

Business case:

Produktion af rejefond baseret på rejeskaller fra den danske rejeindustri



Udarbejdet for Danish Seafood Association af GEMBA Seafood Consulting A/S

August 2020

HAV & FISK



Den Europæiske Union



Miljø- og Fødevareministeriet
Landbrugs- og Fiskeristyrelsen

1. Indhold

2.	Formål og forudsætninger:	3
3.	Teknologien	4
4.	Testprocessen	6
5.	Mulig anvendelse af rejejuicen	7
6.	Antagelser og beregninger	9
7.	Anvendelse/markedet	11
8.	Konklusion	12

Perspektiv: Rejeproduktion – anvendelse af rejeskaller

Ansvarlige seafood virksomheder er kendetegnet ved at have klare strategier for at skabe mere cirkulære produktionsprocesser og et ønske om at øge værdikædernes bæredygtighed. Som eksempel på seafood virksomheder der har fokus på, og en dedikeret strategi for øget anvendelse af overskudsressourcer er to uddrag præsenteret i nedenstående boks.

Lerøy Seafood Group:

Lerøy Seafood Group works hard to achieve the highest possible rate of utilization of raw materials produced or caught.

This implies a goal of 100% utilization of all nutritious raw material not used in the main production process. The Group has initiated a new project called the 50/50-5 project that is focusing on reducing food waste. Within the next five years, we shall increase the edible share of current food waste by 50%. Read more about this project in the chapter on environmental impact.

Royal Greenland:

I 2017 lå den samlede udnyttelse af alle arter, som blev indhandlet på Royal Greenlands fabrikker i Grønland, på 65 %. Et eksempel på ressourceudnyttelse er, at vi omdanner rejeskaller til rejemel på vores fabrik i Ilulissat. For hellefisk var udnyttelsesgraden i 2017 hele 94 %, da kun skind og ben blev kasseret ved fremstilling af f.eks. fileter. Og i nogle grønlandske bygder bruges skind og ben til dyrefoder.

Bestræbelserne på at udnytte flest mulige af biprodukterne fra den primære produktion er en løbende proces. Vores produktions- og innovationsteam undersøger hele tiden nye muligheder, og Royal Greenland er involveret i en række forskningsprojekter om netop dette emne.

Nærværende business case "Produktion af rejefond baseret på rejeskaller fra den danske rejehandelsindustri" adresserer på konkret vis denne ambition ved at belyse de økonomiske forhold ved produktionen af en ny smagsforstærker baseret på rejeskaller.

2. Formål og forudsætninger:

Denne businesscase vurderer de omkostninger og gevinster der er forbundet med presning af rejeskaller til rejejuice.

Businesscasen tager sit teknologiske udgangspunkt i en rotorpresse, som er udviklet i et samarbejde mellem DTU og Larsson Sweden.

Businesscasen bygger på en antagelse om, at der ikke sker nogen egentlig videreforarbejdning af rejejuicen hos virksomheden, men at rejejuicen blot stabiliseres og klargøres til videresalg i næste led.

Businesscasen dækker dermed kun processen fra rejeskallerne kommer ud af rejepillemaskinen og frem til rejejuicen kommer ud af presseren i rå form.

Businesscasen tager alene udgangspunkt i lønsomheden ved produktionen af en enkelt smagsforstærker – rejejuice.

Businesscasen skal ses i sammenhæng med den gennemførte markedsanalyse af rejeskallers anvendelse til smagsforstærkere, hvor markedsanalysen giver et overblik over en potentiel anvendelse af smagsforstærkere baseret på rejeskaller.

3. Teknologien

I projektet er der udvundet smagsforstærkere gennem flere forskellige processer for at skabe forskellige produkter. En af de mest lovende fremgangsmåder er baseret på anvendelse af en rotorpresse, hvor rejeskaller og hoveddele presses i to fraktioner – en helt tør og en våd. For at producere en smagsforstærker er det i dette tilfælde den våde fraktion, rejejuicen, der er interessant.

Billedet i figur 1 viser opbygningen af rotorpressen. Øverst ses en tragt, hvor rejeskaller og hoveddele fødes ind i et kammer der udgøres af fire valser. To af valserne er monteret med et fint filter der sikrer at juicen presset ud af skallerne og opfanges i en slange i bunden af maskinen, mens tørfraktionen ledes ud mellem valserne, skrubes af og kan opsamlet i en beholder.

