

Vinnsla og vöruþróun
Processing and Product
Development

Líftækni
Biotechnology



Matvælaöryggi
Food Safety



Marningskerfi

Róbert Hafsteinsson
Albert Högnason
Sigurjón Arason

Vinnsla og virðisaukning

Skýrsla Matís 21-09
Júlí 2009

ISSN 1670-7192

Marningskerfi

Júlí 2009

Samstarfsaðilar og fyrirtæki:

Róbert Hafsteinsson¹⁾

Albert Högnason²⁾

Sigurjón Arason¹⁾

Sverrir Pétursson³⁾

¹⁾Matís ohf

²⁾3X Technology ehf

³⁾Hraðfrystihúsið Gunnvör hf



<i>Titill / Title</i>	Marningskerfi / Mince processing lines		
<i>Höfundar / Authors</i>	<i>Róbert Hafsteinsson, Albert Högnason og Sigurjón Arason</i>		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	21-09	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	júlí 2009
<i>Verknr. / project no.</i>	1858		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>	<i>AVS rannsóknasjóður</i>		
<i>Ágríp á íslensku:</i>	<p>Verkefni þetta er samstarfsverkefni eftirtalinna fyrirtækja; Matis, Hraðfrystihúsið Gunnvör og 3X Technology. Megin markmið þessa verkefnis er að auka verðmæti bolfiskafla með því að þróa feril sem eykur nýtingu og gæði marnings sem unninn er úr aukaafurðum, s.s hryggjum, sem fellur til frá flökunarvélum og afskurði sem fellur til frá snyrtilínunum.</p> <p>Megináherslur í verkefninu eru þróun og smíði á eftirtöldum einingum til að hægt sé að framleiða hágæða marning úr hryggjum. Um eftirtaldar einingar/verkpætti er að ræða:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Hryggjarskurðarvél➤ Marningsþvottavél➤ Marningspressa➤ Marningspökkunarvél		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>Hryggjarskurðarvél, marningstromla, marningspressa, marningspökkunarvél</i>		
<i>Summary in English:</i>	<p>This project is a collaboration work between; Matis, Hraðfrystihúsið Gunnvör and 3X Technology. The main object of this project is to increase value of ground fish catch by improving utilization of fish muscle from by-products that is used for human consumption. The aim is to develop methods to process mince from frames without blood and thereby improve color and stability of the product during storage.</p> <p>The main emphasis in this project is developing and construction of following components:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Fish frame cutter➤ Filtering drum➤ Minch press➤ Minch packing machine		
<i>English keywords:</i>	<i>Filtering drum, fish frame cutter, mince press and mince packing machine</i>		

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	1
2	HRYGGJARSKURÐARVÉL.....	2
3	MARNINGSTROMLA.....	4
4	MARNINGSPRESSA.....	6
4.1	TILRAUN MEÐ MARNINGSPRESSU OG TROMLU.....	7
5	MARNINGSPÖKKUNARVÉL.....	11
6	MARNINGSKERFIÐ	12
7	UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR.....	13
8	ÞAKKARORÐ	14

1 INNGANGUR

Megin markmið þessa verkefnis er að auka verðmæti bolfiskafla með því að þróa feril sem eykur nýtingu og gæði marnings sem unninn er úr aukaafurðum, s.s hryggjum, sem fellur til frá flökunarvélum og afskurði sem fellur til frá snyrtilínunum.

