

Nýsköpun & neytendur
Consumers & Products

Vinnsla & virðisaukning
Value Chain & Processing

Erfðir & eldi
Genetics & Aquaculture

Líftækni & lífefni
Biotechnology & Biomolecules

Mælingar & miðlun
Analysis & Consulting

Öryggi & umhverfi
Food Safety & Environment



Umbætur í virðiskeðju matvæla. Samantekt.

Póra Valsdóttir
Hlynur Stefánsson
Emil B. Karlsson
Óli Þór Hilmarsson
Einar Karl Þórhallsson
Jón Haukur Arnarson
Sveinn Margeirsson
Ragnheiður Héðinsdóttir

Nýsköpun og neytendur

Skýrsla Matis 07-10
Mars 2010

ISSN 1670-7192

Umbætur í virðiskeðju matvæla

Samantekt

**Þóra Valsdóttir¹⁾, Hlynur Stefánsson²⁾, Emil B. Karlsson³⁾, Óli Þór Hilmarsson¹⁾,
Einar Karl Þórhallsson²⁾, Sveinn Margeirsson¹⁾, Ragnheiður Héðinsdóttir⁴⁾**

¹⁾Matís ohf, ²⁾AGR, ³⁾Rannsóknasetur verslunarinnar, ⁴⁾Samtök iðnaðarins

Mars 2010



<i>Titill / Title</i>		Umbætur í virðisæðju matvæla. Samantekt. / Improvements in the food value chain. Roundup.	
<i>Höfundar / Authors</i>		Þóra Valsdóttir ¹⁾ , Hlynur Stefánsson ²⁾ , Emil B. Karlsson ³⁾ , Óli Þór Hilmarsson ¹⁾ , Einar Karl Þórhallsson ²⁾ , Jón Haukur Arnarson ¹⁾ , Sveinn Margeirsson ¹⁾ , Ragnheiður Héðinsdóttir ⁴⁾ ^{1)Matís ohf, 2)AGR, 3)Rannsóknasetur verslunarinnar, 4)Samtök iðnaðarins}	
<i>Skýrsla / Report no.</i>	07-10	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	Mars 2010
<i>Verknr. / project no.</i>	1821		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i> Tækniþróunarsjóður			
<i>Ágríp á íslensku:</i>		<p>Vitað er að mikil sóun á sér stað í virðisæðju matvæla. Orsakir eru margar, s.s. röng vörustjórnun, röng meðferð, rofin kælikeðja eða ófullnægjandi kæling á einhverju stigi, rofnar umbúðir og ótal margt fleira. Matvælaframleiðendur og smásalar telja að verulega megi draga úr slíkri sóun með samstilltu átaki allra sem koma að virðisæðjunni. Þannig mætti lækka verð á matvælum umtalsvert.</p> <p>Markmið verkefnisins var að greina hvar í virðisæðju matvæla rýrnun á sér stað og skilgreina aðgerðir til að lágmarka sóun sem af rýrnuninni hlýst. Lögð var áhersla á virðisæðju eins flokks matvæla: kældar kjötvörur. Of mikil eða röng framleiðsla og umframbirgðir á viðkvæmum vörum voru greind sem ein megin orsök sóunar. Röng vörumeðhöndlun og vörustjórnun skipta einnig miklu máli. Þróuð var frumgerð að upplýsingakerfi til að bæta framleiðslustýringu og minnka birgðakostnað í virðisæðjunni. Niðurstöður verkefnisins benda til þess að vönduð og öguð vinnubrögð í allri virðisæðjunni og gott upplýsingaflæði milli birgja og smásala feli í sér geysimikla möguleika til hagræðingar, ekki síst á sviði vörustjórnunar.</p>	
<i>Lykilorð á íslensku:</i>		<i>virðisæðja, vörustjórnun, birgðastjórnun, sóun, matvæli</i>	
<i>Summary in English:</i>		<p>Great amount of waste is created in the food value chain. The reason is manifold; inadequate logistics, wrong treatment, inadequate temperature management, damaged packaging etc. Food producers and retail belief this waste can be reduced substantially by joint forces of stakeholders in the food supply chain, resulting in lower food prices.</p> <p>The aim of the project was to analyse where in the value chain waste is created and define actions to reduce it. Fresh/chilled meat products were chosen for the case study. The main sources of waste were identified as excessive production and inventory levels of persiable products, improper handling of products and raw material and problems with logistics. Prototype of decision support system was made to improve inventory and production management in the supply chain. The results indicate that elaborate and disciplined practices throughout the value chain and improved information sharing between suppliers and retailers can create opportunities for rationalisation, especially in the field of logistics.</p>	
<i>English keywords:</i>		<i>value chain, logistics, inventory management, waste, food</i>	

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR.....	1
2. BAKGRUNNUR.....	3
2. FRAMKVÆMD	4
3. NIÐURSTÖÐUR	4
3.1 Greining/kortlagning á ferli vöru og vörustýringu.....	4
3.2 Þróun upplýsingakerfis fyrir framleiðslu- og birgðastýringu í kjötvinnslu og smásölu.....	8
Aðstoð til ákvörðunar fyrir framleiðendur	10
Aðstoð til ákvörðunar fyrir smásala	11
Miðlun upplýsinga og samþáttuð vörustjórnun	13
Aðrar lausnir	15
3.3 Leiðbeiningar um bætta meðhöndlun.....	17
4. UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR.....	20
Framleiðslu- og birgðastýring	20
Meðferð vöru	21
5. ÞAKKARORÐ.....	22
6. HEIMILDIR	24

1. INNGANGUR

Matvælaverð hefur mikið verið til umfjöllunar hér á landi á undanförunum misserum. Í desember árið 2005 birti Samkeppniseftirlitið niðurstöður könnunar sem unnin var í samstarfi við samkeppniseftirlit á hinum Norðurlöndunum. Könnunin leiddi í ljós að verð á matvörum í verslunum á Íslandi var 42% hærra en í löndum Evrópusambandsins og að vöruval í stórmörkuðum á Íslandi og í Noregi var mun minna en í löndum ESB (Kirkegaard H. et al. 2005). Til að bregðast við þessu lækkuðu stjórnvöld virðisaukaskatt á matvælum niður í 7% og felldu vörugjöld niður af öllum matvælum nema sykri og sætindum. Þessar aðgerðir skiluðu sér í nokkurri lækkun matvöruverðs árið 2007 en dugði þó hvergi nærri til að matvælaverð á Íslandi yrði sambærilegt við önnur Evrópuríki. Breytingar á gengi krónunnar hafa dregið úr þessum mun en á hinn bóginn hafa innfluttar matvörur hækkað mikið vegna gengishrunsins og innlendar vörur nokkuð vegna verðhækkana á aðföngum. Einnig hefur vörugjald verið lagt á margar matvörur að nýju til að auka tekjur ríkissjóðs eftir efnahagshrunið. Matvöruverð á Íslandi er því enn tiltölulega hátt í samanburði við önnur lönd og mikilvægt að leita allra leiða til að stuðla að lækkun þess.

Vitað er að mikil sóun á sér stað í virðiskeðju matvæla. Orsakir eru margar, s.s. röng vörustjórnun, röng meðferð, rofin kælikeðja eða ófullnægjandi kæling á einhverju stigi, rofnar umbúðir og ótal margt fleira. Matvælaframleiðendur og smásalar telja að verulega megi draga úr slíkri sóun með samstilltu átaki allra sem koma að virðiskeðjunni. Þannig mætti lækka verð á matvælum umtalsvert. Með því að ná betri tókum á vörustjórnun matvæla eykst hagræðing, gæðin verða jafnari og þar með bætt þjónusta við viðskiptavini. Gallaðar vörur og vörur sem ekki seljast áður en geymsluþol rennur út, eru ekki eingöngu fjárhagslegt tap fyrir framleiðandann heldur einnig umhverfisvandamál. Reglur um förgun á lífrænum úrgangi verða sífellt strangari og því er afar mikilvægt að draga úr honum eins og kostur er.

Árleg velta í kjötiðnaði á Íslandi er áætluð 20-25 milljarðar króna. Talið er að þar af tapist a.m.k. 5% eða 1000-1250 milljónir vegna rýrnunar. Hægt er að spara stórar fjárhæðir ef tekst að draga úr þessari rýrnun. Í ljósi þessa hafa matvælaframleiðendur í Samtökum iðnaðarins mótað sér stefnu til ársins 2012 sem felur m.a. í sér áherslu á gæðastjórnun og hagræðingu í fyrirtækjum. Í stefnunni segir: „*Framleiðendur og verslunareigendur starfa saman og bera sameiginlega ábyrgð á hagræðingu í virðiskeðjunni með réttri meðhöndlun vöru og stýringu á vöruflæði sem lágmarkar vörurýrnun og tryggir hámarksgæði*“. Með stefnu matvælafyrirtækjanna að leiðarljósi réðust Samtök iðnaðarins, Matís, AGR, Rannsóknasetur verslunarinnar og fyrirtæki í kjötiðnaði (Sláturfélag Suðurlands, Norðlenska) og smásöluverslun (Nóatún, Krónan) í verkefni til að draga úr rýrnun kjötvara í ferlinu frá hráefni í kjötvinnslu til afgreiðslukassa í verslun með stuðningi Tækniþróunarsjóðs. Verkefnið stóð yfir í tvö ár, frá 1. október 2007 til 30. september 2009.

Markmið verkefnisins var að greina hvar í virðis_keðju matvæla rýrnun á sér stað og skilgreina aðgerðir til að lágmarka sóun sem af rýrnuninni hlýst.

Þróuð var frumgerð að upplýsingakerfi til að bæta framleiðslustýringu og minnka birgðakostnað í virðis_keðjunni þ.e.a.s. kerfi sem á að stuðla að samræmi milli framleiðslu, pantana og þarfa verslunarinnar. Hugmyndafræði straumlínustjórnunar var höfð að leiðarljósi. Markmiðið var að geta stýrt betur flæði matvæla frá framleiðendum í matvælaverslanir og draga þannig úr óþarfa rýrnun og vöruvöntun. Stefnt var að því að auka skilning á þeim ferlum sem matvæli fara í gegnum og skapa þannig forsendur til að meta hvar unnt er að draga úr kostnaði.

Þetta var gert með því að (1) greina helstu ferli sem hafa áhrif á kostnað og virði sem og orsakir sóunar, kostnaðarauka og rýrnunar og (2) setja fram tillögur um úrbætur varðandi m.a. verklag, upplýsingaflæði og skráningar. Til að gera verkefnavinnuna skilvirkari var lögð áhersla á virðis_keðju eins flokks matvæla: kældar kjötvörur. Ástæðan er þríþætt: (1) kældar kjötvörur er einn af þeim vöruflokkum sem hvað mest rýrnun verður á í gegnum virðis_keðjuna, (2) um mjög verðmætt hráefni er að ræða og (3) mikil umræða hefur verið í þjóðfélaginu um hátt vöruverð á þessum vöruflokki. Til að auðvelda yfirsýn og útfærslu lausna var lögð áhersla á eitt þrep í virðis_keðju kældra kjötvara, frá kjötvinnslu í verslanir. Þetta þrep var valið að ósk framleiðenda og verslunar sem töldu það vera hvað erfiðast m.t.t. stjórnunar á sóun vegna breytilegrar sölu og stutts geymsluþols. Aðstandendur verkefnisins telja að reynsla sem fengin er af þessum hlekk eigi að getað auðveldað yfirfærslu á niðurstöðum þess yfir á alla eða hluta af aðfangakeðju annarra matvæla. Notendur geta verið öll fyrirtæki sem koma að sölu og framleiðslu matvæla, s.s. verslanir, vöruhús, framleiðendur, frumframleiðendur og aðrir birgjar.