Den efterfølgende behandling af rejejuicen kan være enten inddampning til en tyktflydende fond, spray-, flash, eller frysetørres til et pulver.

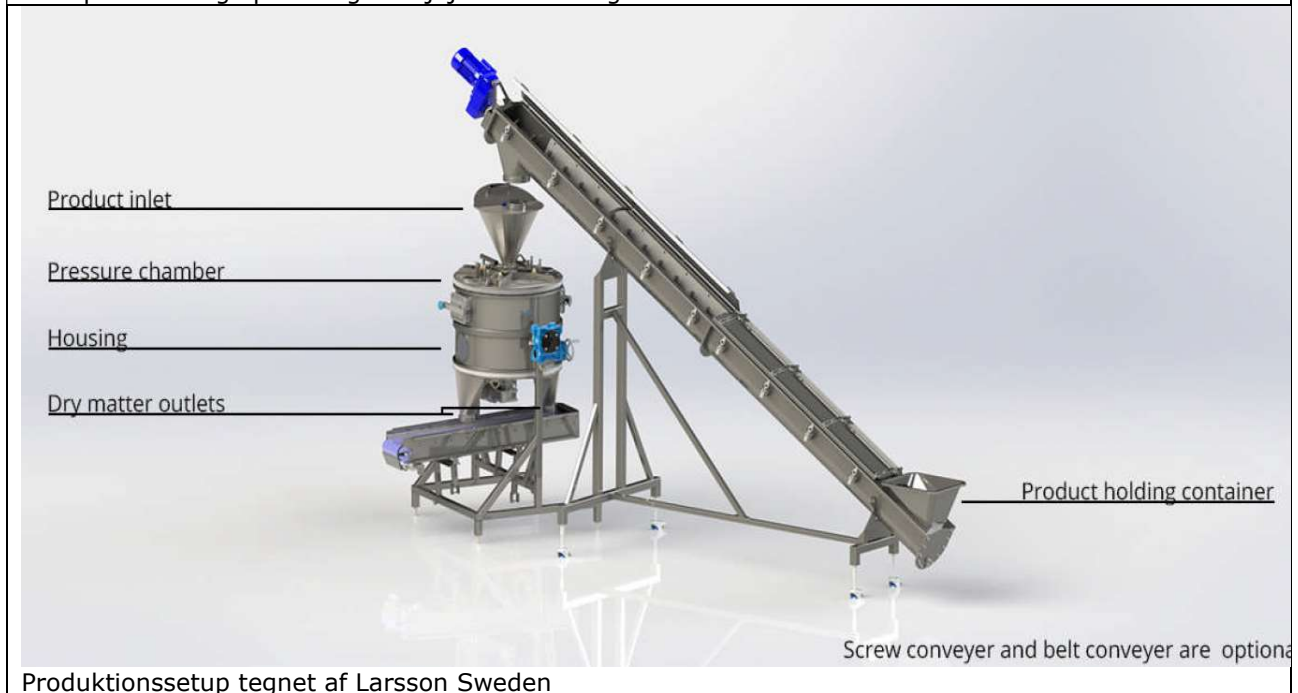
Et produktionssetup kan se ud som i figur 2, hvor der er indsat en snegl til indføring og transportbånd til afledning af tørfraktionen. Tørfraktionen kan med fordel inden indføringen i pressen, findeles med en findeler, da det har vist sig at forbedre udbyttet.

Figur 1: Opbygning af rotorpressen



Illustration foretaget af Dacofi/Larsson Sweden

Figur 2: Potentielt produktionssetup med indfødnig til rotorpresse og udskilning af tør fraktion på transportbånd og opsamling af rejejuice via slanger

