

Nýsköpun & neytendur  
Innovation & Consumers

Vinnsla, virðisaukning & eldi  
Value Chain, Processing  
& Aquaculture

Mælingar & miðlun  
Analysis & Consulting

Líftækni & lífefni  
Biotechnology & Biomolecules

Öryggi, umhverfi & erfðir  
Food Safety, Environment  
& Genetics



# Íslenskt matkorn - Gæði, innihald og viðhorf

Ólafur Reykdal  
Þóra Valsdóttir  
Þórdís Anna Kristjánsdóttir  
Jón Þór Pétursson  
Jónatan Hermannsson

Vinnsla, virðisaukning og eldi

Skýrsla Matís 01-12  
Janúar 2012

ISSN 1670-7192

# Íslenskt matkorn – Gæði, innihald og viðhorf

**Skýrsla Matís ohf.**

**Janúar 2012**

Ólafur Reykdal<sup>1</sup>  
Póra Valsdóttir<sup>1</sup>  
Þórdís Anna Kristjánsdóttir<sup>2</sup>  
Jón Þór Pétursson  
Jónatan Hermannsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Matís ohf

<sup>2</sup>Landbúnaðarháskóli Íslands



<i>Titill / Title</i>	<b>Íslenskt matkorn – Gæði, innihald og viðhorf</b> / Icelandic cereal grain crops for food - Quality, chemical composition and consumer view		
<i>Höfundar / Authors</i>	Ólafur Reykdal, Þóra Valsdóttir, Þórdís Anna Kristjánsdóttir, Jón Þór Pétursson, Jónatan Hermannsson		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	01-12	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	Janúar 2012
<i>Verknr. / project no.</i>	2004-1923		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>	Framleiðnisjóður landbúnaðarins, Landbúnaðarháskóli Íslands		
<i>Ágrip á íslensku:</i>	<p>Hjá Matís og Landbúnaðarháskóla Íslands var á árunum 2009 til 2011 unnið verkefni um innlent korn til matvælaframleiðslu. Verkefninu var ætlað að stuðla að aukinni notkun á innlendu korni í matvæli. Í þessum tilgangi voru settar saman gæðakröfur fyrir bygg og tekið var saman efni um innra eftirlit fyrir handbækur kornbænda. Einnig voru gerðar efnamælingar á innlendu korni, stutt var við vöruþróun úr korni og viðhorf neytenda til innlenda byggsins voru könnuð.</p> <p>Gæðakröfur fyrir matbygg og bygg til ölgerðar eru settar fram og er þeim ætlað að vera viðmiðun í viðskiptum. Almennan texta um innra eftirlit kornræktenda má staðfæra fyrir einstök býli. Samkvæmt efnamælingum var sterkja í innlenda korninu ekki verulega frábrugðin því sem mældist í innfluttu korni. Mikið var af trefjum í innlenda korninu. Styrkur þungmálma í korni eftir eldgosíð í Eyjafjallajökli var mjög lágur.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>Korn, Bygg, Gæðakröfur, Innra eftirlit, Efnainnihald, Viðhorf</i>		
<i>Summary in English:</i>	<p>A project on the use of Icelandic grain crops for food production was carried out at Matis and the Agricultural University of Iceland in 2009 to 2011. The purpose of the project was to support the increasing use of domestic cereal grain crops for production of foods. To enable this, quality requirements were developed for barley and a handbook on internal control was written for barley processing at a farm. Proximates and inorganic elements were measured, product development was supported and finally the view of consumers towards Icelandic barley was studied.</p> <p>Quality requirements for barley to be used for food and alcoholic drinks were developed as a frame of reference for businesses. The text for internal control can be adapted for individual farms. The starch in Icelandic grain crops was similar to that of imported crops. The Icelandic grain crops were rich in dietary fiber. The concentrations of heavy metals in the Icelandic crops after the Eyjafjallajökull eruption were very low.</p>		
<i>English keywords:</i>	<i>Cereals, Barley, Quality requirements, Internal control, Chemical composition, Consumer view</i>		

## Efnisyfirlit

1. Inngangur .....	1
2. Gæði matkorns og gæðakröfur .....	4
3. Innra eftirlit við vinnslu matkorns .....	8
4. Efnainnihald íslensks matkorns .....	10
5. Öryggi íslensks matkorns .....	17
6. Framboð matvæla úr íslensku korni .....	20
7. Athugun á viðhorfum til íslenska byggsins .....	24
8. Lokaorð .....	28
9. Þakkarorð .....	29
10. Heimildir .....	30
11. Viðaukar .....	32
Viðauki 1 – Gæðakröfur fyrir þurrkað bygg .....	32
Viðauki 2 – Innra eftirlit – Verklagsreglur fyrir vinnslu matbyggs .....	37
Viðauki 3 – Viðhorf til íslenska byggsins - Viðtöl .....	51

## 1. Inngangur

Áhugi á nýtingu innlendra hráefna til matvælaframleiðslu hefur aukist á síðustu árum. Eitt athyglisverðasta hráefnið er íslenskt bygg en það býður upp á marga möguleika í matvælaiðnaði og matargerð. Innlent bygg hefur náð fótfestu í bakaríum landsins og brauð úr íslensku byggi er nú fáanlegt í ýmsum bakaríum. Tækifæri liggja í notkun byggsins í ýmis önnur matvæli en brauð.

Það er ekki síst hollusta byggsins sem hvetur matvælaframleiðendur til að nota það í matvæli. Bygg er auðugt af trefjaefnum og vekja vatnsleysanlegu trefjaefnin (einkum beta-glúkanar) sérstaka athygli. Beta-glúkanar geta lækkað blóðkólesteról og dregið úr sveiflum á blóðsykri. Mun meira er af beta-glúkönum í byggi en hveiti. Bygg gefur bökunarvörum einkennandi og gott bragð. Aftur á móti myndar bygg veikari glúten-netju en hveiti. Þessi netja heldur uppi byggingu hefaðra brauða og því þarf að nota í þau hveiti samhliða bygginu. Í bökunarvörur sem byggja ekki á hefingu er hægt að nota hátt hlutfall byggs eða bygg eingöngu.

Bygg er fjölhæf korntegund til matvælavinnslu og matreiðslu. Mögulegt er að nota bygg í bökunarvörur, morgunkorn, grauta, samsetta rétti og meðlæti í stað hrísgrjóna. Úr byggi er unnið maltbygg sem notað er við framleiðslu áfengra drykkja. Einnig má hugsa sér að bygg verði notað í markfæði (e. functional foods) sem eflir heilsu.

Til þess að byggmjöl henti til baksturs í bakaríum, smáeldhúsum eða heimahúsum þarf það að vera af ákveðnum gæðum. Skýrar gæðakröfur geta verið mikilvæg viðmiðun bæði fyrir kaupendur og þá sem rækta bygg. Gæðakröfur fyrir bygg til manneldis geta gagnast bændum vel því mikilvægt er að þarfir matvælaiðnaðarins séu skilgreindar og vel þekktar.

Þeir sem framleiða eða dreifa matvælum eins og korni skulu hafa starfsleyfi opinbers eftirlitsaðila. Sækja þarf um starfsleyfi áður en starfsemi hefst. Starfrækja þarf innra eftirlit til að tryggja gæði, öryggi og hollustu matvællanna. Heilbrigðisnefndir hafa, undir yfirumsjón Matvælastofnunar, hver á sínum stað opinbert eftirlit með því að farið sé eftir ákvæðum reglugerðarinnar. Skoðunarstofum er heimilt að annast eftirlitið ef þær hafa faggildingu og uppfylla ákvæði reglugerðarinnar. Kornbændur sem selja

matkorn þurfa að geta rakið uppruna afurðanna. Þetta kostar því nokkra skráningu á uppruna og framleiðslu líkt og gert er í litlum matvælaframtækjum.

Mikilvægt er að bygg mygli ekki, hvorki á akri né í geymslu. Sumir myglusveppir geta myndað sveppaeiturefni sem eru skaðleg fyrir fólk og búfé. Leggja ber áherslu á að fylgjast vel með því hvort mygla kemur upp í korni eða mjöli og koma þá í veg fyrir notkun á afurðinni, hvort sem hún er nýtt sem skepnufóður eða til manneldis. Sveppaeiturefni eru fjölmörg og hafa mismunandi áhrif, sum eru öflugir krabbameinsvaldar, önnur skemma nýru og enn önnur valda vanþrifum hjá dýrum.

Ísland er á norðurmörkum kornræktarbeltisins og því er eðlilegt að spurt sé hvort innlent korn nái nægum þroska. Íslenskt bygg sem hráefni til matvælaframleiðslu getur verið breytilegt. Það er misjafnt að gæðum og helsta gæðavandamálið í byggræktinni er slök kornfylling og ójöfn kornastærð (Ingvar Björnsson og Runólfur Sigursveinsson 2008). Óstöðugleiki framleiðslunnar er helsti veikleikinn en íslenska byggræktin hefur aftur á móti þann kost að vera nær laus við notkun varnarefna vegna færri sjúkdóma en víðast annars staðar.

Framleiðnisjóður landbúnaðarins styrkti á árunum 2006-2008 verkefni um efnainnihald íslensks byggs og hagnýtingu þess til matvælaframleiðslu. Verkefnið var unnið hjá Matís og Landbúnaðarháskóla Íslands. Sýnt var fram á að hægt er að nota íslenskt bygg í margs konar matvælaframleiðslu (Ólafur Reykdal o.fl. 2008). Bygg sem ræktað var á mismunandi stöðum á landinu í tvö ár hafði í aðalatriðum svipaða efnasamsetningu og innflutt bygg. Mat var lagt á öryggi byggsins með mælingum á örverum og aðskotaefnum og kom ekkert í ljós sem mælti gegn notkun á íslenska bygginu til manneldis. Tilraunir til að baka brauð úr íslensku byggi gáfu góðan árangur. Einnig tókst að framleiða byggmalt og bjór af fullnægjandi gæðum.

## Verkefni um matkorn

Hjá Matís og Landbúnaðarháskóla Íslands var á árunum 2009 til 2011 unnið verkefni um matkorn til að fylgja eftir þeim árangri sem náðist í fyrra verkefni og leggja matvælaframleiðendum til nauðsynlegar upplýsingar. Framleiðnisjóður landbúnaðarins styrkti verkefnið á árunum 2009 og 2010. Í verkefninu voru skilgreindar gæðakröfur fyrir bygg til manneldis, tekið var saman efni um innra eftirlit byggræktenda, efnamælingar voru gerðar á innlendu korni, stutt var við vöruþróun úr korni og viðhorf til innlenda byggsins voru könnuð. Jón Þór Pétursson þjóðfræðingur tók að sér að kanna viðhorf til byggsins. Aðrir

Þættir verkefnisins voru unnir af starfsmönnum Matís og Landbúnaðarháskóla Íslands. Greint er frá niðurstöðum verkefnisins í þessari skýrslu.

Gæðakröfurnar voru unnar í samstarfi rannsóknafólks, bænda og starfsmanna matvælafyrirtækja. Þær voru gefnar út í mars 2011 og voru þá aðgengilegar á vefsíðu Landbúnaðarháskóla Íslands. Í gæðakröfunum er lýst lágmarkskröfum til þroska byggsins, þurrkunar, hreinsunar, efnainnihalds og örvera. Gæðakröfunum er ætlað að vera viðmiðun í viðskiptum með bygg til matvælaframleiðslu. Mismunandi kröfur eru settar fram um matbygg og bygg til ölgerðar. Gæðakröfur fyrir þurrkað fóðurbygg eru einnig settar fram.

Verklagsreglur fyrir innra eftirlit voru teknar saman fyrir vinnslu byggs á býlinu Þorvaldseyri undir Eyjafjöllum. Verklagsreglurnar er hægt að staðfæra fyrir önnur býli þar sem korn er ræktað. Niðurstöður efnagreininga eru viðmiðun fyrir efnainnihald innlends korns.

## **Kynning á niðurstöðum**

Gæðakröfur fyrir þurrkað bygg voru birtar á vefsíðu Landbúnaðarháskóla Íslands (2011) og í Handbók bænda (Bændasamtök Íslands 2011). Einnig voru þær birtar sem viðauki með tillögum starfshóps um eflingu kornræktar á Íslandi (Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2011).

Gerð hefur verið grein fyrir niðurstöðum úr verkefninu í Bændablaðinu, á Fræðapingi landbúnaðarins og á Matvæladegi (Bændablaðið 2011; Ólafur Eggertsson 2010; Ólafur Reykdal 2009; Ólafur Reykdal 2010; Ólafur Reykdal 2011a; Ólafur Reykdal og Þóra Valsdóttir 2009; Ólafur Reykdal o.fl. 2011). Niðurstöður úr verkefninu voru nýttar við samningu fræðsluefnis um innlent korn til manneldis en sú vinna var styrkt af Starfsmenntaráði. Teknar voru saman glærur og kennsluhefti (Ólafur Reykdal 2011b).

## 2. Gæði matkorns og gæðakröfur

Þegar korn er notað til framleiðslu á matvælum skipta gæði kornsins höfuðmáli. Sérstaklega þarf að huga að því að gæðin séu sambærileg frá einum tíma til annars. Nauðsynlegt er að skilgreina gæðin en góð aðferð til þess er að setja fram gæðakröfur. Kaupendur og seljendur korns geta þá gengið að sömu lýsingunum á korni. Gæðakröfur hafa verið settar fram fyrir íslenskt bygg, þær hafa verið yfirfarnar og kynntar. Gæðakröfunum er lýst í þessum kafla og þær eru birtar í heild sinni í viðauka 1. Gæðakröfurnar eiga að vera viðmiðun í viðskiptum með bygg.

### Gæði korns

Mikilvægt er að tryggja stöðug gæði byggs til matvælaframleiðslu. Eitt mikilvægasta atriðið er að byggjið sé hæfilega þurrkað og laust við myglu. Hafi mygla verið til staðar er mögulegt að myglusveppir hafi myndað sveppaeiturefni (e. mycotoxins). Örverur geta fylgt bygginu frá ræktunarstað. Þó þær nái ekki að þrífast í þurrkuðu byggi geta þær eða gró þeirra orðið vandamál í matvælaiðnaði. Það er sérstaklega óheppilegt að fá *Bacillus* gerla inn í bakaríin þar sem gró þeirra geta lifað af venjulega bökun. Mikilvægt er að bygg til matvælaiðnaðar sé nægjanlega vel hreinsað og með því berist ekki aðskotahlutir.

Þegar bygg er nýtt til matvælaframleiðslu þarf að hafa eftirtalda gæðapætti í huga: (1) Byggið þarf að vera nægjanlega þurrt til að það skemmist ekki. (2) Það þarf að vera laust við myglu þannig að sveppaeiturefni hafi ekki myndast. (3) Örverur þurfa að vera innan eðlilegra marka og skaðlegar örverur ekki til staðar. (4) Þroski byggsins þarf að vera fullnægjandi. (5) Byggið þarf að vera hreinsað og án aðskotahluta. (6) Byggið þarf að vera öruggt með tilliti til óæskilegra efna.

Þurrkun á íslensku byggi er mjög mikilvæg enda kemur það að jafnaði ekki nægjanlega þurrt af akri. Aðstæður við þurrkun byggs geta ráðið úrslitum um gæði þess. Þurrkun þarf að fara fram fljótlega eftir skurð og gæta þarf hreinlætis á öllum stigum. Mikilvægt er að útblástursloft sé ekki notað við þurrkun á byggi þar sem það getur innihaldið sót og óæskileg efni eins og díoxín.



## Gæðakröfur fyrir bygg

Gæðakröfur fyrir bygg voru unnar í samstarfi fólks frá Matís, Landbúnaðarháskóla Íslands og matvælafyrirtækjum auk bænda. Markmiðið var að leggja fram gæðakröfur sem gætu verið viðmiðun í viðskiptum með bygg. Drög að gæðakröfunum voru tekin saman árið 2009 og fengu ýmsir aðilar þær til skoðunar. Gæðakröfurnar voru gefnar út í mars 2011 og voru þá aðgengilegar á vefsíðu Landbúnaðarháskóla Íslands og síðan í Handbók bænda 2010 / 2011. Gæðakröfurnar í heild sinni eru birtar í viðauka 1 í þessari skýrslu.

Reynsla úr tilraunastarfi Landbúnaðarháskólans var lykilatriði við samningu gæðakrafnanna. Kröfur um hitastig eru byggðar á upplýsingum frá kanadísku kornnefndinni (Canadian Grain Commission, [www.grainscanada.gc.ca](http://www.grainscanada.gc.ca)) og félagi maltframleiðenda (American Malting Barley Association, [www.ambainc.org](http://www.ambainc.org)). Einnig var stuðst við skýrslu frá CBH Group í Ástralíu (2006). Við uppbyggingu gæðakrafnanna var höfð hliðsjón af gæðakröfum fyrir grænmeti sem starfsmenn Matís höfðu tekið saman.

Benda má á að Matvælastofnun hefur birt verklagsreglur um framleiðslu, meðhöndlun og markaðssetningu á byggi (Matvælastofnun 2011a). Um sáðbygg til sölu gildir reglugerð 301/1995 og er hún birt ásamt nánari upplýsingum á vef Matvælastofnunar. Hér á landi gilda evrópskar reglur um markaðssetningu á sáðkorni og um yrkisrétt. Bændur hafa því ekki frjálsar hendur til að selja innlent sáðkorn.

Í gæðakröfunum er gerður greinarmunur á matbyggi og byggi til ölgerðar. Gæðakröfur voru einnig teknar saman fyrir þurrkað fóðurbygg þar sem það er gagnleg viðmiðun fyrir bygg sem stenst ekki kröfur fyrir bygg í neysluvörur. Gæðakröfunum er skipt upp í eftirtalda kafla: Lágmarkskröfur, leyfileg frávik, einsleitni, pökkun og merkingar / rekjanleiki. Í lágmarkskröfum eru sett fram mörk fyrir rúmþyngd, vatnsinnihald, prótein, sterkju og örverur. Einnig er tilgreint hversu hátt hitastig í bygginu má fara í þurrkuninni og hversu vel hreinsað það þarf að vera. Upplýsingar um þessi atriði eru tekin saman í töflu 1 og texti gæðakrafnanna er birtur í heild sinni í viðauka 1.

Matbygg nær yfir allt bygg sem notað er í matseld og í matvælaiðnaði öðrum en framleiðslu á áfengum drykkjum. Allt matbygg er afhýtt þar sem hýði byggsins er umfangsmeira en hýði annarra algengra korntegunda og því hættir til að sitja eftir í munn. Aðeins er nauðsynlegt að fjarlægja ysta hluta hýðisins

og er miðað við að 10–15% af þunga kornsins séu fjarlægð. Ekki er æskilegt að fjarlægja meira þar sem trefjar í hýðinu hafa hollustugildi.

