

Fettrapport MatLust

1	Sammanfattning	2
2	Introduktion	3
3	Fett och oljor	4
3.1	Användning av fett	4
3.2	Produktion av fett och oljor	6
3.3	Svensk fettproduktion och konsumtion	12
4	Miljöeffekter av produktionen av oljor och fetter	15
4.1	Rapsolja	16
4.2	Palmolja	17
4.3	Sojaolja	21
4.4	Övriga oljor och fetter	22
4.5	Miljöeffekter av den industriell bearbetning	22
5	Hälsa	24
5.1	De officiella kostråden	24
5.2	De motstridiga åsikterna om olika fetters nyttighet	26
6	Praktiska överväganden, ekonomi, teknik mm	30
7	Hur skall man resonera då?	32
	Referenser	38

1 Sammanfattning

Den här rapporten sammanställer fakta om fett och oljor i livsmedel, deras produktion, användning miljö och hälsoeffekter. Syftet är att vägleda tillverkande företag och måltidsverksamheter i valet av fett. Vilken är miljöpåverkan av olika fetter? Vilka möjligheter finns det att använda mer miljövänliga alternativ eller för att förbättra produktionen? Vilka fetter är det miljömässigt mest hållbart att producera och använda i vår klimatzon? Hur går det ihop med hälsorekommendationer gällande fett och den debatt som förs om olika fetters hälsopåverkan? Dessa är frågor som rapporten försöker besvara. Rapportens fokus är på palmolja, sojaolja och raps vilka är de tre största oljorna, men smör, annat animaliskt fett och olivolja tas också upp.

Vi får ungefär en tredjedel av vårt energibehov från fett. Historiskt sett var matfettet animaliskt (mör, talg och ister) och fettet i maten fick vi från fet fisk, mjölk och kött. Idag får vi fortfarande en relativt stor del av fettet i maten från mjölk och köttprodukter medan matfettet är vegetabiliska fetter i olika former. De vegetabiliska fetterna har blivit en av de viktigaste produkterna i den globaliserade livsmedelsindustrin och handeln. Marknaden domineras av palmolja och sojaolja, med raps på tredjeplatsen. Dessa oljor handlas mest i världen och många länder är helt beroende av import av dem för sitt fettbehov.

Sverige har en relativt stor egen produktion av matfett i form av smör och rapsolja. Det finns också en stor produktion av andra animaliska fetter, men de återfinns sällan i livsmedel. Vi importerar dock betydande mängder oljor, främst palm och rapsolja. En del av detta används för biodiesel eller andra tekniska ändamål. På det stora hela skulle det vara möjligt för oss att vara självförsörjande på fett.

Det finns en hel del områden där det råder osäkerhet eller delade meningar om hälso- eller miljöeffekter. Ett livsmedel kan vara nyttigt för en sak och dåligt för en annan. På liknande sätt kan en gröda ha vissa miljöfördelar och andra nackdelar. Palmoljan odlas ofta på mark som tidigare var regnskog eller på torvjordar som släpper ut stora mängder koldioxid, samtidigt går det åt mindre mark, vatten, konstgödsel och diesel i produktionen av palmolja jämfört med rapsolja.

Det miljösmarta alternativet är heller inte nödvändigtvis det hälsomässigt bästa. Om vi ökade användningen av animaliskt fett istället för att betrakta det som avfall skulle vi kunna minska importen av palmolja. Men det kolliderar med de offentliga kostråden. Andra faktorer som påverkar valet av fett är teknisk funktion, pris och konsumenternas acceptans. Därför är det inte möjligt att ge ett entydigt svar på frågan "vilket fett skall jag välja?"

Rapporten ger dock ett tillräckligt faktaunderlag för att ett informerat val baserat på de prioriteringar som användaren har. En bedömningsmall har utvecklats för att underlätta detta val. Bedömningsmallen rankar fetter utifrån kriterier om hållbara produktionssystem, globalt ansvar, lokal produktion, markanvändning, avskogning, kemikalieanvändning, bearbetningsgrad, hälsa och pris.

2 Introduktion

Under olika aktiviteter i MatLust och under möten med företag och måltidsverksamheter har frågan om palmolja kommit upp ett flertal gånger. Är palmolja alltid dåligt? Är ekologisk palmolja OK, eller leder även den till skogsskövling mm? Vad innebär certifiering enligt Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)? Palmolja kan dock inte diskuteras isolerat från vår konsumtion av fett i stort, utan måste också jämföras med andra alternativ, ur miljö och hälsosynpunkt.

Denna rapport är framtagen för att belysa och problematisera frågan om vilka fetter som kan anses hållbara att använda ur både miljöperspektiv och hälsoperspektiv. Rapportens utgångspunkt är vår geografiska och sociala omgivning i Mellansverige, men omfattar den globala påverkan som vår produktion och konsumtion av dessa produkter kan föra med sig. Frågan är också om vi kan producera tillräckligt med fett i vår del av världen? Vilka fetter är det miljömässigt mest hållbart att producera och använda i vår klimatzon? Hur går det ihop med hälsorekommendationer gällande fett och den debatt som förs om olika fetters hälsopåverkan? Vilka möjligheter finns det att använda mer miljövänliga alternativ eller för att förbättra produktionen?

För tillverkande företag och måltidsverksamheter är det också viktigt att fetterna har de tekniska egenskaperna som erfordras, eller att de kan förändra sina processer till att passa nya fetter. Priset är självklart inte heller oväsentligt.

Både hälsa och miljö är stora områden med många sidor. En gröda ha vissa miljöfördelar och andra nackdelar och det miljösmarta alternativet är inte nödvändigtvis det hälsomässigt bästa. I slutändan måste fett fungera i produktion och på marknaden. Det finns en hel del områden där det råder osäkerhet eller delade meningar om hälso- eller miljöeffekterna. Det gäller till exempel genmodifiering, vilket är vanligt förekommande för de viktiga oljeväxterna, soja, raps och bomull. Den här rapporten kan inte gå in på hela diskussionen om genmodifieringens miljö, eller hälsoeffekter.

Kakaofett har en särställning för att det används så gott som uteslutande till choklad och behandlas inte vidare här. Inte heller behandlas kosmetiska fetter eller oljor, vilka används som kosttillskott.

Rapporten är en faktasammanställning som i sin tur kan vara underlag för annat informationsmaterial. Den är skriven på MatLusts uppdrag av Gunnar Rundgren, jordbruksexpert och författare. Avsnitten om hälsoaspekter är huvudsakligen skrivna av dietisten Anna Mellberg. Synpunkter på utkast av rapporten har lämnats av Helena Nordlund och Jenny Isenborg Sultan. Gunnar Rundgren har det slutliga ansvaret för hela rapportens innehåll.

3 Fett och oljor

3.1 Användning av fett

I kosten

Ungefär en tredjedel av den energi man får i sig under en dag bör komma från fett. För en kvinna innebär det ungefär 70 gram fett om dagen och för en man ungefär 90 gram. Fett kan både förhöja och dämpa smaker samt påverkar livsmedlens struktur och konsistens. Det är en viktig energikälla och ger oss 9 kcal per gram jämfört med kolhydrater och protein som ger 4 kcal per gram. Förutom att det ger oss energi så skyddar det våra inre organ, håller kroppsvärmen, bildar hormoner och ökar kroppens förmåga att tillgodogöra sig fettlösliga vitaminer (A, D, E, K). Fetterna förser också kroppen med de livsnödvändiga fleromättade fettsyrorerna alfa-linolensyra och linolsyra. Dessa kan inte bildas i kroppen utan måste tillföras via maten. De påverkar bland annat immunförsvaret, blodtrycket och blodets leveringsförmåga.

Fett består av olika fettsyror. De delas grovt in i mättat och omättat fett. De omättade delas in i enkelomättat och fleromättat. Skillnaden mellan dem är hur fettsyrorerna är uppbyggda, vilket i sin tur påverkar deras egenskaper (se mer i faktaruta).

De olika typerna av fet

Alla fettsyror, både mättade och omättade, är uppbyggda av en kedja av kolatomer av varierande längd- mellan 4 och 22 kolatomer. Dessutom innehåller fettsyrorerna väte och syre.

Mättade fettsyror innehåller mycket väte och det gör att kedjan blir rak och stel. Mättade fettsyror är inte essentiella men ger oss energi.

Enkelomättade fettsyror har tappat två väteatomer. Istället har det bildats en så kallad dubbelbindning, vilket gör att kedjan böjs. Denna böjning kallas cis-form.

Fleromättade fettsyror har två eller flera dubbelbindningar. På långa fettsyror kan det sitta ända upp till sex dubbelbindningar. De viktigaste fleromättade fetterna heter omega-3 och omega-6. Omega-3 fettsyror innefattar bland annat alfa-linolensyra och omega-6 fettsyror innefattar linolsyra.^a

Transfettsyror är raka trots att de har en dubbelbindning. Denna form kallas trans-form. Eftersom de är raka så får de liknande effekt i kroppen som de raka mättade fettsyrorerna.

Kroppen kan bilda de flesta fettsyrorerna från kolhydrater och protein i maten. Undantag är de **essentiella fettsyrorerna** alfa-linolensyra och linolsyra.

Triglycerider är det vanligaste fettet i vår kropp och i våra matfetter, t.ex. smör, margarin och oljor. En triglycerid är uppbyggd av alkoholen glycerol och tre fettsyror. Alla triglycerider består av en blandning av olika mättade, enkelomättade och fleromättade fettsyror. Men proportionerna är specifika för olika fettråvaror. Smör består t.ex. av 3/4 mättat fett.

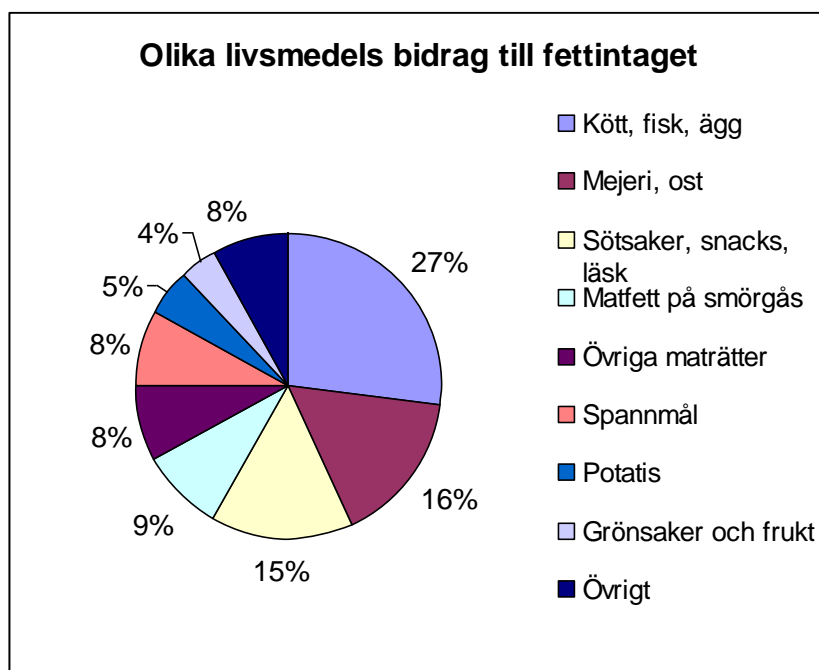
^a Se vidare: <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/fett/fleromattat-fett-omega-3-och-omega-6/>

Fosfolipider är byggda på liknande sätt som triglycerider. Det som skiljer dem åt är att en av fettsyrorerna är utbytt mot en fosforgrupp och andra föreningar som är bundna till fosforgruppen. Fosfolipider är viktiga byggstenar i cellerna. De hjälper också till att transportera de fettlösliga triglyceriderna i blodet.

Lipoproteiner. I mage och tarm bryts fett ner till mindre partiklar och dessa tas upp i tunntarmen. Därifrån transporteras de framför allt som triglycerider och kolesterol, via blodet och lymfan ut till olika delar av kroppen. Där används de till energi eller lagras i fettväven. Eftersom fett inte kan lösas i vatten måste fettpartiklarna få hjälp att transporteras - det sköts av olika blodfetter som heter lipoproteiner.

Steroler. Den vanligaste sterolen i vår kropp är kolesterol som finns i cellmembranen och i lipoproteiner. Kolesterol behövs för kroppens produktion av kortisol, könshormoner, vitamin D och leverns produktion av gallsalter. Kolesterol kan både produceras av kroppen och tillföras via maten. Det finns i stort sett bara i animaliska produkter t.ex. kött, ägg, skaldjur och mjölkprodukter. Växtsteroler liknar kolesterol men finns i livsmedel från växtriket. De gör att det tas upp mindre kolesterol i tarmen.

Andelen fett av energiintaget (intag av kalorier i vardagstal) har minskat från 39 procent till 36 procent mellan 1960 och 2013. Trots det får vi ändå i oss mer fett idag, eftersom vi äter mer jämfört med 1960. År 1960 stod matfett (bordsfett och matlagingsfett) för den största delen av fetttillförseln. Efter matfett gav kött och köttvaror, mjölk samt bröd och spannmålsprodukter de största bidragen till fettintaget. År 2010 var det i stället kött och köttvaror som var den största källan till fett. Inom gruppen matfett har vi bytt ut en del av smöret mot margarin och olika oljor vilka innehåller vegetabiliska fetter. Vi har också bytt ut en del av de fetare mejeri- produkterna till produkter med lägre fettinnehåll. Mjölkkonsumtionen och konsumtionen av matfett har minskat kontinuerligt. Trots dessa förändringar har fetttillförseln alltså ökat totalt sett, eftersom konsumtionen av grädde, ost och kött med mera har ökat så pass mycket.¹



Källa: Riksmaten 2010-11

Användning av fett i livsmedelsindustrin

Fett och oljor används i en mycket stor mängd livsmedel. En mindre del säljs efter mindre bearbetning som smör eller vegetabilisk olja. Det produceras olika typer av fettblandningar, mestadels margariner och andra fetter, för vidareanvändning i industrin eller till försäljning till slutanvändare. Fett återfinns i varierande mängder i bakverk, majonnäs, senap, såser och dressingar, grilloljor, marinader, chips, och i den mesta färdigmaten. Fettet fyller ett flertal olika roller, för utseende, smak, konsistens och fyllighet.

Olika fetter och oljor har olika huvudsakliga användningsområden, men genom tekniska och kemiska bearbetning och blandningar är de i relativt stor utsträckning utbytbara. Självklart används de billigare oljorna, palmolja och sojaolja när de passar. Konsumenternas uppfattning om vilka fetter som är nyttiga och myndigheternas rekommendationer påverkar också användningen. Lite förenklat kan man säga att animaliskt fett först ersatts av olika vegetabiliska oljor som härdats, men då det bildades onyttiga transfetter i härdningsprocessen har de nu byts ut mot palmolja vilken har de önskvärda egenskaperna utan härdning.²

Andra användningsområden för biologiskt fett.