Megináherslur í verkefninu eru þróun og smíði á eftirtöldum einingum til að hægt sé að framleiða hágæða marning úr hryggjum. Um eftirtaldar einingar/verkpætti er að ræða:

- A. Hryggjarskurðarvél
- B. Marningsþvottavél
- C. Marningspressa
- D. Marningsþökkunarvél

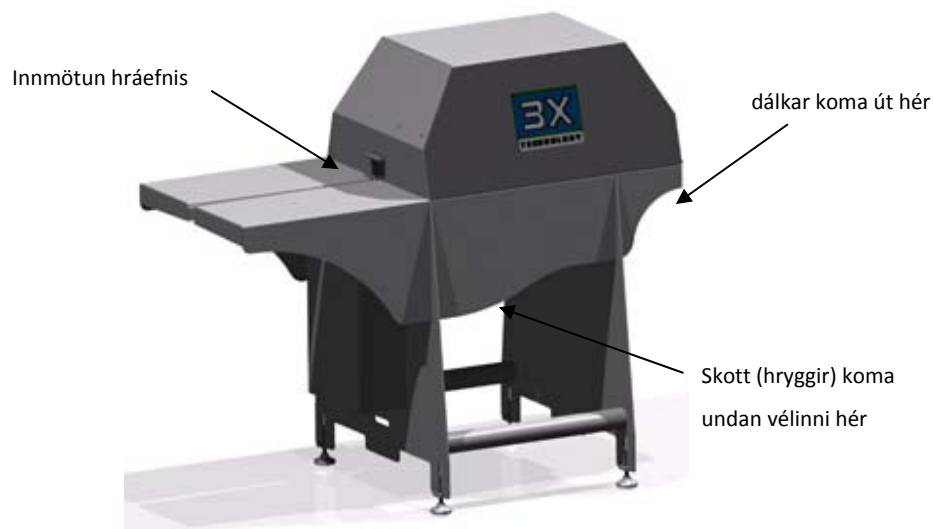
Tekist hefur að hanna og smíða allar þessar einingar og eru þær nú þegar í notkun í nokkrum fiskvinnslum hér á landi, fyrir utan marningspressuna. En tilraunir/prófanir á þeirri vél gengu ekki sem skildi, pressan reyndist ekki nógu áreiðanleg í rekstri og því var ákveðið að hætta við prófanir á þeim verkpætti sem sneri að marningspressunni og ákveðið var í framhaldinu að hanna þyrfti marningspressuna upp á nýtt. Í ljósi þess töldu aðilar verkefnisins ekki ástæðu til þess að tefja frekari framvindu verkefnisins með hönnun á nýrri marningspressu.

Í skýrslu þessari verður því lögð áhersla á hönnunarþætti hvers verkpáttar fyrir sig og þeim lýst nánar. Einnig verður fjallað um þær tilraunir sem framkvæmdar voru á stuðningstímabilinu og gerð verður grein fyrir niðurstöðum þeirra.

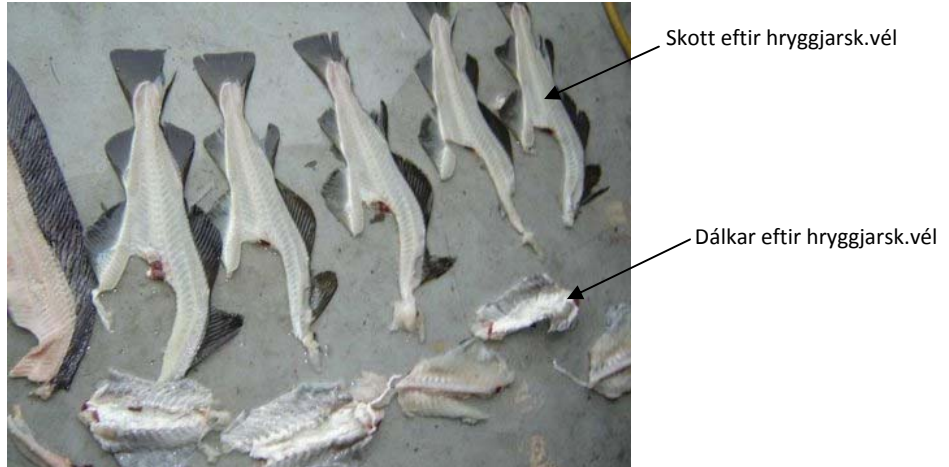
2 HRYGGJARSKURÐARVÉL

Hlutverk hryggjarskurðarvélarinnar er að skera dálkana frá skottinu (hryggnum), sjá mynd 2 sem sýnir hvernig dálkarnir eru aðgreindir frá skottunum. Skottin eru síðan marin í marningsvél og áfram unnin í marning. Dálkarnir eru í flestum tilfellum urðaðir eða þá að þeir eru seldir sér í þurrkun. Mynd 1 sýnir uppbyggingu vélarinnar, innmötunina og hvar afurðin, dálkar og skott, koma út úr henni, mynd 2 sýnir árangur skurðar úr vélinni.