**Tafla 1. Yfirlit um gæðakröfur fyrir bygg.**

Þáttur	Matbygg	Bygg til ölgerðar <sup>1</sup>
<b>Þroski</b>		
Rúmþyngd sexraðabyggs	Lágmark 60 g/100 ml	Lágmark 60 g/100 ml
Rúmþyngd tvíraðabyggs	Lágmark 65 g/100ml	Lágmark 65 g/100ml
<b>Þurrkun</b>		
Vatnsinnihald afurðar	Hámark 15 g/100g	Hámark 15 g/100g
Hitastig þurrklofts	Hámark 55 °C	Hámark 55 °C <sup>1</sup>
<b>Hreinsun</b>		
Hreinleiki byggs með hýði	Lágmark 98% af þyngd	Lágmark 97% af þyngd
Hreinleiki afhýdds byggs	Lágmark 99,5% af þyngd	Lágmark 98,5% af þyngd
<b>Efnainnihald</b>		
Prótein í afurð	Lágmark 11 g/100g þurrefni	Hámark 12 g/100g þurrefni
Sterkja í afurð	Lágmark 65 g/100g þurrefni	Lágmark 60 g/100g þurrefni
<b>Örverur</b>		
Myglusveppir	Hámark 1.000 í g	Hámark 1.000 í g
<i>Bacillus cereus</i>	Hámark 100 í g	Hámark 100 í g
Saurkólígerlar	Hámark 10 í g	Hámark 10 í g
<i>Salmonella</i>	Ekki til staðar	Ekki til staðar

<sup>1</sup> Ef bygg fer til möltunar eru gerðar strangari kröfur fyrir þurrkun. Miðað er við að hitastig þurrklofts sé ekki hærra en 40 °C og hitastig í bygginu fari ekki yfir 38 °C.

Bygg sem notað er til ölgerðar (framleiðslu á áfengum drykkjum) er ekki afhýtt þar sem allt óuppleyst efni kornsins er síað frá í framleiðslunni. Tvenns konar aðferðir eru við notkun á byggi í ölgerð. Fyrri aðferðin er að malta byggið. Þá er það látið spíra til að virkja amýlasa byggsins en þeir brjóta sterkjuna niður og gera hana aðgengilega fyrir gersveppina. Byggmaltið er venjulega geymt þurrkað þar til það er notað í ölgerðinni. Seinni aðferðin byggist á því að nota utanaðkomandi ensím og sleppa þannig möltunarferlinu. Þurrkað bygg er malað og bætt er í vatni og ensímblöndu. Ensímaðferðin hefur færst í

vöxt á síðustu árum á kostnað möltunarinnar. Möltun mun þó halda velli því hún gefur bygginu sérstakt bragð og dökkan lit. Þessir eiginleikar eru mikilvægir fyrir sumar tegundir af bjór. Malt er einnig notað vegna bragðsins og litarins í bökunariðnaði.

Gera þarf meiri kröfur til byggs sem fer til möltunar en þess byggs sem notað er til ölgerðar þegar ensímaðferðinni er beitt. Gera þarf kröfur um spírunarhæfni byggs sem fer til möltunar, auk þess sem byggið má ekki fara yfir 38 °C við þurrkun áður en kemur að möltuninni. Kröfur um lágmarksspírur íslensks byggs hafa ekki verið skilgreindar en spírur þess mælist að jafnaði minni en fyrir innflutt bygg. Í gæðakröfum fyrir þurrkað fóðurbygg eru ekki sett mörk fyrir prótein- og sterkjuinnihald, auk þess sem önnur mörk eru rýmri.

Sameiginlegt fyrir allar gæðakröfurnar er að vatnsinnihald í þurrkuðu byggi skal ekki fara yfir 15 g/100g. Í íslensku matbyggi sem hér er á markaði er vatnsinnihaldið yfirleitt um 10 g/100g. Það er því hugsanlega hægt að spara nokkuð í þurrkunarkostnaði. Það verður þó að fara varlega í það að auka vatnsinnihaldið og prófa sig áfram með vatnsvirknimælingum.

Mikla áherslu ber að leggja á að mygla komi ekki upp í bygginu til að forðast myndun sveppaeiturefna. Bygg á akri og byggafurð skal vera laus við sýnilega myglu. Sveppaeyðum skal ekki úða á byggakra síðustu tvo mánuðina fyrir kornskurð.

### 3. Innra eftirlit við vinnslu matkorns

Starfsmönnum matvælafyrirtækja ber að hafa það ávallt í huga að ábyrgð á gæðum, öryggi og hollustu framleiðsluvara er í þeirra hendi. Opinberu matvælaeftirliti ber hins vegar að fylgjast með að fyrirtækin framfylgi gildandi reglum um matvæli með það í huga að tryggja sem best öryggi matvælnanna og vernda þannig neytendur.

Í dag er í matvælaeftirliti lögð áhersla á *áhættugreiningu* hvers einstaks þáttar í ferli matvæla *frá hafi og haga til maga og rekjanleika matvælnanna*, þ.e. hver er uppruni þess sem við fáum á diskinn. Vinnubrögð byggð á þekkingu eru lykilatriði. Liður í þessari þekkingaröflun er skráning á því vinnulagi/aðferðum sem notaðar eru við árlega uppskeru og geymslu byggs með því að taka niður minnispunkta og skrá mælingar (t.d. hitastig, rakainnihald og rakastig) sem og öll frávik eða breytingar frá hefðbundinni iðju. Þessar upplýsingar geta verið mjög hjálplegar til að skýra ástæður fyrir breytileika í vöru þ.m.t. skemmdir af völdum myglu og myndun sveppaeiturefna í tiltekinni uppskeru og þannig dregið úr áhættu á að slíkt gerist aftur.

Matvælafyrirtæki nota innra eftirlit sem kerfisbundna aðferð til að tryggja gæði, öryggi og hollustu matvæla auk annarra krafna sem til þeirra eru gerðar. Innra eftirlit miðar einkum að því koma í veg fyrir að matvæli skemmist eða mengist og geti þannig valdið heilsutjóni. Í ljósi mikilvægi þess, setja yfirvöld því skilyrði um innra eftirlit fyrir veitingu starfsleyfa matvælafyrirtækja (reglugerð nr 103/2010). Til að innra eftirlit skili árangri er mikilvægt að allt starfsfólk taki virkan þátt og hafi skilning á tilgangi, markmiðum og ávinningi innra eftirlits í *eigin fyrirtæki*.

Innra eftirlitið er byggt þannig upp að fundnir eru áhættuþættir í ferli matvæla, þeir eru skráðir og skjalfestir og síðan eru fundnar aðferðir til að fyrirbyggja að áhættan valdi skaða. Byggt er á fimm grunnatriðum þegar byrjað er að setja upp innra eftirlit fyrirtækis:

- Þjálfun starfsfólks.
- Eftirlit með vörumóttöku.
- Hreinlætisáætlanir.
- Stjórnun á hitastigi.
- Viðbrögð við frávikum.

Útbúa skal *handbók* fyrir fyrirtækið, sama hversu lítið eða einfalt það er. Handbókin byrjar á því að gefa lýsingu á fyrirtækinu (starfsemi, aðstaða), hver er tilgangur þess, lýsing á uppsetningu innra eftirlitsins, í samræmi við hvaða lög og reglugerðir það er gert og hvernig ábyrgðarþáttum er hagað í fyrirtækinu. Fylgja þarf með teikning af aðstöðu og ferlum vöru og starfsfólks (m.a. til að hindra krossmengun). Skjölum er síðan bætt inn í handbókina eftir því sem tilefni er til og þau endurskoðuð. Til þess að innra eftirlitið vinni sem best skal leitast við að dreifa ábyrgðinni á starfsmenn.

Kröfur til skjalfestingar og skráningar á innra eftirliti taka mið af gerð og stærð matvælafyrirtækisins og hefur Matvælastofnun flokkað matvælafyrirtæki í þrjá flokka eftir því hvaða kröfur eru gerðar til þeirra. Innra eftirlit þarf að setja upp í öllum flokkum en krafa til skriflegra vinnureglna og skráningar er minni í flokki 1 (einfalt innra eftirlit) en í flokki 2 (innra eftirlit) og flokki 3 (innra eftirlit með HACCP). Samkvæmt lista Matvælastofnunar fellur framleiðsla á kornvöru undir flokk 3, hins vegar er það tekið fram að litlar einfaldar matvælavinnslur geti fallið undir flokk 2. Í mörgum tilfellum fer vinnsla á byggi fram í litlum og einföldum matvælavinnslum og ættu því að falla undir flokk 2. Ef vafi er á flokkun ákvarða eftirlitsaðilar hvaða flokki vinnslan tilheyrir (Matvælastofnun 2011b).

Tekin hafa verið saman dæmi um verklagsreglur, gátlista og eyðublöð sem má hafa til hliðsjónar fyrir mótun innra eftirlits fyrirtækja sem stunda vinnslu á byggi til manneðis (Þóra Valsdóttir 2011). Í þeim er farið yfir grunnatriði innra eftirlits með setningu verklagsreglna í nokkrum liðum (1 Vörumóttaka og innkaup; 2 Framleiðsla; 3 Þjálfun og fræðsla starfsfólks og 4 Hreinlætisáætlun). Einnig hafa verið teknir saman samsvarandi gátlistar og eyðublöð. Út frá verklagsreglunum þarf hvert fyrirtæki að móta vinnulýsingar m.t.t. eigin þarfa. Í viðauka 2 eru nokkur dæmi sýnd.

## 4. Efnainnihald íslensks matkorns

Mælingar voru gerðar á meginefnum og ólífrænum efnum í innlendu korni til matvælaframleiðslu. Sýnin voru einkum af mjöli sem notað er til baksturs. Niðurstöðurnar er hægt að nota sem viðmiðun fyrir meginefni og ólífræn efni í innlendu korni.

### Aðferðir

Mælingar á trefjaefnum og sterkju voru gerðar hjá LUFA-ITL í Kiel í Þýskalandi. Aðrar mælingar voru gerðar hjá Matís. Við mælingu á vatnsinnihaldi voru mjölsýni þurrkuð og massatapið var reiknað sem vatn í sýninu (ISO 1999). Þurrkað var við  $103 \pm 2$  °C í 4 klst. Prótein var reiknað út frá heildarmagni köfnunarefnis (köfnunarefni  $\times$  stuðull) sem var mælt með aðferð Kjeldahls (ISO 2005). Ákvörðun á ösku byggði á glæðingu og hitun í ofni við 550°C samkvæmt lýsingu á ISO aðferð 5984 (ISO 2002). Flúor var ákvarðaður með spennumælingu (flúornæmu rafskauti) og ljósmælingu (Guðjón Atli Auðunsson 1997). Mælingar á járn, seleni, kvikasilfri, kadmíni, blýi og arseni voru gerðar í ICP-massagreini (ICP-MS, Inductively coupled plasma mass spectrometer). Gerð tækis var Agilent 7500ce (Agilent Technologies, Waldbronn, Þýskaland). Fyrir mælingu voru mjölsýnin brotin niður með hitun í sýru í örbylgjuofni (Mars5, CEM, North Carolina, USA). Með hverri mælikeyrslu voru keyrð viðmiðunarsýni með þekktan styrk efna til að fylgjast með gæðum niðurstaðna. Aðferðinni er nánar lýst í skýrslum Matís sem fjalla um mælingar á þessum efnum. Trefjaefni voru mæld með AOAC-aðferð 991.43 (LUFA-ITL aðferð 64 LFGB L 00.00-18). Sterkja var ákvörðuð með LUFA-ITL aðferð 64 LFGB L 17.00-5.

### Viðmiðunargildi fyrir innlent korn

Árið 2010 var mjög gott til kornræktar á Íslandi, uppskera var mikil og kornið náði góðum þroska. Ætla má að efnainnihald kornsins frá þessu ári hafi verið eins og það verði hagstæðast með tilliti til matvælaframleiðslu og fóðurs. Sterkjan ætti til dæmis að vera í hámarki fyrir íslenskt korn frá árinu 2010.

Ísland er á nyrðri mörkum kornræktarbeltisins og því er algengt að bygg nái ekki fullum þroska. Þetta gæti komið fram í því að hlutfall sterkju verði lægra en í erlendu byggi.

Efnagreiningar voru gerðar á íslensku byggmjöli og hveitimjöli til matvælaframleiðslu af uppskeru ársins 2010. Niðurstöðurnar eru birtar í töflum 2 og 3. Fyrir hverja vöru voru tekin 3-5 sýni með mismunandi lotunúmerum eða dagsetningu. Þessum sýnum (hlutasýnum) var blandað saman fyrir hverja vöru og mælingar gerðar á einu blönduðu sýni. Þessi aðferð á að gefa góð viðmiðunargildi þótt upplýsingar fái ekki um breytileika. Sýni af byggmjöli frá Móður Jörð var afhýtt (um 16% af þyngd fjarlægð) fyrir mölun en byggmjöl frá Þorvaldseyri hafði aðeins tapað ystu hýðislögum við hreinsun. Heilhveitimjöl frá Móður Jörð var framleitt úr heilu korni með hýði. Heilhveiti og hveiti frá Kornaxi var keypt í verslun.

**Tafla 2. Niðurstöður mælinga á innlendu mjöli af uppskeru 2010 og innfluttu hveitimjöli frá Kornaxi. Innihald í 100g af mjöli.**

Nr	Sýni	Fjöldi hluta-sýna	Prótein N × 6,25 g	Fita g	Sterkja g	Trefjar, alls g	Aska g	Vatn g	Summa g
1	Byggmjöl, Móðir Jörð	5	11,6	2,0	61,9	10,5	1,7	10,5	98,2
2	Byggmjöl, Þorvaldseyri	4	12,2	2,0	56,0	16,2	2,0	10,5	98,9
3	Heilhveitimjöl, Móðir Jörð	4	12,5	2,4	59,3	11,0	1,6	10,7	97,5
4	Heilhveitimjöl, Kornax	3	12,3	2,4	62,6	9,0	1,2	11,6	99,1
5	Hveitimjöl, hvítt, Kornax <sup>1</sup>	3	12,0	1,6	71,3	2,7	0,5	11,9	100,0

<sup>1</sup> Prótein 12% samkvæmt merkingum á umbúðum.

Niðurstöður fyrir meginefni í kornuppskeru 2010 eru í töflu 2. Athygli vekur að sterkja í innlendu heilhveitimjöli var aðeins 3 g/100g undir því sem mældist í innfluttu heilhveiti. Taka þarf mið af því að meira er af trefjaefnum í innlenda mjölinu og því má segja að sterkja í innlenda mjölinu hafi verið sambærileg við það sem var í innflutta mjölinu. Sterkja í byggmjöli frá Móður Jörð var 62 g/100g og má telja það gott. Minni sterkja var í byggmjölinu frá Þorvaldseyri í samræmi við hærra trefjainnihald vegna þess að minna er fjarlægt af hýði. Sterkja var mæld í fáeinum sýnum af innlendu korni af uppskeru ársins 2008 (59-65 g sterkja/ 100g) og voru niðurstöðurnar í samræmi við niðurstöður sem fengust fyrir uppskeru 2010 (Tafla 4). Sterkja í afhýddu íslensku byggi af uppskeru 2006 og 2007 hefur verið metin með útreikningum 60-69 g/100g (Ólafur Reykdal o.fl. 2008) en það gæti verið ofmat.

Summa þeirra efna sem koma fram í töflu 2 á að vera um 100. Þessi krafa er uppfyllt fyrir hveitimjöl en í því er langminnst af trefjum. Fyrir aðrar mjölvörur vantar 1-2,5 g upp á að summan nái 100. Hugsanlegt er að vanmat á trefjum skýri þennan mun. Vatnsinnihald í íslenska korninu er lágt og líklega er það þurrkað heldur meira en þörf er á.

Gildi fyrir prótein í töflu 2 eru reiknuð út frá mæligildi fyrir köfnunarefni með breytistuðlinum 6,25. Þessi aðferð er í samræmi við kröfur í merkingareglugerð vegna næringargildismerkinga. Í næringargagna-grunnum er notaður breytistuðullinn 5,83 fyrir það korn sem hér um ræðir, nema stuðullinn 5,70 er notaður fyrir hvítt hveiti. Álitid er að þessir stuðlar gefi áreiðanlegri niðurstöður en stuðullinn 6,25. Prótein í byggmjöli frá Móður Jörð verður 10,8 g/100g ef stuðullinn 5,83 er notaður og summa meginefna lækkar til samræmis við lækkun á próteini. Gildi fyrir fitu í byggmjöli er tekið úr íslenskum gögnum (Ólafur Reykdal o.fl. 2008) en fitugildi í öðrum tilfellum eru úr danska gagnagrunninum á Netinu (foodcomp.dk).

**Tafla 3. Niðurstöður mælinga á ólífrænum efnum í innlendu mjöli af uppskeru 2010 og innfluttu hveitimjöli frá Kornaxi. Innihald í 100g af mjöli.**

Nr	Sýni	Fjöldi hluta-sýna	Járn mg	Selen µg	Kvikasilfur <sup>1</sup> µg	Kadmín <sup>1</sup> µg	Blý <sup>1</sup> µg
1	Byggmjöl, Móðir Jörð	5	3,0	3,0	2,8	<0,2	0,7
2	Byggmjöl, Þorvaldseyri	4	5,7	2,5	2,7	0,4	1,5
3	Heilhveitimjöl, Móðir Jörð	4	2,7	4,7	2,7	1,0	0,9
4	Heilhveitimjöl, Kornax	3	2,2	3,1	3,0	3,0	0,3
5	Hveitimjöl, hvítt, Kornax <sup>2</sup>	3	0,9	3,5	2,7	2,3	0,03

<sup>1</sup> Hér eru birt reiknuð gildi undir magngreiningarmörkum en þau eru 6 µg/100g fyrir kvikasilfur, 3 µg/100g fyrir kadmín, og 4 µg/100g fyrir blý.

<sup>2</sup> Prótein 12% samkvæmt merkingum á umbúðum.

Í töflu 3 eru birtar niðurstöður fyrir næringarefnin járn og selen og aðskotaefnin kvikasilfur, kadmín og blý. Styrkir kvikasilfurs, kadmíns og blýs í sýnunum voru undir magngreiningarmörkum (e. limit of quantitation, LOQ) aðferðarinnar nema í einu tilfalli (kadmín í innfluttu heilhveiti). Þegar niðurstaða er undir magngreiningarmörkum er venjan að gefa hana upp sem < magngreiningarmörkin. Hér eru engu að



síður birt reiknuð gildi. Magngreiningarmörkin eru 6 µg/100g fyrir kvikasilfur, 3 µg/100g fyrir kadmín, og 4 µg/100g fyrir blý.

Meira járn var í byggmjöli frá Þorvaldseyri en frá Móðir Jörð og gæti það endurspeglad aukið járn á ökrum vegna eldgossins í Eyjafjallajökli. Mjög lítið mældist af aðskotaefnunum kvikasilfri, kadmíni og blýi í öllum tilfellum. Áður hafa mælst lægri gildi fyrir selen og kvikasilfur í innlendu korni (Ólafur Reykdal o.fl. 2008).