Virðis_keðja er í þessu verkefni skilgreind sem ferlið frá því að framleiðslufyrirtækið tekur við hráefnum og þar til fullunnin vara kemst í hendur neytenda eftir að hafa gengið í gegnum framleiðslu og dreifingarferli, smásölu og eftir atvikum heildsölu. Með sóun er átt við óþarfa rýrnun á hráefnum eða fullunninni vöru vegna mistaka, rangrar meðferðar eða rangrar vörustjórnunar þannig að hún verður fyrir það mikilli gæðarýrnun í vinnsluferlinu að hana verður að afsetja með öðrum hætti og á lægra verði en upphaflega var ætlað eða henni verður að farga.

2. BAKGRUNNUR

Talið er að aukið samstarf fyrirtækja í virðiskeðju matvæla geti dregið verulega úr kostnaði, t.a.m. við vörustjórnun (Marzian et al, 2002). Í samtölum við íslensk fyrirtæki hefur komið í ljós að mismikið samstarf er milli þrepa í virðiskeðjunni. Tortryggni milli aðila er nefnd ein af aðalástæðum þess. Þetta er ekki séríslenskt fyrirbæri heldur hafa erlendar rannsóknir sýnt að tortryggni stendur víða í vegi fyrir samstarfi fyrirtækja í virðiskeðju vörutegunda (Fliender G., 2003; Hingley M.K., 2005; Hollingsworth A, 2004; Johnson 2004). Tortryggni er þó ekki eina ástæðan fyrir litlu samstarfi. Rannsóknir erlendis benda til þess að ýmis tilraunaverkefni hafi verið sett af stað á milli verslunar og birgja sem byggjast á meiri samskiptum/upplýsingaflæði og miða m.a. að því að gera áætlanir og söluspár réttari. Reynslan af þessum tilraunaverkefnum virðist þó hafa verið misgóð, einkum m.t.t. yfirfærslu þeirra yfir í daglega notkun að tilraunatímanum liðnum. Smáros (2007) nefnir m.a. takmarkaða getu smásala til að útbúa nákvæmar söluspár, mismunandi þarfir smásala og birgja til söluspáa og samvinnu, og skort á samtvinnun daglegra söluupplýsinga við framleiðsluplan framleiðenda (sem og sveigjanleika þess). Fjárfesting í tæknilegum lausnum sem stuðla að daglegri samvinnu virðist þó ekki vera vandamál (s.s. við gerð söluspáa), ef hentugar lausnir eru í boði. Rafræn tenging birgja við POS-upplýsingar (point of sale), á nýjum vörum eða vörum með mjög breytilega sölu, er gjarnan nefnt sem dæmi um upplýsingar sem nýtast birgjum vel ef framleiðslukerfi þeirra býður upp á nokkurn sveigjanleika (stuttur afgreiðslutími). Styrkur þess verkefnis sem er til umfjöllunar hér lá m.a. í því að framleiðendur og seljendur á neytendamarkaði stóðu sameiginlega að því og einsettu sér að nýta niðurstöðurnar.

Eins og áður hefur verið minnst á er tortryggni og skortur á trausti gagnvart viðkvæmum upplýsingum oft hár þröskuldur til að yfirstíga við innleiðingu á samþáttaðri vörustjórnun. Annar hár þröskuldur er falinn í gerð viðskiptakerfa sem mismunandi hlekkir í virðiskeðjunni nota. Til eru kerfi sem bjóða uppá samstarf birgja og smásala eða heildsala en þau kerfi byggja á því að báðir aðilar séu að nota samskonar viðskiptakerfi, það er hinsvegar sjaldnast raunin. Staðlaðar hugbúnaðarlausnir og verkferlar virka sjaldnast nema allir aðilar innan virðiskeðjunnar séu að nota sama viðskiptahugbúnaðinn. AGR hefur reynslu og tækni til að tengja innkaupahugbúnað sinn við öll helstu viðskiptakerfi sem notuð eru á Íslandi og var sú tækni nýtt í þessu verkefni. Með því að þróa lausn sem getur miðlað upplýsingum milli hlekkja í virðiskeðjunni óháð tegund viðskiptabúnaðar, verður til einstök lausn með mikla notkunarmöguleika.

2. FRAMKVÆMD

Vinnu verkefnisins má skipta í 3 meginþætti; (1) Greiningu/kortlagningu á ferli vöru og vörustýringu, (2) Þróun upplýsingakerfis fyrir framleiðslu- og birgðastýringu í kjötvinnslu og smásölu og (3) Leiðbeiningar um bættu meðhöndlun. Allir þátttakendur í verkefninu komu að vinnu við verkþættina, þó mismikið; Matís bar ábyrgð á þáttum 1 og 3 og AGR á þætti 2.

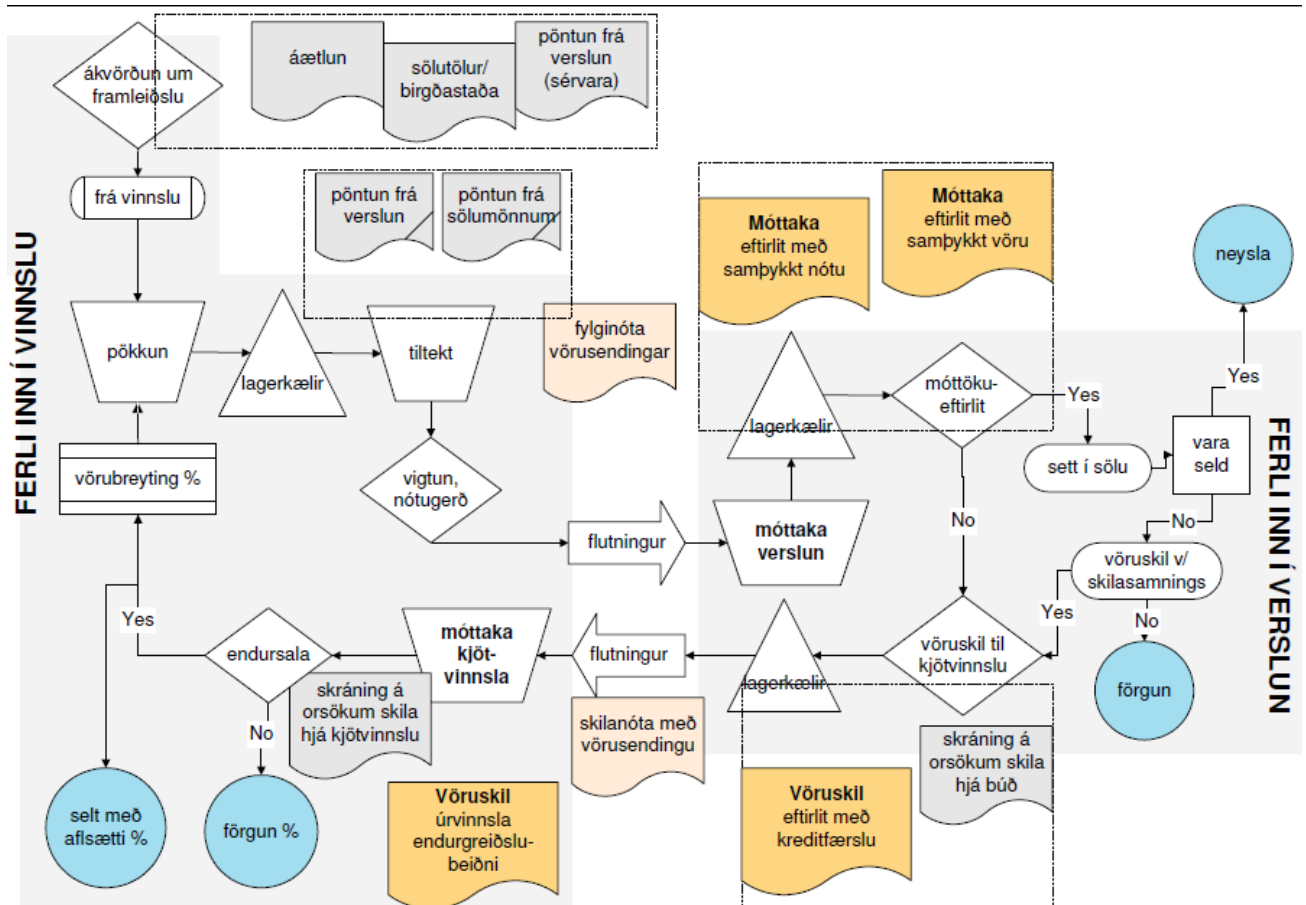
3. NIÐURSTÖÐUR

3.1 Greining/kortlagning á ferli vöru og vörustýringu

Við framleiðslu matvæla verður óhjákvæmilega alltaf einhver rýrnun. Hægt er að lágmarka þessa rýrnun með því að beita öguðum vinnubrögðum og gæta þess að varan fái þá meðferð og geymsluskilyrði sem henta henni best. Þegar talað er um sóun í þessu verkefni er átt við rýrnun sem hægt væri að koma í veg fyrir með réttri meðferð og vörustjórnun.

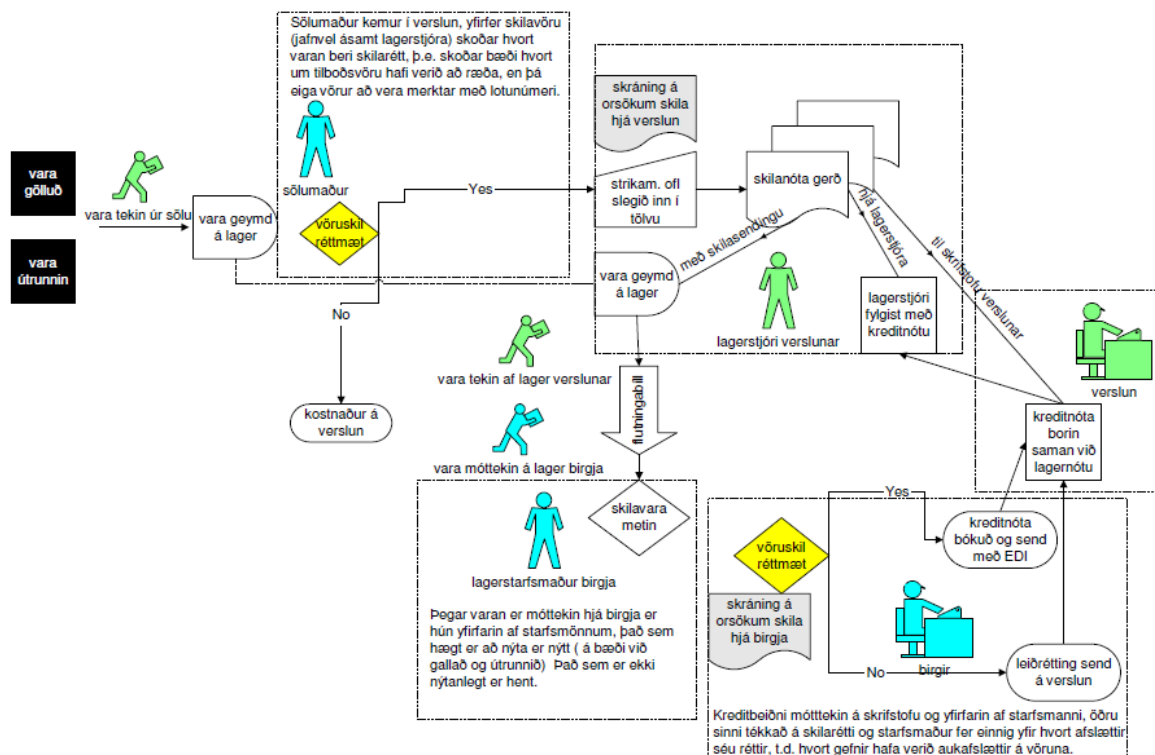
Hvar verður rýrnun til, er hægt að hafa áhrif á hana og þá hvernig? Í verkefninu komu fram fjölmörg atriði sem framleiðendur og verslun töldu geta haft áhrif til minni rýrnunar og sóunar í virðiskeðju kældra kjötvara. Þau helstu voru að bæta birgðastjórnun og yfirsýn yfir birgðir og bæta vörumeðhöndlun og þekkingu. Með þessu væri hægt að ná árangri t.a.m. til að greina og átta sig á umfangi rýrnunar, gera réttari pantanir og þar með draga úr vöruskilum og förgun.

