

Hagrannsóknir sf

# Framleiðni í íslenskri mjólkurvinnslu

## Hluti I. Ágrip



Nóvember 2020

## Formáli

Í mars sl. tóku Hagrannsóknir að sér það verkefni fyrir MS að gera athugun á þróun framleiðni í mjólkurvinnslu á Íslandi. Hér er um nokkuð viðamikil verkefni að ræða. Það felur í sér fræðilega greiningu, yfirgripsmikla gagnaöflun m.a. úr frumgögnum, talsverða gagnavinnslu, tölfraðilegt mat og reikninga.

Í skýrslu þessari er gerð grein fyrir rannsókninni og niðurstöðum hennar. Skýrslan er í tveimur hlutum. Í þessum fyrri hluta skýrslunnar eru helstu niðurstöður verkefnisins dregnar saman í tiltölulega stuttu máli. Í síðari hlutanum er gerð miklu rækilegri grein fyrir hinum ýmsu þáttum verkefnisins og niðurstöðum þess.

Af hálfu Hagrannsóknna hefur Dr. Ragnar Árnason prófessor emeritus einkum unnið að þessu verki. Margir aðrir hafa aðstoðað við verkið. Þeirra á meðal má nefna starfsfólk hjá Hagstofunni, Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytinu og Deloitte að ógleymdu starfsfólki MS sem veitt hefur mikilsverða aðstoð við gagnaöflun.

Reykjavík 15. Nóvember 2020

Fyrir hönd Hagrannsóknna sf.

  
Ragnar Arnason

## Þakkir

Allmargir einstaklingar veitt mikilsverða aðstoð við gagnaöflun vegna þessa verks. Sérstaklega ber að þakka Arnari Frey Einarssyni hjá Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytinu, Einari Hafliða Einarssyni hjá Deloitte og Bjarna R. Brynjólfssyni, Pálma Vilhjálmssyni, Jóni K. Baldurssyni og Birgi Gylfasyni hjá MS.

## Efnisyfirlit

	Bls.
Aðalatriði	2
1. Inngangur	4
2. Þróun mjólkurvinnslunnar	4
2.1 Rjómbúin	4
2.2 Fyrstu mjólkurbúin	5
2.3 Fjölgun og síðan fækkun mjólkurbúa	5
2.4 Aukning mjólkurframleiðslu og -vinnslu	6
2.5 Orsakir þróunarinnar	7
2.6 Hvert horfir?	8
3. Framleiðnifræði og -mælikvarðar	9
4. Gögnin	10
5. Mat á framleiðni	11
5.1 Samanburður við aðrar atvinnugreinar	12
5.2 Verðmæti og skipting aukinnar framleiðni	12
6. Verð á aðföngum og framleiðsluvörum mjólkurvinnslunnar	13
Tilvísanir	15

## Myndaskrá

Mynd 1. Fjöldi starfandi mjólkurbúa	6
Mynd 2. Mjólkurvinnsla á mjólkurbú (m. lítra per bú)	7
Mynd 3. Mjólkurbú: Hagkvæm rekstrarsvæði	8
Mynd 4. Mæld framleiðni: Vísitölur	12
Mynd 5. Þróun verðs á hrámjólk- og framleiðsluvörum mjólkurvinnslunnar: Vísitölur	13

## Töfluskrá

Tafla 1. Meðalafkastageta mjólkurvinnslustöðva	9
Tafla 2. Mældur framleiðnivöxtur: helstu niðurstöður	11

## Aðalatriði\*

- Mæld hefur verið þróun framleiðni í íslenskri mjólkurvinnslu á tímabilinu 2000-2018.
- Mælingar þessar byggist á gögnum um rekstur og fjármagn þeirra mjólkurbúa sem nú saman starfa í samvinnufélaginu Auðhumlu. Samanlagt vinna þessi fyrirtæki um 90% af innveginni mjólk á landinu. [Kafli 4.1 í meginskýrslu]
- Framleiðnifræði er grein innan hagnýtrar hagfræði. Mikilvæg niðurstaða þessara fræða er að framleiðniþróun skuli meta á grundvelli viðeigandi heildarþáttaframleiðni (e. total factor productivity). [Kafli 3 í meginskýrslu]
- Innan vébanda framleiðnifræða hafa verið þróaðar ýmsar aðferðir til að meta heildarþáttaframleiðni og framleiðniþróun. Þessum aðferðum má í stórum dráttum skipta í tvo meginflokka; óstikaðar (e. non-parametric) aðferðir og stikaðar (e. parametric) aðferðir. [Kafli 3 í meginskýrslu]
- Í þessari rannsókn hefur verið beitt bæði óstikuðum og stikuðum aðferðum til að mæla heildarþáttaframleiðni í mjólkurvinnslu og vöxt hennar. Niðurstöður þessara mismunandi aðferða eru mjög áþekkar. [Kafli 4 í meginskýrslu]
- Á tímabilinu í heild, þ.e. 2000-2018, mælist árlegur framleiðnivöxtur um 2,2% á ári. Metið 95% óvissubil<sup>1</sup> umhverfis þetta punktmát er talið vera á bilinu 1,8% til 3,2%. [Kafli 4.3-4.4 í meginskýrslu]
- Á síðari hluta tímabilsins, þ.e. 2006-2018 mælist framleiðnivöxturinn nálægt 3,9% á ári. Metið 95% óvissubil fyrir þetta punktmát er 2,0% til 4,1%. [Kafli 4.3-4.4 í meginskýrslu]
- Ofangreindur framleiðnivöxtur yfir svo langt tímabil er hár miðað við meðaltal annarra atvinnuvega. Framleiðnivöxtur í grónum atvinnuvegum á vesturlöndum er vel innan við 1%. Mælingar á þróun heildarframleiðni í íslenskum atvinnuvegum er gjarnan í námunda við 1%. [Kafli 4.5 í meginskýrslu]

---

\* Nánari útskýringar er að finna í viðkomandi köflum í meginskýrslu sem vísað er til í hornklofum.