**Tafla 4. Niðurstöður efnamælinga á sterkju, próteini og vatni í innlendu korni af uppskeru 2008 og innfluttu hveiti. Innihald í 100g. Niðurstöður eru byggðar á mælingum á einu sýni.**

Sýni	Prótein N × 6,25 g	Sterkja g	Vatn g
Byggmjöl, Móðir Jörð	9,5	65,3	10,5
Byggmjöl, Þorvaldseyri	9,9	59,1	9,7
Bankabygg, Móðir Jörð		64,0	
Hveitimjöl, Þorvaldseyri	11,5	61,5	9,5
Hveiti, hvítt, mjöl, innflutt, Kornax, 12% prótein		71,1	

## Efnainnihald korns eftir eldgos

Á tímabilinu mars til maí 2010 var eldgos á Fimmvörðuhálsi og í Eyjafjallajökli í næsta nágrenni við Þorvaldseyri þar sem korn er ræktað til matvælaframleiðslu og til fóðurs. Engu að síður fékkst ágæt bygguppskera á Þorvaldseyri haustið 2010. Engin hveitiuppskera fékkst hins vegar þetta ár vegna öskufalls en vetrarhveiti hafði verið sáð sumrinu áður. Gerðar voru efnagreiningar á byggafurðum frá Þorvaldseyri til að meta hreinleika þeirra. Efnagreindar voru bygg- og hveitiafurðir frá tímanum fyrir eldgos (uppskera 2009) og byggafurðir eftir gos (uppskera 2010). Kornid frá 2009 hafði verið geymt vel varið í skemmu undir Eyjafjöllum meðan á gosinu stóð.

Gerðar voru mælingar á meginefnunum, vatni, próteini og ösku (heildarmagni steinefna), næringar-efnunum járn og seleni og óæskilegu efnunum flúor, kvikasilfri, kadmíni, blý og arseni. Í töflum 5 og 6

eru niðurstöður mælinga sýndar fyrir mjöl og klíð frá Þorvaldseyri og innflutt klíð til samanburðar. Kvikasilfur var undir magngreiningarmörkum (8 µg/100g) í öllum sýnum. Miklu meira kadmín var í innflutta hveitiklíðinu en sýnum frá Þorvaldseyri. Í sýnunum frá Þorvaldseyri var kadmín ekki mælanlegt nema í hveitiklíði. Blý var mælanlegt í þremur sýnum en gildin voru lág. Arsen var mælanlegt í flestum sýnum en gildin voru einnig lág. Enginn augljós munur kom fram eftir árum 2009 og 2010. Gildi fyrir járn, blý og arsen voru há í klíðinu frá Þorvaldseyri samanborið við innflutta klíðið og getur það verið merki um öskuna. Hins vegar var styrkur þessara efna til muna lægri í mjölinu en í klíðinu. Samanburður við finnska rannsókn (Koivistoinen 1980) sýnir að styrkur járn, kadmíns og blýs var lægri í mjölinu frá Þorvaldseyri en í finnsku mjöli en styrkur flúors og arsens var svipaður. Niðurstaðan var sú að áhrifa frá öskunni gætti lítið eða ekki og ekkert hefði fundist sem mælti gegn neyslu korns frá Þorvaldseyri til manneidis.

**Tafla 5. Niðurstöður mælinga á kornafurðum frá Þorvaldseyri og innfluttu hveitiklíði. Innihald í 100g. Hver niðurstaða er byggð á mælingu á einu sýni.**

Nr	Sýni	Uppskeru- ár	Prótein N × 6,25 g	Aska g	Vatn g
1	Byggmjöl, steinmalað	2009			11,1
2	Byggklíð	2009			9,9
3	Hveitikorn, heilt	2009			10,1
4	Hveitikorn, heilmalað	2009			11,0
5	Hveitiklíð	2009			9,4
6	Bygg, afhýtt	2010	11,3	1,7	9,3
7	Byggmjöl	2010	10,9	1,6	7,9
8	Byggklíð	2010	13,1	8,3	8,0
9	Byggryk	2010	10,4	2,2	10,8
10	Hveitiklíð, innflutt		17,0	4,1	12,4

**Tafla 6. Niðurstöður mælinga á korni frá Þorvaldseyri og innfluttu hveitiklíði. Innihald í 100g. Hver niðurstaða er byggð á mælingu á einu sýni.**

Nr	Sýni	Uppskeru- ár	Járn mg	Selen µg	Flúor mg	Kvikasilfur µg	Kadmín µg	Blý µg	Arsen µg
1	Byggmjöl, steinmalað	2009	3,2	1,0	0,15	<8 <sup>1</sup>	<3	<4	1,0
2	Byggklíð	2009	29,5	3,0	0,21	<8	<3	6	3,0
3	Hveitikorn, heilt	2009	3,7	1,0	0,16	<8	<3	<4	2,0
4	Hveitikorn, heilmalað	2009	2,7	1,0	0,12	<8	<3	<4	1,0
5	Hveitiklíð	2009	16,1	1,0	0,11	<8	5,0	5,0	1,0
6	Bygg, afhýtt	2010	5,6	2,0	0,09	<8	<3	<4	<0,2
7	Byggmjöl	2010	4,9	2,0	0,08	<8	<3	<4	<0,2
8	Byggklíð	2010	35,5	4,0	0,14	<8	<3	9,0	3,0
9	Byggryk	2010	10,7	2,0	0,10	<8	<3	4,0	<0,2
10	Hveitiklíð, innflutt		10,1	6,0	0,10	<8	12	<4	<0,2

<sup>1</sup> Ekki mælanlegt, þ.e. undir magnreiningarmörkum sem voru 8 µg/100g fyrir kvikasilfur, 3 µg/100g fyrir kadmín, 4 µg/100g fyrir blý og 0,2 µg/100g fyrir arsen.

## Skagfirskt korn

Í töflu 7 eru niðurstöður mælinga á heilu korni frá Gunnari Sigurðssyni á Stóru-Ökrum í Skagafirði. Kornid var af uppskeru ársins 2010 en þá náði ekki aðeins bygg góðum þroska heldur einnig hafrar og hveiti. Gildi fyrir fitu í byggi er tekið úr íslenskum gögnum (Ólafur Reykdal o.fl. 2008) en fitugildi fyrir hafra og hveiti eru úr danska gagnagrunninum (foodcomp.dk). Summa fyrir kolvetni og trefjar er reiknuð sem mismunur. Ekki verður annað séð en um eðlilega samsetningu sé að ræða fyrir þessar korntegundir. Hveitið var notað með góðum árangri á móti innfluttu hveiti í brauð. Á árinu 2011 náði korn hins vegar ekki nægum þroska í Skagafirði til að það væri hæft til manneldis.

**Tafla 7. Niðurstöður mælinga á skagfirsku korni frá Stóru-Ökrum af uppskeru 2010. Innihald í 100g af heilu korni. Niðurstöður byggja á mælingu á einu sýni.**

	Prótein N × 6,25 g	Fita g	Kolvetni og trefjar g	Aska g	Vatn g	Summa g
Bygg, með hýði	9,1	2,4	73,6	2,4	12,5	100,0
Hafrar, með hýði	10,6	6,5	70,5	3,1	9,3	100,0
Hveiti, með hýði	11,2	2,4	75,1	1,9	9,4	100,0

## 5. Öryggi íslensks matkorns

Öryggi innlendra kornafurða er lykilatriði fyrir samkeppnisstöðu þeirra gagnvart innflutningi. Það eru tveir þættir sem hér skipta mestu máli, örverur og aðskotaefni. Aðskotaefnin eru til dæmis sveppaeiturefni (e. mycotoxins) og þungmálmar. Fjallað var um þungmálma í kaflanum hér á undan. Örverur og sveppaeiturefni eru til umfjöllunar í þessum kafla.

### Örverur

Örverur berast á korn úr jarðvegi og eftir ýmsum leiðum við skurð og meðhöndlun. Margar tegundir örvera geta verið til staðar og þarf sérstaklega að huga að myglusveppum, grómyndandi gerlum og kólígerlum. Ef úrkoma er mikil er hætt við að mygla komi upp á kornökrum og fylgi korninu eftir þreskingu. Mikilvægt er að örverur berist ekki inn í bakarí með mjöli og má í því sambandi sérstaklega benda á *Bacillus cereus*.

Bökunarvörur eru oft ekki hitaðar yfir 40 °C fyrr en á lokastigum framleiðslunnar og því er mikilvægt að óheppilegar örverur berist ekki með mjöli inn í matvælafyrirtæki. Það þarf að hafa í huga að sumir gerlar og hitaþolin gró geta lifað af geymslu og mjölvinnslu. *Bacillus subtilis* og *Bacillus licheniformis* eru skaðlegir gerlar í mjöli. Gró þeirra geta lifað af venjulega bökun og ef gerlarnir ná sér á strik í brauðvörum verða þær klístraðar, brúnleitar og illa lyktandi (e. ropy bread).

Niðurstöður örverumælinga á kornvörum koma fram í töflu 8. Örverufjöldinn er almennt lægri en kom fram fyrir mælingar á innlendu korni 2007 (Ólafur Reykdal o.fl. 2008). Viðmiðunargildi eru til fyrir *Bacillus cereus* og myglusveppi í korni (Hollustuvernd 2002) og eru niðurstöðurnar langt undir þeim.

**Tafla 8. Niðurstöður örverugreininga á kornvörum í september til nóvember 2009.**

Sýni	Heildar- gerlafjöldi í g	Hitapólnir gerlar í g	<i>Bacillus cereus</i> í g	Myglu- sveppir í g	Ger- sveppir í g
Byggmjöl, Þorvaldseyri, 2008, bf 3.10	240.000	200	<100	200	<200
Byggmjöl, Þorvaldseyri, 2008	450.000	2.000	<20	<200	<200
Byggmjöl, Móðir Jörð, 2008, bf 3.4.10	2.100.000	<100	<100	200	800
Byggmjöl, Móðir Jörð, 2009	1.300.000	<2.000	<20	<200	1.400
Byggkorn, hreinsuð <sup>1</sup> , Þorvaldseyri 2009	2.700.000	<2.000	<20	<200	400
Hveitikorn, hreinsuð, Þorvaldseyri, 2009	1.700.000	<2.000	<20	<200	<200
Hveiti, lífrænt, innflutt, Kornkammer	28.000			<200	<200
Brauð, Körfubrauð, Brauðhúsið	<100	<100	<100		

<sup>1</sup> Hreinsað korn frá Þorvaldseyri var ekki afhýtt heldur aðeins hreinsað með blæstri eftir þurrkun (títur og annað slíkt fjarlæggt).

## Sveppaeiturefni

Sveppaeiturefni (e. mycotoxins) geta myndast í sumum tegundum myglusveppa. Þessi efni geta verið skaðleg heilsu bæði manna og dýra. Sveppaeiturefni eru fjölmörg og hafa mismunandi áhrif, sum eru öflugir krabbameinsvaldar, önnur skemma nýru og enn önnur valda vanþrifum hjá dýrum og geta valdið efnahagslegu tjóni í landbúnaði. Aflatoxín eru þekktustu sveppaeiturefnin. Ætla má að þau myndist ekki á kornakri hér á landi vegna hins lága umhverfishita. Aflatoxín gætu þó myndast í fóðurgeymslum ef hiti er nægur og raki kemst í fóður þannig að mygla nái sér á strik. Sveppaeiturefnið okratoxín A getur aftur á móti myndast við þann umhverfishita sem er hér á landi.

Fáar mælingar hafa verið gerðar á sveppaeiturefnum í íslensku korni og rannsóknir á þessum efnum í íslensku umhverfi eru takmarkaðar. Sveppaeiturefnin okratoxín A, fúmonisín B1 og fúmonisín B2 greindust ekki í 9 byggsýnum frá árunum 2006 og 2007 (Ólafur Reykdal o.fl. 2008). Matvælastofnun lætur gera mælingar á sveppaeiturefnum í fóðurbyggi þegar ástæða þykir til og fjárveitingar leyfa.

Aðeins einn sjúkdómur í byggi getur talist landlægur hér á landi. Sjúkdómurinn nefnist augnblettur en honum veldur sníkjusveppurinn *Rhynchosporium secalis* (Jónatan Hermannsson 2004). Á árunum fyrir 2011 var lítið um sjúkdóma í byggi og því var nær ekkert notað af varnarefnum í byggræktinni. Gera má ráð fyrir að íslenskt byggi hafi á þessum tíma verið nær laust við leifar varnarefna.

Í rannsókn á sveppum á íslenskum byggplöntum á akri kom í ljós að fleiri sveppategundir finnast á bygginu en áður var talið (Tryggvi Stefánsson o.fl. 2010; Tryggvi Stefánsson og Jón Hallsteinn Hallsson, 2011). Að minnsta kosti 12 tegundir sveppa voru greindar og var samsetning sveppaflórunnar breytileg eftir landshlutum. Meðal sveppa sem greindust voru *Rhynchosporium secalis*, sem veldur augnflekk, og *Fusarium avenaceum* en þekkt er að *Fusarium* sveppir geta myndað sveppaeiturefni. Hafa þarf í huga að sveppirnir voru greindir á blöðum byggplantna en ekki korninu sjálfu. Þessir sveppir geta alla vega komist á kornið en á því gætu líka verið aðrar tegundir.

Í ljósi veðurfarsbreytinga og nýrra byggrykja er viðbúið að sveppir geti á næstu árum valdið meira tjóni í byggækt en áður. Þetta getur ekki aðeins átt við sveppi sem valda sjúkdómum á byggi, heldur einnig sveppi sem mynda sveppaeiturefni. Myndun sveppaeiturefna á ökrum á Íslandi hefur ekki verið nægjanlega rannsökuð. Úr því þarf að bæta því reikna má með votviðrasömu tíðarfari þegar korn er skorið á Íslandi. Við slík skilyrði má reikna með myglu og myglusveppum sem hugsanlega mynda sveppaeiturefni. Ekki hefur tekist að gera mælingar á sveppaeiturefnum í innlendu korni eins og ástæða er til og er nauðsynlegt að bæta úr því.

## 6. Framboð matvæla úr íslensku korni

Notkun á innlendu korni til framleiðslu á matvælum jókst verulega á árunum 2009 til 2011. Á árinu 2011 voru á innlendum markaði eftirtaldir tegundir matvara úr innlendu korni: Brauð, hrökkbrauð, flatökur, byggbuff, morgunkorn og bjór. Eftirtalin hráefni fyrir matvælaiðnað og eldun í heimahúsum voru á markaði: Byggmjöl, hveitimjöl, byggflögur, bankabygg og mjölblanda fyrir vöflur. Byggflögur eru valsað bygg og voru þær markaðssettar á árinu 2010 en það hentar bæði í matargerð og til matvælavinnslu. Fyrsta morgunkornið úr innlendu byggi kom á markað 2011 og var það unnið með útsprautunarsuðu (e. extrusion). Fleiri matvörur úr innlendu korni en getið er um hér að framan voru í þróun á árinu 2011.

Á árinu 2011 kom innlent korn til mannelis einkum frá þremur býlum, Vallanesi á Fljótsdalshéraði (Móðir Jörð), Þorvaldseyri undir Eyjafjöllum og Belgsholti í Borgarfirði. Korn frá Birtingaholti á Suðurlandi og tveimur bæjum í Skagafirði var nýtt í smáum stíl til mannelis. Heilmalað bygg og rúgur frá Birtingaholti var selt á bændamörkuðum og í verslunum á Suðurlandi. Í Skagafirði var innlent korn (bygg og hveiti) frá Stóru-Ökrum og Páfastöðum nýtt til mannelis og boðið var upp á brauð úr skagfirsku korni í Sauðárkróksbakarí.

Innlent matkorn er fyrst og fremst bygg en íslenskt hveiti hefur þó verið á neytendamarkaði. Á árinu 2009 kom á markað íslenskt hveitimjöl frá Þorvaldseyri. Árið 2010 fékkst góð uppskera af hveiti í Vallanesi og Belgsholti. Brauðbakstur með íslensku hveitimjöli hefur gengið vel. Íslenskt hveiti getur hentað ágætlega í ýmsar sérvörur þótt framleiðsla þess verði væntanlega aldrei mikil. Á árinu 2011 fékkst uppskera af hveiti aðeins í Belgsholti enda voru skilyrði til kornræktar þá mun erfiðari en undanfarin ár.

Um 120 tonn af innlendu korni voru nýtt til mannelis á árinu 2011, þar af voru um 5 tonn af hveiti en annað var bygg. Magn annarra korntegunda til mannelis var óverulegt. Af 120 tonnum af innlendu korni fóru um 15 tonn af heilu þurrkuðu byggi til bjórgerðar. Um 105 tonn af innlendu korni voru seld sem mjöl (til bakaríá, á neytendamarkaði og til framleiðslu á morgunkorni) eða sem heilt afhýtt korn (bankabygg og byggflögur). Langmest af innlendu korni fór til framleiðslu á brauðum.



Fyrirtækið Móðir Jörð dreifir korni sem ræktað er í Vallanesi til verslana og bakaríá. Á árinu 2009 hóf Kornax ehf sölu og dreifingu á korni frá Þorvaldseyri til bakaríá og heildsala. Um svipað leyti hvatti Landssamband bakameistara til markvissrar notkunar á innlendu korni. Þegar mest var tóku um 40 bakarí þátt í áttakinu og buðu upp á bökunarvörur úr innlendu korni. Almennt gekk vel að baka úr innlenda korninu og var lítið um tæknileg vandamál.

Brauð úr innlendu korni hafa verið bökuð í allmörgum bakaríum. Þegar bygg er notað er því blandað saman við hveiti því glútenið í bygginu nægir ekki til að mynda nógu öflugan netju í brauðum. Byggmjölið er yfirleitt 30-40% af mjölþyngd. Stærsta bakarí landsins, Myllan hf, framleiðir byggbrauð og selur undir heitinu Eyrarbrauð enda kemur byggmjölið frá Þorvaldseyri. Þetta brauð hefur fest sig í sessi. Byggmjöl í því er 35% af mjölþyngd en 17% af heildarþyngd.