Den främsta, och ökande, användningen av biologiskt fett är för biobränslen. I Sverige utgör de två biodieselbränslena FAME (inkluderar RME) och HVO^b knappt 12 % av alla drivmedel. Det mesta är låginblandat i diesel. I Europa görs biodiesel från raps och animaliska fetter, i Nord och Sydamerika främst från sojabönor och i Sydostasien främst av palmolja. De vegetabiliska oljorna, särskilt de billiga soja- och palmoljorna följer svängningar i oljepriset eftersom priset på olja är avgörande för priset på biodiesel.³

Utöver användning för biodiesel används vegetabiliska oljor för tillverkning av tvål, kosmetika, stearinljus, parfymer, tryckfärger, plast och träbehandlingsprodukter. De används också som smörjmedel av olika slag. Vissa oljor används uteslutande för industriella ändamål, t.ex. ricinolja vars främsta användningsområde är som smörjmedel. En mindre mängd av fettet används i djurfoder.

3.2 Produktion av fett och oljor

Historik

Det är bara de senaste årtusendena som människan har utvunnit fetter för användning. Det fett man fick i sig via maten var det som fanns naturligt i de olika saker man åt. Den första användningen av olja/fett var troligen för behandling av läder eller som skydd för det egna

^b HVO är en syntetisk diesel som framställs genom hydrering (vätebehandling) av vegetabiliska och animaliska oljor, medan FAME framställs genom förestring av vegetabiliska oljor (främst rapsolja i Sverige).

skinnet; de brutalt utrotade urinnevånarna på Eldslandet uppges ha använt fett på kroppen som ett extra klädlager. Sextusen år gamla spår av olivoljeutvinning har hittats på Golanhöjderna i Mellanöstern.⁴ Olja från palmer utvanns för cirka femtusen år sedan i Övre Egypten och i Indien har ghee, klarnat smör, använts och offrats till gudar minst lika länge.⁵

Innan den storskaliga utvinningen av kol, gas och olja hade naturliga fetter och oljor många viktiga roller i samhället och användes för belysning, tvål, färger, smörjning med mera. Valfångsten drevs till exempel huvudsakligen av den kraftigt ökade efterfrågan på olja till belysning i Europas städer, med början på sextonhundratalet.⁶

De vegetabiliska oljorna spelade en liten roll i de flesta kulturer, med undantag för olivolja runt Medelhavet och palmolja i Västafrika. Matolja förekom nästan inte alls på artonhundratalet.⁷ Raps, solros och sojaoljor framställdes inte i någon större omfattning då tekniken för oljeutvinning inte var utvecklad. Oljorna hade också stark smak och innehöll vissa ämnen som var mindre hälsosamma vilket begränsade deras användning, innan växtförädling och industriprocesser hittade lösningar. Raps innehöll höga halter av eurukasyra vilken ansågs skadligt för människor vid stora intag och det var först på 1970-talet som man i Kanada utvecklade sorter med låga halter av eurukasyra. Rapsmjölet som används som djurfoder innehöll också höga halter av glukosinater vilket begränsade användningen av restprodukten, men även här har man med traditionell växtförädling fått fram sorter med låga halter glukosinat.⁸

Animaliskt fett var viktigare i de flesta kulturer. Ister spelade en stor roll i forna tider, och feta grisar var ett ideal. Ister och späck hade lika högt kilopris som fläsk i USA ända fram till trettioalet.⁹ I kulturer med omfattande nötkreaturskötsel, som i Sverige, har smör spelat en mycket viktig roll. Talg från nötkreatur och får togs tillvara både för matlagning och för belysning.

Konsumtionen i västvärlden har gått från en stor andel animaliskt fett till mestadels vegetabiliskt fett. I USA på 1920-talet stod smör, talg och ister för mer än 90 procent av matfettet. I Europa hade margarin börjat användas i ökad utsträckning vid den tiden, men det innehöll också betydande mängder animaliskt fett.¹⁰ I Sverige 1939 konsumerades per person 11 kg smör, 8 kg margarin och en dryg liter margarin och oljor i industrin, statistik för talg och ister har inte gått att få tag på. Margarinkonsumtionen toppade tidigt 1980-tal och smörkonsumtionen var som lägst år 2000.¹¹ År 2014 var konsumtionen av smör 2,6 kg, margarin 10,6 kg och bagerifett, fritryfett och matoljor tillsammans 3,5 kg per person.¹²

Tidigare var fett och oljor rikemansmat på samma sätt som socker. Med storskaliga odlingar av soja och palmolja, och storskaliga industriella processer för oljeframställningen har priset för vegetabilisk olja sjunkit kraftigt och oljorna ger nu i det närmaste lika billiga kalorier som spannmål.^c På grund av svårigheter att producera tillräckligt med fett och oljor till ett lågt pris i stora delar av världen handlas en mycket hög andel av matfettet internationellt; nästan fyrtio

^c Ett hundra gram palmolja innehåller 880 kcal och samma mängd vete 370 kcal, medan priset för palmolja har varit mellan två och fyra gånger högre än vetepriiset de senaste årtiondena.

procent av matfettet passerar en gräns, en mycket högre andel än för någon annan viktig livsmedelskategori. Värdet av exporten av sojaböner (som används både som djurfoder och för att producera olja) från Brasilien och USA och exporten av palmolja från Malaysia och Indonesien är de fyra största handelsströmmarna av mat i världen.

Konsumtionen av vegetabilisk olja växer mycket snabbt och dess bidrag till den globala kaloridieten har gått från fem procent till tio procent på fyrtiofem år.¹³ I absoluta tal har produktionen av vegetabilisk olja ökat hela åtta gånger på femtio år, mest i form av soja och palmolja.¹⁴ På senare tid har användningen av vegetabiliska oljor för industri och energi ökar igen.¹⁵

Översikt

Palmolja, palmkärnolja och sojaolja står tillsammans för två tredjedelar av den globala tillförseln av vegetabilisk olja^d. Raps och solros är också viktiga oljeväxter, medan inga av de andra oljeväxterna bidrar med mer än fyra procent av produktionen.

Global produktion av vegetabiliska oljor, miljoner ton ^e						
	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	genomsnitt	procent av total
Kokosolja	3,43	3,65	3,38	3,36	3,46	2 %
Bomullsfröolja	5,24	5,22	5,17	5,12	5,19	3 %
Olivolja	3,46	2,44	3,10	2,44	2,86	2 %
Palmolja	52,58	56,42	59,38	61,43	57,45	35 %
Palmkärnolja	6,16	6,63	7,03	7,26	6,77	4 %
Jordnötsolja	5,29	5,51	5,60	5,52	5,48	3 %
Rapsfröolja	24,01	24,83	26,39	27,19	25,61	15 %
Sojabönsolja	42,73	43,07	45,00	48,95	44,94	27 %
Solrosolja	14,34	12,87	15,52	14,87	14,40	9 %
Total	157,24	160,64	170,57	176,14	166,15	

källa: USDA, Foreign Agricultural Service, *Oilseeds: World Markets and Trade*.

De viktigaste importländerna för vegetabilisk olja är Indien, EU, Kina, USA och Pakistan. Vissa länder importerar mest färdig olja medan andra importerar oljeväxtfröer för pressning i landet, vilket gör statistiken snårig. EU importerar t.ex. cirka 10 miljoner ton vegetabilisk olja årligen, men

^d Då dessa två billiga oljor är de som används i störst utsträckning för biodiesel och industriella ändamål är deras andel av oljan i livsmedelskedjan lägre, men fortfarande dominerande.

^e Av någon anledning finns oftast inte majsolja med i statistiken över vegetabiliska oljor. Världsproduktionen av majsolja är knappa 3 miljoner ton, av vilket USA producerar mer än hälften. Tabellen innehåller all vegetabilisk olja oavsett slutlig användning.

samtidigt importerar man 13 miljoner ton sojaböner och några miljoner ton raps och solrosfrö, vilka huvudsakligen pressas till olja.¹⁶

Enligt USA:s jordbruksdepartements beräkningar används cirka tre fjärdedelar av den vegetabiliska oljan i världen till livsmedel.¹⁷ Cirka 20 miljoner ton används för biodiesel.¹⁸ Resten går till annan industriell produktion.

Indonesien och Malaysia dominerar helt palmolja produktionen och exporten, medan USA, Brasilien och Argentina är de största producenterna av sojaböner. Rapsolja produktionen är mer spridd med Kanada¹⁹ och Kina som största producenterna. För den globala handeln med rapsfrö och olja är Kanada helt dominerande, eftersom Kinas olja konsumeras i landet.

De olika oljorna kommer från olika delar av världen. Oljepalm är en rent tropisk gröda som inte kan produceras i andra klimatzoner. Sojaböner var tidigare en gröda för varmare tempererade trakter och subtropiska klimat, men växtförädlingen i Brasilien lyckades få fram en böna som också går att odla i tropiska klimat. Dock kräver skörden av soja en tillräckligt lång torr period för att den skall kunna tröskas, vilket gör den svårödlad i områden utan torrperiod. Solrosens växtkrav påminner om sojabönans, raps passar bäst i tempererade klimat medan oliver kräver ett medelhavsklimat vilket kraftigt begränsar deras odlingspotential.

Palmolja

Palmolja är nu världens mest använda vegetabiliska olja. Den mesta palmoljan används som stek- och friteringsfett, för margarin och andra pålägg, i bakverk, glass och som emulgeringsmedel. Den används också för tillverkning av tvål, och en rad andra tekniska produkter samt biodiesel. Världsproduktionen av palmolja ökade från 15,2 miljoner ton 1995 till 61,4 ton 2014. Till det kommer palmkärnolja. Indonesien ensam producerar mer än hälften av palmoljan och Malaysia en tredjedel. Palmolja plantager täcker 7,8 miljoner hektar^f i Indonesien, det mesta på Sumatra och den indonesiska delen av Borneo (Kalimantan). Mellan 1997 och 2006 ökade odlingarna i Indonesien med 400 000 hektar om året.²⁰ Palmoljaodlingarna och vidareförädlingen sysselsätter direkt och indirekt cirka två miljoner personer i Malaysia och närmare fem miljoner i Indonesien.²¹

Ur ett jordbruksperspektiv är oljepalmen en mycket intressant gröda. Det är ett flerårigt träd med genomsnittskördar på mellan tre och fem ton olja per hektar, vilket är skyhögt mer än för någon annan oljegröda.²² Palmerna börjar ge skörd kring det tredje året, skörden ökar för att nå sitt max efter sju-åtta år och kan fortsätta upp till 25 år. Fettet förekommer i oljepalmens fruktkött som droppar eller klumpar, samt i själva kärnan i frukterna. Frukterna är orangeröda stenfrukter av ett mindre plommons storlek vilka är samlade i 20 – 40 cm långa och 10 – 20 cm breda klasar.

Frukterna kokas, pressas och bleks och deodoriseras (befrias från lukt). Man använder inte lösningsmedel för oljeutvinningen, vilket görs för de flesta andra vegetabiliska oljor. Palmoljan kan fraktioneras (delas upp) i cirka 15 % palm stearin och 85 % palm olein, vilka i sin tur kan

^f En hektar är 10 000 kvadratmeter.

fraktioneras vidare. Palmolja innehåller mycket höga halter av vitamin A och E, och det tillverkas vitaminkapslar av palmolja. Av kärnorna utvinns palmkärnolja, vilken är mycket lik kokosolja och används huvudsakligen till tvålfärdig och tillsammans med kokosolja i margarintillverkning.²³ Utvinningen av palmkärnolja bygger på annan teknik än palmoljan och sker i särskilda anläggningar, vilka oftast använder hexan⁸ som lösningsmedel.²⁴

Palmolja behöver inte härdas, tål höga temperaturer och härsknar mycket långsamt. Med ett lågt pris har det gjort palmolja till ett förstahandsval för stora delar av livsmedelsindustrin.²⁵ Palmolja är också den fattiges olja för matlagning i stora delar av världen. Tillsammans med socker och salt är palmolja en produkt som köps av de fattigaste, eftersom det ger mycket energi för pengarna och ger smak åt en annars enahanda kost. I Afrika söder om Sahara är palmolja helt dominerande för matlagning och Indien ensamt står för mer än en femtedel av importen av palmolja, medan EU står för cirka 15 procent och USA:s import är liten.²⁶ Det är således inte konsumtionen av palmolja i de rika länderna som i huvudsak driver palmoljeodlingarna.

Sojaolja

Sojaböner odlades 2015 på 111 miljoner hektar, lite drygt 8 procent av världens åkerareal, och är den fjärde mest odlade växten i världen. Deras främsta bidrag till livsmedelssystemet är deras höga proteinhalt på hela 35 %. Bönan kan producera dubbelt så mycket protein per ytenhet som någon annan viktig gröda och hela 21 % av allt odlat protein kommer från sojaböner. Det allra mesta används som djurfoder.

Det låter ofta som om sojaodlingen drivs utslutande av behovet av foder, men sojaolja är en viktig del av sojabönan och även om oljan endast utgör 18 procent av vikten har den ett avsevärt högre pris än sojamjålet, vilket leder till att cirka en tredjedel av intäkterna av sojaodlingen kommer från oljan.²⁷

I sojafabrikerna separeras fett och protein och blir till sojaolja och sojamjöl. Från oljan utvinns också lecitin, ett mycket vanligt emulgeringsmedel och antioxidationsmedel, E322. Oljan extraheras normal med lösningsmedlet hexan raffinerar, bleks, härdas och deodoriseras och används till salladsolja, matolja och margarin, samt en rad andra bearbetade livsmedel. Sojaolja är också råvara för miljövänliga färger, bläck, lacker och tvål samt för biodiesel.²⁸

På senare tid har sojaodlingarna expanderat kraftigt i Latinamerika. Argentina gick från att producera endast tusen ton soja 1961 till 51 miljoner ton 2012, medan Brasilien gick från 300 000 ton per år på sextiotalet till rekordskörden 75 miljoner ton 2011. Amerikanerna konsumerar mer än 20 kg sojaolja per person och år, även i Kina och Brasilien är konsumtionen mycket hög, medan konsumtionen i Sverige är mycket låg.

⁸ Hexan är av beståndsdelarna i bensin. Se vidare under miljö och hälsa om eventuella effekter av detta.