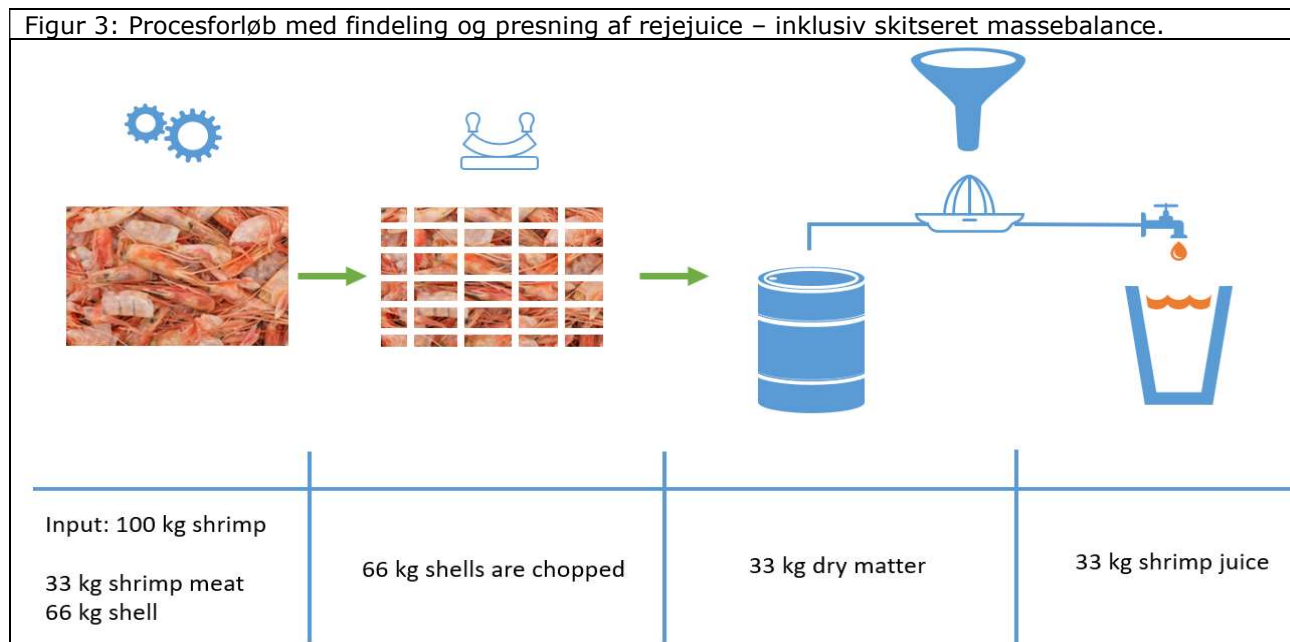


Med den udviklede rejejuice kan produktet videreforarbejdes til en masse forskellige slutprodukter. Den producerede rejejuicen har et tørstofindhold på ca. 3,5%.

Larsson Sweden har en række forskellige bud på teknologier til at indtørre det færdige produkt yderligere men der er ikke gået mere i dybden med disse teknologier.

4. Testprocessen

I projektet er der fokuseret på at skabe en rejejuice, hvor den efterfølgende forarbejdning ikke har fokus. Figur 3 skitserer processen med indikation af en illustrativ massebalance for processen.



I projektet bliver juicen reduceret ved inddampning til en tyktflydende fond, også kaldet rejefløde. Inddampningen er umiddelbart den billigste og lettest tilgængelige teknologi. Alternative teknologier som spray-, flash- og frysetørring kan på sigt blive aktuelt hvis produktionsomkostningerne reduceres.

Der er foretaget en test på rejer pillet på Launis pillefabrik i Skagen. Testen forløb ved at komme skaldele (både findelte og hele) fra de friskpillede rejer i rotorpressen og lede juicen i nogle spande. Det vil sige, at der er tale om et forholdsvis simpelt produktionssetup som skal optimeres, hvis der skal foretages en kommerciel produktion. Der findes en video der viser processen på www.gembaseafood.dk/xxx

Rejejuicen blev straks nedkølet og indfrosset for at blive transporteret til inddampning på Højmark Laboratoriet. Det er særdeles vigtigt, at skallerne hurtigst muligt presses og straks derefter, enten inddampes eller fryses. De friskpillede rejeskaller degraderer særdeles hurtigt.

Rejefløden er senere blevet smagstestet på DTU Fødevareinstituttet. Resultater af testen findes i rapporten: **XXXXXX**