**Tafla 9. Framboð brauða úr innlendu korni árið 2011. Hugsanlegt er að einhver bakarí vanti á listann. Sum bakarí bjóða ekki alltaf upp á brauð úr innlendu korni.**

Heiti brauðs	Framleiðandi	Upplýsingar
Eyrarbrauð	Myllan hf	
Brauð með byggi	Brauðhúsið Grímsbæ	Súrdeigsbrauð
Byggbrauð	Reynir bakarí	
Byggbrauð	Mosfellsbakarí	
Byggbrauð	Bakameistarinn	
Byggbrauð	Björnsbakarí	
Byggbrauð	Bernhöftsbakarí	
Byggbrauð	Sveinsbakarí	
Byggbrauð	Kornið bakarí	
Byggbrauð	Bæjarbakarí	
Byggbrauð	Guðnabakarí, Selfossi	
Byggbrauð, byggrúnnstykki	Fellabakarí, Egilsstöðum	
Byggbrauð	Brauðgerð Kr Jónssonar, Akureyri	
Byggbrauð	Brauð- og kökugerðin, Hvammstanga	
Byggbrauð og byggbollur	Sauðárkróksbakarí	
Steikt byggbrauð	Sauðárkróksbakarí	Selt til ferðamanna.
Byggbrauð	Bakstur og veisla, Vestmanneyjar	

Mismunandi aðferðir eru notaðar við mölun á byggi. Hýði byggsins er umfangsmikið og ystu hýðislögunum hættir til að sitja eftir í munni ef þau eru ekki fjarlægð eða fínmöluð. Hægt er að slípa byggið í sérstakri slípivél þannig að ystu hýðislögin eru fjarlægð eins og gert er hjá Móður Jörð. Einnig er hægt að fjarlægja laus hýðislög í hreinsivél og fín mala síðan byggið (mjöl frá Þorvaldseyri). Loks er hægt að sigta hýðisflögur frá mjöli eins og gert er í Birtingaholti en það er of tímafrekt fyrir stórframleiðslu.

Á árinu 2011 hóf fyrirtækið Árla ehf framleiðslu á morgunkorni úr byggi. Við framleiðsluna er notaður búnaður fyrir útsprautunarsuðu (e. extruder). Varan er markaðssett undir heitinu Byggi. Sérstaða Bygga er sú að í grunnvöruna er ekki bætt aukefnum, sykri eða salti. Einnig hafa verið markaðssettar bragðbættar útgáfur af Bygga með kanil og ávaxtasykri. Bygg og hafrar eru þær korntegundir sem eru ríkastar af andoxunarefnum og beta-glúkan trefjaefnum og því býður morgunkorn úr þessum korntegundum upp á ákveðna sérstöðu. Ryan og fleiri (2011) hafa sýnt fram á að morgunkorn úr höfrum innihaldi fjölfenol og andoxunarvirkni í morgunkorninu sé umtalsverð.

Íslenskt bygg er notað við bjórframleiðslu hér á landi, sjá töflu 10. Íslenska byggið er notað ómaltað með innfluttu byggmalti. Á síðustu árum hafa komið á markað erlendis ensím sem gera kleyft að nota alfarið ómaltað bygg við bjórframleiðslu. Ölgerðin Egill Skallagrímsson notar bygg frá Belgsholti og hafa ensímin verið prófuð á því. Byggið hefur verið borið saman við bygg frá öðrum löndum og hefur það fengið góða dóma og þykir henta ágætlega til ölgerðar. Íslenskt bygg hefur aðeins verið maltað í tilraunum en þróunin á sviði ensíma gerir væntanlega að verkum að möltun hér á landi verði ekki samkeppnishæf og yrði aðeins útfærð í smáum stíl fyrir sælkerabjór.

**Tafla 10. Aðrar matvörur en brauð úr innlendu korni árið 2011. Listinn er ekki tæmandi.**

Heiti matvöru	Framleiðandi	Upplýsingar
Byggi	Árla ehf	Morgunkorn úr byggi.
Byggflatökukur	Gæðabakstur	
Hrökkvi	Móðir Jörð	Kex/hrökkbrauð úr byggi og með kúmeni, sesamfræjum eða hvannafraejum. - Veisluhrökkvi er úr íslensku hveiti.
Byggkex	Guðnabakarí Selfossi	
Byggbuff	Móðir Jörð	Úr byggi og grænmeti. Tilbúið til steikingar.
Premium-bjór	Ölgerðin Egill Skallagrímsson	Úr innlendu byggi á móti innfluttu malti
Gull-bjór	Ölgerðin Egill Skallagrímsson	Úr innlendu byggi á móti innfluttu malti
Þorrabjór	Ölgerðin Egill Skallagrímsson	Nær eingöngu úr innlendu byggi

**Tafla 11. Hráefni úr innlendu korni árið 2011 fyrir matseld og matvælaíðnað.**

Heiti matvöru	Framleiðandi	Upplýsingar
Byggmjöl	Móðir Jörð	
Byggmjöl	Þorvaldseyri	
Byggflögur	Móðir Jörð	Flögur úr heilum byggkornum
Bankabygg	Móðir Jörð	Heil byggkorn
Heilhveitimjöl	Móðir Jörð	Hveitikorn möluð með öllu hýði

## 7. Athugun á viðhorfum til íslenska byggsins

### Aðferð

Viðhorf nokkurra neytenda til íslenska byggsins voru könnuð. Farið var á vettvang og tekin viðtöl við 11 einstaklinga. Aðferðin flokkast undir eigindlega rannsóknaraðferð og stuðst var við opin viðtöl þar sem farið var af stað með lauslega mótaðan spurningaramma en nokkrar grunnspurningar lágu til grundvallar. Eigindleg aðferðafræði byggir á öðrum hugmyndum en meginindleg þar sem leitast er við að draga fram viðhorf og heimssýn fólks. Eigindleg aðferð gerir ekki endilega tilkall þess að skera úr um útbreiðslu hugmynda. Fremur er leitast við að draga fram ákveðin atriði og túlka þau; skoða hvað liggur að baki hugmyndum fólks. Spurningar í viðtölunum voru til dæmis: Hver eru þín kynni af íslensku byggi? Skiptir máli að byggið sé íslenskt? Telurðu bygg vera hollt? Út frá þessum grunnspurningum spunnust viðtölin stundum í ólíkar áttir. Vegna þess að viðfangsefnið var tiltölulega vel afmarkað voru viðtölin aldrei löng, flest í kringum 10 mínútur. Viðtölin voru tekin á tímabilinu 12. desember til 29. desember 2009. Viðmælendur þekktu fyrst og fremst lífrænt ræktað bygg enda hafði nær allt bygg á neytendamarkaði verið lífrænt fram til 2009.

Tekin voru viðtöl við 11 einstaklinga og voru þeir valdir með snjóboltaúrtaki þar sem viðmælendur bentu á aðra viðmælendur og þannig koll af kalli. Viðmælendur voru þessir: (1) Ásta Arnardóttir, fædd árið 1964. (2) Brynhildur Þorgeirsdóttir, fædd árið 1955. (3) Harpa Arnardóttir, fædd árið 1964. (4) Helga Óskarsdóttir, fædd árið 1958. (5) Hildur Bjarnadóttir, fædd árið 1969. (6) Guðrún Hrönn Hilmarsdóttir, (fæðingarár kom ekki fram). (7) Sigrún Steingrímsdóttir, fædd árið 1952. (8) Sigtryggur Baldvinsson, fæddur árið 1966. (9) Sólveig Aðalsteinsdóttir, fædd árið 1955. (10) Steinunn Stefánsdóttir, fædd árið 1961. (11) Þóra Sigurðardóttir, (fæðingarár kom ekki fram). Viðtöl við þrjá einstaklinga eru birt í heild í viðauka 3.

## Niðurstöður

Allir viðmælendur höfðu haft kynni af íslenska bygginu, í mismiklum mæli þó. Flestir viðmælendur höfðu til að mynda gert Gabriélsgraut en uppskriftina má finna aftan á bankabygginu. Sumir viðmælendur lýstu því yfir að það sem gerði bygggrautinn að svo frábærum morgunmat væri saðsemi hans án þess þó að hann væri of þungur í maga. Einnig var tekið fram að einn kostur við grautinn væri sá að hægt væri að henda í hann að kvöldi til, láta suðuna koma upp, og láta standa yfir nóttina. Með því móti væri grauturinn tilbúinn til hitunar daginn eftir. Uppskriftin aftan á pakkningunni virðist þannig hafa skilað sér til viðmælenda.

Flestir viðmælendur höfðu einnig notað byggmjölið til þess að baka úr en þó venjulega ekki einu og sér. Var almennt talið að vegna glútenskorts yrði að nota annað korn til þess að brauðið yrði léttara í sér. Einn viðmælendi sagði til að mynda að vegna þess að hann bakaði ekki bara fyrir sig heldur einnig börnin sín yrði hann að búa til brauð sem væri ekki eins og múrsteinn. Fyrir utan það sem hér hefur verið nefnt voru einnig nokkrir viðmælendur er sögðust hafa notað byggið sem meðlæti með mat í staðinn fyrir hrísgrjón. Ennfremur var haft á orði að byggið væri hrísgrjón norðursins. Nokkrir viðmælenda töluðu þá um að þeir hefðu fyrst fengið bygg sem meðlæti á grænmetisveitingastöðum.

Í viðtölunum kom fram að hinn íslenski uppruni byggsins skiptir miklu máli og nokkrar ástæður liggja þar að baki. Ein ástæðan er sú að fólki fannst mikilvægt að styðja við íslenskan iðnað og íslenskan landbúnað. Nokkrir töldu þetta vera sérstaklega mikilvægt í ljósi kreppunnar sem hafði skolið á. Slík þjóðerniskennd gagnvart öllu íslensku er ekkert ný af nálinni en hún hefur verið áberandi í kjölfar efnahagshruns. Þetta á ekki einungis við um mat heldur alla íslenska framleiðslu og íslenskt framtak. Nokkrir sögðust því frekar myndu velja íslenskt bygg en erlent, jafnvel þó að erlenda byggið væri lífrænt og ekkert talið síður hollt en það íslenska. Þá var það jafnan tekið fram hversu frábært það væri að geta ræktað korn á jafn harðbýlu landi og Íslandi. Sum ummælanna um bygggrækt mætti líta á sem myndlíkingu fyrir lífsbaráttu Íslendinga í gegnum aldirnar. Þrátt fyrir kulda og harðneskjulega jörð hefði Íslendingum tekist að koma fræjum til plantna, rétt eins og börnum til manna.

Samband manneskju og umhverfis hennar varð þannig höfuðatriði í framsetningu margra viðmælenda. Sú skoðun kom ítrekað fram að það sem væri ræktað í nærumhverfinu væri um leið hollt og gott fyrir manneskjuna sem þar býr og manneskjan ætti í mun djúpstæðara sambandi við umhverfi sitt en oft er viðurkennt. Um leið var lögð áhersla á að fylgja takti árstíðanna sem gerði að verkum að matarúrvalið tæki breytingum eftir árstíð. Eitt leiðarstef samtímans er að manneskjan hafi glatað tengingu sinni við

þann náttúrulega takt sem stýrði lífi hennar í fortíðinni. Að borða árstíða- og staðbundið er þannig tilraun til þess að hægja ferðina og leyfa fólki og plöntum að vaxa á eðlilegum hraða.

Einnig kom fram að ekki ætti að eyða óþarfa orku með því að flytja vörur um langan veg. Flutningar menga og ef það er mögulegt að stytta leiðirnar „frá haga í maga“ myndi það skila sér í minni mengun. Að borða staðbundin matvæli er þannig rökstutt með því að draga úr mengun og styrkja fjárhagslega sitt nánasta umhverfi.

Þættirnir sem nefndir voru hér að ofan voru mikilvægir þegar kom að því að meta hollustu íslenska byggsins en allir viðmælendur voru sannfærðir um að byggið væri afskaplega hollt. Nokkrir sögðust hafa lesið það í tímaritum eða á netinu, aðrir sögðust einfaldlega trúá því, og enn aðrir sögðust finna það á eigin skrokki. Ímynd byggsins sem hollar afurðar virðist þannig hafa skilað sér nokkuð vel og að sjálfsgöðu er engin ástæða til þess að horfa framhjá reynslu fólk sem skynjar hvað gerir því gott og hvað ekki. Hollustan er einnig talin felast í því að þarna sé um að ræða heilt korn en ekki malað.

Það að varan væri lífræn var mikilvægt að mati margra viðmælenda. Ástæður fyrir því voru meðal annars persónuleg heilsa og umhverfisvernd en í lífrænni ræktun er þetta gjarnan talið fara saman, það sem er talið gott fyrir umhverfið er einnig gott fyrir manneskjuna. Almennt séð virtust viðmælendur huga vel að heilsu sinni og þar skipti mataræðið sköpum. Þá var líka tekið fram að lífrænn matur væri ekki sneisafullur af aukaefnum sem líkaminn ætti í erfiðleikum með að hreinsa. Notkun auka- og eiturefna hefur í mörgum tilfellum skapað djúpa gjá milli neytenda og framleiðenda þar sem neytendur vantagesta framleiðendum og öðrum sem meðhöndla matinn á ýmsum stigum. Þessi djúpa gjá birtist helst í áherslu á að fá að vita hvaðan maturinn kemur og hvernig hann hefur verið meðhöndlaður. Sú hætta sem áður var talin steðja að matvælaframleiðslu utan frá – hættan af utanaðkomandi óhreinindum, frá náttúrunni, og ófullnægjandi verkun – hefur vikið fyrir hættunni að „innan“ og birtist í ótta við þau efni sem notuð eru í vinnslu innan sérhæfðra og tæknivæðra matvælafyrirtækja. Lífrænir framleiðendur hafa með margvíslegu móti reynt að skapa persónulegar tengingar við neytendur í gegnum vörur sínar en sú tenging felst til að mynda í markaðssetningu lífrænna vara, hvernig umbúðum þær koma í og hvaða sögu þær segja. Þannig könnuðust margir viðmælendur við Eymund í Vallanesi og þó nokkrir höfðu komið á býlið. Að geta tengt byggið við ákveðinn stað þar sem það er ræktað skapar traust og það skiptir máli varðandi hugmyndir um hollustu. Byggið er þannig að hluta til talið hollt af því framleiðandanum er treyst til að sinna ræktuninni af natni og alúð.

## Ályktanir

Íslenska byggið mæltist afskaplega vel fyrir hjá viðmælendum en ástæður þess eru margslungnar eins og reynt hefur verið að sýna fram á í takmörkuðu máli. Byggið fellur afskaplega vel að þeirri þróun sem hefur átt sér stað út um allan heim þar sem neytendur leita æ meir í stað- og árstíðabundin matvæli, sérstaklega matvæli sem talin eru vera náttúruleg og lífræn. Sú neysla er sett fram í andstöðu við ýmiss konar iðnvædda matarframleiðslu. Hollusta og hreinleiki haldast þannig í hendur rétt eins og manneskja og umhverfi. Eitt það áhugaverðasta sem kom fram í viðtölunum er sú hugmynd að matur sem ræktaður er í nærumhverfi fólks hljóti að henta því betur og vera hollari en annar matur. Þó viðmælendur hafi talað um að heilt korn væri hollara en malað þar sem næringarefni töpuðust síður lá ástæðan fremur í því að manneskjan væri órjúfanlegur hluti af umhverfinu sem lyti náttúrulegum takti.

Það væri áhugavert að rannsaka íslenska byggið enn frekar í menningar- og félagslegu samhengi með því að stækka úrtakið og fá þá frekari heildarsýn á kornið og útbreiðslu þess í vitund neytenda á Íslandi. Ljóst er að byggið er vinsælt en sá hópur sem talað var við verður að teljast bæði takmarkaður og nokkuð einsleitur.

Einnig kæmi til greina að stækka úrtakið með því að senda út spurningalista þar sem spurt væri út í bygg. Slík meginndleg gögn gætu unnið vel með eigindlegum viðtölum. Þá er mögulegt að skoða byggneysluna með tilliti til kyns og aldurs. Þannig væri hægt að velja úrtak með tilliti til þessara þátta og senda út spurningarlista þar sem spurt væri út í samband fólks við íslenska byggið. Út frá þeim svörum væri síðan hægt að velja viðmælendur fyrir ítarlegri viðtöl.

## 8. Lokaorð

Hjá Matis og Landbúnaðarháskóla Íslands var á árunum 2009 til 2011 unnið verkefni um innlent korn til matvælaframleiðslu. Verkefninu var ætlað að stuðla að aukinni notkun á innlendu korni í matvæli. Í þessum tilgangi voru settar saman gæðakröfur fyrir bygg og tekið var saman efni um innra eftirlit fyrir handbækur kornbænda. Einnig voru gerðar efnamælingar á innlendu korni, stutt var við vöruþróun úr korni og viðhorf Íslendinga til innlenda byggsins voru könnuð.

Í gæðakröfunum er lýst lágmarkskröfum til þroska byggs, þurrkunar, hreinsunar, efnainnihalds og örvera. Gæðakröfunum er ætlað að vera viðmiðun í viðskiptum með bygg til matvælaframleiðslu. Mismunandi kröfur eru settar fram um matbygg og bygg til ölgerðar. Gæðakröfur fyrir þurrkað fóðurbygg eru einnig settar fram. Tilbúnar eru verklagsreglur fyrir innra eftirlit kornbænda sem ætla að markaðssetja bygg til manndis. Verklagsreglurnar þarf að staðfæra fyrir hvert býli.

Nýting á íslensku byggi í bökunariðnaði hefur leitt til nýsköpunar, sparað gjaldeyri og skapað atvinnu. Athugun á framboði matvara úr innlendu korni leiddi í ljós margvísleg matvæli. Um var að ræða byggmjöl, bankabygg, byggflögur, heilhveitimjöl, brauð, kex, flatkökur, morgunkorn og bjór. Ljóst er að mögulegt er að framleiða ýmsar aðrar matvörur úr innlendu korni. Nefna má héraðskrásir og fleiri bökunarvörur.

Niðurstöður efnagreininga á innlendu korni frá árinu 2010 er hægt að nýta sem viðmiðun fyrir innlent korn. Árið 2010 var mjög hagstætt til kornræktar og því er samsetning innlenda kornsins frá þessu ári eins hagstæð og hægt er að búast við. Í ljós kom að magn sterkju í innlenda korninu var ekki verulega frábrugðið því sem mældist í innfluttu korni. Athyglisvert er að innlent heilhveitimjöl skilaði 59 g sterkju /100g. Mikið var af trefjum í innlenda korninu, 11-16 g trefjar/100g.

Magn óæskilegu efnanna kvikasilfurs, kadmíns, blýs og arsens í korni frá svæðinu undir Eyjafjöllum eftir gosið í Eyjafjallajökli var undir magngreiningarmörkum eða mjög lágt. Magn flúors í korninu var svipað og mælt hefur í korni erlendis.



Könnun á viðhorfum til íslenska byggsins leiddi í ljós jákvætt viðhorf og viðmælendur voru sannfærðir um hollustu byggsins. Hinn íslenski uppruni byggsins skipti miklu máli og samband fólks við framleiðslu í nærumhverfi sínu var höfuðatriði.

Ekki varð vart við myglu í kornsýnum sem voru til skoðunar í verkefninu en myglusveppir geta myndað skaðleg sveppaeiturefni. Ekki var mögulegt að gera mælingar á þessum efnum í verkefninu. Það er þó nauðsynlegt að gera slíkar mælingar þar sem upplýsingar skortir um myndun þeirra við umhverfis- aðstæður á Íslandi. Hlýnandi veðurfar gerir rannsóknir á þessu sviði enn mikilvægari. Að auki er alltaf hættu á votviðrasömu tíðarfari þegar korn er skorið að hausti og þá er hættu á myglu og ef til vill sveppaeiturefnum.