Gerð var úttekt á og teiknað upp yfirlit yfir flæði vörunnar í gegnum framleiðslulínu, flutning og smásölu, þ.m.t. vöru sem er skilað aftur til framleiðanda (1.mynd). Við þá vinnu komu í ljós óþarfa flækjur. Mikil vinna skapast við skil á vörum, með tilheyrandi kostnaði, fyrir utan tjón af því að farga vöru. Ástæður þess að vöru er skilað til framleiðanda eru margvíslegar s.s. gallar á vöru eða umbúðum eða útrunnið geymsluþol. Slæm meðferð á öllum stigum virðiskeðju getur valdið því að umbúðir rofna eða varan skemmist vegna ónógrar kælingar. Einnig getur vara orðið of gömul vegna þess að of mikið er pantað inn eða að nýrri vara er sett fram fyrir eldri í verslun. Þá er algengt að vörum í kælum verslana sé staflað upp á rangan hátt t.a.m. upp fyrir hleðslulínu og fá þannig ekki þá kælingu sem þær þurfa. Þar ræður mestu vanþekking og hugsunarleysi starfsfólks.



1. mynd. Yfirlit yfir einfaldað flæði vöru og upplýsinga frá því að vara verður til hjá framleiðanda og þar til hún er komin í hendur neytanda. Í sumum tilfellum kemst hún aldrei þangað heldur er skilað aftur til framleiðanda eða er fargað.

Rýrnun má skipta í þekkta og óþekkta rýrnun. Þekkt rýrnun er sú rýrnun sem vitað er að á sér stað og unnt er að greina og meta umfang á. Undir þekkta rýrnun falla m.a. förgun vara og hráefnis, rýrnun við vörubreytingar og rýrnun vegna framleiðslu. Bæði verslun og birgjar gera ýmiskonar greiningu á þekktri rýrnun til að koma í veg fyrir og/eða draga úr henni. Rýrnun er mjög mismunandi milli vöruflokka og er breytileg eftir sölustöðum og árstímum. Óþekkt rýrnun er önnur rýrnun sem ekki hefur verið greind en hún getur verið af ýmsum toga. Þekktir eru margir þættir sem geta stuðlað að óþekktri rýrnun. Bæði er um að ræða þætti sem eru „raunveruleg“ rýrnun, s.s. þjófnaður og uppgufun/drip í vörum, og þætti sem eru „kerfislegir“ s.s. óleiðréttur misbrestur í sendingum, ásláttarvillur og röng skráning við framleiðslu og sölu. Verslanir telja að óþekkt rýrnun sé of mikil og vilja gjarnan ná henni niður. Kjötvinnslur eru hinsvegar nokkuð sáttar við hlutfall óþekktar rýrnunar, telja að það skapi of mikla vinnu og kostnað að ná henni meira niður.



2. mynd. Vöruskil, ferli skilavöru frá verslun til birgja. Vara er tekin úr sölu og geymd á lager þar til hún er send til birgja sem metur hvort unnt sé að endurnýta hana eða hvort henni verður fargað. Mikil umsýsla er samfara vöruskilum við flutning, greiningu og greiðslur.

Skil á vöru, sem hefur komið gallalaus til verslunar, aftur til birgja er kerfi sem hefur verið við lýði í sumum verslunum í meira en áratug. Skiptar skoðanir eru á því hvort það eigi rétt á sér eður ei. Eins og staðan er í dag virðist kerfið ekki vera á förum. Mikill óþarfa kostnaður felst í því að skila vörum, sem seljast ekki áður en geymslupól þeirra rennur út, aftur til framleiðenda (2.mynd). Til að draga úr kostnaði við vöruskilin eru tvær megin leiðir færar. Annarsvegar að reyna að koma í veg fyrir að vörur renni út í verslunum og hinsvegar að gera vöruskilakerfið skilvirkara. Ýmislegt má gera til að bæta hvorutveggja, hér að neðan er tekið eitt dæmi um hvort fyrir sig:

- a. Auk þess að bæta nákvæmni pantana, eins og þegar hefur verið rætt, má gera vöruna söluvænlegri fyrir neytendur. Það má t.d. gera með því að setja vöruna á tilboð. Hins vegar eru vissir þröskuldar í veginum fyrir því að lækka verð á vörum þegar þær nálgast lok geymslupóls. Kassakerfin, sem eru í notkun virðast ekki ráða við að selja 2 fyrir 1 tilboð. Með því að breyta kíló- eða stykkjaverði vöru er hægt að selja hana með ákveðnum prósentuafslætti. Það er hinsvegar ekki sami hvati fyrir neytendur að kaupa tvö stykki sem hvort um sig er með 50% afslætti og að kaupa tvö á verði eins. Stundum er hægt að umbreyta vörum í kjötborði en oft bætist við aukinn kostnaður auk þess sem varan er yfirleitt seld á lægra verði. Algengara er að vörur sem eru í eigu verslunar séu settar á tilboð en vörur sem eru í eigu kjötvinnsla.

- b.** Hvort sem vöru er skilað aftur til birgja á grundvelli vöruskilasamnings eða vegna framleiðslugalla má gera ýmislegt til að draga úr kostnaði við skilin. Til að mynda má spara/flýta fyrir vinnu við skráningu á skilum. Það væri t.d. hægt að setja skilavöru í kassa sem á væri strikamerki er innihéldi upplýsingar um magn vöru, hvaða vörutegundir, af hverju skilað o.s.frv. Við móttöku væri þá hægt að skanna strikamerkið og tékka við í tölvu. Slíkt fyrirkomulag myndi spara mikinn tíma og tvíverknað.

Mikill ávinningur væri í því að draga úr vöruskilum, hvernig sem það er gert. Í dag er kostnaður við vöruskil reiknaður inn í vöruverð (oft 2-3%). Ef hægt er að draga mælanlega úr þeim myndast forsendur fyrir lækkun vöruverðs til neytenda.

Nánari upplýsingar má sjá í skýrslu: Umbætur í virðiskeðju matvæla. Kortlagning á ferli vöru og vörustýringu.

3.2 Þróun upplýsingakerfis fyrir framleiðslu- og birgðastýringu í kjötvinnslu og smásölu

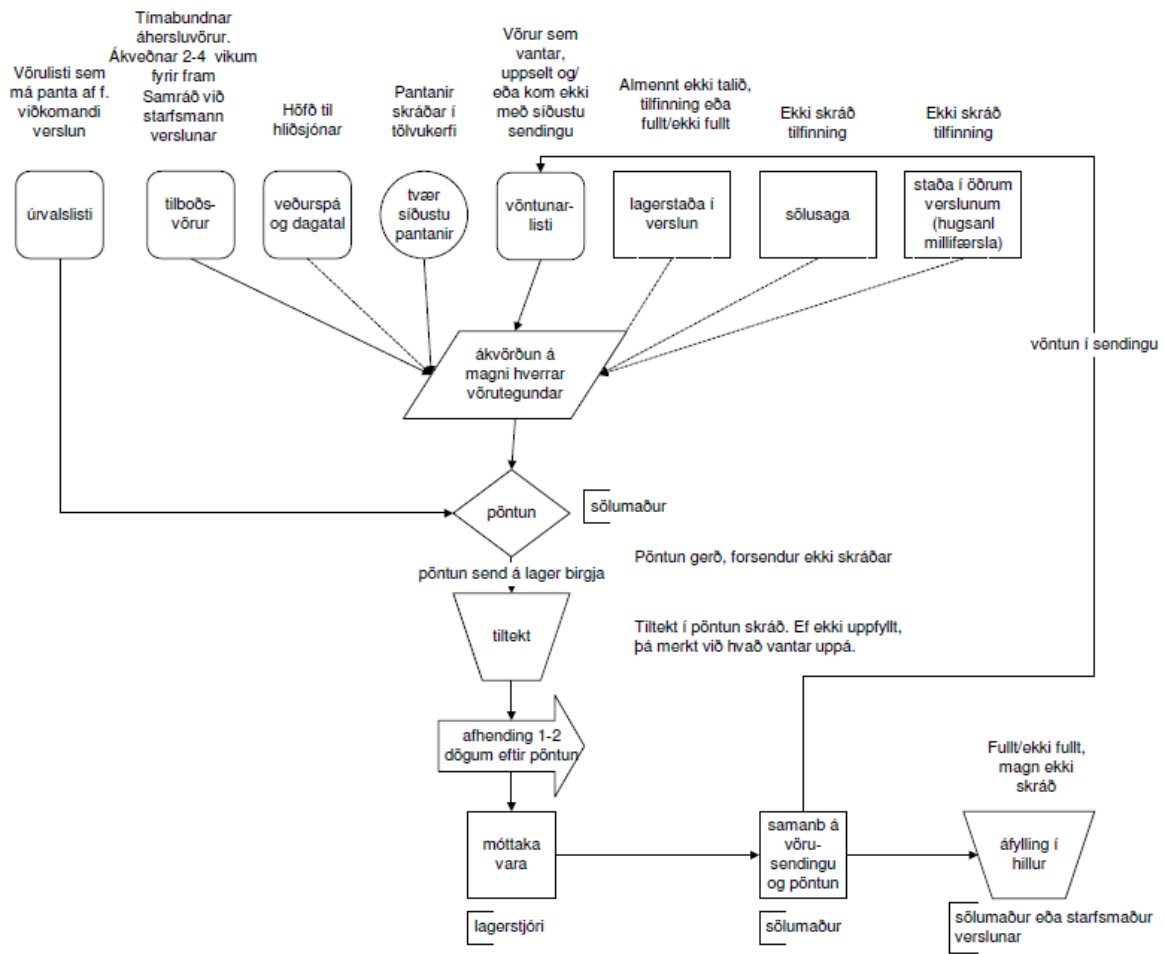
Of mikil eða röng framleiðsla og umframbirgðir voru greind sem ein megin orsök sóunar. Áhersla verkefnisins fólst því í að bæta frammistöðu framleiðslu- og birgðastýringar. Með því verður einnig dregið úr birgðavöntun og kröfur neytenda þannig betur uppfylltar og það hefur áhrif á verslun jafnt sem birgja.

Samstarf fyrirtækja í virðiskeðju, samþáttuð vörustjórnun (e. Collaborative planning), ásamt þróuðum spáaðferðum og birgðastýringaraðferðum, er vel þekkt leið innan vörustjórnunarfræða til að ná fram sparnaði og auknum afköstum í virðis- og aðfangakeðjum (Stadtler og Kilger, 2005). Fræðin eru viðurkennd og til eru mörg dæmi um árangursríka hagnýtingu á þeim (Womack and Jones, 2003). Það er almennt viðurkennt að samstarf ólíkra fyrirtækja í virðiskeðjunni getur einnig verið skilvirk leið til að draga úr kostnaði (Marzian et al., 2002) og soun á viðkæmum vörum eins og matvælum.

Greiningin sýndi að fyrirtækin í aðfangakeðjunni, framleiðendur og smásalar, deildu ekki upplýsingum eða störfuðu á annan hátt saman með það markmiði að bæta stýringu í allri keðjunni. Ein megin ástæðan var skortur á trausti en ekki síður skortur á einföldum aðferðum og tækjum til að styðja samstarfið.

