

Nýsköpun & neytendur
Consumers & Products

Vinnsla, virðisauki & eldi
Value Chain, Processing
& Aquaculture

Mælingar & miðlun
Analysis & Consulting

Líftækni & lífefni
Biotechnology & Biomolecules

Öryggi, umhverfi & erfðir
Food Safety, Environment
& Genetics



Vinnsluferill línuveiðiskipa

Róbert Hafsteinsson
Albert Högnason
Sigurjón Arason

Vinnsla, virðisauki og eldi

Skýrsla Matís 33-10
Október 2010

ISSN 1670-7192

Vinnsluferill línuveiðiskipa

Október 2010

Samstarfsaðilar og fyrirtæki:

Róbert Hafsteinsson¹⁾
Albert Högnason²⁾
Sigurjón Arason¹⁾
Sverrir Pétursson³⁾
Kjartan Viðarsson⁴⁾
Reynir Georgsson⁵⁾
Þorvaldur Þóroddson⁶⁾

¹⁾Matís ohf

²⁾3X Technology ehf

³⁾Hraðfrystihúsið Gunnvör hf

⁴⁾Vísir hf

⁵⁾Brim hf

⁶⁾Samherji hf



| | | | |
|--|---|----------------------------|--------------|
| <i>Titill / Title</i> | | | |
| Vinnsluferill línuveiðiskipa / Processing in line boats | | | |
| <i>Höfundar / Authors</i> <i>Róbert Hafsteinsson, Albert Högnason og Sigurjón Arason</i> | | | |
| <i>Skýrsla / Report no.</i> | 33-10 | <i>Útgáfudagur / Date:</i> | Október 2010 |
| <i>Verknr. / project no.</i> | 2001 - 1806 | | |
| <i>Styrktaraðilar / funding:</i> Tækniþróunarsjóður | | | |
| <i>Ágríp á íslensku:</i> | <p>Verkefni þetta er samstarfsverkefni eftirtalinna fyrirtækja; Matís ohf, Brim hf, Samherji hf, Vísir hf, Hraðfrystihúsið Gunnvör hf og 3X Technology. Markmið verkefnisins er að bæta vinnsluferla línuveiðiskipa með það fyrir augum að lækka kostnað við vinnsluna, auka vinnuhagræði og gæði afurða. Afrakstur þessarar skýrslu er: Hönnun vinnsluferils um borð í línuskipum, afrakstursskýrsla. Tilraunaskýrsla um uppþíðingu á beitu, saury, smokk og síld. Og frumdrög að hönnun sjálfvirks lestarakerfis um borð í línuskipi.</p> <p>Helstu niðurstöður verkefnisins eru eftirfarandi: Mikil hagræðing felur í sér að þíða beituna upp í svokölluðum snigiltönkum, þíðingartíminn mun minnka úr 17 tímum niður í ca 2 – 3 tíma. Í stað þess að taka beituna út 17 tímum fyrr þá er matað beint í uppþíðingarkarið úr beitufrystinum. Mikill tímasparnaður næst fram með þessari aðferð. Tilraunir sýna fram á að fiskur sem fær að blæða út í ca 10-15min við mikil vatnsskipti, er svo slægður og síðan kældur niður í núll gráður á ca 20-25 min í krapakari (snigilkari) nær bestum gæðum m.t.t litar og los flaksins. Hannað var sérstakt vinnsluferli um borð í línuskipum sem tekur á þessum gæðastimplum. Einnig voru hönnuð frumdrög að sjálfvirku lestarakerfi um borð í framtíðar línuskipi. Tilgangur slíks kerfis er sá að hafa engan lestartmann niðri í lest heldur er raðað og flokkað uppi á vinnsludekkinu í körin. Síðan fer karið í þar til gerða karalyftu, sem var einnig hönnuð í þessu verkefni, niður í lest og á sérstök lestarbönd sem færa karastæðuna á viðkomandi stað í lestinni.</p> | | |
| <i>Lykilorð á íslensku:</i> | <i>Hönnun, uppþíðing, beita, vinnsluferlar, sjálfvirkni</i> | | |
| <i>Summary in English:</i> | <p>This project is a collaboration work between; Matis ohf, Brim hf, Samherji hf, Vísir hf, Hraðfrystihúsið Gunnvör hf and 3X Technology. The object of this project is to improve the process in line boats by reducing production costs, improve work conditions and product quality. The projects payoff is; Design of processing line onboard line boats, payoff report. Experiment report about thawing of bait, Saury, Cuttle and Herring. Also preliminary design of automatic system for loading boxes from holds in line boats.</p> <p>The primary results from this report are following: A great increase in efficiency is by thawing the bait in so called screw tanks, the thawing time reduced from 17 hours (current thawing method) down to appr. 2 – 3 hours. Instead of taking the bait out of the freezer 17 hours before use, the screw tank is feed from the freezer simultaneously. Previous experiments show that when the fish is bled for appr. 10-15 minutes, and then gutted and afterwards cooled down to zero degree on Celsius for approx. 20-25 minutes in a special screw tank filled with slush gives increased fish quality. A special processing trail was designed for lineboats which takes into account this quality.</p> | | |
| <i>English keywords:</i> | <i>Design, thawing, bait, processing, automatic system</i> | | |

EFNISYFIRLIT

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inngangur | 1 |
| 2 | Hönnun vinnsluferils um borð í línuskipum..... | 1 |
| 2.1 | Beitning | 2 |
| 2.2 | Vinnslan..... | 5 |
| 3 | Uppbíðing á beitu | 7 |
| 3.1 | Inngangur | 7 |
| 3.2 | Framkvæmd | 7 |
| 3.3 | Myndir frá tilraun | 9 |
| 3.4 | Niðurstöður | 11 |
| 3.5 | Umræða og ályktanir | 12 |
| 4 | Sjálfvirkt lestarkerfi um borð í línuskipum | 12 |
| 5 | Umræða og ályktanir..... | 16 |
| 6 | Þakkarorð..... | 16 |

1 Inngangur

Verkefnið, „Vinnsluferill línuveiðiskipa - Aflabót“ hefur það að markmiði að þróa og hanna nýjar tæknilausnir til beitningar og meðhöndlunar á fiski eftir veiði um borð í línuveiðiskipum með það að leiðarljósi að hámarka hráefnisgæði, auka vinnuhagræði og draga úr kostnaði við ferlið. Lokaskýrsla þessi sem er afrakstur annars stuðningsárs úr Tækniþróunarsjóði, inniheldur eftirtalda afrakstra:

- Hönnun vinnsluferils um borð í línuskipum, afrakstursskýrsla.
- Tilraunaskýrsla um uppþíðingu á beitu, saury, smokkur og síld.
- Frumdrög að hönnun sjálfvirks lestarkerfis um borð í línuskipum.