## **9. Þakkarorð**

Framleiðnisjóði landbúnaðarins og Landbúnaðarháskóla Íslands eru færðar þakkir fyrir stuðning við verkefnið.

## 10. Heimildir

Bændablaðið, 2011. Erindi Ólafs Reykdal á Fræðapingi landbúnaðarins 2011 um gæði íslenska matbyggsins – Hollusta byggsins er hvatning til framleiðenda. Bændablaðið, 7. tölublað, 7. apríl 2011, bls. 14.

Bændasamtök Íslands, 2011. Handbók bænda 2010-2011. Ritstjóri: Tjörvi Bjarnason. 59. árgangur. Gæðakröfur fyrir bygg. Bls. 48-53.

CBH Group, 2006. The WA Guide to high moisture harvest management, grain storage and handling. Sótt 10.4.2011 á : <http://www.storedgrain.com.au/Grain%20storage%20reference%20list/AERATION%20Drying%20-%20CBH%20High%20Moisture%20Harvest%20Booklet.pdf>

Guðjón Atli Auðunsson, 1997. Ákvörðun flúoríðs í matvælum með spennumælingu (flúornæmt rafskaut) og ljósmælingu. Aðskilnaður með örsveimi trímetylsilýflúoríðs. Aðferð: AMSD-AM-95-11(2). Snefilefnastofa rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins. Drög breytt 27/10/1997. Innri skýrsla.

Hollustuvernd ríkisins, 2002. Vinnuhandbók fyrir örverurannsóknir á matvælum og neysluvatni. Útgáfa 1. Sótt 28.12.2011 á: [http://www.matis.is/media/utgafa/Rust\\_vinnuhandbok.pdf](http://www.matis.is/media/utgafa/Rust_vinnuhandbok.pdf).

Ingvar Björnsson og Runólfur Sigursveinsson, 2008. Íslensk kornrækt, hagkvæmni og horfur. Erindi á aðalfundi Landssambands kornbænda 10. apríl 2008.

ISO, 1999. Determination of moisture and other volatile matter content. ISO Standard 6496. Geneva, Switzerland: The International Organization for Standardization.

ISO, 2002. Animal feeding stuffs – Determination of crude ash. ISO Standard 5984. Geneva, Switzerland: The International Organization for Standardization.

ISO, 2005. Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content. ISO Standard 5983. Geneva, Switzerland: The International Organization for Standardization.

Jónatan Hermannsson, 2004. Sjúkdómar í byggi. Fræðapingi landbúnaðarins 2004: 178-184.

Koivistoinen, P., 1980. Mineral element composition of Finnish food. Acta Agriculturae Scandinavica, Supplementum 22, Stockholm.

Landbúnaðarháskóli Íslands, 2011. Gæðakröfur fyrir þurrkað bygg. Sótt 28.12.2011 á: <http://www.lbhi.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=4487>.

Matvælastofnun, 2011a. Verslun með korn. Verklagsreglur um framleiðslu, meðhöndlun og markaðssetningu á byggi. Sótt 18.02.2011 á: [http://www.mast.is/Uploads/document/fodur\\_eydublod/VerklandsreglurBygg.pdf](http://www.mast.is/Uploads/document/fodur_eydublod/VerklandsreglurBygg.pdf).

Matvælastofnun, 2011b. Innra eftirlit. Ritstjórn: Dóra S. Gunnarsdóttir, Guðjón Gunnarsson, Sigrún Guðmundsdóttir, Garðar Sverrisson. Sótt 19.12.2011 á: <http://mast.is/Uploads/document/Baeklingar/InnraEftirlitRodvef.pdf>.

Ólafur Eggertsson, 2010. Ný tækifæri í úrvinnslu íslensks byggs og hveitis. Fræðaging landbúnaðarins 7, 2010: 68-69.

Ólafur Reykdal, 2009. Hvers vegna íslenskt bygg? Matur er mannsins megin 21 (1): 18.

Ólafur Reykdal, 2010. Íslenskt bygg hentar til matvælaframleiðslu. Veggspjald á ráðstefnu Matvæla- og næringarfræðafélags Íslands, Matvæladagur MNÍ 27. október 2010.

Ólafur Reykdal, 2011a. Íslenskt korn er notað í matvæli. Matur er mannsins megin 23, 2011: 16.

Ólafur Reykdal, 2011b. Innlent korn til manneldis. Fræðsluefni með stuðningi Starfsmenntaráðs. Matís, apríl 2011. Sótt 28.12.2011 á: [http://www.matis.is/media/frettir/Kennsluhefti\\_korn\\_Olafur\\_Reykdal.pdf](http://www.matis.is/media/frettir/Kennsluhefti_korn_Olafur_Reykdal.pdf)

Ólafur Reykdal, Jónatan Hermannsson, Þórdís Anna Kristjánsdóttir, Jón Óskar Jónsson, Aðalheiður Ólafsdóttir, Emilía Martinsdóttir, Birgitta Vilhjálmsdóttir, Jón Guðmundsson, Guðmundur Mar Magnússon, 2008. Íslenskt bygg til matvælaframleiðslu. Skýrsla Matís 40–08, 90 bls.

Ólafur Reykdal og Þóra Valsdóttir, 2009. Bygg til matvælaframleiðslu. Bændablaðið, 8. október, 17. tölublað 2009, bls. 21.

Ólafur Reykdal, Jónatan Hermannsson og Þórdís Anna Kristjánsdóttir, 2011. Gæði byggs til matvælaframleiðslu. Fræðaging landbúnaðarins 8, 2011: 258-262.

Ryan, L., P.S. Thondre, C.J.K. Henry, 2011. Oat-based breakfast cereals are rich source of polyphenols and high in antioxidant potential. Journal of Food Composition and Analysis 24: 929-934.

Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2011. Tillögur starfshóps um eflingu kornræktar á Íslandi. Sótt 28.12.2011 á : <http://www.sjavarutvegsraduneyti.is/media/Skyrslur/Skyrsla-um-kornraekt-a-Islandi-mai-2011.pdf>.

Tryggvi Stefánsson, Hildur Sigurgrímsdóttir og Jón Hallsteinn Hallsson, 2010. Bygg og sveppasjúkdómar. Fræðaging landbúnaðarins 7, 2010: 325-326.

Tryggvi Stefánsson, Jon Hallsteinn Hallsson, 2011. Analysis of the species diversity of leaf pathogens in Icelandic barley fields. Icelandic Agricultural Sciences 24: 13-22.

Þóra Valsdóttir, 2011. Innra eftirlit fyrir vinnslu byggs til manneldis. Samantekt ætluð sem grunnur fyrir eftirlitshandbók. 27 síður og 14 eyðublöð. Innri skýrsla.

## 11. Viðaukar

### Viðauki 1 – Gæðakröfur fyrir þurrkað bygg

Gæðakröfum þessum er ætlað að vera viðmiðun í viðskiptum með bygg til matvælaframleiðslu. Mismunandi kröfur eru settar fram um matbygg og bygg til ölgerðar. Gæðakröfur fyrir þurrkað fóðurbygg eru einnig settar fram en gæðakröfurnar ná ekki til votverkaðs byggs. Um sáðbygg til sölu gildir reglugerð 301/1995 og er hún birt ásamt nánari upplýsingum á vef Matvælastofnunar.

#### Skilgreiningar

Byggyrki er viðurkenndur hópur plantna innan tegundarinnar *Hordeum vulgare* L. sem er mælanlega frábrugðinn öðrum hópum sömu tegundar og heldur sérkennum sínum við fjölgun með fræi. Skrá yfir viðurkennd yrki á alþjóðamarkaði er gefin út af OECD.

Íslenskt bygg er bygg sem ræktað er á Íslandi af íslensku eða erlendu sáðkorni.

Maltbygg er bygg sem stenst gæðakröfur fyrir bygg til framleiðslu á malti. Allt hýði kornsins fylgir maltbyggi.

Matbygg er afhýtt bygg til matvælaframleiðslu eða matargerðar. Matbygg er afhýtt þannig að 10-15% af þyngd kornsins eru fjarlægð. Matbygg stenst gæðakröfur sem settar eru fram fyrir það.

Rúmpyngd er þyngd ákveðinnar rúmmálseiningar. Rúmpyngd korns er mælikvarði á þéttni þess og fyllingu. Auðvelt er að mæla rúmpyngdi og hún er nothæfur mælikvarði á þroska korns. Fullþurrt korn er vegið í ílát með þekkt rúmmál (sléttfullt ílát, minnst 100 ml). Rúmpyngd er gefin upp í grömmum á 100 millilítra.

Sáðbygg er spírunarhæft bygg til að sá í byggakra. Skilyrðum fyrir framleiðslu, innflutningi og sölu sáðvöru er lýst í reglugerð nr. 301/1995 um eftirlit með sáðvöru. Reglugerðin ásamt síðari breytingum er á vefsíðu Matvælastofnunar: [www.mast.is/logogreglur/plonturogsadvara#sadvara](http://www.mast.is/logogreglur/plonturogsadvara#sadvara). Í reglugerðinni kemur fram að sáðvöru megi einungis rækta undir opinberu eftirliti og einungis sáðvöruverslunum sem Matvælastofnun viðurkennir er heimilt að flytja inn, flytja út, kaupa, hreinsa, blanda, pakka og selja sáðvöru. Kröfur eru gerðar um lágmarksspírunarhæfni og lágmarks hreinleika. Vottorð þarf að fylgja sáðkorninu.

Sexraðabygg er bygg með sex raðir korna í axi. Kornþungi sexraðabyggs er venjulega 30–40 mg og rúmpyngd 60–65 g/100 ml, hvort tveggja er fyrir bygg með hýði.

Spírunarpróf er prófun á grómagni byggs. Við spírunarpróf er byggkorn látið spíra í rakri grisju við stýrt hita- og rakastig. Nota skal viðurkennda aðferð svo sem ISTA aðferðina.

Tvíraðabygg er bygg með tvær raðir korna í axi. Kornþungi tvíraðabyggs er venjulega 35–50 mg og rúmpýngd 65–70 g/100 ml, hvort tveggja er fyrir bygg með hýði.

Vatnsinnihald byggafurðar er mælt við  $103 \pm 2$  °C með því að þurrka þekktan þunga sýnis með viðurkenndri aðferð, svo lengi að sýnið léttist ekki frekar, og vigta að því loknu.

Þurrkað fóðurbygg er bygg sem stenst gæðakröfur fyrir bygg til fóðrunar. Allt hýði kornsins fylgir fóðurbyggi.

Þúsundkornþungi er þungi þúsund korna af fullþurrkuðu korni í grömmum. Sama stærð er einnig nefnd kornþungi og á þá við þunga meðalkorns í milligrömmum.

## Gæðakröfur fyrir matbygg

Matbygg er afhýtt bygg til matvælaframleiðslu eða matargerðar. Það getur verið mjöl, korn, valsað korn eða bygg á öðru sambærilegu formi. Matbygg er afhýtt að því marki að 10-15% af þunga kornsins eru fjarlægð. Mælingar á þroska og hreinsun eru gerðar á byggi með hýði en aðrar mælingar eru gerðar á afhýddu byggi. Gæðakröfurnar teljast vera uppfylltar þegar greiningarniðurstöður og leyfileg frávik eru í samræmi við kröfurnar.

### Lágmarkskröfur

Þroski. Byggið þarf að vera vel þroskað. Rúmpýngd er notuð sem mælikvarði á þroska og þarf rúmpýngd sexraðabyggs með hýði að vera að minnsta kosti 60 g/100ml en að minnsta kosti 65 g/100ml fyrir tvíraðabygg með hýði.

Þurrkun. Byggið skal vera þurrkað og vatnsinnihald afurðar ekki yfir 15 g/100g. Nota skal upphitað loft við þurrkunina. Við þurrkun á korninu er ekki heimilt að nota útblástursloft frá tækjum eða loft sem ber með sér reyk frá hitagjöfum. Heppilegt hitastig á lofti við upphaf þurrkunar fer eftir gerð þurrkara en hægt er að miða við að hitastig loftsins sé ekki hærra en 55 °C.

Hreinsun. Rusl, skemmt korn, grænt korn og títur skal fjarlægja. Lágmarkshreinleiki korns fyrir afhýðingu skal vera 98% af þýngd. Þegar bygg er selt sem afhýtt bygg skal lágmarkshreinleiki vera 99,5% af þýngd.

Afhýðing. Fjarlægja þarf ystu hýðislögin (um 10–15% af þunga kornsins) á bygginu hvort sem það er selt sem ómalað korn, valsað korn eða byggmjöl.

Í þurrkaðri og afhýddri afurð skal prótein vera minnst 11 g/100g þurrrefnis (próteinstuðull 6,25) og sterkja minnst 65 g/100g þurrrefnis.

Örverur eru rannsakaðar í afurðinni eins og hún er seld til manneldis. Niðurstöður fyrir örverur í byggi þurfa að vera undir eftirfarandi viðmiðunargildum: Myglusveppir 1.000 í g, *Bacillus cereus* 100 í g, saurkólígerlar 10 í g og *Salmonella* ekki til staðar. Viðmiðunargildi eiga við afurðina eins og hún er seld til

manneldis með því vatni sem í henni er. Framleiðandi sem hyggst selja bygg til mannelis þarf að láta greina fjölda örvera í afurðum sínum.

**Mygla.** Bygg á akri og byggafurð skal vera laus við sýnilega myglu. Sveppaeyðum skal ekki úða á byggakra síðustu tvo mánuðina fyrir kornskurð.

#### **Leyfileg frávik**

Leyfileg frávik skulu vera eftirfarandi:

frávik fyrir rúmþyngd 0,5 g/100ml.

frávik fyrir vatnsinnihald, sterkju og prótein 1 g/100g.

frávik fyrir lágmarkshreinleika 0,5%.

Bygg sem stenst ekki lágmarkskröfur fyrir bökunarbygg getur komið til greina sem fóðurbygg. Sjá lágmarkskröfur fyrir þurrkað fóðurbygg.

#### **Einsleitni**

Innihald hvarrar þökkunareiningar skal vera einsleitt.

#### **Þökkun**

Matbyggi skal pakkað í pappírspoka, pappakassa eða sekki úr næloni. Umbúðir skulu vera ætlaðar fyrir matvæli og vera í samræmi við gildandi reglugerðir. Einungis skal nota hreina poka, kassa eða sekki undir matbygg.

#### **Merkingar og rekjanleiki**

Neytendaumbúðir fyrir bökunarbygg skulu vera merktar í samræmi við reglugerð um merkingu matvæla nr. 503/2005. Sekkir með matbyggi fyrir stórnotendur skulu að lágmarki merktir með vöruheiti, heiti framleiðanda og lotunúmeri. Aðrar upplýsingar (heimilisfang framleiðanda, þökkunardagur, best fyrir dagsetning) skulu afhentar kaupanda. Framleiðslulotu skal vera hægt að rekja til yrkis, uppskeruárs og akra.

## **Gæðakröfur fyrir bygg til ölgerðar**

Gæðakröfur þessar gilda fyrir bygg með hýði sem ætlað er til (1) ölgerðar þar sem byggið er notað án möltunar eða (2) til framleiðslu á byggmalti sem síðan er notað í ölgerð, bökunariðnaði eða öðrum matvælaíðnaði. Gæðakröfurnar teljast vera uppfylltar þegar greiningarniðurstöður og leyfileg frávik eru í samræmi við kröfurnar.

#### **Lágmarkskröfur**

Liðir 1 til 6 gilda fyrir bygg sem er ekki maltað. Þessir sömu liðir gilda einnig fyrir maltkorn með þeirri undantekningu að strangari kröfur gilda um þurrkun (liður 7). Jafnframt bætist við liður 8 fyrir maltkorn.

**Þroski.** Byggið þarf að vera vel þroskað. Rúmþyngd er notuð sem mælikvarði á þroska og þarf rúmþyngd sexraða byggs með hýði að vera að minnsta kosti 60 g/100ml en að minnsta kosti 65 g/100ml fyrir tvíraða bygg með hýði.

Þurrkun. Byggið skal vera þurrkað og vatnsinnihald þess ekki yfir 15 g/100g. Nota skal upphitað loft við þurrkunina. Við þurrkun á korninu er ekki heimilt að nota útblástursloft frá tækjum eða loft sem ber með sér reyk frá hitagjöfum. Heppilegt hitastig á lofti við upphaf þurrkunar fer eftir gerð þurrkara en hægt er að miða við að hitastig loftsins sé ekki hærra en 55 °C.

Hreinsun. Rusl, skemmt korn og grænt korn skal fjarlægja. Lágmarkshreinleiki byggkorna úr þurrkara skal vera 97% af þyngd. Lágmarkshreinleiki byggs sem er selt til möltunar skal vera 98,5% af þyngd.

Prótein í maltbyggi skal vera undir 12 g/100g þurrefnis (próteinstuðull 6,25) og sterkja minnst 60 g/100g þurrefnis.

Örverur eru rannsakaðar í byggi eins og það er selt til möltunar. Niðurstöður fyrir örverur í maltbyggi þurfa að vera undir eftirfarandi viðmiðunargildum: Myglusveppir 1.000 í g, *Bacillus cereus* 100 í g, saurkólígerlar 10 í g og *Salmonella* ekki til staðar. Viðmiðunargildi eiga við afurðina eins og hún er seld til manndis með því vatni sem í henni er. Framleiðandi sem hyggst selja maltbygg þarf að láta greina fjölda örvera í afurðum sínum.

Mygla. Bygg á akri og bygg selt til möltunar skal vera laust við sýnilega myglu. Sveppaeyðum skal ekki úða á byggakra síðustu tvo mánuðina fyrir kornskurð.

Eftirfarandi viðbótarkröfur gilda aðeins fyrir það bygg sem ætlað er til möltunar:

Bygg sem ætlað er til möltunar skal þurrka varlega og skal hitastig byggsins ekki fara yfir 38 °C við þurrkunina. Heppilegt hitastig á lofti við upphaf þurrkunar fer eftir gerð þurrkara en hægt er að miða við að hitastig loftsins sé ekki hærra en 40 °C.

Spírunarhæfni. Viðmiðunargildi fyrir spírunarhæfni íslensks byggs liggur ekki fyrir.

#### **Leyfileg frávik**

Leyfileg frávik skulu vera eftirfarandi:

frávik fyrir rúmþyngd 0,5 g/100ml.

frávik fyrir vatnsinnihald, sterkju og prótein 1 g/100g.

frávik fyrir lágmarkshreinleika 1,0%

Bygg sem stenst ekki lágmarkskröfur fyrir bygg til ölgerðar getur komið til greina sem fóðurbygg eða matbygg.

#### **Einsleitni**

Innihald hveirar þökkunareiningar skal vera einsleitt.