<sup>1</sup> 95% óvissubil er skýrgreint þannig að 95% líkur séu á að sanna gildið innan óvissubilsins.

- Árið 2018 hafði ofangreindur framleiðnivöxtur hækkað árlegan virðisauka í mjólkurvinnslu um nálægt 1900 m. kr. (verðlagi 2018).  
[Kafli 4.7 í meginskýrslu]
- Á tímabilinu 2000-2018 hefur hrámjólkurverð til mjólkurvinnslunnar hækkað nokkuð meira en afurðaverð hennar. Að þessu leyti vanmeta ofangreindar mælingar hinn raunverulega framleiðnivöxt. [Kafli 5 í meginskýrslu]

## 1. Inngangur

Hér fer á eftir tiltölulega stutt ágríp af helstu niðurstöðum rannsóknar á þróun framleiðni í íslenskri mjólkurvinnslu á árunum 2000-2018. Tilgangur þessa ágríps er að veita sæmilega skilmerkilegt, ótæknilegt yfirlit yfir þessar niðurstöður. Ágripid er fyrri hluti skýrslu um framleiðni í íslenskri mjólkurvinnslu. Miklu rækilegri lýsingu á rannsókninni og niðurstöðum hennar er að finna í síðari hluta skýrslunnar.

Efni þessa ágríps er í aðalatriðum skipulagt sem hér segir. Það hefst á frásögn um þróun mjólkurvinnslunnar frá upphafi 20. aldarinnar. Þessi saga veitir innsýn í framleiðslu- og skipulaghætti greinarinnar og dregur þannig upp bakgrunn þeirra framleiðnibreytinga sem átt hafa sér stað á yfirstandandi öld. Þessum kafla fylgja stutt yfirlit, í köflum tvö og þrjú, um grunnatriði í framleiðnifræðum og helstu mælikvarða á framleiðni. Í fjórða kafla ágríps er fjallað um gögn þau sem eftirfarandi mælingar á framleiðni í mjólkurvinnslu byggja á, styrkleika þeirra og veikleika. Í fimmta kaflanum er loksins farið yfir niðurstöður mælinga á þróun framleiðni frá árinu 2000. Niðurstaðan er í sem stystu máli sú að framleiðnivöxtur á umræddu tímabili hafi verið mikill og miklu meiri en í öðrum atvinnugreinum innanlands og erlendis að jafnaði. Hann hafi hins vegar verið nokkuð breytilegur á tímabilinu og talsvert meiri frá 2006 en fram að þeim tíma. Í síðasta kaflanum er þróun aðfanga- og afurðverðs skoðuð. Í ljós kemur að hrámjólkurverð hefur vaxið nokkru hraðar en afurðaverð sem þýðir að raunveruleg framleiðniaukning í mjólkurvinnslu er að sama skapi meiri.

## 2. Þróun mjólkurvinnslunnar

Mjólkurvinnsla á Ísland tók stakkaskiptum á 20. öldinni. Með vaxandi þéttbýli og bættem samgöngum í upphafi aldarinnar sköpuðust efnahagslegar forsendur fyrir því að safna mjólk, bæði kúa- og sauðamjólk, og vinna í sérhæfðum fyrirtækjum.

### 2.1 Rjómbúin

Fyrstu vinnslustöðvarnar voru svonefnd rjómbú, sem unnu rjóma úr mjólk og síðan smjör úr rjómanum, en smjörin hentaði vel til útflutnings. (Lýður Pálsson 1988).

Fyrsta rjómbúin, Áslækjar-rjómbúin, var stofnsett af nokkrum bændum í Hrunamannahreppi árið 1900 (Árni Árnason 1904). Smjörin sem þetta bú framleiddi var selt til Bretlands. Þessi rekstur reyndist ábatasamur og á næstu árum fjölgaði rjómbúum hratt og framleiðsla þeirra óx mjög mikið (Lýður Pálsson 1988).

Fyrri heimsstyrjaldarárin urðu rjómbúunum hins vegar erfið. Verulegar hindranir urðu á útflutningi smjörs til Bretlands og verð lækkaði (Lýður Pálsson 1988). Við þetta bættist að til að hamla gegn „dýrtíðinni“ svokölluðu var hámarksverð sett á smjör innanlands og það stutt útflutningsbanni árið 1917. Mörg rjómbú lentu því í rekstrarerfiðleikum á styrjaldarárunum og hættu rekstri. Að styrjöldinni lokinni voru einungis 5-7 rjómbú í rekstri og samanlögð smjörframleiðsla þeirra vel innan við tíundi hluti þess sem mest hafði verið á árunum fyrir

heimstýrjöldina (Sigurður Sigurðsson 1924, Lýður Pálsson 1988). Síðustu rjómabúin munu hafa hætt framleiðslu árið 1929 er Mjólkurbú Flóamanna tók til starfa.

## 2.2 Fyrstu mjólkurbúin

Með vexti Reykjavíkur óx mjög markaðseftirspurn eftir nýmjólk og öðrum mjólkurafurðum. Árið 1917 gengust bændur í nágrenni Reykjavíkur fyrir stofnun Mjólkurfélags Reykjavíkur til að koma betra skipulagi á framleiðslu og dreifingu mjólkur og bæta gæði hennar (Óskar Guðmundsson 2007). Byggði félagið í þessu skyni hús fyrir fyrsta mjólkurbú landsins við Lindargötu 14 í Reykjavík árið 1920 (Sigurður Skúlason 1932, Óskar Guðmundsson 2007). Þetta húsnæði varð fljótlega of lítið til að mæta vaxandi eftirspurn á höfuðborgarsvæðinu. Nýtt fullkomið mjólkurbú var því reist við Snorrabraut 54 í Reykjavík og tók til starfa árið 1930. Sama ár tók einnig til starfa fullbúið tæknivætt mjólkurbú Thors Jensen á Korpúlfsstöðum í nágrenni Reykjavíkur.