Rapsolja

Den tredje viktigaste vegetabiliska oljan är rapsolja (kategorin brukar också inkludera den närbesläktade rybsen). Den kan odlas i tempererade klimat, och i relativt torra områden. Rapsoljan anses ha den hälsomässigt bästa sammansättningen av de tre stora oljorna, med endast sex procent mättat fett och 60 procent enkelomättat fett. Vid kraftig upphettning under längre tid kan den dock bilda de icke önskvärda transfetterna. Rapsoljan är flytande och för att kunna användas till margarin eller bakning genomgår den olika processer som härdning. Den blandas också ofta med t.ex. palmolja.

Rapsfröet har cirka 40 procent fett. I liten skala i Sverige produceras kallpressad rapsolja på gårdar. Då får man ut cirka 30 procent fett och resten stannar i rapsmjölet som blir ett utmärkt kraftfoder på gården. Kallpressad rapsolja har dock en rätt stark smak precis som de flesta andra kallpressade oljor och användningsområdet är därför relativt begränsat. Med varmpressning kan man få ut upp till 37 procent olja, men vid industriell oljeproduktion behandlar man pressresterna med hexan för att lösa upp den resterande oljan. Efter utvinningen filtreras, bleks och deodoriseras oljan.^{29 30}

Animalisk fett

Animaliskt fett spelar fortfarande en viktig roll, även om den minskat. Enligt FAO:s databas producerades cirka 22 miljoner ton animaliskt fett 2013, varav smör och ghee 9 miljoner, ister 6 miljoner och talg 7 miljoner ton.³¹ Världsproduktionen av de olika formerna av animaliskt fett tillsammans är således ungefär lika stor som rapsoljan.

Terminologi, animaliskt fett

Talg är fett från nötkreatur, får och getter.

Flott/ister är smält eller halvfast fett från djur, vanligtvis gris eller fågel t.ex. gås- och ankflott.

Späck är fettlagret under huden på t.ex. gris, vilket kan smältas ned till flott.

Tidigare spelade användningen av talg från får och nöt samt späck och ister en stor roll i kosten och de första margarinerna gjordes av huvudsakligen av talg. Förr var det vanligt i Sverige att på bordet ställa fram små krus med svinflott med tillsats av lite kryddor och lök, för att användas i stället för smör på bröd. I många andra länder används fortfarande flott som stekfett och smörgåsfett, t.ex. i Danmark, Tyskland, Italien och Frankrike. Flott fungerar utmärkt till bakning av matbröd och skorpor.

Talg rekommenderas som det bästa flotttyrfettet i Hagdahls kokbok från artonhundratalet och fortfarande anses talg vara det bästa för fritering av pommes frites i Belgien och *fish & chips* i England. Mc Donalds använde talg för fritering fram till början av nittiotalet.³² I vissa länder används fortfarande betydande mängder flott av olika slag i matlagning och ett tag i början på 00-talet var det trendigt på finkrogar med flott i maten och brist uppstod t.ex. i Storbritannien.³³

Proportionen svinfett i gris varierar beroende på ras, foder, slaktvikt mm. Hur stor del av grisens fett som skärs ut för flotttillverkning och hur stor del som går med köttet beror på marknadspriserna.³⁴ Modern uppfödning med tidig slakt och magrare kött gör att produktionen av

flott minskat kraftigt. Eftersom muskelkött betalas bättre än fett och det samtidigt går åt mer foder att få fram fett än muskelkött har det legat i branschens intresse att minska andelen fett i slaktkroppen. Detta har också sammanfallit med att animaliskt fett ansetts varit mindre nyttigt.

3.3 Svensk fettproduktion och konsumtion

I Sverige har matfett huvudsakligen kommit från djur ända in i modern tid. Lin och hampa odlades tidigare som oljeväxter, men användningen var för belysning, färger och smörjmedel.

Raps och rybs

Odling av raps och ryps^h kom igång i mitten på artonhundratalet, för användning som belysning och smörjmedel men den upphörde nästan helt på grund av av konkurrens med mineraloljor³⁵ och svåra insektsangrepp.³⁶ Ett uppsving skedde under första världskriget, men sedan slutade odlingen igen för att komma igen efter andra världskriget. Arealen var som störst 1980 då 177 481 hektar odlades.³⁷ I samband med förändrad jordbrukspolitik och EU-medlemskap minskade odlingen igen, på grund av sviktande lönsamhet.

Under perioden 2013-2015 var genomsnittsarealen 113 000 hektar, varav 42 procent odlades i Skåne, 13 procent i Östergötland och 10 procent i Västra Götaland. I Stockholms län odlades i genomsnitt 3 300 hektar, i Uppsala län 6 000 hektar och i Södermanlands län 5 600 hektar.³⁸ Norr om Dalälven är oljeväxtodlingen i det närmaste obefintlig, och endast vårraps och vårrybs kan odlas. Genomsnittsskörden av oljeväxterna i Sverige är cirka 3 530 hg per hektar för höstraps, 1 950 kg per hektar av höstrybs, 1 740 kg per hektar av vårraps, 1 280 kg per hektar för vårrybs samt 1 720 för lin. Det är avsevärt högre än genomsnittsskördarna i världen. Totalskörden av raps och rybs beräknades till 359 600 ton år 2015³⁹ medan skörden 2016 var endast 269 000 ton vilket visar att det är mycket stor variation i rapsskördarna mellan åren.⁴⁰

Oljeväxterna passar bra i växtföljder med spannmål, och skörden av spannmål ökar normalt efter odling av raps eller rybs, delvis beroende på att skörderesterna är näringsrika. Man kan också använda samma såmaskiner och skördetröskor som används för spannmålsodlingen. Man bör inte odla raps eller rybs oftare än vart femte år för att undvika växtföljdssjukdommar,⁴¹ och den fruktade klumprotssjukan har ökat de senaste åren. Får man den kan man tvingas upphöra med odling av alla kålväxter i upp till tjugo år.

Den ekologiska odlingen av oljeväxter har ökat snabbt de senaste åren, men uppgick 2015 trots det endast till cirka 4 500 hektar fördelat på cirka 300 lantbruksföretag. De största arealerna fanns i Västra Götaland, Östergötland och Skåne, medan Mälar- och Hjälmdalenⁱ hade sammanlagt

^h Inkluderar höstraps, vårraps, höstrybs och vårrybs, vilka alla är närbesläktade.

ⁱ Detta motsvarar produktionsområde 06 i Jordbruksverkets indelning, dvs Stockholms, Södermanlands och Uppsala län samt slätterna i Örebro och Västmanlands län.

813 hektar.⁴² Genomsnittsskörden för ekologisk raps har varit 1,9 ton per hektar under perioden 2010-2014 att jämföra med 3,4 ton i konventionell odling.⁴³

Animaliskt fett

Bruttoproduktionen av smörfett i Sverige, det vill säga allt fett i mjölken, motsvarar cirka 124 000 ton. Detta motsvarar 13 kg fett per person vilket i sin tur motsvarar nästan halva det rekommenderade fettintaget per person. Större delen av fettets återfinns i mjölk, ost och grädde. Produktionen av smör (som normalt har 80 % fett) har minskat från 28 000 ton till 17 000 ton mellan åren 1995 och 2014. Samtidigt har konsumtionen ökat från 18 000 ton till 29 000 ton (dvs cirka 3 kg per person och år) mellan åren 1995 och 2013⁴⁴, vilket gör att vi importerar betydande mängder smör från andra länder, i första hand Danmark, Finland och Nederländerna.⁴⁵ Detta är särskilt intressant eftersom vi tidigare var en storexportör av smör; vid slutet av artonhundratalet exporterade Sverige årligen över 20 000 ton, dvs lika mycket som hela den nuvarande produktionen och smörexporten fortsatte vara stor under större delen av nittonhundratalet.

Det är svårt att få fram exakta uppgifter om animaliskt fett i Sverige eftersom det saknas offentlig statistik.^j En överslagsberäkning byggd på andel fett i slaktkroppar⁴⁶ och slaktstatistik ger cirka 8 000 ton nöttalg och knappt 30 000 ton svinfett. Enligt uppgifter från branschen går en mycket liten del av fettets till finkrogar⁴⁷, en liten del till livsmedelsindustrin — Scans köttbullar friteras i animaliskt fett — och en del blandas i chark-produkter. Stora delar av det animaliska fettets går till biodiesel (HVO) och biogas⁴⁸ och betydande mängder exporteras. Av 12 miljoner ton slaktrester (ej inkluderat riskavfall och djur som självdött) inom EU tas endast 168 000 ton tillvara som animaliskt fett i livsmedel, betydligt större delar av det animaliska fettets används till industriell produktion (tvål, tvättmedel, stearin mm), husdjursfoder och biobränslen (FAME).⁴⁹

Handel och konsumtion

Att enbart studera importsiffror för att få en bild av Sveriges beroende av import är missvisande, då vi också exporterar betydande mängder, t.ex. margarin och animaliskt fett. Likväl är Sverige en stor nettoimportör, under perioden 2010-2015 var nettoimporten 278 000 ton, med palmolja och rapsolja som de viktigaste importoljorna.

Årlig import och export av vegetabiliska oljor och matfett, genomsnitt 2010-2015, ton

	Import	Export	Netto
Smör	12636	2662	-9974
Ister, talg o.dyl.	20277	33671	13394
Sojaolja	38266	17107	-21159
Jordnötsolja	94	9	-85
Olivolja	9220	329	-8892
Palmolja	125914	11058	-114856
Raps, rybs och senapsolja	179984	27955	-152028

^j Av någon anledning betraktas detta som känsliga företagsuppgifter.

Diverse oljor	107734	15675	-92059
Margarin	43548	151031	107483
Totalt	537671	259497	278175

Källa: SCB statistikdatabas Varuimport och varuexport, bortfallsjusterat efter varugrupp enligt KN, tabellinnehåll och år

Utöver handel med fetter, sker också en handel med oljeväxtfrön, främst sojabönor, solros och raps. Sojabönorna torde främst användas för livsmedelstillverkning, solrosfrön används också som fågelfrö. Mängden rapsfrö som importeras motsvaras de flesta år av en lika stor export, så handeln med oljeväxtfröer påverkar inte bilden av oljehandeln nämnvärt. Vi har en ledande tillverkare av fetter och oljor i Karlshamn (AarhusKarlshamn AB) och Unilever har margarintillverkning i Helsingborg.

Det är svårt att säga exakt hur mycket palmolja vi får i oss idag i Sverige, men Livsmedelsföretagen uppskattar volymen som går till livsmedelsindustrin till 60 000 ton, dvs mer än 6 kg per person (dubbla mängden smör som jämförelse).⁵⁰ De vanligaste källorna till palmolja är hushållsmargarin, bordsmargarin, småkakor, konditoribitar, vetebröd och wienerbröd.⁵¹ Det pågår en omfattande kampanj mot palmoljan, men den verkar inte sätta något större avtryck i importen. Den 13 december 2014 infördes en ny EU-förordning, som gör att producenterna måste ange vilka vegetabiliska fetter och oljor som använts i produktionen, så att konsumenterna kan se och göra egna val.

4 Miljöeffekter av produktionen av oljor och fetter

Miljöeffekterna skiljer sig avsevärt mellan de olika typerna av oljor och fetter, men det är också stora skillnader mellan olika sätt att producera en och samma olja. De indirekta effekterna av produktionen kan i vissa fall vara de mest uppmärksammade. För både soja och oljepalm är avskogning för att anlägga nya odlingar troligen det största problemet. I ett längre och större perspektiv har all jordbruksproduktion inneburit kraftiga omvandlingar av landskapet. Där det nu odlas svenskt vete och raps fanns tidigare rika våtmarker, sjöar, skogar och kärr, där kanadensisk raps och amerikansk soja växer fanns vidsträckta prärier med bison och ursprungsbefolkningar.

Slutligen ingår många grödor i jordbrukssystem och man kan behöva se till hela systemet snarare än en enskild gröda för att få den fulla bilden av miljöpåverkan. Vissa grödor odlas ofta i så kallade monokulturer där samma gröda odlas år efter år, eller möjligen växlas med en annan. Dessa monokulturer leder till ökade problem med ogräs och skadedjur. Effekten på landskapsnivå är oftast ännu värre där det mycket ensidiga landskapet är en dålig livsmiljö för de flesta arter.

Skövling av regnskog

I många utvecklingsländer sker en omvandling av skog och våtmark till åker. Mest uppmärksammas är den storskaliga omvandlingen av tropisk regnskog till betesmark för kor, sojaodlingar eller palmoljaplantager. Men omvandlingen sker också genom fattiga småbönders husbehovsodling av mat eller odling av kaffe, tobak, koka, kakao, blommor eller grönsaker. Orsakerna till expansionen är många och det är inte alltid det som odlas där idag som är själva drivkraften till avskogningen. FN jordbruksorganisation, FAO beskriver ett vanligt förlopp i Latinamerika så här: Avskogningen börjar när en väg byggs genom skogen vilket öppnar för gruvsdrift och skogsavverkningar. När skogen har huggits ned flyttar kommersiella jordbruksföretag eller småbönder in för att odla. Med då jordarna är näringssvaga överges de efter två-fyra år. Då växer inget annat än gräs och boskapsuppfödare flyttar in.⁵²

Men det är också andra faktorer som spelar in. Jordbruksarealer brukar öka i länder som har kraftig befolkningsökning, dels för att fler munnar skall mätta, men också för att stora grupper unga inte har någon möjlighet att försörja sig på föräldrarnas gårdar. Denna utveckling slutar när befolkningstillväxten minskar eller om industrier kan absorbera den växande befolkningen. När länder blir rikare och antalet unga som söker uppehälle från jordbruk minskar brukar utvecklingen vända och åkrar läggs ned. De flesta västeuropeiska länder hade sin största åkerareal runt förra sekelskiftet. Sveriges topp var 1919 med 3,8 miljoner hektar jämfört med cirka 2,6 miljoner idag, medan jordbruksarealen i Thailand ökade från 2 miljoner 1910 till 20 miljoner år 2000 och i Indonesien under samma period 12 miljoner till 31 miljoner hektar.⁵³

I många länder spelar också en aktiv koloniseringspolitik en stor roll. I Brasilien har regeringen delat ut regnskogsmark gratis till fattiga landlösa på samma sätt som den svenska regeringen delade ut mark i Norrlands inland för hundra år sedan och den amerikanska regeringen lät stycka upp prärien. Indonesien har under lång tid drivit en mycket aktiv intern kolonisation där miljontals javaneser och madureser har flyttats till mindre bebyggda områden i arkipelagen. Att omvandla skog eller annan natur till oljepalms- och gummiplantager eller annan kommersiell odling har varit en viktig åtgärd för att skapa arbete åt dessa interna migranter.⁵⁴

På grund av alla dessa förhållanden är det inte möjligt att dra slutsatsen att bara för att en viss produktion försiggår på före detta regnskogsmark så är det odlingen, eller efterfrågan av den grödan som är själva drivkraften för avskogningen.

