

Matlagningsfettets och bordsfettets betydelse för kostens fettkvalitet och vitamin D-innehåll

av Anna Svensson, Eva Warensjö Lemming, Elisabeth Amcoff, Cecilia Näsén och Anna Karin Lindroos



Innehåll

Sammanfattning	2
Summary	3
Inledning	2
Vetenskaplig bakgrund	4
Frågeställningar	7
Definition av begrepp	7
Metoder	8
Datamaterial och avgränsningar	8
Beräkningar för enbart matlagningsfett	10
Beräkningar för både bordsfett och matlagningsfett	14
Statistiska analyser	17
Resultat	18
Matlagnings- och bordsfettets andel av totalt fettintag	18
Byte av endast matlagningsfett	19
Matlagningsfettets påverkan vid högt och lågt fettintag	23
Byte av både matlagningsfett och bordsfett	25
Diskussion	29
Byte av endast matlagningsfett	29
Matlagningsfettets påverkan vid högt och lågt fettintag	31
Byte av bordsfett och matlagningsfett	32
Styrkor och svagheter	32
Slutsatser	34
Referenslista	35

Sammanfattning

Syftet med projektet var att se om och hur bordsfett och matlagningsfett påverkar kostens fettsammansättning och vitamin D-innehåll. Bakgrunden var dels Livsmedelsverkets råd att använda flytande margarin eller olja i matlagningen och dels det faktum att flytande och hårt margarin används som standardfett för att räkna ut näringsvärden för sammansatta livsmedel i Livsmedelsdatabasen. Näringsvärdena i databasen används bland annat för att beräkna näringsintag i matvaneundersökningar. Det är därför viktigt för tolkning av matvaneundersökningar att veta hur resultaten påverkas av att margarin används i recepten, oavsett vilket matlagningsfett undersökningsdeltagaren egentligen har använt. Det är också viktigt för Livsmedelsverkets arbete med kostråd att utvärdera hur mycket rådet rörande matlagningsfett påverkar kostens fettkvalitet.

Data från den senaste svenska matvaneundersökningen, Riksmaten vuxna 2010-11, användes för att studera matlagningsfettets och bordsfettets påverkan på näringsintaget. De margarinprodukter som användes som standard-matlagningsfett i recepten byttes ut mot rapsolja, olivolja, smör och margarin i olika kombinationer. De bordsfett som rapporterats i matvaneundersökningen byttes ut mot smör, en vanligt förekommande matfettblandning samt ett matfett som hade högre andel fleromättat fett, lägre andel mättat fett och hög berikning med vitamin D, jämfört med de andra bordsfetterna som ingick.

Matlagningsfett bidrog i genomsnitt med 10 procent av det totala fettintaget och bordsfett bidrog med 8 procent. 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.

Summary

The purpose of the project was to study possible effects of fats used in cooking and at the dining table on the nutritional quality of the diet, focusing on composition of fatty acids and the content of vitamin D. The background of the project was in part the dietary advice of the Swedish National Food Agency to use liquid margarine or oils in cooking and in part the fact that liquid and hard margarine is used as the standard fat in when calculating the nutritional content of composite foods in the NFA food database. The nutritional values in the food composition database are among other things used to calculate nutrient intake in Swedish dietary surveys. It is therefore important for future dietary studies to know if and how the results are affected by the use of a standard fat in the recipes in the database instead of using the cooking fats the participants actually use. It is also important for the NFA's work with dietary advice to evaluate if the advice regarding cooking fats has any effect on the fatty acid composition of the diet.

Data from the latest, Swedish dietary survey, Riksmaten vuxna – 2010-11, was used to study the effect which the choice of fat used in cooking and at the dining table makes on nutritive intakes. The margarine-products that were used as the standard cooking fat in recipes were substituted for canola oil, olive oil, butter and margarine in different combinations. The table fats that were reported in the dietary survey were substituted for butter, a common type of fat blend and a fat spread containing a higher amount of polyunsaturated fatty acids, a lower amount of saturated fatty acids and a high content of vitamin D due to fortification, compared to the other table fats used.

Cooking fat constituted on average 10 percent of the total fat intake and table fats constituted 8 percent. The results showed significant differences in total fatty acid composition and intake of vitamin D when using different types of fat. Canola oil was the cooking fat that gave the best fatty acid composition, but at the same time it lowered the intake of vitamin D compared to the margarine that is normally included in the recipes. Combinations of cooking fats and table fats were studied and the best nutritive values were achieved with a combination of liquid margarine and the fat spread that contained the highest amount of polyunsaturated fatty acids, the lowest amount of saturated fatty acids and had a high content of vitamin D. The use of only butter in cooking and at the dining table had the largest negative impact on nutritional quality out of the fats that were included in the study.

Inledning

Den här rapporten är resultatet av ett projekt kring matfett som drevs på Livsmedelsverket under våren och sommaren 2013. Syftet med projektet var att se hur bordsfett och matlagningsfett påverkar kostens fettkvalitet och innehåll av vitamin D. Just bordsfettet och matlagningsfettet är intressanta eftersom fettsammansättningen och vitamin D-innehållet i dessa kan variera avsevärt beroende på vilken produkt man väljer att använda. Att byta fettprodukt är ett relativt enkelt sätt att påverka kostens fettkvalitet, det kräver inga stora beteendemässiga förändringar, till skillnad från att göra ändringar i andra stora fettkällor som kött och mjölkprodukter. Ett av Livsmedelsverkets råd för en hälsosammare kost är just att använda flytande margarin eller olja i matlagningen. Det är av betydelse för verkets arbete med kostråden att veta hur stor skillnad denna åtgärd faktiskt kan göra.

Kunskap om matlagningsfettets inverkan på kostens näringsinnehåll är också av betydelse när kostintaget ska mätas i matvaneundersökningar, då standardfett används i recepten för sammansatta livsmedel i Livsmedelsverkets Livsmedelsdatabas. Standardfettet som har använts är oftast ett flytande eller hårt margarin, som är berikat med vitamin D, till skillnad från andra vanliga matlagningsfetter som smör och oliv- eller rapsolja. Även fettsammansättningen skiljer sig mellan de olika produkterna. Livsmedlen i Livsmedelsdatabasen används som underlag för matvaneundersökningar och det är möjligt att standardfettet påverkar utfallet för vitamin D-intag och fettkvalitet. Tekniska svårigheter har gjort att det hittills inte varit möjligt att kompensera för vilket matlagningsfett deltagarna i matvaneundersökningar använder i verkligheten.

Vetenskaplig bakgrund

Fett

Kostens fettsammansättning är kopplad till hjärt-kärlsjukdomar och ett byte av mättat fett mot fleromättat fett minskar i allmänhet risken att drabbas. (1-5) Riskerna med det mättade fettets dock variera beroende på dess ursprung. Studier har visat att mättat fett från mjölkprodukter har en skyddande effekt (6-8) medan mättat fett från köttprodukter ökar risken (7). Skillnaden skulle kunna ligga i det mättade fettets olika sammansättning i olika livsmedel, eller i att fettets förekommer tillsammans med andra livsmedelskomponenter som kan bidra till en ökad eller minskad risk. (7) Effekten av en ändrad fettsammansättning i kosten kan dessutom skilja mellan kvinnor och män. (3, 9) Motstridiga resultat från olika studier kring kopplingen mellan fett och hjärt-kärlsjukdom kan vara förknippat med svårigheterna i att mäta kostvanor, exempelvis de stora individuella variationerna från dag till dag.

I likhet med hjärt-kärlsjukdomarna tyder ett stort antal studier på en koppling mellan typ 2 diabetes och kostens fettsammansättning; om mättat fett ersätts med

omättat fett kan det få positiva effekter på insulinkänsligheten. (10) Kostens fettsammansättning har förutom hjärt- kärlsjukdomar och diabetes även kopplats samman med till exempel cancer, inflammatorisk sjukdomar, kognitiv funktion och beteende, men sambanden är sällan starka. (11)

Under barns första levnadsår har kostens fetthinnehåll också en viktig roll i kroppens utveckling. (12) Djurstudier tyder på att tillräckligt intag av omega-3 fettsyror hos gravida och ammande kvinnor är av största vikt för barnets fysiska och mentala utveckling, låg tillgång på dessa försämrar utvecklingen av barnets syn, hjärna och nervsystem. (13) Hos barn upp till två års ålder har innehållet av omättat fett i kosten fortsatt effekt på utvecklingen av synen och nervsystemet. (12)

Riksmaten – vuxna 2010-11 visade att drygt 80 procent av deltagarna hade ett intag av mättat fett som låg över rekommendationerna på max 10 energiprocent samtidigt som endast drygt 50 procent av deltagarna kom upp i minst 5 energiprocent fleromättat fett, det lägsta rekommenderade intaget. (14) Mot bakgrund av detta finns det anledning att se över möjligheterna att med enkla medel ändra kostens fettsammansättning, så att mättat fett ersätts med fleromättat fett. Som Obukhov et al. (9) påpekar, kan det viktigaste vara att inrikta sig på olika typer av livsmedel och deras bidrag till intag av olika näringsämnen eftersom intag av enskilda näringsämnen ofta är korrelerade genom att näringsämnena förekommer i samma typer av livsmedel. En fransk studie (15) har visat att genom att fokusera kostråd på livsmedelsgrupper och ge råd om vad som ur hälsosynpunkt är lämpliga, respektive mindre lämpliga, livsmedel ur varje grupp kan det totala fettintaget minskas hos både barn och vuxna. Således kan väl underbyggda och lämpligt kommunicerade kostråd potentiellt göra stor nytta för den allmänna hälsan. Flera studier har visat goda effekter av att ändra kostens fettsammansättning utan att för den skull ändra den totala mängden fett. Detta har bland annat gjorts genom att byta matlagings- och bordsfett från smör till fett baserat på rapsolja. (16-18)

