

# FAGLIG SLUTTRAPPORT

## STATUSRAPPORT FOR AUTOBACALAO

RAPPORTDATO	FHF-PROSJEKTNUMMER	SKREVET AV
20. februar 2019	901089	Erik Westre

### 1. SAMMENDRAG (SKAL SKRIVES BÅDE PÅ NORSK OG ENGELSK)

*Skal gi en kortfattet oppsummering av forankring av prosjektet, formålet med prosjektet, gjennomføring/metode, resultater/konklusjon og nyttevurderinger/anvendelsespotensial*

Prosjektet ble avsluttet etter fase en, men har i den fasen utviklet og gjort «proof of concept» for gripeteknologi og utredet muligheten for fastvekt. Det er designet og visualisert en komplett produksjonslinje for forskjellige pakkemetoder. Gjennom dette arbeidet er det konkludert med at prosessen lar seg automatisere, men at det ikke er mulig å oppnå forpakninger med fast sluttvekt uten at det blir for store avvik.

*The project was ended after the first phase, but during this phase it was developed and done a proof of concept for gripping-technology and investigated the possibility of fixed weight. It is designed and visualized a complete production line for different packaging methods. Through this work, it is concluded that the process can be automated, but that it is not possible to obtain packages with a fixed final weight without there being too large deviations.*

### 2. INNLEDNING

#### Faglig bakgrunn for at prosjektet ble igangsatt

Kjøpers og konsumentenes preferanser i forhold til emballeringsmetoder for klippfisk er endret. Parallelt med dette blir lovverk som forutsetter emballering av næringsmiddel for salg i butikk skjerpet. Vi ønsket å utvikle teknologi som medfører at emballering av klippfisk, i samsvar med kundens krav og lovkrav, kunne gjennomføres kostnadseffektivt. I tillegg til redusert arbeidskost ved bruk av automatisert pakkelinje så vi for oss reduserte kostnader som et resultat av mindre overvekt. Prosjektet bygde videre på FHF prosjekt nr 900737, Automatisert pakking av klippfisk.

#### Prosjektets omfang

Prosjektet skulle utvikle og realisere en pakkelinje for emballert klippfisk (tradisjonelle konsumpakker eller emballert «splittet» fisk) som i stor grad ble så automatisert og effektiv at den på sikt vil holde kostnadene ved emballering og pakking av klippfisk lave nok til at produksjon i Norge kunne opprettholdes.

### Prosjektorganisering (roller/ansvar: prosjektgruppe, styringsgruppe, andre?)

Prosjektet har vært organisert med en utførende prosjektgruppe bestående av:

Erik Westre, Optimar as (Prosjektleder)

Kjartan Stokke, Brødrene Sperre as

Bjørnar Andre Vik, Optimar as

Jesús Eguiazabal, RoboConcept sa

Yon San Martin, RoboConcept sa

Det var også etablert en styringsgruppe som bestod av:

Arne Sperre, Brødrene Sperre as

Inger-Marie Sperre, Brødrene Sperre as

Lorena Gallart Jornet, FHF

Roar Pedersen, FHF

Peder Stette, Optimar as

## 3. PROSJEKTGJENNOMFØRING

Ved starten av prosjektet så man for seg at klippfisk skulle kuttes i biter og pakkes tre og tre i en display forpakning med kuttsiden synlig. Det ble derfor konsept-designet en automatisk pakkelinje basert på dette. Det ble testet forskjellige gripemetoder for roboten, og to prototype griper ble produsert og testet. En griper for enkeltbiter og en griper som kunne gripe tre biter samtidig.

Det ble videre tatt ut et utvalg av biter som ble veiet og målt. Resultatene ble kjørt gjennom en algoritme for å finne ut hvor lite overvekt vekt det var mulig å få en forpakning.

Etter en prøveproduksjon ble det imidlertid bestemt at forpakningen skulle endres ved at det nå var to biter i hver forpakning, og kjøttssiden skulle være opp og synlig. Basert på dette ble pakkelinjen endret og tegnet opp med ny løsning. Det var fremdeles ønske om forpakninger med fast vekt.

