittlig spiretreghetsindeks for 5 sorter av vårhvete (Bjarne, Zebra, Mirakel, Krabat og Demonstrant) (Uhlen, upublisert).

Figur 5 viser at spiretregheten ble bygget svakere opp i sesongen 2014, og dette samsvarer med at denne sesongen hadde varmere vær i perioden før gulmodning. Hveteeavlingene i 2014 ville således vært mer utsatt for groskade, men på grunn av at været gav gode innhøstingsforhold i denne sesongen, ble falltallet tilfredsstillende.

Alle hvetesorter som er til verdiprøving i Norge blir testet for spiretreghet. I tillegg måles det falltall i melprøver fra forsøk på mange lokaliteter per år, og det legges stor vekt på disse resultatene ved sortsgodkjenning. For sortsforedlingen er det et problem at forholdene i mange sesonger er slik at det ikke oppstår problemer med aksgroing og falltall i den norske hveten. Uten at problemet er til stede i praksis er det umulig å gjøre gode utvalg av sorter med god aksgroingsresistens. Som resultat av

pågående forskningsprosjekter håper man imidlertid å utvikle genteknologiske metoder slik at man kan gjøre utvalg i foredlingsmateriale uavhengig av værforhold. Forskningen jobber med å lage nye sorter som er tilstrekkelige spiretrege, og å bruke kilder for spiretreghet som også fungerer når temperaturen øker, blant annet i det pågående norske forskningsprosjektet Sproutresist (Genomic-based breeding technology for the improvement of pre-harvest sprouting resistance in spring wheat under Norwegian climate – NFR prosjekt 321436).

Hvete produsenten kan også gjøre tiltak for å redusere risikoen for groskade. Det er viktig å tilstrebe en hveteåker med jevn modning, uten legde. Presis gjødsling med nitrogen, tilpasset stedsspesifikke forhold innen hvert skifte, kan bidra til jevn modning med lite legdepress. For stråsvake sorter kan vekstregulering benyttes for å unngå legde. Muligheter for nedtørring av kornet på egen gård, slik at kornet kan treskes i forkant av en nedbørsepisode, selv om vannprosenten er høy, vil kunne bevare falltallet til hveten. Dette vil imidlertid medføre økt behov for tørking som har økonomiske implikasjoner.

Klimafremskrivningene som er predikert for korndyrkingsområdene både på Østlandet og i Trøndelag tilsier at det vil bli mer nedbør på høsten og samtidig høyere temperaturer. Dette kan gi økte utfordringer med groskade i fremtiden, og det vil bli viktig å tilpasse sorter og dyrkingsteknikk for å kunne dyrke mathvete med tilfredsstillende falltall under endrede klimaforhold.

#### 2.4 Kravene som møllere og industribakerier har til falltall

Hvilket falltall er optimalt i mel for baking? Selv om lavt falltall har vært et kjent problem i mange tiår, er det vanskelig utfra litteraturen å finne konkrete grenser for hvor lavt falltallet kan være inntil det slår negativt ut på bakekvaliteten. Dette kan også variere med bakeprosess, type sluttprodukt og meltype. I et nyere studium av falltallets betydning for bakekvaliteten påpeker Olaerts *et al.* (2018) at litteraturen på dette området fremdeles er mangelfull.

Det er beskrevet at ved falltall på omtrent 350 er ingen spiring initiert, og enzymaktiviteten er lav. Falltall på 280 – 320 er ofte oppfattet som et optimalt område ved industriell baking. I studiet til Olearts *et al.* (2018) ble det funnet akseptabel kvalitet av brød og et høyt brødvolum selv når dette ble bakt fra mel med falltall rundt 200. Men med avtakende falltall ble deigene vanskeligere å håndtere. De ble mer klebrige med tendenser til å klebe på utstyret. Bakeforsøk som er gjort med hveteprøver med forskjellige falltall er normalt utført med relativt små deiger og under kontrollerte forhold i et pilotbakeri. Som Olearts *et al.* (2018) påpeker, vil baking i kommersiell skala med store deiger ofte kunne påvirke resultatene annerledes enn det som fremkommer i småskala bakeforsøk. Det vil være vanskelig for bakeindustrien å bruke mel med falltallsnivåer som kan gi risiko for negative effekter på bakekvaliteten. Mel som leveres til industribakerier fra norske møllere har et minstekrav til falltall på 250 (se kapittel 4 i denne rapporten).

#### 2.5 Muligheten for å tilpasse falltall gjennom å lage «falltallskorrigerte» melblandinger

Et svært høyt falltall vil, som tidligere beskrevet, ikke være optimalt for baking. Dette kan gi for lave volum og en brødkrumme som oppfattes tørrere. Ved så høye falltall er det nødvendig å gjøre justeringer i bakeprosessen, for eksempel for å sikre at det blir nok næring (sukker) til gjærcellene slik at CO<sub>2</sub>-produksjonen er tilstrekkelig. Tiltakene kan være å øke liggetiden, og å tilsette maltmel, eller bakehjelpemiddel med alfa-amylase.

Møllene kan produsere falltallskorrigert mel ved å tilsette alfa-amylase som er kommersielt tilgjengelig fra ingrediensindustrien. Dette kan gjøres når falltallet i hvete partiene er høyere enn det som er ønskelig. Slike falltallskorrigerte meltyper krever kompetanse og kontroll hos mølle-leddet, men vil normalt kunne gi en bedre og mer stabil bakekvalitet.

I sesonger med gode værforhold under modning og innhøsting vil en stor del av hveten ha falltall som er over det optimale for baking. Det går fram av innspillene fra verdikjeden i kapittel 4 i denne rapporten at for høyt falltall har vært dominerende i norsk hvete i de senere sesongene.

