

# STETTE

PETER STETTE AS  
STETTE INDUSTRIOMRÅDE  
6260 SKODJE

Tlf +47 70244710  
Fax +47 70244711  
Org.nr 992067985 MVA  
E-mail office@stette.no  
Webadresse www.stette.no

**Til: LORENA GALLART JORNET**  
**Firma: FHL FISKERI OG HAVBRUKSNÆRINGENS LANDSFORE**

Antall sider: 1

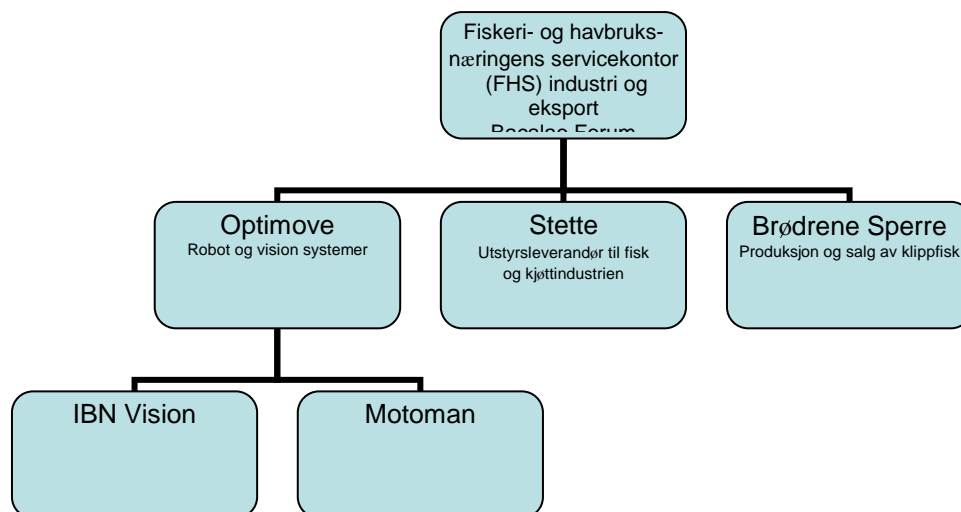
4. februar 2010

## Sluttrapport for automatisering av saltfisklinje

### 1.1 Innledning

I 2006 ble det startet et prosjekt for å utvikle robotsystem til automatisering av flekke og salteprosessen i produksjon av saltfisk. Ideen var å finne en metode ved hjelp av robotsystemer for å legge fisk i kar etter flekking, og å mate en standard flekkemaskin. Det ble raskt konkludert med at prosessen med legging av fisk i kar var den enkleste av de to prosessene, og utvikling av denne kunne også lede til en løsning for mating av flekkemaskinen.

Det ble etablert kontakt med et selskap som var langt fremme på lignende applikasjoner, og som var interessert i å være med på utviklingen. Robia ASA, som selskapet het, skulle tilføre kunnskap rundt robot, griping og visionteknologi. I tillegg ble det etablert en kontrakt med Brødrene Sperre AS som ble pilotkunde og stilte med råstoff og plass til testing av prototype. Stette styrte prosjektet, og hadde mekaniske løsninger for flekkelinjen, karhåndtering og salting. En tid etter prosjektet var igangsatt gikk Robia ASA konkurs. Vi mistet da kontinuiteten i prosjektet, og søkte etter en løsning med en ny aktør. Mye av det gamle Robia ASA ble vidererført i selskapet Optimove AS, og vi laget en ny avtale med dette selskapet. Optimove ønsket å videreføre arbeidet etter Robia, og mange av de samme personene ble involvert i prosjektet siden de var ansatt i Optimove AS.