Afköst vélarinnar eru að jafnaði um 60 stk/min eða svo mikið sem starfsmaðurinn ræður við að setja í vélina. Hægt er að stilla skurðinn á vélinni og er mjög mikilvægt að huga að réttri stillingu ef skera á mismunandi tegundir. Að öllu jöfnu þá er nýtingin úr vélinni þannig að dálkarnir eru ca 45% og skottin ca 55% m.v. innvegið hráefni í vélina. Með því að stilla skurðinn rétt þá má hámarka nýtingarhlutfall skottar, því það er sú afurð sem fer áfram í marningsvinnslu og selst á að meðaltali um 150 kr/kg á meðan ca 8 kr/kg fæst fyrir dálkana.



Mynd 1. Hryggjarskurðarvél



Mynd 2. Skott og dálkar

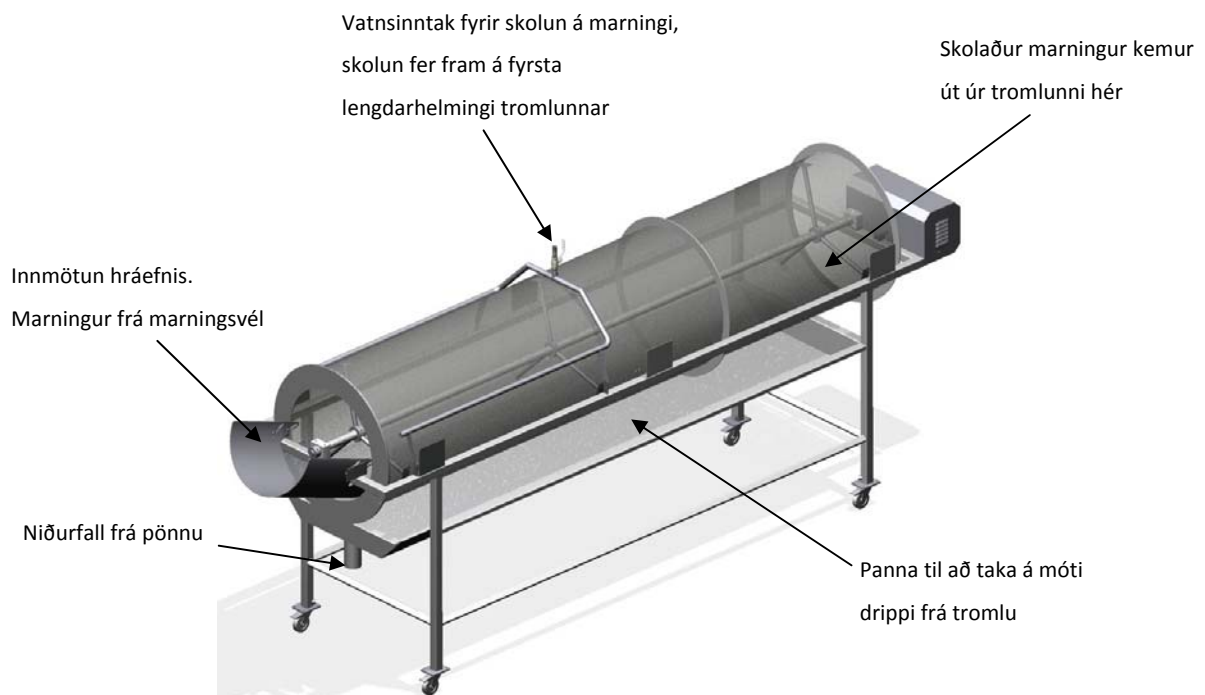


Mynd 3. Dálkar koma út úr hryggjarskurðarvél

3 MARNINGSTROMLA

Myndir 4 og 5 sýna marningstromluna. Hlutverk hennar er að þvo/skola blóð og aðrar leifar úr marningnum eftir marningsvélina. Við þvottinn lýsist marningurinn. Vatnsskolunin fer fram á fyrsta lengdarhelmingi tromlunnar, en tromlan er allt að 3,5m að lengd og 1,6m í þvermál. Seinni lengdarhelmingurinn er notaður til að láta drippa sem mest vatn út úr marningnum. Eftir tromluna fer marningurinn (í dag) beint í þökkunarvél eða er tekinn beint í kör og látin drippa þar í ákveðinn tíma og síðan pakkað í öskjur.