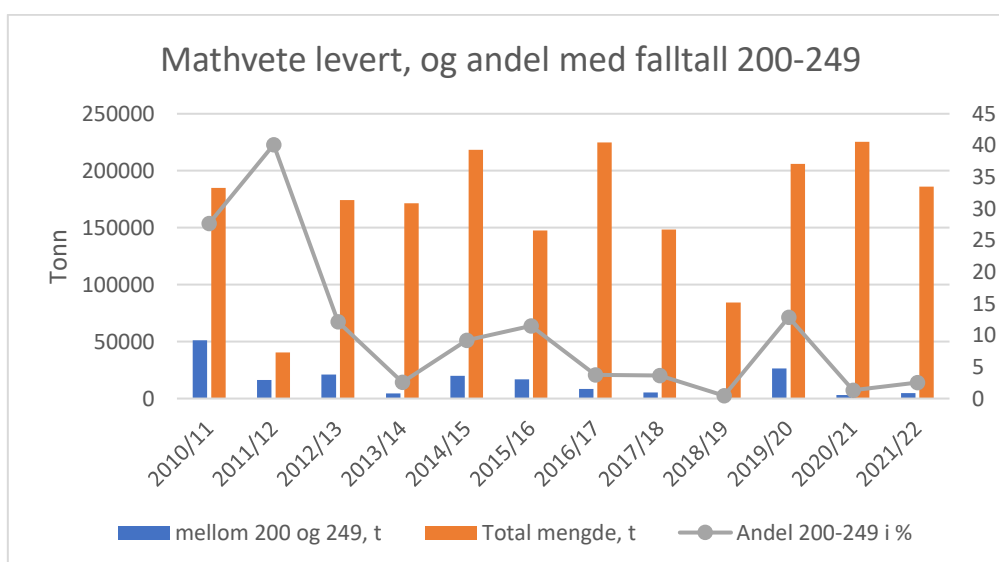
## 2.6 Krav til falltall i andre land

I europeiske land er falltallsgrensen oftest satt høyere enn i Norge. Det er også eksempler på at falltallsgrensen er differensiert i forhold til kvalitetsklasse, med lavere falltallskrav for kvalitetsklasser med lavere proteininnhold og glutenstyrke. Et eksempel på dette finner vi fra Frankrike, der kvalitetsklassene Premium, Superior og Medium beskrives med krav til falltall på henholdsvis > 240, >220 og > 170 (French milling wheat quality, utgitt av France AgriMer/Arvalis).

I Sverige har i prinsippet grense for falltall i mathvete på 200, som Norge, men det blir reduksjon i pris til produsent når falltallet er lavere enn 250.

## 3 Falltall i levert mathvete i Norge

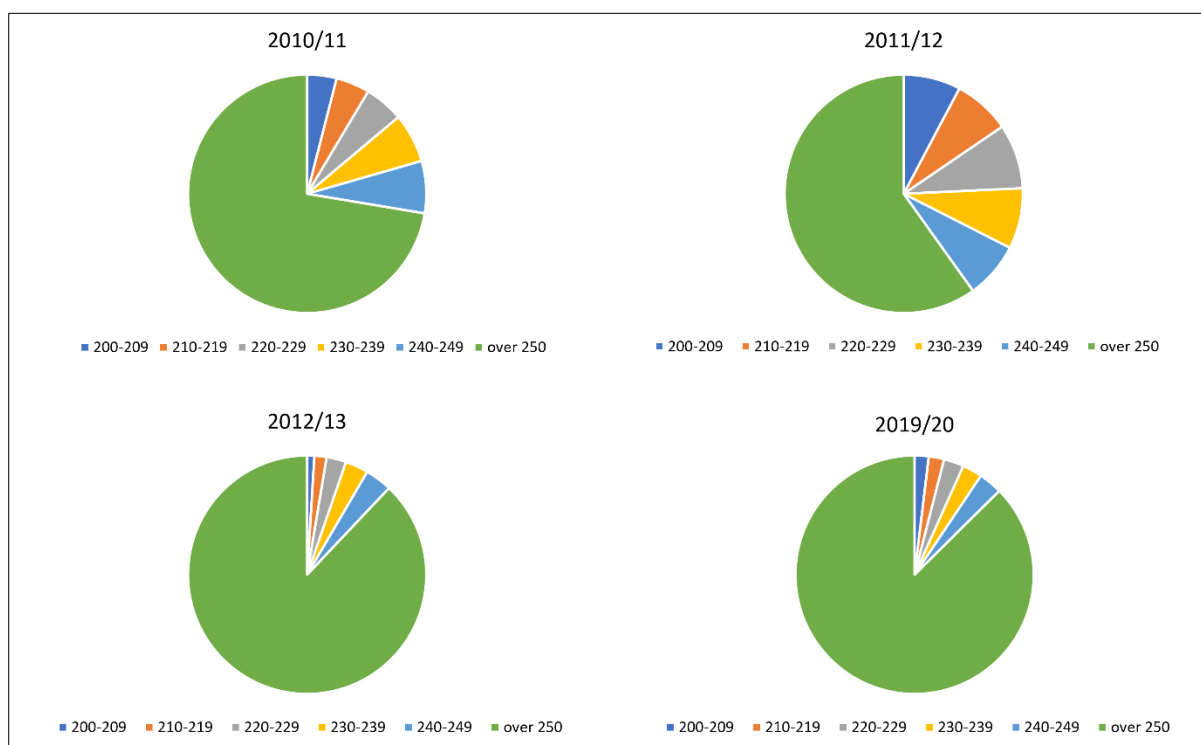
Det er innhentet datagrunnlag fra Landbruksdirektoratet over falltall i alle parti av norsk mathvete som er levert til mottak for sesongene 2010-2021. Materialet kan brukes til å kalkulere hvor stor andel som har falltall i området 200-249 (figur 6).



Figur 6. Mengde mathvete levert totalt, med falltall mellom 200 og 249, og andel i % av mathvete med falltall mellom 200 og 249 for perioden 2010 - 2021. Data fra Landbruksdirektoratet.

Total mengde mathvete levert har variert mellom 150.000 t til 225.000 t med unntak av sesongene 2011 og 2018. I 2011 var det mye nedbør gjennom modnings- og innhøstingsperioden både for høst- og vårhvete, og svært lite av den norske hveten holdt kvalitetskravet til falltall. Av det som holdt matkvalitet, var det en høy andel med falltall mellom 200-249 (40 %) denne sesongen. Sesongen 2018 var preget av tørke gjennom store deler av sesongen, og hveteavlingen ble svært lav, men kvaliteten var god. I sesongen 2010 var andelen mathvete med falltall 200-249 også høy (28 %). I de øvrige sesongene har 7 av 12 år hatt andel mathvete med falltall 200-249 på 10 % eller lavere. I 6 av disse har andelen med falltall 200-249 vært på 5 % eller lavere. I 3 av 12 sesonger har andel mathvete med falltall 200-249 vært høyere enn 10% men lavere enn 13 %. I gjennomsnitt for hele perioden har andelen mathvete mellom 200-249 vært 10,6 %.

Det ble gjort mer detaljerte analyser av sesongene der andelen med falltall 200-249 var høy. Materialet ble delt opp i grupper med falltall på henholdsvis 200-209, 210-219, 220-229, 230-239, 240-249 og 250 og høyere for å få innsikt i variasjonene i dette området. Dette ble også gjort innen klasse, og resultatene er gjengitt i sin helhet i vedlegg 1. Figur 7 viser hvordan partiene fordeler seg på disse falltallsgruppene for de fire sesongene 2010/11, 2011/12, 2012/13 og 2018/19. Resultatene viser at andelen med falltall under 250 fordeler seg ganske likt på de fem falltallsgruppene. Selv i år hvor denne andelen er høy, som 40 % i 2011/12, ser vi ingen tendens til økte mengder med falltall rett over grenseverdien på 200.



Figur 7. Andel (%) av levert kvantum mathvete med falltall 200-209, 210-219, 220-229, 230-239, 240-249 og 250 og høyere for enkeltsesonger hvor andelen levert kvantum med falltall 200-249 har vært høyt (27,7% i 2010/11, 40,1% i 2011/12, 12,2% i 2012/13 og 12,8% i 2019/20).