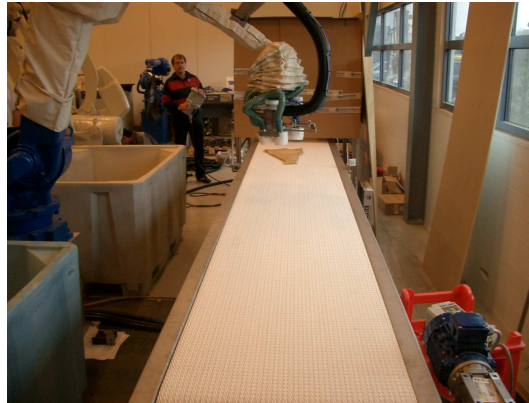
Organisering av prosjekt "automatisert saltfisklinje"

## 1.2 Pre testing av robotsystem med vision

Det ble investert og bygget en linje hos Optimove AS for å simulere en tenkt flekklinje, og ”gummifisker” ble lagt i kar ved hjelp av et visionsystem. Dette testsystemet jobbet med en hastighet som var langt lavere enn den som er nødvendig for å kunne oppnå målet med å holde en flekkemaskin med en robot. Dette vil si ca 25 fisker pr. min, med maks hastighet opp til 28 fisker /min. Hensikten med denne første testlinjen var å avdekke om det var mulig å bruke visjonsteknologi for å bygge opp en 3d modell av fisken som så kunne brukes til å bestemme størrelse, vekt og plassering på den fisken man skulle gripe. I tillegg var det viktig å få indikasjoner på hvilken gripeteknologi som kunne være den mest gunstige for oppgaven.



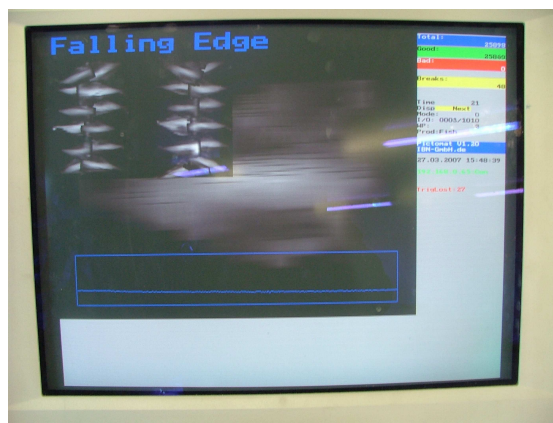
Enkle tester med griping



Testlinje hos Optimove med ”gummifisk”

## 1.3 Visionsystem

Visionsystemet avdekte mange muligheter for størrelsessortering, vektbedømming og kvalitet, men fokuset gikk på å kunne avgjøre hvilken plassering fiskene skulle ha i karet for å kunne gi en god fordeling, og hvor på fisken griperen skulle ta tak. Vi antok etter mye testing at visionsystemet kunne brukes til denne oppgaven. Det viste seg senere at mye arbeid stod igjen på visionsystemet før det hadde optimale funksjoner tilpasset denne oppgaven. Konsulenter fra IBN Vision deltok i arbeidet, også ute på prototypen.

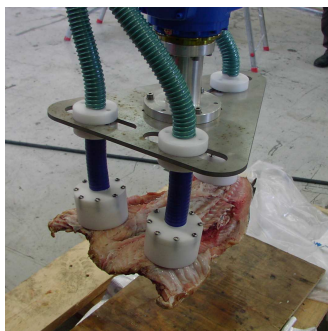


Oppstilling av visionsystem, og visualisering på skjerm

## 1.4 Griperteknologi

Griperen var definert som en av de mest kritiske komponentene i dette utviklingsprosjektet. Det ble vurdert mange forskjellige teknologier, men en form for vakuumenteknikk ble etter hvert foretrukket. Vakuumenteknikken gir oss mulighet til å designe en enkel griper uten mange bevegelige komponenter. I en saltfisklinje er det et

svært korrosivt miljø, og det er vanskelig å bevare mange mekaniske og elektriske komponenter som stadig skal være i kontakt med produktet eller salt/lake. Det ble testet flere forskjellige design, og etter hvert ble det konkludert med en metode som etter hvert ble patentert. Funksjon og hygiene er ivaretatt, samtidig som griperen er skånsom mot overflaten av fisken.