Kjötframleiðendurnir voru í vandræðum með að áætla eftirspurn eftir söluvörum og skipuleggja framleiðsluna m.t.t. eftirspurnar. Framleiðendurnir áttu því í vandræðum með bæði umframbirgðir og vöruskort. Umframbirgðir eru sérstaklega slæmar vegna stutts geymslupóls flestra kældra kjötvara. Auk þess áttu framleiðendur í vandræðum með birgðir mismunandi hráefna og efnispátta sem þörf var á í framleiðslunni sem dró úr viðbragðstíma þeirra ef óvæntar breytingar urðu á eftirspurn.

Pantanir í verslanir eru ónákvæmar vegna breytilegrar sölu, skorts á yfirsýn og þekkingarleysi (3.mynd). Kröfur um vöruúrval, jafnt á smáum og stórum stöðum, sem og fjöldi verslana gera það að verkum að oft er pantað umfram þörf er skapar aftur mikla rýrnun. Birgðastýring er víða háð reynslu og innsæi sölumanna og verslunarstjóra. Mannabreytingar í þessum störfum geta því haft mikil neikvæð áhrif á rýrnun. Því getur verið afar mikilvægt að nota upplýsingatækni til að hafa betri yfirsýn yfir birgðastöðu og stýra innkaupum með rafrænum hætti. Mat, byggt á nákvæmum upplýsingum á birgðastöðu (bæði hjá framleiðanda og verslun), sölusögu og öðrum haldbærum gögnum gerir allan rökstuðning fyrir pöntunum skýrari og skapar auknar forsendur til að draga úr slíkri soun.



3.mynd. Ferli pöntunar m.v. núverandi stöðu. Sölumaður birgja notar ýmsar upplýsingar til að meta hversu mikið hann á að panta af ákveðnum vörum í tiltekna verslun. Pöntun byggist á tilfinningu/reynslu sölumanns með hliðsjón af þessum upplýsingum. Nokkrum dögum eftir pöntun kemur sendingin inn á lager verslunar og er raðað í söluhillur eða –kæla.

Mikið af upplýsingum er til í framleiðslu-, sölu- og birgðakerfum verslana og birgja en þær eru misaðgengilegar. Eins og kerfin eru byggð upp í dag er ekki unnt að sjá lager verslunar fyrir en búið er að bóka hann (getur liðið einhver tími frá móttöku á lager). Þeir birgjar, sem eru með EDI-samskipti, eiga að geta fengið upplýsingar um bókanir samdægurs frá smásölu, aðrir fá þær innan nokkurra vikna. Bókanirnar gefa til kynna hvað fer inn og út úr versluninni. Mismunurinn er „lagerinn“. „Lagerinn“ er misjafnlega réttur eftir því hve góð stjórnun er á óþektri rýrnun og skráning á þektri rýrnun.

Ef vel á að vera þarf allur lager að vera skráður „up to date“ og sala „up to date“ til að upplýsingarnar nýtist við framleiðslu- og sölustýringu. Þessar upplýsingar eru líklega til í dag en starfsfólkið er svo önnur kafið að það gefur sér ekki tíma til að skoða gögnin. Gögnin þurfa að vera aðgengilegri þannig að ekki kosti mikla fyrirhöfn að ná í þau og skoða þau. Menn skiptast heilmikið á upplýsingum á milli verslunar og framleiðanda en það væri hægt

að gera mun betur. Best væri að birgða- og sölugögnin lægju á miðlægum gagnagrunni þar sem hver og einn birgir gæti náð í upplýsingar um sínar vörur.

Í verkefninu var unnið með þrjár lausnir til að bæta yfirsýn og ákvarðanatöku í virðiskeðjunni; með áherslu á framleiðendur, með áherslu á smásala og miðlun upplýsinga.

Aðstoð til ákvörðunar fyrir framleiðendur

Upplýsingatækni í kjötiðnaðinum hefur aukist á undanförunum árum. Öll stærri fyrirtæki hafa innleitt ERP kerfi (Enterprise Resource Planning)¹ en þróuð upplýsingakerfi til ákvarðanatöku eru enn sjaldgæf og stjórnendur vinna mest með gögn og útreikninga sem eru byggð á heimagerðum lausnum í töflureikniforritum. Til þess bæta úr þessu var þróað upplýsingakerfi sem var byggt á eldra kerfi, AGR Inventory Optimiser (AIO) sem var upprunalega þróað fyrir smásala. AIO er birgðastýringarkerfi og stuðningskerfi til að bæta ákvarðanatöku sem hefur það að markmiði að lágmarka birgðakostnað og –vöntun.

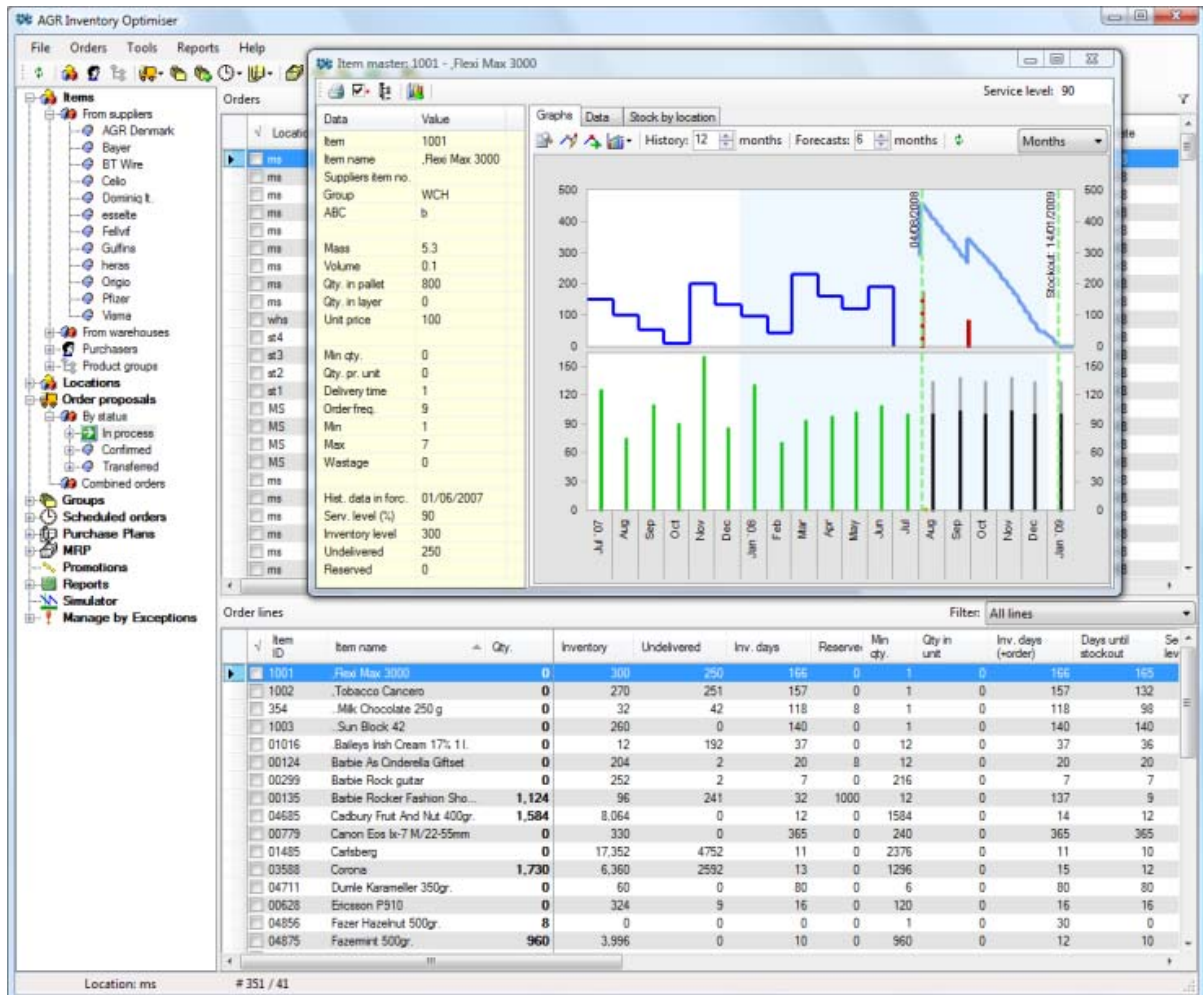
Kröfur markaðarins þýða að vinnslustjóri þarf hráefni sem er auðvelt að vinna, í réttu magni og á réttum tíma m.t.t. eftirspurnar. Í flestum tilfellum er hráefnisframboð takmarkað og ekki hægt að aðlaga það með mjög stuttum fyrirvara. Framleiðslustjóri býr til framleiðsluáætlun fyrir hverja viku og uppfærir áætlunina ef þörf er á s.s. fyrir vörur sem eru oft framleiddar eða ef einhverjar forsendur breytast. Stjórnendur hvernar vinnslulínu nota síðan framleiðsluáætlunina sem e.k. lista af verkefnum sem þarf að ljúka í ákveðinni forgangsroð. Á 4.mynd má sjá skjámynd af notendaviðmóti kerfisins.

Þegar búið var að innleiða grunnhluta kerfisins var ljóst að gera þurfti nokkrar breytingar til þess að kerfið myndi nýtast. Meðal annars þurfti að gera breytingar á spávirgni kerfisins til þess að aðlaga spáaðferðirnar að styttra tímabili. Einnig þurfti að skilgreina hvernig litið yrði á eftirspurn. Í stað þess að sölutölur knýi áfram spárnar eins og yfirleitt er reyndin í smásölu og heildsölu er það notkun á vörunni sem byggir upp sölutölur og þar af leiðandi er spá um eftirspurn spá um notkun.

Í ljós kom að kerfið hefur reynst ágætlega í heildina séð. Kerfið gerir sjálfvirkar tillögur að framleiðsluáætlun fyrir hverja viku sem er byggð á yfirstandandi birgðastöðu og eftirspurnarspám. Kerfið tekur einnig mið af geymslupoli varanna og framleiðsludagsetningum þeirra birgða sem til eru. Kerfið býður upp á notendavænt viðmót fyrir framleiðslustjóran til að fara yfir framleiðslutillögur og nýta eigin sérþekkingu til að bæta niðurstöðuna.

Nánari upplýsingar má sjá í skýrslu: Notkun sjálfvirkra aðferða við framleiðslustýringu.

¹ ERP- kerfi. Tölvukerfi notað til að stýra innri og ytri auðlinum s.s. áþreifanlegum eignum, fjármagni, hráefnum og mannafla. Tilgangur þess er að auðvelda flæði upplýsinga milli rekstrareininga innan fyrirtækis og stýra tengingum við ytri hagsmunaaðila.