Det kunne være grunn til å forvente at sesonger med mye groskade, og som har en høy andel levert mathvete med falltall 200-249, også har mer av levert mathvete ned mot falltall 200. Det ville gi en vanskeligere situasjon for kornmottak og mølle for å klare krav til falltall som er satt på melet. Men resultatene fra dette datamaterialet viste ikke det.

Sesongen 2011/12 hadde høy andel mathvete med falltall 200-249, men også svært lite mathvete totalt, fordi mye hadde falltall under 200 og ble levert til fôr. Høsten 2011 hadde svært vanskelige innhøstingsforhold, og må betraktes som noe ekstrem. Men det kan være grunn til å forvente at i sesonger med mye hvete med falltall i området 200 – 249, så er det også mer hvete med falltall under 200, slik at kvantum av mathvete blir lavere. Da blir det behov for mer import som kan løfte det gjennomsnittlige falltallet i melet.



## 4 Innspill fra aktører i verdikjeden

### 4.1 Innhenting av innspill

Aktører i verdikjeden er kontaktet, og bedt om å svare på et sett av spørsmål som har betydning for å kunne vurdere om falltallsgrensen er hensiktsmessig, og eventuelle konsekvenser av å endre denne grensen. Aktørene representerer industribakerier, møller, kornmottak og kornprodusent. I tillegg har rådgivere fra NLR gitt innspill. En oversikt over personer, og hvilke ledd/bedrifter i verdikjeden de representerer er vist i tabell 2. Aktørene ble også oppringt av prosjektleder i etterkant for å gi muligheter for utdyping og spesifisering.

Tabell 2. Oversikt over representantene som har gitt innspill.

| Ledd i verdikjeden | Bedrift                              | Representant                                      |
|--------------------|--------------------------------------|---|
| Hveteprodusenter   | Bondelagets kornutvalg<br>Bondelaget | Anders Klaseie<br>Morten Torp                     |
| Kornmottak         | FKA<br>Strand Unikorn<br>Fiskå       | Kristian Thunes<br>Thore Retvedt<br>Eli Markussen |
| Matmel-mølle       | Norgesmøllene<br>Lantmännen Cerealia | Rune Johnsen/Viktoriya Boyko<br>Robert Grefsrud   |
| Industribaker      | Bakehuset                            | Amund Skrutvold                                   |
| Rådgivere i NLR    | NLR                                  | Einar Strand                                      |

### 4.2 Oppsummering av innkomne innspill

Innspillene fra verdikjeden er vist i vedlegg 2. I stor grad er innspillene, som er gitt fra representanter i samme ledd i verdikjeden, sammenfallende. Det er imidlertid gitt forskjellige innspill fra de to matmøllene.

Det er stor enighet i innspillene om at å heve falltallsgrensen vil føre til at mindre kvantum av norsk hvete blir avregnet til mat. Data fra Landbruksdirektoratet indikerer at dette kan utgjøre en reduksjon i kvantum av mathvete på ca. 10 %, basert på gjennomsnittet for siste 12 år. Dette vil kunne variere en god del fra sesong til sesong avhengig av værforholdene under modning og innhøsting. I gode år opplever verdikjeden få problemer med å ha en falltallsgrense på 200. Møllene opplever kun unntaksvis at det blir levert partier med lavere falltall enn deres spesifikasjoner.

Begge møllene har minstekrav til falltall i mel på 250, og anser falltall på 280-320 som optimalt for baking. De to møllene har forskjellig syn på hva som er riktig falltallsgrense for mathvete. Norgesmøllene ønsker å heve kravet til 250, slik at dette blir likt for norsk og importert hvete. Det er en rekke kvalitetsparametere å ta hensyn til når kornblandingen skal komponeres før maling. Variasjoner i falltall under 250 krever da ekstra oppmerksomhet. I år med høy norskandel men med lavere falltall kan det skje at det må importeres hvete med høyere falltall enn vanlig for å oppnå kundenes krav til falltall. Å måtte importere hvete med falltall høyere enn det som er vanlig krever ekstra arbeid og den kan ha en høyere pris. Lantmännen Cerealia er fornøyd med dagens falltallsgrense på 200.

Det har vært et økende fokus på at falltallet heller ikke skal være for høyt. I senere år har det vært en større utfordring for bakeriene at falltallet har variert i området med høye verdier. Møllene har begynt å tilby meltyper som er falltallskorrigert (med falltall på ca. 280), og som har blitt godt mottatt av

industribaker. Det synes også å være en trend mot mer snevre kundekrav til falltall i mel, og mot økende bruk av spesialmel.

Kornmottakene kan i liten grad blande enkeltpartier slik at falltallet i det som blir levert til møllene holder et jevnere og riktig nivå. Det gjelder både for partier som er i det lave og det høye området for falltall. Kornmottakene forholder seg til grensen for falltall som er satt, og å øke denne til 250 har liten betydning for kornmottakenes drift. Men det vil bety at en mindre mengde mathvete totalt blir distribuert til møllene.

En økt grense for falltall til 250 vil gi økonomisk tap for bonden, såfremt ikke andre kostnadskompenserende tiltak settes inn. Tapene er knyttet til redusert pris når falltallet går under 250, og/eller økte utgifter til tørking ved tidligere høsting (for å unngå lavt falltall). På den andre siden vil redusert andel matkorn samlet og større andel som møter møllenes behov, over tid gi mindre kostnader ved bruk av midler fra omsetningsavgiften til å regulere bort overskudd. I tillegg til økonomiske tap, kan nedklassifisering til fôr gi tap av motivasjon hos dyrkeren. Det er en risiko for at økte kvalitetskrav til falltall kan føre til overgang fra produksjonen av mathvete til produksjon av fôrhvete eller bygg, som både gir mindre risiko og krever mindre innsatsfaktorer.

Gjennom innspillene som ble gitt og i diskusjoner i referansegruppa er det foreslått å vurdere andre tiltak enn å heve falltallsgrensen fra 200 til 250. Opprettelse av beredskapslager, og/eller overlaging blir av noen oppfattet å kunne gi en større buffer mot sesonger som gir lavere falltall med mye norsk hvete med falltall 200-249. Det ble også nevnt å legge inn prisreduksjoner på mathvete med lavere falltall enn 250. Dette er etablert praksis i Sverige. I utgangspunktet vil en slik endring fortsatt legge den økonomiske belastningen på bonden, men den kan kanskje gi incentiver for å sette inn tiltak som kan redusere risikoen for groskade enn dagens ordning. Det ble også diskutert om utfordringene kan løses med bedre logistikk.