Tromlan sjálf er útbúin úr 1,25mm gataplötu og inni í henni er plast-snigill sem hefur það hlutverk að flytja marninginn áfram í gegnum tromluna. Tromlan er einnig útbúin með stillanlegum snúningshraða og eru afköstin breytileg eða allt frá 5 til 20 kg á mínútu.



Mynd 4. Marningstromlan



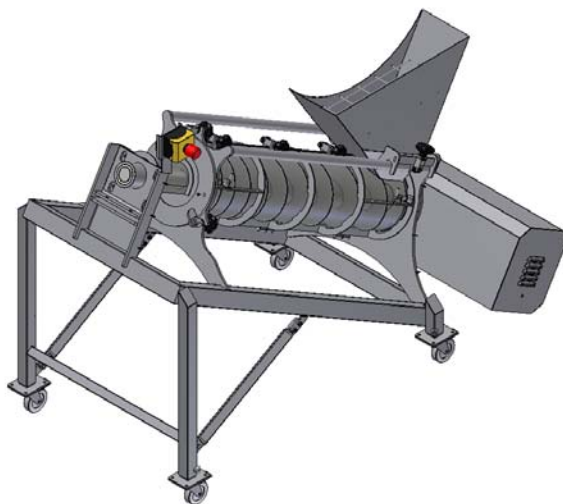
Mynd 5. Marningstromlan í vinnslu

4 MARNINGSPRESSA

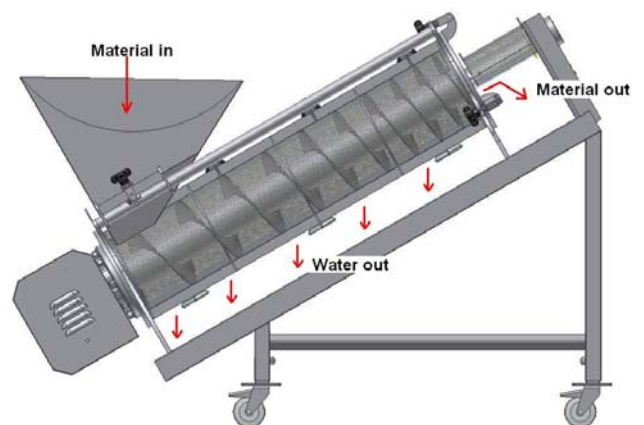
Eins og talað var um í innganginum hér að framan, þá tókst ekki að framkvæma áreiðanlegar prófanir á marningspressunni í fullum rekstri í vinnslu. Hráefnið (marningurinn) stíflaði mjög fljótlega götin þar sem vatnið á að „skvísast“ út og við það hætti pressan að flytja. Gerðar voru allnokkrar tilraunir með að lagfæra pressuna og prófað síðan aftur, bæði í vinnslu hjá Vísir Þingeyri og einnig í vinnslu Hraðfrystihússins Gunnvarar á Ísafirði. Skemmst er frá því að segja að þessar endurteknu tilraunir gengu ekki upp og því var ákveðið að hætta við slíka hönnun sem marningspressan er í dag og þess í stað að hugsa konceptið upp á nýtt. En því miður þá gafst ekki tími til slíkrar endurhönnunar á pressunni í þessu verkefni.