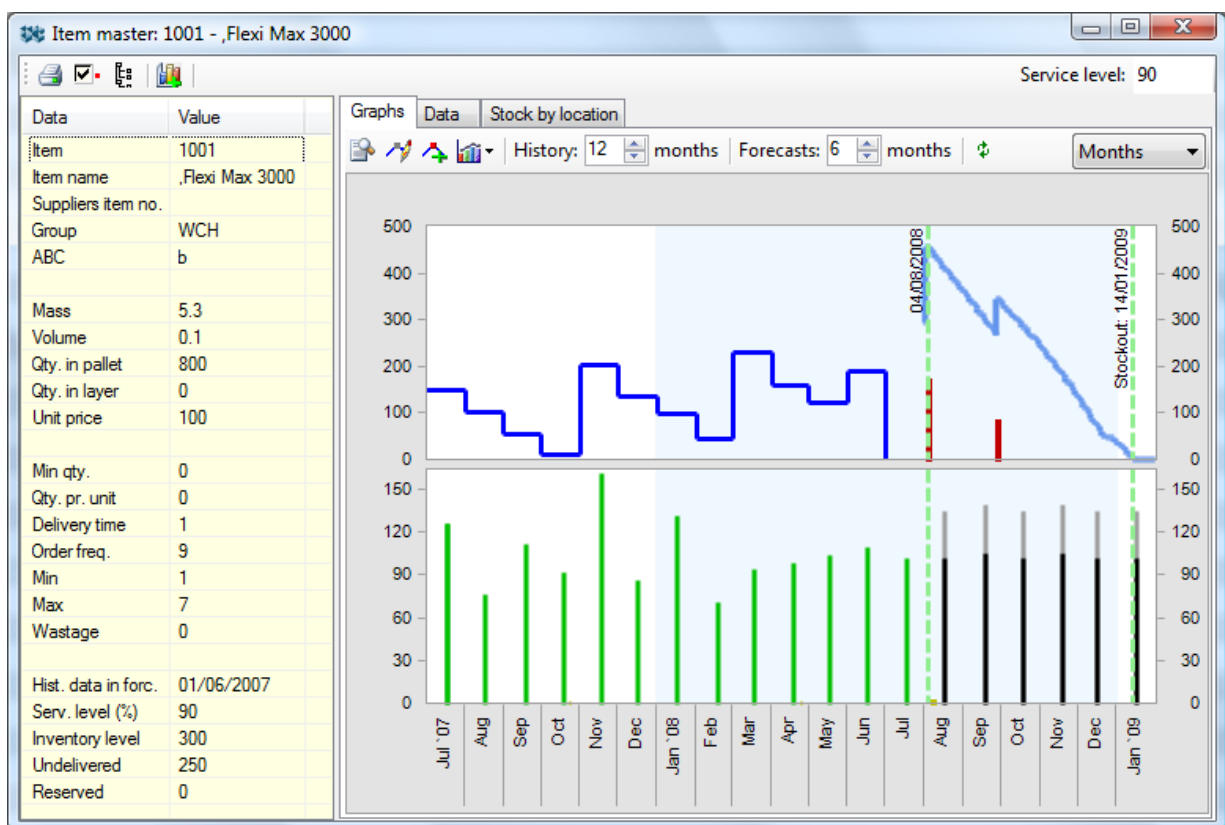


4.mynd. Myndin sýnir notendaviðmót þegar framleiðsluuppástungur eru skoðaðar.

Aðstoð til ákvörðunar fyrir smásala

Við greiningu á starfsemi smásala komu í ljós svipuð birgðastýringarvandamál og hjá framleiðslufyrirtækjunum. Smásalarnir áttu í erfiðleikum með að meta eftirspurn sem leiddi til þess að vandamál komu upp við bæði birgðasöfnun og –skort. Umframbirgðirnar eru sérstaklega slæmar vegna stutts geymsluþols margra kjötvara sem leiðir til þess að of mikið af vöru rennur út áður en hún selst. Upphafleg lausn fólst því í að útfæra svipað kerfi til að aðstoða við ákvarðanatöku og var gert fyrir framleiðendur. Megin munurinn fólst í því að smásalinn notar kerfið til að gera pantanir til birgja (framleiðanda) en framleiðandinn notar það til að gera framleiðsluáætlanir. Eins og áður gefur kerfið sjálfvirkt mat á eftirspurn og sjálfvirka útreikninga á spám um pantanir sem innkaupastjórinn metur og staðfestir (5.mynd).

Til þess að meta hagræðingarmöguleika af því að taka í notkun sjálfvirkar aðferðir til þess að stýra birgðum inn í verslanir var ákveðið að framkvæma samanburð á raunverulegum innkaupum (pöntunum) á 15 völdum vörunúmerum og tillögum innkaupalíkans sem kaupir eftir sjálfvirkum innkaupatillögum sem byggja á söluspám. Ef birgðastaða er þekkt er hægt að ákvarða pöntunarmagn út frá söluspám og reiknuðum öryggisbirgðum út frá sölusögu. Niðurstöður voru þær að líkanið kom með innkaupatillögum sem skiluðu rúmlega 27% lægri meðal birgðastöðu heldur en raunveruleg innkaup og á sama tíma varð 7% fækkun birgðapóta. Töluverð áskorun fólst í því að halda birgðum réttum en hægt er að útfæra kerfið þannig að það leiðrétti fyrir mörgum þeim villum sem upp koma t.a.m. vegna breytinga í sölusamningum o.þ.h.. Tilraunin gefur vísbendingar um að hægt sé að halda birgðastöðu í verslunum með ásættanlegri nákvæmni. Sé það gert er hægt að lækka meðalbirgðaverðmæti kjötvara (20 m.kr) í einni meðalstórri verslun um 27% sem gefur árlegan sparnað upp á u.þ.b. 1.4 milljón króna sem dreifist niður á framleiðanda, smásala og neytenda. Auk þess mun innleiðing sjálfvirkra innkaupaáðferða hafa í för með sér vinnusparnað við gerð innkaupatillagna og ýmsan annan ávinning á borð við aukið afhendingarhlutfall, vitundarvakningu starfsmanna á mikilvægi þess að standa vel að birgðamállum, betri söluspár og bættu nýtingu á geymsluplássi.



5.mynd. Vöruskjal með upplýsingar um vöru og myndræna lýsingu á sögulegum gögnum og áætlaða sölu. Innkaupastjóri getur séð þróun birgða, eldri sölutölur, söluspár, óafhentar pantanir og áætlaðar birgðir.

Nánari upplýsingar í skýrslum: Sjálfvirk innkaup í verslun og Útreikningar og utanumhald á rauntíma birgðastöðu ferskra matvæla í verslunum.

Miðlun upplýsinga og samþáttuð vörustjórnun

Eins og áður var nefnt geta aðferðir samþáttaðrar vörustjórnunar hjálpað við að draga úr birgðamagni og aukið skilvirkni aðfangakeðjunnar (Stadtler og Kilger, 2005). Í aðfangakeðju kjötvara getur verið hagstætt að miðla upplýsingum um sölu og birgðir innan keðjunnar. Breytileiki í eftirspurn eykst eftir því sem að framar kemur í aðfangakeðjunni, lengra frá neytandanum, og litlar breytingar í eftirspurn neytenda geta því leitt til mikils fráviks í pöntunum sem eru gerðar framarlega í keðjunni. Að lokum getur kerfið rokkað til í stórum sveiflum er hvert fyrirtæki í aðfangakeðjunni reynir að leysa vandamálið út frá eigin sjónarhóli (Boute ofl., 2006). Þetta fyrirbæri kallast „svipuáhrif“ (e. bullwip effect) og hefur sést þvert á flestan iðnað (Lee ofl., 1997a,b). „Svipuáhrifin“ mátti augljóslega sjá í þeirri aðfangakeðju kjötvara sem var skoðuð í þessu verkefni. Í því markmiði að fjarlægja „svipuáhrifin“ var AIO stuðningskerfið notað sem grunnur fyrir miðlun upplýsinga og þær auka upplýsingar sem það býður upp á nýttar til áætlanagerðar. Þar sem kerfið hafði verið útfært bæði fyrir smásala og framleiðendur var það nokkuð einfalt val.

The screenshot shows the 'Promotion planner' window in the AGR Inventory Optimiser software. The interface includes a menu bar (File, Orders, Tools, Reports, Help), a toolbar, and a left-hand navigation pane with categories like Items, Locations, Groups, and Reports. The main area displays a table of promotions for 'Winnall Warehouse' from 21/07/2008 to 21/09/2008, filtered by 'Spirits&Wines'. The table has columns for Item, Type, and weeks 30 through 37. Each item row is followed by a 'Total' row. The 'Total' row for 'Harveys Bristol Cream' shows a total of 1898 units.

Item	Type	Week 30	Week 31	Week 32	Week 33	Week 34	Week 35	Week 36	Week 37
04028	Baseline	88			84	162	60	19	1898
Harveys Bristol Cream	Promotion				84	162	60	19	1898
05096	Baseline	19			96	3	1	1	1
Bacardi Carta Blanca	Promotion				96	3	1	1	1
	Total	19			96	3	1	1	1
05221	Baseline	17			12	12	84	88	8
Southern Comfort	Promotion				12	12	84	88	8
	Total	17			12	12	84	88	8
05259	Baseline	2			2	2	2		
Hot nSweet	Promotion				2	2	2		
	Total	2			2	2	2		
05545	Baseline	16			131	3	25	35	123
Chivas Regal	Promotion				131	3	25	35	123
	Total	16			131	3	25	35	123
05546	Baseline	17			136	4	20	32	124
Tommasi Amarone della Val...	Promotion				136	4	20	32	124
	Total	17			136	4	20	32	124
05547	Baseline	14			63	3		1	2
Montana Marlborough Sauv...	Promotion				63	3		1	2
	Total	14			63	3		1	2
05548	Baseline	46			43	47	34	37	32
Marques de Aienzo Crianza	Promotion				43	47	34	37	32
	Total	46			43	47	34	37	32

6. mynd. Dæmi um skýrslu sem er búin til í kerfinu. Hérna sýnir hún hlutfallslega dreifingu milli birgja þeirra vara sem eiga á hættu að klárast áður en von er á næstu sendingu.

Hugmyndin felst í að deila upplýsingum um birgðastöðu og sölu innan aðfangakeðjunnar. Upplýsingum um birgðastöðu er annarsvegar miðlað milli einstakra verslana smásalans og hinsvegar milli smásala og framleiðanda. Ef ákveðin verslun er með of miklar birgðir en önnur með of litlar af sömu vöru getur verið hagstætt að endurdreifa birgðunum jafnar milli verslananna og þannig koma í veg fyrir að birgðirnar renni út og draga úr líkum á vöntunum (6.mynd). Framleiðandinn getur einnig dregið úr sínum birgðum og stytt afgreiðslutíma sinna vara með því að nota upplýsingar um rauntíma sölu og birgðir frá verslunum smásalans. Með því að fá upplýsingar um sölu í verslunum t.a.m. upplýsingar um frávík milli raunsölu og söluspár og óvenjulegar söluhreyfingar eða dreifingu sölu, getur framleiðandi brugðist fyrir við en áður.

Í stað núverandi fyrirkomulags vöruflæðis þar sem sölumenn birgja heimsækja verslanirnar og stýra birgðamagni í þeim handvirkt (skilaréttur í sumum tilvikum) voru skoðaðar tvær leiðir til að stýra því á skilvirkari hátt með hjálp framangreindra aðferða. Sjálfvirk birgðastýring í verslun yrði framkvæmd af annars vegar (1) verslun og hinsvegar af (2) framleiðenda. (1) Verslun haldi utan um birgðastöðu og verslunarstjóri nýti spár og kerfisbundnar aðferðir til innkaupa – verslunin á óseldar vörur. Hin útfærslan er að (2) framleiðandi haldi utan um birgðastöðu og hann nýti sér spár og kerfisbundnar aðferðir til innkaupa (og notar gögnin einnig í sinni framleiðslustýringu) – framleiðandinn á óseldar vörur.

Allar útfærslurnar hafa sína kosti og galla. Í töflum 1-3 má sjá mat verslunar- og framleiðslustjóra á þessum mismunandi útfærslum:

Tafla 1. Núverandi útfærsla.