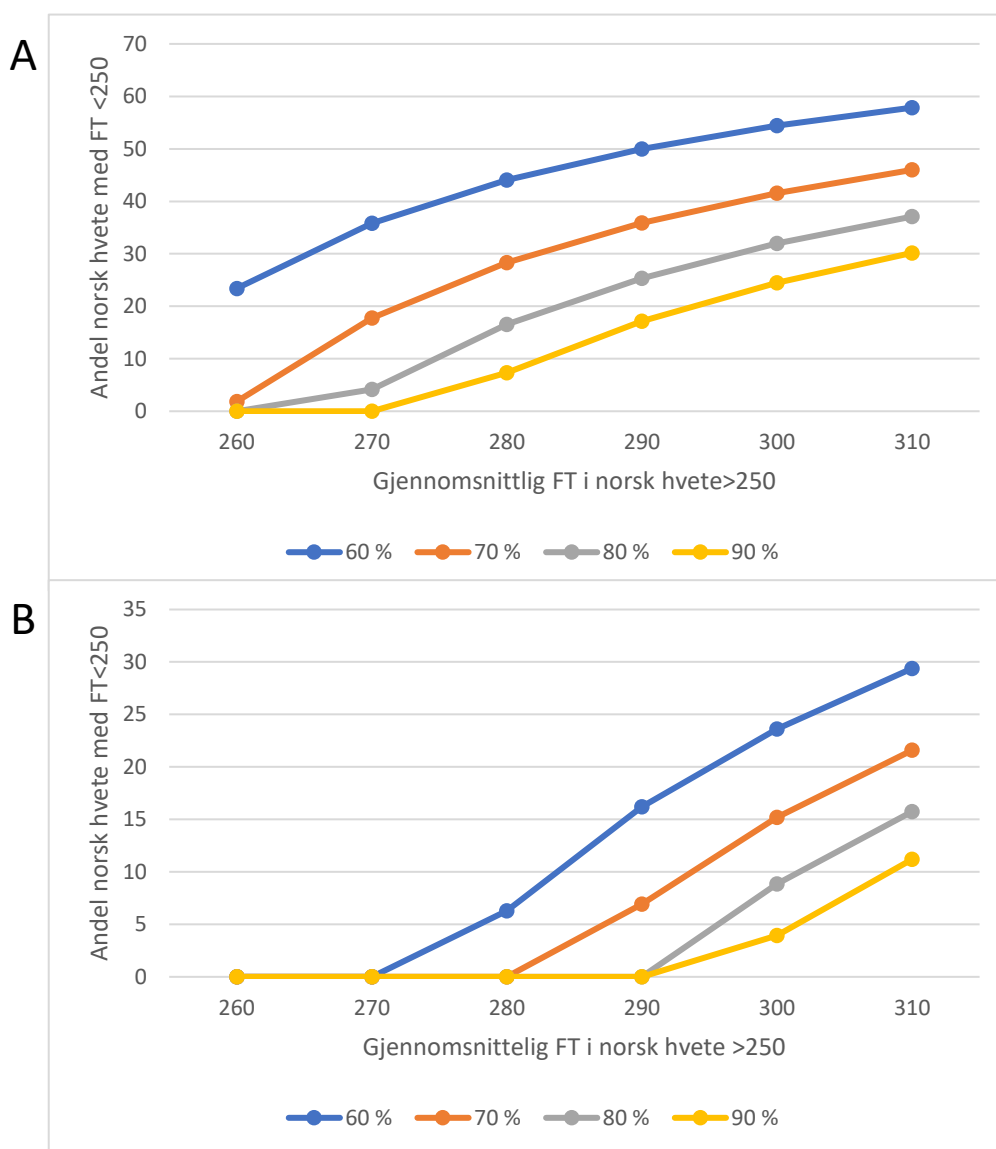
Referansegruppa diskuterte også timing av og mulig negativ omtale fra samfunnet av å heve falltallsgrensen nå. Det er stort fokus på forsynings situasjonen for mathvete globalt, og at Norge bør ta større ansvar for å produsere mer mathvete lokalt for egen befolkning. Det er også søkelys på å utnytte mest mulig av råvarene våre til mat. Selv om det kan være god bruk for en høyere kvanta av norsk hvete til fôr, som kan erstatte import av fôrhvete, kan det likevel oppfattes negativt i samfunnet om kravene for å oppnå matkvalitet settes høyere nå. Det kan være utfordrende å kommunisere dette til samfunnet.

## 5. Drøfting av krav til falltall i en situasjon hvor norskandelen i matkornet øker til 80-90 %

Resultater lagt fram i denne rapporten viser at dersom værforholdene gir høyt falltall i norsk hvete, slik vi har hatt i de senere sesongene, er det relativt små utfordringer med en falltallsgrense på 200. I slike sesonger vil det også være rom for å øke norskandel uten at dette gir lavere enn optimalt falltall i melet i gjennomsnitt. I sesonger når groskade er et alvorlig problem, vil det være sannsynlig at norskandelen blir lavere, slik vi har opplevd tidligere (figur 5). I slike tilfeller vil det bli brukt en større andel importert hvete, som kan bidra til å holde falltallet på et ønsket nivå. Dersom grensen flyttes til 250, vil dette redusere norskandel ytterligere i slike år. En falltallsgrense på 200 kan derimot bli problematisk når gjennomsnittlig falltall i norsk mathvete er lavere, og det er nok norsk hvete for å oppnå en høy norskandel, f.eks. til 80 % eller høyere.

For å få et bedre grunnlag for å diskutere dette, er det gjort noen teoretiske beregninger av hva falltallet i gjennomsnitt kan bli ved noen sannsynlige situasjoner. Figur 8 viser beregninger av hvor

mye norsk hvete med falltall under 250 (Falltall 200-249) som kan brukes når norskandelen varierer fra 60-90%. I disse beregningene er falltall i norsk hvete som er under 250 satt til 220, i samsvar med resultatene fra Landbruksdirektoratet (figur 7). Falltallet i importert hvete er satt til 350, og det er gjort beregninger for situasjonene når norsk hvete over 250 varierer fra 260-310 i gjennomsnitt. Med disse forutsetningene er det beregnet hvor stor andel av norsk hvete med falltall under 250 som kan brukes når det endelige falltallet i melet skal være henholdsvis 280 eller 300. Dette valget er basert på innspill fra møllere/bakere om hva som er optimalt falltall for baking. Det er brukt omregninger til diastasetall i disse regneeksemplene (beskrevet i kapittel 2.1).



Figur 8. Beregninger av hvor mye norsk hvete med falltall 200-249 som kan brukes når falltallet i ferdig mel skal være 280 (A) eller 300 (B), og falltallet i norsk hvete over 250 varierer med gjennomsnitt 260 - 310. Dette er beregnet for norskandel fra 60-90 %. Det er forutsatt gjennomsnittlig falltall i importert hvete på 350, og gjennomsnittlig falltall i norsk hvete under 250 er satt til 220.

Resultatene viser at når vi har en norskandel på 60 %, kan vi tåle høye andeler av hvete som har falltall under 250 når vi sikter mot et endelig falltall i melet på 280 (figur 8A). Med en norskandel på 80 % kan

vi fortsatt bruke ganske mye hvete med falltall under 250 dersom gjennomsnittlig falltall for den andelen av norsk hvete som er over 250 er på 280 eller høyere.