5. Mulig anvendelse af rejejuicen

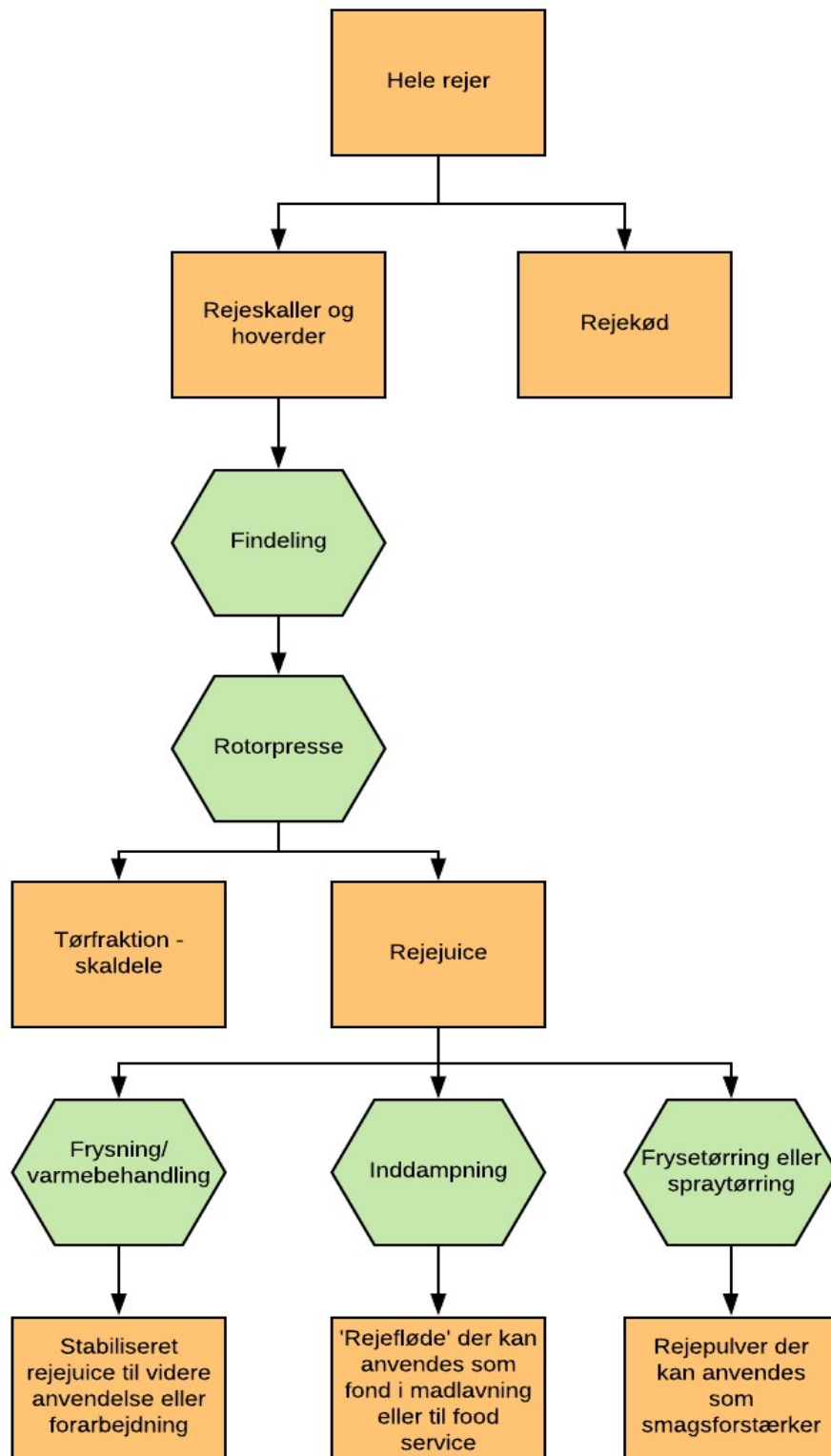
Der er en del forskellige anvendelsesmuligheder af rejejuicen i den form den kommer ud af rotorpressen. Under alle omstændigheder skal juicen stabiliseres enten ved frysning eller ved pasteurisering. Den videre forarbejdning af rejejuicen vil i udgangspunktet ikke blive foretaget på rejepillevirksomhederne.

Tabel 1, nedenfor viser nogle forskellige anvendelsesmuligheder for en videre forarbejdning af rejejuicen. De forskellige produkter er alle berørt i markedsrapporten, hvor der er forskellige forslag til anvendelsesmuligheder og prisoverslag på lignende produkter.

Tabel 1: Mulige produkter, anvendelse og nødvendigt udstyr for en efterbehandling af rejejuicen.		
Produkt	Anvendelse	Udstyr
Rejejuice	Kan anvendes som den er i fx lagerejer, eller sælges til videreforarbejdning hos virksomheder der er specialiseret i inddampning og videre forarbejdning.	Kræver stabilisering enten ved indfrysning eller pasteurisering,
Rejefløde	En inddampning af rejejuicen til en flødekonsistens, gennem fjernelse af ca. 50% vand. Rejefløden kan anvendes som en flydende fond i en flaske der kan anvendes i hjemmet eller til foodservice.	Kræver en evaporator/inddamper
Rejepulver	Rejepulver som kan anvendes i pulverform som fx bouillon med et tørstofindhold på mellem 90 og 99%	Kræver investering eller adgang til spraytørrer eller frysetørre

Flow chartet i figur 4 viser processen fra rejer til smagsforstærker.