Kostir	Gallar
Sölumenn fylgja eftir vörunni, m.t.t.dagsstimpla og fylla í hillur	Ábyrgð verslunar er takmörkuð
Sölumenn gera pantanir, sölumenn hafa oft meiri þekkingu á vörunni en starfsmenn í búð, þekkja betur pöntunareiningu, líftíma vöru o.s.frv.	Verðmætum er sóað umfram nauðsyn
Mikil yfirsýn og tilfinning fyrir vöruflæði/ veltuhraða Ábyrgð á að vörur séu í hillum hjá framleiðenda	Pöntunarmagn er stundum frjálst út af skilarétti Framleiðendur þekkja ekki hvað er í gangi hjá öðrum framleiðendum,t.d. ef annar aðili er með tilboð. Hillur tæmast án þess að fyllt sé á,engin viðvörun
Stjórnun vöruflæðis vegna rýrnunar hjá framleiðenda þar sem sölumaður hefur þekkingu á því hvaða vörur seljast í hverri einustu búð	Mikill kostnaður að senda sölumenn í allar verslanir til að fylgja eftir vörunni
Tíðar heimsóknir í stærstu verslanir	Heimsóknafjöldi takmarkaður Hár sölukostnaður og aðeins hagkvæmt að heimsækja stærstu verslanir Fáar heimsóknir í minni verslanir, þar eru vandamálin mest

Tafla 2. Sjálfvirk birgðastýring framkvæmd af smásala.

Kostir	Gallar
Ábyrgðin liggur hjá eiganda vörunnar eins og eðlilegast er	Aukin vinna og kostnaður hjá starfsfólki verslana að halda birgðastöðu réttari, þarf að fjölga talningum og almennt að skrá meira og betur en gert er í dag
Verslunin á að þekkja kauphegðun sinna kúnna best og því ættu innkaupin að verða réttari	Söluátök geta skekkt stýringuna
Fækkar ferðum sölumanna til verslana, sem á að leiða til sparnaðar hjá framleiðanda Nýting sölumanna betri	Starfsfólk verslana vantar kunnáttu í vörustjórnun
Sjálfvirk birgðastýring á að leiða af sér minni rýrnun og færri vöru vöntunum	Vörur fá ekki þær framstillingar sem þær þurfa, bíða á baklagerum
Ábyrgð á rýrnun hjá söluaðila	
Hugsanlega hagkvæmari innkaup fyrir neytendur, með þeim hætti að vörur sem eiga lítinn líftíma eftir eru oftar á tilboði	
Rétt magn til í hillum Vöruvöntun í hillum lágmarkuð	
Lægri birgðahaldskostnaður	

Tafla 3. Sjálfvirk birgðastýring framkvæmd af framleiðanda.

Kostir	Gallar
Ef framleiðandi er með birgðastöðu og sölusögu getur hann fækkað ferðum sölumanna og minnkað kostnað þar	Ábyrgð verslunar er takmörkuð
Framleiðandi á að geta gert betri spár ef hann er með birgðastöðu og sölusöguna í kerfunum hjá sér, sem á að leiða af sér minni rýrnun og færri vöruvöntunum	Verðmætum er sóað umfram nauðsyn
Áætlanagerð betri og skilvirkari	Pöntunarmagn er stundum frjálstlegt út af skilarétti
Rétt magn til í hillum Vöruvöntun í hillum lágmarkuð	Framleiðendur þekkja ekki hvað er í gangi hjá öðrum framleiðendum, t.d. ef annar aðili er með tilboð
Nýting sölumanna betri	Ef sölumenn koma sjaldnar í verslanir, þurfa verslanir að fylgja eftir vörunum, gæti leitt til aukinnar rýrnunar
Hugsanlega hagkvæmari innkaup fyrir neytendur, með þeim hætti að vörur sem eiga lítinn líftíma eftir eru oftar á tilboði	Hugsanlega ásókn í að setja of mikið í hillur
Lægri birgðahaldskostnaður	

Nánari upplýsingar í skýrslu: Samskipti í vöruflæðinu og leiðir til hagræðingar.

Aðrar lausnir

Á næstu árum munu að öllum líkindum koma til sögunnar fleiri tæknilegar lausnir til að auðvelda birgðahald og pantanir. Það er t.d. orðið mögulegt að skanna fjölda eininga í hillu inn í hillumiðann. Þegar tiltekinn fjöldi af vöru er síðan farinn út í gegn um sölukassa getur kassinn sent út pöntun. Slík lausn er almennt ekki komin í notkun en það stýttist í það.

Þá er von á innleiðingu nýrra strikamerkja, *Databar strikamerkja*, innan fárra ára sem geta innihaldið fleiri upplýsingar en hægt er með núverandi strikamerkjum. Þau eru mjög hentug fyrir ferska matvöru eins og kjöt og grænmeti og að miklu leyti gerð með slíkar vörur í huga. Umframupplýsingar um t.a.m. lotu, aldur, þyngd, verð ofl. munu m.a. geta nýst við að fá yfirsýn yfir hvaða vörur eru til á lager og hvenær síðasti söludagur þeirra er, hverjar hafa verið seldar, hverjar sendar til baka og þá hvenær. Þá á að vera hægt að sjá til þess að kassakerfi verslunar skrái tiltekinn afslátt af vörum sem eru að nálgast síðasta söludag eða einhver viðvörun komi fram um að varan sé komin fram yfir síðasta söludag.

Annað dæmi um notagildi Databar strikamerkja er að framleiðandi getur látið koma fram í strikamerkinu framleiðslulotu hvorrar vöru og þannig er auðveldara að rekja vöruna gegnum framleiðsluferlið. Fram til þessa hefur rekjanleiki aðallega beinst að því að geta rakið hvar í virðiskeðjunni galli hefur komið fram. En með Databar strikamerkjum verður hagnýtingagildið víðara. Þannig geta neytendur séð frá hvaða býli varan kemur og hvenær grænmetið var tekið upp eða dýrinu slátrað.

Auk framangreinds má nefna að minni hættu á að vera á því að afgreiðslufólk skrái tiltekna tegund ávaxta eða grænmetis ranglega í kassakerfið, eins og stundum gerist með framandi ávexti, því auðvelt verður fyrir framleiðendur að merkja hvern ávöxt eða grænmeti fyrir sig. Databar strikamerkin eru mun minni en hefðbundin strikamerki þó svo að jafn auðvelt sé að lesa af þeim með skanna í afgreiðsluborði.

Ljóst er að nýir sölukassar (vélbúnaðurinn) munu geta lesið af þessum strikamerkjum, það þarf hinsvegar að setja nýjan hugbúnað í kassana. Verið er að kanna möguleikana á að nota bæði núverandi og tilvonandi strikamerki samhliða. Best væri að sölukassar gætu lesið af báðum tegundum strikamerkja og dregið út úr þeim allar þær upplýsingar sem hvor tegundin um sig inniheldur og sem væru mismiklar. Árið 2010 á að hefjast tilraunaverkefni með notkun Databar strikamerkja og mun það standa til 2014.

Um nokkurra ára skeið hafa staðið yfir tilraunir á örmerkingum á vörum. Tæknin, sem nefnist *Radio Frequency Identification* (RFID) þykir hafa mikla yfirburði yfir þau upplýsingakerfi sem fyrir eru en er enn of dýr til að hægt sé að taka hana í almenna notkun. Þó eykst notkun örmerkinga hröðum skrefum. Meðal annars hefur verslunarkeðjan Wal-Mart í Bandaríkjunum gert kröfu til sinna birgja um að bretti og kassar verði örmerktir fyrir vöruhús fyrirtækisins. Einnig hefur framleiðandinn Gillette gert átak í að minnka rýrnun í öllum sínum ferlum og horfir til örmerkjataækninnar sem aðferðar í því. Á undanförmum árum hafa íslensk fiskvinnsluhús prófað notkun örmerkja á fiskikörum. Þá má nefna StePac sem hefur þróað RFID búnað sem kallast Xsense sem á að auka skilvirkni virðiskeðjunnar. Xsense býður upp á gæðaeftirlit í rauntíma þar sem hægt er að fylgjast með gæðum vörunnar bæði á meðan á flutningi stendur og geymslu (StePac, 2010).

Nánari upplýsingar í skýrslu: Virðiskeðja ferskra matvæla á Íslandi og í nágrennalöndunum.

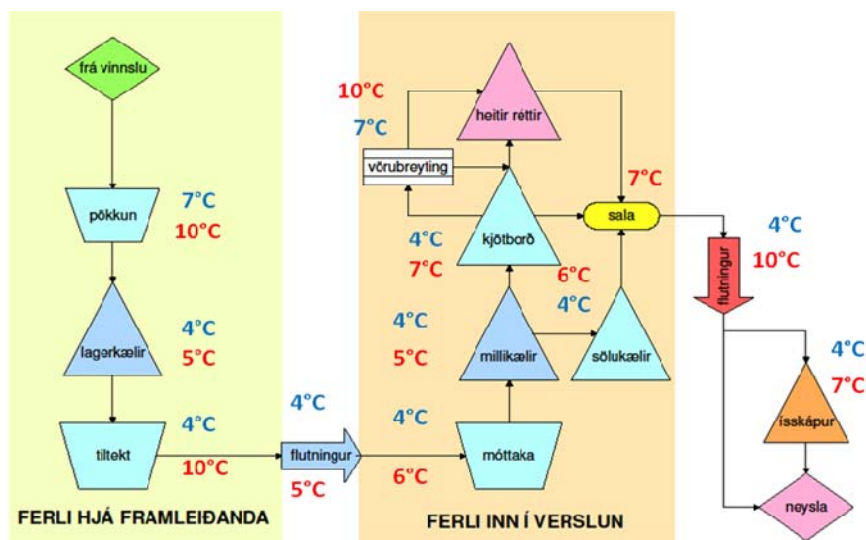
3.3 Leiðbeiningar um bættu meðhöndlun

Þekking og vönduð meðferð á matvælum, á öllum stigum virðiskeðjunnar, gegnir lykilhlutverki við að draga úr rýrnun.

Í verkefninu kom fram að mikið skortir á vörubekkingu hjá mörgum starfsmönnum sem koma að meðhöndlun og umsýslu matvæla, t.a.m. hjá sölumönnum og þeim sem taka á móti vöru í verslunum. Þá kom í ljós að ábyrgðarskipting er ekki nógu skýr og nýir starfsmenn vita ekki alltaf hvar þeir eiga að leita ráðgjafar.

Rétt kæling, meðferð og hreinlæti á öllum stigum framleiðslu, flutninga og geymslu skiptir meginmáli til að viðhalda vörugæðum kældra matvæla. Þegar um er að ræða kældar kjötvörur þarf að leggja mikla áherslu á rétta hitastigsstýringu á öllum stigum framleiðslu, flutninga og geymslu. Því var ákveðið að leggja sérstaka áherslu á bætt verklag til að tryggja rétta hitastigsstýringu.

Rétt hitastigsstýring getur verið snúin. Sem dæmi má nefna að samkvæmt reglugerð nr 461/2003 (Landbúnaðarráðuneytið, 2003) má hitastig í fersku kjöti ekki fara yfir 7°C við úrbeiningu, skurð og pökkun og ekki hærra en 4°C við geymslu og raunar alla leið til neytandans. Hins vegar má hitastig í vinnslusölum þar sem verið er að vinna kjöt ekki vera lægra en 12°C vegna vinnuverndarsjónarmiða. Því getur verið erfitt að koma í veg fyrir að varan hitni upp fyrir 7 gráðurnar þar sem umhverfishitinn verður að vera svo hár (7.mynd).



7.mynd. Einfaldað ferli kældrar kjötvöru frá því að hún verður til hjá framleiðanda og þar til að hún kemst í hendur neytenda. Bláu tölurnar gefa til kynna hámarkshitastig skv. reglugerð, þær rauðu eru byggðar á reynslutölum.