4.1 Rapsolja

Användning av bekämpningsmedel och konstgödsel kan vara betydande i rapsodlingar. Odlingen av höstraps innefattar användning av ett flertal kemiska bekämpningsmedel mot ogräs, mot svampsjukdommar, sniglar, jordloppor och rapsbaggar, vilket gör raps till en av de mest besprutade stora livsmedelsgrödorna i Sverige.^{55 56}

Bekämpningsmedel i odling av höstraps, rekommendationer från Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare 2016	
Ogräsbekämpning	Nimbus 2–3 l/ha senast 3 dagar efter sådd, eller Butisan Top 2 l/ha från sådd till grödan har 1–2 örtblad. Spillsäd behandlas tidigt med Focus Ultra 1,5–3 l/ha eller Select 0,3–0,4 l/ha. Mot gräsogräs sent på hösten, Kerb 1 l/ha.
Sjukdomar	Behandla mot bomullsmögel vid full blom, stadie 60–65 med Cantus, 0,5 l/ha.
Skadedjur	Vid sådd behandla vid förekomst mot sniglar med Ferramol eller SluXX. Vid förekomst av rapsjordloppa på hösten, behandla med godkänd pyretroid. Vid förekomst av rapsbagge på våren i tidigt knoppstadium, behandla med godkänt preparat. Växla preparat vid eventuell dubbelbehandling.
Skörd	Blastdödning med glyfosat (RoundUp), 3,5 l/ha, cirka 3–6 dagar före tänkt strängläggning.

Efter omfattande bidöd beslutade EU-kommissionen 2013 att förbjuda användningen av bekämpningsmedlen neonikotinider i odling av grödor som är lockande för bin. EU-förbudet har lett till stora bekymmer med att skydda vårraps och vårrybs mot angrepp från jordloppor och odlingen av vårraps har minskat kraftigt i Sverige, i flera andra EU-länder har man givit dispens för användningen.⁵⁷

Nästan all (mer än 95 %) av all raps i Kanada^k är genmodifierad för herbicidtolerans (dvs att tåla kemiska bekämpningsmedel). I Kanada har man konstaterat att genen för herbicidtolerans har överförts till ogräs som är nära släkt med raps samt till icke-genmodifierade rapssorter. I kanadensiska rapsodlingar används bland annat de organiska fosforföreningarna insektsbekämpningsmedlen klorpyrifos och triklorfon, båda förbjudna i Sverige. För ogräsbekämpning används bland annat parakvat, vilket förbjöds i EU år 2007. Reglone eller glyfosat används i många länder i samband med skörd, för att få grödan och ogräsen att sluta växa och underlätta skörden.

I Kanada rekommenderas kvävegivor som är mellan fem gånger och dubbla kvävebehovet, dvs mellan 50 % och 80 % av kvävegödseln tas inte upp av plantan⁵⁸, utan läcker till vattendrag och bidrar då till övergödning. Delar av konstgödselkvävet kommer att avgå som den mycket kraftiga växthusgasen lustgas. I Sverige beräknas kväveutbytet vara bättre, kanske i storleksordningen 60 % - 80 %.^{59 60}

^k Hur odlingen sker i Kanada tas upp här för att Kanada är den i särklass största exportören av raps i världen.

Rapsodling förekommer mest i länder som redan genomgått sin jordbruksexpansion, och därför finns det idag inga stora problem med omvandling av värdefull natur till rapsåkrar.

4.2 Palmolja

Det går åt mycket mindre mark för palmolja än för att få fram samma mängd olja från oliver, raps, solros eller soja, skörden av palmolja är nästan tio gånger högre än sojaolja och fem gånger högre än rapsolja, vilket gör att om man mäter miljöeffekten per liter olja kan resultatet för palmolja vara mycket bättre än om man uttrycker det per hektar. Eftersom det är en flerårig gröda behöver man inte heller plöja jorden, vilket minskar erosionen avsevärt. Användningen av bekämpningsmedel och konstgödsel är måttlig och definitivt lägre än i andra oljeväxter, även om användning av det ökända parakvat förekommer.⁶¹ Trots det har palmoljan ett mycket dåligt rykte för sin påverkan på miljön.

Den mark som palmodlingar har anlagts i Malaysia och Indonesien på har i relativt stor utsträckning varit skog eller våtmarker. Minskningen av skogen innebär en kraftig förlust av biologisk mångfald och hotar symboliska arter som sumatratigern och orangutangen. Den omfattande nedhuggning och bränning av regnskog i Indonesien lägger stora delar av Sydostasien under ett moln av rök varje år, vilket lett till omfattande protester från grannländerna.

Det är ingen tvekan om att palmolja driver avskogning men det finns också andra orsaker (se faktaruta). De företag som får koncession att etablera palmoljaproduktionen hugger först ned den existerande skogen och säljer som timmer eller massaved.⁶² ⁶³ Det ger dem inkomster som kan investeras i planteringen av oljepalmerna. Men i många fall planteras inte marken. På pappret ser det ut som att det är palmoljaplantagen som är skälet till avskogningen, men i verkligheten är det skogsavverkningen som ligger bakom.

Stora delar av odlingarna anläggs på torvjordar (vilka består endast av organiskt material) och när de röjs och dikas för odling frigörs väldiga mängder koldioxid från nedbrytningen av det organiska materialet, Upp till 6 000 ton koldioxid per hektar kan frigöras från torvjordar att jämföra med "bara" 600 ton per hektar för avskogning av mineraljordar.⁶⁴ Indonesien har för närvarande de tredje största utsläppen av växthusgaser i världen och fyra femtedelar av utsläppen kommer från avskogning, brännande av skog och torvmarker samt annan förändrad markanvändning.⁶⁵

I maj 2011 utfärdade Indonesien ett moratorium på anläggandet av nya plantager i naturskog eller torvmarker, detta gäller fortfarande. Men det inkluderar inte den mark som redan delats ut i koncessioner, vilken är lika stor som den areal som redan planterats.⁶⁶ Utan tvekan har skyddet av den indonesiska skogen förbättrats på senare år, och takten i avskogning har minskat markant.

Ett annat problem med palmoljan är de konflikter som rör marken. I stora delar av Indonesien har marken inte ägts privat, utan den lokala befolkningen har sedvanerätt till marken. När staten ger koncessioner till palmoljaföretagen skall de också ha överenskommelser med den lokala befolkningen. Men det finns mängder av fall där detta sköts felaktigt, där ledare gjort överenskommelser över huvudet på folket eller där utlovad kompensation inte betalats.

Konflikterna förvärras av att plantagerna ofta anläggs med migrantarbetare eller kontraktsodlande småbönder från andra folkslag.

Palmoljan bidrar normalt sett till förbättrade inkomster för dem som arbetar med den, även om det inte betyder att de tjänar mycket. Minimilönen för en palmoljearbetare ligger i storleksordningen 1000 kr per månad. Nästan hälften av palmoljaproduktionen i Indonesien är kontraktsodlingar av småbönder, resten är huvudsakligen plantager ägda av stora indonesiska, malaysiska eller multinationella företag. Etablering av plantagerna innebär oftast bättre vägar, skolor och hälsovård, samtidigt som de kan förorena dricksvatten, förorena luften, förstöra andra odlingsmöjligheter eller insamlandet av vilda växter, jakt och annat utnyttjande av naturresurser.⁶⁷

Roundtable on Sustainable Palm Oil

Roundtable on Sustainable Palmoil (RSPO) startades 2004 av WWF, och ett antal företag, idag har man fler än 3000 medlemmar. Målet med organisationen är att främja hållbar produktion av palmolja. Cirka 17 procent av den globala palmoljaproduktionen var certifierad av RSPO i juli 2016.⁶⁸ Reglerna är omfattande och låter sig inte lätt sammanfattas. Det finns de internationella *Principles and Criteria*, som omfattar följande avsnitt.

- Öppenhet
- Att landets lagar och förordningar följs
- Att produktionen är ekonomiskt uthållig
- Användande av bäst möjliga teknik
- Miljöansvar och bevarande av naturresurser och biologisk mångfald
- Socialt ansvarstagande för anställda och lokalsamhället
- Ansvarsfull nyanläggning
- Ständiga förbättringar.

Principles and Criteria gör i sin tur referens till olika typer av vägledande dokument utvecklade av RSPO eller andra. Slutligen finns nationella vägledningar som fastställer ytterligare regler.

Kritikerna framhåller att RSPO tillåter fortsatt avskogning, även om det finns begränsningar mot avverkning där skyddsvärda arter förekommer. De skogar som inte innehåller starka skyddsvärden är fortfarande betydelsefulla för människor och den biologiska mångfalden. RSPO tillåter användning av det kemiska bekämpningsmedlet parakvat vilket är förbjudet i EU på grund av att det är så skadligt mot djur, natur och människor.

Både livsmedelsindustri och de flesta miljöorganisationerna är dock eniga om att RSPO-certifiering är en väg framåt, "Greenpeace ber inte företagen att överge RSPO, utan att gå längre än RSPO:s krav".⁶⁹ Sedan februari 2016 finns en högre, frivillig nivå, som kallas RSPO Next. Trots att RSPO Next ställer högre krav än RSPO gör är det inte en tillräcklig skärpning enligt Naturskyddsföreningen som anser att den nya märkningen innebär att företag kan fortsätta att avskoga så länge de kompenserar för kolförlusten genom att låta kol lagras i deras plantager eller i dess närhet. RSPO Next anses inte heller tillräckligt för att komma åt de grundläggande problem

som leder till fortsatt utarmning av biologisk mångfald och omfattande negativ klimatpåverkan. Däremot förbjuds användning av parakvat.⁷⁰

Det finns också en kritik mot certifieringssystemet, hur själva kontrollerna går till, otillräckliga sanktioner för överträdelser och systemet för hur företag kan märka att de använder/stödjer ansvarsfull palmolja (se faktaruta).

De fyra olika systemen för RSPO palmolja

Identity Preserved: Den certifierade palmoljan från en odling hålls separat genom hela värdekedjan. Det innebär att palmoljan är fullt spårbar till ursprunget. På global nivå rapporterar WWF att endast 6,500 ton av världens palmolja är sådan, det vill säga bara en promille. I Sverige rapporterar Livsmedelsföretagen att en promille är Identity Preserved.⁷¹

Segregated: Certifierad palmolja som hålls separat från icke-certifierad palmolja genom hela värdekedjan men kan blandas med certifierad palmolja från annat ursprung. Segregerad palmolja kan därför inte spåras tillbaka till den specifika plantagen.

Om minst 95 % av palmoljan i en produkt är Identity Preserved eller Segregerad kan företaget använda RSPO märket och hävda att produkten "innehåller certifierad palmolja." Det motsvarar den typ av märkning och spårbarhet som finns för ekologiska produkter.

Mass Balance: Blandning av certifierad och icke-certifierad palmolja. Oljan är inte spårbar. Företagen kan använda RSPO loggan med tillägget "mixed" och hävda att "produktionen bidrar till produktionen av uthållig palmolja".

Book and Claim (Green Palm Certificates): "Green Palm" innebär att man betalar ett visst pristilläg per ton palmolja till en producent som odlar certifierad palmolja. Men den fysiska palmolja som företaget får vid leverans är ocertifierad. Nästan all RSPO palmolja som används i Sverige är sådan.⁷² Det pristillägget avgörs på marknaden och är mycket litet, i november 2016 var det runt US\$ 2 per ton, vilket är cirka 0,3 % av palmoljepriset. Vid marknadsföringen av Book and Claim får RSPO loggan inte användas.

Ekologisk palmolja

Ekologisk palmolja skall produceras i enlighet med de regler som finns för ekologisk odling, vilka utesluter användning av konstgödsel och kemiska bekämpningsmedel. I övrigt skall man begränsa erosion och bevara biologisk mångfald. Vad gäller avskogning, är bilden av den ekologiska palmoljan inte entydig. Både EU:s och USA:s lagstiftning för ekologisk odling saknar regler för vad som funnits på marken innan den drevs ekologiskt, vilket betyder att om avskogningen är det främsta skälet till att inte använda palmolja så är certifiering enligt lagstiftningen ingen garanti mot avskogning.

Däremot anger reglerna hos den internationella organisationen för ekologiskt lantbruk, IFOAM, att ekologiska odlingar inte får anläggas på mark som varit "High Conservation Value Areas" de senaste fem åren och förbjuder bränning av skog eller mark för att förbereda för skörd.⁷³ KRAV:s regler innehåller samma bestämmelser. Med tanke på att det kanske tar fem år från att skogen avverkas till att odlingarna ger skörd är det oklart hur effektiva dessa begränsningar skulle vara om efterfrågan på ekologisk palmolja skulle vara stor. Det skulle sannolikt bero på tillämpningen av certifieringsorganisationen det enskilda fallet.

Produktionen av ekologisk palmolja uppskattas till endast 4 000 hektar och har till och med minskat de senaste åren.⁷⁴ Den enda identifierade producenten är företaget Dabon i Colombia, Företaget rankas högst (bäst) av SPOTT projektet, ett initiativ av Zoological Society of London för att bevaka palmoljans miljöeffekter.⁷⁵ Enligt uppgift från ett handelsföretag skall det också finnas ekologisk produktion i Ecuador och Västafrika, däremot saknas helt ekologisk produktion i Malaysia och Indonesien. Den mycket ringa produktionen av ekologisk palmolja kan bero på

problem med att odla den, problem med särhållning i handelskedjan och osäker efterfrågan på de olika fraktionerna. Enligt den största aktören på den europeiska marknaden för ekologiska livsmedelsråvaror är det efterfrågan som är den främsta begränsningen; de aktörer som säljer ekologiska produkter vill helt enkelt inte associeras med palmoljans dåliga rykte.⁷⁶ Palmolja produceras också i ringa omfattning enligt reglerna för Rainforest Alliance (grodan).

4.3 Sojaolja

I Brasilien har sojaodlingarna expanderat i Amazonas regnskog och i savannen Cerrado, i Paraguay och Argentina sojan expanderat i savann och våtmarksområdet Gran Chaco och i Argentina har delar av Pampas plöjts upp för sojaodlingar. Expansionen innebär en kraftig förlust av biologisk mångfald, stora utsläpp av växthusgaser och undanträngning av ursprungsbefolkningar (framför allt i Brasilien). De större aktörerna i Brasilien förband sig till ett moratorium för nyodlingar av soja på skogsmark i Amazonas 2006. Detta moratorium har i stort upprätthållits.⁷⁷ Sojaodlingarna kan dock fortfarande driva avskogning genom att sojaodlarna köper upp och plöjer betesmark från boskapsrancher, och de flyttar sin verksamhet vidare in i skogen.

