

Bruk Nordnorsk bygg i produktutviklingen!



Gjennom et Nord-Atlantisk samarbeidsprosjekt med navnet *Northern Cereals* samarbeider forskningsinstitusjoner i Norge, Island, Færøyene, Orknøyene og New Foundland sammen med mat- og drikkeprodusenter for å skape nye produkter av nordlig korn. Prosjektet er tre-årig og startet i juni 2015. I prosjektet har vi også hjelp fra fagfolk fra Nofima på Ås som lenge har forsket og drevet produktutvikling med bygg.

I Nord-Norge er det funn som tyder på at det er dyrket bygg her siden sein steinalder, og opp til andre verdenskrig dyrket stort sett alle gårdene korn som gikk til mat til både mennesker og dyr. Bygg er den kornarten som har kortest veksttid, og det er derfor den det er dyrket mest av her i nord. I de siste femti årene har korndyrkingen i Nord-Norge gått sterkt tilbake, mest av politiske årsaker siden korndyrkingen skulle foregå på Østlandet og i Trøndelag, men også av økonomiske grunner. På grunn av dette er foredlingsarbeidet på nordlige kornsorter avsluttet, gårdbrukerne har ikke nødvendig maskinpark samt at mellomledet i form av mottak og møller er borte.

På Island har utviklingen derimot gått i helt motsatt retning. De siste 25 årene har det der vært drevet et aktivt foredlingsarbeid for å få frem nye sorter av bygg, bønder har satset på dyrking og gått til innkjøp av treskere og tørker samt at det er bygd opp to møller på øya. Kornproduksjonen er nå betegnet som den mest lovende landbruksproduksjonen på Island!

Med vårt prosjekt håper vi, at vi også i Nord-Norge kan gå i samme retningen! All erfaring viser at det i alle de tre fylkene til dels er gode forhold for å få modent bygg, og med lengre vekstsesong, og ved å bruke tidligere sorter, vil kornområdet kunne øke ytterligere! I tillegg, og viktigst av alt, er det også mange interesserte gårdbrukere som ønsker å dyrke mer korn selv!

Bygg er sunt, godt og kan brukes i veldig mange ulike produkter! Problemet med bygg er at den ofte har ujevn kvalitet siden bygg stort sett dyrkes til dyrefôr. Men, for flere av de nordlige sorten som vi har prøvd ut tyder det på at de også innehar gode egenskaper for matproduksjon. Trender i matmarkedet viser også at forbruker etterspør sunn mat og lokal mat, og mat av lokalt produsert bygg vil passe godt inn i begge disse kategoriene.

For at nordnorske bønder skal kunne ha et marked for et godt matbygg er de avhengig av, i første omgang, å kunne selge kornet direkte til matprodusenten! Det vil si til dere! Ta gjerne kontakt med prosjektleder Hilde Halland (hilde.halland@nibio.no eller tlf 92071008) om dere har tanker, ideer eller planer som kan passe inn i dette!

Dette skrivet er basert på kunnskap formidlet av Nofimas forskere på temaet i ett produktutviklingskurs som ble kjørt i mars 2016 for matprodusenter fra landene som deltar i prosjektet.



Northern Cereals

Prosjektnavn: Northern Cereals New Markets for a Changing Environment

Les mer om prosjektet her: www.nibio.no/prosjekter/northern-cereals--new-markets-for-a-changing-environment

Prosjektets facebookside: www.facebook.com/groups/882491178454793/

Forfattere av rapporten: Hilde Halland¹,
Antje Gonera², André Løvaas² and Ann Katrin
Holtekjølen²

¹NIBIO, Norsk Institutt for Bioøkonomi, Pb 115, 1431 Ås,
Norway

²Nofima AS, Osloveien 1, NO-1432 Ås, Norway

Med bidrag fra: Ólafur Reykdal, Matis, Island
and Peter Martin, Agronomy Institute,
Orkney College UHI

Northern Cereals prosjekt-partnere:

Matis – Icelandic Food and Biotech R&D

Agricultural University of Iceland

NIBIO – Norsk institutt for Bioøkonomi

Agronomy Institute, Orkney College UHI

Agricultural Centre, Faroe Islands

Forestry and Agrifoods Agency;

Newfoundland and Labrador, Canada

Innhold

Råvaren Bygg.....	3
Bygg er ikke bare Bygg!	3
Mangel på kvalitetskriteriene for bygg som matkorn	3
Bygg er sunt	4
Helsepåstander	5
Bygg i Nordområdene	6
Bearbeiding av råvaren	7
Produktutvikling - "Tenk utenfor boksen"	8
Innovasjon og produktutvikling	8
Produktutvikling på bygg	8
Fermentering	9
Mesk fra ølproduksjon - en råvare for mat?	9
Referanser	10
Vedlegg 1: Barley products on the market in Norway, Iceland and Scotland in May 2016	12



Northern Cereals

Råvaren Bygg

For å lage gode produkter av bygg er kjennskap til råvaren avgjørende!

Bygg er ikke bare Bygg!