Umtalsverðar rannsóknir hafa verið gerðar undanfarin ár og áratugi á vinnsluferlum og meðhöndlun afla um borð í togskipum, rannsóknir sem fjalla um kælingu og blóðgun aflans, rýrnun hans o.fl. Með aukinni áherslu á línuveiðar er þörf fyrir auknar rannsóknir á vinnsluferli þessara skipa því innkoma aflans í skipin er mismunandi fyrir þessi tvö útgerðarform. Aflinn kemur stöðugt inn af línunni en ekki í skorpum eins og á togveiðum og þar af leiðandi þarf að hanna vinnsluna með þetta í huga. Ekki hefur verið farið í svona umtalsverða rannsókn á vinnsluferli línuveiðiskipa áður, rannsókn sem tekur á öllum þáttum framleiðslunnar um borð; hönnun vinnslubúnaðar, hagræðingu, meðhöndlun aflans og síðast en ekki síst, vinnuhagræði áhafnar.

Ekki er vitað um nein einkaleyfi í vinnsluferli línuveiðiskipa, utan þess að beitningarvélar sem eru framleiddar af viðurkenndum aðilum eru í flestum tilfellum háðar einkaleyfum af ýmsum toga. Ekki verður farið út í hönnun á sjálfri beitningarvélinni, heldur verður allt vinnsluferlið og vinnuaðstaðan í kringum það skoðað sérstaklega.

Verkefni þetta er samstarfsverkefni eftirtalinna fyrirtækja: Matís, 3X Technology, Vísir, Brim, Hraðfrystihúsið Gunnvör og Samherji og er styrkt af Tækniþróunarsjóði.

2 Hönnun vinnsluferils um borð í línuskipum

Tilgangur þessarar skýrslu er að taka saman þá hönnunarvinnu sem gerð hefur verið í kringum vinnsluferlana um borð í línuveiðiskipi með beitningarvélar. Hér er eingöngu átt við hönnun í kringum beitningaraðstöðuna og hönnun á nýjum vinnsluferlum á vinnsludekki. Í nóvembermánuði 2008 var gerð stutt samantekt á vinnsluferli línuveiðiskips (Sighvatur GK 57) sem er í eigu Vísis, einum af samstarfsaðilum í verkefninu. Tilgangur þeirrar samantektar var að greina og lýsa núverandi verklagi sem er við lýði um borð í línuskipum í dag. Eftir þá þarfagreiningu var ljóst hvaða þætti ætti helst að leggja áherslu á en þeir

eru; betri hönnun fyrir uppþíðingu beitunnar og aðbúnað þar í kring og hönnun búnaðar eða vinnsluferils sem hámarkaði blæðingu og kælingu afurðarinnar.



Mynd 1. Línuveiðiskipið Sighvatur GK 57

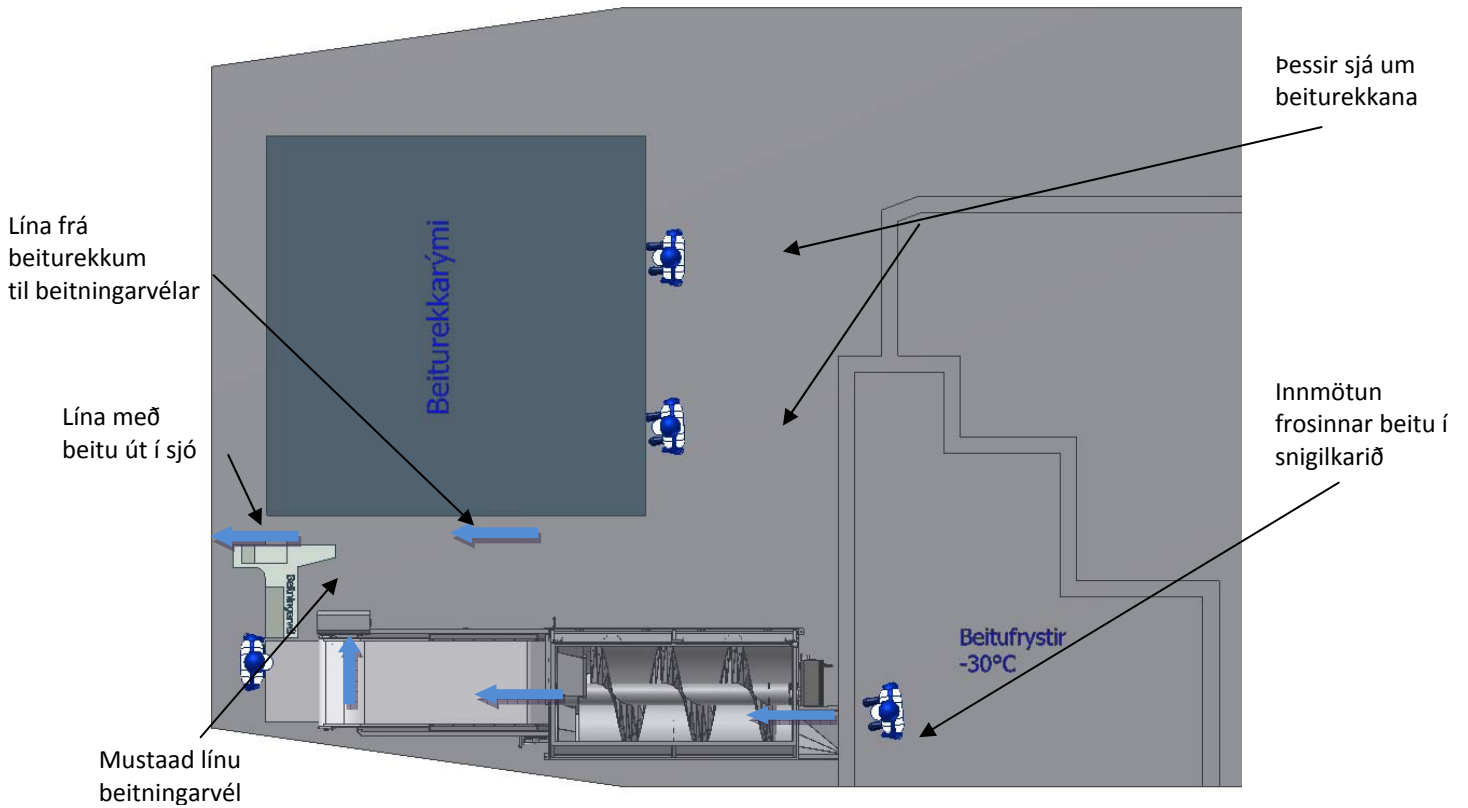
2.1 Beitning

Í beitningarhluta verkefnisins hefur verið ákveðið að leggja höfuðáherslu á uppþíðingu beitunnar og aðbúnað þar í kring. Myndir 2 og 3 sýna þá útfærslu nánar. Í dag er frosin beitan tekin úr beitufrystinum 16 – 18 klst áður en lögnin hefst og sett í þar til gerða pönnurekka og látin þiðna í lofti, sjá mynd 4. Helsti ókosturinn við þessa aðferð er sú binding sem hlýst af þeirri staðreynd að það þurfi að taka út beituna 16 – 18 klst áður en lögnin hefst. Ákveða þarf beitungarmagn þegar beitan er tekin út og gefur það lítið svigrúm fyrir skipstjórnann, t.d. ef hann ákveður að lögnin skuli taka 2 tíma í stað 5 tíma eins og venjulegar lagnir eru á þessum skipum. Ástæða slíkrar ákvörðunar skipstjórans getur t.d. verið sú að frést hafi af miklu fiskeríi á annarri togslóð, og í staðinn fyrir að þurfa að klára 5 tíma lögn í engu fiskeríi þá yrði hægt að kippa á þessa nýju togslóð strax eftir 2 tíma.