I en tidigare studie av hur byte av fettprodukter påverkar kostens fettsammansättning byttes delar av det genomsnittliga fettintaget ut mot rapsolja, med hjälp av datormodellering. Studien byggde på data från den amerikanska matvaneundersökningen National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Kostdata kom från 24-timmars-kostintervjuer. 25, 50 eller 100 procent av fett från andra fettprodukter byttes ut mot rapsolja, eller rapsoljebaserat margarin, beroende på produktens användningsområde. Fett som byttes ut var det som användes vid matbordet (t ex sallads dressing eller smörgåspålägg), fett som användes i matlagning och fett som användes vid industriell tillverkning av livsmedel. Resultatet blev att intaget av enkelomättade fetter ökade på alla substitutionsnivåer, medan intaget av fleromättade fetter minskade på alla nivåer. Intaget av mättade fetter ändrades inte signifikant förrän vid 50 procent substitution och däröver, men då minskade det. (19)

Vitamin D

Vitamin D har sin viktigaste funktion vid inlagring av kalcium i skelettet och därmed för normal utveckling och funktion hos skelett och skelettmuskler hos både barn och vuxna. (20) Vitaminet, framför allt brist på det, har även kopplats samman med flera olika sjukdomstillstånd, så som diabetes typ 2, hjärt-

kärlsjukdom, fetma, cancer och även med allmän dödlighet, men kopplingarna är osäkra. (21, 22) Vitamin D bildas i huden vid vistelse i solljus och detta anses vara den viktigaste källan till vitaminet. (21) Dock kan mörk hud minska produktionen, liksom heltäckande klädsel och efter vintern är halterna av vitamin D i blodet som allra lägst (23). I Riksmaten vuxna – 2010-11 rapporterade en femtedel deltagarna i kostregistreringen att de tog något kosttillskott och en knapp tredjedel av dessa (alltså cirka 6 procent av alla deltagarna) tog tillskott innehållande vitamin D. (14) Två tredjedelar av de som deltog i kostregistreringen i Riksmaten 2010-11 hade problem att komma upp i den lägsta rekommenderade dosen från SNR 2005 på 7.5 µg vitamin D per dag enbart med hjälp av kosten. De största källorna till vitamin D i Riksmaten var fisk och fiskrätter, följt av matfett på smörgås och mejeriprodukter. (14) Berikade produkter utgör alltså en viktig källa till vitamin D i kosten. I Sverige är det obligatoriskt att berika viss mjölk samt fasta, bredbara fetter såsom margarin och matfetsblandningar med vitamin D. (24, 25)

Frågeställningar

Projektets frågeställningar var följande:

1. Hur stor andel av det totala fettintaget utgörs av:
 - a. Matlagningsfett?
 - b. Matlagningsfett och bordsfett?
2. Hur påverkas kostens fettkvalitet av matlagningsfettet? Vad händer när standardfett i recepten byts ut mot:
 - a. Smör?
 - b. Rapsolja?
 - c. Olivolja?
 - d. En blandning av smör och rapsolja?
 - e. De matlagningsfett som oftast används i hemmen?
3. Hur påverkas kostens innehåll av vitamin D av matlagningsfettet? Vad händer när standardfett i recepten byts mot:
 - a. Smör?
 - b. Rapsolja?
 - c. Olivolja?
 - d. En blandning av smör och rapsolja?
 - e. De matlagningsfett som oftast används i hemmen?
4. Finns det skillnader i effekten av att byta margarin mot annat matlagningsfett mellan de som har lågt respektive högt totalt fettintag?
5. Hur ser kostens fettkvalitet och innehåll av vitamin D ut med olika kombinationer av bordsfett och matlagningsfett?

Definition av begrepp

I rapporten används två begrepp för att benämna de fettgrupper som behandlas.

Matlagningsfett – fetter som används vid matlagning och bakning.

Bordsfett – fasta fetter som används som tillbehör till måltid.

Metoder

Datamaterial och avgränsningar

Matvaneundersökningen

Beräkningarna i rapporten har baserats på intagsdata från den senaste svenska matvaneundersökningen, Riksmaten – vuxna 2010-11. I denna undersökning ingick kvinnor och män i åldrarna 18-80 år och intagsdata samlades in under perioden maj 2010 till juli 2011. Deltagarnas intag av olika livsmedel mättes i en webbaserad kostregistrering där deltagarna rapporterade allt de ätit och druckit under fyra dagars tid. Deltagarna fick själva uppskatta hur mycket de ätit av varje livsmedel, med hjälp av olika exempel. Det fanns drygt 1900 olika livsmedel att välja på vid rapporteringen, både råa livsmedel, enskilda livsmedel som var beredda på olika sätt (till exempel kokta eller stekta) och sammansatta maträtter och produkter (till exempel köttfärssås eller konserverad grönsaksoppa). (14) All data kring livsmedlens näringsvärden fanns i en livsmedelsdatabas som skapades speciellt för matvaneundersökningen, ”Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11”. Konsumtionsdata från kostregistreringen kopplades till undersökningens livsmedelsdatabas för att beräkna näringsintag.

Deltagarna fick också svara på en enkät som bland annat innehöll frågor om kostvanor, till exempel hur ofta personen i allmänhet äter frukt och grönt eller snacks och godis och vilken typ av fett de oftast använde hemma till matlagning och på smörgås. (14)

Dataunderlag

Totalt genomförde 1797 personer i Riksmaten 2010-11 godkända kostregistreringar och det är dessa kostregistreringar som använts som dataunderlag. De 1797 personerna utgör 36 procent av det ursprungliga urvalet. Bortfallet var störst bland män, personer med kortare utbildning och utlandsfödda. (14)

Totalt 330 av de 1797 personerna klassades som extrema underrapportörer när det rapporterades energiintaget jämfördes med uppskattat energibehov baserat på ålder, vikt och kön. Underrapportörerna utgjorde i genomsnitt 16 procent av kvinnorna och 21 procent av männen, men i gruppen män 18-30 år var andelen underrapportörer hela 30 procent. Underrapportörer rapporterade signifikant lägre andel energi från fett, jämfört med de som inte klassats som underrapportörer. (14)

För en mer ingående beskrivning av dataunderlaget och metoderna i matvaneundersökningen hänvisas till huvudrapporten för Riksmaten – vuxna 2010-11. (14)

Livsmedel som ingick i beräkningarna

I rapporten presenteras resultat av beräkningar där det margarin som ingår i livsmedel från Riksmaten – vuxna 2010-11 har bytts ut mot annat fett. De livsmedel där det har varit praktiskt möjligt att substituera matlagningsfettet och som därför har ingått i beräkningarna är de livsmedel som är beräknade, det vill säga deras näringsvärde efter tillagning har tagits fram teoretiskt (till skillnad från sammansatta livsmedel vars näringsvärden har analyserats kemiskt).

Bland de beräknade livsmedlen ingick ett antal livsmedel med ”dolt margarininnehåll”, alltså ett sammansatt livsmedel där ett annat sammansatt livsmedel med margarin i receptet ingår som ingrediens (till exempel Kålpudding som innehåller Risgrynsgröt, som i sin tur innehåller margarin). Risken att något livsmedel med dolt margarininnehåll har förbisetts bedöms som försumbar, då en noggrann manuell genomgång gjordes av alla beräknade livsmedel.

Fettråvaror som ingick i beräkningarna - Standardfett

De livsmedel som inkluderades i studien innehöll vanligen en av två fettråvaror. Det var dessa två fettråvaror som byttes mot andra i beräkningarna. Råvarorna var flytande margarin 82 procent fett av typen Milda Culinesse (livsmedelsnummer 10, i rapporten kallat Culinesse-typ margarin) och hårt hushållsmargarin 80 procent fett av typen Milda (livsmedelsnummer 13, i rapporten kallat Hårt hushållsmargarin). Culinesse-typ margarin var överlägset vanligast, 87 procent av den totala mängden margarin som substituerades var av denna typ. Culinesse-typ margarin och Hårt hushållsmargarin kommer härfter att benämnas standardfetter, och namnet Standardfett avser summan av de båda.

Totalt fanns 373 olika livsmedel i Livsmedelsdatabasen som var beräknade och innehöll något av standardfetterna och därmed ingick i substitutionsberäkningarna. Av dessa hade 313 livsmedel rapporterats i kostregistreringen.

Studerade näringsämnen

Effekten av fettsubstitutionerna studerades för sju olika näringsämnesvariabler: mättat fett, enkelomättat fett, fleromättat fett, linolsyra (18:2 n-6), alfa-linolensyra (18:3 n-3) och omega-3 fettsyror, samt vitamin D. Omega-3 fettsyror definierades som summan av alfa-linolensyra, eikosapentaensyra (EPA; 20:5 n-3) och dokosa-hexansyra (DHA; 22:6 n-3).

Beräkningar för enbart matlagningsfett

Ingående fettråvaror

Vid substitution av enbart matlagningsfett byttes Standardfett mot smör, rapsolja, olivolja, en kombination av rapsolja och smör (smör-rapsolja) samt en blandning av margarin, olja och smör som motsvarade de matlagningsfett som oftast används i hemmen (Margarin-olja-smör). Den sista kombinationen baserades på svar från enkäten i Riksmaten vuxna 2010-11. De olika fetternas innehåll av de studerade näringsämnen kan ses i Tabell 1.

Tabell 1. Näringsvärden per 100 g för de fettråvaror som ingick i studien av matlagningsfett.