Kornkvalitet er så mangt! Betydningen av begrepet "kvalitet" varierer avhengig av eget ståsted i verdikjeden, og svaret på hva er kvalitet i bygg vil bli annerledes om du spør bonden, mølleren, mat- eller drikkeprodusenten eller forbrukeren. Mens bonden hovedsakelig er interessert i ei god avling og en kornsort som er lite utsatt for sykdommer, er industrien interessert i et korn som er god til foredling, med gode bakekvalitet eller bryggekvaliteter. Forbrukeren er mest interessert i smak, historie og i helse effekter.

Bygg er en svært mangfoldig kornart med mange forskjellige varianter og sorter^{8,16,19,20}. De forskjellige variantene varierer i kvalitet, både i fysiske egenskaper og kjemisk sammensetning, noe som resulterer i variasjoner i mulige bruksområder. Ulike byggsorter smaker blant annet forskjellig og gjør at det er et stort potensiale for forskjellige smaker i mat¹⁴. Mangfoldet i bygg kan være fordelaktig, og gir potensiale og muligheter, men det kan også gi utfordringer i matproduksjon¹⁰. Dette resulterer blant annet i at en kontinuerlig må justere produksjonsprosessene når en lager mat med bygg for å sikre en stabil produktkvalitet.

Bygg produseres over hele verden, i forskjellige klimaer og til forskjellig sluttbruk. Fokus for foredlingen av nye byggsorter har vært å finne sorter som har egnede agronomiske egenskaper samt riktig kornkvalitet basert på produktet en skal produsere av byggen. Fôret er det viktigste bruksområdet til bygg verden over, etterfulgt av malt og matkorn. Bare opptil 1 % av byggproduksjonen i Norge i dag brukes til menneskemat. På grunn av dette er byggsortene i Norge foredlet for å gi god kvalitet på fôret samt stor avling og gode agronomiske egenskaper, i stedet for god kvalitet innen smakelighet, helsekomponenter eller gode bakeegenskaper.

I tillegg til den genetiske variasjonen mellom ulike sorter vil ulikt klima og ulike vekstforhold som lys og temperatur påvirker modningen av bygg^{2,3}. I nord der vi har lys hele døgnet i vekstsesongen i tillegg til lavere temperaturer vil dette påvirke modningen av bygg. Lyset kan til en viss grad demme opp for virkningen av lav temperatur. I tillegg kan lav temperatur i modningsfasen, når frøet fylles, føre til et større frø. Forskning gjort ved Nofima i samarbeid med NMBU og Nibio viste at disse klimafaktorene også hadde innvirkning på kornkvalitet¹².

Mangel på kvalitetskriteriene for bygg som matkorn

I Norge er det ingen klare kvalitetskriterier for bygg som matkorn, og det er heller ingen sortering basert på forskjellige kvaliteter. Resultatet av dette er at all bygg stort sett ender opp i en silo uavhengig av bruksområde. På grunn av det store mangfoldet i byggsorter, som nevnt ovenfor, kan dette føre til store variasjoner i de ulike partiene av bygg som sendes til markedet for konsum. Dette kan igjen resultere i variasjoner i kvaliteten på byggmelet som brukes i bakeriene og dermed gi variasjoner i produktkvalitet. For å sikre jevn produktkvalitet på byggprodukter er det på grunn av dette viktig å justere produksjonsprosessen kontinuerlig.



Northern Cereals

Bygg er sunt

Bygg er et næringsrikt og sunt kornslag som inneholder mange nyttige helsekomponenter. Bygg inneholder en høy andel av fiber, et høyt innhold av antioksidanter, viktige vitaminer og mineraler, og har et lavt fettinnhold. Bygg kan bidra til å redusere kolesterolet, og dermed redusere risikoen for hjerte- og karsykdommer. Bygg kan også kontrollere eller redusere blodsukkernivået, og dermed redusere risikoen for diabetes. Videre kan bygg ha en positiv effekt på tarm og tarm funksjon, mikrobakteriell populasjon (virke prebiotisk), gi beskyttelse mot visse typer av kreft samt være en faktor i å kontrollere vekten²⁹.

Det har vært en økt interesse for bruk av bygg i matvarer. En grunn er fornyet interesse for tradisjon og tradisjonelle matvarer, siden bygg har vært det viktigste matkorn i århundrer i nord. Hovedgrunnen til økt interesse for bruk av bygg er imidlertid først og fremst grunnet at det er en rik kilde til kostfiber^{19,21}.

Det finnes to typer fiber i bygg; vannløselige fiber (beta-glukan) og vann-uløselig fiber (arabinoxylan, cellulose m.fl)^{19,21}. Begge er viktige, ettersom de har forskjellige fysiologiske egenskaper og dermed vil gi ulike helseeffekter. Det optimale er derfor en god balanse mellom både løselig og uløselig fiber. Mengden av kostfiber vil variere med byggsort, klima, årstid og hvilken fraksjon som brukes^{8,20}. I bygg finner vi beta-glukanene inne i kjernen, i skallet finnes mest av de vannuløselige fibrene (i tillegg til mineraler og vitaminer) Dette er viktig kunnskap å kjenne til før en viderefører byggkornet.

Sammenlignet med andre kornslag har bygg (i tillegg til havre) et spesielt høyt innhold av løselig fiber, dvs beta-glukaner. Bygg har også høye mengder av uløselig fiber (se Tabell 1).