En enkel 1. generasjon



Noe mer utviklet 3 generasjon



Griper med patentert griperhode

## 1.5 Prototype linje installert hos Brødrene Sperre AS

Etter at testlinjen hos Optimove var evaluert med positivt resultat ble en ny prototypelinje satt opp hos Brødrene Sperre på Ellingsøy. Brødrene Sperre AS er en stor produsent av klippfisk, og var interessert i en løsning som kunne erstatte fysisk tungt arbeid. De har samtidig kunnskap om de kravene som stilles til denne typen løsning for at den skal være interessant for næringen.

Kravene til hastighet ble satt til at en robotcelle skulle dekke en flekkemaskin. Dette betyr i praksis at kapasiteten på roboten må være på minimum 25 fisker/minutt. Fisken skal legges i et kar lagvis med salt mellom hvert lag, og fiskene skal ikke overlape hverandre. Fyllingsgraden av karet vil variere med saltmengden, men vi satte oss som mål å kunne oppnå 90% av den fyllingsgraden en trent operatør kunne greie. Samtidig som at dette skal gjøres raskt skal det også gjøres skånsomt. Feilprosenten må være svært lav siden antallet fisk som går igjennom linjen er stort, og stopp på roboten vil forårsake stans i hele prosessen.



Testoppstilling hos Brødrene Sperre As

Vi utviklet videre griperen og vakuumsystemet til å fungere etter hensikten, og bevegelsene til roboten kunne komme opp i høye akselerasjoner og retardasjoner. Systemet kjørt på hastigheter opp til 28 fisker i minuttet med en jevn mating fra en simulert flekkemaskin. Problemet ble å definere leggemønster og plassering av fisken avhengig av størrelse. Det er vanskelig å kopiere vurderingsegenskapene til et menneske, så flere teorier rundt leggemønster ble testet ut.