Näringsvärden per 100 g ¹					
Typ av fett:	Culi- nesse-typ margarin	Hårt hushålls- margarin	Smör	Rapsolja	Olivolja
Nr ²	10	13	29	2189	35
Energi (kJ)	3 043	2 977	3 044	3 700	3 700
Fett (g)	82,0	80,0	81,8	100,0	100,0
Totalt mättat fett (g)	9,0	32,0	52,4	6,8	14,4
Totalt enkelomättat fett (g)	49,0	30,0	22,7	58,6	72,1
Totalt fleromättat fett (g)	24,0	18,0	2,9	30,2	9,1
Linolsyra (g)	15,9	10,3	2,0	19,4	8,4
Omega-3 fettsyror (g) ³	7,0	4,3	0,47	10,7	0,67
varav alfa-linolensyra (g)	7,0	4,3	0,39	10,7	0,67
Vitamin D (µg)	9,00	10,00	0,56	0,00	0,00

¹ Från Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11

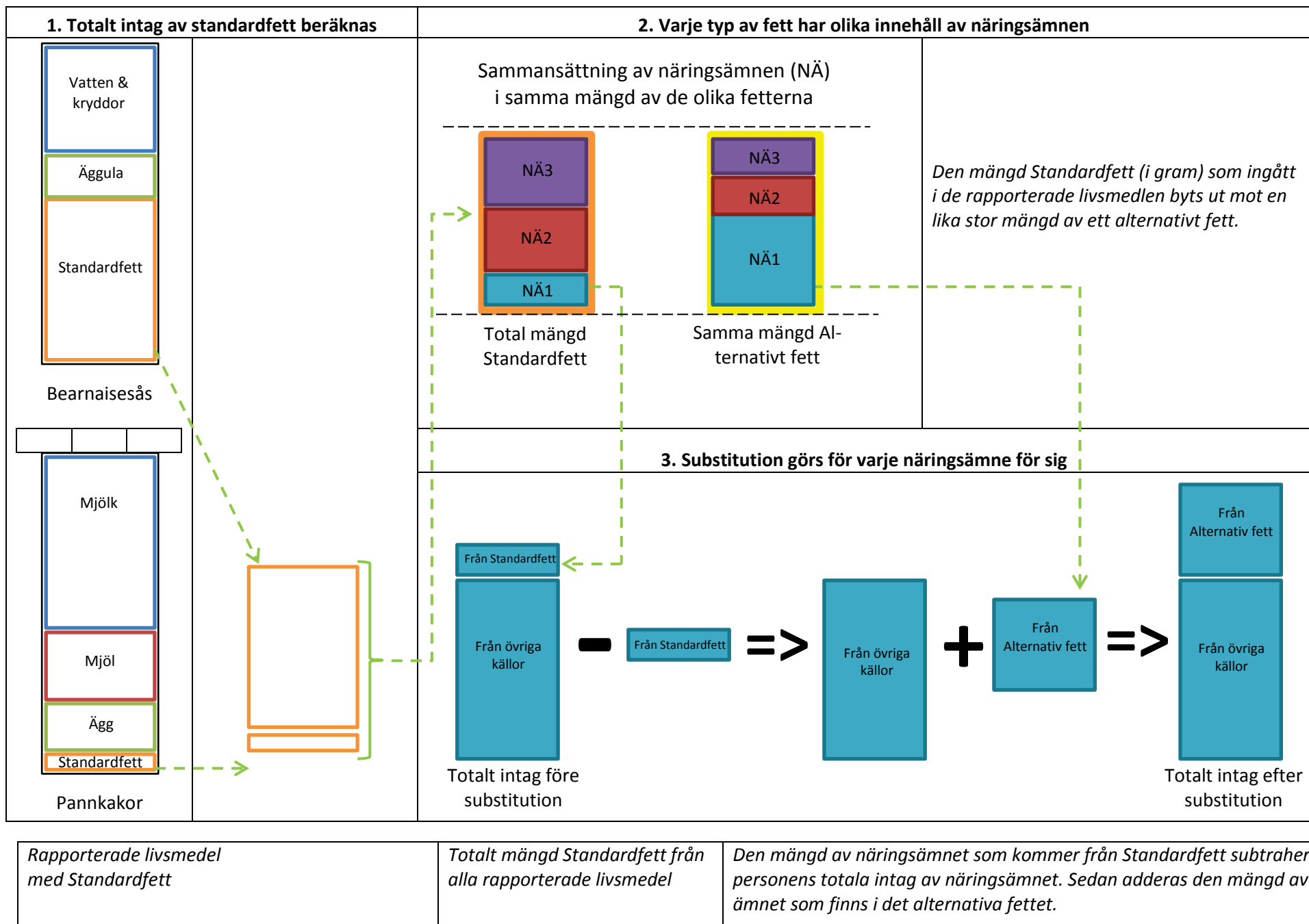
² Livsmedelsnummer i Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11

³ Alfa-linolensyra + EPA + DHA

Substitutionsmetod

Substitutionsmetoden är illustrerad i Figur 1. För att teoretiskt kunna byta ut Standardfett mot andra matlagningsfetter beräknades först den andel Standardfett som fanns i varje livsmedel som skulle ingå i beräkningarna. Andelarna kunde sedan användas för att räkna ut hur mycket Standardfett varje person hade fått i sig från varje livsmedel och vidare den totala mängd Standardfett som varje person hade ätit. Andelarna beräknades i vikt per vikt i den form livsmedlen var avsedda att ätas (oftast tillagad).

Substitutionen gjordes för varje studerat näringsämne för sig. Från personens totala intag av näringsämnet subtraherades den mängd som fanns i den totala mängd Standardfett som personen hade ätit. Därefter adderades den mängd av näringsämnet som hade funnits i samma mängd av det nya matlagningsfettet.



Figur 1. Metod för substitution av Standardfett mot andra typer av fett.

Kombination av smör och rapsolja – Smör-rapsolja

För substitutionen av Standardfett mot en kombination av smör och rapsolja gjordes en grov uppdelning av alla beräknade livsmedel innehållande Standardfett i två klasser; ”Rätter som kan lagas med olja” (olja-livsmedel) och ”Rätter som blir bättre med hårt fett/smör” (smör-livsmedel). Basen för denna grova uppdelning kan ses i Tabell 3. Därefter beräknades hur mycket Standardfett varje person hade fått i sig från olja-livsmedel respektive smör-livsmedel och hur stor andel av det totala intaget av Standardfett som kom från vardera typ av livsmedel. Andelarna användes sedan vid fettsubstitutionen för att dela upp mängden Standardfett som personen konsumerat så att näringsvärden för både smör och rapsolja kunde läggas till det totala intaget av varje näringsämne, i rätt proportioner för varje persons konsumtionsmönster. Före additionen togs den mängd av varje näringsämne som kom från Standardfett bort från personens originalintag, precis som i tidigare beräkningar.

Det fanns ungefär dubbelt så många olja-livsmedel som smör-livsmedel, men fördelningen av margarinintaget från de olika grupperna var i medeltal ungefär 50 procent från varje.

Blandning av de vanligaste matlagningsfetterna – Margarin-olja-smör

Vid substitution mot de matlagningsfetter som oftast används i hemmen byttes Standardfett mot en blandning av Culinesse-typ margarin, Hårt hushållsmargarin, smör, rapsolja och olivolja. Dessa fetter representerade de vanligaste svaren på en fråga om vilket matlagningsfett som oftast används hemma, vilken ställdes i enkäten i Riksmaten vuxna – 2010-11 (14). De vanligaste svaren var Flytande matfett/margarin, Mat & bakmargarin, Olivolja, Rapsolja och Smör. 91 procent av de som svarade på frågan uppgav att de oftast använde något av dessa fem alternativ. För att representera Flytande matfett/margarin användes Culinesse-typ margarin, men alternativet kunde också åsyfta liknande produkter som till exempel Arla Smör & Rapsolja. För att representera Mat & bakmargarin användes Hårt hushållsmargarin.

Vid substitutionen delades mängden Standardfett som skulle ersättas upp proportionerligt mellan de fem matlagningsfetterna, baserat på fördelningen av svaren bland de som angivit något av dessa alternativ i enkäten. Proportionerna blev då 32 procent Culinesse-typ margarin, 14 procent Hårt hushållsmargarin, 19 procent olivolja, 16 procent rapsolja och 19 procent smör.

Uppdelning i kvartiler efter fettintag

Deltagarna delades in i kvartiler baserat på deras medelintag av fett per dag. Individer som klassades som extrema underrapportörer exkluderades eftersom de utgjorde knappt halva den lägsta kvartilen och påverkade medelintagen av näringsämnen i denna kvartil med 20-30 procent. Den undre kvartilgränsen för varje kvartil kan ses i Tabell 2.

Tabell 2. Avgränsningar för kvartiler baserat på fettintag per dag (n=1467, underrapportörer borttagna).

Kvartilnummer	Undre kvartilgräns (g fett /dag)
1	0
2	64,0
3	79,7
4	98,7

För de olika kvartilerna beräknades antalet personer i gruppen som ätit ett eller flera livsmedel där Standardfett ingick. Dessutom beräknades andelen fett som i medeltal ingick i de livsmedel med Standardfett som varje person hade rapporterat samt antalet livsmedel innehållande Standardfett som varje person hade rapporterat. Det sistnämnda värdet var inte korrigerat för antalet dagar i kostregistreringen, men felet blev försumbart då endast 1 procent av personerna kostregistrerat under färre än fyra dagar.

Tabell 3. System för indelning av de beräknade livsmedlen innehållande Standardfett i smör-livsmedel respektive olje-livsmedel.

