



Oljekvalitet og filetfarge

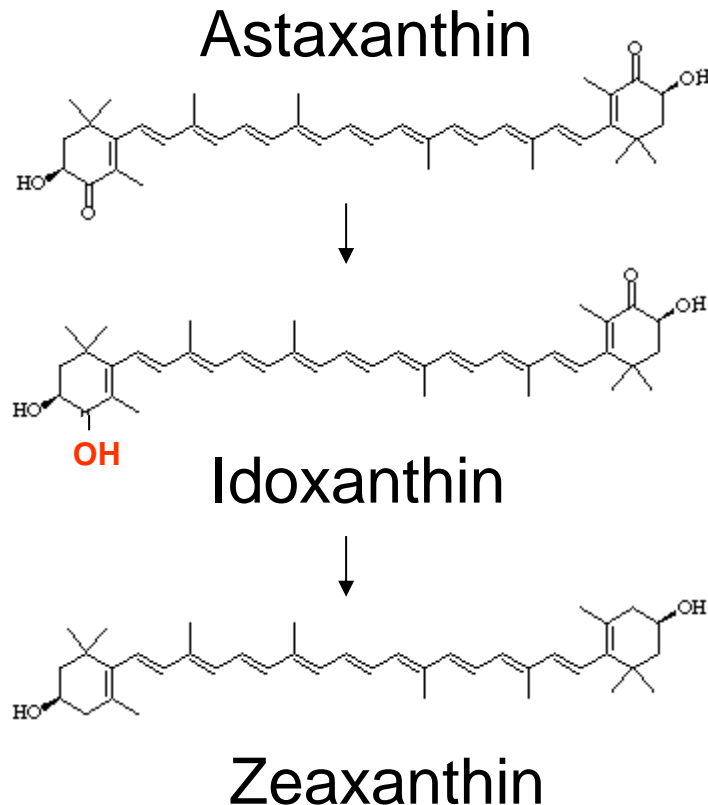
Prosjektmøte 19 februar Gardermoen
kvalitetsaspekter hos laks ved endret fettsyresammensetning

Trine Ytrestøyl

trine.ytrestoyl@nofima.no

www.nofima.no

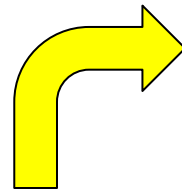
Astaxanthin omsettes til andre karotenoider og til vitamin A i laksefisk



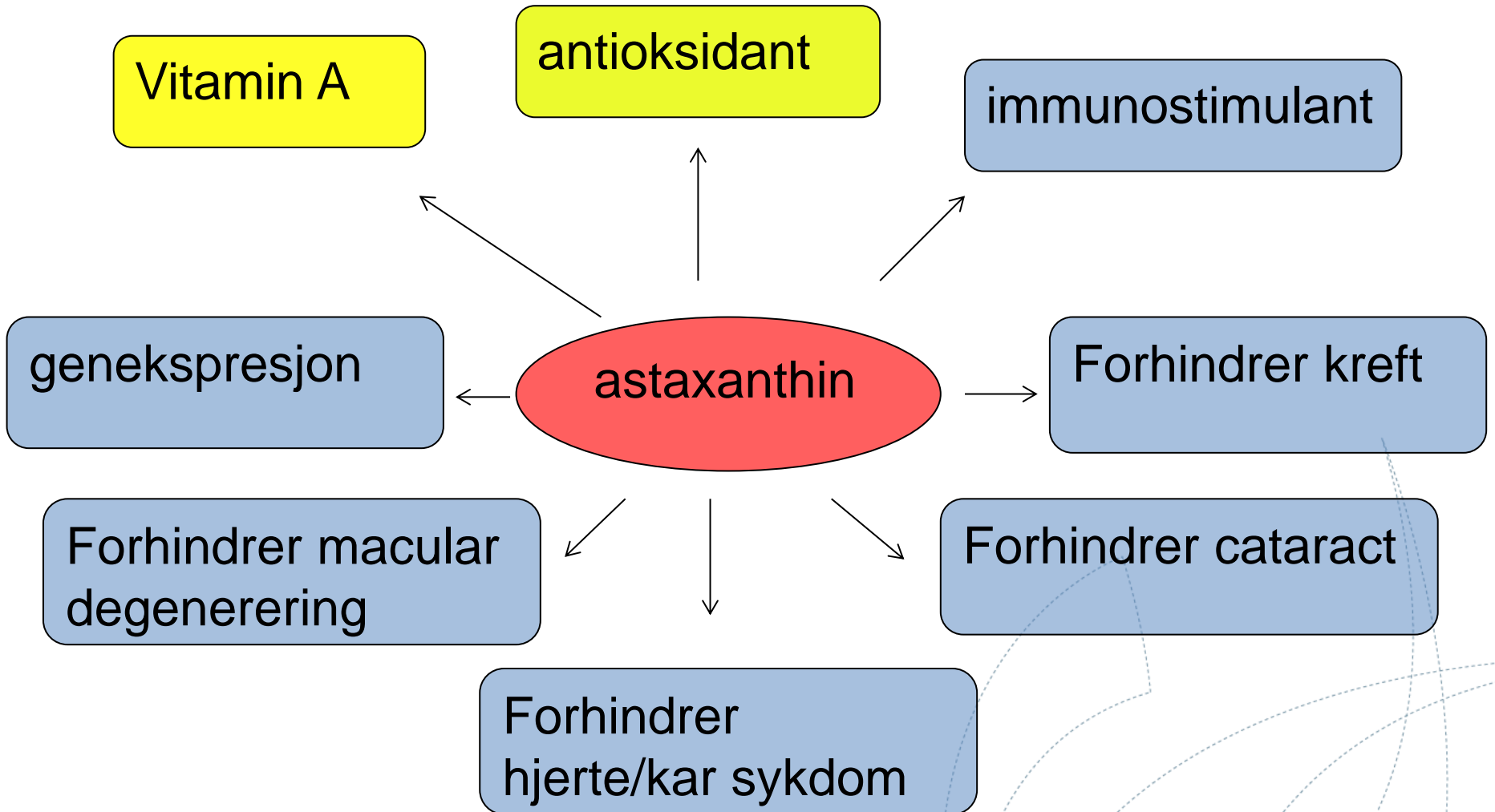
Mengden som omsettes styres av hormoner og ytre og indre faktorer:

- Alder
- Kjønnsmodning
- Årstid/metabolsk status
- Miljø
- Stress?
- Fôr?

Funksjoner



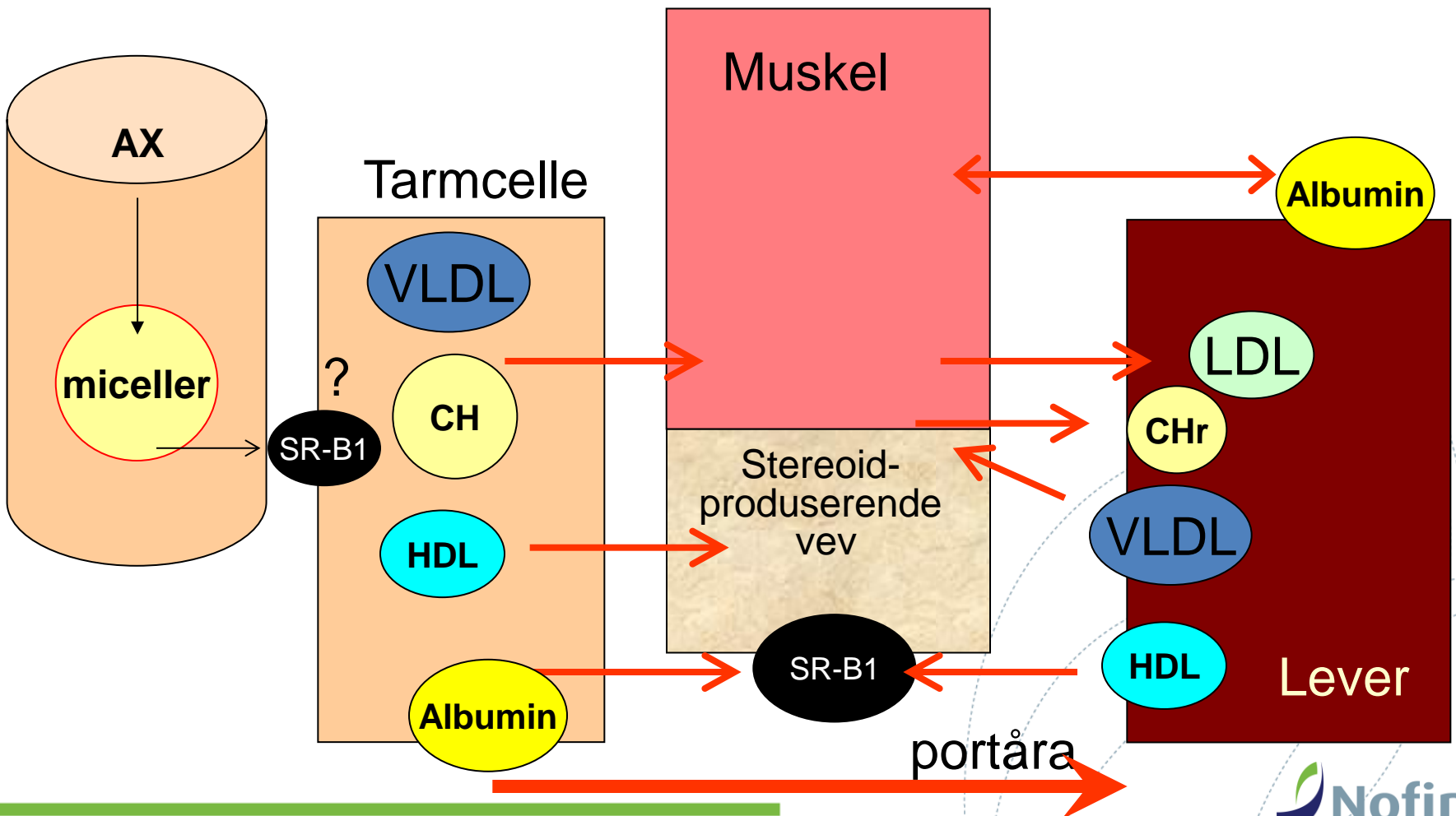
Uskadeliggjøre $*O_2$ og $*RH$