Sojabönan är en kvävefixerande växt och behöver därför ingen, eller väldigt lite, kvävegödsel. Kemiska bekämpningsmedel används i sojaodlingar mot ogräs, samt för olika skadeinsekter. Utöver det förekommer att man dödar sojan före skörd för att baljorna skall mogna, för det används oftast det mycket giftiga parakvat. I de flesta produktionsländerna använder man plöjningsfri odlingsteknik för soja, vilket minskar erosion och nedbrytning av mullhalten samt spar bränsle, däremot ökar användning av kemiska bekämpningsmedel.

År 2015 var 83 % av all soja i världen genmodifierad.⁷⁸ Nästan all odling av soja i Brasilien har genmodifierats för resistens mot bekämpningsmedlet glyfosat (Roundup). Detta påstås minska användningen av kemiska bekämpningsmedel, men Brasilien anses idag vara världens största användare av bekämpningsmedel, varav stora mängder används i sojaodlingarna.⁷⁹ För att få bukt med resistent ogräs får man kombinera glyfosat med andra medel, främst parakvat. Det används mer än 3 miljoner liter parakvat i Brasilien, mestadels i sojaodlingarna.⁸⁰

Man kan argumentera att endast en tredjedel av sojaodlingarnas miljöeffekter skall räknas till oljan och två tredjedelar djurfodret, vilket reflekterar deras respektive marknadsvärde. Det är ett relevant perspektiv om man diskuterar den existerande odlingen, men inte lika självklart om man vill uppskatta effekterna av att ersätta t.ex. palmolja med sojaolja.

På ett liknande sätt som för palmolja finns ett Roundtable for Responsible Soy (RTRS). Ett annat uthållighetskoncept, ProTerra, har dock större omfattning med cirka 1,2 miljoner hektar jämfört med cirka 400 000 hektar för RTRS. Tillsammans motsvara detta bara någon procent av världens sojaodlingar. ProTerra certifierar huvudsakligen soja från Brasilien. RTRS:s regler är liknande RSPO:s medan Pro Terra har mer direkta regler och förbjuder t.ex. genmodifierad soja. Ekologisk sojaodling omfattar cirka 300 000 hektar,⁸¹ dvs endast cirka 2 promille av världens soja är ekologiskt odlad.

4.4 Övriga oljor och fetter

Solrosolja är jämförbar med rapsolja och sojaolja, det vill säga att det är produktionssystemet den ingår i som i stort avgör. Vissa olivodlingar bedrivs fortfarande i traditionella odlingsystem som har haft en liten negativ miljöpåverkan, eller rent av en positiv påverkan då de förhindrat erosion och odlats i system med betande djur och örter. På senare tid har dock olivodlingarna intensifierats kraftigt och man använder konstbevattning, stora mängder konstgödsel och flitigt med kemiska bekämpningsmedel.⁸² Olivodlingarna har också den största vattenförbrukningen av de vanliga vegetabiliska oljorna, cirka tre gånger större än soja, raps och palmolja.⁸³ Man bör dock notera att så kallade vattenfotavtryck inkluderar både bevattningsvatten och regn samt att variationerna kan vara mycket stora regionalt, därför kan man inte dra alltför långtgående slutsatser av dessa uppgifter.

De animaliska fetternas miljöeffekter är kopplade till den typ av djurhållning de kommer ifrån, smör från mjölkproduktionen, späck, flott och talg från olika typer av köttproduktion. Animalieproduktionen orsakar föroreningar med gödsel, avgång av lustgas och metan från djur och gödsel, spridning av antibiotika och parasitmedel i naturen mm. Utöver det så har foderproduktionen en stor betydelse för djurhållningens miljöeffekter. Djurhållningens påverkan på markanvändning kan vara positiv, som när betande djur bevarar kulturlandskap och hotade arter, eller negativ när foderodling expanderar på bekostnad av värdefull natur, som expansionen av sojaodlingar i Brasilien. En ökande andel av världens animalieproduktion, särskilt grisar och kyckling, är beroende av stora flöden av foder från platser långt ifrån där djuren föds upp. Detta förvärrar också problemen med växtnäringsläckage, utsläpp av ammoniak från stallar och gödsel samt metan, lustgas och lukt från gödsel.

Det mesta animaliska fett, med undantag för smör, är att betrakta som restprodukter, tillsammans med ben, läder, fjädrar osv varför miljöpåverkan oftast får belasta huvudprodukten helt och hållet. I livscykelanalyser belastar man ofta produkter som kommer från samma produktion utifrån deras relativa värde. Till och med smöret står för en relativt liten andel av intäkterna från mjölkproduktionen. Detta gör att de animaliska fetternas miljöeffekt får anses vara liten i förhållande till köttet och mjölkens. Om fett i animalieproduktionen skulle få tillbaks sin tidigare mycket betydelsefulla roll skulle man dock behöva beakta detta mer.

4.5 Miljöeffekter av den industriell bearbetning

Oljeframställningen kan innefatta förorening av luft och vatten. För soja, solros och raps är restprodukterna värdefullt djurfoder så det ligger i industrins intresse att ta vara på allt, vilket gör att föroreningarna är små. Utvinningen av olja med hexan, vilket sker för de flesta oljor utom jungfruolivolja och palmolja, medför utsläpp av hexan till omgivningen. Utsläppen är nästintill försumbara i den större skalan då de motsvarar bara någon procent av det som avdunstar från bensinhanteringen och annan industriell användning.⁸⁴ Möjligen kan det vara ett

arbetsmiljöproblem. För ekologiska oljor får man inte använda hexan eller andra lösningsmedel vid utvinningen, det leder till något lägre utbyte vid extraktionen.

Palmoljeproduktionen innefattar mycket stora mängder avfall från frukterna vilket kan orsaka stora lokala problem framförallt genom utsläpp till vatten, och genom att skörderester bränns i öppna luften. Tre fjärdedelar av fruktskörden är "avfall", det mesta i form av ett slam med mycket hög vattenhalt vilket ibland släpps ut i vattendrag med ofullständig rening. Drygt fem procent av restprodukterna är palmkärnskal, vilket är ett bra foder. Det pågår omfattande arbete i att hitta metoder att ta vara på de olika formerna av avfallsprodukter, för bland annat gödsel, elproduktion och biogas. Över tid kan man förvänta sig att dessa utsläpp kommer att minska, snarare än öka, eftersom det ligger i industrins eget intresse att omvandla avfallet till avsaluprodukter. Redan nu producerar flertalet oljekvarnar i Malaysia sin egen processenergi (el och värme).⁸⁵

Det går åt relativt stora mängder energi för att utvinna vegetabiliska oljor. Utvinningen av sojaolja i fabriken förbrukar upp emot 25 procent av energiinnehållet i sojaolja enligt en vetenskaplig artikel.⁸⁶ Denna aspekt har inte undersökts vidare, men den är av stort intresse för diskussionen om användning av vegetabiliska oljor för biodiesel.

5 Hälsa

Trots att fett och fettsyror hälsoeffekter har studerats i över 60 år är mekanismerna fortfarande inte klarlagda i detalj, och det är endast ett fåtal mekanismer det finns starka bevis för. Det gör att det finns betydande osäkerhet. Men det finns idag vetenskapligt stöd för att risken för hjärt/kärlsjukdom kan reduceras om man byter ut mättade fettsyror mot fleromättade, samt begränsar intaget av transfettsyror.

Sambandet mellan intag av ett specifikt näringsämne och dess hälsoeffekt påverkas av en mängd faktorer som är svåra att kontrollera i humanstudier. Maten består av många komponenter, och interaktioner mellan olika näringsämnen kan ha betydelse. Allmäntillstånd, genetiska anlag, motion och andra livsstilsfaktorer påverkar hur den enskilde individen reagerar. Modern forskning visar att det är intressant att studera hur mat och matvanor (inte enskilda näringsämnen) påverkar hälsan, så kallade kostmönster. På det området är kostforskarna bara i början på att förstå samband.

5.1 De officiella kostråden

De Nordiska näringsrekommendationerna (NNR) tas fram gemensamt i de nordiska länderna och finansieras av Nordiska Ministerrådet. NNR har reviderats vart åttonde år. NNR 2012 är den femte upplagan. I NNR 2012 poängteras helheten i kosten och det är mer fokus på vilken typ av fett och kolhydrater man bör äta än på hur mycket. De nordiska näringsrekommendationerna har antagits som de officiella rekommendationerna som används i Sverige, t.ex. som stöd för att planera menyer till olika grupper av människor, till exempel skolmat eller mat i äldreomsorgen. De är också underlag för Livsmedelsverkets råd om bra matvanor och ett verktyg för att utvärdera intag av näringsämnen i befolkningen.

För vuxna och barn från två års ålder rekommenderas att fett tillför mellan 25 % och 40 % av energin (E%). Det rekommenderade intaget av enkelomättade fettsyror är 10-20 E%. Fleromättade fettsyror bör stå för 5-10 procent av energiintaget, varav omega 3 fettsyror bör utgöra minst 1 E%. Det innebär att enkelomättade och fleromättade fettsyror bör utgöra minst två tredjedelar av den totala mängden fettsyror i maten. Intaget av mättade fettsyror bör begränsas till högst 10 E%. Intaget av transfetter bör minimeras.

Livsmedelsverkets råd om fett i korthet

- Använd flytande matfett eller olja i matlagningen
- Använd nyckelhålmärkt margarin på smörgåsen
- Ät fisk 3 ggr i veckan, varav fet fisk en gång
- Välj nyckelhålmärkta¹ mejeri och charkuterivaror

¹ Den offentliga nyckelhålmärkningen står för mindre socker och salt, mer fullkorn och fibrer samt nyttigare eller mindre fett. Eftersom olika livsmedel innehåller olika näringsämnen skiljer sig kraven åt. Ost jämförs med ost, bröd

Några viktiga oljor och fett och fettets fördelning av olika fettsyror (%)

	Mättade fettsyror	Enkelomättade fettsyror	Fleromättade fettsyror	Omega-3	Omega-6
Ister	49	38	9	1	10
Kokosfett	92	6	8	0	2
Olivolja ^m	14	72	9	1	8
Palmolja	47	29	10	0	9
Rapsolja	7	61	27	9	20
Smör	69	24	3	1	2
Sojaolja	15	22	58	7	51

Källa: Livsmedelsverkets Livsmedelsdatabas, samt *Fat of the Land*⁸⁷ för omega 3 och omega 6

Barn behöver fett för att växa, utvecklas och må bra. Totalt sett äter de flesta barn i Sverige lagom med fett, men de allra flesta får för lite av de omättade fetterna och då framförallt fettsyror omega-3 och omega-6. De behövs för att hjärnan och synen ska utvecklas som den ska, för immunförsvaret och för att kroppens celler ska kunna byggas upp och repareras. Idag rekommenderar Livsmedelsverket matfett som är nyckelhålmärkta till skolor och förskolor. Rådet handlar alltså inte om att barnen bör dra ner på fett utan att de ska få ett fett som innehåller omättat fett som är bättre för dem ur ett hälsoperspektiv. Skolor och förskolor som vill använda smörbaserat matfett kan få till en bra helhet genom att öka mängden fisk och rapsolja och minska mängden feta mjölk och charkprodukter. Matfett som är berikade med vitamin D rekommenderas.

Livsmedelsverket genomförde nyligen en studie av matlagningsfettets och bordsfettets påverkan på näringsintaget. Resultaten visade signifikanta skillnader i vitamin D-intag och kostens fettsammansättning med olika fettråvaror. Av matlagningsfetterna gav rapsolja bäst fettsammansättning, men minskade samtidigt vitamin D-intaget jämfört med det margarin som normalt ingår i recepten. När kombinationer av bordsfett och matlagningsfett studerades uppnåddes de bästa näringsvärdena med en kombination av flytande margarin och matfettet med mest fleromättat fett, minst mättat fett och en hög vitamin D-berikning. Att bara använda smör i matlagningen och som tillbehör hade störst negativ effekt på fettkvaliteten.⁸⁸

Matfett och oljor - analys av fettsyror och vitaminer

Livsmedelsverket har analyserat innehållet av fettsyror och vitaminer i margarin, matfettblandningar (baserade på både olja och mjölkfett), smör och oljor. Resultaten visar att många av de vanligaste matfetterna och oljorna i Sverige är bra källor till omättade fettsyror och fettlösliga vitaminer:

jämförs med bröd och fast margarin med smör. All färsk frukt, grönsaker, fisk och magert kött får dock märkas med nyckelhålet.

^m Det är ingen stor skillnad mellan extra virgin olivolja och "vanlig" i detta avseende.

Omättade fettsyror

För smörgåsfett, både margarin och matfettsblandningar, varierade halten omättade fettsyror mellan 55 och 70 procent. Samtliga flytande margariner och matfettsblandningar hade en fördelaktig fettsyrasammansättning med mellan 85 och 90 procent omättade fettsyror. I oljor varierade halten omättade fettsyror från dryga 90 procent i rapsolja till 50 procent.

Omega-3 fettsyror

Högst innehåll av den nyttiga omega-3 fettsyran alfa-linolensyra fanns i rapsolja – en matsked bidrog med drygt 1/3 av det rekommenderade dagliga intaget.

Transfettsyror

Halten transfettsyror i margariner var mellan 0,3 och 1,1 procent. Matfettsblandningar och smör innehåller transfettsyror naturligt, och halterna varierade mellan 0,7 och 3,0 procent. Oljorna innehöll mellan 0 och 0,6 procent transfettsyror.

Fettlösliga vitaminer

En matsked berikade margariner eller matfettsblandningar, fasta och flytande, bidrog med mellan 10 och 20 procent av genomsnittsbehovet av vitamin A. En matsked berikade margariner eller matfettsblandningar, fasta och flytande, bidrog med mellan 20 och 75 procent av genomsnittsbehovet av vitamin D. Vitamin D kan vara svårt att få i sig tillräckligt av. Solrosolja hade högst innehåll av vitamin E, men samtliga produkter var rika källor. Rapsolja hade högst innehåll av vitamin K, men samtliga produkter utom majsolja, solrosolja och smör var rika källor.

Källa: Livsmedelsverkets rapport: *Matfett och Oljor - analys av fettsyror och vitaminer, Rapport 9- 2014*

5.2 De motstridiga åsikterna om olika fetters nyttighet

På senare år har Livsmedelsverkets kostråd kraftigt ifrågasatts. På debattsidor i tidningar och på nätet har journalister och forskare vänt på kostråden, framförallt har råden om socker och fett varit i fokus. Livsmedelsverkets råd om att dra ned på det mättade fett till förmån för det omättade har varit en fråga som kritiserats flitigt. Det har diskuterats att det inte alls stämmer att smörfett i för stora mängder skulle vara ett livsmedel som kan bidra till ohälsa. Att ersätta smör med en olja eller ett margarin som innehåller mer omättat fett har ifrågasatts eftersom dessa produkter gått igenom olika led i tillverkning som skulle kunna påverka näringsinnehållet i slutprodukten med risk för innehåll av transfett eller glycidylestrar (se mer nedan). Det har också påståtts att verket inte hänger med i aktuell forskning och att råden baseras på gammal fakta.