Livsmedelsgrupp	Klass ¹	Exempel på rätter	Kommentar
Bakverk	Smör	Vetebröd, kakor, bröd, paj, piroger	Fettinnehållet och ibland även typen av fettsyror i matlagingsfettet är viktigt för resultatet
Stekta rätter	Olja	Grönsaker, pannkakor, soppor, grytor	Ingredienserna i soppor och grytor steks innan vätska tillsätts
Stuvningar och såser	Smör	Currysås, brunsås, stuvad potatis, stuvade morötter	Smör vanligare än olja i bottenredning
Sufflé	Olja	Ostsufflé	Fettet används för att smörja formen
Gratänger/lådor på livsmedel som ej innehåller stärkelse	Smör	Granerad blomkål, fiskgratäng	Fettet används till bottenredning i gratängsåsen
Gratänger på livsmedel som innehåller stärkelse	Olja	Pastagrätäng, potatisgratäng	Fettet används för att smörja formen
Smör som smaksättare	Smör	Kolasås, risgrynsgröt, ugnstekta äpple	Fettets funktion är främst att tillföra smak

¹ Smör = smör-livsmedel, ”rätter som bör lagas med smör”, Olja = olje-livsmedel, ”rätter som kan lagas med olja”

Beräkningar för både bordsfett och matlagningsfett

Definition av bordsfett

Av de fetter som ingick i kostregistreringen i Riksmaten 2010-11 definierades bordsfett som alla fasta fetter som kan användas som smörgåsfett (olja, flytande margarin och ister togs inte med). Dessa användes vanligen på smörgås men kan även ha använts som till exempel stekfett eller som klick på färskpotatisen.

Ingående fettråvaror

Fyra olika kombinationer av matlagningsfett och bordsfett ingick i studien. En detaljerad översikt av de olika kombinationerna finns i Tabell 4. Den första kombinationen, Rapporterat+Standard, innehöll Standardfett samt det bordsfett som deltagarna själva rapporterat. Den andra kombinationen, Smör+smör, innehöll endast smör, både som bordsfett och matlagningsfett. Den tredje kombinationen, MatfBland+Flytande, bestod av fettprodukter som var vanligast enligt enkäten i Riksmaten 2010-11 (14). Det oftast angivna alternativet för matlagningsfett var Flytande matfett/margarin, vilket representerades av flytande Culinesse-typ margarin i beräkningarna. Den fjärde kombinationen, LättM+Flytande, bestod av som bordsfett ett matfett med högre andel fleromättat fett, lägre andel mättat fett och en hög berikning med vitamin D, jämfört med de andra bordsfetterna, samt flytande Culinesse-typ margarin som matlagningsfett. De olika fetternas innehåll av de studerade näringsämnenas listas i Tabell 5 samt Tabell 1 (Culinesse-typ margarin).

Substitutionsmetod

För att få fram näringsvärden i de grupper som inte baserades på rapporterade originaldata (Smör+Smör, MatfBland+Flytande och LättM+Flytande) gjordes teoretiska substitutioner för varje person och näringsämne för sig. Metoden var samma som illustrerats för matlagningsfett i Figur 1. Den mängd av näringsämnet som fanns i varje enskilt matlagningsfett och bordsfett drogs bort från personens totala intag av näringsämnet. Därefter adderades den mängd av näringsämnet som hade funnits i en mängd av det tänkta bordsfettet som var lika stor som den totala mängden av alla bordsfett. Motsvarande substitution gjordes för matlagningsfett, där den totala mängden Standardfett byttes mot andra matlagningsfetter.

Tabell 4. Översikt över de olika kombinationer av fetter som användes vid substitution av både bordsfett och matlagningsfett.

Gruppenamn	Bordsfett			Matlagningsfett		
	Nr ¹	Typ av fett ³	Fettkällor ²	Nr ¹	Livsmedelsnamn	Fettkällor
Rapporterat+ Standard	-	Samtliga mjuka och hårda fetter som rapporterats i kostregistreringen. Lista i Tabell 5.	Blandat; smör, oljor och ospecificerat vegetabiliskt fett	10	Flytande margarin fett 82 % berikad typ Milda Culissime	Milda Culissime: rapsolja, solrosolja, linfröolja, härdat vegetabiliskt fett (26)
				13	Hushållsmargarin fett 80 % berikad typ Milda	Milda Mat- och bakmargarin: vegetabiliskt fett, solrosolja, rapsolja, linfröolja (27)
Smör+Smör	29	Smör fett 80 %	Smör	29	Smör fett 80 %	Smör
MatfBland+ Flytande	2190	Matfettsblandning fett 75 % berikad typ Bregott	Bregott: smör, rapsolja (28)	10	Flytande margarin fett 82 % berikad typ Milda Culissime	Se ovan
LättM+Flytande	17	Lättmargarin fett 38 % berikad typ Becel	Becel: solrosolja, linfröolja, rapsolja, vegetabiliskt fett (29)	10	Flytande margarin fett 82 % berikad typ Milda Culissime	Se ovan

¹ Livsmedelsnummer i Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11

² De ingredienser som bidrar med fett i produkten, för den namngivna typ-produkten. Fettkällorna är listade i ordning enligt ingrediensförteckningen.

³ Livsmedelsnamn enligt Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11

Tabell 5. Lista över de olika mjuka och hårda fetter som ingick i Riksmaten 2010-11 och definieras som bordsfett i denna studie, inklusive de olika fetternas innehåll av de studerade näringsämnen.

Näringsvärden per 100 g ¹										
Nr ²	Typ av fett ³	Energi (kJ)	Fett (g)	Totalt mättat fett (g)	Totalt enkel-om. fett (g)	Totalt fler-omättat fett (g)	Linol-syra (g)	Omega-3 fettsyror ⁴ (g)	varav ⁵ Alfa-linolen-syra (g)	Vitamin D (µg)
6	Matfettsblandning fett 60 % berikad typ Bregott mellan	2 271	60,0	29,7	20,0	6,4	4,6	1,81	1,8	7,50
7	Bordsmargarin fett 60 % berikad typ Milda	2 229	60,0	20,0	25,0	15,0	12,4	3,7	3,7	10,00
8	Bordsmargarin extrasaltat fett 60 % berikad typ Milda	2 229	60,0	20,0	25,0	15,0	12,4	3,7	3,7	10,00
13	Hushållsmargarin fett 80 % berikad typ Milda	2 977	80,0	32,0	30,0	18,0	10,3	4,3	4,3	10,00
17	Lättmargarin fett 38 % berikad typ Becel	1 457	38,0	8,0	11,0	19,0	14,2	3,7	3,7	10,00
18	Lättmargarin m växtsterol 7,5 % fett 35 % berik typ Becel proactiv	1 339	35,0	9,0	9,0	17,0	14,1	2,6	2,6	10,00
20	Lättmargarin fett 40 % berikad typ Lätt & lagom	1 625	40,0	19,4	14,3	4,3	3,1	1,2	1,2	7,50
28	Lättmargarin fett 40 % berikad typ Lätt & lagom omega 3	1 497	40,0	13,7	18,1	6,6	4,0	1,8	1,8	7,50
29	Smör fett 80 %	3 044	81,8	52,4	22,7	2,9	2,0	0,47	0,39	0,56
30	Smör extrasaltat fett 80 %	3 044	81,8	52,4	22,7	2,9	2,0	0,47	0,39	0,56
2074	Bordsmargarin ospec.	2 082	55,1	21,8	20,6	10,6	7,7	2,6	2,6	8,85
2190	Matfettsblandning fett 75 % berikad typ Bregott	2 792	75,0	35,2	27,6	8,4	5,7	2,7	2,7	7,50
2251	Matfettsblandning Bregott extrasaltat fett 80 % berik	2 977	80,0	39,2	26,5	8,5	6,1	2,4	2,4	7,50
2402	Bordsmargarin fett 60 % berikad typ Carlshamn Runda Bords	2 246	60,0	22,3	23,9	11,1	7,1	3,9	3,9	7,50
2490	Bordsmargarin fett 70 % berikad typ Becel Gold	2 605	70,0	19,0	16,0	35,0	25,4	6,1	6,1	10,00
2728	Lättmargarin fett ca 40 % MVU	1 519	39,5	13,5	15,4	9,8	4,9	1,7	1,7	10,00
2729	Lättmargarin Minilätta Lätt-Lätt fett 28-30 %	1 202	29,0	9,8	11,8	6,6	4,0	2,9	2,9	8,75
3316	Bordsmargarin (80 % fett) Carlshamn FinFin MVU	2 986	80,0	39,2	26,5	8,5	6,1	2,4	2,4	7,50
4136	Lättmargarin ospec. MVU	1 519	39,5	13,5	15,4	9,8	4,9	1,7	1,7	10,00

¹ Från Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11

² Livsmedelsnummer i Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11

³ Livsmedelsnamn enligt Livsmedelsdatabasen version Riksmaten 2010-11

⁴ Alfa-linolensyra + EPA + DHA

⁵ Ingår i Omega-3 fettsyror

Statistiska analyser

Alla statistiska analyser utfördes i Stata version 12.1. Shapiro-Wilks test användes för att testa om variablerna var normalfördelade.

Enbart matlagningsfett

Vid substitution av enbart matlagningsfett testades skillnaden mellan varje alternativ typ av matlagningsfett och Standardfett för varje studerat näringsämne genom ett parat t-test. Alla variabler, utom mättat fett och enkelomättat fett uttryckt i energiprocent, fick logaritmeras för att uppfylla kravet på normalfördelning.

Deltagarna uppdelade i grupper efter fettintag

Skillnaden mellan de fyra kvartilerna baserade på fettintag per dag undersöktes för medelintag av Standardfett per dag, andel fett från Standardfett av totalt fettintag, andel vitamin D från Standardfett av totalt vitamin D-intag, antal livsmedel med Standardfett som rapporterats och genomsnittlig andel av Standardfett som fanns i de rapporterade livsmedlen. Envägs variansanalys, Anova, följt av multipla jämförelser med Sidaks test användes och samtliga variabler fick logaritmeras för att uppfylla kravet på normalfördelning.