Figur 8B viser tilsvarende resultater når endelig falltall i melet settes til 300. Med norskandel på 60 % kan vi fortsatt bruke ganske mye norsk hvete med falltall under 250 dersom falltallet på andelen over 250 er høyere enn 280. Men dersom vi skal oppnå en norskandel på 80 %, kan vi bruke svært lite norsk hvete med falltall under 250 inntil falltallet i andelen med falltall over 250 er over 300. Beregningene viser store utslag for å øke endelig falltall i melet fra 280 til 300.

I disse beregningene er det brukt gjennomsnittstall for falltall under og over 250 for norsk hvete, og for importert hvete. Dette er selvsagt annerledes enn det som skjer i praksis, der falltallet vil variere fra parti til parti både for norsk og importert hvete. Beregningene kan likevel gi bedre innsikt i hvor grensene kan gå med hensyn på hvor mye hvete med falltall under 250 som teoretisk kan brukes i ulike situasjoner. I dagens system mangler vi gode data over det gjennomsnittlige falltallet i norsk hvete når dette er over 250. Det er også usikkert hvordan falltallet i importert hvete varierer. Vi har valgt å sette dette høyt med gjennomsnittlig falltall på 350. Dersom falltallet i importert hvete er lavere, blir muligheten for å bruke norsk hvete med falltall under 250 lavere enn hva vi har beregnet.

Ut fra resultatene i figur 8 kan det skisseres noen aktuelle situasjoner. Med andel norsk hvete med falltall under 250 på 10 %, som representerer gjennomsnittet i dataene fra Landbruksdirektoratet, vil det være relativt enkelt å bruke dette så lenge gjennomsnittlig falltall i norsk hvete over 250 er omtrent 280 eller høyere når det ønskes et falltall i mel på 280 og en norskandel på 80 %. Dersom det derimot ønskes et mel med falltall 300 og en norskandel på 80 %, må falltallet i norsk hvete over 250 være på over 300 dersom hvete med falltall under 250 skal kunne brukes i noe omfang.

Dersom norskandelen øker til over 80% og vi opplever sesonger som ligner på sesongen 2010/11, da 28 % matkornet hadde falltall under 250, kan det gi utfordringer for industrien. Ut fra beregningene kan vi bruke opptil 30% mathvete med falltall under 250 når det gjennomsnittlige falltallet i mathvete som er over 250 er høyere enn 300. Men det gjennomsnittlige falltallet over 250 kan være lavere i slik sesonger som vi hadde i 2010/11. Det betyr at med en norskandel på over 80% i dårlige sesonger, slik som vi opplevde i 2010/11, kan en falltallsgrense på 200 gjøre det vanskelig for møllene å bruke hele kvantumet av norsk mathvete.

Det må presiseres at disse situasjonseksemplene er basert på teoretiske gjennomsnittsberegninger, og legger til grunn at alle partier blandes fullstendig og at disse er stabile over tid. I praksis vil falltallet i enkeltpartier som møllene mottar variere rundt disse gjennomsnittsverdiene i de ulike situasjonene. Det vil være utfordrende for møllene dersom de i perioder mottar flere partier med lavere falltall enn beregnet gjennomsnitt. Det vil selvsagt også være utfordrende for verdikjeden å operere for nær disse grensene. Men beregningene som er fremsatt kan gi perspektiver for å diskutere hva som er fornuftig grense for falltall, både ved dagens situasjon og i situasjoner med høyere norsk-andel.

Regneeksemplene viser at hvilket falltall man ønsker i melet, om dette er 280, 300, eller høyere er en viktig faktor som påvirker hvor mye hvete med falltall under 250 som kan brukes. En høy norskandel vil også sette større begrensninger på hvor mye norsk hvete med falltall under 250 som kan brukes.

Prognosene for klimaendringer tilsier økte nedbørmengder i perioden med modning og innhøsting, kombinert med noe høyere temperatur. Begge deler kan gi økte utfordringer med groskade. Det arbeides med tilpasninger til endret klima både landbrukssektoren, i forskningen og gjennom planteforedling. Dette arbeidet vil være svært viktig for å møte utfordringene med økt groskade som

klimaendringer vil kunne gi. Det er imidlertid stor usikkerhet med hensyn på hvilken retning dette kan ta. En endring v falltallsgrensen kan vurderes igjen dersom vi i fremtiden oppnår høy norskandel på 80-90%, og værforholdene gir mer utfordringer med groskade og lavere falltall.

Det kan være hensiktsmessig å vurdere flere tiltak enn kun det å øke minimumsgrensen for falltall for mathvete. Dette kan være effektivt for å løse industriens behov, men et strengere minstekrav kan i enkelte sesonger føre til at mye hvete som kan være egnet til mat blir levert til fôr. Andre tiltak knyttet til varestrømmen kan være mer målrettet og gi en bedre utnyttelse av norsk hvete, og kan muligens utvikles på sikt.

## 6. Referanser

- Hagberg, S. 1960. A rapid method for determining alpha-amylase activity. *Cereal Chemistry* 37: 218-222.
- Hagberg, S. 1961. Note on a simplified rapid method for determining alpha-amylase activity. *Cereal Chemistry* 38: 202-203.
- Mares D.J. and Mrva, K. (2014) Wheat grain preharvest sprouting and late maturity alpha-amylase. *Planta* 240:1167–1178. [https://doi: 10.1007/s00425-014-2172-5](https://doi.org/10.1007/s00425-014-2172-5).
- Moot, D.J. and Every, D. 1990. A comparison of bread baking, falling number,  $\alpha$ -amylase assay and visual method for the assessment of pre-harvest sprouting in wheat. *Journal of Cereal Science* 11(3): 225-234.
- Olaerts, H., Vandekerckhove, L. and Courtin, C.M. 2018. A closer look at the bread making process and the quality of bread as a function of the degree of preharvest sprouting in wheat (*Triticum aestivum*). *Journal of Cereal Science* 80: 188-197. [doi.org/10.1016/j.jcs.2018.03.004](https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.03.004)
- Perten, H. 1964. Application of the falling number method for evaluating alpha-amylase activity. *Cereal Chemistry* 41: 127-140.
- Perten, H. 1967. Factors influencing falling number values. *Cereal Science Today*, 12: 516-519.
- Simsek, S., Ohm, J-B., Lu, H., Rugg, M., Berzonsky, W., Alamri, M.S. , Mergoum, M. 2014. Effect of pre-harvest sprouting on physiochemical properties of starch in wheat. *Foods* 2014, 3(2), 194-207; <https://doi.org/10.3390/foods3020194>
- Strand, E. 1965. Studies on seed dormancy in barley. *Scientific reports from the agricultural college of Norway* 44:1-22
- Yu, N., Laurenz, R., Siler, L., Ng, P.K.W., E. Souza, E. and Lewis, J.M. 2015. Evaluation of  $\alpha$ -Amylase Activity and Falling Number around Maturity for Soft White and Soft Red Wheat Varieties in Michigan. *Cereal Res. Comm.* 43(4), pp. 672–681 (2015) DOI: 10.1556/0806.43.2015.026

**Vedlegg 1. Analyser av data fra Landbruksdirektoratet over levert kvantum av mathvete med falltall 200 – 249 og over 250 for perioden 2010 til 2021.**

Data omfatter alle leveranser av mathvete i perioden 2010 – 2021, med data over kvantum, falltall (FT) og kvalitetklasse for hver leveranse. Datasettet omfattet totalt 126 894 leveranser. Figur A viser kvanta mathvete levert i den enkelte sesong, kvanta med FT 200 – 249, og andel mathvete med FT 200 – 249, angitt i %.