Livsmedelsverket besvarar kritiken genom att hänvisa till att NNR, som ligger till grund för de svenska kostråden, är den största och mest aktuella genomgången av forskning kring mat och hälsa. Arbetet bakom NNR involverade över hundra forskare och experter, de främsta i Norden inom deras område. De gjorde systematiska genomgångar av de studier som publicerats efter år 2000. Resultatet var samstämmigt att risken för hjärtkärlsjukdomar, cancer, typ 2 diabetes och viktuppgång minskar för den som äter grönsaker, frukt, fisk, oljor, fullkorn och magra mejeriprodukter. Konsumtion av läsk, godis, vitt mjöl, rött kött, chark och smör innebär ökad risk.

Palmolja har ifrågasatts ur hälsosynpunkt för sitt höga innehåll av mättat fett, speciellt palmitinsyra. Kokosfett och kokosolja innehåller mycket mättat fett, över 90 procent. Det påstås ibland att de mättade fettsyrorna i kokos skulle vara bra för hälsan, men det finns inte stöd för att det skulle vara mer hälsosamt än annat mättat fett. Enligt nuvarande vetenskapliga kunskapsläge och enligt de senaste matvaneundersökningarna i Sverige finns det inga belägg för att ett utbyte

av palmolja mot ett annat mättat fett skulle ge folkhälsovinst i Sverige. Istället för att fokusera på intaget av palmitinsyra eller andra enskilda fettsyror så bör man begränsa det totala intaget av mättade fettsyror till förmån för omättade enligt en expertrapport från Swedish Nutrition Foundation 2014.⁸⁹

Matoljor och stektemperatur

Det diskuteras offentligt hur lämpligt det är ur ett hälsoperspektiv att hetta upp oljor. Det påstås till exempel att oljor med mycket fleromättade fetter skulle förändras på ett ohälsosamt sätt vid stekning och att fetter med hög andel mättat fett skulle vara ett bättre alternativ.

I Danmark, liksom i Sverige, rekommenderas oljor och flytande/mjuka fetter till matlagning. Där har Födevarestyrelsen undersökt hur vegetabiliska oljor påverkas vid stekning och fritering. Sammanfattningsvis visar studien att fritering och stekning leder till kemiska förändringar. De största förändringarna skedde i oljor som utsattes för hög temperatur under lång tid och vid upprepad användning. Men vanligtvis sker stekningen snabbt och fettets vid stekning används sällan igen — därför kommer påverkan på fettets nedbrytning och fettsyrasammansättning vara begränsad.

De kallpressade oljorna har mestadels ett naturligt innehåll av antioxidanter som skyddar oljan från oxidation eller uppkomst av transfetter under vanligt användande i hemmet. I de flesta raffinerade oljor tillsätts antioxidanter för att skapa motsvarande. Ett högt innehåll av antioxidanter ökade stabiliteten på oljan under längre upphettning. Att påstå att kallpressade oljor inte är lämpade att använda i varm matlagning kan inte styrkas av denna litteraturgenomgång. För att kunna dra några slutsatser i hur mycket en olja ska oxidera för att utgöra ett hälsoproblem behövs fler detaljerade studier i hur stektemperatur och stektid påverkar stabiliteten på raffinerade och oraffinerade oljor — inklusive kokosolja och palmolja.⁹⁰

Effekterna av industriell bearbetning.

Härdning är en teknik som används i livsmedelsindustrin för att göra fetter hårdare (t.ex. vid margarintillverkning) så att slutprodukten får önskad sprödhet, fasthet och smältpunkt. Den ökar även hållbarheten. Om oljorna härddas fullt ut omvandlas de omättade fettsyror i oljan till mättade. Om härdningen är ofullständig kan transfettsyror bildas. Under de senaste åren har mängden industriellt transfett sjunkit kraftigt och idag innehåller margarin i princip inget industriellt bildat transfett. Den främsta källan till transfett idag är istället de små mängder som finns naturligt i mejeriprodukter, smör och i kött från kor och får. Livsmedelsverket uppskattar att vi får i oss 1,7 gram transfett per person och dag. Av det är ca 75 % naturligt transfett och 25 % industriellt. Utifrån vetenskapliga studier verkar det inte vara någon skillnad mellan hur naturligt transfett och industriellt transfett påverkar kroppen. Enligt den europeiska livsmedelsmyndigheten som gått igenom det vetenskapliga underlaget kan transfett öka risken för hjärt-kärlsjukdom mer än motsvarande mängd mättat fett.⁹¹ I USA skall alla artificiella transfetter fasas ut från livsmedel senast 2018.⁹² Detta kommer att öka efterfrågan av palmolja då den har egenskaper som industrin efterfrågar.

Extraheringen av de flesta vegetabiliska oljor med hexan har också ifrågasatts. Hexan räknas som ett processhjälpmedel och behöver därför inte finnas med i innehållsdeklarationerna. Det absolut mesta hexanet återvinns i fabrikena, en mindre mängd hexan återfinns i oljan (och i djurfodret), efter extraktionen, enligt USA:s miljödepartement kan det röra sig om 0,2 %. Men ytterligare hexan förgasas under de följande reningsstegen.⁹³ Det finns ett gränsvärde för hexan i matfett på 1 mg/kg och vid tester av matfetter på marknaden i Sverige 2014 uppmättes inga halter över detta. Däremot hittades lösningsmedlen isopropanol och metanol i halter över gränsvärdet i ett lättmargarin, vilket återkallades från marknaden.

Glycidylestrar och 2-och 3-MCPD-estrar är ämnen som bildas vid produktion av oljor när de renas vid hög temperatur. Reningen görs för att ta bort eventuell lukt, färg och smak från oljorna. De högsta halterna har hittats i palmolja och produkter tillverkade av palmolja — men andra vegetabiliska oljor kan också innehålla ämnena. De hittas i produkter som kakor, bakverk eftersom de ofta innehåller palmolja. Margarin och modersmjölkersättning var också produkter där ämnena hittades. I kroppen påverkar 2-och 3-MCPD-estrar olika organ beroende på hur mycket av ämnet man fått i sig. Njurarna är mest känsliga. Glycidylestrar kan innebära förhöjd risk för cancer.

Enligt den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet, Efsa, är säkerhetsmarginalen för dessa ämnen idag för liten. EU-kommissionen har tagit kontakt med branschorganisationer för tillverkare av oljor och matfetter om behovet av att sänka halterna av ämnena i deras produkter. Matens innehåll och matvanorna skiljer sig mellan olika länder. Livsmedelsverket undersöker därför halterna av glycidylestrar och 2-och 3-MCPD-estrar i livsmedel på den svenska marknaden för att bättre kunna bedöma hur mycket svenska konsumenter får i sig. Kommuner och andra kontrollmyndigheter har också fått i uppdrag att samla in uppgifter om innehållet av ämnena i livsmedel från svenska livsmedelsföretag.⁹⁴

Reglerna för ekologisk produktion innehåller en hel del begränsningar för vilka processer, tillsatser och processhjälpmedel som får användas i livsmedelsindustrin, till exempel får inte hexan användas. Däremot innehåller de ekologiska reglerna inga begränsningar av processtemperaturer, vilket betyder att glycidylestrar och 2-och 3-MCPD-estrar också kan bildas i ekologiska oljor. Däremot bör de inte finnas i kallpressade oljor.

Effekter av jordbruksmetoder

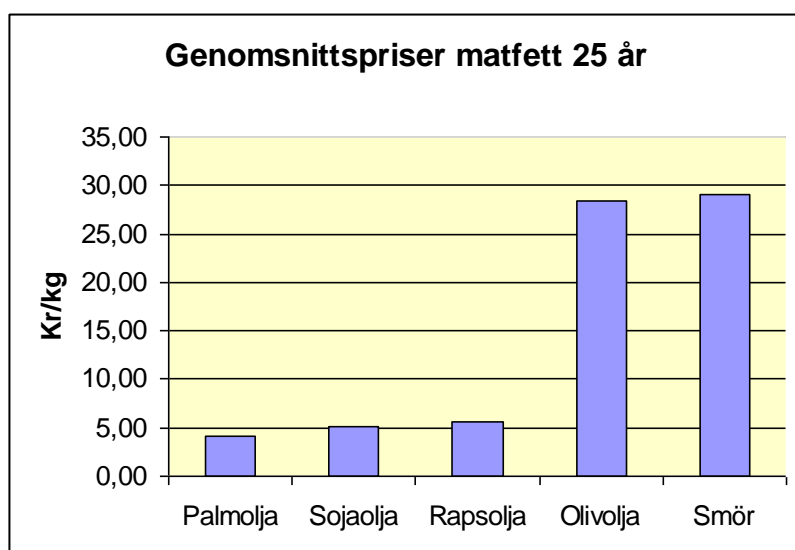
Användning av kemiska bekämpningsmedel i produktionen innebär en ökad risk att dessa kan återfinnas i vegetabiliska oljor eller animaliskt fett. Livsmedelsverkets tester omfattar sällan vegetabilisk olja, 2011 och 2012 testades endast olivolja och bekämpningsmedelsrester hittades i 3 av 15 prover. Det finns inga gränsvärden för bekämpningsmedel i matoljor, utan endast för råvarorna som används. I ekologisk odling används inga kemiska bekämpningsmedel varför risken att sådana skulle finnas i oljorna är mycket mindre (på grund av bakgrundsföroreningar kan det dock inte helt uteslutas).

Jämförelse mellan ekologisk och konventionell mjölkproduktion visar att ekologisk mjölk och smör och djur som fötts upp på gräs innehåller mer omega 3 fettsyror än de som fötts upp med

spannmål, det finns också andra skillnader i fettsyrasammansättningen.⁹⁵ Det verkar inte finnas någon forskning om hur odlingsmetoderna påverkar fettsyrasammansättningen i vegetabiliska oljor.

6 Praktiska överväganden, ekonomi, teknik mm

Vilket matfett eller olja som används beror på de tekniska egenskaperna, smak, kultur, konsumentpreferenser och inte minst på priset. Palmoljans segertåg beror inte minst på att den är den billigaste oljan, samtidigt som den med relativt enkla medel kan anpassas för en rad olika ändamål. De senaste 25 åren har världsmarknadspriset för palmolja i genomsnitt varit endast 75 % av priset för rapsolja, medan extra virgin olivolja varit fem gånger dyrare än rapsolja⁹⁶. Smör kostar ungefär lika mycket som olivolja, medan de animaliska fetterna från slaktkroppar endast betingar några kronor per kg.⁹⁷



Källa: IMF Commodity data, CME spot price butter

Kan man ersätta palmoljan?

Rent tekniskt är det fullt möjligt att ersätta palmoljan, det är trots allt inte så länge sedan nästan ingen palmolja importerades. Exempel på produkter som där det anses enkelt att byta är friterade produkter som chips, snacks och panerade livsmedel. I dessa fall går det ofta att byta till oljor som exempelvis rapsolja eller talg. Det är svårare att byta ut palmoljan i bageriprodukter. Vid ett byte av fett påverkas både deg och fyllning, bland annat i degstruktur, bredbarhet och porbildning. Degfetter behöver exempelvis innehålla 25 procent mättat fett för att fungera optimalt. Fyllningsfetter behöver innehålla 40 procent mättat fett. I dessa produkter är det svårt att byta ut all palmolja mot t.ex. rapsolja eller solrosolja då dessa är rika på enkelomättade fettsyror/fleromättade fettsyror och har lågt innehåll av mättat fett. Vid härdning av dessa oljor riskerar man bildning av transfett. En ökad användning av animaliskt fett skulle kunna lösa problemet. Kokosolja är också ett mättat fett med liknande egenskaper som palmolja. Andra fetter som shea och kakao skulle kunna användas men de är för dyra för att ha någon egentlig betydelse.

Möjligheten att producera fett och olja i Sverige

Sverige har goda möjligheter att producera animaliska fetter. Produktionen av smörfett bestäms i stort av mjölkproduktionens storlek, medan produktionen av fläsk skulle kunna inriktas på fetare grisar.

För vegetabiliskt fett är det på kort sikt raps och rybs som är aktuella. Som syns från statistiken är vi redan nettoimportörer av rapsolja. Erfarenheterna från de senaste femtio årens odling tyder på att det är svårt att radikalt öka odlingen, men den genomsnittliga skörden motsvarar överslagsmässigt 140 tusen ton olja, vilket motsvarar halva fettbehovet om allt användes till livsmedel.⁹⁸ Årsvariationerna i skörd har dock varit mycket stora.

Sammantaget förefaller oljan från en måttligt ökad rapsodling, smör och övriga animaliska fetter vara tillräcklig för hela Sveriges behov av fett för livsmedel, men det skulle i sådana fall inte bli något över till biobränslen och industriella processer. På litet längre sikt kan möjligen andra oljor produceras.

En sådan ökad konsumtion av animaliskt fett skulle dock inte vara förenlig med nuvarande kostråd avseende mättat fett. En annan komplikation med animaliskt fett för industrin är att växande konsumentgrupper inte vill äta animaliska produkter eller inte vill äta svinfett.

Produktionen av de animaliska fetterna, särskilt smör, är relativt okomplicerad i ekologisk produktion, medan rapsodling är svår att få till i ekologisk produktion. Arealerna skulle behöva öka ytterligare (utöver den ökning som behövs för att vara självförsörjande med konventionell raps) med 30 % till 50 % om odlingarna skulle vara ekologiska. Intervjuade ekologiska odlare och rådgivare uppger dock att det inte verkar som ett helt realistiskt scenario, både med tanke på växtnäringsförsörjning och skadegörare.⁹⁹ Den ekologiska rapsodlingen skulle dock kunna öka avsevärt. Det är sanolikt att med en ökad odling skulle kunskaperna om hur man odlar raps ekologiskt öka samt att det blir kommersiellt intressant att utveckla till exempel biologiska bekämpningsmetoder av skadegärare.

Det finns ett fåtal andra oljeväxter som skulle kunna odlas, eller redan har odlats i Sverige. Kallpressad linfröolja går att använda i matlagning och uppges ha en mängd positiva egenskaper. Linfröolja är dock mycket dyr, dyrare än olivolja, och har dålig hållbarhet. Solrosor för mogen skörd är svåra, men inte helt omöjliga, att odla i Sverige.¹⁰⁰ Senapssläktingen oljedådra (kallas också camelina) har hög oljehalt (cirka 40 %) små krav på jord och klimat (odlas i Alaska) och är inte lika känslig för skadegörare som raps och rybs.¹⁰¹ En gård utanför Tystberga i Södermanland har tagit upp ekologisk produktion av oljedådra för kosmetik och livsmedel.¹⁰² Färgtistel, safflor, är en annan växt som skulle kunna vara möjlig att odla i Sverige.