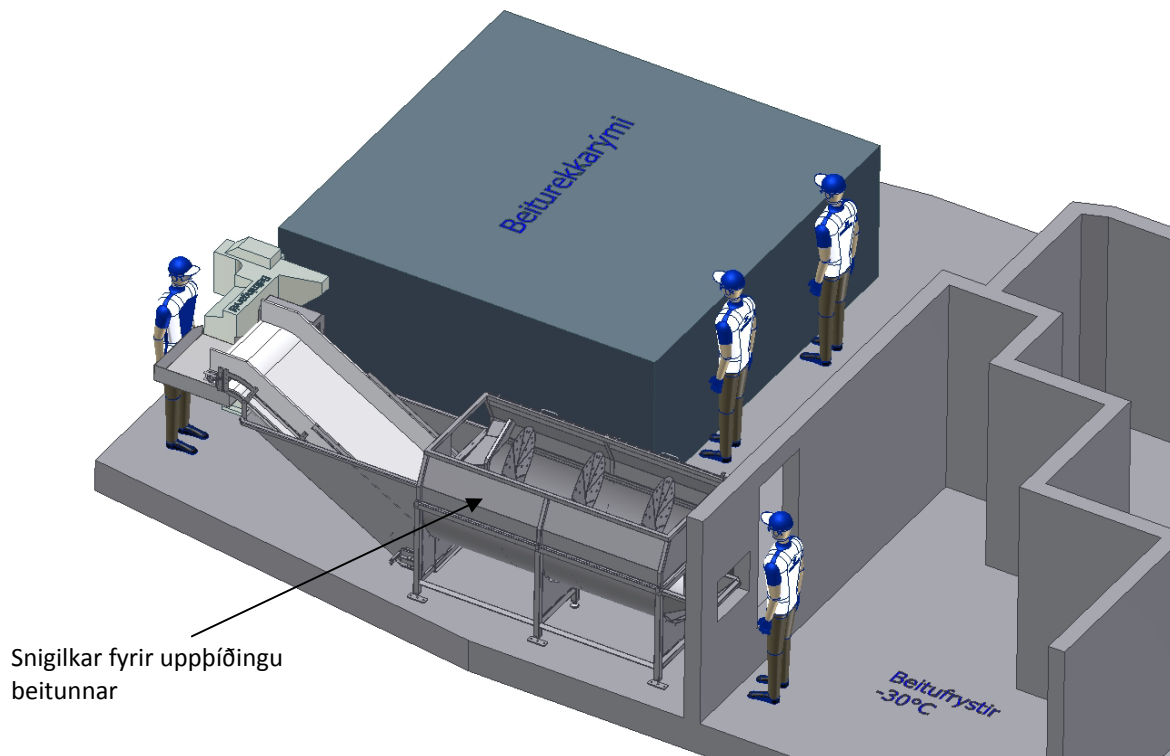
Einnig er ókostur við þessa núverandi þíðingaraðferð að beitan getur verið mismikið þídd áður en hún fer í beitningarvélina, sem leiðir af sér að hún tollir ekki eins vel á krókunum þegar í sjó er komið.

Nýja hugmyndin (hönnunin) er að mata inn í snigilkarið beint úr beitufrystinum. Uppþíðingartíminn yrði þá í kringum 2 – 3 tímar sem þýðir að það þarf að byrja á því að setja í snigilkarið ca 2 – 3 tímum áður en lögnin hefst. Afköst snigilkarsins (uppþíðingarinnar) þyrftu að vera eigi minni en 300 kg/klst. Þessu til staðfestingar, þá er verið að taka út ca 1200 – 1400 kg af beitu fyrir um 5 – 6 tíma lögn. Snigilkarið er útbúið með hraðastýringu á mótornum (sem drifur snigilinn áfram) og því hægt að stýra uppþíðingarferlinu og þar með einnig afköstum. „Uppþídda“ beitan fer síðan inn á innmötunarbakkann

fyrir framan beitningarvéliná, þar sem einn maður sér um að mata beint í vélina. Þessi sami maður mun einnig stýra hraðanum og start og stoppi á snigilkarinu.



Mynd 2. Framtíðarfyrirkomulag í beituhluta línuskipsins



Mynd 3. Framtíðarfyrirkomulag í beituhluta línuskipsins



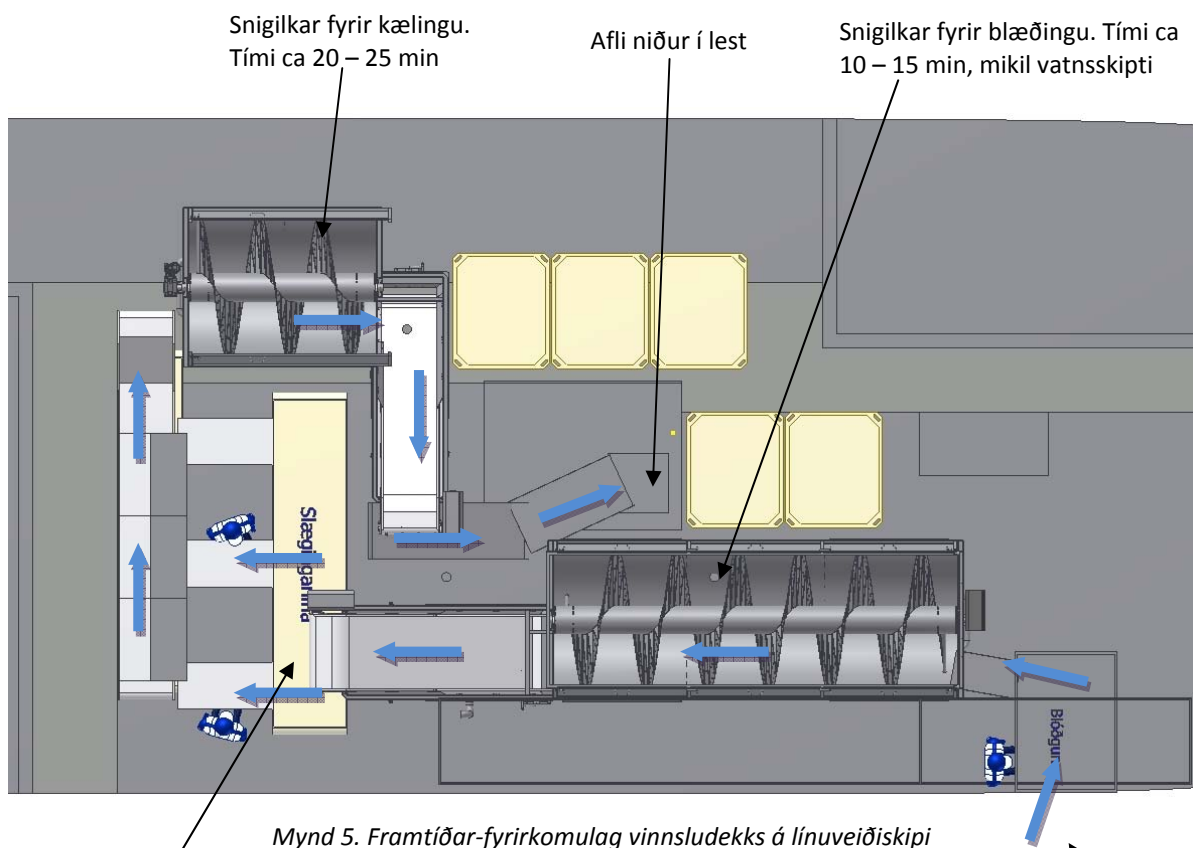
Mynd 4. Aðstaða fyrir uppþíðingu beitunnar eins og hún er í dag, mynd tekin um borð í Sighvati GK