Fleiri mjólkurbú voru stofnuð á landinu á þessum árum. Þeirra á meðal má nefna mjólkurbú Mjólkursamsölu KEA sem mun hafa hafið starfsemi 1928 (Þröstur Viðarsson 2007), Mjólkurbú Flóamanna sem hóf rekstur árið 1929 (Sigurgrímur Jónsson og féll. 1989), Mjólkurbú Ölfusinga, sem hóf stafrækslu árið 1930, Mjólkurbúíð á Akranesi 1935 og Mjólkurbú Hafnarfjarðar sem hóf rekstur 1936 (Nýja Dagblaðið 1936).

## 2.3 Fjölgun og síðan fækkun mjólkurbúa

Á fjórða áratugnum og fram á sjöunda áratuginn voru stofnuð mjólkurbú víða um landið. Þótt nokkur mjólkurbú legðu upp laupana eða sameinuðust öðrum fór þeim því fjölgandi. Flest urðu mjólkurbúin 19 talsins um 1970 (sjá mynd 1). Upp úr því tók þeim að fækka, fyrst hægt síðan hraðar. Í árslok 2018 voru mjólkurbú einungis sex talsins.<sup>2</sup> Þessari þróun í fjölda mjólkurbúa er nánar lýst í mynd 1.

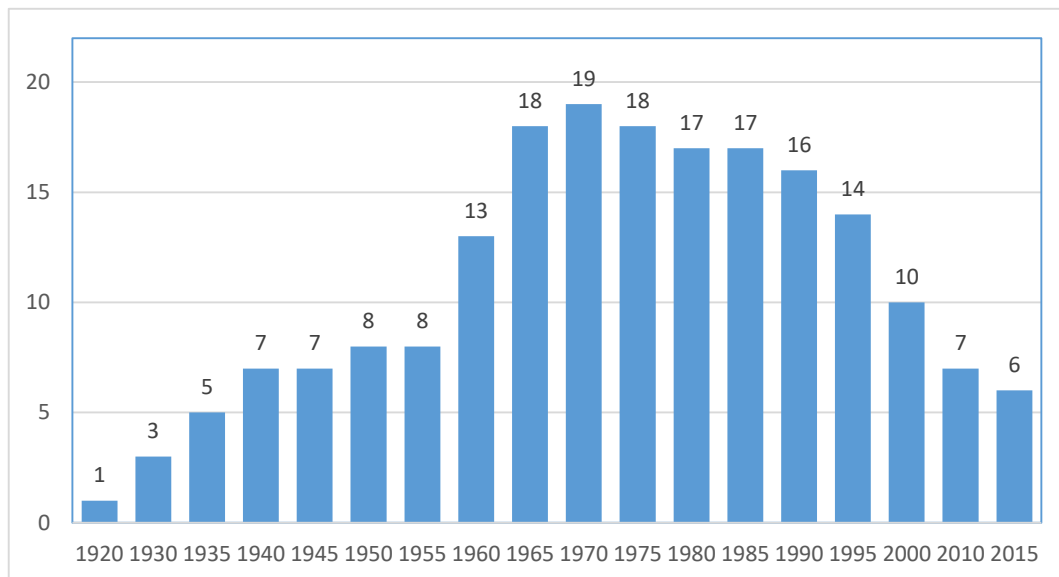
---

<sup>2</sup> Þessi mjólkurbú eru í vinnslumagnsröð MS á Selfossi, MS Akureyri, Mjólkursamslag KS, MS Egilstöðum og MS Búðardal. Sjötta mjólkurbúíð, MS í Reykjavík er nú einungis dreifingarmiðastöð og vinnur enga mjólk. Auk þessara búa voru á árinu 2018 starfandi þrjú önnur mjög smá mjólkurbú á vegum einkaðila, Þessi mjólkurbú voru Biobú ehf í Reykjavík, Rjómabúíð Erpsstaðir við Búðardal og Arna ehf í Bolungarvík. Þessi bú tóku hins vegar ekki við neinni mjólk frá bændum og miðað við hin mjólkurbúin var vinnslumagn þeirra hverfandi eða langt innan við 1% af innveginni mjólk.

## Mynd 1

### Fjöldi starfandi mjólkurbúa

(Heimildir: Auðhumla 2020 og Hagstofa Íslands 2020)



## 2.4 Aukning í mjólkurframleiðslu og -vinnslu

Á því tímabili sem hér um ræðir, þ.e. frá 1920, jókst framleiðsla mjólkur í landinu mjög mikið. Árið 1930 var hún um 45 milljón lítrar og aðeins lítill hluti hennar unnin í mjólkurbúum. Árið 2018 var mjólkurframleiðslan í landinu í námunda við 155 milljón lítrar og nánast öll unninn í mjólkurbúum.

Framan af hélt aukning í mjólkurframleiðslu mjög í hendur við fjölgun mjólkurbúa. Frá tunda áratug síðustu aldar hefur vinnslumagn á hvert mjólkurbú hins vegar vaxið mjög mikið Þessari þróun er nánar lýst í mynd 2.