De procentuella förändringarna för de olika studerade näringsämnena när Standardfett byttes mot ett annat fett jämfördes med Kruskal-Wallis icke-parametriska test. Samma test användes både för jämförelser mellan alla fyra kvartiler och för efterföljande parvisa jämförelser, när det första testet visade en signifikant skillnad mellan de fyra kvartilerna.

Både matlagningsfett och bordsfett

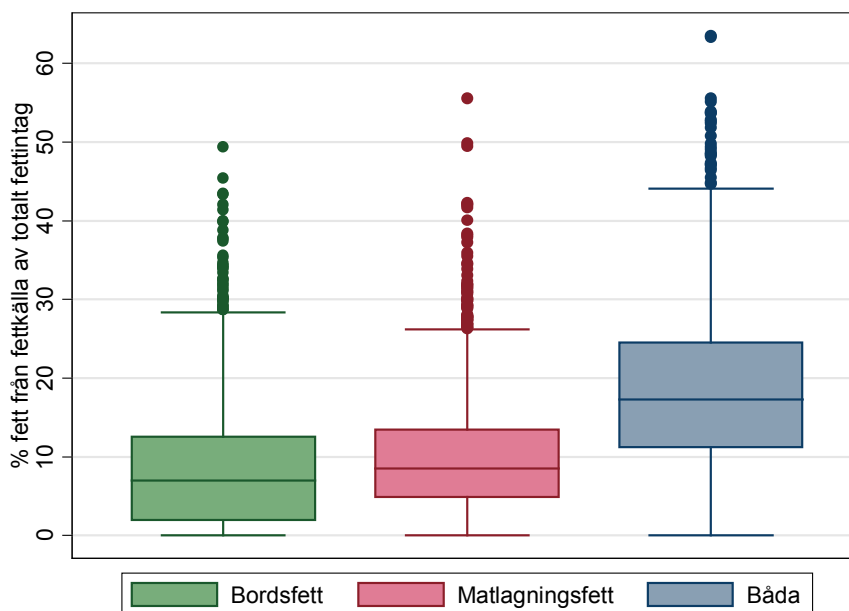
Vid substitution av både matlagningsfett och bordsfett analyserades skillnaden mellan samtliga par av fettkombinationer statistiskt med ett parat t-test för varje studerat näringsämne. Samtliga variabler, utom mättat fett och enkelomättat fett uttryckt i energiprocent, fick logaritmeras för att uppfylla kravet på normalfördelning.

Resultat

Matlagnings- och bordsfettets andel av totalt fettintag

Andelen fett av totalt fettintag från de tre grupperna matlagningsfett (Standardfett), bordsfett (se Tabell 5) respektive summan av båda illustreras i Figur 2.

I medeltal kommer 10 procent av fettintaget från fett i matlagningsfett och 8 procent från fett i bordsfett. Tillsammans bidrar fett från bordsfett och matlagningsfett i genomsnitt med 18 procent av den totala fettkonsumtionen. Spridningen var stor för alla tre grupper.



Figur 2. Andelen fett av total mängd fett i kosten som kommer från bordsfett (blandade sorter, se Tabell 5) respektive matlagningsfett (Standardfett) samt summan av både bordsfett och matlagningsfett (n=1797).

Byte av endast matlagningsfett

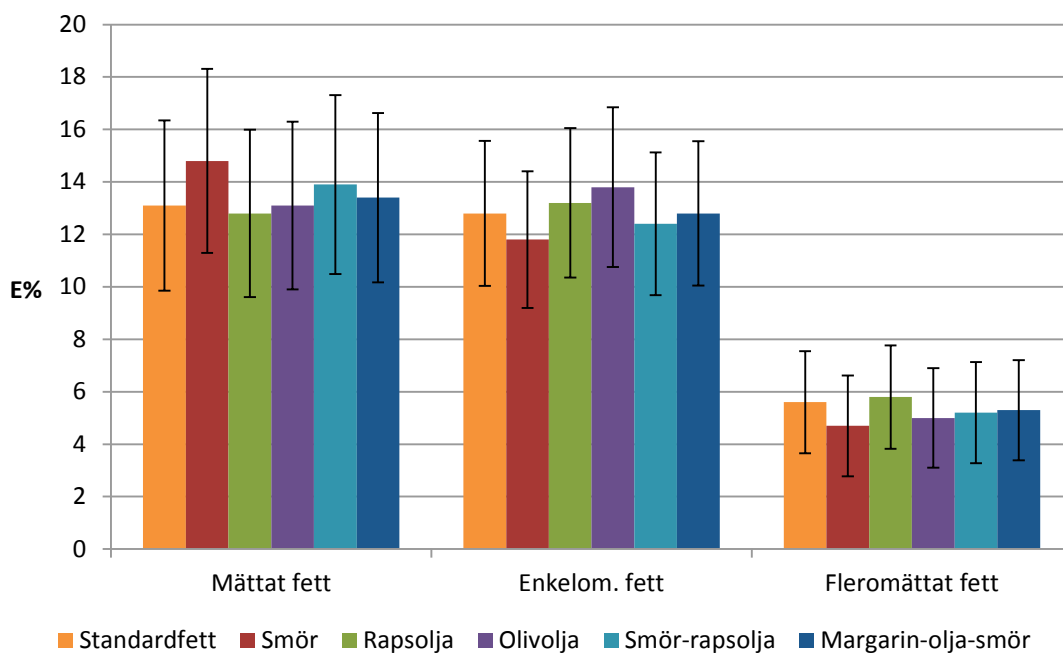
När Standardfett substituerades mot de andra typerna av matlagningsfett ändrades fettkvaliteten och vitamin D-intaget signifikant för alla typer av matlagningsfett, jämfört med värdet för Standardfett ($p < 0,001$). Detta gällde alltid vid jämförelse av medelintag i gram per dag. Vid jämförelse av energiprocent förekom ett undantag för enkelomättat fett som inte visade någon signifikant skillnad när Margarin-olja-smör jämfördes med Standardfett.

Fettkvalitet

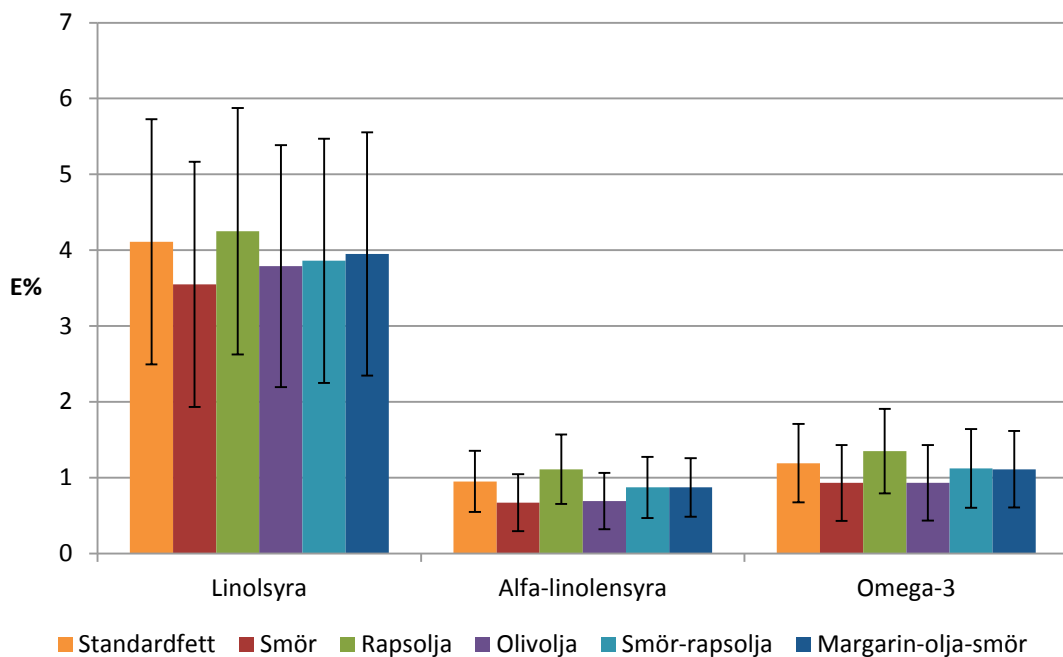
För de stora fettsyragrupperna; mättat, enkelomättat och fleromättat fett, är intaget i energiprocent med de olika typerna av matlagningsfett illustrerat i Figur 3 och dagsintaget i gram presenteras i Tabell 6. Smör, kombinationen Smör-rapsolja samt Margarin-olja-smör gjorde att intaget av mättat fett blev högre än för Standardfett samtidigt som Rapsolja gav ett lägre intag. Den procentuella förändringen var relativt stor för Smör och Smör-rapsolja (-13 % respektive +7 %) men relativt liten för Rapsolja och Margarin-olja-smör (-2 % respektive +3 %). Olivolja gav också ett signifikant högre intag av mättat fett jämfört med Standardfett, men procentuellt sett var skillnaden liten, endast +1 %.

Intaget av enkelomättat fett var högre med Olivolja och Rapsolja jämfört med Standardfett, medan Smör och kombinationen Smör-rapsolja gav ett lägre intag i jämförelse. Procentuellt sett gav Smör den största minskningen och Olivolja gav den största ökningen (-8 % respektive +8 %). Margarin-olja-smör gav i princip ingen skillnad alls jämfört med Standardfett. För fleromättat fett gällde att endast Rapsolja gav högre intag än Standardfett, de andra fetterna gav lägre intag. Skillnaden i procent var störst för Smör och för Olivolja (-15 respektive, 11 procent).

Intaget i energiprocent av de essentiella fettsyrorna linol- och alfa-linolensyra samt av omega-3 fettsyror är illustrerat i Figur 4 och dagsintaget i gram presenteras i Tabell 6. För samtliga tre näringsvärden gällde att Rapsolja gav högre intag jämfört med Standardfett medan alla de andra matlagningsfetterna gav lägre intag i jämförelse. Smör samt Olivolja är de som gav störst procentuell minskning jämfört med Standardfett (som mest -28 % respektive -26 %, för alfa-linolensyra).