Det viste seg at det på dette tidspunktet ikke var mulig å få betalt for dette produktet i markedet pga. vanskelige tider i Brasil. Det ble derfor bestemt at man ønsket på pakke halve klippfisker hvor hvert stykke er pakket i plast. Det ble til slutt tegnet opp en ny automatisk pakkelinje for denne typen produksjon.

## 4. OPPNÅDDE RESULTATER, DISKUSJON OG KONKLUSJON

### Griper

Det har i prosjektet blitt utviklet og testet vakuumbgriper for å plukke klippfiskbiter med faste utvendige mål på bredde og lengde. Høyden hadde naturlig variasjon basert på filetens form og prosessen den hadde gått gjennom. Griperen viste seg å være godt egnet til formålet og både plukket opp og holdt fileten fast under forflytningen med robot.

De større halve stykkene trengte en annen utforming av griperen, men en griper basert på de samme prinsippene fungerte også godt på disse.

### Fastvekt

Bitene ble kuttet på maskiner som gav en forhåndsinnstilt bredde og lengde på bitene. Vekten på bitene ble bestemt av disse målene samt tykkelsen på bitene. Tykkelsen hang igjen sammen med hvilken størrelsessortering det ble produsert fra. Bitene som det ble testet med hadde en gjennomsnittsvekt på 327g på lombos bitene, og 162g på postas. Beregninger viste at det var mulig å komme ganske nært 1 kg. forpakning med tre biter lombos, men like vel konkludert med at det ble for stort avvik på vekt eller for mange biter som ikke kunne benyttes fordi de ikke kunne kombineres i lag med andre biter til ønsket vekt. Når man gikk ned til kun to biter ble det stor variasjon i sluttvekten og ikke mulig med fast vekt i forpakningen.

Dersom man i et senere prosjekt vi gå videre og forsøke å pakke med fast vekt må størrelsen på bitene som kappes kunne justeres individuelt. Det finnes ikke slike maskiner på markedet i dag.

## Kapasiteter

Gjennom simuleringer og tester er det kommet frem til at en delta robot kan klare å pakke rundt 50 porsjons-biter med klippfisk pr. minutt. 2-4 roboter kan settes opp i lag, og få fordelt plukkejobben mellom seg slik at et system kan klare opp mot 200 biter pr. minutt. Avhengig av størrelsen på bitene vil hver robot kunne pakke opp mot 1.000kg pr. time.

Ved pakking av halve stykker vil to pakkemaskiner kunne plaste inn 20-24 stykker pr. min., avhengig av lengden. En robot vil kunne klare å pakke dette. Det ble utført veiing av 30 stykker, som hadde en gjennomsnittsvekt på 880g. Pakkekapasiteten for en slik linje vil da kunne bli opp mot 1.200 kg pr. time.

## Prosjektering av pakkelinje

Det er i Br. Sperres bygg prosjektert tre forskjellige komplette pakkelinjer. En for hver pakkemetode. Ingen av pakkelinjene har blitt realisert i sin helhet, dette i hovedsak på grunn av den store usikkerheten knyttet til markedet i Brasil.

### 5. HOVEDFUNN

Det er laget et design av to komplette pakkelinjer for kommersiell pakking av klippfisk.

- Den ene vil kunne pakke klippfiskstykker i forbrukerpakning
- Den andre vil kunne pakke halve plastrede klippfisksider i kasser.

Det er også designet, produsert og testet vakuum gripere til klippfisk i biter og halve sider

- Simuleringer av pakking på fast vekt viser at man får stort svinn når størrelsen (lende og bredde) på bitene er fastsatt.
- Simuleringer av roboter som pakker klippfiskstykkene viser at man kan pakke opp mot et ton pr. time med en robot. Flere roboter kan settes på linje for å få større kapasitet.

### 6. LEVERANSER

- Referat fra møter
- Delrapport etter fase 1
- Faglig sluttrapport
- Administrativ sluttrapport