

# Fra restråstoff til verdifulle råvarer



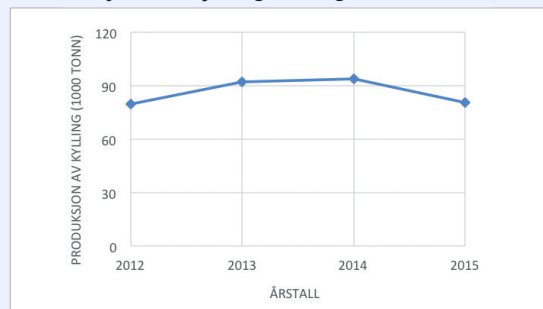
Restråstoff fra kylling med en blanding av brusk og bein, hud, muskel og kjøttrester etter mekanisk utbeining. Foto: SINTEF Ocean, Guro Møen Tveit



Guro Møen Tveit, Ana Karina Carvajal, Rasa Slizyte, Turid Rustad & Ann-Kristin Løes

**Restråstoff fra mekanisk utbeining av kylling inneholder verdifulle komponenter som proteiner, olje og mineraler. Gjennom enzymatisk hydrolyse kan man ekstrahere ut vannløselig protein og olje, som kan brukes som råstoff for mat, medisin og kosmetikk.**

## Produksjon av kylling i Norge



Norsk produksjon av kylling i 1000 tonn for de 7 slakteanleggene for fjørfe i Norge (Nortura Hærland, Nortura Elverum, Nærbø Kyllingslakt, Norsk Kylling AS, Ytterøykylling, Gårdsand og Holte gård). Data hentet fra Animalia (2016).

## Restråstoff fra kyllingproduksjon

Den sterke økningen i konsumet av kylling har bidratt til at det genereres store mengder av restråstoff som i beste fall er benyttet som dyrefôr. Restråstoff av animalsk opprinnelse inneholder verdifulle biomolekyler som proteiner og fett som kan utvinnes og prosesseres for bruk innen flere ulike næringer som mat, farmasi eller kosmetikk. Sammen med det økende globale behovet for mat understreker dette viktigheten av optimal utnyttelse av restråstoff. I 2013 produserte Norge ifølge FAO 104 030 tonn kyllingkjøtt. Til sammenligning produserte USA, som verdens største produsent, nesten 17,4 millioner tonn kyllingkjøtt dette året.

Som en del av CYCLE prosjektet, se faktaboks nedenfor, har forskere ved SINTEF Ocean og NTNU undersøkt hvordan en ved å ta i bruk enzymatisk hydrolyse kan produsere olje og proteiner av høy kvalitet fra restråstoff fra kylling. Med rest-råstoff fra kylling refererer man her til blandingen av brusk og bein, sener og eventuelle kjøttrester som man står igjen med etter mekanisk utbeining av kjøtt (MUK).

Bakgrunnen for SINTEF Ocean sin interesse for dette arbeidet er at vi gjennom flere år har opparbeidet oss en betydelig kompetanse på tilsvarende behandling av restråstoffer fra fisk.

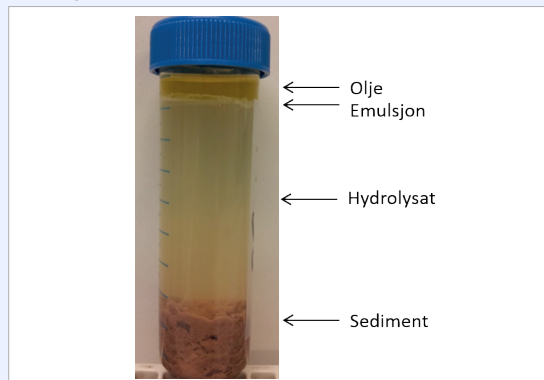
## CYCLE prosjektet

CYCLE er et tverrfaglig forskningsprosjekt med ett bio-økonomisk perspektiv som fokuserer på flere verdikjeder både innen både jordbruk og marine sektorer.

