

OMBORDPRODUKSJON AV PORSJONERTE BEINFRIE FILETER OG LOINS

- Tilpasning for å få Valka X-ray Guided Cutting Machine til å fungere om bord i båt

TITTEL	Ombordproduksjon av porsjonerte beinfrie fileter og loins
FORFATTARAR	Margareth Kjerstad (Møreforskning) og Helgi Hjálmarsson (Valka AS)
PROSJEKTLEIAR	Margareth Kjerstad
RAPPORT NR.	MA 17-01
SIDER	19
PROSJEKTNUMMER	54809
PROSJEKTITTEL	Ombordproduksjon av porsjonerte beinfrie fileter og loins - Tilpasning for å få Valka X-ray Guided Cutting Machine til å fungere om bord i båt
OPPDRAAGSGIVAR	FHF
ANSVARLEG UTGIVAR	Møreforskning Ålesund AS
ISSN	0804-5380
DISTRIBUSJON	Lukket
NØKKEWORD	Ombordproduksjon, filet, loins, beinfrie porsjoner, hvitfisk, teknologi, prosessutvikling

SAMMENDRAG

Ombordproduserte beinfrie filetprodukter har et stort potensial i sjømatmarkedet. Konsumenter ønsker beinfrie produkter. Ved hjelp av banebrytende ny teknologi fra den islandske utstyrsprodusenten Valka er målsetningen å produsere beinfrie produkter og porsjoner om bord i norske fabrikktrålere.

Den overordnede målsetningen med prosjektet var å øke produksjonen og lønnsomheten for konsumentvennlige filetprodukter fra norske fabrikkfartøy. Gjennom prosjektet er X-ray Guided Cutting Machine som skjærer ut tykkfiskbeina og porsjoner fileter blitt tilpasset for å fungere om bord og testet ut om bord i tråleren M/Tr Ramoen.

Maskinen er testet ut på land og under småskala forsøk om bord i Ramoen med godt resultat, uten større problemer. Gjennom prosessen med å få maskina til å fungere om bord har en lykkes med å løse utfordringene, maskina fungerer om bord i et fiskefartøy. Storskala uttesting og feilretting av maskinen vil bli gjennomført fortløpende i et nytt prosjekt finansiert av FHF.

Arbeidet er gjennomført i nært samarbeid mellom Valka, Bjørddal Industrier, Ramoen og Møreforskning.

© FORFATTER/MØREFORSKING

Forskriftene i åndsverkloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller framstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforskning er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så langt det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

FORORD

Ombordproduserte beinfrie filetprodukter har et stor potensialt i markedet. Ny teknologi er en forutsetning for å oppnå lønnsom produksjon av beinfrie produkter om bord i norske fabrikkskip. Gjennom prosjektet er Valka sin teknologi som skjærer ut tykkfiskbeina og porsjoner fra fileter blitt tilpasset og testet ut for å fungere optimalt om bord tråleren M/Tr Ramoen.

En stor takk til Ramoen som tenker nytt og har tatt initiativ til prosjektet. En spesiell takk til Atle Vartdal, Katrine Florvåg og Sindre Skjong for gode innspill og godt samarbeid.

Bjørddal Industrier har levert fabrikken om bord i Ramoen og har være involvert i prosjektet ved å optimalisere installasjonen og logistikken rundt Valka kutteren. Takk til Bjørn Meek for konstruktivt samarbeid.

Takk til Valka AS som har hatt hovedansvaret for å tilpasse maskinen til å fungere om bord i fiskefartøy og utvikle Valkas prosessutstyr for beinfrie fileter. En spesiell takk til Helgi Hjálmarsson som har vært prosjektleder fra Valka sin side. Valka har hatt et tett og nært samarbeid med personell fra Ramoen og Bjørddal Industrier under planlegging og gjennomføring av arbeidet. Valka har fått viktig input fra samarbeidspartnerne vedrørende implementering av maskinen og design av produksjonslinjen tilknyttet maskinen. Valka har hatt et godt samarbeid med skipsverftet Astilleros Armon Gijon i Spania vedrørende installasjon av utstyret i prosesslinja ombord i Ramoen.

Møreforskning takker med dette Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) for finansiering av arbeidet.