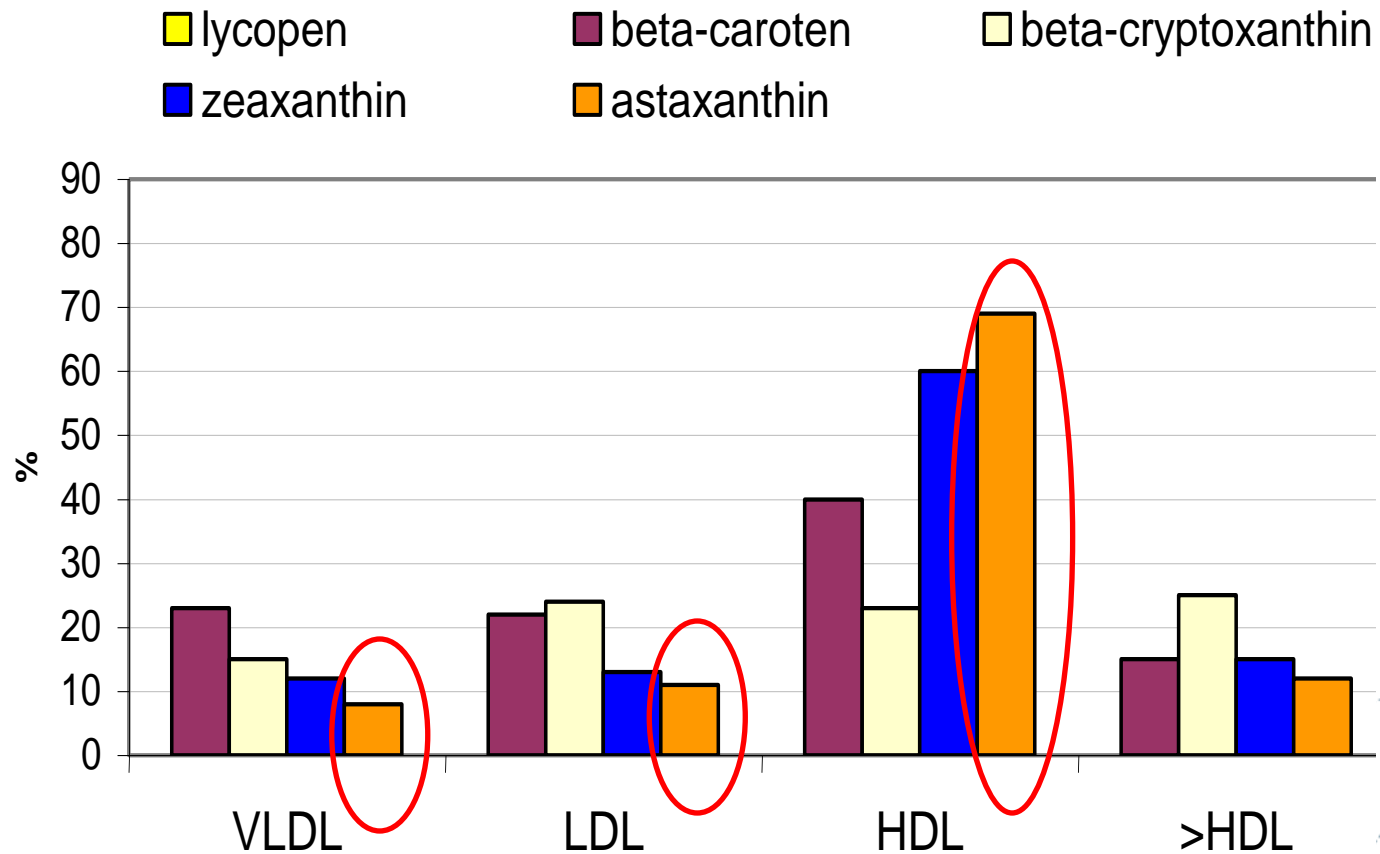
Absorbsjon og transport

CH = chylomikroner
CHr = chylomikron-rest
FATP = fettsyretransportør
CETP = colestroltransportør

