

<p>Fleromättade Fröfetter Välj bort farligt omega-6 Fel omega-3 från frön</p>
<p>Fiskfetter Rätt omega-3 från fisk</p> <p>Mjölkfetter Skyddande CLA</p>

Fleromättade Fetter

Biokemi – Behov – Balans

Fleromättade fetter orsakar lipidperoxidation och inflammationer som skadar biologiska funktioner på molekylnivå med åtföljande sjukdomar och åldrande. För optimal hälsa måste kostens fleromättade fetter minimeras så att de endast täcker de små livsviktiga behoven av essentiella fettsyror.

Uppföljning av [Projekt för Cancer- och Allergifonden](#)

Kemi- och Bioteknik vid Chalmers verkar för hälsa och livskvalitet

Fleromättade	<u>=CH-CH₂-CH=</u>	100
Enkelomättade	-CH=CH-	10
Mättade	<u>-CH₂-CH₂-CH₂-</u>	1

Lipidperoxidation

Fleromättade fetter reagerar grovt räknat 100 gånger snabbare än mättade och är i motsvarande grad mer biokemiskt riskabla.

Struktur och reaktivitet: Fettsyror med två eller flera dubbelbindningar kallas fleromättade. Väteatomerna i CH₂-gruppen mellan två dubbelbindningar kan lätt regera med syreradikaler. Det startar destruktiva kedjereaktioner som betecknas lipidperoxidation. Avsaknad av dubbelbindningar gör mättade fetter biokemiskt stabila och ofarliga. Fleromättade fettsyror har typiskt också så mycket som tio gånger högre reaktivitet jämfört med enkelomättade.

Funktioner och hälsohot: Fleromättade fettsyror fyller i små mängder en rad livsviktiga funktioner. Viktiga fosfolipider i biologiska membraner har ofta en fleromättad fettsyra i strukturen. Skador på membranerna medför biokemiska åldrandeprocesser. Fleromättade fetters reaktioner kopplas även till processer bakom ateroskleros, cancer, demens och autoimmuna sjukdomar.

Skyddsmöjligheter: Människan har avancerade skyddssystem mot de farliga fleromättade fettsyrorerna. Bland dessa märks specifika transportmekanismer och haltregleringar samt ett effektivt enzymatiskt antioxidantskydd. Bättre intag av antioxidanter med kosten kan förstärka skyddet. Centralt är optimala mängder av och proportioner mellan olika fleromättade fetter. Denna rapport fokuserar särskilt på förbisedda riskabla överintag.

Rapportserier: [Fetter - guide för kost och hälsa](#); [Antioxidanter](#)

Fördjupning: [Review - Lipid peroxidation](#)

Sökord: lipids, peroxidation, polyunsaturated, fatty acids, PUFA

Mättat	C14, C16, C18	ca 70 %
Enkelomättat	C18:1	ca 25 %
Fleromättat	C18:2, C18:3	ca 2 %
CLA	C18:2 konj.	ca 1 %

Mjölfett

Mjölfett från grädde, smör och ost är väl anpassat till däggdjur och människor med ett lågt innehåll av farligt fleromättat fett.

Idisslare: Nötboskap och andra idisslare exponeras som växtätare för växtfetter med en farligt hög andel fleromättat fett. Kraftfoder ökar på mängden. Idisslare skyddas då av speciella bakterier i magsystemet som omvandlar fleromättat fett till enkelomättat och mättat. Detta gör att halterna av reaktiva fetter i blod och mjölk blir ofarligt låga.

Skyddande CLA: Den bakteriebildade speciella *trans*-fettsyran vaccensyra kan också omvandlas till konjugerad linolsyra. Denna har två dubbelbindningar med en enkel emellan. Därigenom motverkar CLA lipidperoxidation på liknande sätt som antioxidanter av typ karotenoider. Omfattande forskning har påvisat tydliga skyddseffekter särskilt mot olika former av cancer.

Hälsoideal: Mjölfett har en utmärkt balans mellan mättat och enkelomättat fett med en hög andel korta fettsyror. Innehållet av farligt fleromättat fett är idealiskt lågt. Till detta kommer de speciella biokemiska skyddseffekterna av CLA.

Kokosfett: Detta alltmer använda och i sydligare länder klassiska matfett är en vegetabilisk motsvarighet med ett speciellt lågt innehåll av fleromättat fett. Till skillnad från mjölfett består det nästan helt av mättat fett och saknar CLA.