Ålesund, 10.01.2017

Margareth Kjerstad

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	8
2. MATERIAL OG METODE.....	9
3. RESULTAT OG DIKUSJON	11
4. KONKLUSJON	19

1. INNLEDNING

Ramoen AS fikk levert den nye fabrikktråleren M/Tr Ramoen i 2016. I filetfabrikken har rederiet satset på ny teknologi for å forbedre og utvide produkt- og produksjonsmulighetene for filetprodukter. Båten har mel og oljefabrikk for å kunne utnytte alt restråstoff fra filetproduksjonen, dvs 100 % av fisken. Tidligere hadde gamle Ramoen muligheter for maskinell produksjon av hodekappet fisk og fileter av hvitfisk. De produserte fileter med og uten bein pakket kartonger og filetblokker. Om bord i nye Ramoen satser en på økt produksjon av beinfrie produkter, med bedre utnyttelse av fileten. Målsetningen er at en skal produsere hodekappet fisk kun av den største fisken, øvrig kvantum skal fileteres. Tidligere har loins og tails blitt produsert manuelt, men målsetningen er å kunne utføre dette med større grad av automatisering og med bedre filettutbytte. Om bord i nybygget skal nye teknologiske løsninger spesialisere produksjonen mot mer forbrukervennlige beinfrie produkter. En ønsker å produsere ut fra markedskrav mht gradering og produkttyper.

Ny teknologi er en forutsetning for å oppnå lønnsom produksjon av beinfrie produkter. Ramoen AS og Valka startet høsten 2014 samarbeid og diskuterte muligheten for å installere den nyutviklede Valka X-ray Guided Cutting Machine om bord i Ramoen. 4 maskiner er levert til industrien på Island og Norge og maskinene fungerer fint. Ingen maskiner var så langt montert om bord i fiskefartøy. Dette er målet i prosjektet. Tilpassing for at maskinen skal fungere om bord i fiskefartøy er fokus i dette prosjektet.

Valka X-ray Guided Cutting Machine kutter alle type fileter med eller uten skinn. Primært for å ta ut tykkfiskbein (Pin-bones), men også for skjæring av fileten i porsjonsstykker. Maskinen er basert på å detektere bein i fileten med stor nøyaktighet, ned til 0,2 mm beintykkelse, vha nyutviklet røntgenteknologi. Basert på dette blir bein fjernet ved vannstråleskjæring ved trykk på 3.800 bar, og dermed et presist og rent kutt. Valka sin kutter kan i tillegg porsjonere fileten i flere biter/porsjoner. Dette gir ytterligere muligheter for økt verdiskaping og produkt-differensiering. Eksempler på slik differensiering av produktspekteret er loins og sporstykker med eksakt vekt.

Det har vært en sterk reduksjon av norsk filetproduksjon av hvitfisk. Årsaken er økt konkurranse fra utenlandske aktører i kombinasjon med høyt norsk kostnadsnivå. I tillegg er landbasert filetindustri som hovedsakelig produserer frossen filet blitt utradert. De siste årene har ombord produserte filetprodukter levert fra norske fabrikkskip gått drastisk ned. Årsaken er at en stor del av de tidligere fabrikktrålerne har bygd nye fartøy som kun produserer sløyd- og hodekappet fisk, pluss økt konkurranse fra utenlandske aktører, spesielt Russland. Gjennom dette har en stadig større del av norske hvitfiskkvoter blitt sendt til videreforedling (filetering) i «lavkostland», spesielt Kina, og tilbake til markene i Europa og USA. Av hensyn til miljø (transport) og kvalitet (dobbeltofrosne produkt med diverse tilsetninger) vil det være store gevinster å hente ved større andel med ombordproduserende fartøy i norsk fiske. For å endre trenden er det nettopp utstyr som automatisert porsjoneringsutstyr fra Valka som kan utgjøre en forskjell. Gjennom bedre filettutbytte, beinfrie porsjonsstykker og automatisert sortering kan en få innpass til forbrukere som i stadig større grad forlanger beinfrie produkter. Dette er en trend både i innenlands- og eksportmarkedet.

Fokus i dette prosjektet er å tilpasse Valka sin prosessteknologi for porsjonering av beinfrie fileter og loins til å fungere optimalt om bord i fabrikktråleren Ramoen.

2. MATERIAL OG METODE

Tilpasning til å få Valka X-ray Guiding Cutting Machine til å fungere om bord i båt



Bilde 1. Valka X-ray Guided Cutting Machine montert om bord i Ramoen.