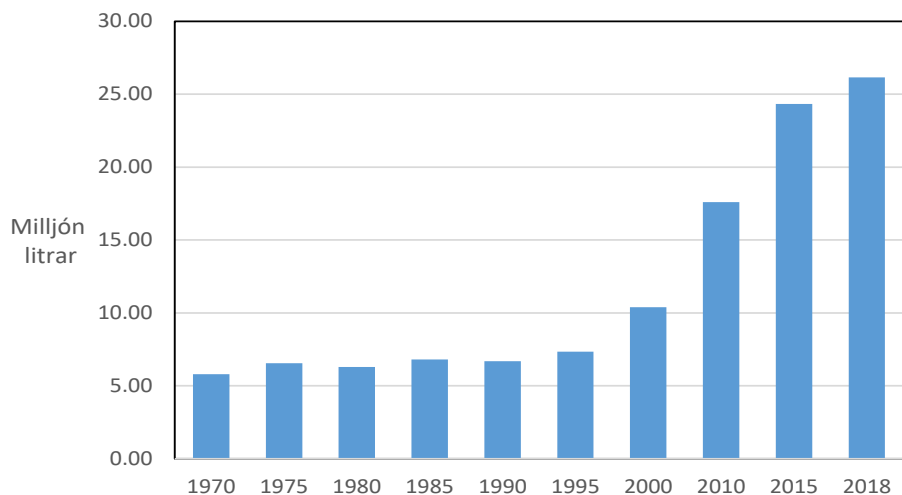
Eins og mynd 2 sýnir hækkaði mjólkurmagn per mjólkurbú úr tæplega 6,7 milljón lítrum að jafnaði árið 1990 upp í liðlega 26 milljón lítra árið 2018 eða um 390%. Þetta samsvarar tæplega 5% hækkun á ári hverju að jafnaði. Þar sem skalahagkvæmni (e. returns to scale) í mjólkurvinnslu og dreifingu er veruleg (sjá t.d. Föresund og Hjalmarsson 1979 og Caravell og Traill 1998, Jaforullah og Whiteman 1999) má ætla að þessi aukning í framleiðslumagn á mjólkurbú hafi leitt til tilsvareandi aukningar í framleiðni.



Mynd 2.

### Mjólkurvinnsla á mjólkurbú (m. lítrar per bú)

Heimildir: Auðhumla 2020 og Hagstofan 2020



Samfara því að mjólkurframleiðsla hefur aukist og mjólkurbú hafa stækkað hefur þeim afurðum sem þau framleiða fjölgað mjög. Á upphafsárum mjólkurbúanna (um 1930) voru afurðir einungis nýmjólk (venjuleg og barnamjólk), rjómi, smjör, ostar, undanrenna, skyr og mysa. Árið 2018 var fjöldi afurða kominn yfir 200 (upplýsingar frá MS 2020). Telja má að þessi þróun sé annars vegar afleiðing af aukinni og fjölbreyttari eftirspurn eftir mjólkurafurðum samfara auknum tekjum heimilanna og hins vegar viðleitni mjólkurvinnslunnar til að gera sem mest verðmæti úr því hráefni sem hún fær til vinnslu.

## 2.5 Orsakir þróunarinnar

Eins og að ofan er rakið fjölgaði mjólkurbúum mjög fram til ársins 1970 en fækkaði eftir það og, eftir 1990, fóru þau mjög stækkandi. Setja má fram þá kenningu að aflavakar þessarar þróunar hafi verið (i) viðleitni bænda til að bæta hag sinn, (ii) stærðarhagkvæmni í mjólkurvinnslu ásamt (iii) auknu þéttbýli og bættem samgöngum sem gerðu bændum kleift að nýta stærðarhagkvæmnina.

Framan af leiddi aukið þéttbýli og bættem samgöngur til þess að mjólkurbú urðu hagkvæm víða um landið og þeim fjölgaði. Er á leið og þéttbýli óx enn og samgöngur urðu enn betri, varð hagkvæmara að sameina mjólkurbú og þeim fækkaði. Þannig urðu aukið þéttbýli og bættem samgöngur í upphafi til að fjölga mjólkurbúum og síðar til að fækka þeim aftur og stækka þau. Aðalatriðunum í þessari kenningu má lýsa með einfaldri skematískri mynd (mynd 3).

Mynd 3 er ætlað að lýsa landsvæði með bóndabæjum sem framleiða mjólk (þ.e. kúabúum) dreifðum um svæðið. Í upphafi eru samgöngur lélegar og markaðseftirspurn lítil (vegna lítils

þéttbýlis) og hin hagkvæmu rekstrarsvæði mjólkurvinnslu takmarkast því við hvert kúabú fyrir sig.

Síðar, er samgöngur hafa batnað (og/eða markaðseftirspurn hefur vaxið) verður hið hagkvæma rekstrarsvæði mjólkurvinnslu stærra og mjólkurbú myndast í punktum A, B og C þar sem hagkvæm aðdráttarsvæði mjólkur eru táknuð með mjóum slitnum línum. Á þessu skeiði fjölgar mjólkurbúum. Takið eftir að í myndinni eru einhver kúabú enn utan hinna hagkvæmu rekstrarsvæða og vinna því sína mjólk heima.

Enn síðar er samgöngur hafa batnað enn frekar (og/eða markaðseftirspurn vaxið) hefur hið hagkvæma rekstrarsvæði víkkað í það að umlykja A, B og auk þeirra mjólkurbýla sem áður unnu sína eigin mjólk C eins og sýnt er með ysta hringnum (breið slitin lína). Það verður

því tilhneiging til að mjólkurbúin þrjú sameinist í eitt og jafnframt að allir mjólkurbændur á svæðinu hafi viðskipti við þetta mjólkurbú. Þetta er með öðrum orðum skeið fækkunar mjólkurbúa og þess að þorri kúabúa leggi mjólk sína inn í hið stóra mjólkurbú.

Ofangreind kenning miðast við hlutlæg framleiðsluskilyrði, þéttbýlismyndun og samgöngubætur. Í henni er lítið rúm fyrir opinber afskipti. Þó er ljóst að hið opinbera getur komið í veg þá þróun sem kenningin lýsir t.d. með því að banna samruna og stækkun mjólkurbúa eða með stuðningi við lítil mjólkurbú. Hið opinbera getur einnig seinkað þróuninni með stuðningi við smábýlaframleiðslu á mjólk sem víðast um landið. Ætla má að opinber afskipti af mjólkurgeiranum fram á áttunda tug 20. aldarinnar hafi einmitt virkað í þessa átt. Með framseljanlega greiðslumarkskerfinu frá 1992 og enn frekar lagabreytingunni 2004 (l. nr. 85/2004, sjá Alþingi 2020) voru hindranir af þessu tagi hins vegar lækkaðar verulega.