Lätläst: [Mjolkprodukter för Hälsa](#)

Översikt, Sverige: [Bovine milk fat](#)

Fördjupning: [Bovine milk lipids](#)

Sökord: milk, butter, dairy, vaccenic, conjugated linoleic, CLA

Oxidation av kolesterolestrar

Oxidation av fosfolipider

Glykering av apo B

LDL → ox-LDL

Blodfetter och ox-LDL

Redan för ungefär 20 år sedan klarlades forskningsmässigt att oxidation av det viktiga blodfettet LDL till ox-LDL ligger bakom ateroskleros.

Lipoproteinet LDL: De mest kända blodfetterna LDL, HDL och VLDL byggs upp i levern och släpps ut i blodomloppet med olika funktioner. Med LDL sker en livsviktig, aktiv, reglerad och skyddad transport av kolesterol, fleromättade fetter och antioxidanter via specifika receptorer in genom cellmembraner.

Bildning av ox-LDL: Den inre kärnan av LDL innehåller enzymatiskt bildade kolesterolestrar anrikade på fleromättade fettsyror och därför mer känsliga för oxidation. Fleromättade fettsyror i yttre fosfolipider i LDL och HDL skadas på liknande sätt. Även LDL som glykerats genom reaktion mellan blodglukos och det specifika LDL-proteinet apo B räknas ofta in under ox-LDL.

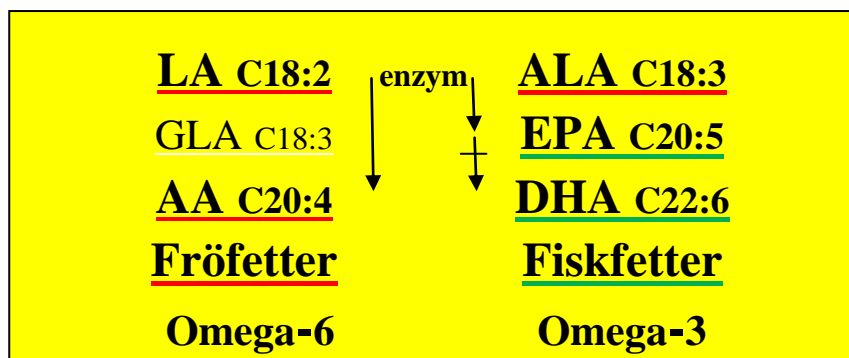
Ateroskleros: För ox-LDL fungerar inte receptorer och normal intransport i celler. I stället fångas ox-LDL upp av receptorer på makrofager som fäster i artärväggar. Vid efterföljande nedbrytning av ox-LDL i makrofager uppstår skador som kan utvecklas till plack, ateroskleros, hjärtinfarkt och stroke.

Skyddsfaktorer: Blodets LDL-halt och upptaget i LDL sänks i viss mån som skydd mot fleromättat fett. Andra blodfetter liksom celler och organ kan i stället bli mer utsatta. Minskade överintag av alla fleromättade fetter är angelägna. Det gäller också att optimera intaget av antioxidanter med kosten och att undvika onödigt förhöjt blodsocker.

Lättläst: [Kost för kärl och hjärta](#)

Fördjupning: [Review - Oxidized LDL](#)

Sökord: lipoprotein, LDL, HDL, ox-LDL, atherosclerosis



Omega-6 och Omega-3

Ovan markeras med rött och grönt fetter som behöver dras ned respektive fetter för vilka ökat intag kan vara motiverat.

Omega-3: Fettsyror med en dubbelbindning vid tredje kolet från kolkedjans slut betecknas populärt omega-3. Fiskfettsyror EPA och DHA är livsnödvändiga i små mängder. I växter och särskilt i linfröolja finns alfa-linolensyra, ALA. Alla fettsyror typ omega-3 har hög reaktivitet som ökar med fler dubbelbindningar. Det gäller därför att begränsa intaget till behovet av EPA och DHA.

Omega-6: Arakidonsyra, AA, är en essentiell fettsyra som bildas enzymatiskt från linolsyra, LA. Problemet är att dagens kost innehåller flera gånger mer LA än vad människan är anpassad till. Intaget har mer än fördubblats på bara några decennier. Det gäller därför att välja bort solrosolja, majsolja, margarinet Becel och andra vegetabiliska fetter med högt innehåll av omega-6.

Inflammation: En nyckelroll för hälsoriktig bildning av olika signalämnen har eikosapentaensyra, EPA. De två fettsyror EPA och AA motverkar respektive förstärker inflammationer via enzymatisk omvandling till andra eikosanoider med 20 kolatomer som har olika viktiga lokala hormonella funktioner. Kvoten mellan AA (omega-6) och EPA (omega-3) är för de flesta alldeles för hög. Den kan optimeras genom tillskott av fiskfetter och neddragning av fröfetter av typ omega-6.