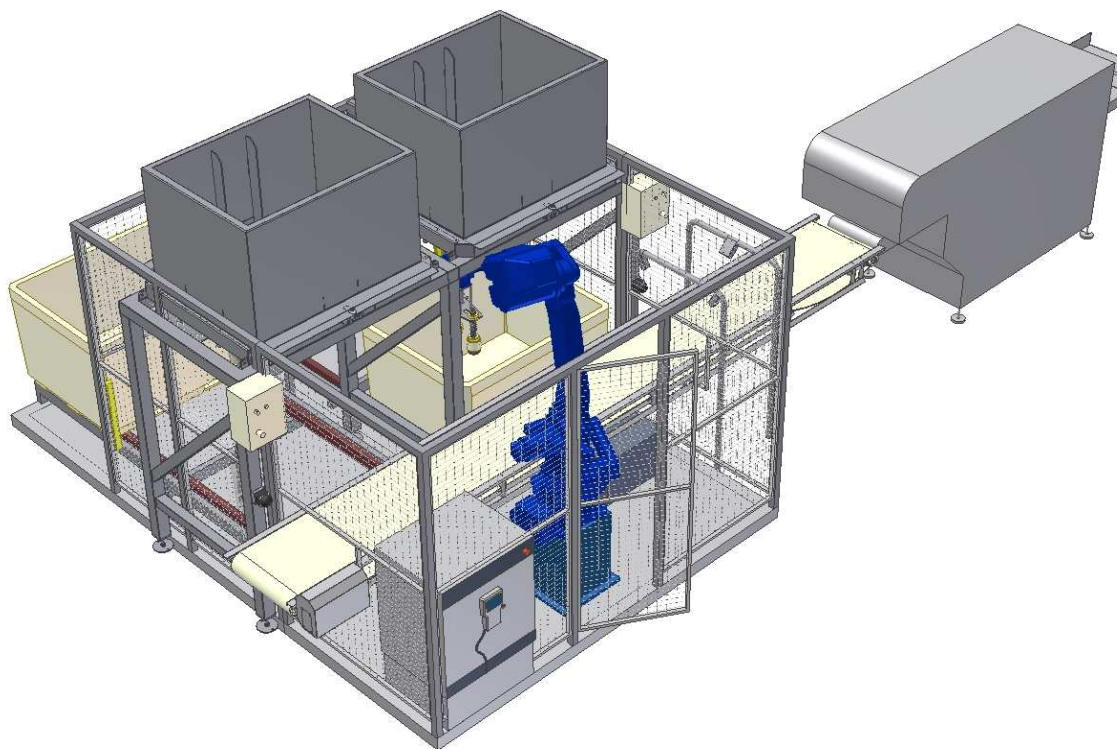


Et utvalg av mange leggemønstre for å bygge opp et 1000l kar med fisk og salt

Store forskjeller i størrelser, spesielt ved mottak av ferskfisk gjør denne oppgaven vanskelig med hensyn til leggemønstre og fyllingsgrad. Vi oppnådde ikke gode nok resultater ved bruk våre utviklende vision systemer, og engasjerte etter hvert Universitetet i Oslo for å lage en algoritme som kunne håndtere denne oppgaven. Den første algoritmen ble testet ved simulering, og det ble utarbeidet en rapport på grunnlag av dette. Resultatene var så lovende at vi anså problemet som langt på vei løst. En videre utvikling av algoritmen med brukergrensesnitt må gjøres, men det ble bestemt at dette skulle først gjennomføres ved en ordre på første anlegget.

## 1.6 Fullskala system

Et ferdig system tok form, der neste steg var å designe en kommersialiserbar løsning og installere denne hos første kunde. Vi gikk ut og kontaktet potensielle interessenter for å gi de tilbud om å være den første til å prøve salteroboten. Første kunde ble tilbudt en gunstig pris og en avtale om tett oppfølging det første året for å sikre seg at alle småfeil ble luket ut etter hvert som de dukket opp. Det viste seg at interessen avar laber, og de fleste hadde liten vilje til å investere generelt. Svært mange importerte utenlandsk billig arbeidskraft som de mente konkurrerte med denne løsningen, og en omlegging til bruk av robotsystemer ble for omfattende i forhold til plass og kompetanse.



Komplett robotcelle for salting av fisk i 1000l kar. Kapasitet ca 25 fisker/minutt

Stette har et marked som strekker seg ut i hele Europa, Sør Amerika og deler av Asia. Gjennom vårt nettverk av kunder og kontakter fikk vi en seriøs forespørsel som ønsket

å kjøpe løsningen. Dersom vi kunne gi et tilbud med en oppfølging som de kunne akseptere ville denne bedriften kjøpe systemet for salting av fisk. De så et stort potensiale på grunnlag av den kunnskapen de har om automatisering og økonomi. Bedriften er lokalisert på Færøyene og er en kunde av oss. Vi kjenner de som svært engasjerte og oppegående på teknologi, og de er en svært god kandidat for å kunne implementert denne løsningen med suksess. Problemet som vi anser som for stort er avstanden fra Stette og Færøyene. Risikoen og prisen vil være for høy til å levere en prototype til Færøyene. Ettersom denne kunden ikke har tilgang på arbeidskraft slik som i Norge, hadde han litt andre rammevilkår som satte robotløsningen i et bedre lys.

## **1.7 Konklusjon**

Vi tror at denne løsningen kan tas opp igjen på et senere stadium, når markedet er klart til å ta imot avanserte robotløsninger. Markedspotensialet for et system som dekker behovet for salting av fisk i kar er svært stort dersom prisen og funksjonen er riktig i forhold til det markedet ønsker. Denne gangen har ikke disse faktorene vært oppfylt her i landet, selv om det har vært stor interesse fra utlandet. Stette, sammen med våre samarbeidspartnere, har lært mye gjennom prosjektet og står nå bedre rustet til å løse lignende oppgaver i fremtiden. Dette produktet viste seg å være for langt på siden av det som saltfiskprodusentene ser mulighet til å implementere i en produksjon preget av små marginer på volumbasert drift.

Peder Stette

---

Prosjektleder hos Peter Stette AS