Mælingar á hitastigsferli frá framleiðanda til verslunar, sem og í verslun, sýndu að hitastig var of hátt í mörgum tilfellum. Brotalamir mátti sjá í öllum skrefum, vörur mældust of heitar þegar þær fóru af stað, þær hitnuðu við flutning og fóru jafnvel í gegnum hitasveiflur, við afhendingu voru þær ekki alltaf settar beint í kæli og svo mældust kælar ekki alltaf með rétt hitastig (8.mynd). Algengt var að hitastig vöru færi upp fyrir 4°C þrátt fyrir að þeir sem framleiða og selja vörurnar hafi talið að kælikeðjan sé órofin. Þessar niðurstöður voru í samræmi við eftirlitskannanir sem gerðar hafa verið hérlandis (UST, 2006; UST 2007). Mikilvægt er að lagfæra slíkt.

Nokkrar gráður til eða frá geta skipt sköpum m.t.t. geymsluþols og þar með söluhæfni vörunnar. Hækkun hitastigs um 1-2°C frá viðmiðunarhitastigi getur skert geymsluþol talsvert (Gill & Jones; 1992), samsvarandi lækkun getur að sama skapi opnað möguleika á lengingu þess og þar með stuðlað að minni rýrnun. Erlendar rannsóknir hafa t.a.m. sýnt að hægt er að lengja geymsluþol kjötvara um allt að 30% með því að lækka geymsluhitastig úr 4°C í 1°C og allt að 60% með því að geyma þær niður undir frostmarki eða við -1,5% (Gill, 1996). Með samstilltu átaki og árvekni allra sem koma að meðhöndlun má því ná betri gæðum og lengra geymsluþoli.

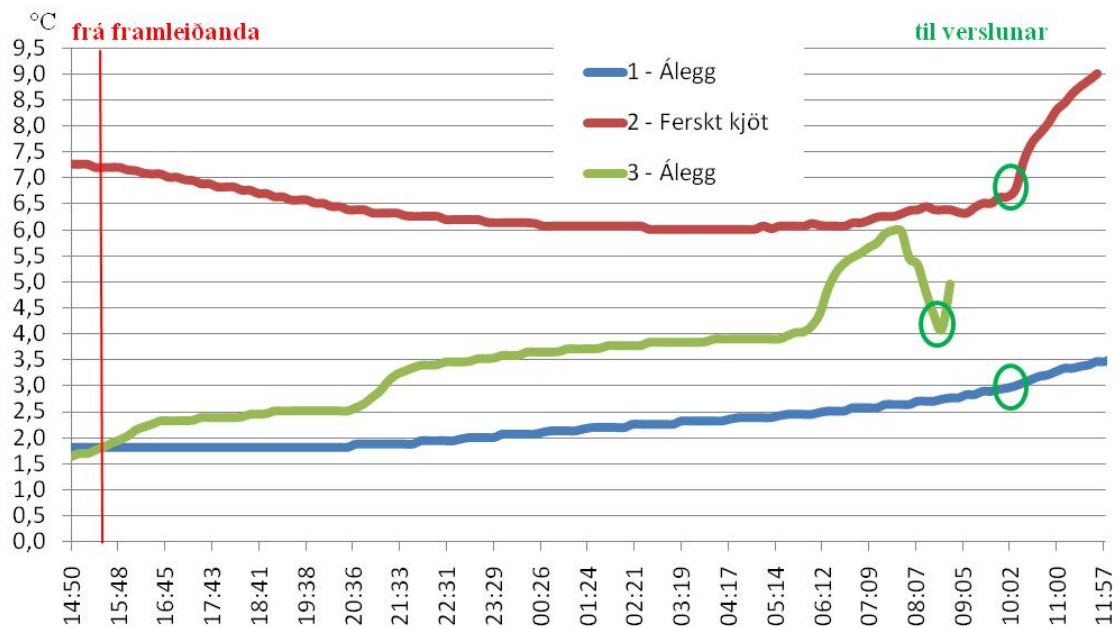
Tillögur að verklýsingum til að tryggja órofinn kæliferyl kældra kjötvara voru settar fram. Þær eru byggðar á kröfum sem settar eru af reglugerðum, opinberum leiðbeiningum og niðurstöðum rannsókna

Nánari upplýsingar í skýrslum: Umbætur í virðiskeðju matvæla. Áhrif kælikeðjunnar á rýrnun kjöts og Tillaga að verklýsingum fyrir kælikeðju kjötvara.

Skilvirkni gæðakerfa bæði hjá verslunum og framleiðendum má bæta og einnig skilning og hlutverk starfsmanna á einstökum þáttum þess. Með því að gera skipurit yfir hlutverk og ábyrgð starfsmanna sýnileg og starfslýsingar (og/eða verklýsingar) skýrari vita starfsmenn betur hvar þeir eiga leita aðstoðar og hversu mikilvægu hlutverki þeir gegna sem aftur ætti að leiða til aukinnar ábyrgðartilfinningar. Fyrirtæki eiga einnig að vera skaðabótaskyld ef misbrestur er á meðferð vörunnar. Slík ákvæði ættu að vera í samningum svo sem að verslun eigi rétt á að hafna vöru sem hefur of hátt hitastig og afnám skilaréttar ef kælar hafa ekki rétt hitastig eða eru ofhlaðnir. Með skýrum viðmiðunarreglum og ábyrgðardreifingu allra er koma að meðferð og flutningi matvæla, ásamt viðbrögðum við frávikum með gæðastýringu og eftirliti, mun agi í virðiskeðjunni verða meiri og þar með gæði matvæla í smásölu á Ísland stórbatna jafnframt því sem sóun verður minni.

Dæmi: Hitastigsferlar

Þó að ólíklegt megi virðast í fyrstu þá getur verið mikill munur á hitastigsferlum vara sem fara á sama tíma með sama flutningabíl frá framleiðanda (sjá 8.mynd). Þar skiptir máli upphaflegt hitastig vörunnar, staðsetning í flutningabíl, umstöflun við flutning ofl. Vara með feril 1 hefur verið kæld ágætlega fyrir flutning, við flutning hækkar hitastig hennar smám saman en er þó ennþá undir öryggisviðmiði (4°C) þegar hún er afhent í verslun. Vara með feril 2 hefur ekki verið kæld nægilega fyrir flutning sem leiðir til þess að hún er of heit allan flutningstímann. Í ferli 3 er vara hinsvegar kæld nægilega fyrir flutning, þar er hinsvegar hitastigssýringu við flutning ábótavant. Varan fylgir í fyrstu svipuðu ferli og vara 1 en verður síðan fyrir miklu hitastökki, líklega vegna umstöflunar í annan bíl. Þar sem hitastig er einn af þeim meginþáttum sem hafa áhrif á stöðugleika kjöts við geymslu, stuðlar slíkt frávik að óþarfa sóun á vörum.



8.mynd. Hitastigsferlar þriggja vara sem fóru samtímis frá framleiðanda en voru fluttar til mismunandi verslana. Rauða línan sýnir brottfarartíma frá framleiðanda og grænu hringirnir komutíma til verslunar.

4. UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR

Í verkefninu komu fram fjölmörg atriði sem framleiðendur og verslun töldu geta haft áhrif til minni rýrnunar í virðiskeðju kældra kjötvara. Þau helstu voru að bæta birgðastjórnun og yfirsýn yfir birgðir og bæta vörumeðhöndlun og þekkingu. Með þessu væri hægt að ná árangri t.a.m. til að greina og átta sig á umfangi rýrnunar, gera réttari pantanir og þar með draga úr vöruskilum.

Framleiðslu- og birgðastýring

Pantanir í verslanir eru ónákvæmar vegna breytilegrar sölu, skorti á yfirsýn og þekkingarleysi. Kröfur um vöruúrval, jafnt á smáum og stórum stöðum, og fjöldi verslana gera það að verkum að oft er pantað umfram þörf er skapar aftur mikla rýrnun. Mat, byggt á nákvæmum upplýsingum á birgðastöðu (bæði hjá framleiðanda og verslun), sölusögu og öðrum haldbærum gögnum, gerir allan rökstuðning fyrir pöntunum skýrari og skapar auknar forsendur til að draga úr slíkri sóun. Miðlun upplýsinga frá smásala til framleiðanda um sölu (s.s. frávik milli raunsölu og söluspár og óvenjulegar söluhreyfingar eða dreifingu sölu) og birgðastöðu í verslunum (s.s. vara við birgðaproti, vara við of miklum birgðum og gefa möguleika á að miðla þeim um keðjuna) getur þar oft skipt sköpum.

Eitt mikilvægasta atriðið sem kom fram við vinnu í þessu verkefni er ekki nýtt, þ.e. mikilvægi þess að hafa aðgengi að nákvæmum og vel samsettum gögnum. Gagnsemi þess að nýta sjálfvirkar aðferðir og spálíkön til að koma á samþættri vörustjórnun og nákvæmum aðferðum við áætlanagerð, birgða- og framleiðslustýringu eru augljós. Til þess að slíkar aðferðir nýtist sem best er mikilvægt að hafa aðgengi að rauntímagögnum yfir birgðamagn og líftíma birgðanna á öllum þrepum aðfangakeðjunnar.

Upplýsingar sem eru geymdar í ERP kerfum geta verið mjög verðmætar ef þær eru notaðar rétt. Flest ERP kerfi nýta hinsvegar ekki upplýsingarnar almennilega til að styðja ákvarðanatöku og það er því mikið svigrúm til umbóta með gagnlegum og skilvirkum stuðningskerfum til ákvarðanatöku, annað hvort sem hluti af ERP kerfunum eða þróað sjálfstætt.

Í verkefninu var þróuð frumgerð að upplýsingakerfi til að bæta framleiðslustýringu og minnka birgðakostnað. Niðurstöður tilrauna sýna að hægt er að nota sjálfvirkar, rafrænar aðferðir til að fylgjast með birgðahaldi í verslun og hjá framleiðendum og til að spá fyrir um innkaup og framleiðslu. Það er því tæknilega ekkert því til fyrirstöðu að miðla nauðsynlegum upplýsingum milli aðila í keðjunni. Með því að nota slíkar rafrænar aðferðir við innkaup má t.a.m. lækka meðalbirgðakostnað um 27% og jafnframt fækka birgðaprotum um 7%.

Í verkefninu voru skoðaðir ýmsir möguleikar á auknu samstarfi í virðiskeðju matvæla með það að markmiði að draga úr óþarfa myndun kostnaðar og auka skilvirkni. Auk gagnasamskipta var kannaður grundvöllur fyrir endurskoðun fyrirkomulags vöruflæðis til að

auka hagræðingu. Í stað núverandi fyrirkomulags þar sem sölumenn heimsækja verslanir og stýra birgðamagninu handvirk voru skoðaðar útfærslur sem fela í sér annars vegar sjálfvirka birgðastýring framkvæmda af verslun og hinsvegar af framleiðanda. Hver útfærsla hefur sína galla og kosti. Mikilvægt er að meta heildstætt hverja útfærslu fyrir virðisdeðjuna í heild. Svo virðist sem svipað ástand ríki í samskiptum verslana og framleiðenda í Svíþjóð og hér á landi. Mikil umræða hefur verið uppi um hver á að eiga vörurnar og hver er ábyrgur á gæðum í flutningakerfinu, framleiðandi (birgir), flutningafyrirtækið eða verslunin og ekki eru komnar niðurstöður í ýmsum álitamálum hvað það varðar. Gagnlegt getur verið að fylgjast með þróun mála þar sem annarsstaðar samhliða því sem unnið er að úrbótum á Íslandi.