#### **Þökkun**

Nota skal hreinar umbúðir / sekki fyrir bygg til ölgerðar.

#### **Merkingar og rekjanleiki**

Hver þökkunareining með byggi til ölgerðar skal að lágmarki merkt með vöruheiti, heiti framleiðanda og lotunúmeri. Aðrar upplýsingar (heimilisfang framleiðanda, þökkunardagur, best fyrir dagsetning) skulu afhentar kaupanda. Framleiðslulotu skal vera hægt að rekja til yrkis, uppskerumánaðar og akurs.

## Gæðakröfur fyrir þurrkað fóðurbygg

Gæðakröfur þessar gilda fyrir það bygg sem er þurrkað og ætlað til fóðrunar. Gæðakröfurnar ná ekki til votverkaðs fóðurbyggs. Fóðurbygg er með hýði. Gæðakröfurnar teljast vera uppfylltar þegar greiningarniðurstöður og leyfileg frávik eru í samræmi við kröfurnar. Ekki eru gerðar kröfur um prótein- og sterkjuinnihald fóðurbyggs en í ákveðnum tilfellum getur kaupandi þurft efnagreiningarniðurstöður með fóðurbygginu.

### Lágmarkskröfur

Þroski. Byggið þarf að vera vel þroskað. Rúmpýngd er notuð sem mælikvarði á þroska og þarf rúmpýngd byggs með hýði að vera að minnsta kosti 60 g/100ml.

Þurrkun. Byggið skal vera þurrkað og vatnsinnihald afurðar ekki yfir 15 g/100g. Nota skal upphitað loft við þurrkunina. Við þurrkun á korninu er ekki heimilt að nota útblástursloft frá tækjum eða loft sem ber með sér reyk frá hitagjöfum. Hitastig lofts við upphaf þurrkunar er háð gerð þurrkara en getur verið um 80 °C.

Hreinsun. Rusl og skemmt korn skal fjarlægja. Lágmarkshreinleiki korns skal vera 98% af þýngd.

Örverur. *Salmonella* ekki til staðar.

Mygla. Bygg á akri og byggafurð skal vera laus við sýnilega myglu. Sveppaeyðum skal ekki úða á byggakra síðustu tvo mánuðina fyrir kornskurð.

### Leyfileg frávik

Leyfileg frávik skulu vera eftirfarandi:

frávik fyrir rúmpýngd 3,0 g/100ml.

frávik fyrir vatnsinnihald 1,0 g/100g.

frávik fyrir lágmarkshreinleika 2,0%.

### Einsleitni

Innihald hvarrar sendingar skal vera einsleitt.

### Þökkun

Fóðurbygg skal afhenda í sekkjum úr næloni eða dæla því beint á tanka/síló.

### Merkingar og rekjanleiki

Með hverri sendingu skal afhenda upplýsingar um heiti framleiðanda, uppskerutíma og yrki.



## Viðauki 2 – Innra eftirlit – Verklagsreglur fyrir vinnslu matbyggs

Í viðauka 2 eru birt nokkur dæmi um verklagsreglur, gátlista og eyðublöð sem má hafa til hliðsjónar við mótun innra eftirlits fyrirtækja sem stunda vinnslu á byggi til manneldis. Fyrst er gefið sýnishorn af lýsingu á starfsemi og aðstöðu en þessir þættir skulu vera í handbók um innra eftirlit hjá hverju fyrirtæki.

### Lýsing á starfssemi

Kornuppskera er flutt frá akri til aðstöðu í flutningsvagni. Þurrkun á korninu hefst innan sólarhrings. Eftir þurrkun er kornið flokkað og sett í stórsekki til geymslu. Kornið er geymt í stórsekkjum þar til skömmu áður en það er sent á markað. Kornið er afhýtt og e.t.v. malað fyrir pökkun. Pökkuð og merkt vara er geymd í geymslu fram að sölu. Kassar með pökkuðum vörum eru fluttir með flutningabíl til kaupanda kornsins. Einnig getur verið að þurrkað, afhýtt og e.t.v. malað korn sé geymt í síló hjá framleiðanda, flutt með tankbíl á markað og dælt í síló kaupanda.

### Aðstaða

Aðstaða kornframleiðanda til vinnslu á byggi er í „húsnæði (heimilisfang).“ Rýmið skiptist í eftirfarandi svæði (sjá mynd V1):

*Móttöku* sem er á vesturenda húsnæðisins á myndinni. Í móttöku er gert ráð fyrir afhendingu á hráefnum til vinnslunnar þ.e. korni af akri.

Þá tekur við tækjasalur (*Vinnsla*; <30°C, lágur raki) sem er ætlaður fyrir vinnslu á byggi til manneldis (þurrkun, flokkun, afhýðingu, mölun, (gróf)pökkun). Pökkun í söluumbúðir fer fram í pökkunarrými (*Pökkun*).

Geymsluaðstaða er fyrir þurrkað korn í sekkjum inn af tækjasalnum (*Geymsla þurrkað korn*; <30°C, lágur raki), fyrir tilbúnaðar vörur í *Geymslu fyrir pakkaðar afurðir* (<30°C, lágur raki), fyrir umbúðir í *Umbúðageymslu*, fyrir önnur efni tengd framleiðslu á *Verkstæði* (s.s. smurolía fyrir tæki) eða í *Ræstingu* (þvottaefni o.þ.h.).

Búningsaðstaða (*Búningsherbergi*) og salernisaðstaða (*WC*) er við suðvesturenda húsnæðisins, inn af starfsmannainngangi (*Inngangur starfsmenn*).

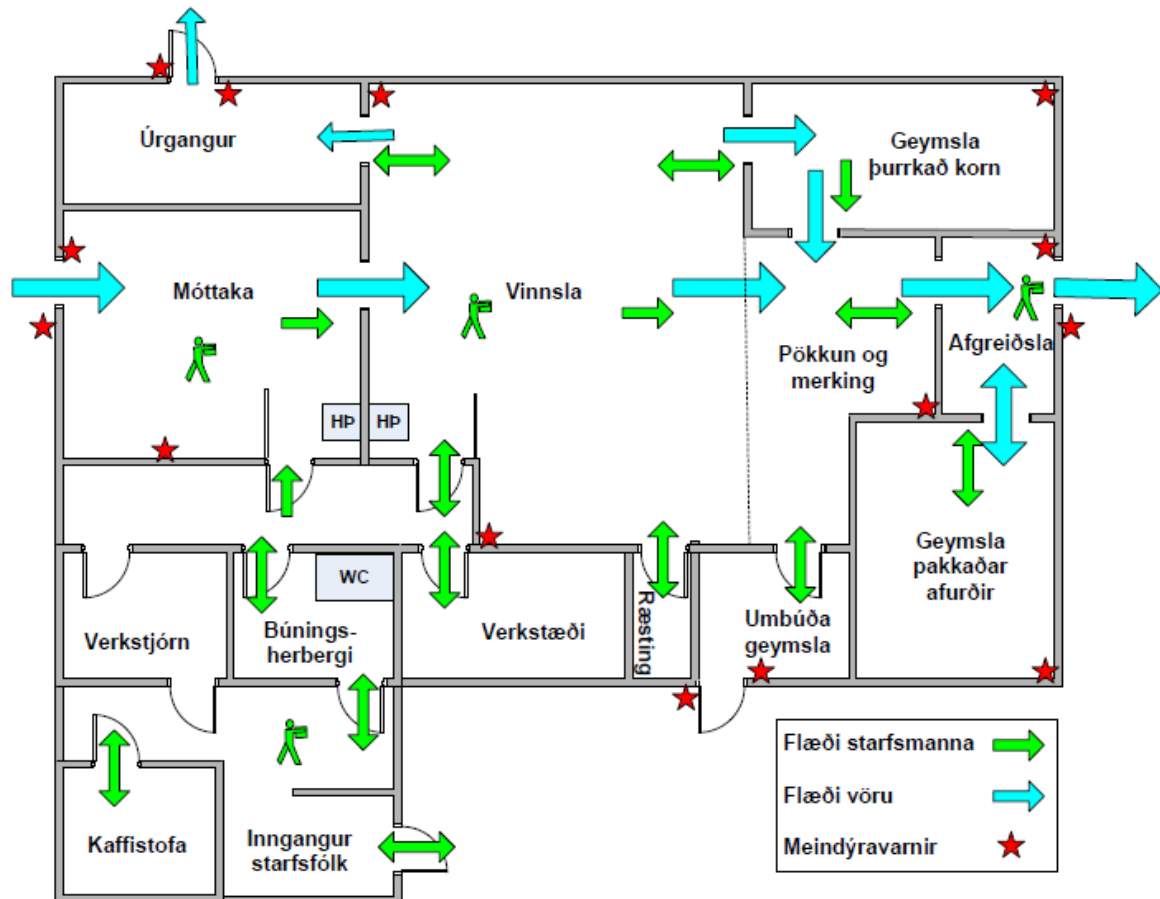
Úrgangi úr vinnslu er safnað saman í rými á norðvesturhlið (*Úrgangur*) og sent þaðan til förgunar/eyðingar (t.d. skemmt eða mengað korn) eða til fóðrunar (hismi) eftir því sem við á.

Fylgja þarf með teikning af aðstöðu og ferlum vöru og starfsfólks (m.a. til að hindra krossmengun).

## Yfirlit um verkferla

### Teikning af húsnæði og ferlum vöru og starfsfólks

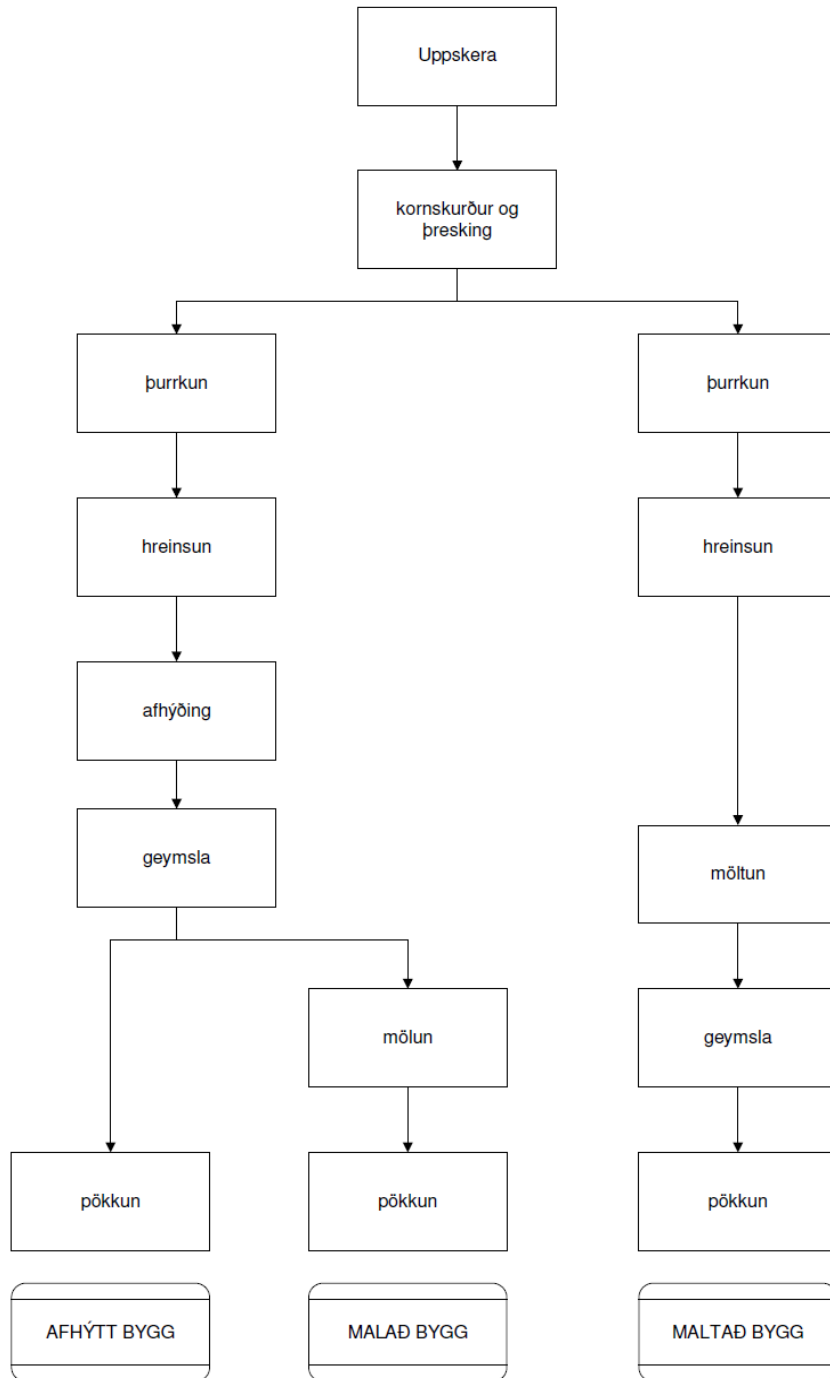
Teikningu þarf að gera m.t.t. hvers húsnæðis. Grunnmynd af húsnæðinu þarf að sýna m.a. meindýravarnir, vaska og flæði vöru og starfsfólks.



Mynd V1. Teikning af húsnæði og ferlum vöru og starfsfólks. HP = handpottur; WC = salerni.

## Flæðirit yfir framleiðslu og dreifingarkerfi

Flæðirit þarf að gera yfir framleiðslu og dreifingarkerfi framleiðsluvaranna. Flæðiritið inniheldur helstu framleiðsluskref og er mikilvægt til að fá yfirsýn yfir framleiðsluferlið m.a. til að átta sig á hvar áhættuþættir felast. Hér fyrir neðan er einföld mynd af slíku flæðiriti.



Mynd V2. Flæðirit yfir framleiðslu og dreifingarkerfi

Í öllum fyrirtækjum með viðkvæma framleiðslu á að setja upp víðtæka áætlun fyrir innra eftirlitið. Þar skal koma fram hvernig ábyrgð er háttáð með einstökum verkferlum, skrifa þarf lýsingu á öllum verkþáttum í ferillýsingu og lista upp áhættuþætti, fyrirbyggjandi aðgerðir, vöktun, viðmiðunarmörk og viðbrögð við frávikum. Taflan að neðan gefur hugmyndir um þessa þætti.

**Tafla V1. Dæmi um mikilvæga þætti í innra eftirliti. Mikilvægt er að tilgreina ábyrgðaraðila fyrir einstaka ferla.**

Ferill	Áhætta	Fyrirbyggjandi aðgerðir	Vöktun	Viðmið/mörk	Viðbrögð við frávikum
Móttaka	Óhreinindi	krafa á birgja	skynmat	útlit og lykt í lagi	Skráð
	Skemmd	móttökueftirlit	mælingar á hita- og raka korns	<20°C, <30%RH	krafa á birgi
	röng merking umbúðagallar rangar vörur/magn	þjálfun starfsmanna		heila og hreinar umbúðir	
Geymsla hráefna	fjölgun örvera	viðhald á geymslum	mælingar á hita- og raka korns	<20°C, <30%RH	Tilkynna vakt-/gæðastjóra
	krossmengun	uppröðun vara	skynmat		Stilla búnað
Vinnslusalur almennt	fjölgun örvera	eftirlit með hita- og rakastigi	mælingar á hita- og rakastigi í vinnslusal	<20°C, <30%RH	Tilkynna vakt-/gæðastjóra
	krossmengun röng meðferð aðskotahlutir	regluleg hreingerning fræðsla og þjálfun	sýnataka skynmat		
Þurrkun	þurrkun röng	réttar stillingar á búnaði	mæling á hita og vatnsinnihaldi	við þurrkun <43°C; eftir þurrkun <20°C; <15%RH	Stilla búnað
Afhýðing	röng afhýðing	réttar stillingar á búnaði	hlutfall afhýðingar	viðmið háð óskum kaupanda	Ath. loftræstikerfi
Mölun	röng mölun	réttar stillingar á búnaði	kornastærð mjöls	viðmið háð óskum kaupanda	
Þökkun og merking	léleg þökkun	þjálfun og fræðsla			Tilkynna vakt-/gæðastjóra
	rangar merkingar	staðlaðar merkingar			Endurmerkja
Geymsla lokavöru	fjölgun örvera	viðhald á geymslum - hita og rakastýring	hita - og rakastigs-mælingar	<30°C umhverfi, <15%RH í sýni	Tilkynna vakt-/gæðastjóra
	röng uppröðun	þjálfun starfsmanna			Stilla búnað

## Verklagsreglur

Í þessum kafla eru birt dæmi um almennar verklagsreglur fyrir framleiðslu á byggi til manneldis. Verklagsreglurnar þarf að laga að aðstæðum hjá hverjum framleiðanda.

### Kornskurður og þresking byggs

1. Tilgangur og gildissvið.

Tilgangur verklagsreglunnar er að tryggja að skurður og þresking byggs sé framkvæmd á þann hátt að matvælaöryggi og gæði afurðanna séu tryggð. Verklagsreglan nær til vinnsluferils byggs frá kornskurði þar til búið að er að flytja uppskeruna í hús.

2. Ábyrgð.

N.N. [ ábyrgur aðili ] ber ábyrgð á að verklagsreglunni sé framfylgt.

3. Framkvæmd.

3.1 Kornskurður/þresking.

Kornakur skal vera vel þroskaður þegar hann er sleginn og þurrefni sem hæst, ekki lægra en 60% (40% raki). Þurrefnisinnihaldið skal meta á nokkrum stöðum á akrinum þar sem það getur verið mismunandi innan sama akurs. Leitast skal við að stilla þreskivél þannig að kornið skemmist ekki (hraði/hversu hátt yfir jarðvegsyfirborði er skorið). Snerting korns við jarðveg skal vera eins lítil og mögulegt er.

3.2 Flutningur.

Nota skal sérstakan flutningsvagn fyrir söfnun og flutning á korni (ekki notaður í annað) frá kornskurðarvél. Flutningsvagninn skal uppfylla kröfur um hreinlæti. Hann skal vera hreinn, þurr og laus við skordýr og sveppavöxt. Ef korn er geymt í pokum við flutning þá skulu þeir vera nýir eða hreinir (eingöngu notaðir fyrir svipaðar vörur s.s. mjöl) og þurrir. Óheimilt er að endurnota sekki/poka undan korni sem er ómeðhöndlað.

3.3 Frágangur/geymsla fram að þurrkun (þurrkun hafin innan 24 klst).

Eftir þreskingu þarf að gæta þess að kornið sé þurrkað á þurrum, hreinum og vel loftræstum stað þar sem húsdýr hafa ekki verið hýst og hafa ekki aðgang að. Staður þessi skal vera meindýraheldur (VR 4.2). Geyma skal korn á flutningsvagni fram að þurrkun. Ekki er leyfilegt að sturta korni á gólf nema það sé hreint með ógegndræpu, sléttu gólfefni sem auðvelt er að þrifa.