Mariniseringsprosessen av maskinen startet høsten 2015 og har blitt gjennomført ved å kartlegge og løse flaskehals og utfordringer innenfor følgende områder¹:

- Ramoen sendte prøver av ombordproduserte fileter for at Valka skulle få kunnskap om utseende, skjæremønster og størrelser på filetene. Utbyttmåling og porsjonering av Ramoens fileter ble utført på Valka maskin på Island.
- Kartlegge hvordan bevegelse av fartøyet medfører akselerasjoner som kan ha negativ virkning på x-strålekilder og eller røntgenstråledetektoren.
- Bevegelse og akselerasjon som kan føre til at filetene flytter seg.
- Vibrasjoner som påvirker kvaliteten på røntgenbilder.
- Valka maskinen skal operere i et fuktig miljø med sjøvann. Valka utviklet løsninger for å tilpasse og beskytte komponentene i maskinen.
- Valka har tilegnet seg erfaringer fra og testet ut nye teknologiske løsninger hos islandske kunder som har kjøpt og implementert Valka X-ray Guided Cutting Machine.

Valka og Møreforskning har dokumentert resultater fra prosjektaktivitetene som er gjennomført.

¹ Gjennomføring av de ulike aktivitetene er beskrevet under resultat og diskusjon.

Uttesting av Valka X-ray Guided Cutting Machine ombord i Ramoen

En tilpasset versjon av Valka kutteren ble levert og montert om bord i Ramoen på skipsverftet Astilleros Armon Gijon i Spania i februar 2016.



Bilde 2. Ramoen ved kai ved Armon skipsverft i Gion.

Våren 2016 var to mekanikere fra Valka om bord for å montere de mekaniske og elektriske installasjonene tilknyttet maskinen. Andre del av innkjøring av utstyret ble utført uten fisk, i forbindelse med at båten stimet fra verftet til Ålesund. Personell fra Valka fullførte arbeidet med installasjon. Innkjøringen gikk fint uten problemer. Den 29.10.2016 var det offisiell dåp av Ramoen og rederiet, Valka og Møreforskning gjennomførte en test av skjæring og posisjonering av fileter til publikum og gjester. Valka deltok på prøvetur og gjennomførte en mindre test med skjæring og posisjonering av fileter første uken i november 2016. Fire personer fra Valka deltok på de innledende testene, som ble gjennomført med godt resultat. I januar 2017 har Valka gjennomført tester i større skala når båten har vært i kommersielt fiske.

3. RESULTAT OG DISKUSJON

UTFORDRINGER SOM SKULLE LØSES I TILPASNINGSPROSESSEN FOR MASKINEN

Flere utfordringer måtte løses for at Valka X-ray Guided Cutting Machine skal fungere optimalt ombord i et fiskefartøy.

De viktigste utfordringene var:

1. Bevegelse av fartøyet medfører akselerasjoner som kan ha negativ påvirkning på x-strålekilde og /eller røntgenstråledetektor, spesielt på røntgendel som detekterer bein. Vibrasjoner i konstruksjon og dekk kan skje ombord, og kan ha en skadelig virkning på både x-strålekilden og detektoren.
2. Sikre at fileten ligger stabilt, uten å bevege seg, gjennom hele maskinen slik at kuttene blir i samsvar med røntgenanalysene.
3. Vertikal- og horisontal akselerasjon gir større krefter på fundament og roboter enn hva som er tilfelle på land.
4. Maskinen skal operere i et fuktig miljø med sjøvann.

LØSNINGSFORSLAG TIL UTFORDRINGENE

Utfordring 1: Vibrasjoner og akselerasjoner om bord

Vibrasjoner kan være skadelig for både X strålekilden og detektoren. Data og beregninger om akselerasjoner og vibrasjoner fra Rolls Royce (underleverandør til Ramoen) ble sendt til Valka. Flere tiltak for å redusere vibrasjoner ble gjennomført. Maskinen ble plassert i den delen av fabrikken som har minst akselerasjoner og vibrasjoner. Når båten er i tung sjø får en de største akselerasjonene. Ved å stive av beina på maskinen er den dimensjonert for å tole ekstra belastninger pga akselerasjon. Dekket er forsterket under Valka maskinen (Bilde 4). I tillegg har Valka maskinen et solid rammeverk og flere føtter enn maskiner som står på land. Elastiske klosser under beina har bidradd til å redusere høyg frekvente vibrasjoner.