2.2 Vinnslan

Í vinnsluhluta verkefnisins hefur verið ákveðið að leggja höfuðáherslu á hönnun vinnsluferils m.t.t. blóðgunar og kælingar hráefnisins. Ákveðið hefur verið að sleppa þeim þætti sem snýr að flokkun og tegundagreiningu hráefnisins. Ástæða þeirrar ákvörðunar er sú hve illa gengur að markaðssetja slíkan búnað hjá fyrirtækinu 3X og einnig hversu kostnaðarsamur búnaðurinn er og ekki raunhæft útlit fyrir útgerðir að fjárfesta í slíku á næstunni.

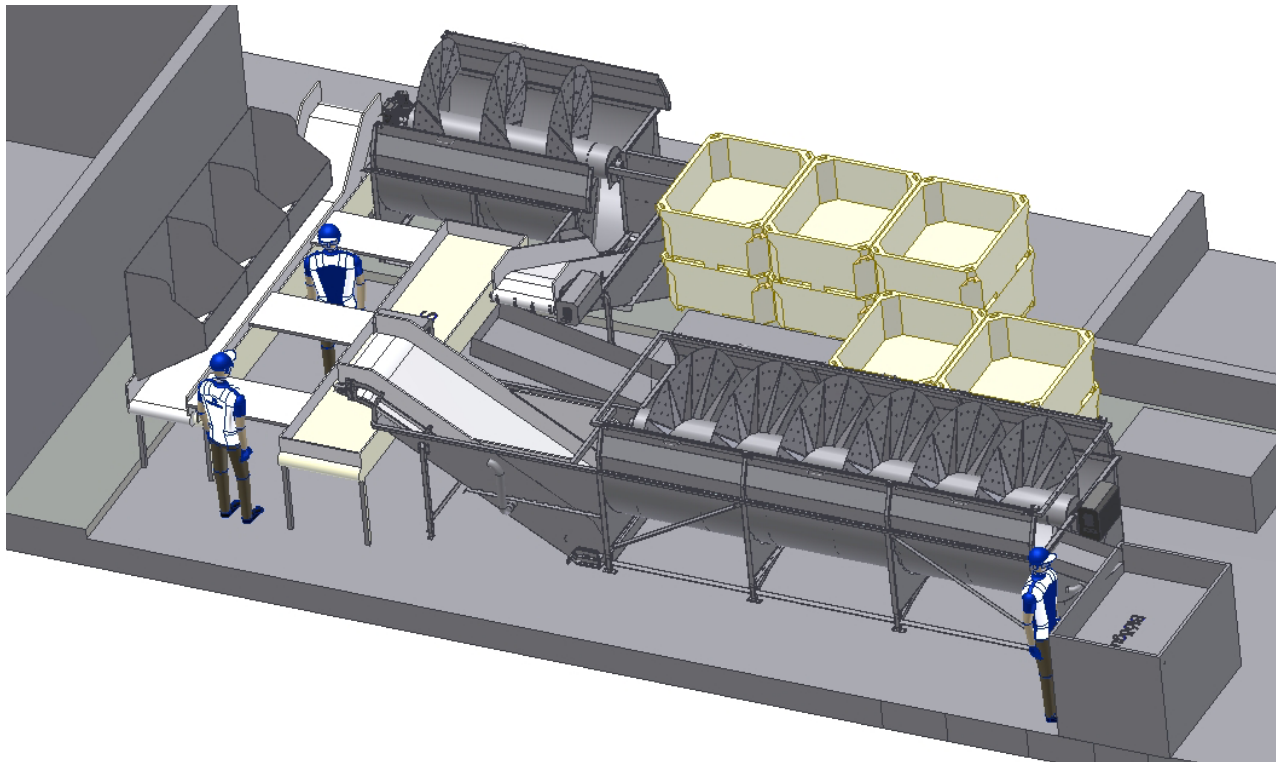
Fyrir á þessu ári (mars 2009) var farið í sjóferð um borð í ísfisktogarann Stefnir ÍS 28 sem er í eigu Hraðfrystihússins Gunnvarar og var aðaltilgangur þeirrar sjóferðar að finna út hvaða vinnsluaðferð/vinnsluleið m.t.t. gæða hráefnisins kæmi best út. Aðdragandi að þeirri úttekt var sá að eigendur HG höfðu einmitt fjárfest í kæli og blóðgunarkari frá 3X fyrir ísfisktogarann Stefni ÍS sumarið 2008. Og var þá ákveðið að taka þann búnað út m.t.t. gæða hráefnisins og ennfremur að líkja eftir vinnsluferli línuskipsins og gera ýmsar prófanir á því. Afraksturinn var síðan tekinn út í litar og los skynmati á flökum í vinnslu Hraðfrystihússins Gunnvarar í Hnífsdal. Þær niðurstöður gáfu mönnun góða hugmynd af hönnun framtíðar-vinnsluferils fyrir línuveiðiskip, sjá myndir 5 og 6.

Lýsing á vinnsluferli: Aflinn kemur inn með línunni á hlið skipsins, þar er hann blóðgaður (af manninum á goggnum) og látinn blæða út í sjó í snigilkarinu í ca 10 – 15 mínútur. Snigilkarið er útbúið með hringrásardælu sem viðheldur hæfilegu vatnsskipti karsins. Mótorinn sem knýr skrúfunu í karinu er útbúinn með hraðastýringu og á þann hátt er blæðingartímanum stýrt. Samkvæmt niðurstöðum tilrauna hefur gefist best gæðalega séð að láta fiskinn blæða út í ca 10 – 15 mínútur í sjó með miklum vatnsskiptum. Einn af kostum snigilkaranna er sá að hönnun þessi byggir á fyrirkomulaginu „First In First Out“. Það er að segja, allir fiskar fá sama tíma í karinu, fiskur sem fer fyrstur inn í karið kemur með þeim fyrstu út aftur. Eftir blæðingu fer fiskurinn síðan í slægingu. Slægingarlínan er hönnuð með það fyrir augum að hægt sé að skilja að lifur og hrogn ef menn vilja og gefur það þá aukna möguleika á aukatekjum fyrir útgerðina. Slægði fiskurinn fer síðan áfram í snigilkar fyrir kælingu. Þar er hráefnið kælt niður í 0° til -1°C á um 20 – 25 mínútum. Kælivökvinn er sjókrapi eða álíka, allt eftir því hvað menn eru með um borð hjá sér. Hringrásardæla er einnig á þessum körum og er hún notuð til að fá sem mesta dreifingu vökvans í karinu. Einnig eru þónokkur vatnsskipti í karinu, þó ekki eins mikil og í blæðingarkarinu. Fiskurinn fer síðan áfram úr kælikarinu og niður í lest þar sem honum er raðað og ísaður í körin eins og gert er um borð í þessum skipum í dag.