Figur 3. Medelintag och standardavvikelser uttryckt i energiprocent för mättat fett, enkelomättat fett och fleromättat fett, från samtliga källor i kosten, då olika matlagingsfett har använts (n=1797).



Figur 4. Medelintag och standardavvikelser uttryckt i energiprocent för linolsyra, alfa-linolensyra och omega-3 fettsyror*, från samtliga källor i kosten, då olika matlagingsfett har använts (n=1797).

*Alfa-linolensyra+EPA+DHA

Tabell 6. Medelintag, standardavvikelser och förändringar uttryckt i g/dag för de olika fettsyrorerna och fettsyragrupperna, från samtliga källor i kosten, då olika matlagningsfett har använts (n=1797). *

	Totalt mättat fett				Totalt enkelomättat fett				Totalt fleromättat fett				Totalt fett	
	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹
Standardfett	29,6	13,1	-	-	28,9	11,8	-	-	12,6	6,4	-	-	77,3	30,8
Smör	33,4	14,5	3,8	3,1	26,7	11,0	-2,3	1,9	10,7	6,0	-1,9	1,6	77,3	30,8
Rapsolja	29,1	12,9	-0,5	0,8	30,0	12,3	1,1	1,2	13,3	6,6	0,7	0,6	79,0	31,5
Olivolja	29,9	13,1	0,2	0,7	31,3	12,9	2,4	2,1	11,3	6,0	-1,3	1,1	79,0	31,5
Smör-rapsolja	31,6	14,0	2,0	2,5	28,1	11,5	-0,8	1,5	11,8	6,2	-0,8	1,3	78,0	31,1
Margarin-olja-smör	30,5	13,3	0,9	0,9	29,0	11,8	0,1	0,6	12,1	6,2	-0,6	0,5	77,8	31,0
	Linolsyra				Alfa-linolensyra				Omega-3 fettsyror ³				Energi	
	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	kJ/dag	sd ¹
Standardfett	9,29	5,15	-	-	2,13	1,15	-	-	2,67	1,43	-	-	8267	2581
Smör	8,05	4,90	-1,24	1,0	1,54	0,98	-0,59	0,49	2,08	1,29	-0,58	0,50	8268	2581
Rapsolja	9,69	5,27	0,40	0,39	2,52	1,34	0,38	0,34	3,05	1,60	0,38	0,34	8330	2602
Olivolja	8,65	5,00	-0,64	0,53	1,57	0,98	-0,56	0,46	2,10	1,29	-0,56	0,46	8330	2602
Smör-rapsolja	8,76	5,02	-0,54	0,83	1,96	1,10	-0,17	0,41	2,50	1,40	-0,17	0,41	8295	2588
Margarin-olja-smör	8,95	5,06	-0,34	0,31	1,96	1,08	-0,18	0,16	2,49	1,37	-0,18	0,16	8289	2588

* Dagsintaget för samtliga fettsyror/-grupper och typer av fett är signifikant skilt från det för Standardfett (p<0,001).

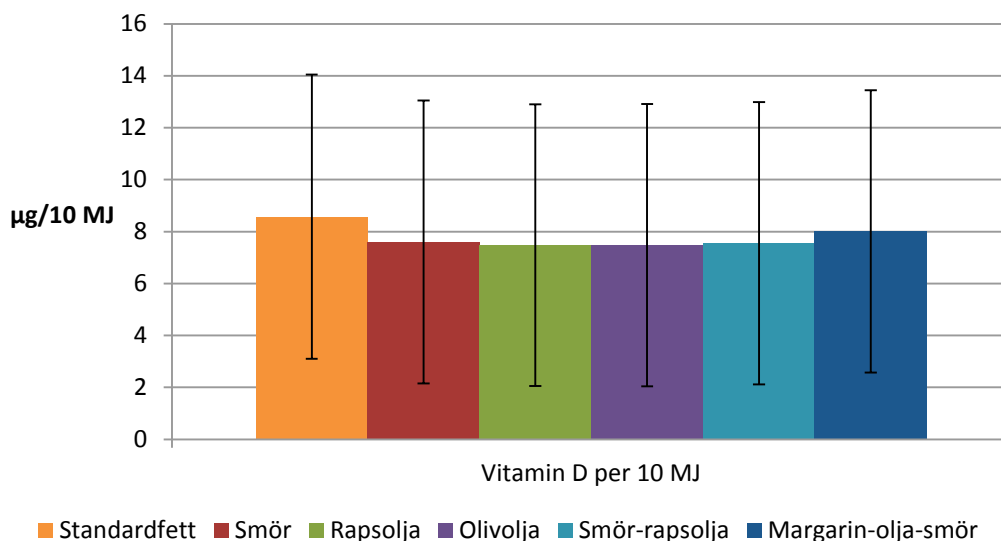
¹ Standardavvikelse för kolumnen närmast till vänster

² Genomsnittlig förändring (g/dag) jämfört med Standardfett

³ Alfa-linolensyra+EPA+DHA

Vitamin D

Fettsubstitutionens påverkan på intaget av vitamin D kan ses i Figur 5, intag i mängd per 10 MJ, och i Tabell 7, mängd per dag. Samtliga alternativa matlagningsfetter gav lägre intag av vitamin D jämfört med Standardfett, både relativt energiintaget och uttryckt i mängd per dag. För Smör, Smör-rapsolja, Rapsolja och Olivolja var skillnaden cirka 12 procent av dagsintaget med Standardfett. För Margarin-olja-smör var skillnaden 6 procent av dagsintaget med Standardfett.



Figur 5. Medelintag och standardavvikelser för vitamin D, uttryckt i mängd per 10 MJ, från samtliga källor i kosten, då olika matlagningsfetter har använts (n=1797).

Tabell 7. Medelintag, standardavvikelser och förändringar uttryckt i µg/dag för vitamin D, från samtliga källor i kosten, då olika matlagningsfetter har använts (n=1797). *

	Vitamin D			
	µg/dag	sd ¹	Δ ²	sd ¹
Standardfett	6,97	4,80	-	-
Smör	6,16	4,68	-0,81	0,67
Olja	6,11	4,67	-0,86	0,72
Olivolja	6,11	4,67	-0,86	0,72
Smör-rapsolja	6,14	4,68	-0,83	0,69
Margarin-olja-smör	6,52	4,72	-0,45	0,38

* Dagsintaget för samtliga typer av fett är signifikant skilt från det för Standardfett (p<0,001).

¹ Standardavvikelse för kolumnen närmast till vänster

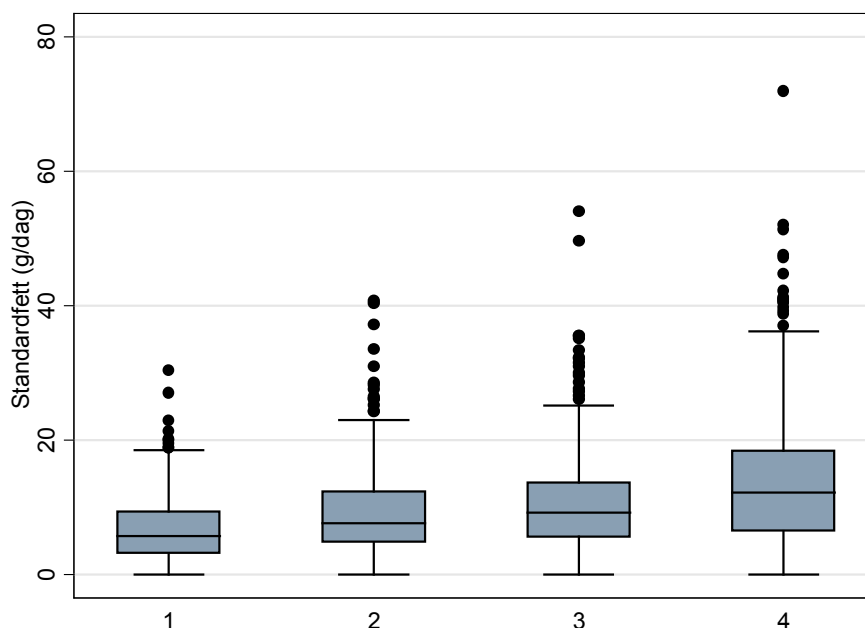
² Genomsnittlig förändring (µg/dag) jämfört med Standardfett

Matlagningsfettets påverkan vid högt och lågt fettintag

Fett

När deltagarna delades upp i kvartiler efter hur stort fettintag de hade per dag visade det sig att mängden Standardfett de åt per dag följde den totala mängden fett, se Figur 6. Mängden Standardfett var signifikant skild mellan kvartilerna ($p < 0,001$). Andelen fett av det totala fettintaget som kom från Standardfett var däremot i princip samma hos alla kvartiler och det fanns ingen signifikant skillnad.

Den procentuella ändringen av dagsintaget av enskilda fettsyror eller fettsyra-grupper när Standardfett byttes mot ett annat matlagningsfett var oftast inte heller signifikant skild mellan kvartilerna. Några undantag förekom dock. Vid jämförelse av Smör och Standardfett hade de båda lägsta kvartilerna en signifikant större ändring av mättat fett och enkelomättat fett jämfört med den högsta kvartilen ($p < 0,05$). Vid jämförelse av Olivolja och Standardfett hade de båda lägsta kvartilerna en signifikant större ändring av mättat fett jämfört med var och en av de två högsta kvartilerna ($p < 0,05$) och de båda lägsta kvartilerna hade också en signifikant större ändring av linolsyra jämfört med den högsta kvartilen ($p < 0,05$).