Utfordring 2: Sikre at filetene ligger stabilt

Dette var den utfordringen som skapte mest bekymring for både rederi og Valka. Valka kuttemaskiner som benyttes på land har transportbånd med en glatt overflate. Etter prosjektplanen skulle Valka teste ut maskin i en simulator på Island for å løse denne utfordringen. Valka testet ut mange ulike transportbånd for å kunne stabilisere filetene og bitene på transportbåndet. Første trinn var å finne bånd som gav friksjon for filetene samtidig som de var transparente for røntgenstråler. Valka har testet ulike alternativer og har lyktes med å utvikle et bånd som gir optimale betingelser. Båndet er testet ut i maskiner på land og om bord i Ramoen med godt resultat.

På bakgrunn av de lovende resultatene med å stabilere filetene på transportbåndet og tiltak for å redusere effekten av vibrasjoner og akselerasjoner om bord, droppet en uttesting i egen simulator. Uttestingen har gitt svært lovende resultater og denne utfordringen synes løst.

Utfordring 3: Forsterking av mekanisk utstyr

For at Valka maskinen skal være robust til å tåle belastningen ved å operere om bord i en fiskebåt er det gjennomført flere justeringer og forsterkninger.

I maskiner som benyttes på land har Valka benyttet lineære motorer som blir betegnet som y-roboter. Slike roboter beveger seg vinkelrett i fht bevegelsene til transportbåndet hvor kuttingen blir utført. Den største utfordringen med å bruke slike roboter på sjøen er at de ikke beveger seg når maskinen blir slått av. Valka monterte derfor Delta 2 roboter for at robotene skulle være stasjonære (Bilde 3). Bruk av Delta 2 roboter gav også muligheter til å regulere høyden til roboten. Det er en fordel å kunne justere høyden for at spyledysene skal komme så nært fileten som mulig under skjæringen. Uttestingen har vist at Delta 2 robotene er stasjonære også når maskinen er slått av.

Robotene som vil bli benyttet i maskina, både Y-roboter og XY-roboter er motoren beskyttet med et spesialtilpasset hus. Dette for å forhindre nærkontakt med saltvann som kan gi korrosjon. Maskiner som blir brukt på land har ikke et slikt «beskyttelsehus».

Utfordring 4: Fuktig miljø

At maskinen står i et fuktig miljø kan være utfordrende og ha en negativ effekt på både x-strålekilden og detektoren. Maskinen blir normalt rengjort med ferskvann, men det kan unntaksvis bli brukt saltvann, dette setter nye krav til komponentene i maskinene. Stålet som brukes for konstruksjon i maskinen, samt roboter og sensorer tåler saltvann.

Leverandørene til Valka har garantert for at røntgen utstyret som er benyttet i maskinen kan benyttes om bord i båter. Leverandørene har solgt tilsvarende utstyr til båter innenfor oljenæringen. Leverandørene mente at det var svært viktig å redusere vibrasjoner og luftfuktigheten tilknyttet røntgenutstyret. Detektoren er mest følsom for fuktighet, derfor bygde Valka og utstyrsleverandøren en «hus» rundt detektoren som har IP54 beskyttelse. Dette betyr at detektoren er støv- og vanntett. Valka har utviklet et eget «Valka Sensor Board» som er montert inne i detektoren. Dette utstyret vil ha konstant måling av fuktighet, temperatur og akselerasjon. Resultatene blir lagret i en egen database, slik at det er mulighet å ha full kontroll over produksjonsbetingelsene. For å ha kontroll på fuktigheten er det tilførsel av 0,3-0,5 bars luft inn i huset til X-ray kilden og detektoren.



Bilde 3. Plassering av Delta 2 roboter inne i maskinen.



Bilde 4. Forsterkninger i dekket og elastiske klosser under føttene reduserer vibrasjoner.



Bilde 5. Valka kuttere ble laget ekstra kompakt for å få plass i produksjonslinjen.

LOGISTIKK OG PRODUKSJONSLØSNINGER

For at Valka maskinen skal fungere optimalt er det viktig at logistikksystemet fungerer både i for- og etterkant av skjæring og porsjoneringen. Bjørdal Industrier og Valka har utviklet løsninger for dette.



Bilde 6. Oversikt over transportbånd. Trimmebånd (A) spesialdesignet 90 graders bånd (B), og innmatingsbånd (C).



Bilde 7. Transportbåndene sett fra en annen vinkel. Trimmebånd (A) spesialdesignet 90 graders bånd (B), og innmatingsbånd (C).