*Tabell A. Kvantum mathvete levert med FT over 250, FT mellom 200 – 249 og total, samt andel med FT 200-249 for sesongene 2010/11 – 2021/22(Data fra Landbruksdirektoratet).*

| Sesong        | Kvantum med FT over 250, kg | Kvantum med FT 200-249, kg | Kvantum totalt, kg | Andel med FT 200-249, % |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| 2010/11       | 133 777 957                 | 51 195 053                 | 184 973 010        | 27,7                    |
| 2011/12       | 24 227 048                  | 16 232 073                 | 40 459 121         | 40,1                    |
| 2012/13       | 153 119 996                 | 21 195 585                 | 174 315 581        | 12,2                    |
| 2013/14       | 166 902 573                 | 4 409 308                  | 171 311 881        | 2,6                     |
| 2014/15       | 198 171 133                 | 20 080 695                 | 218 251 828        | 9,2                     |
| 2015/16       | 130 599 346                 | 16 950 530                 | 147 549 876        | 11,5                    |
| 2016/17       | 216 407 635                 | 8 430 423                  | 224 838 058        | 3,7                     |
| 2017/18       | 142 829 410                 | 5 424 717                  | 148 254 127        | 3,7                     |
| 2018/19       | 83 914 068                  | 379 964                    | 84 294 032         | 0,5                     |
| 2019/20       | 179 662 125                 | 26 435 383                 | 206 097 508        | 12,8                    |
| 2020/21       | 222 436 684                 | 2 994 728                  | 225 431 412        | 1,3                     |
| 2021/22       | 181348757,1                 | 4 700 374                  | 186 049 131        | 2,5                     |
| <b>Middel</b> | <b>152 783 061</b>          | <b>14 869 069</b>          | <b>167 652 130</b> | <b>10,6</b>             |

I gjennomsnitt for hele perioden var andelen mathvete med FT 200 – 249 på 10,6%, og varierte mellom sesonger fra 1,3 – 40,1%. Sesongene 2010/11 og særlig 2011/12 hadde høy andel av hvete med FT 200-249. Høsten 2011 huskes for svært vanskelig innhøstingsvær med mye regn, og svært mye hvete holdt ikke kravene til matkvalitet på grunn av for lavt FT. Denne sesongen har svært lite kvantum av mathvete totalt. I senere sesonger har andelen med FT 200 – 249 vært lav, og oftest under 5%. Høsten 2017 var spesiell, da regnværet satte inn når vårhvetene var klar til å høstes. Det var høyt FT i høsthvete, men svært mye av vårhvete ble levert til fôr på grunn av for lavt FT. Kvantum av mathvete levert har også variert mye i disse sesongene, med svært lavt kvantum i 2011 grunnet mye groskade, og i 2018 grunnet tørke.

For sesongene med høyest andel mathvete med FT 200 – 249, ble materialet gruppert etter falltallsklassene 200 – 209, 210 – 219, 220-229, 230 – 239, 240 – 249 og over 250. Dette ble gjort for å få større innsikt i hvordan FT variete når det er under 250, og om dette også kunne relateres til kvalitetsklasse. Det var også interessant å undersøke om det i slike sesonger blir levert store kvanta med hvete rett over grensen på 200.

Figur B viser andelen av disse falltallsklassene for sesongene 2010/11, 2011/12, 2012/13 og 2019/20. Resultatene viser at mengdene fordeler seg ganske likt på falltallsklassene under 250, og der er ikke høyere kvanta rett over falltallsgrensen i de årene vi har en høy andel med FT 200 – 249. Det er store kvanta med FT over 250.

Dataene avspeiler variasjon i total mengde av de ulike klassene. Det var f.eks. svært lite klasse 1 som ble dyrket i sesongene 2010 – 2012. Dominerende sort i klasse 2 og 3 var henholdsvis Bjarne og Zebra. Arealet av høsthvete var svært lavt i 2012, på grunn av vanskelige værforhold for såing i 2011. For alle klasser og sesonger er kvanta av de ulike falltallsklassene omtrent likt eller er økende fra FT 200 - 209 til 240 – 249. For klasse 2 i 2011/12 der det er litt høyere kvanta av falltallsklassene 200-209 og 210-219 i forhold til de andre.



Figur C. Kvantum (i kg) av mathvete med FT 200-209, 210-219, 220-229, 230-239 og 240-249 fordelt på kvalitetsklasse for sesongene 2010/11, 2011/12, 2012/13 og 2019/20 hvor andelen levert kvantum med falltall 200-249 har vært høyt (27, 7% i 2010/11, 40,1 % i 2011/12, 12,2 % i 2012/13 og 12,8 i 2019/20) (Data fra Landbruksdirektoratet).

Det er ikke foretatt beregninger for partier med FT over 250. Dette skyldes at falltallsanalysene mange ganger blir stoppet når FT er godt over 250. Datamaterialet er derfor ikke egnet til å studere variasjon i falltall over 250.

**Oppsummering:**

I gjennomsnitt for hele perioden var andelen mathvete med FT 200 – 249 på 10,6%. I 7 av 12 år har andel en mathvete med FT 200-249 vært på 10% eller lavere. I 6 av disse har andelen med FT 200-249 vært på 5% eller lavere. I slike sesonger er det trolig uproblematisk å ha grense for FT på 200.

I 2 av 12 sesonger har det vært en høy andel med FT 200-249. Dette var i 2010/11 og i ekstremåret 2011/12. I 2011/12 ble totalkvantumet av norsk mathvete svært lavt, og det var behov for mye import. Men heller ikke i 2010/11 ble kvantumet av norsk mathvete høyt nok til å oppnå en høy norskandel. I begge disse årene var det derfor lite utfordrende å bruke den norske hveten, selv om andelen med FT 200 – 249 var høy. Analysen av falltallsgruppene viser ikke at det har vært økende mengder med FT ned mot 200 i sesonger som har en høy andel med FT 200-250.