3.4 Eftirlit.

Skrá skal á eyðublað upplýsingar um stillingar á þreskivél og umhverfisaðstæður við þreskingu.

3.5 Frávik og viðbrögð við þeim.

- a. Ef grunur er um sýkingu í korninu við kornskurð skal meðhöndla það með varfærni. Eins og framast er unnt hindra að kornið, stíkar og aðrar leifar falli á jörðina til að koma í veg fyrir að gró geti borist í næstu uppskeru.

- b. Ef losa þarf flutningsvagn má setja korn í stórsekki fram að þurrkun, aldrei þó lengur en í 24 klst.
- c. Öll frávik frá kröfum verklagsreglu skal skrá og koma til gæðastjóra/eiganda. Gæðastjóri/eigandi tekur ákvörðun um hvort úrbóta sé þörf.

4. Tilvísanir.

- a. Eyðublað um skráning á uppskeru.
- b. Verklagsregla um meindýravarnir.
- c. Eyðublað um meindýravarnir. Eftirlitsskýrsla.

### **Þurrkun byggs til manneldis**

1. Tilgangur og gildissvið

Tilgangur þessarar verklagsreglu er að tryggja að þurrkun byggs til manneldis sé framkvæmd á réttan hátt til að tryggja öryggi og gæði lokaafurðar auk háþöfnar á nýtingu hráefnisins. Verklagsreglan gildir um þurrkun byggs til manneldis.

2. Ábyrgð.

N.N. [ ábyrgur aðili ] ber ábyrgð á að verklagsreglunni sé framfylgt.

3. Framkvæmd.

Forhrensun.

Æskilegt er að forhrensun sé gerð fyrir þurrkun. Fjarlægja skal að minnsta kosti hluta til rusl (s.s. hálmstubby), smágerð fræ af ýmsum gróðri, illa þroskuð korn (létt), skemmt korn og títur.

Þurrkun.

Þurrkun skal hefja innan sólarhrings frá kornskurði. Þurrka skal byggð með heitu lofti. Byggið er sett í þurrkara og þurrkað þar til að vatnsinnihald er orðið 15% eða lægra. Hitastig lofts á upphafsstað þurrkunar skal ekki vera hærra en 55 °C. Miðað er við að hitastig í byggi fari ekki yfir 43°C við þurrkun. Í lok þurrkunar er hitinn tekinn af þurrkara og lofti við umhverfishita dælt inn þar til hitastig kornsins er komið niður í umhverfishita (undir 20°C). Þurrka skal í þurrkara sem hitar loft með varmaskipti eða sambærilegu tæki. Ekki er leyfilegt að beina brunalofti beint í / á korn (hætta á dioxínmengun). Sýni tekið til mælinga skal vera dæmigert fyrir lotuna. Til að draga úr breytileika í rakastigi innan lotu, er mælt með að færa kornið í aðra aðstöðu (eða síló) eftir þurrkunina.

Eftirlit. Skrá skal á eyðublað stillingar á þurrkara og taka sýnishorn af korni til mælingar á hita og rakastigi.

Frávik og viðbrögð við þeim.

- a. Ef korn er ekki þurrkað innan sólarhrings er ekki leyfilegt að nota það til manneldis.
- b. Ef hitastig fer upp fyrir 43°C við þurrkun.
- c. Öll frávik frá kröfum verklagsreglu skal skrá og koma til gæðastjóra/eiganda. Gæðastjóri/eigandi tekur ákvörðun um hvort að úrbóta sé þörf.

4. Tilvísanir.

- a. Eyðublað um skráningu við þurrkun.

## Afhýðing og mölun byggs

1. Tilgangur og gildissvið.  
Tilgangur þessarar verklagsreglu er að tryggja að afhýðing og mölun byggs sé framkvæmd á réttan hátt til að tryggja öryggi og gæði afurðar sem og uppfylla óskir kaupenda.
2. Ábyrgð.  
N.N. [ ábyrgur aðili ] ber ábyrgð á að verklagsreglunni sé framfylgt.
3. Framkvæmd.
  - 3.1 Hreinsun.  
Fullhreinsa skal matkornið í flokkunar- og hreinsivél.
  - 3.2 Heilt bygg.  
Afhýðing á korni sem er selt heilt, ystu hýðislög byggsins fjarlægð (allt að 15% af þunga kornsins). Miða skal við að x% af bygginu sé afhýtt. Þetta hlutfall (x) fer eftir óskum kaupanda hverju sinni.
  - 3.3 Byggmjöl.  
Bygg sem selt er malað skal afhýða eins og í lið 3.2. Byggmjöl skal fín mala. Nánari viðmið skulu skilgreind í samráði við kaupendur.
  - 3.4 Frágangur.  
Eftir afhýðingu og e.t.v. mölun er afurðin sett í stórsekki eða aðrar geymsluumbúðir á lager. Einungis skal nota hreina og heila poka/sekki undir korn.
  - 3.5 Eftirlit  
Skrá skal á eyðublað stillingar við flokkun, afhýðingu og mölun. Taka skal sýnishorn af korni til mats á afurðunum.
  - 3.6 Frávik og viðbrögð við þeim.
    - a. Bygg eða byggmjöl sem uppfyllir ekki kröfur kaupenda um afhýðingarhlutfall og mölun má nýta í fóður.
    - b. Öll frávik frá kröfum verklagsreglu skal skrá og koma til gæðastjóra/eiganda. Gæðastjóri/eigandi tekur ákvörðun um hvort að úrbóta sé þörf.
4. Tilvísanir
  - a. Eyðublað um skráningu fyrir afhýðingu og mölun.

## Geymsla byggafurða (á lager)

### 1. Tilgangur og gildissvið.

Tilgangur þessarar verklagsreglu er að tryggja að afurð spillist á engan hátt við geymslu. Verklagsreglan gildir um geymslu allra byggafurða á býli.

### 2. Ábyrgð.

N.N. [ ábyrgur aðili ] ber ábyrgð á að verklagsreglunni sé framfylgt.

### 3. Framkvæmd.

Byggafurðir eru færðar á lager strax eftir afhýðingu og e.t.v. mölun.

#### 3.1 Aðstaða.

Aðstaða fyrir geymslu á vörum þarf að uppfylla almennar kröfur um húsakynni matvælafyrirtækja (reglugerð 522/1994) þ.m.t. hindrunar á gæðatapi, krossmengunar og/eða mengunar (Tafla 1). Rými skal vera lokað, hitastig undir 30°C og raki eins lágur og unnt er. Æskilegt er að á geymslustað sé góð hringrás lofts til að tryggja jafnt hitastig á geymslusvæði.

#### 3.2 Hreinlæti/ mengun.

Fyllsta hreinlætis skal gæta á geymslulager. Fylgja skal hreinlætisáætlun (verklagsregla) til að tryggja að hvorki örverur, eiturefni né aðskotahlutir berist í vörurnar og skrá þarf þrif.

Ekki má geyma óskyldar vörur s.s. vélaolíur, hreinsiefni og leysa á sama svæði og byggafurðirnar. Tryggja verður fullkominn aðskilnað svo að afurðirnar mengist ekki (tafla V1).

#### 3.3 Eftirlit.

Hita- og rakastig á lager skal mæla á nokkurra daga fresti (tíðni byggð á reynslu/hættumati, lágmark vikulega), skrá á eyðublöð og fylgjast vel með meindýravörnum (verklagsregla). Athugið hita- og rakastig í korni reglulega á geymslutíma (tíðni byggð á reynslu/hættumati). Raki í sýni úr geymslu skal ekki fara upp fyrir 15%.

#### 3.4 Frávik og viðbrögð við þeim.

- Hitastigsaukning í korni um 2-3°C getur gefið til kynna örveruvöxt eða skordýr. Aðskiljið vörur er virðast sýktar og sendið sýni í greiningu. Eftir aðskilnað, lækkið hitastigið og loftið um. Sýkt korn skal aldrei nýta til manneldis eða dýraeldis.
- Fari raki yfir 15% skal stýra honum niður í leyfileg mörk. Ef ekki tekst að færa rakastig í rétt horf skal tekin ákvörðun um höfnun hráefnis eða örugga ráðstöfun þess í samráði við sérfræðinga.
- Öll frávik frá kröfum verklagsreglu skal skrá og koma til gæðastjóra/eiganda. Gæðastjóri/eigandi tekur ákvörðun um hvort úrbóta sé þörf.



Mikilvæg atriði fyrir geymslu byggs eru tekin saman í töflunni að neðan.

**Tafla V2. Mikilvæg atriði við geymslu byggs.**

Almennt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• bygg skal geyma í hreinni og þurri geymslu</li><li>• geymslustaður þarf að vera í góðu ásigkomulagi</li><li>• ekkert timbur og engan hálm skal hafa í geymslu</li><li>• geymslustaður skal vera aðskilinn frá vélageymslu og vinnusvæði</li><li>• ljós yfir geymslurýminu skulu vera aðskilin því með hlífðarplötu, plastfilmu eða þau skulu vera úr óbrjótanlegu efni</li><li>• nota óbrjótanlegan hitastigsmæli án kvikasilfurs</li></ul>
Hitun:	<ul style="list-style-type: none"><li>• miða að ákjósanlegustu loftslagsaðstæður</li><li>• fullnægjandi aðstæður fyrir vöruna (hitastig, raki, loftun)</li><li>• hindra rakapétun og myglumyndun</li><li>• hafa góð kælitæki, lokuð af fyrir ofan vöruna</li></ul>
Úrgangur og eitruð efni:	<ul style="list-style-type: none"><li>• aðskilin vörunum við geymslu</li><li>• förgun ekki nálægt uppskeru</li></ul>

#### 4. Tilvísanir

- a. Eyðublað um skráningu fyrir geymslu.
- b. Verklagsregla: Hreinlætisáætlun.
- c. Verklagsregla: Meindýravarnir.
- d. Eyðublað um reglubundin þrif.
- e. Eyðublað um meindýravarnir.
- f. Reglugerð 522/1994.

#### Pökkun

##### 1. Tilgangur og gildissvið.

Tilgangur þessarar verklagsreglu er að tryggja að pökkun á korni uppfylli allar kröfur um öryggi og gæði. Verklagsreglan gildir um pökkun á öllu korni til manneldis.

##### 2. Ábyrgð.

N.N. [ ábyrgur aðili ] ber ábyrgð á að verklagsreglunni sé framfylgt.

##### 3. Framkvæmd.

##### 3.1 Áfylling.

Stilla þarf skammtara (áfyllingarvél) m.t.t. þess nettómagns af vöru sem á að fara í pakkningar. Stilling er miðuð við vigtun áfylltra pakkninga á viðurkenndri (kvarðaðri) vog.

Fyllsta hreinlætis skal gæta við áfyllingu. Við áfyllingu skulu umbúðir vera hreinar og heilar bæði að ytra og innra byrði. Fylgja skal hreinlætisáætlun (verklagsreglu) til að tryggja að hvorki örverur, eitrefni né aðskotahlutir berist í vörunar við áfyllingu.

##### 3.1 Umbúðir.

Umbúðir skulu vera heilar og hreinar (innri/ytri umbúðir).

Vara í neytendaumbúðum er sett í ytri umbúðir (plast/kassa). Merkja skal ytri umbúðir með upplýsingum um framleiðanda, lotunúmer, magn, geymsluskilyrði og best fyrir dagsetningu.

### 3.2 Merkingar.

Merkingar eru annars vegar forprentaðar á umbúðir/miða og hins vegar prentaðar á / í hverri framleiðslulotu. Forprentaðar umbúðir skal skoða vel m.t.t. galla í merkingum. Eftirfarandi upplýsingar skal prenta á umbúðir í hverri framleiðslulotu: pökkunardagur (dag.mán.ár), best fyrir dagsetning (mán.ár) og framleiðslulota (unnt að rekja til uppskerumánaðar, yrkis og akra). Tryggja þarf að merkingar séu skýrar.

### 3.3 Eftirlit.

Skrá skal á eyðublað stillingar við pökkun, lotunúmer o.þ.h. til að tryggja rekjanleika.

### 3.4 Frávik og viðbrögð við þeim.

- a. Aldrei skal pakka vöru í skaddaðar eða óhreinar umbúðir.
- b. Ef vöru er ranglega skammtað í pakkningu skal endurpakka þeim.
- c. Ef áprentaðar merkingar eru ekki réttar eða þær eru gallaðar skal endurmerkja þær. Aldrei skal setja vöru með gallaðar merkingar inn á lager.
- d. Öll frávik frá kröfum verklagsreglu skal skrá og koma til gæðastjóra/eiganda. Gæðastjóri/eigandi tekur ákvörðun um hvort úrbóta sé þörf.

### 4. Tilvísanir.

- a. Eyðublað um skráningu fyrir pökkun.
- b. Verklagsregla: Hreinlætisáætlun.

## **Flutningur á lokaafurð**

### 1. Tilgangur og gildissvið.

Tilgangur þessarar verklagsreglu er að tryggja að við flutning skerðist hvorki gæði né öryggi vöru. Verklagsreglan gildir um flutning lokaafurðar frá framleiðanda til kaupanda.

### 2. Ábyrgð

N.N. [ ábyrgur aðili ] ber ábyrgð á að verklagsreglunni sé framfylgt.

### 3. Framkvæmd

Frágangur vöru, aðstæður við flutning og afhending skiptir allt miklu máli fyrir öryggi og gæði vörunnar.

### 3.1 Frágangur vöru til flutnings

Athuga skal að umbúðir séu hreinar og heilar. Frágangur vöru skal vera þannig að lágmarkshætta sé á að hún óhreinkist eða spillist.

### 3.2 Flutningstæki.

Flutningstæki skal hafa leyfi til flutnings matvæla. Flutningsbúnaður skal vera í góðu lagi, hreinn og vel við haldið. Hann skal vera þannig úr garði gerður að ekki sé hætt á að matvælin óhreinkist eða spillist og að unnt sé að þrifa og/eða gerileyða hann á fullnægjandi hátt. Flutningsrými skal vera lokað, gluggalaust og aðskilið frá rými bifreiðastjóra. Ekki má flytja annan varning í flutningstæki ef hætt er á að matvælin óhreinkist eða spillist á einhvern hátt. Þegar meira en ein tegund matvæla eða aðrar vörur hafa verið fluttar í flutningsbúnaði, skulu fara fram gagnger þrif og gerileyðing (ef við á) á búnaðinum eftir losun til að fyrirbyggja að matvæli óhreinkist eða spillist. Frágangur vöru skal vera þannig að lágmarksáhætta sé á að varan óhreinkist eða spillist. Hitastig við flutning skal vera <30°C.

### 3.3 Móttaka/afhending.

Flutningsfyrirtæki skal kvitta fyrir móttöku á vörunni á eyðublaði. Flutningsfyrirtæki ber ábyrgð á vörunni frá móttöku hennar til afhendingar til viðtakanda. Móttakandi skal kvitta fyrir móttöku og samþykki vörunnar (rétt vörunúmer, gæði í lagi).

### 3.4 Eftirlit með flutningi.

Á 6-12 mánaða fresti skal gera úttekt á flutningi, eða eftir þörfum. Skrá skal flutningstíma og gera mælingu á hitastigi og rakastigi vörunnar frá móttöku til afhendingar til kaupanda (Nota skal eyðublað).

### 3.5 Frávik og viðbrögð við þeim.

- Ef flutningstæki uppfyllir ekki skilyrði um flutning matvæla skal hafna flutningi.
- Öll frávik frá kröfum verklagsreglu skal skrá og koma til gæðastjóra/eiganda. Gæðastjóri/eigandi tekur ákvörðun um hvort úrbóta sé þörf.

## 4. Tilvísanir

- Eyðublað fyrir afhendingu vöru.
- Eyðublað fyrir flutninga.

## Gátlistar

Í þessum kafla eru birt dæmi um gátlista fyrir framleiðendur sem ætla sér að framleiða bygg til matvælaframleiðslu.

### Umgengnisreglur

- Leggðu þig fram um að gæta hreinlætis.
- Með handþvotti verndar þú heilsu þína og annarra. Þvoðu hendur í upphafi vinnudags, eftir salernisferðir og eins oft og nauðsynlegt er yfir daginn.
- Á vinnusvæðum ber að nota viðeigandi hlífðarfatnað til að hylja eigin fatnað eða koma í stað hans. Ef fatnaðurinn er ekki hreinn berst mengun frá honum í matvælin.
- Á vinnusvæðum ber að nota hárnét eða önnur höfuðföt sem hylja allt hárið.

- Skartgripir og meðferð matvæla á ekki saman. Neysla matar og tóbaks er aðeins heimil á tilgreindum stöðum utan vinnusvæða.
- Vinnusvæði, áhöld og ílát eiga að vera sem hreinust yfir vinnudaginn, það fækkar örverunum.
- Notaðu ávallt viðeigandi áhöld, hlífðarhanska eða hlífðarpappír/-plast þegar óvarin matvæli eru meðhöndluð. Notkun áhalda, hlífðarhanska eða hlífðarpappírs/-plasts undanskilur ekki reglulegan handþvott.
- Gættu þess sérstaklega að mengun berist ekki úr hrávöru í soðna eða fullunna vöru. Þannig forðumst við krossmengun.
- Fylgdu alltaf vinnuleiðbeiningum, spurðu ef þú ert í vafa.

### **Leiðbeiningar um uppsetningu varnarbúnaðar og viðhald**

- Varnir skulu settar upp í samráði við meindýraeyði.
- Eftirfarandi staðsetningar skal skoða m.t.t. þarfa á vörnum:  
Veggir / Gólf / Gluggar / (Úti-)hurðir / Vinnu- og geymslurými / Loftræstikerfi / Frárennislagnir og niðurföll.
- Flugnanet sett upp í gluggum ( $\leq 1,5$  mm möskvar).
- Rafmagnsflugnabannar með útfjólubláu ljósi
  - Ekki yfir vinnslulínu
  - Ekki of nálægt ljósum
  - + Í gangi allan sólarhringinn, allt árið um kring
  - + Hlífðarkápa á þeru !
- Gildir skulu settar þétt að vegg við hleðsludyr.
- Ráðleggingar um gerð og stærð fást hjá söluaðilum.
- Varnarbúnaður skal vera númeraður og staðsetning skýr á yfirlitsteikningu.
- Búnaðurinn þarf reglulegt viðhald og hreinsun.

## Eyðublað

Í þessum kafla er sýnt hvaða atriði eru skráð á mikilvæg eyðublað fyrir bygg til matvælaframleiðslu. Eyðublaðin þarf að stækka til að þau henti til skráningar.

### Eyðublað 1 Móttökueftirlit

Dags.	Sendandi	Vara og vörunúmer	Vörureikningur. Réttur.	Merkingar og ytri umbúðir	Geymsluaðstæður	Framkvæmt af

Viðbrögð við frávikum.