Eitt af því sem verið er að rannsaka erlendis varðandi vörustjórnun eru tímasetningar og frestanir á pöntunum (e. postponement). Markmiðið er að laga vöruna eins og hægt er að þörfum neytandans og koma vörunni til hans sem ferskastri, eins fljótt og hægt er og í því formi sem honum hentar best. Þar með er komist hjá því að byggja pantanir algerlega á tilgátum um hver salan verði á einstökum vörum en í þess stað reynt sjá fyrir hverjar þarfirnar eru og pantanirnar sérsniðnar eftir þörfum neytenda. Það er mat vísindamanna að hægt sé að spá fyrir um óskir viðskiptavina matvöruverslana í 60% tilvika en vanti hin 40%. Lykilatriði í þessu er eins og áður náið samstarf og miðlun upplýsinga milli framleiðanda og smásala. Framleiðendur þurfa að geta fylgst með því hvað selst jafnóðum og seljandi og geta hagað framleiðslu sinni í samræmi við neysluhegðunina.

Meðferð vöru

Skilvirk vörustjórnun er hvað mikilvægust fyrir vörur sem hafa stuttan líftíma. Við bætist að sala margra kjötvara getur verið mjög sveiflukennð og háð utanaðkomandi þáttum s.s. veðri. Hver dagur sem hægt er að ná í lengra geymsluþoli kjötvara getur því skipt töluverðu máli. Þekkt er að rétt stjórnun á hitastigi, tíma og meðhöndlun við slátrun, framleiðslu, dreifingu og sölu eru þeir þættir sem mestu máli skipta til að tryggja gæði og geymsluþol á viðkvæmri vöru eins og kjöti.

Geymsluþol vöru er yfirleitt miðað við þær geymsluaðstæður og meðferð sem framleiðandi hefur prófað og mælir með. Frávik frá tilmælum framleiðanda geta leitt til þess að geymsluþol vörunnar skerðist verulega og hún verði jafnvel ósöluhæf er leiðir aftur af sér aukakostnað vegna förgunar og sölutaps – svo ekki sé minnst á hættu á vexti sýkla. Til þess að draga úr slíkri sóun er því mikilvægt að tryggja rétta meðhöndlun og geymslu á vörunum. Þegar kjötvörur eiga í hlut þarf sérstaklega að leggja áherslu á rétta hitastýringu á öllum stigum framleiðslu, flutninga, geymslu og sölu. Margt fleira má nefna s.s. stillingar á tækjum og uppskriftum, umgengni, þrif og meðferð innri og ytri umbúða. Þekking og rétt meðferð á vörunni skiptir þar miklu máli.

Með samstilltu átaki og árvekni allra sem koma að meðhöndlun má ná betri gæðum og lengra geymsluþoli. Hækkun hitastigs um 1-2°C frá viðmiðunarhitastigi getur skert geymsluþol

talsvert, samsvarandi lækkun getur að sama skapi opnað möguleika á lengingu þess og þar með stuðlað að minni rýrnun. Hér á Íslandi kunna menn að álíta að það sé í lagi að kælivörur séu ekki stöðugt í kældu umhverfi, smá skutl í ókældum bíl sé í lagi – það sé svo kalt hérna! En þá gleymist að hús og bílar eru vel heitir hérlendis og meðalhitinn á landinu er langt yfir þeim mörkum sem settar eru fyrir þessar vörur. Það skiptir máli að allir séu vakandi og átti sig á að óvönduð vinnubrögð valda óþarfa sóun - sóun sem á endanum er greidd af okkur öllum, því öll erum við jú neytendur.

Samhliða betri stjórnun á virðiskeðjunni ætti að draga úr óþarfa rýrnun og þar með sóun í henni. Afraksturinn er því ekki eingöngu verulegur fjárhagslegur ávinningur heldur einnig umhverfislegur. Umhverfismál fá sífellt meira vægi innan virðiskeðjunnar, sérstaklega í þéttbýlum samfélögum þar sem vegþungi ökutækja er mikill. Í Bretlandi er til dæmis töluverður áhugi fyrir umhverfisvænni virðiskeðjum og endurspeglast það meðal annars í áhuga dagvöruverslana. Mark & Spencer hefur sem dæmi gert áætlun um flutningskerfi með lestarflutningum til miðlægra vöruhúsa (Addy, 2008). Þá má nefna markvissa umhverfisstefnu flutningafyrirtækja, verslana og framleiðslufyrirtækja, sem felst í því að bílafloði þeirra og flutningatæki valdi sem minnstri mengun.

Að lokum

Aðstandendur verkefnisins telja að niðurstöðurnar sýni, svo ekki verður um villst, að vönduð og öguð vinnubrögð í allri virðiskeðjunni og gott upplýsingaflæði milli birgja og smásala feli í sér geysimikla möguleika til hagræðingar, ekki síst á sviði vörustjórnunar. Þátttakendur í verkefninu hafa nú þegar lagað vinnubrögð að ábendingum í einfaldari málum. Breytt vinnubrögð við vörustjórnun krefjast aðlögunar og eftirfylgni. Skilvirkni gæðakerfa bæði hjá verslunum og framleiðendum má bæta og einnig skilning og hlutverk starfsmanna á einstökum þáttum þess. Mikilvægt er því að láta ekki deigan síga og halda áfram á þeirri braut sem mörkuð var með þessu verkefni.

5. ÞAKKARORÐ

Höfundar þakka Tækniþróunarsjóði fyrir veittan styrk til verkefnisins. Þá er starfsmönnum þeirra fyrirtækja sem tóku þátt í verkefninu þökkun þeirra aðkoma. Þeirra tillögur voru mikils virði og framlag þeirra veitti mikilvæga innsýn í hvernig best er að haga umbótum í virðiskeðju matvæla.

Listi yfir afrakstur verkefnisins, skýrslur, greinar og handrit.

1. **Skýrsla:** Umbætur í virðiskeðju matvæla. Kortlagning á ferli vöru og vörustýringu. Þóra Valsdóttir, Jón Haukur Arnarson, Óli Þór Hilmarsson.
2. **Grein/ Veggspjald:** Umbætur í virðiskeðju matvæla: samstarf kjötvinnslu og smásölu. Fræðaðing landbúnaðarins í ráðstefnurit Fræðaðings landbúnaðarins 2009. Þóra Valsdóttir, Sveinn Margeirsson, Hlynur Stefánsson, Óli Þór Hilmarsson, Jón Haukur Arnarson, Ragnheiður Héðinsdóttir.
3. **Skýrsla:** Umbætur í virðiskeðju matvæla. Áhrif kælikeðjunnar á rýrnun kjöts. Þóra Valsdóttir, Óli Þór Hilmarsson, Jón Haukur Arnarson.
4. **Skýrsla:** Umbætur í virðiskeðju matvæla. Tillaga að verklýsingum fyrir kælikeðju kjötvara. Þóra Valsdóttir, Óli Þór Hilmarsson, Jón Haukur Arnarson.
5. **Skýrsla:** Útreikningar og utanumhald á rauntíma birgðastöðu ferskra matvæla í verslunum-Niðurstöður tilraunar í verslun Nóatúns við Austurveg. Hlynur Stefánsson og Einar Karl Þórhallsson.
6. **Skýrsla:** Sjálfvirk innkaup í verslun - Niðurstöður hermunartilraunar á sjálfvirkum innkaupum í verslun Nóatúns við Austurveg. Einar Karl Þórhallsson og Hlynur Stefánsson.
7. **Skýrsla:** Notkun sjálfvirkra aðferða við framleiðslustýringu - Hugbúnaðarlýsing fyrir notkun hugbúnaðar við framleiðslustýringu. Einar Karl Þórhallsson og Hlynur Stefánsson.
8. **Skýrsla:** Samskipti í vöruflæðinu og leiðir til hagræðingar -Hugmyndir um miðlun gagna og breytt fyrirkomulag vöruflæðis byggt á grunni aukins samstarfs. Hlynur Stefánsson og Einar Karl Þórhallsson.
9. **Skýrsla:** Virðiskeðja ferskra matvæla á Íslandi og í nágrennalöndunum. Emil B. Karlsson.
10. **Kafli í bók:** Decision Support Systems for the Food Industry. Í: New Directions in Decision Support Systems: Methodologies and Applications. Ritstjórar C.P. Lim and L.C. Jain. Springer-Verlag, Germany, 2009. Eyjolfur Ingi Asgeirsson, Sveinn Margeirsson, Petter Olsen, Hlynur Stefánsson, Björn Margeirsson, og Sigurjon Arason.
11. **Uppkast að grein:** Added efficiency with collaboration and use of decision support systems in the meat supply chain. Stefnt er að birtingu í Journal of Food Engineering.

6. HEIMILDIR

- Addy R. 2008. Major retailers are on the road to greener deliveries. Food Manufacture. 29.júlí 2008 http://foodmanufacture.co.uk/news/fullstory.php/aid/6769/Major_retailers_are_on_the_road_to_greener_deliveries.html (tekið af neti 24.2.2010).
- Boute, R.N. Disney, S.M, Lambrecht, M.R and Houdt, B.V. 2007. An integrated production and inventory model to dampen upstream demand variability in the supply chain. *European Journal of Operational Research*, 178 (1), 121-142.
- Fliender G. 2003. CPFR: an emerging supply chain tool. *Industrial Management & Data Systems*, 103(1),14-21.
- Gill C.O. 1996. Extending the Storage Life of Raw Chilled Meats. *Meat Science*, Vol. 43, No. S, S99-SW.
- Gill C.O, Jones S.D.M. 1992. Efficiency of a commercial process for the storage and distribution of vacuum-packaged beef. *Journal of Food Protection*, Vol. 55, no. 11, pp. 880-887.
- Hingley M.K. 2005. Power to all our friends? Living with imbalance in the supplier-retailer relationships. *Industrial Marketing Management*, 34, pp.870-875.
- Hollingsworth A. 2004. Increasing retail concentration Evidence from the UK food retail sector. *British Food Journal*, Vol 106 nr 8, pp. 629-638.
- Johnson S. 2004. Supply chain management in the lamb industry: An analysis of opportunities and limitations. *AFBM Journal 2 nr 2*. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics Commonwealth of Australia, Canberra.
- Kirkegaard H. et al. 2005. Nordic Food Markets - a taste for competition. Report from the Nordic competition authorities No. 1/2005.
http://www.samkeppni.is/samkeppni/upload/files/skyrslur/samnorraenar_skyrslur/nordic_food_markets.pdf (tekið af neti 24.2.2010)
- Landbúnaðarráðuneytið. 2003. Reglugerð nr. 461/2003 um slátrun og meðferð sláturfurða.
- Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S. 1997. The bullwhip effect in supply chains. *Sloan Management Review* 38 (3), 9310.
- Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S. 1997. Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management Science*, 43 (4), 546558.
- Marzian R, Garriga E. 2002. European CPFR insights. ECR Europe, Accenture. http://www.ecrnet.org/04-publications/blue_books/pub_2002_cpfr_european_insights.pdf (tekið af neti 24.2.2010)
- Smárós J. 2007. Forecasting collaboration in the European grocery sector: observations from a case study. *Journal of Operations Management*, 25 (2007) 702–716.
- Stadler H. & Kilger C. 2005. Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer-Verlag.
- StePac. 2010. Xsense. <http://www.stepac.com/Xsense-QA-System.asp> (tekið af neti 24.2.2010).
- UST. 2007. Könnun á kælihitastigi og uppröðun í kæla. Eftirlitsverkefni Umhverfisstofnunar og Heilbrigðiseftirlits sveitarfélaga 2007. Umhverfisstofnun og Heilbrigðiseftirlits sveitarfélaga, UST-R-2007:07.
- UST. 2006. Könnun á flutningi matvæla. Eftirlitsverkefni Umhverfisstofnunar og Heilbrigðiseftirlits sveitarfélaga. Umhverfisstofnun og Heilbrigðiseftirlits sveitarfélaga, UST-2006:13.
- Womack, J. P. and Jones, D. T. 2003. Lean Thinking – Banish waste and create wealth in your corporation, Lean Enterprise Institute.