Myndir 6 og 7 sýna hönnun pressunar eins og hún lítur út í dag. Snúningur pressunar er stillanlegur með tíðnibreyti á mótornum. „Skvísunin“ eða pressunin er hönnuð þannig að stigning snigilsins minnkar eftir því sem nær dregur útenda pressunar, sjá mynd 7. Við þessa minnkun á stigningunni byrjar vökvinn að þrýstast út um gataplötu pressunnar og nær hámarki við útendann.

Þó pressan hafi ekki náð að virka sem áreiðanlegt verkfæri í vinnslu, þá var framkvæmd lítil fortílaun á pressunni og marningstromlunni í húsakynnum 3X á Ísafirði í septembermánuði 2008. Niðurstöðu þeirrar rannsóknar er gerð betur skil í næsta kafla.



Mynd 6. Marningspressan



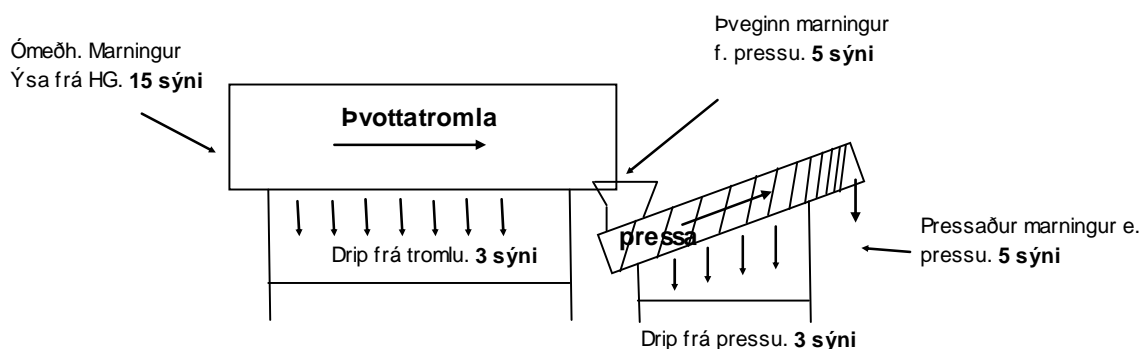
Mynd 7. Þverskurður af marningspressu

4.1 TILRAUN MEÐ MARNINGSPRESSU OG TROMLU

Marningstilraun var framkvæmd þann 12. sept 2008 í húsakynnum 3X Technology á Ísafirði. Framkvæmdaraðilar voru Albert Högnason hjá 3X og Róbert Hafsteinsson frá Matís. Gerð var tilraun með marningsþvottatromlu og marningspressu. Hráefnið var ýsuafskurður frá snyrtilínu og kemur beint frá marningsvél. Hráefnið kemur frá þriðja þátttakenda verkefnisins, Hraðfrystihúsinu Gunnvör á Ísafirði.

Aðaltilgangur tilraunarinnar var að taka sýni á mismunandi stöðum í kerfinu, sjá mynd 8, og skoða vatns og þurrefnisinnihald marningsins, og einnig að meta nýtni kerfisins sem samanstendur af marningstromlu og marningspressu.

Uppsetning tilraunar



Mynd 8. Skematísk mynd af uppsetningu tilraunar

Mynd 8 sýnir uppsetningu tilraunarinnar og einnig fjölda sýna og hvar í kerfinu þau voru tekinn.