## 2.6 Hvert horfir?

Ljóst er að mikið vantar upp á að íslenskar mjólkurvinnslustöðvar hafi náð hagkvæmstu framleiðslustærð. Samkvæmt fyrirliggjandi upplýsingum um mjólkurvinnslustöðvar erlendis (sjá t.d. FAO 2009) eru meðalstærð þeirra víða miklu meiri en hér á landi. Eftirfarandi tafla (tafla 1)

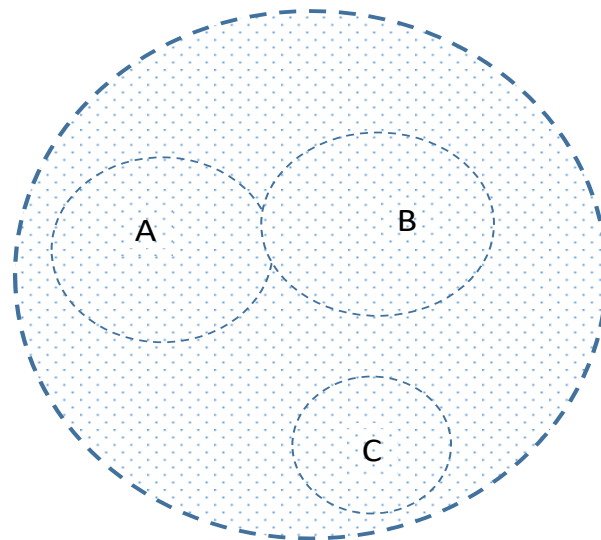
Mynd 3

### Mjólkurbú: Hagkvæm rekstrarsvæði

(Hagkvæm rekstrarsvæði í upphafi: Hvert kúabú.

Hagkvæm rekstrarsvæði síðar: Mjó slitin lína.

Hagkvæmt rekstrarsvæði enn síðar: Breið slitin lína.)



sýnir meðalstærð (afkastageta) mjólkurvinnslustöðva í smjör- og ostaframleiðslu í nokkrum löndum.

Tafla 1 Meðalafkastageta mjólkurvinnslustöðva (Milljón lítrar á ári. Heimild: FAO 2009)		
	Smjörvinnsla	Ostavinnsla
Holland	190.5	256.9
Danmörk	50.0	92.6
Nýja Sjáland	309.1	325.5
USA	74.6	99.8
Írland	101.8	124.8

Eins og sjá má er meðalafkastageta þessara mjólkurvinnslustöðva frá 50 milljón lítrum á ári (Danmörk) upp í yfir 300 milljón lítra (Nýja Sjáland). Meðalstærð innlendra mjólkurvinnslustöðva er hins vegar undir 30 milljón lítrum. Því má ganga að því vísu að mikið vanti upp á að íslenskar mjólkurvinnslustöðvar hafi náð hagkvæmustu stærð.

Þá má fullvíst telja að íslenskt samgöngukerfi muni halda áfram að batna. Hagkvæm aðdráttarsvæði hrámjólkur og dreifingarsvæði mjólkurafurða munu því halda áfram að stækka.

Niðurstaðan er því sú að sömu öfl og hafa leitt til færri, stærri og sérhæfðari mjólkurvinnslustöðva á undanförunum áratugum séu enn að verki og muni þrýsta á frekari þróun í sömu átt. Það eru hins vegar viss tæknileg mörk fyrir því hvað þessi þróun getur gengið langt. Heildarframleiðsla mjólkur á Íslandi er nú innan við 160 milljón lítrar á ári og eiginlegar mjólkurvinnslustöðvar eru einungis fimm.<sup>3</sup> Vegna sérhæfingar í afurðavinnslu virðist ólíklegt að þær verði geti orðið færri en tvær til þrjár. Þær gætu hins vegar verið reknar af einu fyrirtæki.

### 3. Framleiðnifræði og -mælikvarðar

Tilgangur framleiðslu er að skapa virðisauka, þ.e. verðmæti umfram það sem byrjað er með. Framleiðnivöxtur er aukning í virðisauka umfram það sem unnt er að rekja til helstu framleiðsluþáttanna sem oftast eru taldir vinnuafli og fjármagn. Mælingar á framleiðni og framleiðnivexti eru ekki einfalt mál.

Framleiðnifræði er grein innan hagnýtrar hagfræði. Bandaríski Nóbelsverðlaunahafinn Robert Solow lagði grunn að þessum fræðum með ritgerð sinni um tæknibreytingar árið 1957 (Solow 1957). Síðan þá hefur mikil framþróun átt sér stað í greininni. (Sjá t.d. Coelli og fél. 1998, Hulten 2001 og Jorgenson 2009). Mikilvæg niðurstaða þessara fræða er að framleiðniþróun skuli meta á grundvelli viðeigandi heildarþáttaframleiðni (e. total factor productivity) sem í reynd er oftast tvíþáttaframleiðni, þ.e. framleiðni umfram notkun vinnuafli og fjármagns.

<sup>3</sup> MS í Reykjavík og örstöðvarnar þrjár; Arna, Biobú og Rjómbúið að Erpsstöðum eru þá ekki meðtaldar.

Innan vébanda framleiðnifræða hafa verið þróaðar ýmsar aðferðir til að meta heildarþáttaframleiðni og framleiðniþróun. Þessum aðferðum má í stórum dráttum skipta í tvo meginflokkka; óstikaðar (e. non-parametric) aðferðir og stikaðar (e. parametric) aðferðir. Báðar aðferðirnar gera ráð fyrir að framleiðslunni megi lýsa með framleiðslufalli. Óstikuðu aðferðirnar gefa sér hins vegar ekkert sérstakt framleiðslufall. Þær krefjast því minni forsendna um framleiðsluferlið en hinar stikuðu. Að þessu leyti eru mælingar þeirra áreiðanlegri.