Tabell1 Mengde av de ulike typene av kostfiber i forskjellige kornslag (målt i % av tørrstoffet)

Korn	vannløselig fiber (beta-glukan)	Vannuløselig fiber (Arabinoxylan)
Bygg	2-11	3-11
Rug	1-3	6-12
Hvete	<1	4-6
Havre	3-7	2-4

Mengden av beta-glukan i kornet vil påvirke de teknologiske og ernæringsmessige egenskapene, og dermed også påvirke hva som kan produseres av kornet⁸. Normalt innhold av beta-glukaner i norske byggsorter er ca 3-4 %.

Innholdet av løselig fiber (beta-glukan) i produktet er viktig, også på grunn av at det er gitt godkjenning for bruk av helsepåstander i markedsføringen om innholdet er tilstrekkelig høyt. Et høyt innhold av løselig fiber kan derfor være fordelaktig i markedsføringen av mat med bygg.



Northern Cereals

Helsepåstander

European Food Safety Authority (EFSA) har gitt godkjenning til bruk av helsepåstander knyttet til bygg (tabell 2).

Tabell 2 Godkjente helsepåstander fra EFSA (www.EFSA.eu, http://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/merking_av_mat/ernarings_og_helsepastander/)

Næringsstoff	Påstand	Bruksbetingelser for bruk av påstand	Artikkel*
Betaglukan fra bygg	Betaglukan fra bygg har vist seg å senke/reducere blodkolesterolet. Høyt blodkolesterol er en risikofaktor i utviklingen av koronar hjertesykdom.	Forbrukeren skal få opplysninger om at den gunstige virkningen oppnås ved et daglig inntak på 3 g betaglukan fra bygg. Påstanden kan brukes på næringsmidler som inneholder minst 1 g betaglukan fra bygg per oppmålte porsjon.	14
Fiber fra bygg	Fiber fra byggryn bidrar til å øke avføringsvolumet	Påstanden kan brukes bare om næringsmidler som er rike på slike fibrer i henhold til påstanden FIBERRIK i vedlegget til forordning (EF) nr. 1924/2006.	13
Betaglukaner	Betaglukaner bidrar til å opprettholde normale kolesterolnivåer i blodet	Påstanden kan brukes bare om næringsmidler som inneholder minst 1 g betaglukaner fra havre, havrekli, bygg, byggkli eller blandinger av disse kildene, per porsjonsenhet. For at påstanden skal kunne brukes, skal forbrukerne opplyses om at den gunstige virkningen oppnås ved et daglig inntak av 3 g betaglukaner fra havre, havrekli, bygg, byggkli eller blandinger av disse betaglukanene.	13
Betaglukaner fra havre og bygg	Inntak av betaglukaner fra havre eller bygg som del av et måltid bidrar til å begrense blodsukkerøkningen etter måltidet	Påstanden kan brukes bare om næringsmidler som inneholder minst 4 g betaglukaner fra havre eller bygg per 30 g tilgjengelige karbohydrater per porsjonsenhet som del av et måltid. For at påstanden skal kunne brukes, skal forbrukerne opplyses om at den gunstige virkningen oppnås ved å innta betaglukanene fra havre eller bygg som del av et måltid.	13

* Det finnes to hovedgrupper helsepåstander

Helsepåstandene er delt inn i to hovedgrupper: artikkel 13-påstander og artikkel 14-påstander. Det er ulike regler for de to gruppene.

Artikkel 13-påstander er påstander som beskriver eller viser til:

- et næringsstoff eller et annet stoffs betydning for vekst, utvikling og kroppens funksjoner
- psykologiske eller atferdsmessige funksjoner
- en slankende effekt, vektkontroll, redusert sultfølelse, økt metthetsfølelse eller reduksjon av kostens energiinnhold.

Artikkel 14-påstander er påstander som beskriver eller viser til:

- reduksjon i en risikofaktor for utvikling av sykdom
- barns utvikling og helse



Northern Cereals

Helsepåstander er knyttet til den totale mengden av beta-glukaner. Således er den totale mengden av beta-glukaner i de ferdige produktene viktig å vite for å være i stand til å bruke disse helsepåstander i markedsføring av et byggprodukt. Duga AS er et norsk selskap som produserer ulike byggprodukter. De bruker de godkjente helsepåstandene for å markedsføre sine produkter på deres nettside (<http://duga.no/helse/>).

Bygg i Nordområdene

Bygg har vært dyrket i flere tusen år, også i nordområdene. I kjøligere klima er det hovedsakelig seksradsbygg som er blitt dyrket. Tidligere var det mange ulike land-sorter, også i Nord-Norge, eksempler på dette er Dønnes-bygg og Bjarkøybygg. Disse var ofte tidligere moden enn mange av dagens sorter, men avlingen var mindre og stråene var lange og svake. En dyrket bygg på nesten alle gårdene både som en del av matauken til menneskene og som fôr til dyra. På 1900-tallet startet et foredlingsprogram for ulike byggsorter i Norge. Hovedmål var tidlighet, avlingsmengde, sykdomsresistens, motstand mot legde (at kornet legger seg) og fôr kvalitet. Det ble foredlet frem flere nye sorter i nord blant annet *Fløya* på Holt i Tromsø og *Nordlys* på Vågøynes i Bodø. I Nord-Norge ble foredlingsprogrammet stoppet på begynnelsen av åttitallet, de siste testfeltene var på Vågøynes i Bodø. Etter dette ble ikke tidlighet vektlagt like mye som før, og korndyrkingen i Nord-Norge gikk også sterkt tilbake og i 2014 var det kun 23 korndyrkere igjen i hele Nord-Norge.