**Vedlegg 2. Innspill fra aktører i verdikjeden vedrørende forslag om endret krav til falltall i norsk mathvete.**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Kornprodusenter | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En konsekvens av økt grense for falltall vil være at avlingen oftere blir avregnet som fôr. Det gir dårligere økonomi og dermed lavere interesse for å dyrke hvete, noe som fører til mindre dyrking av hvete hvis det ikke kompenseres med prisøkning på både mat og fôr. Men hvis en grense på 200 setter for store begrensninger for å bruke norsk hvete av matmøllene, så vil det virke imot målet om høy norskandel.</li> <li>- Med dagens priser og prisforskjell mellom mat- og fôrhvete vil det gi dårligere lønnsomhet når en høyere andel går til fôr. Alternativt vil det kunne føre til at man må treske «umoden» hvete for å sikre høyt falltall og dermed få større kostnader til innhøsting, transport og tørking. Dette kan betales med økt pris, men er det samfunnsøkonomisk smart?</li> <li>- I hovedsak vil økt falltallsgrense virke negativt for motivasjonen til å dyrke mathvete. Det gir stort fall i motivasjon når en «fin» mathveteåker som du har stelt godt går til fôrpris. Selv med bedret økonomi for fôrhvete vil dette være en motivasjonsknegg fordi det er en egen drivkraft i seg selv å få til å lage mat.</li> <li>- Det gis anbefalinger i dag om tiltak for å redusere risikoen for groskade og for lavt falltall. Dette er tiltak som sortsvalg, unngå legde med evt. vekstregulering, og treske tidlig. Dette er effektive tiltak. Men å treske tidlig kan bli dyrt med høye energipriser.</li> <li>- Det kan være muligheter i framtiden for å tilpasse dyrkingen enda mer slik at risikoen for groskade og lave falltall kan reduseres. Dette kan være sortsutvikling for å oppnå enda mer falltallstabile sorter. Men det kan være en fare for at stor vektlegging av kvalitetsegenskaper i planteforedlingen kan gi mindre framgang i avlingspotensial hos sortene. Mer tørking og lagring på gårdsnivå med rimelig fornybar energi kan være effektivt, slik at man kan treske tidligere for å sikre falltallet. Omlegging fra bruk av diesel til fornybar energi til korntørking krever investeringer og økonomi for å kunne gjøre det.</li> <li>- Vil det være behov for å øke falltallsgrensen for å klare å oppnå høy andel norsk matkorn slik Partnerskapet for matkorn og proteinvekster har ambisjoner om? Det er kanskje ikke kornbonden den rette til å svare på. Men det bør være mulig med å bruke flere andre virkemidler å beholde grensen på 200. Det er mer utfordrende å dyrke hvete i Norge med mer varierende vær, så vi bør klare å handtere en 200-grense. Dette kan handteres med lagring og sortering mellom sesonger og områder i landet og med markedsregulering og nedskrivning til fôr ved behov.</li> <li>- Det er også et geografisk poeng her. Skal vi klare å øke produksjonen av mathvete må alle kornareal tas i bruk. For eksempel i Trøndelag (og mer marginale områder på Østlandet) kan det å oppnå høyt falltall være mer krevende, men mulig. Disse produsentene bør også få være med i volumet av mathvete. Og i noen sesonger kan det gå den andre veien med høye avlinger og god kvalitet på disse arealene. Det kan derfor være lurt med geografisk spredning av arealet.</li> </ul> |
| Kornmottak      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Endring av falltallsgrensen vil ha mindre konsekvenser for egen drift i kornmottakene siden de vil forholde seg til grensen som blir satt.</li> <li>- En økning av grensen til 250 vil ikke ha betydning i et normalt år (med lite mathvete under 250), men i et vanskelig år vil det bli mindre norsk korn til</li> </ul>   |