Stikuðu aðferðirnar gefa sér eitthvað tiltekið framleiðslufalla og leitast síðan við að meta stuðla (stika) þess með tölfræðilegum aðferðum. Þær fela því í sér meiri forsendur um hið raunverulega framleiðslufall en hafa á hinn bóginn þann mikla kost umfram óstikaðar aðferðir að þær geta látið í té óvissubil fyrir framleiðnivöxtinn.

#### 4. Gögnin

Til að meta framleiðniþróun í mjólkurvinnslu hafa verið dregin saman tímaraðagögn um (i) virðisauka, (ii) notkun vinnuafls og (iii) notkun fjármagns í greininni auk (iv) hlutdeilda vinnuafls og fjármagns í virðisaukanum. Gagnasafn þetta nær yfir tímabilið 2000-2018, þ.e. 19 ár. Gögnin taka til þess hluta mjólkurvinnslunnar sem nú er innan samvinnufélagsins Auðhumlu og þeirra mjólkurvinnslufyrirtækja sem sameinuðust í Auðhumlu svf. í upphafi árs 2007, en það voru öll helstu mjólkurvinnslufyrirtæki landsins að Kaupfélagi Skagfirðinga undanskyldu. Samanlagt vinna þessi fyrirtæki nálægt 90% af þeirri hrámjólk sem unnin er á Íslandi.

Gögnin byggjast í ríkum mæli á upplýsingum úr rekstrar- og efnahagsreikningum fyrirtækjanna. Ársreikningar Auðhumlu eru notaðir fyrir tímabilið 2006-18. Fyrir tímabilið 2000-2005 er byggt á ársreikningum þeirra fyrirtækja sem síðar mynduðu Auðhumlu. Hvað þetta snertir er að langmestu leyti notast við þau rekstrar- og efnahagsyfirlit sem endurskoðunarfyrirtækið Deloitte vann upp úr þessum reikningum fyrir landbúnaðarráðuneytið (Deloitte 1999-2005). Til að fylla í gloppur í þeim yfirlitum var þó einnig leitað beint til ársreikninga viðkomandi fyrirtækja. Upplýsingar um vinnuaflsnotkun fengust úr yfirlitum sem tekin hafa verið saman innan MS á grundvelli upplýsinga frá fyrirtækjunum sjálfum (Pálmi Vilhjálmsson og Bjarni R. Brynjólfsson 2020).

Akkilesarhæll framleiðnimælinga er jafnan ófullkomin gögn. Helsti veikleiki þessara ganga eru mælingar á virðisauka og fjármagni. Virðisauki hvers árs ræðst mjög af opinberum ákvörðunum<sup>4</sup> um verð á hrámjólk (nánar tiltekið mjólk innan greiðslumarks) og allmörgum lykilafurðum framleiðslunnar. Nokkuð breytilegur tími er á milli þess að þessar ákvarðanir séu teknar. Afleiðingin er sú að virðisaukinn í rekstri fyrirtækjanna fyrirtækjanna er óeðlilega sveiflukenndur frá ári til árs. Fjármagnið í bókhaldi fyrirtækjanna er í aðalatriðum innkaupsverð að frádregnum afskriftum samkvæmt skattalögum. Með tímanum vikir þetta mat jafnan töluvert frá raunvirði. Af þeim sökum er fjármagnið öðru hverju endurmetið í bókhaldinu og verða þá gjarnan stökk upp á við sem endurspeglar ekki aukningu í raunvirði fjármagnsins. Til að veita gegn þessum

---

<sup>4</sup> Það er ákvörðunum verðlagsnefndar búvára.

vandkvæðum var framkvæmd leiðrétting á grunnögnum um virðisauka og fjármagn sem í aðalatriðum jafna mestu sveiflurnar í gögnunum.

## 5. Mat á framleiðni

Til að meta heildarframleiðni í mjólkurvinnslu var beitt bæði stikuðum og þremur afbrigðum af óstikuðum aðferðum. Helstu niðurstöður eru raktar í töflu 2

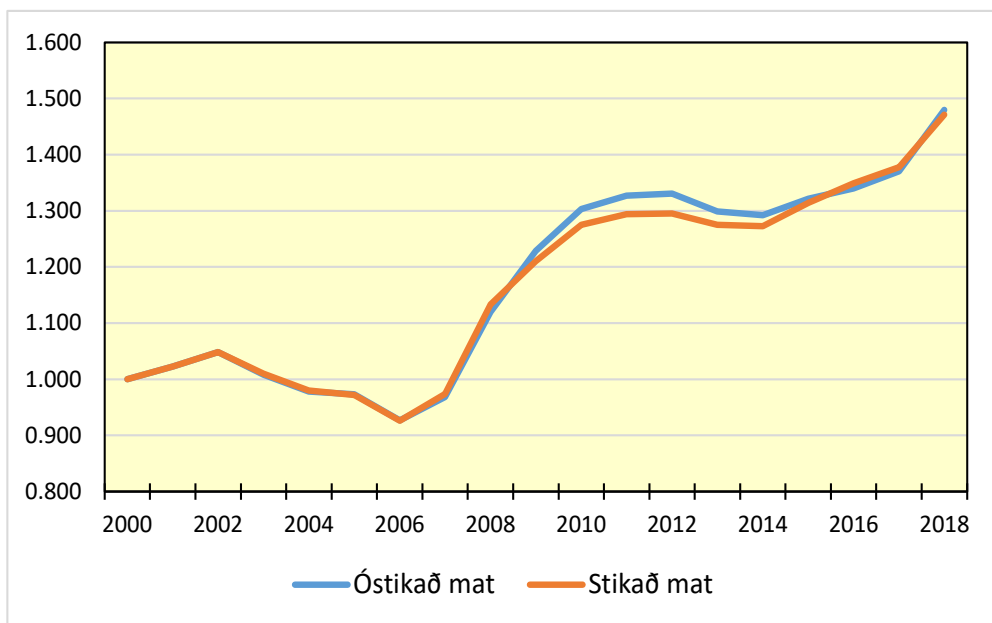
Tafla 2 Mældur framleiðnivöxtur: Helstu niðurstöður				
	Óstikað mat	Stikað mat		
		95% óvissubíl*		
Tímabil		Mat I** Fullt framleiðslufall	Mat II Einfaldað framl.fall	Mat III Reiknað
2000-18	2,2%	-1,1% til 1,5%	1,8% til 3,2%	2,2%
2006-18	4,0%	0,8% til 5,0%	2,0% til 4,1%	3,9%
* Skýrgreint þannig að 95% líkur séu á að sanna gildið sé innan óvissubílsins. ** Þetta mat reyndist ýmsum tölfræðilegum vanköntum háð og ber því að taka með fyrirvara				