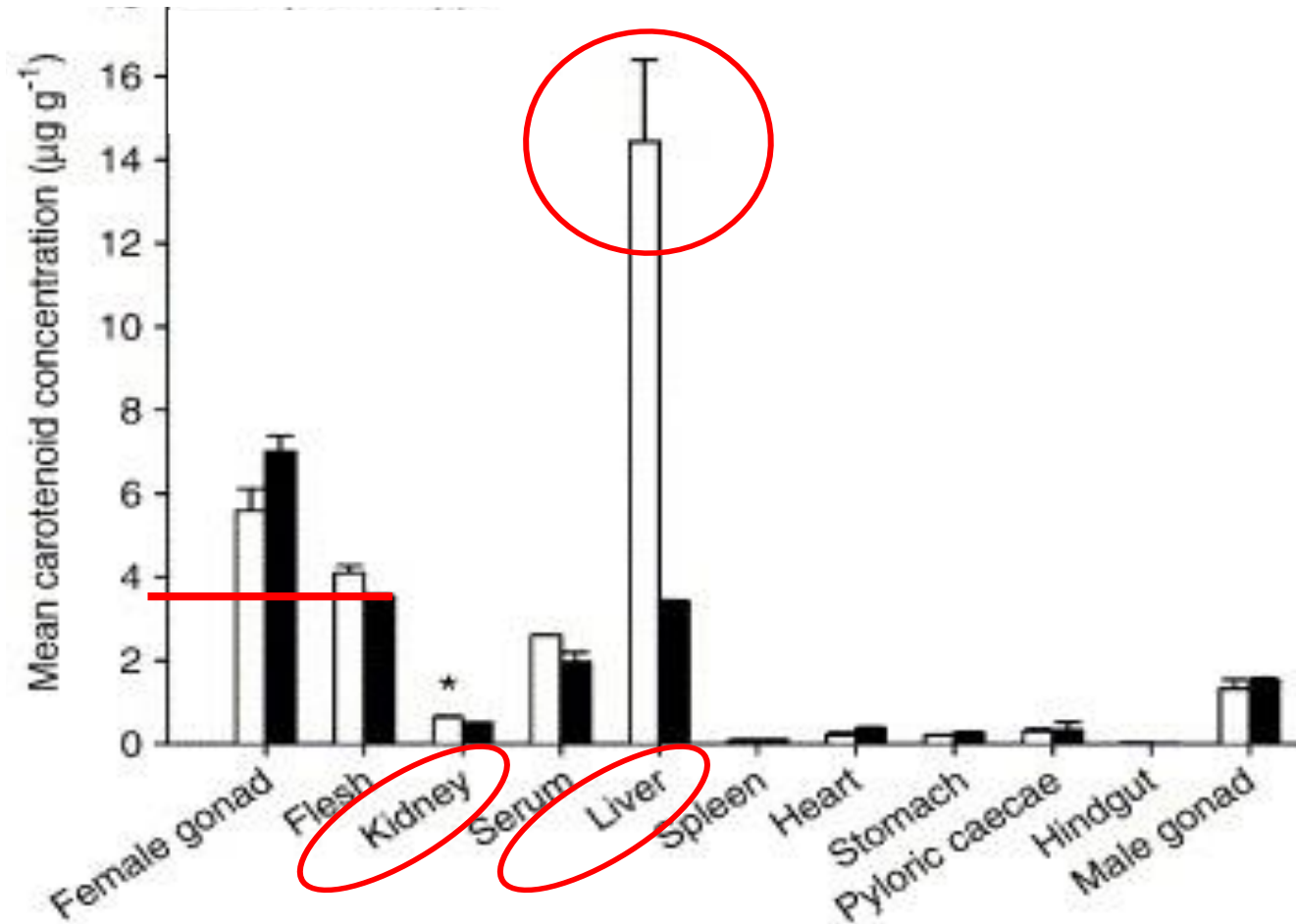
Tarm



Transport i blod



Deponering av astaxanthin i ulike vev hos laks



Faktorer som har betydning for filetfarge

- **Antioksidant status**

- Økt nivå av α -tocoferol acetat ga økt innfarging (Bjerkeng et al. 1999)
- Nedbryting av astaxanthin under røyking var lavere i fileter med høyt innhold av vitamin E og vitamin C. Tap av astaxanthin var sammenfallende med økte verdier for harskningsparameteren TBARS (EU prosjektet FAIR project CT-95-110)
- Oljekvalitet som gir økt oksidativt stress i cellene kan føre til økt forbruk av astaxanthin og redusert innfarging?

Fettsyreprofil

- Lange flerumettede fettsyrer (PUFA) gir økt innfarging
 - Peruviansk fiskeolje ga 13% bedre innfarging enn sildeolje (Bjerkeng et al, 1999) og 41% bedre innfarging sammenlignet med laks fôret med soyaolje (Regost et al., 2004, Rørå et al., 2005)
 - Tilsats av høy omega 3A fiskeolje ga økt innhold av astaxanthin i fillet hos laks fôret med 70/30 planteolje og fiskeolje (Waagbø et al., 2013)
 - Pigmentinnholdet i filet avtok med økende kjedelengde av enumettede fettsyrer (FAIR project CT-95-110)

- Økologisk laks hadde bedre innfarging enn konvensjonell laks. Andelen enumettet fett var høyere i den konvensjonelle laksen (mye C18:1) og den økologiske laksen hadde mer lange umettede fettsyrer (C20:1 og C22:1) (Åsli og Mørkøre 2011)
- Palmeolje som inneholder mye mettet fett har også vært testet som fettkilde i laks
 - Er vist å ha negativ effekt på fordøyelighet av astaxanthin (Sigholt et al., 2008)
 - Innblanding på 25-100% av oljen i fôret ga ingen negativ effekt på pigmentering (Bell et al., 2002)

- Å erstatte 25-100% av fiskeoljen i fôret med rapsolje er ikke vist å ha negativ effekt på pigmentering (Bell et al., 2001, Torstensen et al., 2004)
