

# Analyse av fettstoffer i laks og aure

## ACKNOWLEDGEMENTS

John Georg Seland  
Jarl Underhaug

Martin Sønstabø Waage

University of Bergen  
jav017@uib.no

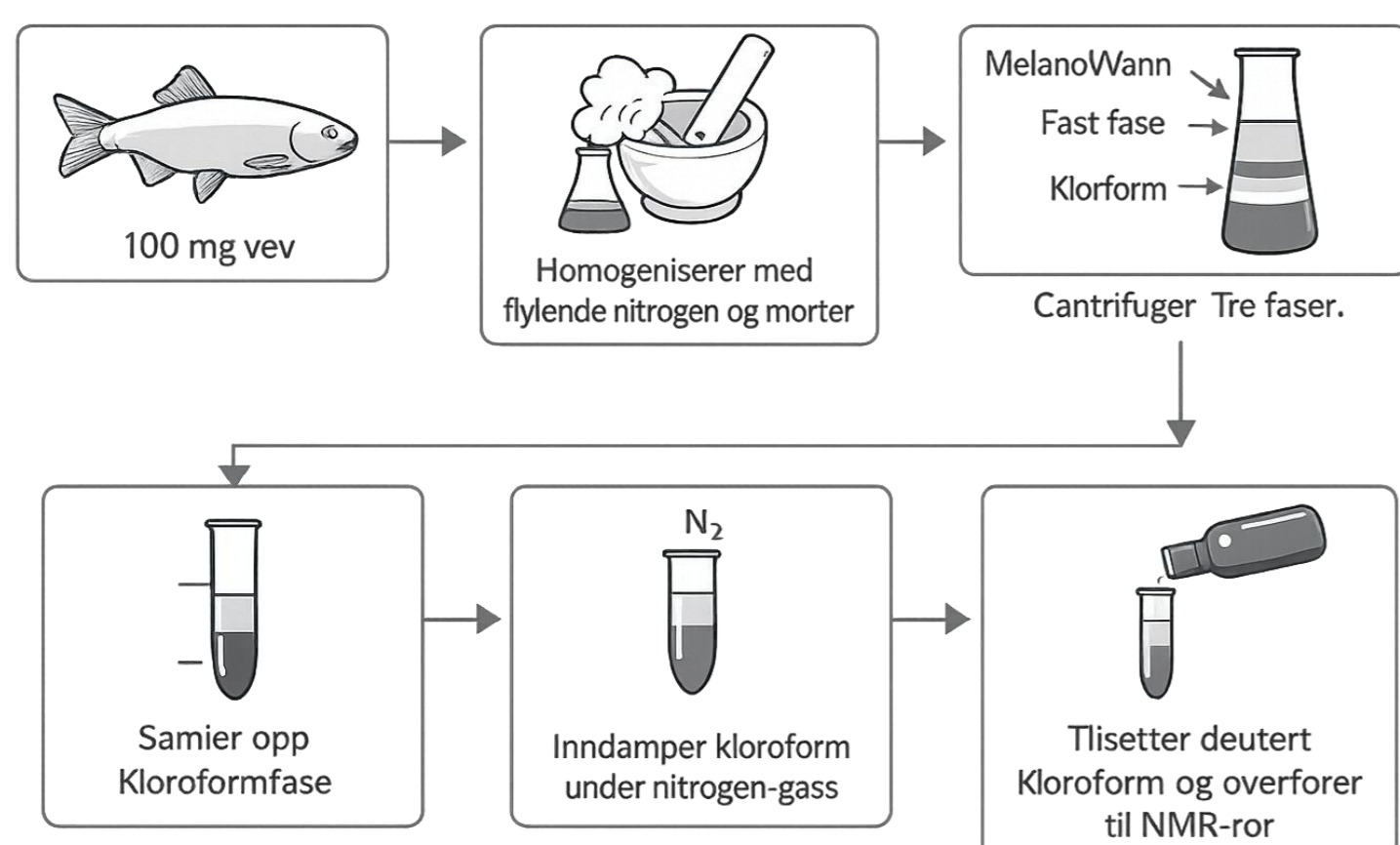
Herman Lie Aubert

University of Bergen  
heaub8769@uib.no

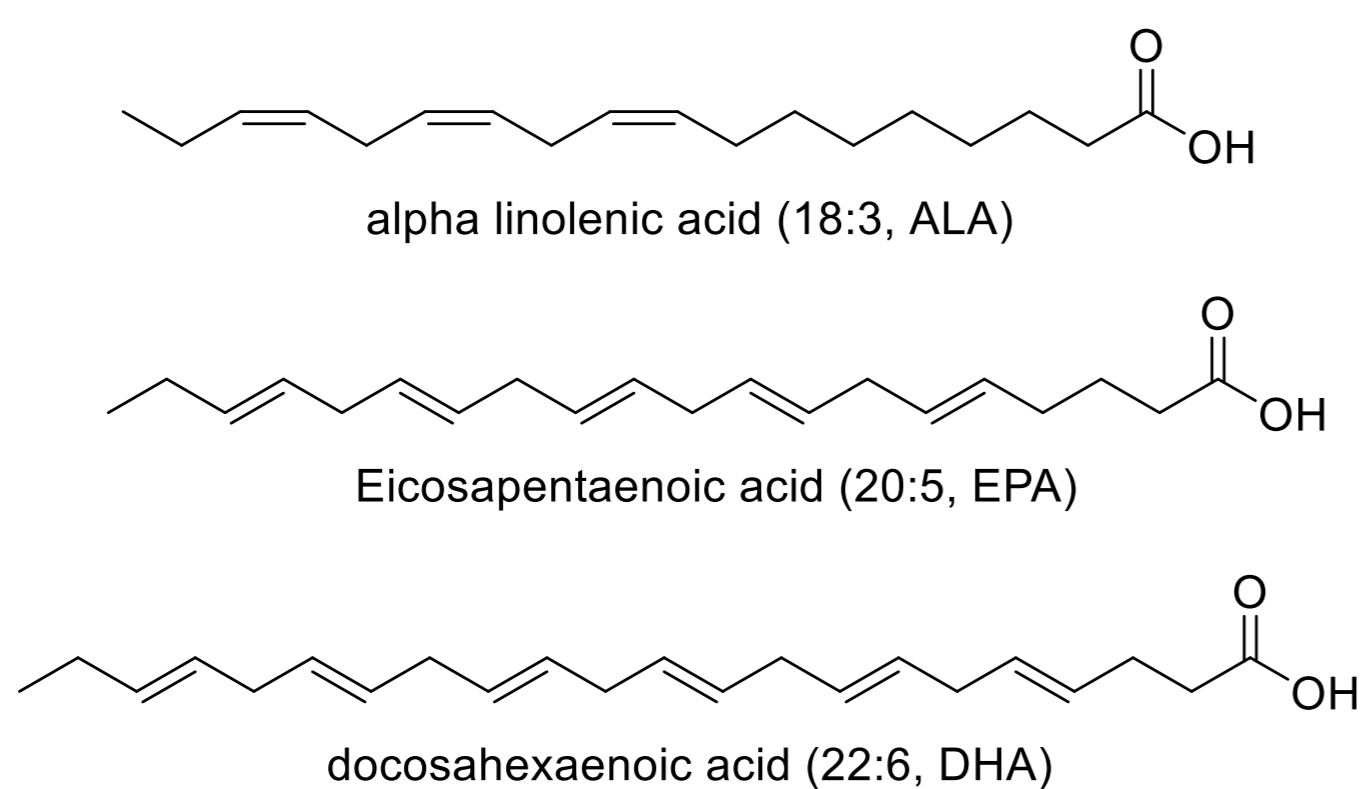
## Introduksjon

Fiskefett er ei viktig kjelde til dei marine omega-3-fettstofferne EPA og DHA. Fettstoffsammansetninga varierer mellom artar og blir påverka av fôr, der auka bruk av vegetabiliske råvarer fører til høgare innhald av ALA – ei fettstoffsyre med lågare ernæringsmessig verdi. I denne studien nyttar vi væskkromatografi og NMR-spektroskopi for å kartleggje fettstoffsprofilane i oppdrettslaks, oppdrettsaure og villaure. Målet er å vurdere ernæringsmessige skilnader mellom artane. Fisken er levert av Lerøy Seafood Group og Bremnes Seashore.