Hovedmålet med prosjektet har vært å forbedre ressursutnyttelsen i norske næringskjeder ved å utvikle bærekraftig og miljøvennlige bioprosesser og banebrytende teknologi, med forskning og innovasjon i kjernen.

Prosjektet er et forskningsprosjekt finansiert av Norges Forskningsråd som startet opp i april 2013 og avsluttes nå i 2017.

## Fraksjoner



Fraksjoner etter enzymatisk hydrolyse og sentrifugering. Foto: SINTEF Ocean, Guro Møen Tveit

### Enzymatisk hydrolyse

Målet med undersøkelsen i CYCLE var å optimalisere enzymatisk hydrolyse av restråstoff fra kylling ved å variere vilkårene for prosesseringen. Vi ønsket å produsere så rene fraksjoner som mulig av olje og proteiner. Vi undersøkte fire enzymer, der to var plantebaserte fra papaya (papain) og ananas (bromelain), ett kom fra bakterier (Protamex), og ett fra bukspyttkjertelen til gris (corolase PP). Selve hydrolysen gikk ut på å varme opp en blanding av finmalt restråstoff og vann til en gitt temperatur (ofte rundt 50°C) for så å tilsette enzym og la hydrolyseprosessen pågå i ett visst tidsrom ved denne temperaturen. Etter hydrolysen ble enzymene inaktivert ved høy temperatur før sentrifugering av prøvene noe som resulterer i tre fraksjoner. Som bildet over viser fikk vi en knallgul oljefraksjon på toppen, en væskefase med vannløselige proteiner, og på bunnen et sediment med en blanding av tungt løselig protein og mineraler fra bein og brus. I noen tilfeller kan man også få en emulsjonsfase mellom oljen og hydrolysatet, men for hydrolyse av kylling var denne fraksjonen svært liten eller ikke tilstede og er derfor heller ikke tatt med her.

### Proteinpulver fra kylling

Etter inntørring av den vannløselige fraksjonen sitter man igjen med et proteinhydrolysat, ofte omtalt som proteinpulver. Undersøkelsene viste at en time

hydrolyse er nok for å hente ut de ønskelige konsentrasjonene av protein. Alle proteinhydrolysatene som vi produserte fra restråstoff fra kylling gav fine, hvite pulver med høye protein-innhold på opp til 85%. Etter en time hydrolyse hadde også alle hydrolysatene svært lik kjemisk sammensetning av protein (72,8-85,4%), mineraler (6,2-13,1%), fett (0,8-1,6%) og vann (4,8-6,1%). Det er ønskelig at hydrolysatene inneholder så lite fett som mulig for å unngå harskning og å oppnå gode smaksegenskaper.

Hydrolysatene viste seg videre å ha gode smakegenskaper, god aminosyresammensetning, god næringsverdi for mennesker og virket også som antioksidanter. Hydrolysegraden, et mål for hvor mye protein som har blitt kuttet opp av enzymet var 21-25%, og det er en tilfredsstillende verdi. Disse resultatene viser at proteinhydrolysat fra restråstoff av kylling bør kunne brukes som ingrediens i ulike næringsmidler som kjøttkaker og pølser, eller som proteinsupplement i ulike ernæringsprodukter.

### Næringsrike sediment

Rundt 70% av proteinene fra råstoffet ble løst opp under hydrolysen og ble funnet igjen i hydrolysat fraksjonen. Den resterende andelen (ca. 30%) ble funnet i sedimentet. Sedimentene hadde også relativt høyt innhold av fosfolipider (16,7-25,2%), og god aminosyresammensetning. Både hydrolysatene og sedimentene hadde høye innhold av de dominerende aminosyrene i kollagen, hydroxyprolin og alanin, noe som er interessant med tanke på kosmetikk, og antyder at sedimentene kan være en mulig kilde for ekstraksjon av gelatin. Som vist i en egen artikkel, i forrige nummer av Fjørfe, fungerte sedimentet fra en hydrolyse av restråstoff fra slakta høner også ypperlig som gjødsel, og det er grunn til å tro at det samme gjelder for sedimentet av hydrolyserte kyllingbein.