Havre innehåller mer fett än andra spannmål och går att odla i större delen av landet. Havreolja har en bra fettsammansättning och har i en vetenskaplig studie visat sig ge ökad mättnadskänsla.¹⁰³ Fetthalten i havre är dock låg jämfört med oljeväxterna, kring 7 procent att jämföra med 40 procent för raps, och havreoljan är i dagsläget mycket dyr. I USA är dock majsolja en mycket stor produkt trots att majs har endast cirka 5 procent fett. Det beror på att

restprodukterna kan användas till djurfoder. På samma sätt skulle en ökad havreoljaproduktion för livsmedelsändamål vara beroende av en marknad för restprodukten.

7 Hur skall man resonera då?

Det är omöjligt att ge ett entydigt svar på vilket fett man skall välja som konsument, kostchef eller som tillverkande företag. Vilket alternativ som är "bäst" beror på vad man prioriterar av pris, teknisk funktion, hälsa eller miljö och hur man definierar vad som är bra miljö eller bra hälsa och hur man prioriterar lokal produktion. Nedan diskuteras dessa olika aspekter och avslutningsvis finns en tabell som är ett försök att visa hur man bedöma olika alternativ. Teknisk funktion diskuteras inte vidare eftersom det är helt beroende av användningsområdet; man vill inte ha samma egenskaper hos ett bredbart matfett, en friteringsolja och ett bagerimargarin.

Hållbara produktionssystem

Produktion av fett eller olja är oftast sammankopplad med annan produktion. I fallet bomull ger fiberproduktionen en restprodukt i form av bomullsfrön som i sin tur ger olja och djurfoder. Bomullens värde och efterfrågan är avgörande för produktionen av bomullsfröolja. För raps, solros och sojaolja är restproduktens användning som djurfoder avgörande för produktionsekonomin, för soja utgör oljekakorna knappt två tredjedelar av värdet, och oljan en dryg tredjedel¹⁰⁴, för raps står oljan för närmare två tredjedelar av värdet¹⁰⁵. De animaliska fetterna är en integrerad del av mjölk och köttproduktionen, och tillgången bestäms främst av produktionen av dessa. Det kommer att finnas ister så länge det produceras fläsk, det är inte efterfrågan på ister som styr svinproduktionen, utan efterfrågan på fläsk.

I sin tur ingår de olika oljorna och fetterna i produktionssystem eller produktionskedjor, i ökad utsträckning globala. Fläskproduktionen i många länder är till exempel strukturellt beroende av användning av soja, så istret och sojaoljan är båda beroende av sojaodlingarna. Rapsodlingar ingår mestadels i spannmålsdominerade växtföljder och möjligheterna att producera rapsfrö har samband med vilka andra grödor som odlas, hur ogräs kan kontrolleras, vilka maskiner som kan användas och vid vilka tidpunkter som man kan så.

Oliver, kokos och oljepalmer är fleråriga växter och har också mindre mängder restprodukter. De är därför relativt oberoende andra produktionskedjor än sina egna. Däremot påverkas de av samma ekonomiska faktorer och konkurrens med andra fetter.

Samtidigt så kan ju alla produkterna produceras under helt annorlunda förhållanden än de som dominerar idag, och då blir de flesta övervägande irrelevanta. Det är inget fel på trädet som producerar palmolja. I Västafrika, oljepalmernas ursprungsområde, odlas oljepalmer för lokal oljeutvinning fortfarande i småskaliga odlingsystem tillsammans med hushållens andra grödor i uthålliga produktionssystem.¹⁰⁶

Ansvar för den globala fettförsörjningen

Om vi förutsätter att produktionsmetoderna och lokaliseringen av produktionen är ungefär som den är idag och vill få fram samma volymer olja, hur skall man då resonera? Om palmolja ersätts av sojaolja, vilket globalt sett är det viktigaste alternativet måste sojaodlingarna expandera kraftigt eftersom det går åt mycket större arealer för att producera samma mängd soja. Miljöeffekterna av detta beror på vilka arealer som kommer tas i anspråk. Men om man skall döma av de senaste årtiondena är det sannolikt att expansionen skulle ske i Latinamerika eller möjligen på de afrikanska savannerna. En storskalig förändring från palmolja till kokos skulle knappast medföra några miljöördelar, eftersom kokosplantager skulle ersätta palmoljeplantager, och då kokospalmen ger lägre skörd skulle ytterligare arealer behövas. Redan idag anses växthusgasutsläppen från kokosodlingar vara större än från palmoljeodlingar.¹⁰⁷ Att ersätta palmolja med rapsolja är givetvis möjligt för ett enskilt företag, men på global nivå finns det knappast förutsättningar att ersätta palmolja med rapsolja. Rapsodlingar använder också avsevärt mer konstgödsel¹⁰⁸ och kemiska bekämpningsmedel¹⁰⁹ per ytenhet och ännu mer per liter olja eftersom skördarna är betydligt lägre.

I sak handlar det snarare om att ersätta *ökningen* av palmoljeproduktionen, eftersom det som redan är planterat kommer att ge skördar under flera årtionden och de mesta av skadorna redan uppstått i samband med anläggning av plantagen. Det är heller inte självklart att en ökning av palmoljeproduktionen kommer leda till ytterligare avskogning; enligt de flesta bedömare kan palmoljeproduktionen i Indonesien öka kraftigt på den mark som redan tagits i anspråk och genom att förbättra skötseln av existerande plantager. I det perspektivet torde det vara försvarbart att använda en ekologiskt certifierad eller på annat sätt ansvarsfullt producerad palmolja, till exempel RSPO Next. Ett företag som gör det valet bör dock aktivt hålla sig informerat om vad det egentligen innebär.

Avskogning

I dagsläget är det palmolja och sojaolja som odlas i områden där avskogning är ett stort problem, och där det finns starka skäl att säga att de bidrar till eller driver denna avskogning. Det är ett betydligt större problem med palmolja, där en mycket stor del av världsproduktionen kommer från områden som var skog för bara tjugo år sedan. Andelen är betydligt lägre för sojaoljan. Indirekt bidrar djurhållningen, och därmed smör och ister till avskogning, framför allt genom sojaanvändningen.

Markanvändning

Arealbehovet varierar men det står helt klart att palmolja har mycket högre skörd per ytenhet än någon annan vegetabilisk olja, dubbelt så hög som kokos och oliv, cirka fem gånger högre skörd än raps och nästan tio gånger högre skörd än soja. Användning av palmolja sparar alltså mark någon annanstans och om man skall minska användningen av palmolja kommer man behöva avsevärt större arealer för produktion.

Klimat effekt

Klimat effekten bestäms av ett flertal faktorer, om odlingarna leder till avskogning eller uppodling av torvmarker, användning av konstgödsel vilket förbrukar fossil energi för framställning och leder till avsevärda lustgasutsläpp från åkrarna, utsläpp av metan och lustgas från djur.

Energianvändningen i produktionskedjan är ytterligare en väsentlig faktor. Eftersom markanvändning, kemikalieanvändning och avskogning redan tas upp i tabellen har jag valt att inte redovisa en sammanvägd klimat effekt, utan "övrigt klimat" som inkluderar metan från idisslare, metan och lustgas från svin, inklusive odlingen av foder till dem samt koldioxidutsläpp från torvmarker från palmolja. Energianvändningen är sannolikt lägst för smör och ister, men skillnaderna är inte så stora att de uppväger effekterna av metanutsläppen och koldioxidutsläpp från torvmark. Dock kan betande kor bidra till avsevärd kolinbinding, denna balanserar dock inte upp metanutsläppen, annat än i undantagsfall.

I livscykelanalyser som jämför palmolja med t.ex. rapsolja är det relativt små skillnader i totala utsläpp av växthusgaser om man inte räknar in avskogning och koldioxidutsläpp från torvmarker. Man bör notera att koldioxidutsläpp från dikade torvmarker är en av de absolut största källorna till växthusgasutsläpp i svenskt jordbruk, men att man i svenska livscykelanalyser sällan inkluderar detta. Man skulle kunna tänka sig att belasta alla svenska grödor med sin andel av dessa utsläpp, vilket då i ett slag skulle nästan fördubbla växthusgasutsläppen från svenska odlingar.

Minskad kemikalieanvändning

Om man vill minimera användningen av kemikalier i råvaruproduktionen är de ekologiska produkterna helt klart att föredra. Eftersom reglerna för ekologisk produktion också innefattar oljeextraktionen kommer en ekologisk produkt också ha varit mindre utsatt för kemikalier i industriprocessen. Smör utvinns utan någon som helst kemikalieanvändning. Användning av kemikalier i utvinning av ister har inte undersökts.

Lokal produktion

Vi i Sverige kan inte lösa de globala problem som uppstår vid produktionen av vegetabilisk olja. Det är heller inte vår konsumtion som är den stora drivkraften för t.ex. palmoljeproduktionen. Men om vi vill ta ansvar för vår konsumtion är det en rimlig hållning att producera en så stor del av fetterna som möjligt lokalt eller inom landet, eftersom Sverige trots allt har en betydande potential för jordbruksproduktion. Andra argument för lokal produktion är att skapa sysselsättning, mer sammanhang mellan stad och land, förbättrade kretslopp och minskad sårbarhet.

Om lokal produktion prioriteras kan en ökad rapsodling vara möjlig. Detta skulle också sannolikt sammanfalla med en bra hälsoprofil på fett. På sikt skulle andra oljeväxter kunna utvecklas vidare. Att kombinera en ökad användning av lokalt producerad matfett och en ökad användning av lokalt producerad biodiesel verkar vara en ekvation som inte riktigt går ihop.

Om lokal *och* ekologisk produktion skall prioriteras torde en ökad användning av animaliskt fett vara det som skulle ligga närmast tillhands. Det skulle dock krocka med gällande hälsorekommendationer och skulle också kunna innebära problem med konsumentacceptans.

Minskad bearbetning

Om man, som en riksminderingsstrategi, har minskad bearbetning i alla led som prioritet är ekologisk produktion och ekologiska processmetoder det bästa valet. Smör och kallpressade oljor är de fett som är minst bearbetade.

Fettsyresammansättning, hälsa och de offentliga kostråden

Det är oklart om en storskalig övergång mellan oljepalm och soja skulle ha någon avgörande hälsoeffekt, även om sojaoljan förefaller vara hälsomässigt något bättre på grund av dess lägre halt av mättat fett. Användning av rapsolja istället för palmolja skulle sannolikt ha hälsofördelar av samma skäl. Dock kan både raps och soja bilda transfetter vid ofullständig härdning, vilket kan behövas för att ersätta palmolja. En ökad användning av animaliskt fett skulle inte vara i överensstämmelse med de officiella kostråden.

Vetenskapen om fettsyresammansättningens påverkan på hälsa är fortfarande ofullständig och det handlar i vilket fall som helst mer om kostens totala sammansättning än om fettsyresammansättningen i en enskild produkt. Det är därför kanske inte nödvändigt för ett tillverkande företag att ha fettsyresammansättningen som ledstjärna för val av fetter i produkten annat än om produkten antingen är sådan att den står för en betydande andel av konsumenternas fettintag eller om produkten är riktad till ett särskilt hälsosegment, där fettets sammansättning är avgörande för konsumentens val.

Pris

Palmolja och sojaolja är de billigaste oljorna följt av raps. Ister är också billigt medan smör och olivolja är dyra.

Andra aspekter

Det finns en rad andra aspekter som man kan vilja ta in i en bedömning. För de animaliska fetterna är djurvälstånd och användning av antibiotika i produktionen saker som ofta lyfts fram. Genmodifiering och vattenförbrukning är andra aspekter som kan behandlas. Oljor för livsmedelsändamål omfattas av EU:s GMO-märkningsregler, det vill säga om oljan kommer från genmodifierade grödor måste det framgå av märkningen.

Konsumentacceptans

Oavsett de förment objektiva bedömningarna i vetenskapliga artiklar, denna rapport eller i kostråd, finns det en rad förhållanden som avgör om ett fett har högre eller lägre acceptans hos konsumenterna. Det kan bero på en sammansättning av allmänhetens uppfattningar om vad som är nyttigt, miljövänligt eller på annat sätt bra eller dåligt. Isters låga acceptans beror då på

hälsoupfattningar, vegetarianism, islam och en allmänt dålig image. Olivolja's stora acceptans beror i stort på dess hälsosamma och glamorösa image. Palmolja har nu ett så dåligt rykte att det kanske inte spelar så stor roll om det har en vetenskaplig grund eller inte. Vissa livsmedel, som t.ex. smör kan ha mycket hög acceptans i vissa grupper, och låg i andra. Det är omöjligt att bortse från dessa uppfattningar i valet av fett.

Bedömningsmall

Bedömningsmallen nedan rankar fetter utifrån kriterier om hållbara produktionssystem, globalt ansvar, lokal produktion, markanvändning, avskogning, kemikalieanvändning, bearbetningsgrad, hälsa och pris. Som alla sådana verktyg är mallen inte *sanningen* utan ett hjälpmedel för att strukturera bedömingen, och bör inte presenteras eller användas utan de förklarande texterna.

En bedömningsmall för olika fettalternativ

	Hållbara system	Global fettförsörjning	Lokal produktion	Kemikalieanvändning	Avskogning	Markanvändning	Klimat, övrigt	Låg bearbetning	Fettsyresammansättning	Pris
Rapsolja	+/-	++	++	--	+/-	+	+	-	++	+
Ekologisk rapsolja	+	++	++	++	+/-	+/-	+	+	++	+/-
Palmolja (RSPO)	-	-	--	-	--	++	--	--	+/-	++
Ekologisk palmolja	+/-	+/-	--	++	+/-	++	--	+	+/-	?
RSPO Next	+/-	+	--	+/-	+/-	++	--	--	+/-	?
Sojaolja	-	-	--	-	-	-	-	--	+	++
Smör	+	++	++	+	+/-	+	-	++	-	-
Ekologiskt smör	++	++	++	++	+/-	+	-	++	+/-	--
Ister	+	++	++	-	-	-	+/-	+	+/-	++
Ekologiskt ister	++	++	++	++	+/-	+/-	+/-	++	+/-	+
Olivolja	+/-	--	-	-	+/-	+/-	+	+	+	-
Ekologisk olivolja	++	--	-	++	+/-	+/-	+	++	+	--

Tecknen anger hur de olika fetterna bedöms i de olika kategorierna, -- är sämst ++ är bäst +/- betyder att de varken är särskilt bra eller särskilt dåliga.