Nokkrar myndir frá tilrauninni



Mynd 9. Marningstromlan ásamt marningspressunni



Mynd 10. Ómeðhöndlað hráfni fyrir marningstromlu



Mynd 11. Hluti af hráefninu kominn í marningstromluna



Mynd 12. Þveginn marningur á leið ofan í marningspressuna



Mynd 13. Pressaður marningur kemur út úr marningspressunni

Niðurstöður mælinga

Þyngd - marningur ómeðhöndlaður fyrir tromlu:	59,7 kg
Þyngd - marningur eftir marningspressu:	45,5 kg
Heildar-þyngdartap hráefnisins:	14,2 kg eða 23,8 %
Heildarnýtni kerfis (tromla – pressa):	76,2 %

Niðurstöður úr sýnatöku

Sýni fyrir pressu;	Vatnsinnihald: 88,1%
Sýni eftir pressu;	Vatnsinnihald: 85,9%
Drip frá pressu;	Vatnsinnihald: 99,4%
Drip frá pressu;	Prótein: < 0,5%
Drip frá tromlu;	Vatnsinnihald: 99,9%
Drip frá tromlu;	Prótein: < 0,2%

Mælióvissa efnamælinga byggir á 95% öryggismörkum (k=2)

Niðurstöðurnar úr sýnatökunni sýna að marningspressan pressar rúm 2% vatn úr marningnum. Einnig má lesa úr niðurstöðunum að nær ekkert þurrefni/prótein tapast út úr pressunni eða minna en 0,5%. Svipaðar niðurstöður er að segja frá tromlunni, drip af þurrefnum er minna en 0,2%. Vatnsskolunin á tromlunni var kannski ekki ýkja mikil í þessu tilviki en gera má ráð fyrir að hún sé töluvert meiri í vinnslu og því má álykta að eitthvað meira af þurrefnum tapist í tromlunni.

5 MARNINGSPÖKKUNARVÉL

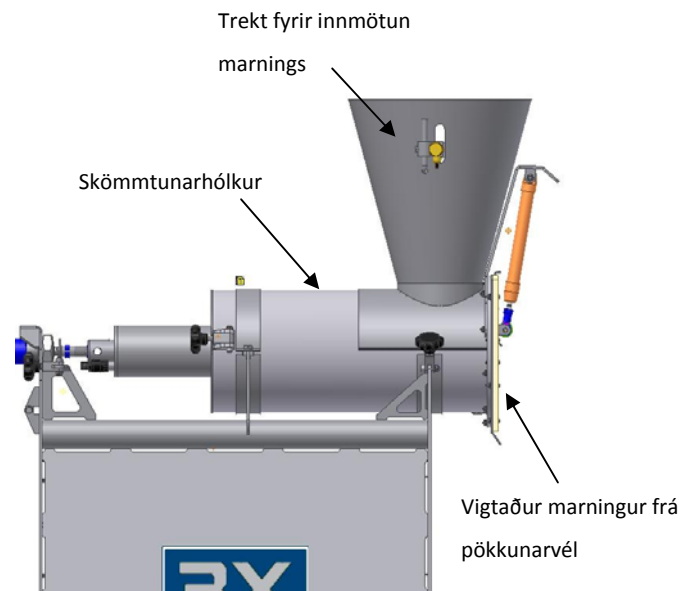
Hlutverk marningspökkunarvélarinnar er að skammta rétt magn af marningi í öskjur. Skömmtunin fer þannig fram að marningnum er komið fyrir í trektinni, venjulega fluttur með færibandni frá marningsþvottatromlu. Í trektinni er skynjari sem slekkur á innmötuninni (bandinu) þegar ákveðnu magni er náð, en magnið er ákveðið út frá rúmmáli skömmtunarhólksins. Þegar þessu magni er náð opnast útendinn og marningnum er skotið út með hjálp lofttjaksks í þar til gerðar öskjur.

Afköst þessarar vélar er ca 20 öskjur/min. Vélin er vel hönnuð til þrifa, en hreinsa þarf vélin á hverjum degi og alltaf ef skipt er um afurð svo koma megi í veg fyrir gerlamyndun, sérstaklega í skömmtunarhólknum þar sem eru þröngar og lokaðar aðstæður.

Vélin er ekki orkufrek, en engin rafknúinn mótör er á þessari vél. Aðeins þarf að skaffa vélinni loft og rafmagn fyrir skynjara og stýringar fyrir lofttjakkana, en loftþörfin er um 30 l/min.