### Kyllingolje

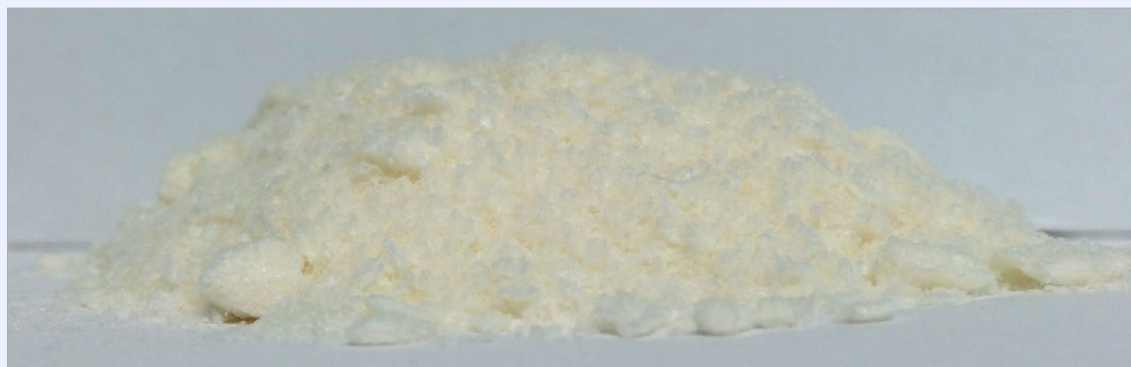
Oljefraksjonene ble også analysert, og viste seg å ha svært gode egenskaper. De var svært stabile, dvs. lite utsatt for harskning, med lave innhold av frie fettsyrer (maks 0,3%). Dette tyder på at kyllingolje fra restråstoff etter MUK kan være en god fettkilde i fôr, men oljen hadde så gode egenskaper at den bør kunne brukes også i ulike næringsmidler beregnet på mennesker.

## Kjemisk sammensetning av frysetørket proteinhydrolysat fra kylling

Prøve	Protein (%)	Lipid (%)	Aske (%)	Vann (%)
PBr60	84,8 ± 0,8	0,8 ± 0,2	6,2 ± 0,3	6,1 ± 0,3
PP60	84,4 ± 0,5	0,8 ± 0,13	7,2 ± 0,2	5,5 ± 0,6
Pr60	85,4 ± 4,0	1,6 ± 0,8	7,2 ± 0,4	5,2 ± 1,9
E60	72,8 ± 1,9	4,8 ± 1,0	13,0 ± 0,9	4,8 ± 0,8

Kjemisk sammensetning av frysetørket proteinhydrolysat fra kylling restråstoff gitt som g/100g (gjennom-snitt ± standardfeil). Prøvene ble hydrolysert i 1 time med de ulike enzymene papain og bromelain (PBr), Corolase pp (PP), Protamex (Pr) og et hydrolysat der det ikke er tilsatt enzymer, og de eneste enzymene er de endogene enzymer som er naturlig tilstede i råstoffet (E).

## Frysetørket protein hydrolysat fra kylling



Frysetørket protein hydrolysat fra kylling. Foto: SINTEF Ocean, Guro Møen Tveit.

### Fremtiden

Finmalt restråstoff fra restene etter mekanisk utbeining av kylling hadde 16% protein, 18% fett, 6% aske og 38% vann og hadde lav aktivitet av endogene enzymer. Dette tyder på at råstoffet ikke er spesielt utsatt for nedbrytning i påvente av prosessering. Undersøkelsen viste også at restråstoff fra kylling er godt egnet til å produsere proteinpulver og olje av høy kvalitet, som det bør være interessant å finne anvendelse for i eksisterende eller nye næringsmidler eller fôr.