Dags.	Atriði	Viðbrögð	Kvittun

### Eyðublað 2 Skráning á uppskeru.

Lotunúmer uppskeru	Dags	kl	Akur	Umhverfisaðstæður			Magn (kg)	Stilling þreskivél	Annað	Fram- kvæmt af
				hitastig (°C)	loftr aki	vindur (m/s)				

Viðbrögð við frávikum.

Dags.	Atriði	Viðbrögð	Kvittun

**Eyðublað 3**  
**Skráning við þurrkun.**

Lotunr. þurrkun	Dags.	Lotunr. uppskera	Stillingar á þurrkara	Hitastig korns v. þurrkun (°C)	Rakastig korns e. þurrkun (%)	Framkv. af

**Eyðublað 4**  
**Skráning fyrir afhýðingu og mölun.**

Lotunr. mölun	Dags.	Lotunr. þurrkun	Stillingar			Mat á sýnum			Umbúðir	Framkv. af
			flokkunarvél	afhýðingarvél	kvörn	Flokkun	Afhýðing	Mölun		

Viðbrögð við frávikum.

Dags.	Atriði	Viðbrögð	Kvittun

## Viðauki 3 – Viðhorf til íslenska byggsins - Viðtöl

Í viðauka 3 eru birt þrjú af ellefu viðtölum sem Jón Þór Pétursson þjóðfræðingur tók við valda einstaklinga. Viðtölin eru skráð niður beint eftir viðmælendum og hefur textanum ekki verið breytt.

### Viðtal við Þóru Sigurðardóttur, 14. desember 2009

J (Jón Þór Pétursson): Þá er það viðtal við Þóru Sigurðardóttur og það er mánudagur 14. desember 2009. Bara svona til að byrja með ef þú gætir sagt mér örlítill deili á sjálfri þér?

Þ: Já, ég er myndlistarmaður, ég er myndlistarmenntuð, ég gekk í Myndlistar- og handíðaskólann og fór í framhaldsnám til Danmerkur og var þar að vinna með rými og skúlptúr. Og síðan hef ég verið að kenna í Myndlistarskólanum í Reykjavík, verið þar reyndar líka skólastjóri í átta ár.

J: Hvað geturðu sagt mér um þína aðkomu að íslenska bygginu?

Þ: Mín fyrstu kynni af bygginu, það var þessi morgungrautur í göngunni á Kárahnjúka, virkjunarsvæðið. Það var sumarið 2006, þá fórum við þangað inn á svæðið þar sem að lónið er núna, á botn lónsins. Það voru þær Ásta Arnardóttir og Ósk Vilhjálmsdóttir sem að skipulögðu ferðina og Brynhildur Þorgeirsdóttir var kokkurinn. Og þær voru með þennan bygggraut í morgunmat. Það var að vísu ekki bara bygg að mig minnir en þetta er grautur sem oft er kallaður Gabríelsgrautur, ég kann reyndar ekki nógu vel að segja frá tilurð Gabríelgrauts. En þetta er svona mjög kjarngóður morgungrautur sem er eldaður í þessum göngum og er enn í þessum hálandisferðum, eldaður bygggrautur. Þá var byggið heilt og látið liggja í bleyti og soðið og ég nota það þannig ennþá, við leggjum í bleyti og sjóðum síðan í graut með höfrum, sjaldan bara eitt og sér byggið heldur oftast með höfrum og rúsínum og einhverju svona. Síðan þegar að byggið fór að fást malað þá keypti ég það fyrst fyrir, það er kannski ekkert meira en svona tvö ár síðan, eitt og hálf, og hef notað það í brauð með góðum árangri. Ég er reyndar enn að læra á það. Það hefur svona sérstaka áferð og það hefur aðra þyngd einhvernveginn, aðra eiginleika en svona brauð úr innfluttu korni. Það er bara mjög gott og það er allt öðruvísi að hnoða það.

J: Hvað með þyngdina, hvernig þá?

Þ: Það er einhvernveginn, það lyftist á annan hátt brauðið, ég hef notað það í gerbrauð, ég hef ekki notað það í súrdeigsbrauð, ég er á leiðinni að fara að gera súrdeigsbrauð, ég er búin að vera á leiðinni þangað um nokkurt skeið og það kemur að því. Eiga bara svona brauðklessu úr síðustu brauðgerð og nota það áfram án þess að nota aðkeypt ger. Mér finnst áhugavert að hugsa um hvernig byggið myndi bregðast við því, einhvernveginn held ég að það eigi betur við það.

J: Já, en þegar brauðið er tilbúið, finnst þér vera mikill munur á því og öðru brauði?

Þ: Ég hef reyndar ekki notað það eitt og sér, það hafði þessa þyngd einhvernveginn og þéttleika og þá hef ég blandað það með ljósu hveiti eða fínt möluðu spelti til þess að það verði ekki alveg jafn mikill klumpur brauðið, aðeins að fá meiri léttleika í það. Ég hef sem sagt ekki notað það eitt og sér en ég væri alveg til í að gera það samt.

J: En hefurðu keypt byggbrauð?

Þ: Já, ég hef reyndar keypt það, en ég hef ekki gert það oft samt, ég hef frekar bara keypt mér hveiti og bakað úr því, eða bygg, mjöl.

J: Hvernig finnast þér þessi brauð vera sem þú hefur keypt?

Þ: Góð.

J: Líka svona þung?

Þ: Þau hafa náttúrulega þennan þéttleika eins og þessi norrænu brauð, þéttleika og þyngd.

J: En af hverju fórstu að kaupa bygg sjálf?

Þ: Af því að ég þykist vita að hráefnið sem að maður fær úr sínu eigin umhverfi og er ræktað í því og tengist þannig manns heimaslóðum, það er mikilvægt að nota það, bæði vegna þess að það eflir íslenska framleiðslu en líka vegna þess að, nú hef ég reyndar ekki vísindalegar rannsóknir til það vísa í en ég veit að það er til dæmis talað um hunang sem kemur úr því umhverfi sem þú býrð í að það eflir, að það hefur beinlínis áhrif á ónæmiskerfið. Þessar jurtir sem að flugurnar sækja í, það eru þær jurtir sem að eru í þínu umhverfi, það hefur þau áhrif að þú færð síður svona frjóofnæmi. Og ég hef tilhneigingu til þess að yfirfæra þetta á fleira, ég held að við þolum betur, í okkar kropp, afurðir sem koma ekki langt langt að, fluttar með mikilli fyrirhöfn í plastpokum. Ég vil frekar nota það sem er í okkar umhverfi, ég held að það sé bara svona heilsusamlegra.

J: Þannig að þú telur byggjið vera hollt?

Þ: Já, alveg viss um það.

J: Sérðu fram á aukna byggneyslu?

Þ: Já, ég held það og fleiri tegundir sem ræktaðar eru á Íslandi, mér finnst það reyndar vera ótrúlega áhugavert að það sé yfirhöfuð hægt af því að við höfum náttúrulega flutt inn mjöl hér mjög lengi, bara alla tíð nánast. Að það skuli vera að opnast sá möguleiki að rækta korn hérna sem við getum notað í matargerð, það er náttúrulega bara stórkostlegt.

## Viðtal við Brynhildi Þorgeirsdóttur, 16. desember 2009

J: Þá er það viðtal við Brynhildi Þorgeirsdóttur og það er miðvikudagur 16. desember 2009. Rétt til að byrja með ef þú vildir segja mér örlítill deili á þér.

B: Já, ég heiti Brynhildur Þorgeirsdóttir, fædd 1955 í uppsveitum Suðurlands. Ég er myndlistarmaður og bý í Reykjavík.

J: Ok, og hvert er samband þitt við íslenska byggjið?

B: Ég er myndhöggvari og ég er listakokkur og hef alveg frá því að ég flutti frá Ameríku, ég var þar lengi við nám og störf og kom heim árið 1990, og þá var ég lítið búin að skoða landið, hafði verið í burtu í tíu ár og var að pæla í sumarvinnu af því að ég hef oft verið landvörður þegar ég var í myndlistar- og handíðaskólanum. Síðan fór ég að leita mér að sumardjobbi sem kokkur og vann hjá Safari ferðum



eiginlega allan tímann, fór í svona tjaldferðir og var svo yfirráðskona í eldhúsbílnum, þau áttu rosa flottan eldhúsbíl og það voru upp undir 75-100 manna ferðir. Þá kokkaði maður í þessum eldhúsbíl og þá var maður alltaf með hafragraut á morgnana og svo fór ég að vinna með Augnabliki, sem eru Ósk Vilhjálmsdóttir og Ásta Arnardóttir. Þær fóru þarna um Kárahnjúkasvæðið að sýna fólki landið áður en það yrði eyðilaggt og sett í kaf. Ásta og ég höfðum unnið lengi saman í Safari og ég fór að elda með þeim og ég fór þarna austur á land og þá vissi ég af Vallanesi, að þar var lífrænt ræktað grænmeti. Og þá hugsaði ég: Nú verður maður að reyna að ná sér í af svæðinu vitandi að kaupfélag Austfirðinga er ekki með gott grænmetisúrval. Þannig að það var gott að vita af þessu og það var náttúrulega svona umhverfisvænt lið sem var að fara í þessar ferðir, flott að geta fengið grænmeti hjá Eymundi og síðan vissi ég líka að hann bjó til grænmetisbuff handa grænmetisætunum og síðan fattaði ég með byggið hans, að hann væri líka með bygg. Hann sagði að það væri hægt að nota þetta eins og hafragraut, í staðinn fyrir hafragrautinn, því þetta er svona hátíðardæmi. Svo er bara á pakkanum Gabrielsgrautur, uppskriftin, sem að konan hans fyrrverandi bjó til, ég held að hún hafi gert uppskriftina, Kristbjörg sem að gerir blómadropana núna. Hún sem sagt bjó til þessa uppskrift handa syni þeirra Gabriel, sem var morgungrautur og uppskriftin er á pakkanum. Þar er týnt til allskonar gúmmilaði sem má hafa með til að gera þetta hátíðlegra, rúsínur og döðlur. Þannig að ég bjó bara alltaf til úr öllu dótinu, þetta var alltaf hátíðargrautur og svo er þetta bara svo ótrúlega gott, maður býr þetta til kvöldinu áður, setur allt í pottinn, lætur suðuna koma upp, slekkur, og síðan bara hitarðu þetta upp um morguninn. Og þú getur búið til graut til margra daga, þú getur búið til stóran pott og hann er góður í þrjá daga, kaldur, og rjómi er náttúrulega bestur með honum. Hann er svo góður upp á fjöllum vegna þess að hann er ekki svo þungur, hafragrautur er svona slímugur, en þú bara bitur í byggið og hann er rosalega góður, sætur og góður af öllum þessum ávöxtum sem eru í honum, og kanilnum, sem er náttúrulega svo hollur. Þannig að fólk bara borðar stóra skál af graut á morgnana og svo langar því bara ekkert í meir og maður náttúrulega sparar brauð og álegg, þetta er mjög hagkvæmt fyrir útgerðina. En það er náttúrulega fullt af flottu stoffi sem að fer í hann þannig að það vegur nú hugsanlega á móti. Svo er fólk bara kátt alveg fram eftir degi í göngunni bara af því að þetta er svo góð matarþylling. Þannig að þetta er alveg súper hráefni. Eftir að þeir eyðulögðu Kárahnjúka, landið þar, þá höfum við verið að fara á önnur mið og þá er náttúrulega alltaf Gabrielsgrautur á morgnana og svo kemur fólk til mín og segir: Ég er búin að vera hlakka til að fá grautinn þinn! Þá er þetta fólk sem hefur verið með mér í ferðum og kemur aftur og bíður eftir að fá grautinn sinn og ég segi: Bíddu, þetta er ekkert mál, það er bara uppskrift á pakkanum, og ég segi það öllum sem að spyrja mig, þetta er ekkert flókið. Síðan segi ég þetta en þá er málið að þeim tekst víst aldrei að búa hann til og síðan er það víst einhver hugljómun í morgunsárið að fá grautinn því það tekst engum að elda hann eins vel og mér.

J: Jáhá, af hverju er það?

B: Af því að ég elda hann með love og tenderness, það er okkar mottó í fjallamenskunni, í eldamenskunni hjá okkur Ástu og líka Ósk, það er allt eldað með love og tenderness. Þannig að pakkasúpur hjá mér verða bara eins og uppbakaðar rjómasúpur. Þú getur ekki bara hent þessu saman, þú verður að skilja. En svo er svo magnað, talandi um þetta, að ég hef aldrei notað byggið öðruvísi sjálf. Ég borða ekki svona grauta nema á fjöllum þannig að ég bý aldrei til Gabrielsgraut heima hjá mér og ég nota ekkert byggið. Síðan fattaði ég það þegar var verið að tala um þetta sem hrísgrjón Íslands, svona í kreppunni, þá hugsaði maður: Já, auðvitað! Bygg er náttúrulega hrísgrjón Íslands. En ég hef bara ekki ennþá, af því að ég borða ekki mikið af grjónum heldur, en maður ætti að nota byggið meira því þetta eru bara hrísgrjón, þannig að það er náttúrulega bara snilld að nota þau sem slík.

J: Já, þú hefur ekki bakað brauð?

B: Nei, ég hef ekki gert það, ég borða svo lítið korn, ég borða eiginlega ekkert brauð og þannig dótari. Þess vegna hef ég sennilega ekkert gert þetta.

J: En hefurðu keypt svona byggbrauð út úr búð eða bakarí?

B: Já, ég geri það náttúrulega alltaf, það kom einhver bygghleifur í fyrra, bygghleifur ársins. Hann var rosa góður þannig að ég kaupi hann alltaf og þegar maður var að kaupa brauð fyrir ferðina þarna fyrir austan þá passaði maður sig alltaf á því að kaupa byggbrauð með. Maður hélt þessu rosalega að fólki, þessu byggi, því þetta er mjög flott dæmi.

J: Og kaupirðu byggbrauð frekar en eitthvað annað brauð?

B: Já, þegar ég kaupi brauð þá reyni ég alltaf að kaupa þannig, maður er orðinn svo íslenskt meðvitaður svona í kreppunni.

J: Já, það er sem sagt mikilvægt að þetta sé íslenskt bygg?

B: Já, ég ber náttúrulega miklar taugar til þessara staða, þetta er náttúrulega ótrúlegt að koma þarna í Vallanes á sumrin að ná sér í grænmeti. Það er nefnilega eins og maður sé lentur einhversstaðar í Suður-Evrópu. Maður fer þarna og gengur inn í trjálundi og þar eru húsin. Síðan er maður að kaupa grænmeti og þá er farið með mann út á akur og skorið salatið bara í pokana. Svo eru þetta svo langir akrar, svona sléttur með trjábeltum í kring, það er náttúrulega svona mikið skjól þarna. Svo fær hann krakka allstaðar utan úr heimi til þess að vinna á ökrunum, allt frítt, fá bara að borða og svona, þau fara út um allan heim og skiptast á. Og þarna sér maður eftir ökrunum einhverjar erlendar stúlkur, berfættar með arfaklóruna og sólhatta og maður bara spyr: Hvað er maður staddur!

J: Heldurðu að byggið sé hollt?

B: Já, er það ekki? Þetta er eins og besta korn sem maður getur fengið. Af því að þetta er svo beint, það er ekkert búið að meðhöndla þetta, þetta kemur bara beint af jurtinni. Og þó að við séum að tala um lífrænt kjaftæði fyrir okkur þá held ég að það sé alveg jafn mikilvægt að kýrnar fái svona fóður af því að þetta er orðinn svolítill verksmiðjuframleiðsla í kúabúskap. Bróðir minn er kúabóndi, tók við af pabba, og maður fylgist með hvernig hann smám saman vélvæðist.

## Viðtal við Hörpu Arnardóttur, 29. desember 2009

J: Þá er það viðtal við Hörpu Arnardóttur og það er þriðjudagurinn 29. desember 2009. Bara ef þú værir til í að segja mér örlítið frá sjálfri þér?

H: Ég er leikkona og leikstjóri og hef starfað við það í 20 ár. Ég hef líka verið að kenna leiklist við Leiklistarskóla Íslands og skrifa leikgerðir og svona, eitt og annað í þeim dúr. Aðallega myndi ég þó segja að ég starfi sem leikkona. Ég er fædd 28. mars 1964.

J: Ok, og hvert er samband þitt við íslenska byggið?

H: Mitt samband við íslenska byggið felst aðallega í því að ég keypti einu sinni pakka af byggi og þar aftan á var uppskrift af byggbrauði sem ég bakaði og hentaði mér ákaflega vel því þetta er meira svona eins og að baka jólaköku. Ég bakaði þetta brauð og þótti ákaflega gott og hef síðan bakað það reglulega og það er alltaf jafn gott.

J: Er þetta eingöngu byggbrauð?

H: Það er bankabyggið og byggmjöl frá Vallanesi og svo fjallagrös sem ég tíni stundum sjálf eða kaupi eftir því hvað er til. Svo set ég sjálf íslenskt heilhveiti og það má tína út í þetta allskonar fræ, sólblómafræ og svona, það sem til er, til dæmis fyrir jólin að setja kanil og rúsínur, bara svona að henda svolitlu út í þetta. Svo er vatn eða mjólk, ég set vatn, þetta er alveg ferlega gott.

J: Hefurðu notað byggið í eitthvað annað?

H: Reyndar sýð ég stundum bygg og borða í staðinn fyrir grjón og hef það með fisk og það er rosa gott. Málið er líka hvað byggið er saðsamt og gott á bragðið, maður setur síðan kannski smá smjör og soya-sósu með.

J: Já, það hljómar vel, en telurðu byggið vera hollt?

H: Já, ég tel það vera alveg einstaklega hollt, bæði af því að það er ræktað í íslenskri jörð og ég held að það sé gott að borða það sem kemur frá þeim stað sem maður býr eða er fæddur. Svo fer þetta vel í maga, ég hef góða reynslu af þessu.

J: Já, hvaðan kemur sú hugmynd að það sem stendur manni nærri, matarlega séð, sé gott fyrir mann?

H: Ég veit ekki hvaðan ég hef þetta, ég kaupi til dæmis íslenskt grænmeti eftir því sem að ég get, mér finnst eins og það sé gott og jafnvel betra og helst lífrænt ræktað ef kostur er. Og ég held að þegar jörðin er svolítið eins og íslenska jörðin, moldin ekki eins og miðjarðarhafsmold, þá er hún samt einhvern veginn rík og sterk og gefur okkur kraft. Við erum eins og litlu fjallablómin, þurfum að lifa af harðan vetur, við erum bara eins og jurtir og dýr sem að lifa í landinu, það er gott að tengja við það, íslenska vatnið, að drekka vatn.

J: Já, hvað geturðu sagt mér meira um byggið?

H: Mér finnst það vera fallett á disk, kringlótt svona, og ég veit að það er ræktað á Vallanesi með ást og kærleika sem er gott mál, ég held að það sé bara þetta. Ég ímynda mér að það fylgi lífrænum búskap svona ákveðið jafnaðargeð hvort sem það er nú satt eða ekki.