På Island derimot har utviklingen gått motsatt vei! Der startet man et foredlingprogram for 25 år siden som har resultert i mange nye tidlige sorter, både seksrads sorter og toradssorter. Nye sorter, investering i utstyr og kompetanseheving hos gårdbrukerne har i denne perioden gjort at kornproduksjonen har økt kraftig og blir regnet som den mest lovende landbruksproduksjonen på øya.

I Sverige har det vært utført interessant arbeid på foredling av byggsorter spesielt egnet som råvare til mat, men mange av variantene (Cindy, Magdalena, Karmose) er sent modne og vil dermed ikke være egnet for nordområdene. Olve, er en norsk sort som er en interessant matbyggsort⁸. Problemet er at også denne sorten mest trolig er for sein for dyrking i Nord-Norge.

I Nord-Norge er det i hovedsak seksradssorten Tiril som er tilgjengelig på markedet. Flere av de Islandske sortene er derimot prøvd ut med lovende resultat, og det jobbes for å få også disse sortene inn i det tilgjengelige sortimentet for nordnorske gårdbrukere. I gode strøk på Helgeland kan også andre sorter prøves ut.



Bearbeiding av råvaren^o

Bygget behandles på ulikt vis før det blir til menneskemat. Ulike prosesser omfatter f.eks avskalling, flaking, polering, ekstrudering, maling og baking. Før kornet males er det også vanlig med avskalling og polering for å fjerne kliet fra kjernen.

For å sikre en god maleprosessen er det flere ulike egenskaper som er viktige. Både fysiske og kjemiske egenskaper ved kornet vil påvirke kvaliteten og kvantiteten på melet. En ensartet størrelse er fordelaktig, vanninnholdet må være rett, hvor hardt kornet er påvirker malingen og det gjør også kornets kjemisk sammensetning.

Det er mange forskjellige møller tilgjengelig på markedet; f.eks valsemølle, hammer mølle, steinmølle og pin mølle. Møllene kommer i forskjellige størrelser fra små bord møller til store industrielle møller og valg av møllen vil avhenge av mange ulike faktorer; f.eks økonomi, ønsket bruk, volum, og / eller preferanser når det gjelder mel kvalitet.

Byggkornet består av ulike lag, og de kjemiske forbindelsene er fordelt ulikt i kornet. I den ytre delen av kornet finner vi mineraler, antioksidanter, vitaminer og vann uoppløselig fiber. Beta-glukaner finner vi i hovedsak inne i kjernen. Denne spesielle fordelingen er viktig å kjenne til for å sikre at en minimere tapet av disse helsebringende komponentene i foredlings- og maleprosessen. På grunn av at beta-glukanene befinner seg i kjernen av kornet vil en stor del av helsekomponentene (beta-glukanene) bli værende også i bearbeidet mel, gryn eller flak! Men, bearbeiding av kornet ved hjelp av polering eller avskalling før maling påvirker de næringsstoffene som ligger i de ytre delen av kornet. Dermed vil bearbeiding ha en innvirkning på mengden av næringsstoffer i byggmel^{9,11}.

Ved fraksjonering av byggmel av helkorn, er det mulig å produsere mel med forskjellige kjemiske sammensetninger. Slik behandling kan gi verdiøkning av byggmelet ved at ulike fraksjoner får nye bruksområder. Et eksempel er kli fraksjoner med store mengder vitaminer, mineraler og rik på bygg-smak. Et annet eksempel er fraksjoner spesielt rik på stivelse eller med et ekstra høyt innhold av beta-glukaner¹.

Det er godt mulig å bake med bygg. En må imidlertid alltid ha i mente at bygg ikke er hvete, og at bakeegenskapene til bygg vil være svært forskjellige fra hvete. Det kjemiske innholdet er viktig for bakeegenskapene til bygg, spesielt fiberinnholdet^{13,20,17,27}. Mengden av fiber i byggmel øker evnen til å ta opp vann og hemmer gluten fra å danne gode bindinger. For å sikre et godt resultat når en baker med bygg eller andre kornslag med et høyt innhold av betaglukaner er et optimalt vanninnhold avgjørende¹⁸. Som vi viste tidligere er det store variasjoner i bygg av ulike sorter eller dyrket under ulike dyrkingsforhold. Dette, i tillegg til manglende sortering før maling, kan gi bakeren noen utfordringer. Kontinuerlig justering av vanntilsetningen er derfor nødvendig for hver deig som settes.

^o Prosjektet vil lage en rapport om mindre foredlingsutstyr for korn. Denne er ventet ferdigstilt i løpet av 2016.



Northern Cereals

Baking, eller bearbeiding generelt, kan påvirke de egenskapene til bygg. For eksempel under baking vil beta-glukaner bli brutt ned og endres. Dette er relatert til en størrelse reduksjon (reduksjon av molekylvekten) av beta-glukan. Dette bør også vurderes når en produserer byggprodukter. Forskning på dette temaet og på hvordan størrelsesreduksjon av beta-glukan påvirker de helsemessige egenskapene pågår ved Nofima ^{15,24,25,26}.