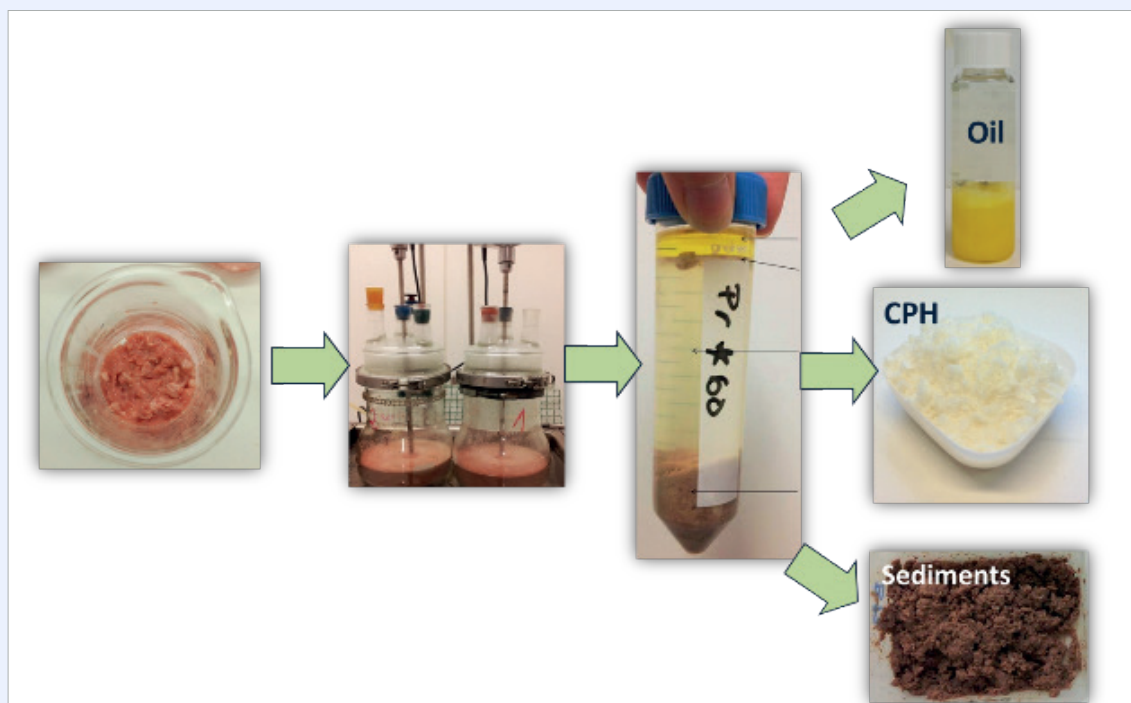
I neste nummer av Fjørfe kommer vi tilbake med en artikkel som viser hvordan man kan utnytte utrangerte verpehøner på en tilsvarende måte. ■

### Forfatterne:

MSc Guro Møen Tveit <sup>1,2</sup>, PhD Ana Karina Carvajal <sup>1</sup>, PhD Rasa Slizyte <sup>1</sup>, Prof. Turid Rustad <sup>2</sup> & PhD Ann-Kristin Løes <sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Avdeling for prosesseteknologi ved SINTEF Ocean, Trondheim. <sup>2</sup> Institutt for bioteknologi og matvitenskap, NTNU, Trondheim. <sup>3</sup> NORSØK, Norsk senter for økologisk landbruk, Tingvoll. ■

## Fra restråstoff til ingredienser



Prosesseringstrinnene for kvernet restråstoff fra kylling (helt til venstre) frem til produksjon av tre fraksjoner etter hydrolyse: olje, proteinhydrolysat og sedimenter (til høyre). Foto: SINTEF Ocean, Guro Møen Tveit.