

# Endelig rapport: Utvikling av teknologi for automatisk innamting av fryste rekeblokker til tining

«Depalletering + Avemballering», FHF-prosjekt 901399

Skrevet av Lars Andre Giske, 12.07.2021

<b>Rapporttittel:</b> Avsluttende rapport	
<b>Prosjekttittel:</b> Utvikling av teknologi for automatisk innmating av fryste rekeblokker til tining (Depalletering + Avemballering)	
<b>Forfatter:</b> Lars A Giske Bjørnar A. Vik	<b>Optimar prosjektnummer:</b> 63667
	<b>Dato:</b> 12.07.2021
	<b>Antall sider:</b>
	<b>Distribusjon:</b> FHF
<b>Kunde:</b> Coldwater Prawns of Norway AS	<b>Referanse:</b> FHF-901399

## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	3
Bakgrunn .....	4
Endelig designløsning.....	4
Beregning av kost/nytte.....	5
Payback-analyse .....	6
Resultater av design.....	7
Beregnet kapasitet.....	7
Konklusjon.....	7

### Sammendrag

Depalletering, avemballering og innmating av rekeblokker til tining er i dag en tung og krevende arbeidsoppgave. Arbeidet utføres manuelt og er monotont og ensformig. Optimar søkte FHF-støttet prosjekt på dette, og har gjennom fase 1 i prosjektet utviklet flere konsepter som er lovende mtp. å løse problematikken. Aktivitetene i fase 1 har bestått av idedugnad og konseptutvikling, både helhetlige konsepter og delelementer. Delelementene har blitt testet for å validere deres egenskaper hver for seg, noe som har blitt brukt til å vurdere konseptenes plausibilitet. Ett konsept ble valgt ut til å bli designet ut i detalj og beregnet i forhold til kapasitet og lønnsomhet. Dessverre har det seg slik at prosjektet ikke går videre til fase 2, og må avsluttes pga. manglende økonomisk lønnsomhetsutsikter. Følgende er en rapport for de aktivitetene som har blitt gjennomført.

## Bakgrunn

Depalletering, avemballering og innmating av rekeblokker til tining er i dag en tung og krevende arbeidsoppgave. Arbeidet utføres manuelt og er monotont og ensformig.

Om bord i båtene fryses reker til industrielt bruk i vertikale fryserer. Det er blokker på ca 20 kg. Blokkene kan i denne fasen være litt lite konsistente slik at reker lett kan falle av. Det er derfor vanlig at blokken legges i en pose som lukkes enten ved å sveise, sy eller stroppe den før den sendes til lasterommet hvor den stues manuelt. Lossingen foregår vanlig vis ved at blokkene stables på paller som heises ut av båten. Det er røff håndtering av blokkene, og posen må derfor være av god kvalitet for at en ikke skal gå i stykker.

Det meste av rekene som går til industri skal videreføres. Denne prosessen starter med at pallene fraktes til starten av en tinelinje. Der blir blokkene manuelt løftet fra pallen og emballasjen fjernes. Deretter mates blokken inn i en tinemaskin hvor blokken fraktes vertikalt eller horisontalt gjennom. Det er denne delen av prosessen det er ønske om å automatisere.

FHF lyste i 2016 ut et prosjekt for å løse disse automatiseringsutfordringene gjennom PiB-ordningen under *Rekeindustri*.

Følgende aktiviteter inngår i fase 1 av prosjektet:

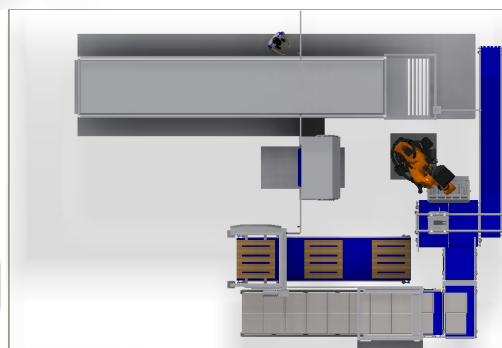
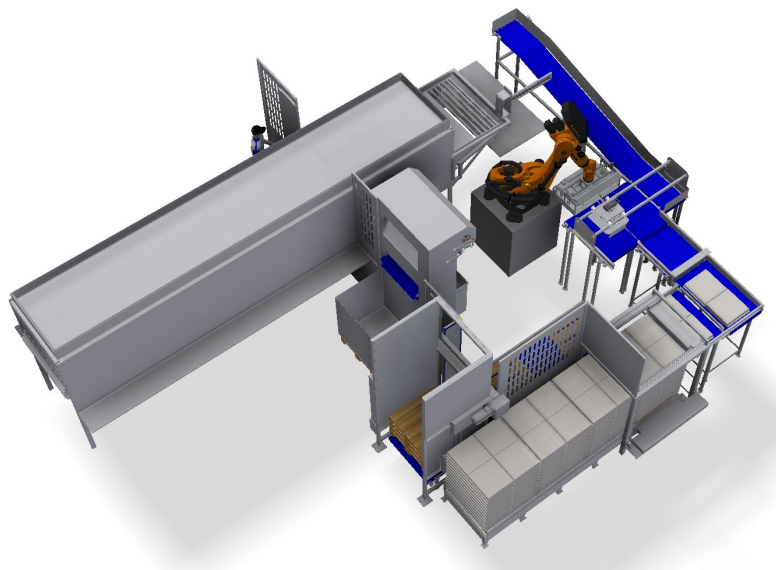
- Ferdig design modellert i 3D
- Referat fra møte i Styringsgruppen
- Delrapport med kost nytte analyse

Følgende aktiviteter var planlagt som en del av fase 2 av prosjektet, men er ikke gjennomført:

- Prototype igangsatt hos Coldwater Prawns Production as.
- Referat fra møter i styringsgruppen
- Sluttrapport
- Faktaark
- Populærvitenskapelig artikkel

## Endelig designløsning

Vha. scoring og vektning av hvert enkelt element av hvert konsept har Optimar etter en gruppediskusjon vedtatt at «Konsept X3» var det beste å detaljkonstruere og beregne som endelig løsning (se Delrapport med kost/nytteanalyse). Dette ut ifra at funksjonalitet og stabilitet er de viktigste kriteriene. Konseptet består av del-elementer som også var tiltenkt i andre konsepter og er et kombinasjonskonsept som Optimar har troen på vil fungere som tiltenkt.



## Beregning av kost/nytte

### Depalletering, avemballering

27.06.2018 av Bjørnar Vik

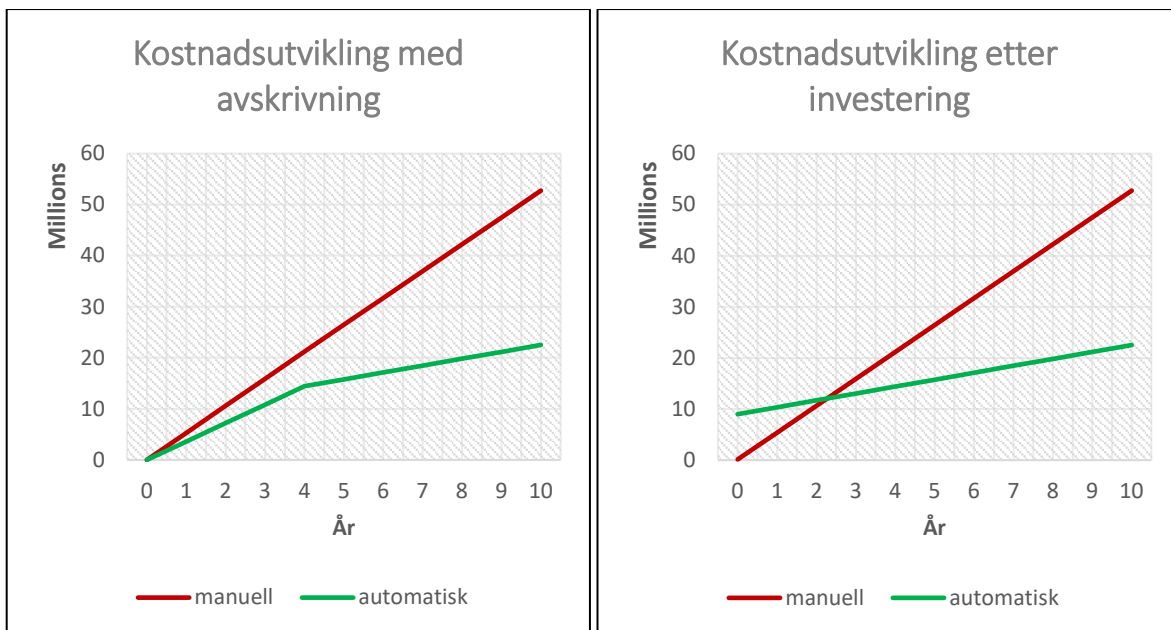
#### Forutsetninger:

2 personer, 2 skift for manuelt system

1 persons bemanning på automatisert system, men vedkommende kan også brukes til andre ting.

6T/t på automatisert system, ihht. kravspesifikasjon. 1 skift er lagt inn.

	Timer/dag	Timekost	Kapasitet tonn/døgn	Driftsdager /år	Investering	Avskrivnings- tid (år)	Vedlikehold /år	Kostnad /år	Driftskostnad /år	Kapasitet /år (tonn)	Kostnad /tonn
<b>Manuelt</b>	30	500	50	350	150 000	4	10 000	5 297 500	5 260 000	17 500	<b>303</b>
<b>Automatisert</b>	8	500	45	350	9 000 000	4	40 000	3 602 500	1 352 500	15 750	<b>229</b>

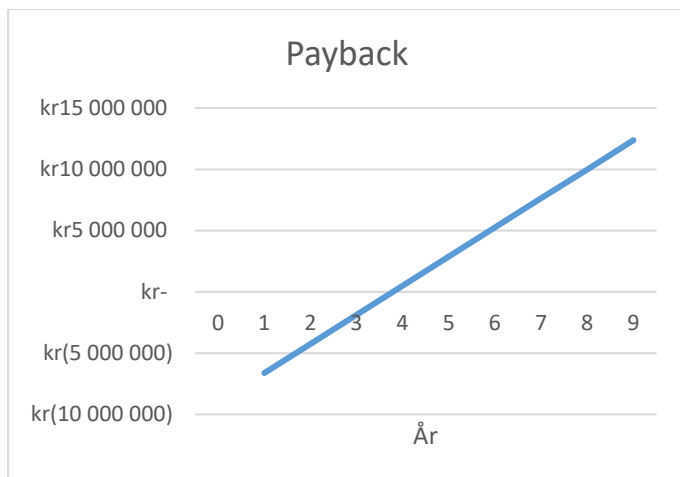


#### Payback-analyse

Investering	9 000 000	
Vedlikeholdskostnader / driftskost	250 000	kr/år
Drift	50 %	stillingsgrad
	875 000	kr/år
Driftstimer årlig	3 500	timer
Timekostnad	400	kr/t
Indir. Kostnad	100	kr/t
Antall personer	2	
timekostnad	3 500 000	kr/år

År	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- 9 000	- 9 000	- 6 625	- 4 250	- 1 875	500	2 875	5 250	7 625	10 000
<b>Årlig besparing</b>		2 375	2 375	2 375	2 375	2 375	2 375	2 375	2 375	2 375
<b>Payback</b>		- 6 625	- 4 250	- 1 875	500	2 875	5 250	7 625	10 000	12 375

Tall i hele tusen



## Resultater av design

### Beregnet kapasitet

		quantity	sequence time	consumed time	starts	finsihed	
<b>Preparing operations</b>	Push of the pallet	2	0,5	1	0	1	
	Run to turner, first	1	1,5	1,5	1	2,5	
	Run to turner, second	1	1	1	2,5	3,5	
	No turn	0,5	0	0	3,5	3,5	
	Turn 90	1	1	1	3,5	4,5	
	Turn 180	0,5	1,5	0,75	4,5	5,25	
	Re-run	0,5	2	1	5,25	6,25	
	Push into robot	2	0,5	1	6,25	7,25	New blocks can be pushed of the pallet at this point
<b>Robot operations</b>	move to cut	2	1	2	7,25	9,25	
	roll up and stretch bag	2	1	2	9,25	11,25	
	Cut	2	0,5	1	11,25	12,25	
	Close hatch	2	0,5	1	12,25	13,25	
	Turn 180	2	0,5	1	13,25	14,25	
	Open hatch	2	0,5	1	14,25	15,25	
	roll up the bag	2	1	2	15,25	17,25	
	move to thaw	2	1	2	17,25	19,25	
	Open hatch	2	0,5	1	19,25	20,25	
	Push	2	1	2	20,25	22,25	
	Move robot back	2	1	2	22,25	24,25	New blocks can be pushed into the robot at this point
	<b>time</b>	<b>quantity</b>	<b>each</b>				
<b>Total time preparing</b>		7,25	2	3,625			
<b>Total time robot</b>		17	2	8,5			
<b>Capacity</b>		20	kg/each				
		7	pcs/min				
		141	kgs/min				