Eins og sýnt er í töflu 2 mælist árlegur framleiðnivöxtur um 2,2% á ári á tímabilinu 2000-2018. Samkvæmt hinu stikaða mati (mati II í töflu 2) er metið 95% óvissubíl umhverfis þetta punktmat [1,8%;3,2%].

Á síðari hluta tímabilsins, þ.e. 2006-2018, mælist framleiðnivöxturinn hins vegar talsvert meiri eða nálægt 3,9% á ári. Metið 95% óvissubíl fyrir þetta punktmat samkvæmt stikuðu mati II er [2,0%;4,1%].

Framleiðniþróuninni er nánar lýst í mynd 4. Myndin sýnir að mældur framleiðnivöxtur á tímabilinu er talsvert breytilegur. Greina má þrjú meginkeið framleiðnivaxtar. Árin 2000-2006 er mjög lítill og jafnvel neikvæður framleiðnivöxtur. Ætla má að endurskipulagning mjólkurvinnslunnar á þessum árum, einkum 2004-6, sameining vinnslustöðva og úrelding annara eigi ríkan þátt í þessum mælingarniðurstöðum. Árin 2006-2011 mælist mjög mikill framleiðnivöxtur. Margt bendir til að á þessu tímabili hafi ávinningurinn af endurskipulagningu mjólkurvinnslunar 2004-6 verið að koma í fram. Frá 2011-18 hefur verið framleiðnivöxtur verið hóflegur eða 0,5-0,7% á ári.

Mynd 4  
Mæld framleiðni: Vísitölur



### 5.1 Samanburður við aðrar atvinnugreinar

Sá framleiðnivöxtur sem mælist á tímabilinu í heild, þ.e. 2000-2018, er talsvert hærri en yfirleitt mælist í öðrum atvinnugreinum yfir svo langt tímabil. Algengur heildarframleiðnivöxtur í grónum atvinnugreinum á vesturlöndum er vel innan við 1% að jafnaði (Hulten 2001, O'Mahoney og Timmer 2009).

Ekki er um að ræða margar athuganir á heildarþáttaframleiðni í íslenskum atvinnuvegum. Þær athuganir sem gerðar hafa verið (sjá t.d. Hagfræðistofnun 1999) benda til heldur meiri framleiðnivaxtar en erlendis eða nálægt 1% að jafnaði. Í vissum greinum og vissum tímabilum hefur framleiðnivöxtur þó mælst hærri. Framleiðnivöxtur í fiskveiðum sker sig úr. Á 23 ára tímabili, þ.e. 1974-1997 mældist vöxtur heildarframleiðni í fiskveiðum í námunda við 3% á ári að jafnaði (Ragnar Árnason 2003).<sup>5</sup>

### 5.2 Verðmæti og skipting aukinnar framleiðni

Eins og áður greinir hefur mæld framleiðniaukning á tímabilinu 2000 til 2018 að jafnaði verið nálægt 2,2% á ári. Þetta þýðir að virðisauki í greininni hefur vaxið um þetta hlutfall umfram það sem rekja má til vinnuafls og fjármagns.

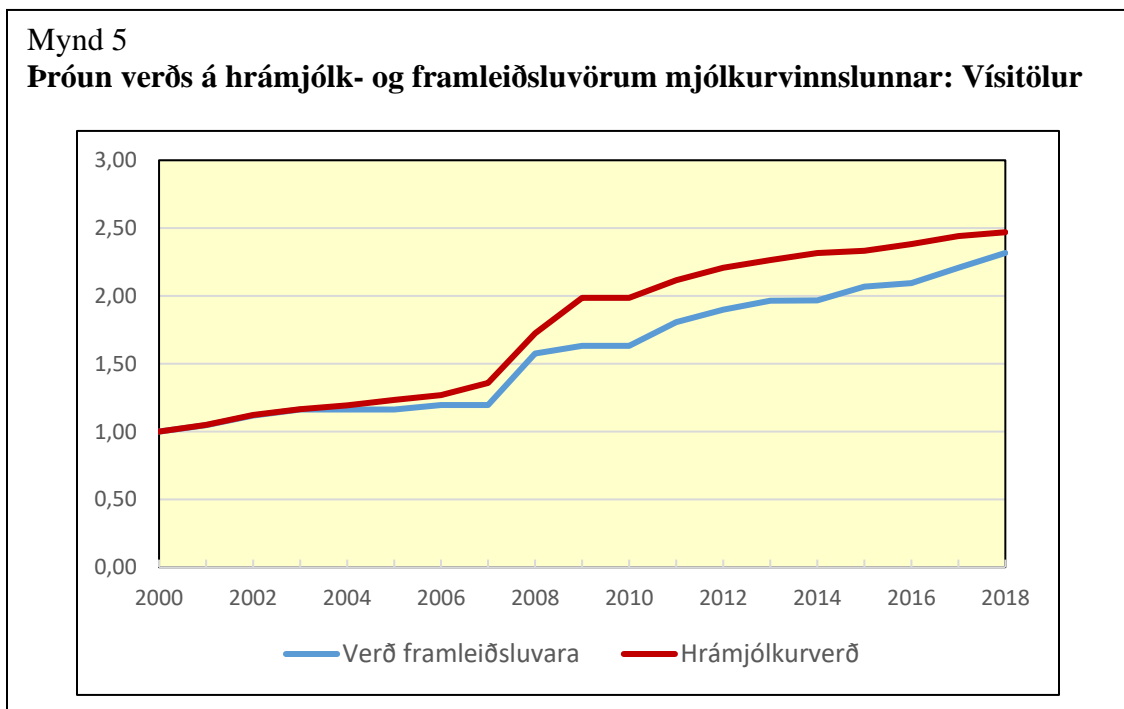
<sup>5</sup> Þessi mikli framleiðnivöxtur í fiskveiðum skýrist að talsverðu leyti annars vegar af útfærslum fiskveiðilögsögunnar 1971 og 1976 og hins vegar upptöku aflamarkskerfisins í áföngum á tímabilinu 1979-1990.