Les om fremtidens sunnheitsbrød fra Nofima: <http://nofima.no/nyhet/2016/04/fremtidens-sunnheitsbrod/>

Produktutvikling - "Tenk utenfor boksen"

Innovasjon og produktutvikling

Innovasjon og produktutvikling er viktig i enhver bedrift. Det finnes mange forskjellige strategier en bedrift kan bruke for å sikre at en jobber aktivt med innovasjon og produktutvikling. Med det sikrer en at produktutviklingen mer blir et resultat av en styrt prosess og mindre et resultat av tilfeldigheter. En stor andel av nye produkter på markedet blir tatt av markedet igjen etter kun ett år, og dette betyr at bedrifter kan spare mange penger på å gjøre prosessen "rett" for å sikre at produktene blir mer vellykkede⁶.

Det er viktig å huske på at det er mange aspekter ved verdiskaping. Verdi kan skapes ikke bare ved det å produsere et nytt produkt, men også ved å utvikle en ny forretningsmodell, et nytt samarbeid, en ny teknologi m.m. Det nye produktet må oppfylle et behov hos forbrukeren, kanskje til og med et behov forbrukerne ikke visste han hadde! Det er mange fallgruver i prosessen. Eksempler på slike kan være å fokusere for fort på en løsning, at ideene forblir i de ansattes hoder (man må skape en kultur for innovasjon), at innovasjon ikke er forbrukerorientert, at man fortsetter på utviklingen av feile ideer, har for smalt fokus eller ikke å ha nok langsiktig fokus.

En annet svært viktig, men ofte avglemt, del av produktutviklingen er evaluering av produktet etter at produktet er introdusert på markedet. Som nevnt, flopper en stor andel av de nye produktene i markedet, men de fleste av disse produktene trekkes tilbake uten at de evalueres. Ofte kan mindre justeringer være tilstrekkelig til å sikre suksess for produktet i markedet.

Produktutvikling på bygg

Mattrender viser at forbrukere ønsker mat som er sunn («better-for-you»), ansvarlig, bærekraftig produsert, lettvin samt at den uttrykker identitet. For mel- og kornprodukter går trendene mot enkel mat med en hjemmelaget følelse, helse er i fokus med sunne karbohydrater og fullkorn, gamle kornarter har en renessanse, pre-fabrikkerte brød og kaker med lang holdbarhet er populære samt at kategorien knekkebrød øker. For lokale matprodusenter er det første steget mot høyere salgsvolum et produkt som er vel ansett lokalt. Ved å selge lokalt kan en lettere få tilbakemeldinger på produktet og lokalt salg er ofte mer stabilt.



Northern Cereals

Tenk kreativt når du skal produsere nye produkter av bygg! Det er mulig å lage produkter som kan passe inn i ulike måltidskategorier: frokost, lunsj, mellom-måltider, snacks, middag, dessert, kveldsmat og drikke. Helsemessig, for at en person skal få en tilstrekkelig høy dose beta-glukan i kostholdet, trenger ikke det å spise ett produkt med høyt innhold av beta-glukan å være den eneste løsningen. Å tilsette bygg i mange produkter kan også hjelpe forbrukeren til å nå det anbefalte daglige inntaket.

Utgangspunktet for å lage gode produkter er å forstå råvarene. Som nevnt tidligere varierer den kjemiske sammensetningen i bygg mellom sorter og mellom dyrkingssted og klima. Dette vil igjen påvirke egenskapene til produktet. For eksempel må vannmengden som tilsettes justeres kontinuerlig i oppskriftene. I tillegg skiller bakeevnen til bygg seg også klart fra hvete med en lavere bake-ytelse, og dette må hensynstas i produksjonen. Bygg har en særegen smak som gir en annen kvalitet til produktet enn det hvete vil gjøre. Vet å velge ulike fraksjoner av kornet (den karakteristiske bygg-smaken sitter i stor grad i skallet) kan en også justere smaken.

Baking av brød med en høy andel av bygg er mulig^{27,14,18,28}. Som nevnt tidligere, er rett vanntilsetning avgjørende for et godt resultat, ulike baketeknikker kan for øvrig også forbedre produktets kvalitet. For eksempel kan en pre-heve selve byggdeigen. En blander så denne deigen inn i hoved deigen ved slutten av eltingen for å sikre gode gluten bindinger i hvetedeigen. En annen mulighet er å lage byggbrød med kokte gryn. Sukkerbrød er også mulig å lage bare med byggmel. Dette gir en god smak til kaken.

Fermentering

Fermentering av matvarer brukes som konservering og for å oppnå helseeffekter. I brødbaking er surdeigsbrød et resultat av en fermenteringsprosess. Hovedhensikten med en surdeig er heving av brødet. Men i tillegg bedrer den meleets bakeevne (dette gjelder spesielt i rugbrød), samt ved å hindre mugg og bakteriedannelse øker den holdbarhetstiden til brødet. I andre land er det vanlig å lage ulike drikker, vellinger og grøt av gjærede korn. Fermentert korn kan påvirke bioaktive stoffer i kroppen⁷. Fermentert korn som inneholder levende mikroorganismer fra melkesyrebakterier er såkalt probiotika. Produkter som ProViva i Sverige, en fruktdrikk som inneholder 5 % gjæret havrevelling, er i kategorien av sunn mat som er i sterk vekst i hele verden. Matvarer som dette kan ha et stort potensiale i markedet.