- Å erstatte 50% av fiskeoljen med olivenolje hadde heller ingen effekt på innfarging (Torstensen et al., 2004)
- Flere studier med ulike blandinger av planteoljer viser heller ingen negative effekter på innfarging i laks
 - 1:1 blanding av linolje og rapsolje (Bell et al., 2003)
 - Ulike kombinasjoner av raps, soya, palme, fjørfe, og linolje (Rosenlund et al., 2001, Torstensen et al., 2005)
 - Linolje er vist å gi mer ujevn farge i filet (upublisert)

Hvordan påvirkes filetfarge av fettsyreprofil?

- Man antar at fettsyreprofilen påvirker fordøyeligheten av astaxanthin ved å påvirke størrelsen på micellene som dannes i tarmen
 - Forsøk in vitro har vist at løseligheten av karotenoider øker med kjedelengden til fettsyrene (micellene blir større)
 - Men større miceller beveger seg saktere og kan også gi lavere opptak i tarm -temperaturavhengig
 - Det er også mulig at lipoproteinmetabolismen påvirkes, noe økt fettdeponeringen i lever hos laks føret med høye nivå av rapsolje kan tyde på

Oppsummering

- Mesteparten av arbeidene på filetfarge og fettkilder har fokusert på planteoljer, lite på animalske biprodukt og andre oljekilder
- En del studier har kort varighet og lav vekst
- Lite informasjon på effekter på jevnhet i farge i filet
- Lite informasjon om fordøyelighet og effekter av varierende temperatur
- Ofte er bare visuell farge målt
- Ingen informasjon tilgjengelig på effekter av fettsyreprofil på omsetning av astaxanthin i ulike vev

Kunnskapsbehov

- Hva er optimal fettsyreprofil i fôret for innfarging ved ulike temperatur/årstid
 - Fordøyelighet av astaxanthin
 - Oksidativt stress/omsetning av astaxanthin
 - Metabolsk status i fisken
- Hvordan påvirkes innfarging av andre bestanddeler i planteoljer?
 - Fytosteroler (vist effekt på kolesterol-metabolisme)
 - Andre karotenoider som for eksempel β -karoten