Aflinn er slægður hér á sérhannaðri slægingarlínu sem skilur frá m.a lifur og hrogn

Línan kemur hér inn, einn maður á gognum, blóðgar



Mynd 6. Framtíðarfyrikomulag vinnsludekks á línuveiðiskipi

3 Uppþíðing á beitu

3.1 Inngangur

Tilraun þessi er liður í öðrum verkþætti verkefnisins sem heitir „Beitning“. Aðaltilgangur þessarar tilraunar var að þíða upp þrjár algengustu tegundir af beitu, síld, saury og smokk og komast að því hversu lengi það tekur að ná frosnu hráefninu niður í ca -2°C í kjarna, eða þar til að beitan er klár beint í beitningarvélina. Samkvæmt samantekt Vísis línuskipana, sem var gerð í janúar og febrúar 2010, kom í ljós að besta hitastig beittunnar áður en hún fer í beitningarvélina er um -2° til -4°C . Þessi samantekt var gerð um borð í öllum línuskipum Vísis þar sem mælt var m.a. kjarnhitastig beitu fyrir framan beitningarvél, framkvæmd af áhöfninni sjálfri. Skýrsluhöfundarnir, Róbert Hafsteinsson frá Matís og Albert Högnason frá 3X Technology framkvæmdu þessa beittutilraun í vinnslu Vísis á Þingeyri þann 12. maí 2010.

3.2 Framkvæmd

Notaðar voru tvær tegundir af hitanemum í tilraunina, annarsvegar litla ibutton hitanema sem voru settir (boraðir) inn í kjarna beittublokkarinnar og hinsvegar stóra onset hitanema sem notaðir voru til að mæla hitastig vatnsins (uppþíðingarinnar). Onset nemarnir voru settir í botn plastkaranna. Allir nemar voru stilltir á 5 min logging interval.

Notuð voru þrjú 600 ltr plastkör fyrir uppþíðinguna, eitt fyrir hverja tegund (sjá mynd 10). Beitutegundirnar voru saury, smokkur og síld. Ein blokk af hverri tegund var sett í hvert kar fyrir sig (myndir 12, 13 og 14). Sett var jafn mikið af vatni í hvert kar, eða um 160 ltr.

Hitastig vatnsins við uppþíðinguna var í kringum 10 - 12°C, og hafður sem fasti í þessari tilraun. Onset nemarnir sýna betur raunverulegt hitastig vatnsins í þíðingarferlinu.

Frosin beitan var um -17 til -18°C þegar hún kom úr frysti.

Tilraunin var framkvæmd í vinnslu Vísis á Þingeyri af Róberti Hafsteinssyni, Matís og Alberti Högnasyni, 3X Technology þann 12. maí 2010.

Eftirtalin númer á hitanemum voru notuð í þessa tilraun:

Saury:

Ibutton nemar: 74, 463

Onset nemi: 1075604

Athugasemd: Onset neminn fyrir hitastig vatnsins bilaði og sýndi því engin gögn. Skv handhitamæli sem einnig var notast við var hitastig vatnsins í uppþíðingarferlinu um 11 til 12°C.

Síld:

Ibutton nemar: 478, 446

Onset nemi: 2022941

Athugasemd: Nemi 446 fyrir kjarnhita bilaði og sýndi því engin gögn.

Smokkur:

Ibutton nemar: 415, 489, 342

Onset nemi: 2022945

Athugasemd: Hér urðum við fyrir því óláni að allir nemar biluðu nema onset neminn. Þessu var bjargað með því að taka nokkrar handmælingar á meðan tilraun stóð yfir og koma nokkrir punktar frá því:

Kl. 12.20 Ysta lag blokkar orðin uppþídd, kjarnhiti blokkar um -11°C.

Kl. 13.20 Kjarnhiti blokkar um -9°C, vatnshiti +9,5°C.

Kl. 13.35 Kjarnhiti blokkar um -8,5°C.

Kl. 13.44 Kjarnhiti blokkar um -8°C.

Kl. 13.55 Kjarnhiti blokkar um -6,5°C.

Uppþíðing endar kl. 14.00, vatnshiti þá +8,3°C.

Stykkprufur á kjarnhita, -5°C (laus), -1°C (laus), -7,5°C (samfrosin öðrum).

Smokkurinn er tilbúinn tímanlega eftir þessa 2,5 tíma uppþiðingu, en það þarf að brjóta hann í sundur áður en hann getur farið í beitningarvélina.

Stærð blokkar

Blokkarstærð beitunnar er eftirfarandi:

Saury: 30 x 48 x 7 cm.

Smokkur: 30 x 43 x 11 cm.

Síld: 35 x 43 x 6 cm.