Mesk fra ølproduksjon - en råvare for mat?

Mesk er vanligvis et avfallsprodukt som finnes i store mengder i alle bryggeriene, og er i dag mest brukt som dyrefôr. Det er muligvis et potensial for å bruke dette som et råstoff i matvarer. Mesk har et høyt innhold av protein og kostfiber⁹. Problemet er at for å bruke mesken til mat må den tørkes raskt. Det høye vanninnholdet i mesken kan gi utfordringer under transport og lagring, siden mesken lett mugner. Det er i tillegg usikkert om mesk vil bli godkjent som råstoff for matvarer, dette må den enkelte produsent orientere seg om hos Mattilsynet.



Referanser

1. "BARLEYBOOST". (2013-2015). Nofima coordinated EU project "BARLEYBOOST - Boosted barley utilisation and consumption in the EU for better health". www.barleyboost.eu
2. Anker-Nilssen, K., Færgestad, E. M., Sahlstrøm, S., & Uhlen, A. K. (2006). Interaction between barley cultivars and growth temperature on starch degradation properties measured in vitro. *Animal Feed Science and Technology*, 130(1–2), 3-22. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.01.014>
3. Anker-Nilssen, K., Sahlstrøm, S., Knutsen, S. H., Holtekjølen, A. K., & Uhlen, A. K. (2008). Influence of growth temperature on content, viscosity and relative molecular weight of water-soluble β -glucans in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Cereal Science*, 48(3), 670-677. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2008.02.009>
4. Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*(June).
5. Brummer, Y., Jones, S., Tosh, S. M., & Wood, P. J. (2008). Extraction and physicochemical characterization of rye beta-glucan and effects of barium on polysaccharide molecular weight. *Cereal Chemistry*, 85(2), 174-181. doi: 10.1094/cchem-85-2-0174
6. Dijksterhuis, G. (2016). New product failure: Five potential sources discussed. *Trends in Food Science & Technology*, 50, 243-248.
7. Hole, A. S., Rud, I., Grimmer, S., Sigl, S., Narvhus, J., & Sahlstrom, S. (2012). Improved Bioavailability of Dietary Phenolic Acids in Whole Grain Barley and Oat Groat following Fermentation with Probiotic *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus johnsonii*, and *Lactobacillus reuteri*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(25), 6369-6375. doi: 10.1021/jf300410h
8. Holtekjølen, A. K. (2005). *Variation in chemical constituents of barley*. (Doctor Scientiarum (Dr. Scient)), Norwegian University of Life science, Ås, Norway.
9. Holtekjølen, A. K. (2007). Added value products from barley - Overview analytical results (pp. 104): Nofima.
10. Holtekjølen, A. K. (2008). Bygg - oldtidens gull. *Baker og konditor*, 10-11.
11. Holtekjølen, A. K. (2010). Avskalling av bygg - mindre antioksidanter. *Baker og konditor*(2), 38.
12. Holtekjølen, A. K. (2014). *Stivelse og fiber i bygg og havre – teknologisk og helsemessig kvalitet*. Paper presented at the Bioforsk Konferansen.
13. Holtekjølen, A. K., & Knutsen, S. H. (2011). Antioxidant activity and phenolics in breads with added barley flour. In R. R. W. V. R. Preedy, & V. B. Patel (Ed.), *Flour and breads and their fortification in health and disease prevention* (pp. 355 -363). London, Burlington, San Diego: Academic Press, Elsevier.
14. Holtekjølen, A. K., Bævre, A. B., Rødbotten, M., Berg, H., & Knutsen, S. H. (2008). Antioxidant properties and sensory profiles of breads containing barley flour. *Food Chemistry*, 110(2), 414-421.
15. Holtekjølen, A. K., et al. (To be submitted). *Processing effects on relative molecular weight distribution of soluble barley and oat beta-glucan*.
16. Holtekjølen, A. K., Kinitz, C., & Knutsen, S. H. (2006). Flavanol and bound phenolic acid contents in different barley varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(6), 2253-2260.
17. Holtekjølen, A. K., & Knutsen, S. H. (2011). Chapter 32 - Antioxidant Activity and Phenolics in Breads with Added Barley Flour A2 - Preedy, Victor R. In R. R. Watson & V. B. Patel (Eds.), *Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention* (pp. 355-363). San Diego: Academic Press.