Referenser

- ¹ Jordbruksverket 2015, Livsmedelskonsumtionen i siffror, rapport 2015:15
- ² Intervju med Jan-Olof Lidfeldt, fd forskningsledare på AarhusKarlshamn AB.
- ³ International Trade Centre 2012, PALM PRODUCTS, GLOBAL MARKETS AND DEVELOPMENTS
- ⁴ Curtis, R. I. 2001, *Ancient Food Technology* Brill.
- ⁵ Wikipedia 2014, "Ghee" en.wikipedia.org/wiki/Ghee.
- ⁶ Rocha, R. C. Jr., et al 2014, "Emptying the Oceans: A Summary of Industrial Whaling Catches in the 20th Century" *Marine Fisheries Review*, vol 76 nr 4, 2014.
- ⁷ Hagdahl, Carl Emil, Kok-konsten som vetenskap och konst, 1879 (2004).
- ⁸ Gunstone, Frank D. (red) 2002, *Vegetable Oils in Food Technology*.
- ⁹ Buchanan, R.E. 1934 Competitive Position of Lard in the Market of Animal and Vegetable Fats.
- ¹⁰ Buchanan, R.E. 1934 Competitive Position of Lard in the Market of Animal and Vegetable Fats.
- ¹¹ Jordbruksverket 2011, Jordbruket i siffror 1866-2007.
- ¹² Jordbruksverket 2016,
http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Livsmedel/JO44SM1501/JO44SM1501_tabeller18.htm
- ¹³ Fabiosa, J. F. 2011, "Globalization and food consumption" in J. L. Lusk, J. Roosen och J. Shogren (Eds) *The Oxford Handbook of The Economics of Food Consumption and Policy*. Oxford, Oxford Handbooks in Economics.
- ¹⁴ Rundgren, Gunnar 2016 Den stora ätstörningen.
- ¹⁵ International Trade Centre 2012, PALM PRODUCTS, GLOBAL MARKETS AND DEVELOPMENTS.
- ¹⁶ USDA 2016 Oilseeds: World Markets and Trade, USDA/FAS September 2016.
- ¹⁷ USDA 2016 Oilseeds: World Markets and Trade, USDA/FAS September 2016.
- ¹⁸ Rundgren, Gunnar 2016 Den stora ätstörningen.
- ¹⁹ I Kanada kallas raps för canola.
- ²⁰ Obidzinski, K., R. Andriani, H. Komarudin och A. Andrianto 2012, "Environmental and social impacts of oil palm plantations and their implications for biofuel production in Indonesia". *Ecology and Society* 17 (1) 25.
- ²¹ Lai, O-M. T, C-P. Akoh och C. Casimir 2012, *Palm Oil - Production, Processing, Characterization, and Uses*. AOCSS Press.
- ²² FAOSTAT
- ²³ Lai, O-M. T, C-P. Akoh och C. Casimir 2012, *Palm Oil - Production, Processing, Characterization, and Uses*. AOCSS Press.
- ²⁴ Gunstone, Frank D. (red) 2002, *Vegetable Oils in Food Technology*.
- ²⁵ Gunstone, Frank D. (red) 2002, *Vegetable Oils in Food Technology*.
- ²⁶ USDA 2016 Oilseeds: World Markets and Trade, USDA/FAS September 2016.
- ²⁷ Rundgren, Gunnar 2016 Den stora ätstörningen.
- ²⁸ Gunstone, Frank D. (red) 2002, *Vegetable Oils in Food Technology*.
- ²⁹ Svensk frötidning nr 7 december 2006, Rapsolja = hälsa.
- ³⁰ Gunstone, Frank D. (red) 2002, *Vegetable Oils in Food Technology*.
- ³¹ FAOSTAT.
- ³² Wired 2014, What Exactly Is in McDonald's Famous French Fries?, 16 juli 2014,
<https://www.wired.com/2014/07/whats-inside-mcdonalds-french-fries/>.
- ³³ the Guardian 2004, Lard crisis: mince pies threatened as supplies dwindle, 16 november 2004.
- ³⁴ Schiekle and Schultz 1934, Competitive Position of Lard in the Market of Animal and Vegetable fats and oils,
- ³⁵ Blix, Lisa 1998, Miljöeffekter av jordbrukets markanvändning: fallstudier av raps, soja och oljepalm. Examens- och seminariearbeten - Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för markvetenskap, avd. för marklära och ekokemi
- ³⁶ Fogelfors, Håkan (red.) 2015, *Vår mat, odling av åker och trädgårdsgrödor*.
- ³⁷ Jordbruksverket 2011, Jordbruket i siffror 1866-2007.
- ³⁸ Jordbruksverkets statistikdatabas, Åkerarealens användning efter län/riket och gröda. År 1981-2015

- ³⁹ Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare 2016, <http://www.svenskraps.se> (29 september 2016)
- ⁴⁰ Jordbruksaktuellt nr 22 2016, Mindre raps, mer ärter.
- ⁴¹ Fogelfors, Håkan (red.) 2015, Vår mat, odling av åker och trädgårdsgrödor.
- ⁴² Jordbruksverkets statistikdatabas, Omställda arealer potatis, sockerbetor och oljeväxter 2015, hektar
- ⁴³ Jordbruksverkets statistikdatabas, Skörd för ekologisk och konventionell odling 2015.
- ⁴⁴ Jordbruksverket 2015, Produktion och konsumtion av mejerivaror i Sverige, <https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2015/08/06/produktion-och-konsumtion-av-mejerivaror-i-sverige/>
- ⁴⁵ Jordbruksverket 2015, Sveriges utrikeshandel med jordbruksvaror och livsmedel 2012-2014, rapport 2015:21
- ⁴⁶ Talgandelen har satts till 6 % enligt rapporten Förluster av svenskt nötkött, Jordbruksverket 2014:07, svinfettandelen sattes till 13 % enligt Extrem köttighet hos slaktsvin, SLU FAKTA nr 12 2000. Uppgifterna korskontrollerades med uppgifter från slakteri och köttföretag.
- ⁴⁷ Rapportförfattaren försökte inhandla ister i ett antal livsmedelsbutiker men fick bara tag på det från en småskalig charkuterist för 100 kr per kg.
- ⁴⁸ Personliga meddelanden från HKScan, Skövde slakteri och Kött och Charkföretagen.
- ⁴⁹ EFRA 2016, Rendering in Numbers, infographics. <http://www.efpra.eu/Objects/3/Files/EUInfographic.pdf>.
- ⁵⁰ Livsmedelsföretagen Monitoring Report 2015, The Implementation of the Swedish Food Federation Initiative on Sustainable Palm oil.
- ⁵¹ Swedish Nutrition Foundation 2014, Hälsomässiga effekter av palmolja - från vetenskap till folkhälsa.
- ⁵² FAO, odaterat, Cattle ranching and deforestation, Livestock Policy Brief 03.
- ⁵³ Rundgren, Gunnar 2016 Den stora ätstörningen.
- ⁵⁴ Fearnside, Philip M. 1997, Transmigration in Indonesia: Lessons from its environmental and social impacts. *Environmental Management* 21(4): 553-570.
- ⁵⁵ Einarsson, Peter 2015, Kemiska bekämpningsmedel i jordbruket – fakta om användningen 1981 – 2014, Naturskyddsföreningen
- ⁵⁶ Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare 2016, <http://www.svenskraps.se> (29 september 2016)
- ⁵⁷ Kemikalieinspektionen 2016, "Kemikalieinspektionen ger inte dispens för rapsmedel", 2016-02-22, <http://www.kemi.se/nyheter-fran-kemikalieinspektionen/2016/kemikalieinspektionen-ger-inte-dispens-for-rapsmedel/>
- ⁵⁸ Canola Council of Canada 2016, Canola Growers Manual, <http://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents>.
- ⁵⁹ Sixtenson, Ola 2006, Kväve i mark och gröda från sådd till skörd vid odling av höstraps (*Brassica napus* L.)
- ⁶⁰ Blix, Lisa 1998, Miljöeffekter av jordbrukets markanvändning: fallstudier av raps, soja och oljepalm. Examens- och seminariearbeten - Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för markvetenskap, avd. för marklära och ekokemi
- ⁶¹ http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/agriculture/palm_oil/environmental_impacts/soil_water_pollution/
- ⁶² Henders, Sabine et al 2015, Trading Forests, *Environmental Research Letters* 10(2015) 125012
- ⁶³ Obidzinsky, Krysrtof et al 2012, Environmental and Social Impacts of Oil Palm Plantations and their implications for Biofuel production in Indonesia
- ⁶⁴ Obidzinsky, Krysrtof et al 2012, Environmental and Social Impacts of Oil Palm Plantations and their implications for Biofuel production in Indonesia
- ⁶⁵ Norway-Indonesia REDD+ fact sheet 2010, Norwegian Embassy in Indonesia.
- ⁶⁶ Obidzinsky, Krysrtof et al 2012, Environmental and Social Impacts of Oil Palm Plantations and their implications for Biofuel production in Indonesia
- ⁶⁷ Obidzinsky, Krysrtof et al 2012, Environmental and Social Impacts of Oil Palm Plantations and their implications for Biofuel production in Indonesia
- ⁶⁸ WWF 2016, Palm Oil Buyers Scorecard.
- ⁶⁹ Greenpeace certifying destruction
- ⁷⁰ Naturskyddsföreningen 2016, Lär dig mer om palmolja, <http://www.naturskyddsforeningen.se/palmolja>
- ⁷¹ Livsmedelsföretagen Monitoring Report 2015, The Implementation of the Swedish Food Federation Initiative on Sustainable Palm oil.

- ⁷² Livsmedelsföretagen Monitoring Report 2015, The Implementation of the Swedish Food Federation Initiative on Sustainable Palm oil.
- ⁷³ IFOAM Norms 2014
- ⁷⁴ IFOAM & FIBL 2016, the World of Organic Agriculture,
- ⁷⁵ SPOTT 2016, <http://www.sustainablepalmoil.org/companies/>
- ⁷⁶ Intervju med Marieke Kaandorp, Tradin Organic, november 2016
- ⁷⁷ Meier, Daniel och Christel Cederberg 2013, Certification schemes (RTRS and ProTerra) in Brazilian soy.
- ⁷⁸ ISAAA 2016, Biotech Crop Highlights in 2015, <http://isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/default.asp>.
- ⁷⁹ Meier, Daniel och Christel Cederberg 2013, Certification schemes (RTRS and ProTerra) in Brazilian soy.
- ⁸⁰ **Soybean Production in the Southern Cone of the Americas: Update on Land and Pesticide Use**
- ⁸¹ IFOAM & FIBL 2016, the World of Organic Agriculture,
- ⁸² Beufort, Guy, odaterad cirka 2000, The Environmental impact of Olive oil Production in the European Union. <http://ec.europa.eu/environment/agriculture/pdf/oliveoil.pdf>
- ⁸³ Mekkonen och Hoekstra 2010, The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products, UNESCO - IHE Institute for Water Education, <http://wfn.project-platforms.com/Reports/Report47-WaterFootprintCrops-Vol1.pdf>
- ⁸⁴ National Pollution Inventory Australia, 2014/2015 data within Australia - n-Hexane from All Sources, <http://www.npi.gov.au>.
- ⁸⁵ Abdullah, N. och F.Sulaiman 2013, The oil palm wastes in Malaysia.
- ⁸⁶ Hill, Jason m.fl. 2006, Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels, PNAS July 25, 2006 vol. 103 no. 30.
- ⁸⁷ Sustain 2000, Fat of the Land, Food Facts No 11.
- ⁸⁸ Livsmedelsverkets 2013, Matlagningsfettets och bordsfettets betydelse för kostens fettkvalitet och vitamin D-innehåll, Rapport 18, 2013.
- ⁸⁹ Swedish Nutrition Foundation 2014, Hälsomässiga effekter av palmolja - från vetenskap till folkhälsa.
- ⁹⁰ DTU 2016, Fodevareinstitutets rapport, Effekten av stegetid og-temperatur på kvaliteten af spiseolier.
- ⁹¹ Livsmedelsverket 2015, Vad är nyttigt och onyttigt fett?
- ⁹² FDA 2015, FDA Cuts Trans Fat in Processed Foods <http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm372915.htm>.
- ⁹³ EPA 1995, 9.11.1-2 EMISSION FACTORS
- ⁹⁴ Livsmedelsverket 2016, Ny riskvärdering från Efsa om oönskade ämnen i oljor 2016-05-16, <http://www.livsmedelsverket.se/om-oss/press/nyheter/pressmeddelanden/ny-riskvardering-fran-efsa-om-oonskade-amnen-i-oljor/>
- EFSA Process contaminants in vegetable oils and foods, <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/160503a>, EFSA, Risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4426>
- ⁹⁵ Mie, Axel och Maria Wivstad, 2015, ORGANIC FOOD – food quality and potential health effects, EPOK.
- ⁹⁶ IMF Primary Commodity Prices 2016, <http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.aspx>.
- ⁹⁷ Personliga uppgifter från branschen.
- ⁹⁸ De olika grödorna har något olika oljehalt och det exporteras och importeras raps av olika kvaliteter, och det saknas statistik på den inhemska produktionen av rapsolja. Här har jag multiplicerat skörden med 40 % och avrundat nedåt. Vid småskalig tillverkning av rapsolja blir utbytet lägre. En mindre mängd rapsfrö, motsvarande några procent används till utsäde.
- ⁹⁹ Intervju med rådgivare Kerstin Andersson i Skåne samt fyra ekologiska bönder varav två i Mälardalen och två i Västra Götaland.
- ¹⁰⁰ Personligt meddelande Kjell Sjelin, Vattholma.
- ¹⁰¹ USDA Plant Guide 2016, Camelina
- ¹⁰² Sörmlandsbygden 2015, Egna frön blir unik olja, 21 september, 2015, <http://sormlandsbygden.se/2015/09/egna-fron-blir-unik-olja/>
- ¹⁰³ Vetenskap och hälsa 2014, Havre – mer än bara gröt, <http://www.vetenskaphalsa.se/havre-mer-an-bara-grot/>

¹⁰⁴ Rundgren, Gunnar 2016 Den stora ätstörningen.

¹⁰⁵ Egna beräkningar gjorda efter prisstatistik från Canola council of Canada, <http://www.canolacouncil.org/> och 40 % oljeutbyte.

¹⁰⁶ FAO, odaterat, Small scale palm oil processing in West Africa.

¹⁰⁷ Carlson, Kimberly M. m.fl. Greenhouse gas emissions intensity of global croplands, Natureclimatechange 21 november 2016.

¹⁰⁸ Carlson, Kimberly M. m.fl. Greenhouse gas emissions intensity of global croplands, Natureclimatechange 21 november 2016.

¹⁰⁹ Egen bedömning efter studier av litteraturen.