3.3 Myndir frá tilraun



Mynd 7. Frosinn saury, allur frekar laus í öskju



Mynd 8. Frosinn smokkur



Mynd 9. Frosin síld



Mynd 10. Tilraunaaðstaðan



Mynd 11. Borað fyrir ibutton hitanema



Mynd 12. Blokk af smokk í tilraun



Mynd 13. Blokk af sild í tilraun



Mynd 14. Blokk af saura í tilraun

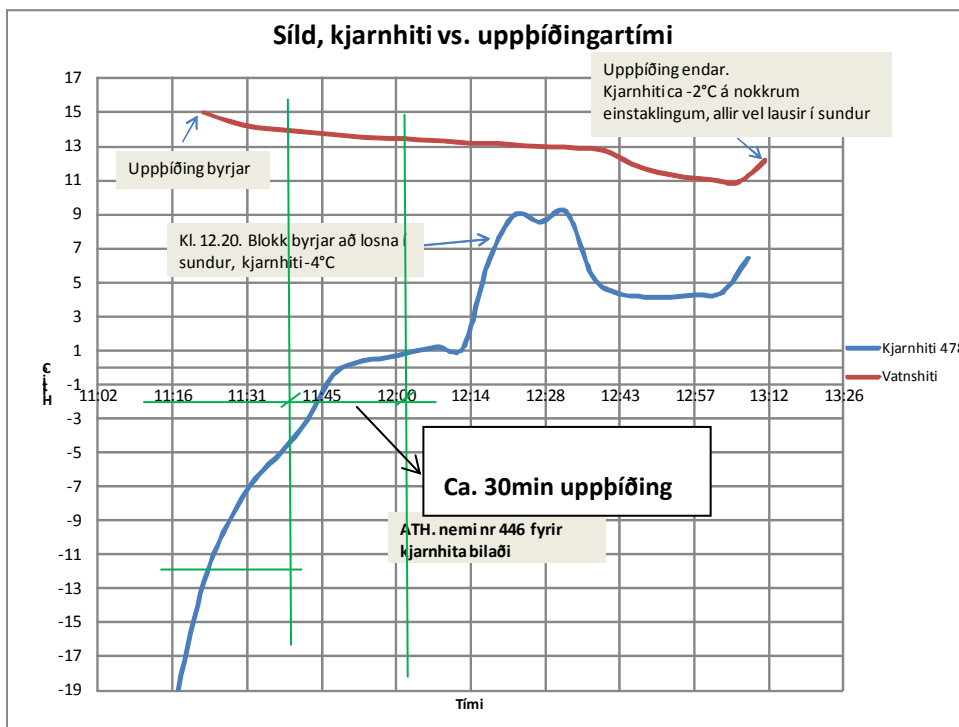


Mynd 15. Fylgst með vatnshitastigi með handmæli

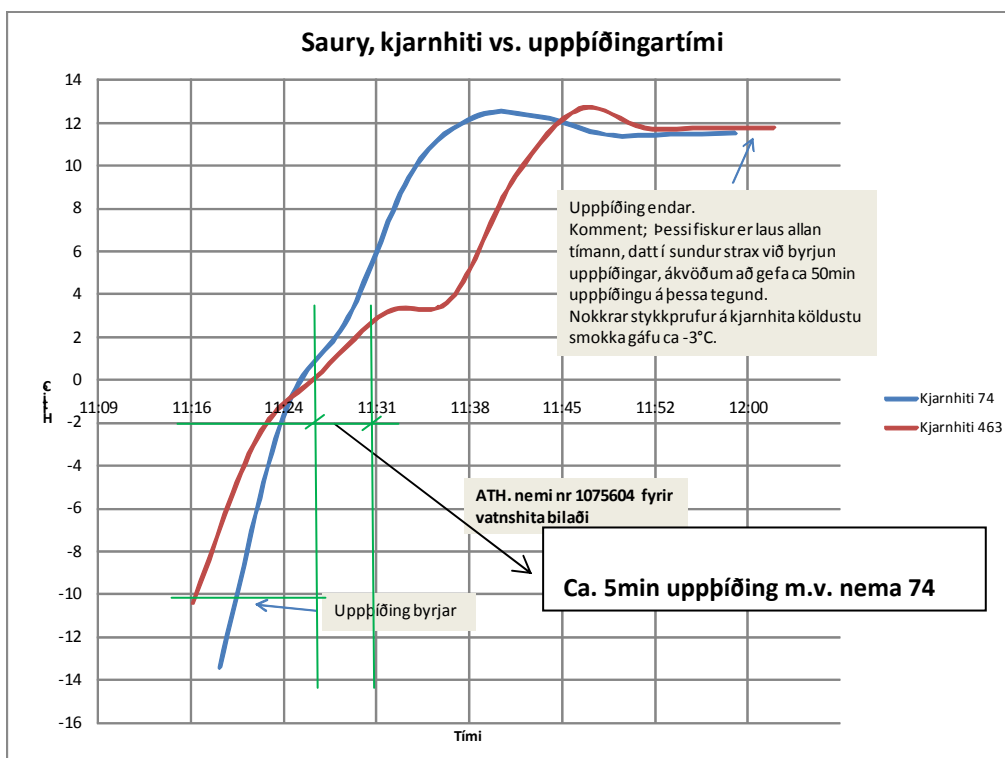


Mynd 16. Saury tilbúin í beitningarvél

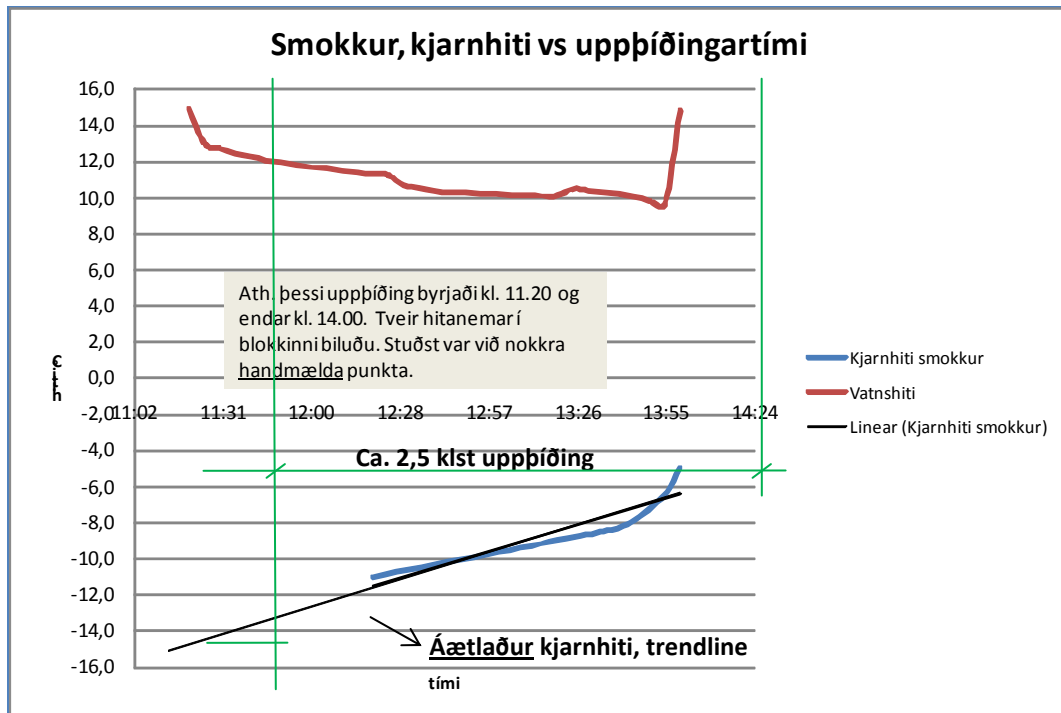
3.4 Niðurstöður



Línurit 1. Kjarnhiti síldar vs uppþiðingartími



Línurit 2. Kjarnhiti saury vs uppþiðingartími



Línurit 3. Kjarnhiti smokks vs uppþíðingartími

3.5 Umræða og ályktanir

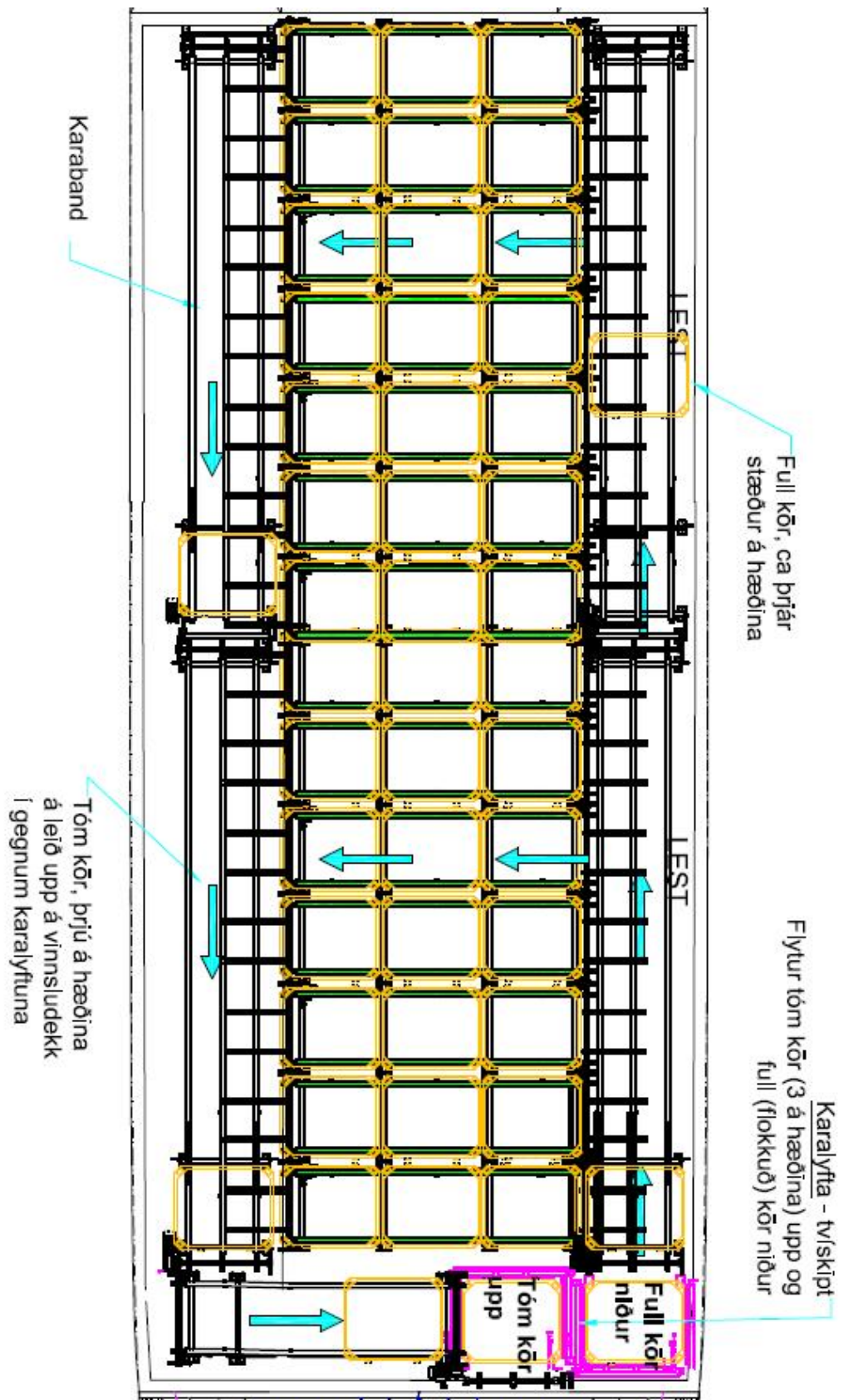
Samkvæmt niðurstöðunum þá sýnir línurit 1 að það tekur ca 30 mínútur að þíða frosna blokkarsíld frá -12°C niður í -2°C, mæld í kjarna beitunnar. Fyrir saury, línurit 2, þá tekur það mun styttri tíma eða ca 5 mínútur (frá -10° niður í -2°C). Ástæðan fyrir þessu er sú að saury er allur laus í blokkinni og því auðveldari og