Northern Cereals

18. Holtekjølen, A. K., Olsen, H. H. R., Færgestad, E. M., Uhlen, A. K., & Knutsen, S. H. (2008). Variations in water absorption capacity and baking performance of barley varieties with different polysaccharide content and composition. *Lwt-Food Science and Technology*, *41*(10), 2085-2091. doi: 10.1016/j.lwt.2007.12.010
19. Holtekjølen, A. K., Uhlen, A. K., Bråthen, E., Sahlstrøm, S., & Knutsen, S. H. (2006). Contents of starch and non-starch polysaccharides in barley varieties of different origin. *Food Chemistry*, *94*(3), 348-358.
20. Holtekjølen, A. K., Uhlen, A. K., & Knutsen, S. H. (2008). Barley carbohydrate composition varies with genetic and abiotic factors. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science*, *58*(1), 27 - 34.
21. Knutsen, S. H., & Holtekjølen, A. K. (2007). Preparation and analysis of dietary fibre constituents in whole grain from hulled and hull-less barley. *Food Chemistry*, *102*(3), 707-715.
22. Larry Keeley, H. W., Ryan Pikkell, Brian Quinn (2013). *Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs*. WILEY: John Wiley & Sons, Inc.
23. Lazaridou, A., & Biliaderis, C. G. (2007). Molecular aspects of cereal [beta]-glucan functionality: Physical properties, technological applications and physiological effects. *Journal of Cereal Science*, *46*(2), 101-118.
24. Rieder, A., Ballance, S., & Knutsen, S. H. (2015). Viscosity based quantification of endogenous β -glucanase activity in flour. *Carbohydrate Polymers*, *115*, 104-111. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.08.075>
25. Rieder, A., Ballance, S., Lovaas, A., & Knutsen, S. H. (2015). Minimizing molecular weight reduction of beta-glucan during barley bread making. *Lwt-Food Science and Technology*, *64*(2), 767-774. doi: 10.1016/j.lwt.2015.06.034
26. Rieder, A., Grimmer, S., Kolset, S. O., Michaelsen, T. E., & Knutsen, S. H. (2011). Cereal β -glucan preparations of different weight average molecular weights induce variable cytokine secretion in human intestinal epithelial cell lines. *Food Chemistry*, *128*(4), 1037-1043. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.04.010>
27. Rieder, A., Holtekjølen, A. K., Sahlstrøm, S., & Moldestad, A. (2012). Effect of barley and oat flour types and sourdoughs on dough rheology and bread quality of composite wheat bread. *Journal of Cereal Science*, *55*(1), 44-52. doi: 10.1016/j.jcs.2011.10.003
28. Rødbotten, M., Tomic, O., Holtekjølen, A. K., Grini, I. S., Lea, P., Granli, B. S., . . . Sahlstrøm, S. (2015). Barley bread with normal and low content of salt; sensory profile and consumer preference in five European countries. *Journal of Cereal Science*, *64*, 176-182. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2015.05.001>
29. Tosh, S. M., & Shea Miller, S. (2016). Health Effects of β -Glucans Found in Cereals *Reference Module in Food Science*: Elsevier.
30. Wood, P. J. (2007). Cereal [beta]-glucans in diet and health. *Journal of Cereal Science*, *46*(3), 230-238.



Northern Cereals

Vedlegg 1: Barley products on the market in Norway, Iceland and Scotland in May 2016

Barley products on the market in the northern region:				
Land	Product	Photo	Producer	link
Norway	Prebaked pizzabuns		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Prebaked buns		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Precooked pitabread		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Barleysalad with chicken		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Precooked barley and oatmeal flakes		Duga AS	http://duga.no/produkter/



Northern Cereals

Norway	Dinnerbarley		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Barleyfiber		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Barleycrispbread		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Barleybread		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Barley- and outmeal porrage		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Ready barley porrage		Duga AS	http://duga.no/produkter/
Norway	Barleysalat		Delikat	http://www.delikat.no/produkter/tilbeh%C3%B8rssalater/delikat-byggrynsalat-390g



Northern Cereals

Norway	Ready barleyporridge		Fjordland	https://www.fjordland.no/produkter/grot-gammel/byggrynsgröt
Norway	Barleylunch (porridge) lunch with raspberries		Fjordland	https://www.fjordland.no/produkter/grot-gammel/byggrynslunsj-med-bringebar
Norway	Barleylunch (porridge) lunch with blueberries		Fjordland	https://www.fjordland.no/produkter/grot-gammel/byggrynslunsj-med-blabar
Norway	Barleylunch (porridge) lunch with strawberries		Fjordland	https://www.fjordland.no/produkter/grot/byggrynslunsj-med-jordbar
Norway	Barleygrain boil in bag		Møllerens	http://www.mollerens.no/Produkter/Middagstilbehor/ByggRis/
Norway	Whole barleygrain		Møllerens	http://www.mollerens.no/Produkter/Mel-og-fro/Bygg/Helebyggryn/










Northern Cereals

Norway	Barley flour		Møllerens	http://www.mollerens.no/Produkter/Mel-og-fro/Bygg/Byggmel1/
Norway	Barley flour in a box		Møllerens	http://www.mollerens.no/Produkter/Mel-og-fro/Bygg/Byggmel/
Norway	Barley flour		Regal	http://www.regal.no/produkter/mel/rug-og-byggmel/byggmel-1000g/
Norway	Whole barleygrain		Regal	http://www.regal.no/produkter/mel/rug-og-byggmel/byggryn-500g/
Norway	Ecological barleyflour		Hollie Mølle	http://www.holli-molle.no/?CatID=1195
Norway	Barley flour		Olofossen mølle	http://www.ofossenmolle.no/page1/page1.html
Norway	Barley flour		Olofossen mølle	http://www.ofossenmolle.no/page4/page4.html
Iceland	Barley flour		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/vorur/kornvorur/byggmjol/