Lättläst: [Fett - val för Hälsa](#); [Fiskfetter](#); [Biokemi vid inflammationer](#)

Fördjupning: [The opposing effects of omega-3 and omega-6](#)

Sökord: EPA, arachidonic, eicosanoid, oxidation, inflammation

<u>EPA</u>	0,2 - 0,4
<u>DHA</u>	0,3 - 0,6
<u>ALA</u>	0 - 1
<u>Omega-6</u>	2 - 5
<u>Enkelomättat</u>	30 - 50
<u>Mättat</u>	40 - 70

Kostfetter i optimala proportioner

Tabellen indikerar optimala proportioner för fettintag med kosten. Fördelningen i procent motsvarar ungefär antal gram per person och dygn.

EPA och DHA: Dagligt behov anges ofta till ca 200 mg EPA och 300 mg DHA per dygn. Detta täcks naturligast och bäst med fisk. För den som inte äter fisk finns oljekapslar med ungefär dessa mängder från fiskolja, sälolja, krillolja eller marina mikroalger. Enzymatisk kan ALA till liten del omvandlas till EPA men knappast alls till DHA. Därför kan intag av ALA reduceras till vad följer med antioxidanrika vegetabilier. Tillsatser av ALA i livsmedel under beteckningen omega-3 framstår som vilseledande och oförsvarliga.

Omega-6: Det minimala behovet av AA täcks lätt av en begränsad mängd LA från kosten. Ungefär 2 gram LA har visats motsvara dygnsbehovet av omega-6. I praktiken kan det med dagens livsmedel vara svårt att komma under 5 gram. Det gäller därför att systematiskt välja bort livsmedel med hög andel omega-6.

Säkra matfetter: Grundkravet på ett lågt innehåll av farliga fleromättade fetter uppfylls bäst av mjölkfetter i form av grädde, smör och ost men också av fettrika charkuterier. Kokosolja och olivolja platsar men har ett för människan onaturligt högt innehåll av mättat respektive enkelomättat fett. Rapsolja med ca 10 % ALA och 20 % LA kan knappast ses som säker i stor mängd från exempelvis flytande margariner.

Lättläst: Kostguiden [Kost för Hälsa](#) (även i mobilappen [Shopgun](#))

Fördjupning: [Conversion of ALA to EPA in human adults](#)

Fördjupning: [Fatty acids and telomeres](#) (Nobelpris 2009)

Sökord: dietary, linoleic, linolenic, ALA, DHA, oleic, canola

<u>Fläsk</u>	0.6	<u>Kokosolja</u>	0.0
<u>Grädde</u>	0.7	<u>Smör</u>	0.5
<u>Ost</u>	0.7	Bregott	3
<u>Olivolja</u>	0.7	Lätt & Lagom	3
<u>Sojaolja</u>	7.4	Lätta	4
<u>Rapsolja</u>	7.9	<u>Becel (margarin)</u>	9
<u>Linfröolja</u>	52	<u>Milda Culinesse</u>	10

Procent ALA i kostfetter efter [Livsmedelsdatabasen](#)

Undvik omega-3 från fröfetter

Tabellen ovan ger underlag för hur livsmedel kan väljas för att minska intag av ALA, alfa-linolensyra, mot bakgrund av riskerna med denna fettsyra.

Reaktivitet: Den mest reaktiva strukturtypen av fett är omega-3 med ALA som dominerande enskild fettsyra från växter. Lipidperoxidation orsakar biokemiska skador i blodkärl och celler. Däremot passar linolja med mer än 50 % ALA bra som bindemedel i färger där reaktionerna ger snabb härdning efter målning.

Farlig förenkling: De båda livsviktiga fiskfettsyrorna EPA och DHA kan inte ersättas av ALA. Många luras att tro detta eftersom omega-3 på ett oansvarigt sätt används som gemensam beteckning vid märkning och marknadsföring. För nervceller och hjärna är DHA särskilt viktig. De flesta kan knappast alls bilda DHA från ALA. Ett undantag är kvinnor som kan bilda en liten östrogenstyrd mängd för utveckling av fostrets hjärna. Den som litar till ALA för bildning av DHA riskerar enkelt uttryckt sämre intelligens och tidigare demens.

Kostval: Det enklaste sättet att effektivt dra ned intaget av ALA är att välja bort produkter med tillsatt omega-3 i form av linfröolja eller ibland camelinaolja. Det gäller särskilt margariner som Milda och Becel. Även höga intag av rapsolja och sojaolja är bra att undvika. I Sverige handlar det särskilt om flytande margariner baserade på rapsolja.