|       |   |
|-------|---|
|       | <p>matmøllene, og også mindre mathvete for egen bedrift å distribuere til matmøllene.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Møllene kan avvise partier som ikke holder avtalt kvalitet. I slike vanskelige år, og i hvert fall hvis det blir levert flere partier (ikke bare unntaksvis) med falltall lavere enn avtalt, vil møllene sikkert gjøre det.</li> <li>- Møllene ønsker falltall over 250. Kornmottakene klarer stort sett dette kravet. Det hender at partier leveres med falltall under 250, men det er sjelden.</li> <li>- Kornmottakene gjør ikke tiltak for å blande partier for å justere falltallet til riktig nivå før levering. Anleggene er ikke utrustet for dette, og det vil også kreve høy kompetanse og erfaring, og godt håndverk. Noen svarer at dette i noe grad ble prøvd ut, men det ble vanskelig å gjennomføre. Noen svarer at det ikke er utenkelig i fremtiden å sette inn tiltak ved kornmottaket for å øke verdien av varen, og nevner eksempler som ekstra rensing.</li> <li>- Av tiltak som kan settes inn for å redusere risikoen for groskade og dermed for partier under falltall 250, sier kornmottakene at dette fortrinnsvis er tiltak som må rettes mot det som skjer på jordet. Å dyrke falltallstabile sorter ble nevnt. Bonden kan høste tidligere hvis det er utsikter til regn, men det medfører råere korn som krever mer tørking. De erfarer at hveteprodusentene er flinke til å vurdere dette. Vanligvis er det økonomisk for bonden i å høste tidligere framfor å miste matkorn tillegget. Men i 2022 er tørkekostnadene økt betydelig, noe som kan gjøre at dette regnestykket er endret.</li> <li>- Noen påpeker ønsker om å øke kompetansen hos personalet som jobber på kornmottakene om sammenhengene groskade, falltall, amylaseaktivitet og bakekvalitet. Dette kan legges inn i et årlig møte som bedriften arrangerer, og/eller hensiktsmessige fakta-ark eller plakat som kan henges opp. Det ble også nevnt at kompetanseoppbygging på andre mål for bakekvalitet som blir brukt, som farinograf og ekstensograf.</li> <li>- Det ble også påpekt at slik som det er i dag, vil en falltallsgrense på 200 være tilstrekkelig. Møllene kan kompensere med import, og i en normal sesong vil trolig norsk hvete kunne bli økt til 70-80% uten at dette skaper særlig problemer. I en vanskelig sesong vil vi kunne ha god hjelp av beredskapslager, og bruke dette som buffer.</li> </ul> |
| Mølle | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Møllene har en nedre grense for falltall i mel som de produserer på 250.</li> <li>- Mølle A og B har krav om falltall på henholdsvis 200 eller 250 i partier som mottas fra norske kornmottak.</li> <li>- Det skjer sporadisk at partier av norsk hvete med falltall lavere enn 250 blir levert. Disse partiene blir ikke brukt for produksjon av mel, og slike parti blir omdisponert til fôr hos Mølle B.</li> <li>- Mølle A sier at kornmottakene er flinke til å levere partier med falltall over 200, men det skjer enkelte ganger at falltallet er lavere enn dette. Vanligvis klarer vi å handtere dette.</li> <li>- Vi stiller i utgangspunktet samme krav til falltall i norsk og importert hvete.</li> <li>- Mølle B sier at i år med høy andel med falltall 200-250 i den norske, medfører dette høyere krav til importkornet for å kompensere for å oppnå kundenes ønsker om falltall, ofte rundt 300. Å måtte importere</li> </ul>  |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | <p>hvete med falltall høyere enn normalt, krever ekstra arbeid og har oftest en høyere pris.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Det gjøres tiltak for å oppnå ønsket falltall i meltypene som produseres, og vi har kundekrav på dette.</li> <li>- I senere sesonger har det vært mer utfordrende at falltallet har vært for høyt enn at det har vært for lavt.</li> <li>- Mølle A sier at falltallsjustert mel gjennom tilsetning av enzymer har gitt et mer stabilt mel som kunder har vært fornøyd med.</li> <li>- Det er en trend mot mer spesialmel med snevrere kvalitetsvariasjon. Falltallskorrigert mel, gjennom å bruke maltmel eller å tilsette enzymer for å korrigere falltallet er et eksempel.</li> <li>- Kvalitet på bakverk, mel og mathvete styres av markedet og for å kunne levere høykvalitetsprodukter i Norge basert på norsk hvete så kan vi ikke gå på kompromiss med kvalitet. Da vil vi bli møtt med importkonkurransen.</li> <li>- Å heve grensen til 250 vil gi mindre norsk hvete, og dette vil redusere mulighetene for å oppnå høy andel norsk hvete i melet.</li> <li>- For å øke norskandelen er det mange parametere som må stemme, eksempelvis klassefordeling. Falltall er også en slik parameter og blir en grunnforutsetning for å øke norskandelen.</li> <li>- Mølle A sier at dersom norskandelen i melet økes betydelig, kan det oppstå behov for å øke grensen for falltall. Ved maling av siktemel vil falltallet øke litt i siktemelet i forhold til sammalt mel. Bakere som bruker høye andeler sammalte produkter er de som først ville kunne få problemer dersom falltallet er for lavt.</li> <li>- Mølle A sier at grensen for falltall for å oppnå matkvalitet på 200 bør opprettholdes.</li> <li>- Mølle B sier at grensen for falltall for å oppnå matkvalitet bør heves til 250.</li> </ul> |
| <p>Industribaker</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En endring av kravet til falltall i norsk mathvete fra 200 til 250 vil ikke ha betydning for industribaker, siden møllene har et minimum falltallsgrense på 250 i mel de leverer.</li> <li>- Industribaker ønsker falltall i området 280-320. Det kan til dels være stor variasjon i falltall gjennom en sesong, som kan være utfordrende, men da mot for høye falltall. I de senere årene har falltallet kunnet variere fra 320/330 og helt opp til 400.</li> <li>- Det har blitt gjort et godt arbeid for å regulere falltallet i mel som leveres med tilsetning av amylaser slik at falltallet kan ligge ganske stabilt på 280. De opplever at dette melet har gitt større stabilitet.</li> <li>- Industribaker følger nøye spesifikasjonene for falltall i nye melparti som leveres, og gjør tiltak i bakeprosessen i forhold til dette.</li> <li>- De tror utviklingen fremover vil gå mot større bruk av spesialmel, og ser at dette skjer også i andre land det er naturlig å sammenligne med.</li> <li>- Industribaker ser at en økning av falltallsgrensen fra 200 til 250 kan gjøre det mer krevende å nå målet om høy andel norsk hvete i melet. Men dette kan likevel være mulig på sikt; med et godt samarbeide gjennom hele verdikjeden.</li> <li>- God kompetanse- og kunnskapsutvikling i verdikjeden er viktig. Det er viktig og nyttig for industribaker å lære mer om enzymaktiviteten i melet (både siktet og fullformalt) da dette er avgjørende for hvordan de utvikler resepter og bruker bakeprosessene.</li> </ul>   |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industribaker ønsker bedre spesifisering av sammalt mel. Det har vært en økende bruk av sammalt mel/fullkorn i brødreseptene. Det er viktig å få bedre spesifikasjoner også av denne typen mel fra møllene, som f. eks falltall, proteinmengde, vannopptak, og gjerne samme informasjon som for siktet mel.</li> </ul>   |
| Rådgivere i NLR | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En økt falltallsgrense til 250 kan redusere tilgangen på og bruken av norsk mathvete. Prissettingen må endres dersom en fortsatt ønsker vårhvete med matkvalitet.</li> <li>- En slik skjerpelse i kravene til falltall gir et helt feil signal i diskusjonen om produksjon av norsk mathvete, også sett i lys av reaksjonene på nedskrivning av mathvete til fôr for noen uker siden. En vurderer det slik at det skal svært lite til før produsentene velger å produsere hvete med tanke på fôr eller like gjerne velger bygg. Begge disse alternativene blir sett på som tryggere valg dersom usikkerheten om hveten vil holde matkvalitet økes. Det oppfattes som provoserende at møller/bakeribransje stadig krever skjerpelse i kvaliteten uten at de tilsynelatende gjør noe for å tilpasse seg de kvalitetene som bonden legger seg i selen for å oppnå. Det må være stor prisforskjell på mat og fôr kvalitet hvis mathvetedyrking skal være interessant når risikoen øker ved et evt. skjerpet krav til falltall.</li> <li>- For de som fortsatt velger å satse på mathvete øker den økonomiske risikoen dersom falltallsgrensen økes til 250. Det er som regel ikke slik at 10 – 20 prosent av den enkeltes hveteavling avregnes som fôr, selv om det kan forekommer. I de mer krevende årene kan det være snakk om at hele avlinga kommer under et falltall på 250. Fra våren av vet vi ikke dette, og da er det bedre økonomi i å satse på fôrhvete eller bygg som kan gi en like stor, og stabil inntekt hvert år med mindre risiko og innsatsfaktorer.</li> <li>- Det gis flere anbefalinger til hveteprodusenter for å redusere risikoen for groskade og falltall under falltallsgrensen. Det gis råd ut ifra sortenes falltallsegenskaper. Det gis også råd om tidlig tresking når man er redd for at falltallet kan bli lavt. I tillegg anbefales det å skille stående åker og legde ved innhøsting for å unngå at kvaliteten fra arealer med legde dra ned falltallet</li> <li>- Det kan være faktorer som kan gjøre det vanskelig for bonden å følge disse rådene. Såvareforretningenes prioriteringer i forhold til hvilke sorter som tilbys er ofte styrt av sortenes avlingspotensiale og i mindre grad av falltallsegenskaper og falltallsstabilitet. Tidlig tresking ved et høyere vanninnhold medfører en lavere høstekapasitet og dermed økte kostnader både til høsting og til påfølgende nedtørking til lagringsdyktig vare. Dette er forsterket det siste året av de høye energiprisene.</li> <li>- Med hensyn på muligheter i framtiden for å tilpasse dyrkingen slik at risikoen for groskade og lave falltall kan reduseres vil vi påpeke at spiretreghet og falltallsstabilitet må tillegges større vekt ved godkjenning/oppformering av sorter. Bruk av mer spiretrege sorter er en mulig løsning, men gir større utfordring for såvareindustrien</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>(dyrere såkorn?). Det er også en mulighet å gå for tidligere sorter eller en kanalisering av mathvetedyrkingen til de tidligste områdene for å kunne høste tidligere før værpåkjeningen er for stor, men vi tenker at det i liten grad harmonerer med ønsket om økt norsk dyrking av mathvete.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Andre innspill: Det er en oppfatning om at det er på tide å stå opp mot stadig skjerpede kvalitetskrav.</li></ul> |
|--|---|