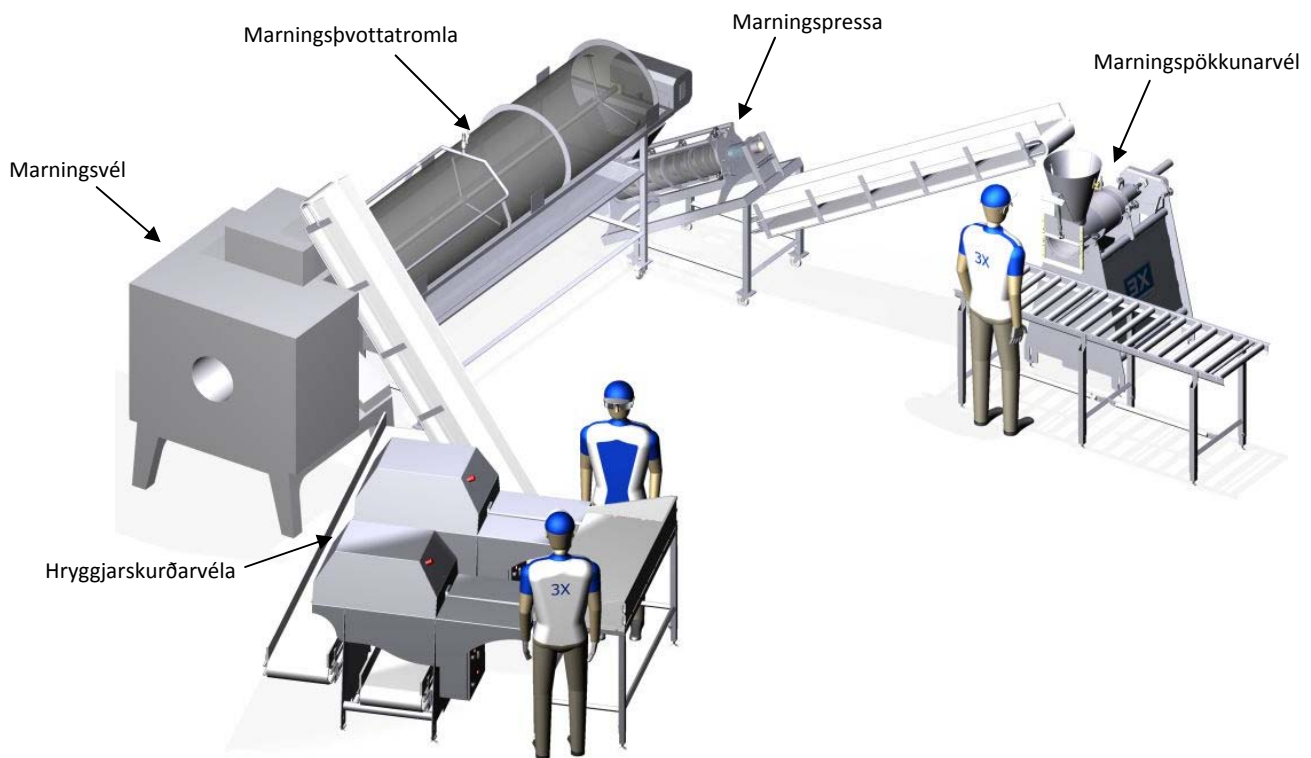


Mynd 14. Marningspökkunarvélin



Mynd 15. Innmötun og frátaka

6 MARNINGSKERFIÐ



Mynd 16. Marningskerfið í heild sinni

Mynd 16 sýnir marningskerfið í heild sinni, stillt upp í eina vinnslulínu eins og fyrirtækið 3X Technology ætlar sér að markaðssetja búnaðinn í nánustu framtíð. Ætlunin í verkefninu, var að prófa slíka línu í rekstri og taka gæða og nýtingarprófanir, en þar sem marningspressan, sem gegnir lykilhlutverki í þessu verkefni virkaði ekki sem skildi var því ekkert úr þeim áformum. Hér er því eingöngu afrakstur hönnunar og smíði búnaðar sýnd á þessari mynd. Þess ber þó að geta að marningsvélin er ekki afrakstur verkefnisins, sú vél er frá öðrum framleiðanda en gegnir samt veigamiklu hlutverki í vinnslulínunni.