Figur 6. Intag av Standardfett i gram per dag, uppdelat i kvartiler efter fettintag per dag (n=1467, underrapportörer borttagna).

Alla grupper är signifikant skilda från varandra ($p < 0,001$ med Anova).

Kvartilnummer (undre kvartilgräns [g fett/dag]): 1 (0); 2 (64,0); 3 (79,7); 4 (98,7).

Genomsnittet av den andel av de rapporterade livsmedlens vikt som utgjordes av Standardfett, skiljde sig signifikant åt mellan kvartilerna. Det gjorde också antalet livsmedel med Standardfett som varje person hade rapporterat, se Tabell 8. Antalet personer som hade ätit livsmedel där Standardfett ingick skiljde sig också åt mellan kvartilerna. Generellt åt personerna i de högre kvartilerna, de som hade högst fettintag per dag, fler livsmedel innehållande något av standardfetterna. Det var också fler personer i de högre kvartilerna som hade ätit minst ett livsmedel innehållande ett standardfett. För Culinesse-typ margarin gällde att personerna i de högre kvartilerna åt livsmedel som generellt hade ett högre innehåll av fett, men för Hårt hushållsmargarin var det tvärtom; för detta fett var det personerna i de lägre kvartilerna som hade ätit livsmedel med störst andel av fett.

Tabell 8. Intagsdata i medeltal för de båda standardfetterna, uppdelat i kvartiler efter fettintag per dag (n=1467, underrapportörer borttagna). *

Kvartil ¹	Culinesse-typ margarin					Hårt hushållsmargarin				
	Antal personer ²	Antal livsmedel ³	sd ⁵	Andel fett (%) ⁴	sd ⁵	Antal personer ²	Antal livsmedel ³	sd ⁵	Andel fett (%) ⁴	sd ⁵
1	354	4,6 ^a	2,6	6,51 ^a	0,03	78	0,34 ^a	0,80	21,8 ^a	0,1
2	359	5,0 ^{a,b}	2,7	7,44 ^b	0,05	88	0,35 ^a	0,74	20,8 ^{a,c}	0,1
3	361	5,3 ^{b,c}	2,8	7,67 ^b	0,05	125	0,53 ^b	0,93	18,7 ^b	0,1
4	365	5,8 ^c	3,1	7,89 ^b	0,05	118	0,52 ^b	0,97	19,4 ^{b,c}	0,1

* Värden i samma kolumn som har markerats med olika bokstäver är signifikant skilda från varandra (p<0,05 med Anova).

¹ Kvartilnummer (undre kvartilgräns [g fett/dag]): 1 (0); 2 (64,0); 3 (79,7); 4 (98,7).

² Antalet personer i kvartilgruppen som ätit ett eller flera livsmedel där standardfettet ingår.

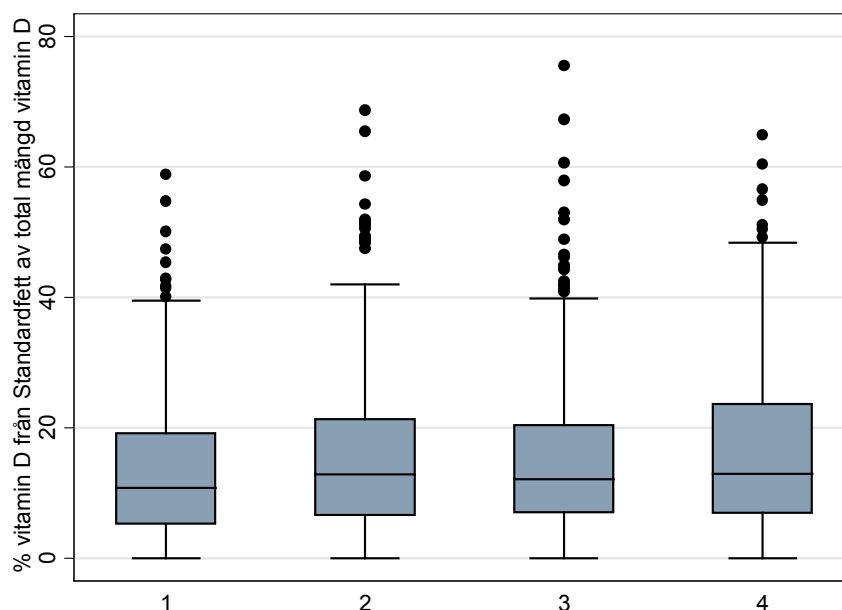
³ Antal rapporterade livsmedel som innehöll standardfettet

⁴ Andel Standardfett (vikt/vikt) som ingick i de rapporterade livsmedlen

⁵ Standardavvikelse för kolumnen närmast till vänster.

Vitamin D

Andelen av det totala vitamin D-intaget som kom från Standardfett i de olika kvartilerna finns illustrerat i Figur 7. Det förekom ingen statistiskt säkerställd skillnad i andel vitamin D från Standardfett mellan de tre högre kvartilerna, men den lägsta kvartilen hade signifikant lägre andel vitamin D från Standardfett jämfört med de tre högre kvartilerna (p<0,05). Den procentuella minskningen i vitamin D-intag per dag för vart och ett av matlagningsfetterna jämfört med Standardfett var signifikant mindre hos den lägsta kvartilen jämfört med var och en av de andra kvartilerna (p<0,05).



Figur 7. Andel vitamin D av totalt vitamin D-intag som kommer från Standardfett, uppdelat i kvartiler efter fettintag per dag (n=1467, underrapportörer borttagna).

Kvartilgrupp 1 har signifikant lägre andel än de andra kvartilgrupperna ($p < 0,05$ med Anova)

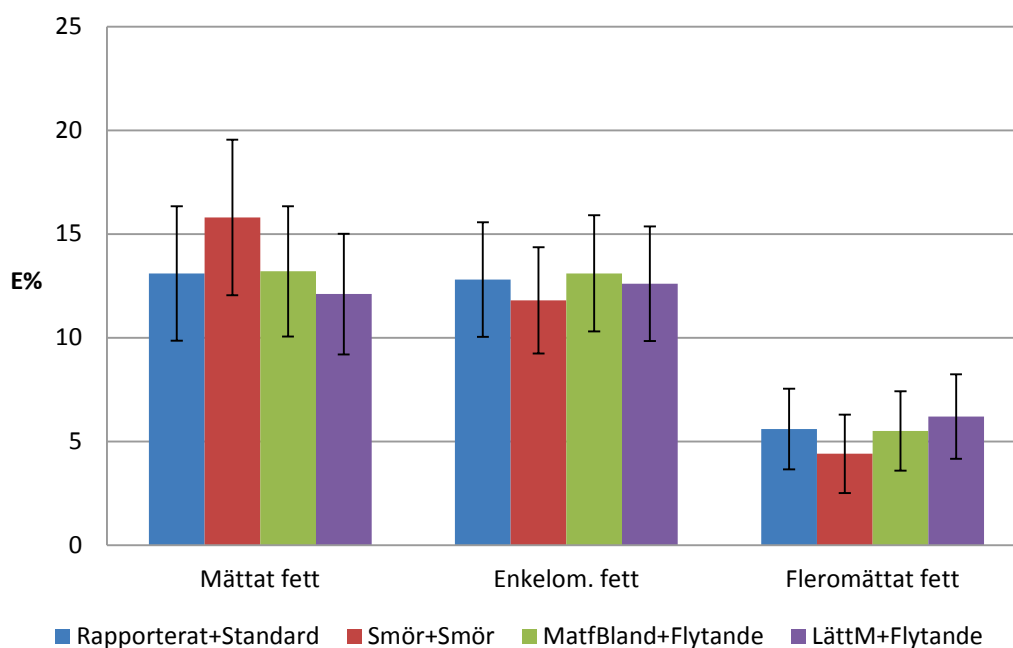
Kvartilnummer (undre kvartilgräns [g fett/dag]): 1 (0); 2 (64,0); 3 (79,7); 4 (98,7)

Byte av både matlagningsfett och bordsfett

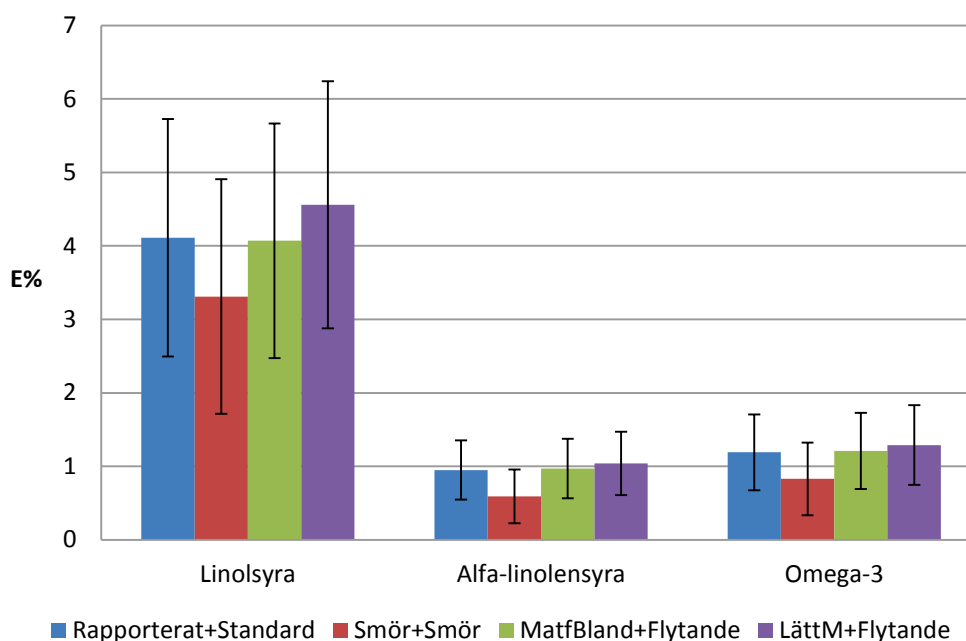
När både matlagningsfett och bordsfett substituerades mot andra fettprodukter blev skillnaderna mellan samtliga par av fettkombinationer statistiskt signifikant för alla studerade näringsämnen, både för medelintag uttryckt i gram per dag och i energiprocent.