### NMR prøvepreparering flytskjema



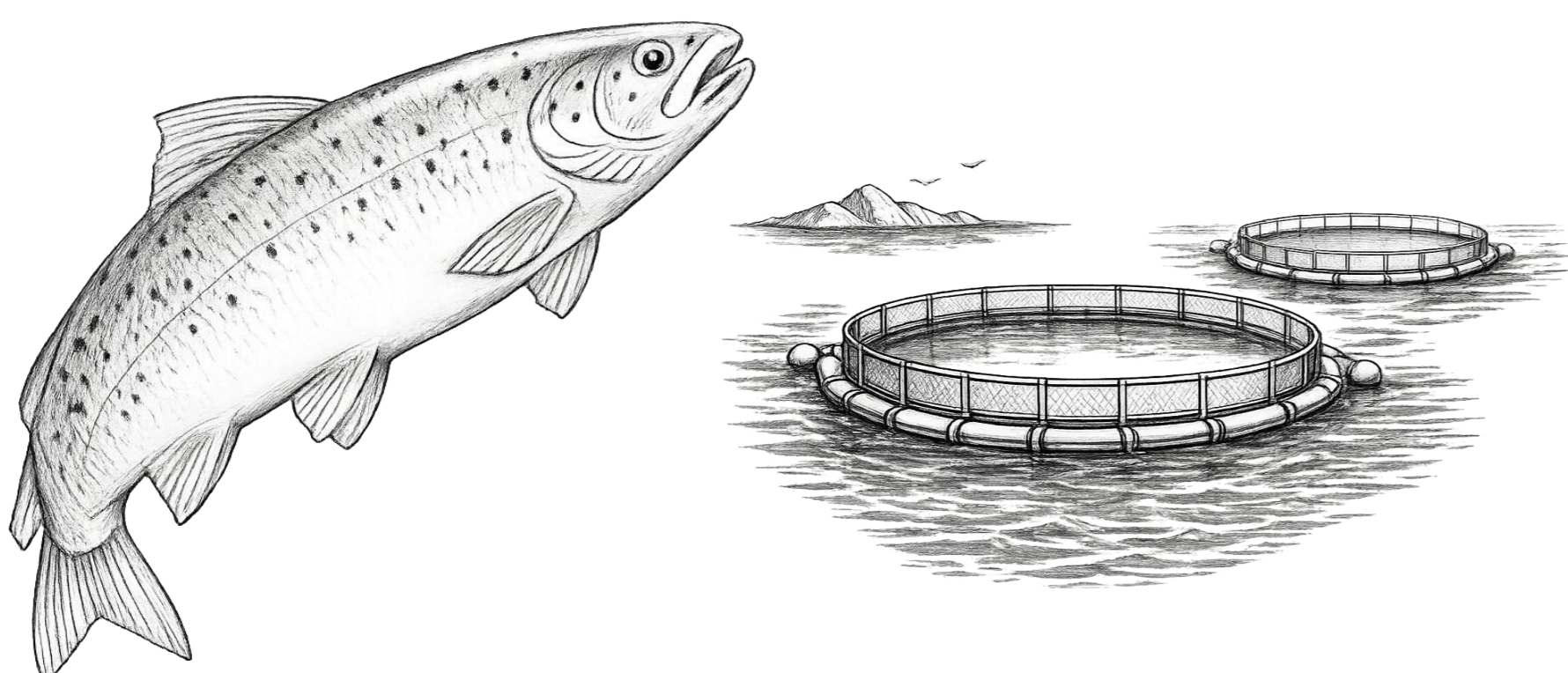
Figur 1. Oversikt over prøvepreparering: homogenisering med flytande nitrogen, faseskiljing etter metanol/vatn/kloroform-ekstraksjon, oppsamling av kloroformfasen, inndampning og oppløysing i deutert kloroform før NMR-analyse.