## Konklusjon

Det har hele tiden vært et sterkt ønske om å få gjennomført prosjektet. Det er et spennende teknologiprojekt med stor bruksverdi og ikke minst sosial verdi for sjømatbedriften. Samtidig ser vi at kostnaden og risikoen i å gjennomføre blir for høy. Det er utarbeidet et relativt detaljert og gjennomtenkt konsept i fase 1 av prosjektet – og det ble i sin tid beregnet en kostnad på å lage en fungerende prototyp av dette til rundt 10mNOK (ny vurdering desember 2020). Kostnaden for videre gjennomføring ble den gang sett på som for høy, og Optimar gikk sammen med Coldwater i dialog både med Innovasjon Norge og FHF for å finne en vei videre. En ekstra bevilgning på 600,000 kr ble gitt fra FHF, men denne potten har fått stå i ro siden den gang, ettersom vi ikke ønsket å starte opp fase 2 før avtale om prototyp kom på plass. Vi har fått signaler fra Innovasjon Norge på hva som er mulig å få til derfra, og sammenlignet underveis med hvilken kostnad og risiko som er aktuell for prototypen.

Optimar vurderer kriteriene som oppstart for fase 2 å være følgende:

- 5000 timer reservert engineering Optimar, hovedparten i 2021

- 500 timer reservert teknisk Coldwate, hovedparten i 2021
- Ca 10mNOK kostnad for prototyp + risiko
- Gjennomføring iløpet av relativt kort tid – siden prosjektet har stått på vent veldig lenge. Bygging og testing på Senja i 2022
- Avtale rundt risiko- og kostnadsfordeling.

Det er som nevnt tidligere gjennom prosjektet pga en usedvanlig kompleksitet (slik konseptet tydelig viser) en uvanlig stor risiko for at den tekniske løsningen feiler. Den økonomiske risikoen er vanskelig å bære for begge parter, så også å fordele. Man kan ikke bygge prototypen steg for steg heller – det ville i så fall gitt enda mer timer og periode frem til ferdig prototyp, og ville medført usikkerhet underveis til verdien av arbeidet og investeringen som medfølger dette. Man kunne risikert store påløpte kostnader sløst vekk i engineering før man kom til den delen hvor man oppdaget en «showstopper» og alt stoppet opp. Systemet er for sammenvevd til en slik tilnærming.

Vi har konkludert med at prosjektet slik det fremstår med FHF-støtte rett og slett er urealistisk for oss å få gjennomført innenfor en akseptabel periode for alle parter. Et slikt prosjekt krever et veldig stort og intensivt trykk for å løses. Vi tror konseptet som er utarbeidet kunne fungert på tross av sin kompleksitet, men det er som nevnt veldig langt unna nå å kunne si dette sikkert, det er rett og slett en veldig stor risiko tilknyttet. Gevinsten svarer ikke til en slik risiko for noen av partene på nåværende tidspunkt, det virker dessverre til å være økonomisk uforsvarlig å gjennomføre det. Vi beklager selvsagt veldig at dette ikke har kunnet blitt konkludert om tidligere, men dette er kun på grunn av at partene har holdt litt for lenge i håpet om å kunne gjennomføre prosjektet, samtidig som vi har måttet utsette vanskelige beslutninger i påvente av forutsetninger som kanskje kunne endre seg. Det være seg både forutsetninger rundt kapasitet og risikofordeling internt og eksternt.