Á árinu 2018 var virðisaukinn um kr. 5891 m. á verðlagi þess árs. Ef engin framleiðniaukning hefði átt sér stað frá árinu 2000 hefði þessi virðisauki verið um kr. 1899 m. lægri. Þessi upphæð er með öðrum orðum sá árlegi fjárhagslegur ávinningur sem orðið hefur af framleiðniaukningunni frá 2000. Núvirði þessa ávinnings miðað við 4% ávöxtunarkröfu er u.þ.b. kr. 47 mia. Þessar upphæðir eru allar á verðlagi ársins 2018.

## 6. Verð á aðföngum og framleiðsluvörum mjólkurvinnslunnar

Virðisauki ræðst ekki aðeins af skilvirkni í framleiðslu (þ.e. framleiðni) heldur og verðum á aðföngum þeim sem notuð eru til framleiðslunnar og afurðum sem framleiddar eru. Því er það að ef þessi verð þróast með mismunandi hætti hefur það áhrif á mælda framleiðni og framleiðnivöxt.

Athugun á þróun hrámjólkurverðs og verðanna á framleiðsluvörum mjólkurvinnslunnar bendir til þess að á tímabilinu frá 2000 til 2018 hafi verð á hrámjólk (innan greiðslumarks<sup>6</sup>) hækkað nokkuð meira en verðin á framleiðsluvörunum. Þessu er nánar lýst í mynd 5.



Á tímabilinu í heild virðist verð á hrámjólk til vinnslu hafa hækkað að jafnaði um 0,36% á ári umfram hækkun á verða framleiðsluvara mjólkurvinnslunnar. Sé þetta rétt, fela ofangreindar mælingar á vexti framleiðni í mjólkurvinnslu tilsvareandi vanmat. Frekari athuganir benda til að

<sup>6</sup> Á tímabilinu 2000-18 var mjólkurframleiðsla innan greiðslumarks að jafnaði um 95% af heildarframleiðslu mjólkur (Birgir Runólfsson 2020).

Það vanmat gæti numið allt að 0,6% í vexti framleiðni á ári og hafa þá mjólkurbændur notið góðs af þeirri framleiðniaukningu. Á verðlagi ársins 2018 gæti sú upphæð gæti numið um 780 m. kr .á ári.



## Tilvísanir

- Alþingi. 2020. Lög nr. 84/2004.
- Auðhumla. 2020. Heimasíða. <http://www.auðhumla.is>.
- Árni Árnason. 1904. Rjómabúin. *Ísafold* 7. tbl.
- Birgir Þ. Runólfsson. 2020. Greining valkosta við breytta verðlagningu mjólkur. Handrit.
- Caravell, H. og B. Traill. 1998. Technological developments and economies of scale in dairy industry. *Agribusiness* 4:311-19.
- Coelli, T., P.D.S. Rao og G.E. Battese. 1998. *Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers.
- Deloitte. 1999-2005. Yfirlit um rekstur og efnahag í mjólkurvinnslu. Excel skjöl. Landbúnaðarráðuneytið.
- FAO. 2009. *Agricultural Handbook Milk/Dairy Products*. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Rome.
- Föresund, F. og L. Hjalmarsson. 1979. Generalized Farrell Measures of Efficiency: An Application to Milk Processing in Swedish Dairy Plants. *The Economic Journal*. 354:294-315.
- Hagstofan. 2020. Heimasíða. <https://px.hagstofa.is/>
- Hulten, C. 2001. *New Developments in Productivity Analysis*. National Bureau of Economic Research. University of Chicago Press.
- Hagstofan. 2020. Heimasíða. <https://px.hagstofa.is/>
- Jaforullah, M. og Whiteman, J. 1999. Scale efficiency in the New Zealand dairy industry: a non-parametric approach. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*. 4:523-41.
- Jorgenson, D. (editor). 2009. *The Economics of Productivity*. Edward Elgar Publishing, Inc. USA
- Lýður Pálsson. 1988. Rjómabú. *Sagnir* 9.árg. 1 tbl. bls. 72-81.
- Óskar Guðmundsson. 2007. *Samsala í sjöttú ár*. Mjólkursamsalan í Reykjavík.
- Pálmi Vilhjálmsson og Bjarni Brynjólfsson. 2020. Yfirlit um vinnuafli í mjólkurvinnslu. MS.
- Ragnar Árnason. 2003. On Productivity and Productivity Growth in the Icelandic Fisheries. In E. Guðmundsson and H. Valtýsson (eds.) *Competitiveness within the Global Fisheries*. University of Akureyri.
- Sigurður Sigurðsson. 1924. Smjörbúafélagsskapurinn Tíminn 18. tbl.
- Sigurður Skúlason 1932. Nokkur orð um iðnað og iðju Íslendinga. *Vísir* 22. árg., tbl. 89C.
- Sigurgrímur Jónsson, Jón Guðmundsson og Páll Lýðsson. 1989. *Flóabúið: Saga Mjólkurbús Flóamanna í 60 ár*. Mjólkurbú Flóamanna
- Solow, R.A. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39:312-20.
- Þróstur E. Viðarsson. 2007. 80 ár liðin frá stofnun Mjólkursamlags á Akureyri. *Vikudagur.is*, 4. sept. 2007.