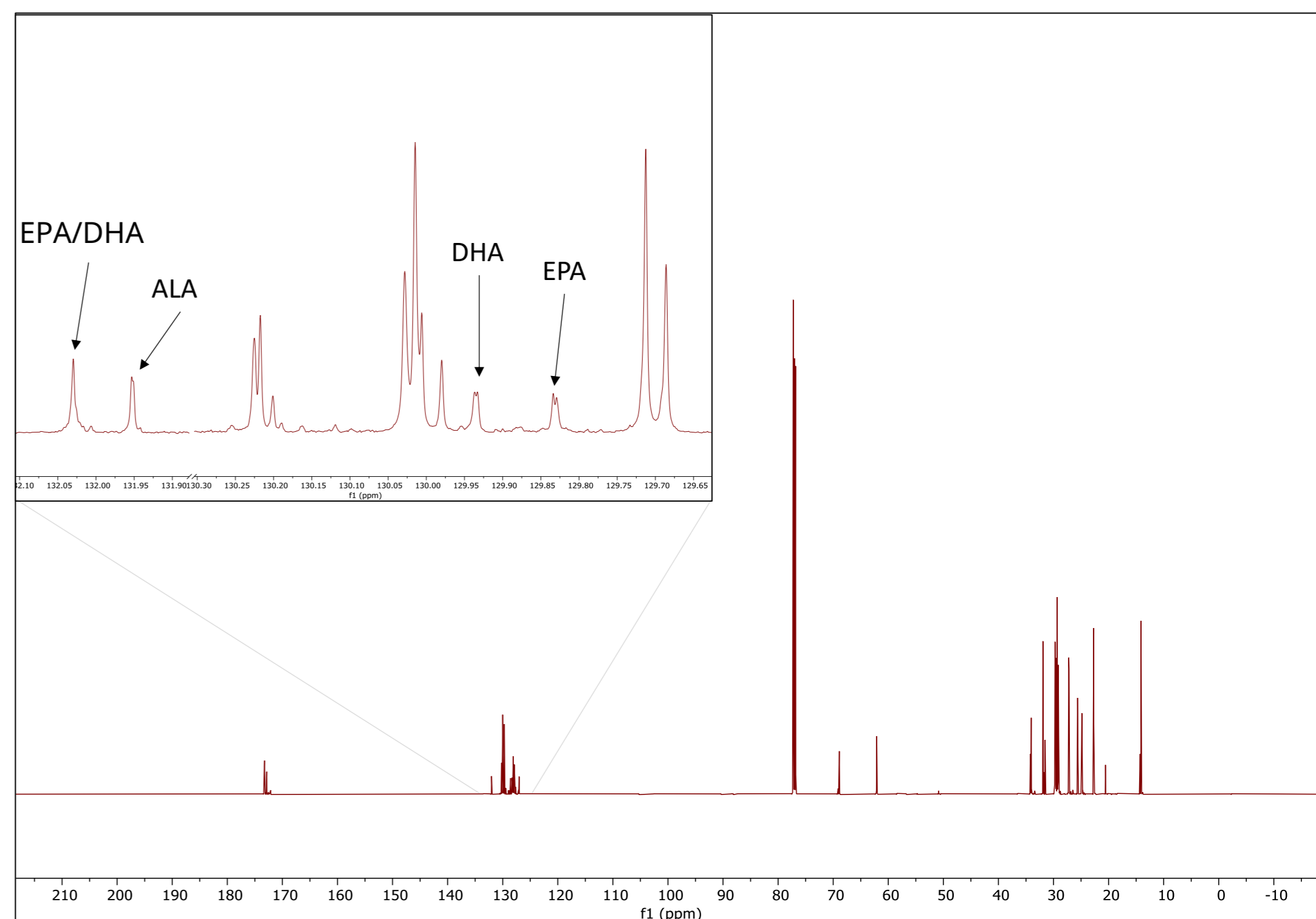
Figur 2. Kjemiske strukturmodellar av ALA, EPA og DHA. I prøvene førekjem desse fettstofferne bundne til glyserol som ein del av triacylglyserol, ikkje som frie fettstoffer.