Bilde 8. Innmatingsbånd. Kontrollboks for kompressor (A) og Valka kutteren (B).



Bilde 9. Oversikt over prosesslinja tilknyttet Valka kutteren. A: Filetmaskin, B: Trimdebord, C: Immating, D: Pakkestasjon.



Bilde 10 og 11. Kvalitetskontroll og innmating av fileter til Valka kutteren.



Bilde 12. Utmating fra Valka kutteren.

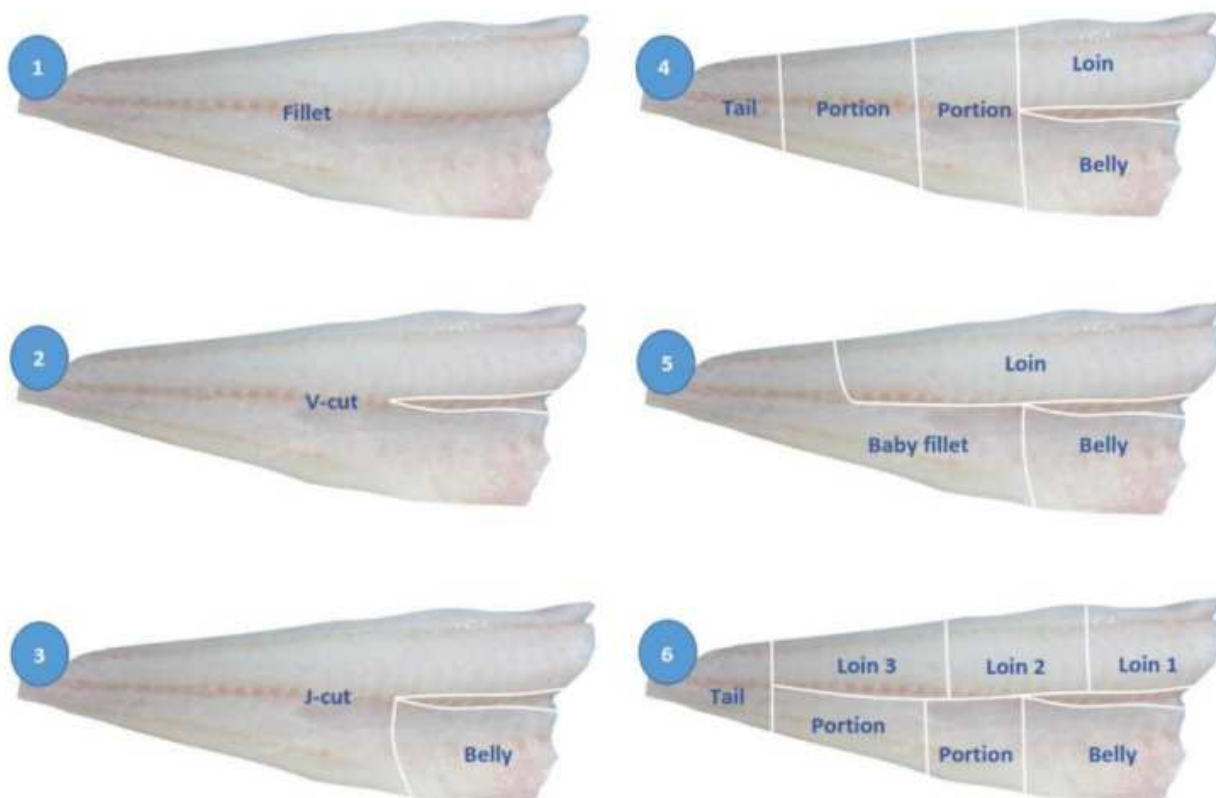


Bilde 13. Sjekk av porsjonerte fileter før sortering.

ULIKE SKJÆREMØNSTER FOR FILETER

Valka kutteren kan skjære mange forskjellige kuttemønstre for fileter, fra enkle kutt hvor en bare fjerner tykkfiskbeina til avanserte kutt med mange porsjoneringsmuligheter (Se figur 1). Ramoen sendte prøver av filet til uttesting av skjæremønstre og måling av utbytte i Valka maskinen i forkant av tilpasningen av maskinen. En oppnådde et utbytte på 61,5 % for loins, 26,9 % for back fillet, 4,5% for buk og 7,1 % for beinfraksjonen. Beinfraksjonen ble litt høyere enn forventet, noe som trolig skyldes at de tinte filetene var litt bløte. Utbyttet fra nyhelt fersk torsk har gitt bedre resultat.