fljótlegri í uppþíðingu. Línurit 3. sýnir smokkinn þar sem stuðst er við handmælda punkta frá tímabilinu 12:20 til 13:55, vegna þess að hitanemarnir í blokkinni biluðu. Með því að taka trendline (stefnulínu) frá byrjun uppþíðingar kl. 11:20 og til enda hennar kl. 14:00 þá er hægt að áætla ca 2,5 klst uppþíðingartíma. Hitastigið í blokkinni endar í -5°C kjarnhita. Samkvæmt þessu er smokkurinn tilbúinn í tíma, en það þarf að brjóta hann í sundur áður en hann fer í beitningarvél. Sennilega mætti þíða hann lengur en þá er hætt á að ytra byrði blokkarinnar sé orðið vel soðið. Taka skal fram að erfiðast var að eiga við smokkinn þar sem sú blokk var þykkust af þeim öllum.

4 Sjálfvirkt lestarkerfi um borð í línuskipum

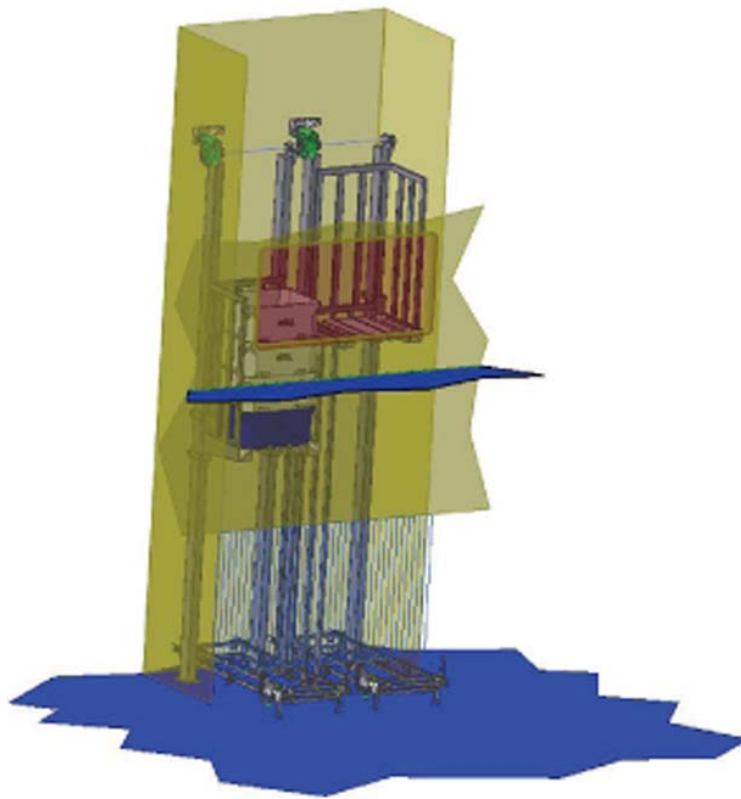
Hönnuð voru frumdrög af framtíðar lestarkerfi um borð í línuskipi af fyrirtækinu 3X Technology. Hugmyndin er sú að þegar skipið er á veiðum verði engin þörf á neinum lestarmanni niðri í lest, eins og núverandi aðstæður kalla á, heldur verður öll færsla kara sjálfvirk þar niðri með hjálp færíbanda, sjá nánar mynd 17.