## Bakgrunn

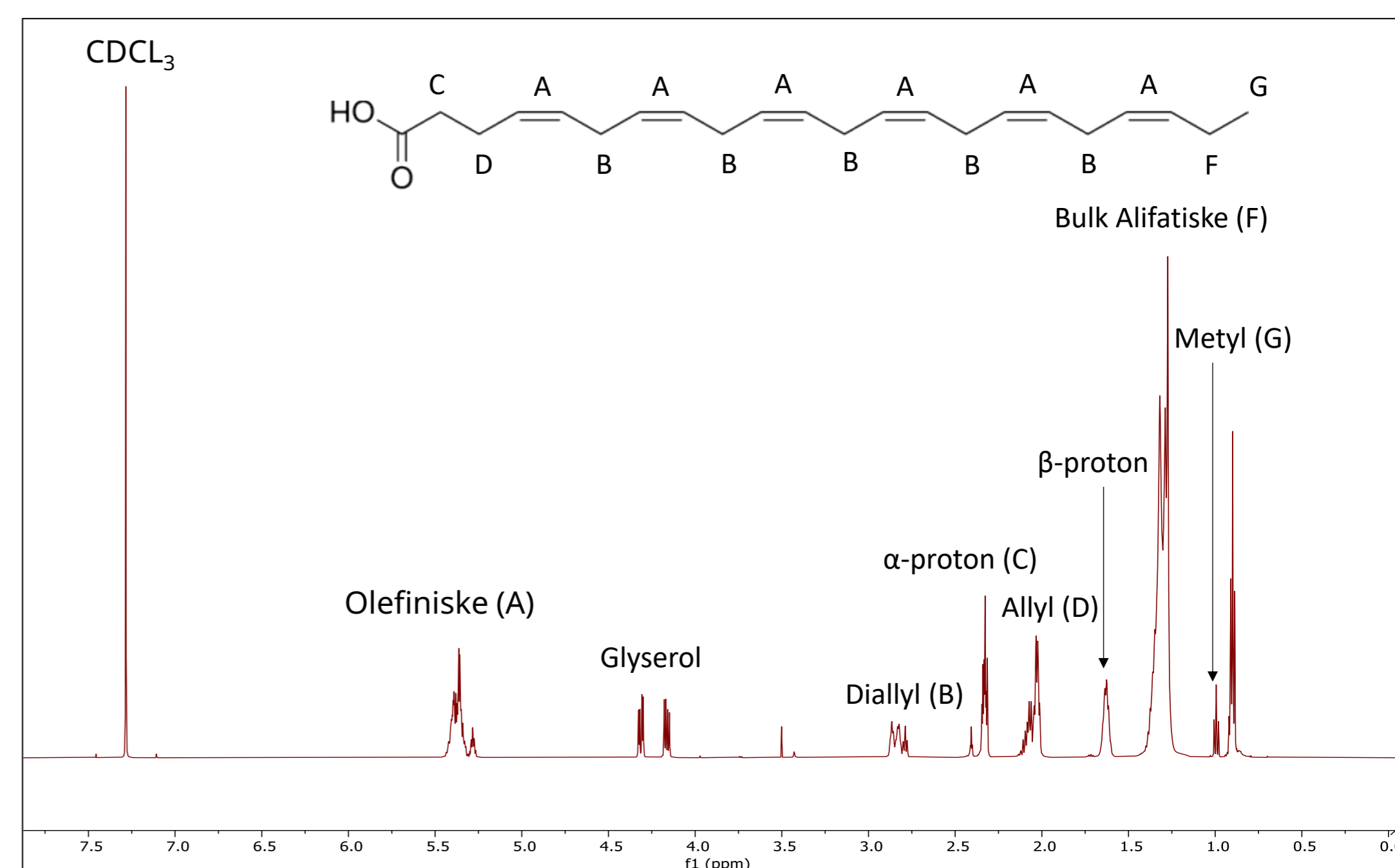
- EPA og DHA er essensielle for hjerte- og hjernehelse.
- ALA er ein plantebasert omega-3-fettstoffsyre som i liten grad omdannast til EPA/DHA hos menneske.
- Oppdrettsfisk får i aukande grad vegetabilisk fôr → lågare innhald av marine omega-3.
- NMR gir eit robust og raskt mål ved å ta integralet av toppane som er karakteristiske for kvar fettstoffsyre. Slik kan ein sjå fettstoffsammansetning i biologiske prøver.



UNIVERSITETET I BERGEN



Figur 3. <sup>13</sup>C-NMR-spekter av oppdrettsaure. Signala viser karbonatom i dei ulike fettstoffsrekkjene, inkludert karakteristiske toppar for fleiurmetta omega-3-fettstoffer.



Figur 4. <sup>1</sup>H-NMR-spekter av oppdrettsaure. Integrala av utvalde toppar blir brukte til å berekne den relative mengda av EPA, DHA og ALA i prøva.

Fettstoffsyre	Oppdrettslaks (%)	Oppdrettsaure (%)	Villaure (%)
EPA	5,7%	6,1%	9,9%
DHA	4,8%	5,9%	15,5%
ALA	6,4%	5,4%	0,0% <sup>α</sup>

Figur 5. Relativ mengd av EPA, DHA og ALA i oppdrettslaks, oppdrettsaure og villaure. Villaure viser høgare innhald av marine omega-3-fettstoffer enn oppdrettsartane. α = ikkje påvist / under deteksjonsgrensa.

## Konklusjon

Resultata viser at villfisk har høgare ernæringsmessig verdi når det gjeld marine omega-3-fettstoffer. Oppdrettsaure har noko høgare innhald av EPA og DHA enn oppdrettslaks, men skilnaden er liten. Nivået av ALA i oppdrettsfisk speglar fôrstrategien i moderne akvakultur. NMR viste seg å vere ein effektiv metode for både identifikasjon og kvantifisering av fettstoffer i komplekse vevsmatrisar.

## Referansar

1. Havforskningsinstituttet. (u.å.). Essensielle fettstoffer i laksefôr. Havforskningsinstituttet.
2. LibreTexts. (u.å.). 12.5: Functional Groups and Chemical Shifts in <sup>1</sup>H NMR Spectroscopy.
3. Totland, C., Seland, J. G., Steinkopf, S., & Nerdal, W. (2017). Analysis of wild and farmed salmon using <sup>13</sup>C solid-state NMR and MRI directly on fillet tissue. Analytical Methods, 9, 1290-1296.



295.12