Lýsing á ferli línunnar: Hryggjum er sturtað inn á innmötunarborð fyrir framan hryggjarskurðarvélnar. Hryggjunum er raðað inn í skurðarvélnar, dálkarnir eru skornir frá og fara fram úr vélinni inn á færiband sem flytur dálkana í burtu. Skottin detta niður undir vélinni og eru

Þaðan flutt inn á marningsvélina þar sem þau eru mörð niður í annarsvegar marning og hinsvegar bein og rusl. Marningurinn er fluttur áfram í þvottatromluna þar sem hann er skolaður og síðan fluttur áfram til marningspressuna þar sem hún pressar vatnið úr marningnum. Eftir pressuna er hugmyndin að marningurinn nái að vera með staðlað vatnsinnihald (stilling framan á pressunni). Síðan er marningurinn fluttur með færiband til marningsþökkunarvélarinnar þar sem hún skammtar réttu magni í þar til gerðar marningsöskjur.

Þeim markmiðum og árangri sem stefnt er að með þessu kerfi er í fyrsta lagi einföld og hagnýt lausn fyrir fiskvinnslur sem stunda marningsvinnslu og í öðru lagi að ná að lýsa marninginn með hjálp þvottatromlunnar og pressunnar og þar með auka verðgildi hans til muna. Nú þegar hefur náðst töluverður árangur hjá fiskvinnslum (Vísir Djúpavogur t.d.) með þessum búnaði að undanskilinni marningspressunni.

7 UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR

Á heildina litið hefur verkefnið náð takmörkum sínum hönnunar- og smíðalega séð, tekist hefur að smíða og hanna búnaðinn sem talinn er upp hér að ofan. Ekki hefur hins vegar tekist að taka þær gæða og nýtingarprófanir sem þátttakendur stefndu að í byrjun þessa verkefnis. Veruleg vonbrigði var að marningspressan skyldi ekki virka nógu áreiðanlega þannig að hægt yrði að keyra hana á fullum afköstum í rekstri og taka þær gæðamælingar sem til þurfti. Miklar vonir voru bundnar við þessa pressu þar sem hún gegndi lykilhlutverki í verkefninu. En svona eru nú vísindin, stundum heppnast tilraunir og stundum ekki. En sameiginleg ákvörðun þátttakenda var að endurhanna þyrfti pressuna upp á nýtt og fjármagn og tími til endurhönnunar var ekki nægjanlegur í þessu verkefni.

Gerðar voru smá fortíraunir með marningstromlu og marningspressu í lok september 2008. Niðurstöðurnar úr þeim prófunum sýndu að lítið sem ekkert prótein tapaðist úr gataplötum tromlunnar og heldur ekki frá marningspressunni eða minna en 0,5%. Gera má ráð fyrir að eitthvað meira af þurrefnum tapist í marningstromlunni í vinnslu/rekstri þar sem töluvert meira vatn yrði notað. Hlutverk vatnsins er einmitt að skola og þar með hvítta marninginn betur, og því meiri skolun því hvítari marningur og því meira verð er hægt að fá fyrir hann.

8 ÞAKKARORÐ

Þátttakendur verkefnisins vilja koma fram þakklæti til AVS rannsóknasjóðsins fyrir að styðja þetta verkefni. Margt er þó enn óunnið í tækni-úrlausnum fyrir marningsvinnluna almennt og vonast þátttakendur eftir að fá tækifæri í framtíðinni til að hefja frekari rannsóknir og úrbætur í marningsvinnslu fiskvinnslufyrirtækja hér á landi.