Gert er ráð fyrir að allur afli verði flokkaður í kör uppi á vinnsludekki. Þessi kör verða staðsett í karalyftunni, mynd 18 sýnir karalyftuna en hönnun hennar var einmitt einn liður í þessu verkefni. Flokkunin á sér stað þegar karið er í lyftunni, þannig að þegar búíð er að flokka í karið þá færir lyftan fulla karið yfir í næsta hólf lyftunnar og nýtt tóm kar kemur upp, tilbúið til áfyllingar og svo koll af kolli þangað til búíð er að flokka í þrjú kör, þá flytur karalyftan stæðuna niður í lest þar sem hún flyst yfir á sinn „bás“ með hjálp færibanda. Skynjarar sem kjafta við stýriforrit sjá til þess að allar stæður sem koma niður fari á rétta staði. Þessi tiltekna lest sem er af Sighvati GK 57 í eigu Vísis getur geymt allt að 126 kör eins og hönnunin gerir ráð fyrir. Tómu körin eru geymd niðri í lest og þegar vantar kar/kör upp á vinnsludekk til áfyllingar þá fara tómu körin (alltaf í stæðum, 3 kör á hæðina) á þar til gerð færibönd í lestinni sem flytja stæðurnar áfram til karalyftunnar (karalyftan er tvískipt). Þegar að stæðan er kominn inn í lyftuna fer hún upp og stoppar í vinnuhæð fyrir efsta tóma karið í stæðunni. Þá byrjar áfyllingin og síðan þegar karið er fullt þá færir það yfir í hitt hólf á karalyftunni (sjá mynd 19) og næsta tóma kar kemur upp í sömu hæð og síðan koll af kolli þangað til búíð er að fylla í þrjú kör.

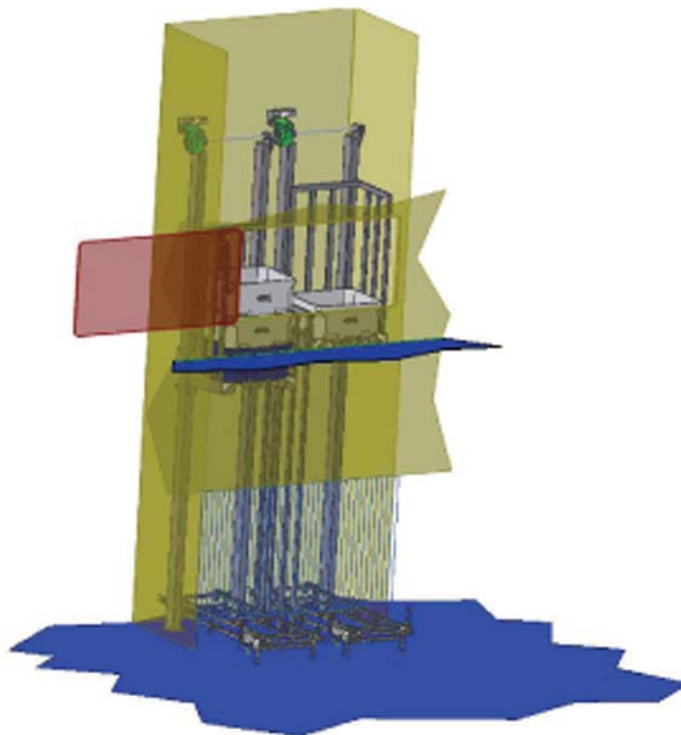
Ekki verður mögulegt að landa aflanum upp í gegnum löndunarlúgu eins og gert er í dag, heldur er gert ráð fyrir í þessari nýju hönnun að löndunin eigi sér stað í gegnum síðuna á skipinu. Lyftari á að eiga greiða leið frá bryggjunni og að síðulúgu skipsins til að taka við karastæðunum. Ekki var farið sérstaklega í að hanna þetta fyrirkomulag í þessu verkefni.



Mynd 17. Frumdrög af sjálfvirku lestarkerfi um borð í línuskipi framtíðarinnar



Mynd 18. Karalyfta – tvískipt



Mynd 19. Karalyfta í vinnuhæð fyrir efsta karið í stæðunni (vinstra megin). Hægra megin er fullt kar.

5 Umræða og ályktanir

Í beitningarhluta verkefnisins var ákveðið að leggja höfuðáherslu á uppþíðingu beitunnar og aðbúnað þar í kring. Niðurstaða þeirrar vinnu er hönnun snigiltanks, sjá myndir 2 og 3 á bls 10. Helsti ávinningurinn er mikill sparnaður í uppþíðingartíma m.v. núverandi uppþíðingaraðferð.

Í vinnsluhlutanum (á vinnsludekkinu) eru helstu niðurstöður verkefnisins nýr vinnsluferill sem tekur á gæðum fisksins. Aukin gæði nást fram með því að hafa stýrt ferli, þ.e. stýra blæðingu og kælingu. Niðurstöður sjóferðar úr m.a. Tjaldi SH og Stefni ÍS sýna fram á að með því að stýra ferlinu betur nást fram betri gæði á hráefninu m.t.t. litar og loss, einnig eykst geymsluþol fisksins til muna. Framtíðar fyrirkomulag vinnsludekks á línuskipi má sjá á mynd 5. bls 12.

Framkvæmd var uppþíðingartilraun á saury, smokk og síld. Niðurstöður þeirrar tilraunar gáfu til kynna að það tekur um 30 mínútur að þíða frosna blokk af síld, frá -12°C niður í -2°C . Fyrir saury tekur það mun skemmri tíma eða tæpar 5 mínútur, ástæðan fyrir þessum skamma tíma var sá að saury var mjög laus í blokkinni. Mun lengur tekur hinsvegar að þíða smokkinn, eða tæpa $2\frac{1}{2}$ tíma. Blokkinn með smokknum var þykkust af þeim öllum og því erfiðust viðureignar. Í lok þeirrar uppþíðingar þurfti að brjóta lítilla smokkinn frá blokkinni til að hann væri klár í beitningarvél.

Hönnuð voru frumdrög að sjálfvirku lestarkerfi um borð í línuskipi framtíðarinnar. Helsti kostur þeirra hönnunar er sá að ekki er þörf á neinum lestormanni í lestina. Aflinn er settur í kör upp á vinnsludekki og þaðan er hann fluttur niður í lest með sérstakri karalyftu. Í lestinni eru færribönd sem sjá um að flytja karastæðurnar á sína staði. Hver karastæða er stífuð af í sérstakri stíu sem hindrar að stæðan geti hreyfst. Karalyftan, sem var einn verkþátturinn í þessu verkefni, var hönnuð af nemandi í tæknifræði við Háskólann í Reykjavík. Karalyftan er tvískipt og hefur það hlutverk að flytja tóm kör frá lestinni og upp á vinnsludekk og einnig að flytja full kör niður í lest.

6 Þakkarorð

Skýrsluhöfundar vilja koma fram þakklæti til allra þeirra samstarfsaðila sem komu að verkefninu fyrir gott samstarf, einnig viljum við þakka Tækniþróunarsjóði fyrir veittan fjárstuðning á þessum tveimur verkefnisárum.