Figur 4: Flowchart der viser processen for tilblivelsen af forskellige smagsforstærkere baseret på rejeskaller.



6. Antagelser og beregninger

For at beregne omkostningerne i processen er der taget en række antagelser med hensyn til produktionskapacitet og økonomi.

En enkelt rotorpresse kan håndtere omkring 1.500 tons skaldele pr. år når den kører for fuld produktion. Med enkelte perioder uden produktion m.m. vil det svare til en produktionskapacitet på omkring 2.000 tons hele rejer.

Der er udelukkende gennemført sensoriktest af rejefløde, men der er foretaget analyse af tørstofindholdet i rejejuicen og denne er bestemt til 3,5%. Det betyder at der kan beregnes et teoretisk udbytte af et rejepulver, som er den mest reducerede form for smagsforstærker.

Baseret på de 2.000 tons hele rejer består to tredjedele af skal- og hoveddele (1.333 tons). Skal og hoveddele består ca. 50/50 af juice og tørre skal- og hoveddele (667 tons hver). Ønskes der at fremstille den mere kondenserede rejefløde, skal inddampes rejejuicen til 50 procent, og der kan således produceres 333 tons rejefløde, hvis denne produktionsform vælges. Et sidste alternativ er at inddampe rejejuicen til et helt tørt rejepulver. Inddampes alt juicen, vil der således kunne produceres 23 tons rejepulver.

Tabel 1 viser en opgørelse af antagelserne omkring en produktionskapacitet.

Tabel 1: Antagelser om produktionskapacitet (tons)	
Rejer	2.000
Rejekød	667
Skaller og hoveddele	1.333
Rejejuice	667
Tørstof (skaller)	667
Rejefløde (reduceret til 50%)	333
Helt tørt rejepulver (teoretisk)	23

Produktionsudstyret til et setup med en findeler, rotorpresse, indføring og pasteurisering er forbundet med både en investeringsomkostning og vedligeholdelsesomkostninger. Rotorpressen er ikke sat i produktion, men der findes to funktionsdygtige prototyper i operationsskala. Der findes ikke nogen listepriis på pressen, men et overslag hos virksomheden Larsson Sweden, som har option på produktion af pressen, vurderer at den vil komme i udsalg til omkring 1 mio. kr.

Rejejuicen skal stabiliseres ved enten pasteurisering eller indfrysning for at kunne anvendes som udgangspunkt for en videre produktion. Dette bør ske på rejepillefabrikken for at få bragt bakterietallet hurtigt ned og undgå fordærvelse. Et overslag fra en pasteuriseringsapparatproducent vurderer at det vil koste ca. 600.000 kr. at producere en enhed der passer til produktionen.

Hertil kommer omkostninger til findeler, fremføring, pakning mv. Et overslag lyder på ca. 100.000 for en findeler og ca. 300.000 for fremføring og pakning.

Tabel 2 viser omkostningerne for et produktionssetup bestående af findeler, rotorpresse, pasteuriseringsapparat, samt vedligeholdelse og produktion. Et anlæg der dækker processen indtil produktion af rejejuice. Den videre bioraffinering i form af ekstrahering, inddampning og/eller tørring ikke er inkluderet.

Det udviklede produkt vil egne sig til videre forarbejdning hos en specialist i forarbejdning af biprodukter.

Tabel 2: Investering og vedligeholdelsesomkostninger	
Investeringsomkostninger (kr.)	
- Findeler	100.000
- Rotorpresse	1.000.000
- Pasteuriseringsapparat	600.000
- Pakning, fremføring mv.	300.000
Investeringsomkostninger total	2.000.000
Vedligeholdelse og produktionsomkostninger (kr./år)	400.000
Total omkostninger år 1 (kr.)	2.400.000
Total omkostninger år 2 og frem (kr./år)	400.000
Det antages, at der ikke tages lån til investeringen	

Med udgangspunkt i ovenstående produktionskapacitet og produktionsomkostninger er det muligt at beregne en produktionsomkostningen for rejejuicen.