Northern Cereals

Iceland	Whole barley grain		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/cerealproducts/wholebarley/
Iceland	Barley flakes		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/cerealproducts/byggflögur/
Iceland	Pearl barley		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/cerealproducts/pearlbarley/
Iceland	Whole grain crispbread (3 different flavours with caraway, sesam and angelica)		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/crispbread-and-crackers/carawayhrokkvi/ http://www.vallanes.is/en/products/crispbread-and-crackers/sesamehrokkvi/ http://www.vallanes.is/en/products/crispbread-and-crackers/angelicahrokkvi/
Iceland	Breakfast porridge mix		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/breakfastproducts/breakfastporridge/
Iceland	Bread mix with Icelandic herbs		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/breakfastproducts/breadmix/
Iceland	Icelandic pancake mix with barley flour		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/breakfastproducts/pancakesandwaffles/



Northern Cereals

Iceland	Barley burger		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/vegetarianburgers/barleyburgers/
Iceland	Bean burger with barley		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/vegetarianburgers/baunabuff/
Iceland	Beetroot burger with barley		Móðir Jörð	http://www.vallanes.is/en/products/vegetarianburgers/
Iceland	Barley flat bread		Gæðabakstur	http://www.gaedabakstur.is/is/vorur/flatkokur/byggflatkokur
Iceland	Barley bread		Brauðhúsið Grímsbæ	
Iceland	Barley bread		Sandholt	http://sandholt.is/product/byggbraud/
Iceland	Barley burgers with chili		Móðir náttúra	http://modirnattura.is/vorur/
Iceland	Barley burgers with chickpeas and sundried tomatoes		Móðir náttúra	http://modirnattura.is/vorur/
Iceland	Barley burgers with broccoli		Móðir náttúra	http://modirnattura.is/vorur/



Northern Cereals

Iceland	Dehli koftas with barley		Móðir náttúra	http://modirnattura.is/vorur/
Iceland	Black Lava Crackers with barley		Urta Islandica	http://www.urta.is/index.php?main_page=product_info&cPath=5&products_id=70&language=en&zenid=4te1h5i7sboscj8jto6akg4ct3
Iceland	Barley biscuit		Bakery at Selfoss	
Iceland	Barley bread		Myllan	Product is no longer on the market.
Iceland	Extruded barley breakfast cereal		Árla	Product no longer on the market, they had 3 different flavors. Original, added sugar and cinnamon 
Scotland	Beremeal flour		Birsay Heritage Trust	http://www.birsay.org.uk/baronymill.htm
Scotland	Orkney Bere Biscuits And Bere shortbread		Argos Bakery	http://www.argosbakery.co.uk/biscuits.html

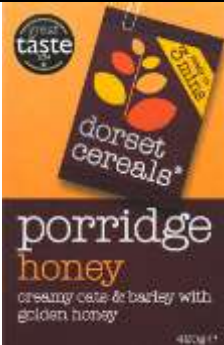







Northern Cereals

Scotland	Orkney Beremeal shortbread		Argos Bakery	http://www.argosbakery.co.uk/biscuits.html
Scotland	Orkney Bere Bannock		Argos Bakery	http://www.argosbakery.co.uk/bread-rolls.html
Scotland	Bere Bread		Browns Bakery	Browns Bakery, Westray, Orkney, Scotland
Scotland	Sliced Beetroot in Barley malt vinegar.		Baxters	http://www.baxters.com/product/sliced-beetroot-in-vinegar-340
Scotland	Scotch Broth with Pearl Barley		Baxters	http://www.baxters.com/product/scotch-broth
Scotland	Highlanders Broth with pearl barley		Baxters	http://www.baxters.com/product/highlanders-broth



Northern Cereals

UK	Porridge with Barley Flakes		Dorset Cereals	https://www.dorsetcereals.co.uk/things-we-make/porridge/honey-sachets/
UK	Country Crisp inc Barley flakes		Jordans	https://www.jordanscereals.co.uk/products/country-crisp/country-crisp-fruit-and-nut#ingredients
UK	Breakfast cereal bars with barley, oats and wheat.		Kelloggs	http://www.kelloggs.co.uk/en_GB/nutri-grain-bar-blueberry.html
Scotland	Bere Malt		Birsay Heritage Trust	http://www.birsay.org.uk/baronymill.htm
UK	Malt loaf bread flour made with 20% Barley malt flour		Wessex mill	http://www.wessexmill.co.uk/acatalog/Malt-Loaf-Bread-Flour-1.5kg-X071S.html#SID=9
UK	Pearl Barley		Infinity Foods	http://www.healthysupplies.co.uk/infinity-foods-organic-pearl-barley-500g.html



Northern Cereals

UK	Fruit & Nut Breakfast cereal made with whole wheat and Barley flakes. Contains Barley malt extract too		Kelloggs	http://www.kelloggs.co.uk/en_GB/special-k-fruit-nut.html
UK	Barley Malt extract and Barley syrup		Diamalt	http://www.diamalt.co.uk/maltextracts.htm
UK	Bakery products, drinks, confectionery and savouries made with malted flours		EDME	http://www.edme.com/bakery/introduction/
UK	Hot drink made with malted barley		GlaxoSmithKline	http://www.horlicks.co.uk/products/