Lättläst: [Conversion of ALA to DHA in humans](#)

Fördjupning: [Polyunsaturated fatty acids in the USA](#)

<u>Grädde</u>	1,5	<u>Ost</u>	1,7
<u>Kokosolja</u>	1,8	<u>Smör</u>	2,4
Olivolja	8,1	Bregott	7,6
Palmolja	9,8	Lätt & Lagom	7,8
Rapsolja	19	Lätta	12
<u>Majsolja</u>	54	<u>Milda (margarin)</u>	21
<u>Solrosolja</u>	56	<u>Becel (margarin)</u>	36

Omega-6 (% LA) i kostfetter efter [Livsmedelsdatabasen](#)

Minimera hälsofarligt omega-6

Exemplen ovan ger underlag för hur livsmedel kan väljas för att minska intag av omega-6 mot bakgrund av riskerna med dessa fetter.

Allmänfarlig oxidation: Den dominerande fettsyran av typ omega-6 i kost är linolsyra, LA. Den är mindre reaktiv än omega-3 men intas i flera gånger större mängd. Linolsyra står därför för huvuddelen av den lipidperoxidation som ligger bakom många långsamma sjukdoms- och åldrandeprocesser. I praktiken gäller det att så långt möjligt minska intaget av omega-6.

Hälsopot via AA: Omvandling av LA via AA till inflammatoriska eikosanoider är en andra alltmer uppmärksammas skademekanism bakom många och stora hälsoproblem. Även kortare telomerer har nyligen påvisats. Minskad bildning av AA och optimal nivå av EPA minskar klart sådana hälsorisker.

Kostval: Ett enkelt och effektivt sätt att minska intaget av omega-6 är att välja bort farliga fröfetter och motsvarande margariner. Solrosolja och majsolja men även druvkärnolja och tistelolja består till mer än hälften av omega-6. De mest riskabla margariner är Milda och Becel med ett högt innehåll av solrosolja. Även flytande margariner baserade på rapsolja kan vara olämpliga. Smör, ost och andra animaliska livsmedel har ett idealiskt lågt innehåll av omega-6.

Lättläst: [Smör och margarin](#)

Fördjupning: [Evolutionary aspects of diet, omega-6 and diseases](#)

Innehåll (g/100 g)	<u>EPA</u>	<u>DHA</u>	<u>ALA</u>	<u>LA</u>
	<u>omega-3</u>		<u>omega-3</u>	<u>omega-6</u>
Laxfilé	0,35	1,00	0,1	0,2
Torsk	0,09	0,20	0,0	0,0
Ägg*	0,07	0,12	0,6	1,1
<u>Lätt & Lagom*</u>	0,2	0,3	1,5	5,5
Milda 70%	0,0	0,0	4,3	14,5
Becel 70%	0,0	0,0	6,1	25,4

* Berikade på EPA och DHA via foder respektive tillsats
Data: [Fineli](#) och [Livsmedelsdatabasen](#)

Bättre val av livsmedel

Tabellen ovan jämför livsmedel av särskilt intresse med avseende på innehållet av hälsomässigt bra och dåliga fleromättade fetter.

Rätt omega-3 från fisk: Minst 100 gram fisk varannan dag och särskilt fet fisk täcker väl behovet av fiskfetter. Kvoten ca 1,5 mellan DHA och EPA bedöms som idealisk och är typisk för oljekapslar som vanligen ger 0,2 - 0,3 g omega-3. Mejeri- och charkprodukter har klart lägre innehåll av EPA och DHA. Linfrön som foder till höns kan höja halten i ägg men ökar ALA mycket mer.

Fel omega-3 från frön: Både gnagare och fröätande fåglar kan till skillnad från människan täcka sitt behov av EPA och DHA via metabolism av ALA från frön. Ändå anges ofta totalmängd omega-3 i livsmedel som om människor vore råttor. Tabellen markerar tydligt skillnaden mellan livsviktigt omega-3 (EPA + DHA) och fel omega-3 från frön.

Kommers: Beteckningen omega-3 lurar lätt kunden att tro att en tillsats är bra. Linfröolja i matfett påstås även ge en bättre kvot mellan omega-3 och omega-6. Rätt omega-3 som fiskolja i en variant av Lätt & Lagom är ett ärligt undantag. Det är nu hög tid för en sanering av marknaden med stöd av konsumenter och kanske särskilt av alla som nu väljer [lågkolhydratkost och LCHF](#).

Lättillgängliga guider: [Fett för Hälsa](#); [Kostguiden Kost för Hälsa](#)