Ramoen ønsker å skjære de enkleste kuttene i startfasen, v-kutt (bilde 2) og j-kutt (bilde 3) og introdusere disse produktene til kunder. I en test utført på Island sommeren 2016 ble de ulike skjæremønstrene for fileter testet ut (bilde 4-6). Den mest avanserte porsjeringer delte filetene inn i 8 ulike deler. I de innledende produksjonsforsøkene om bord i Ramoen er de enkleste kuttemønstrene gjennomført med godt resultat. Valka har personell om bord i Ramoen i uke 2 for å gjennomføre de første innledende testene for skjæremønstre. I løpet av våren 2017 skal alle kuttemønstrene bli testet ut i stor skala. Det er stor etterspørsel i markedet etter tinte fileter, disse blir omsatt som «refreshed» produkter i detaljistledet.



Figur 1. Ulike kuttemønstre for Valka X-ray Guided Cutting Machine .

Den største gevinsten for ombordprodusenter ved bruk av Valka maskinen er at den skjærer ut tykkfiskbein med veldig gunstig utbytte. Om bord i dagens fabrikktrålere blir dette gjort i samme maskin som fileterer, men da blir nesten hele bukstykket fjernet. Utbyttet blir tilsvarende dårlig slik at det ikke blir lønnsomt å produsere beinfrie fileter. Valka kutteren gir et bedre utbytte. Ramoen har hatt dialog og møter med Fiskeridirektoratet i 2015 og 2016 for å diskutere omregnings-faktoren. Med bakgrunnsmateriell og tester fra Valka har rederiet fått medhold i at det er grunnlag for å endre omregningsfaktoren når fartøyet benytter Valka kutteren. Ramoen har fortløpende dialog med Fiskeridirektoratet og skal levere dokumentasjoner fra utbyttmålinger gjennom fangstsesongen for å danne et kunnskapsgrunnlag for omregningsfaktoren.

STORSSKALATEST AV X-RAY GUIDED CUTTING MACHINE

I prosjektet skulle det gjennomføres en storskalatest om bord i Ramoen med «worst case scenario» med feilretting. Disse aktivitetene har ikke blitt gjennomført. Årsaken til dette er at Ramoen var forsinket ca 4 mnd fra verftet. For at Ramoen skulle få tid til å fiske tildelte torskekvoter for 2016 ble det bestemt at uttestingen av Valka kutteren skulle utsettes til 2017.

En annen grunn til at aktivitetene i prosjektet ikke ble gjennomført er at en har søkt om videre finansiering i et nytt flerårig prosjekt i bedrift i FHF. Fabrikktråleren Granit er under bygging i Tyrkia og skal også installere Valka sitt prosessutstyr i fabrikken. Det nye PIB-prosjektet er et samarbeid mellom Ramoen og Granit og har hovedfokus på storskalatest og feilretting av X-ray Guided Cutting Machine og utvikling og feilretting av et nyutviklet automatisk sorteringssystem for porsjoner.

Storskalatest og feilretting av X-ray Guided Cutting Machine vil bli gjennomført i det nye prosjektet.

4. KONKLUSJON

Tilpasning for å få Valka X-ray Guided Cutting Machine til å fungere om bord i båt har gitt lovende resultater, og ingen alvorlige problemer er avdekket under de innledende uttestingene om bord i Ramoen. Valka-maskinen er testet ut både på land og om bord i Ramoen. I 2017 har Ramoen hatt personell fra Valka om bord og har kuttet og porsjonert fileter i fullskala-produksjon. Resultatene er lovende, en har lyktes med å skjære ut tykkfiskbein og porsjonere fileter i dårlige værforhold. Filetene lå stabilt på båndene selv om været var dårlig. Dette er en god indikasjon på at en har lyktes med tilpasningsprosessen for å få maskinen til å funger om bord i fiskefartøy. Dette er oppløftende og danner et godt grunnlag for videre uttestinger og implementering av teknologien.

Valka sin porsjonskutter har bidratt til at Ramoen har fått en mer gunstig omregningsfaktor for beinfrie fileter. Dette gir grunnlag for større lønnsomhet for fabrikkskipflåten.



MØREFORSKING AS
Postboks 5075
6021 Ålesund
TEL +47 70 11 16 00
www.moreforsk.no
NO 991 436 502