Tabel 3 nedenfor viser omkostningerne ved år 1 og en fremadrettet OPEX.

Tabel 3: Produktionsomkostninger baseret på ovenstående produktionskapacitet og investerings- og vedligeholdelsesomkostninger (kr./kg)		
	År 1	År 2 (OPEX)
Rejejuice kr./kg	3,60	0,60

Det betyder altså, at det er muligt at producere en rejejuice med et indehold af tørstof på ca. 3,5% til 0,60 kr. pr. kg når investeringsomkostningerne er taget.

Rejeskallerne der i dag produceres fra rejepillevirksomhederne har en meget lav værdi, og vil oftest være omkostningsneutrale ved at transportere skaldelene til en fiskemelsfabrik. Det betyder altså, at den meromsætning der kan skabes ved afsætning af rejejuice, vil kunne danne grundlag for en øget omsætning og profitmulighed.

7. Anvendelse/markedet

Den endelige smagsforstærker har flere forskellige anvendelser, se bl.a. markedsrapporten: Markedsanalyse af smagsforstærkere baseret på rejeskaller.

For at undgå yderligere omkostninger til logistik, pakning m.v. vil det være oplagt, hvis rejevirkomhederne, der producerer smagsforstærkeren, også vil kunne anvende den i sin egen produktion af forskellig seafoodprodukter.

Der anvendes i dag smagsforstærkere til en lang række produkter som fx fiskefrikadeller, lagerejer, marinerede sild, fiskepaté m.v. og i de tilfælde at det kan lade sig gøre at anvende rejejuicen, enten som den er, eller i en reduceret form, giver det mening at gøre dette.

Den største andel af den producerede rejejuice vil dog, skulle afsættes til videre forarbejdning hos virksomheder, der er specialiseret i opgradering af biprodukter, eller eventuelt virksomheder indenfor aromaindustrien eller smagsforstærkervirksomheder.

Flere af disse virksomheder er beskrevet i markedsrapporten.

Biprodukter fra fødevarerindustrien har naturligvis forskellige priser afhængigt af, hvad det er for biprodukter. De allerbilligste fiskebaserede biprodukter sælges omkring 1 kr. pr. kg., mens produkter som f.eks. ben fra torskefisk handles til omkring 2,50 kr.

Rejejuice er et nyt produkt og der er ikke umiddelbart et marked og ej heller en markedspris for juicen endnu. En vurdering fra partnerne i projektet lyder dog på, at juicen vil kunne afsættes til omkring 2,00 kr. pr. kg.

Med udgangspunkt i ovenstående omkostningsoverslag, vil der kunne produceres rejejuice til ca. 1,50 kr. Hvis juicen kan afsættet til en pris på omkring 2,00 kr. kan det skabe en omsætning på 534.000 kr. og med et dækningsbidrag på 50 øre pr. kg. kan det give en profit på 133.500 kr. pr. år.

Derudover skal der arbejdes videre på at finde en afsætningsmulighed for den tørre fraktion af rejeskallerne, som kan være med til at skabe endnu en omsætningsmulighed for virksomhederne.

8. Konklusion

Businesscasen viser at det er muligt at producere en rejejuice der kan anvendes til videre forarbejdning i industrien.

Andre videre anvendelser af rejejuicen er beskrevet i analysen fra DTU:XXX.

Businesscasen viser at det er muligt med en forholdsvist begrænset investering at opstille en produktion af rejejuice, der kan tilføje værdi til rejeskallerne og understøtte bæredygtigheden i hele værdikæden omkring rejer.

Med udgangspunkt i en produktion af 2.000 tons rejer kan der producers ca. 267 tons rejejuice. Denne mængde gør at rejejuicen skal stabiliseres på rejevirkomheden, hvis den skal omsættes på markedet.

Seafood virksomheder med en bredere produktportefølje, vil kunne anvende dele af rejejuicen (eller en lettere reduceret rejefløde) i deres andre produkter, og dermed skabe en god anvendelse af virksomhedens overskudsressourcer. I forhold til en cirkulær produktionsstrategi kan denne metode være en vej til at øge udnyttelsen af overskudsprodukter.

Produktion og videresalg af rejejuice er en oplagt måde, at kunne opgradere og sikre en forbedret anvendelse af overskudsressourcer. Rejejuiceproduktionen vil i sig selv ikke blive nogen stor indtægtskilde, men vil underbygge en strategi om en mere bæredygtig anvendelse af overskudsressourcer.