Fettkvalitet

För de stora fettsyragrupperna är intaget i energiprocent med olika fettkombinationer illustrerat i Figur 8 och dagsintaget i gram presenteras i Tabell 9. Motsvarande resultat för essentiella fettsyror och omega-3 fettsyror presenteras i Figur 9 och Tabell 9. Kombinationen Smör+Smör gav högst intag av mättat fett samt lägst intag av de andra studerade fettsyror/-grupperna, jämfört med de andra kombinationerna. Kombinationen MatfBland+Flytande skiljde sig bara lite från det rapporterade intaget, Rapporterat+Standard, vilket syns tydligast i Tabell 9. Kombinationen LättM+Flytande gav lägst intag av mättat fett av alla kombinationer och samtidigt högst intag av fleromättat fett, linolsyra, alfa-linolensyra och omega-3 fettsyror. Intaget av enkelomättat fett med kombinationen var dock något lägre än med Rapporterat+Standard eller MatfBland+Flytande.



Figur 8. Medelintag och standardavvikelser uttryckt i energiprocent för mättat fett, enkelomättat fett och fleromättat fett, från samtliga källor i kosten, då olika bordsfett och matlagingsfett har använts (n=1797).



Figur 9. Medelintag och standardavvikelser uttryckt i energiprocent för linolsyra, alfa-linolensyra och omega-3 fettsyror*, från samtliga källor i kosten, då olika bordsfett och matlagingsfett har använts (n=1797).

*Alfa-linolensyra+EPA+DHA

Tabell 9. Medelintag, standardavvikelser och förändringar uttryckt i g/dag, för de olika fettsyrorerna och fettsyragrupperna, från samtliga källor i kosten, då olika bordsfett och matlagingsfett har använts (n=1797). *

Gruppenamn ³	Totalt mättat fett				Totalt enkelomättat fett				Totalt fleromättat fett				Totalt fett	
	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹
Rapporterat+Standard	29,6	13,1	-	-	28,9	11,8	-	-	12,6	6,4	-	-	77,3	30,8
Smör+Smör	36,1	15,7	6,5	4,6	26,8	10,9	-2,2	2,1	10,0	5,8	-2,6	1,9	79,4	31,6
MatfBland+Flytande	30,1	13,0	0,5	2,0	29,8	12,1	0,9	1,2	12,6	6,4	-0,0	0,7	78,7	31,2
LättM+Flytande	27,1	11,5	-2,5	3,2	27,9	11,3	-1,0	1,6	13,8	6,9	1,1	1,4	74,6	29,2
	Linolsyra				Alfa-linolensyra				Omega-3 fettsyror ⁴				Energi	
	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	g/dag	sd ¹	Δ^2	sd ¹	kJ/dag	sd ¹
Rapporterat+Standard	9,29	5,15	-	-	2,13	1,15	-	-	2,67	1,43	-	-	8267	2581
Smör+Smör	7,56	4,80	-1,73	1,27	1,33	0,92	-0,81	0,57	1,88	1,24	-0,79	0,56	8346	2610
MatfBland+Flytande	9,27	5,16	-0,02	0,57	2,21	1,18	0,07	0,18	2,74	1,46	0,07	0,17	8318	2598
LättM+Flytande	10,22	5,49	0,93	1,13	2,32	1,24	0,18	0,24	2,85	1,51	0,18	0,24	8170	2537

* Dagsintaget är signifikant olika hos samtliga par av fettkombinationer för samtliga fettsyragrupper (p<0,001; för fleromättat fett från Rapporterat+Standard jämfört med MatfBland+Flytande är p<0,01; för linolsyra från Rapporterat+Standard jämfört med MatfBland+Flytande är p<0,05).

¹ Standardavvikelse för kolumnen närmast till vänster

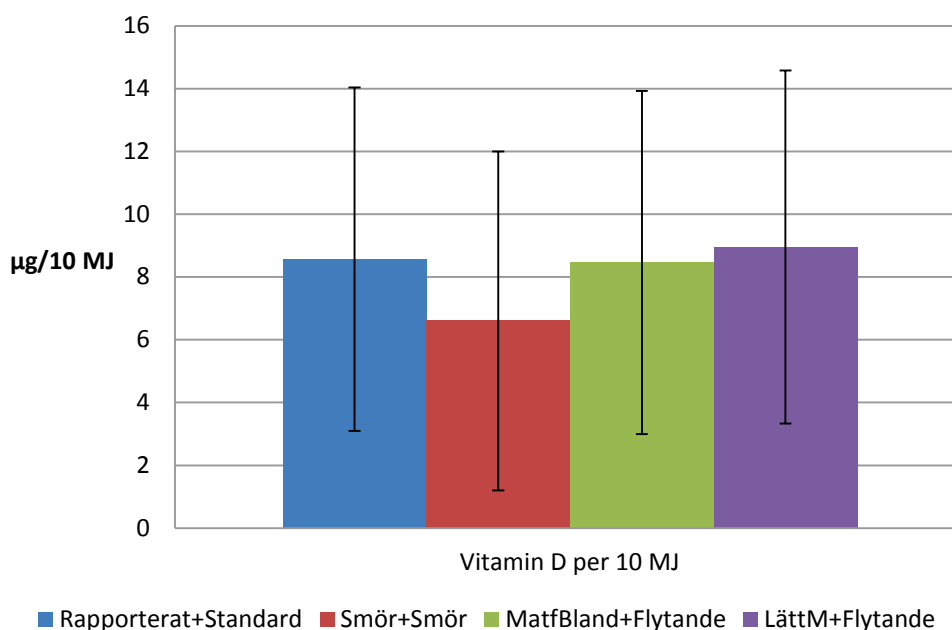
² Genomsnittlig förändring (g/dag) jämfört med Rapporterat+Standard

³ För definition av grupperna, se Tabell 4

⁴ Alfa-linolensyra+EPA+DHA

Vitamin D

Figur 10 och Tabell 10 visar intaget av vitamin D med de olika fettkombinationerna, uttryckt i mängd per energienhet respektive mängd per dag. Rapporterat+Standard och MatfBland+Flytande gav i princip lika stort intag av vitaminet och kombinationen LättM+Flytande gav ett intag som var cirka 3 procent högre än detta. Användning av endast smör både i matlagningen och som tillbehör gav ett betydligt lägre intag av vitamin D än övriga kombinationer, 23 procent lägre än intaget med Rapporterat+ Standard.



Figur 10. Medelintag och standardavvikelser för vitamin D, uttryckt i mängd per 10 MJ, från samtliga källor i kosten, då olika bordsfett och matlagningsfett har använts (n= 1797).

Tabell 10. Medelintag, standardavvikelser och förändringar uttryckt i µg/dag för vitamin D, från samtliga källor i kosten, då olika bordsfett och matlagningsfett har använts (n=1797). *

	Vitamin D			
	g/dag	sd ¹	Δ ²	sd ¹
Rapporterat+Standard	6,97	4,80	-	-
Smör+Smör	5,35	4,55	-1,61	1,15
MatfBland+Flytande	6,92	4,82	-0,05	0,34
LättM+Flytande	7,20	4,91	0,23	0,45

* Dagsintaget är signifikant olika för samtliga par av fettkombinationer (p<0,001).

¹ Standardavvikelse för kolumnen närmast till vänster

² Genomsnittlig förändring (g/dag) jämfört med Rapporterat+Standard

Diskussion

Resultaten visar tydligt att det spelar roll vilket fett man använder i maten i den mån man själv kan påverka det. Matlagningsfettet och bordsfettet står tillsammans för cirka en femtedel av det totala fettintaget och det blir stora skillnader i fettkvalitet och intag av vitamin D beroende på vilken typ av fett som används. Absolut sämst är att uteslutande använda smör, det ökar intaget av mättat fett samtidigt som det minskar intaget av omättade fettsyror och vitamin D. Att använda smör i matlagningen men byta mot rapsolja när det går ger bättre näringsintag än att bara ha smör i matlagningen.

De allra flesta skillnader mellan olika fetter för intag av olika näringsämnen var signifikanta. Detta kunde förväntas, med tanke på att variationen mellan intaget med Standardfett respektive nytt fett blir relativt liten, då fettbytet påverkar endast en liten del av varje persons totala intag av varje näringsämne och dataunderlaget dessutom är relativt stort. För att bedöma om skillnaderna är stora nog för att vara relevanta används framför allt den procentuella skillnaden mellan medelvärdet med Standardfett och det nya fett. Skillnadernas storlek bedömdes relativt varandra.

Byte av endast matlagningsfett

Rapsolja i matlagningen ger generellt en bättre fettkvalitet än Standardfett och de andra testade matlagningsfetterna. Olivolja ger inte en lika bra fettkvalitet, framför allt eftersom den innehåller mindre fleromättat fett än rapsoljan. Olivolja innehåller dock flera andra komponenter som gör den till ett bra matlagningsfett ur hälsosynpunkt. (30)

Varken rapsolja eller olivolja är berikat med vitamin D, vilket märks eftersom de ger ett betydligt lägre intag jämfört med Standardfett. Inget av de testade fetterna gör att medelintaget av vitamin D når upp till nuvarande lägsta rekommendationen på 7,5 µg/dag av vitamin D. Det bästa fett ur vitamin D-synpunkt måste därför vara det som gör intaget så högt som möjligt. Samtidigt klarar både Standardfett och rapsolja att i medeltal uppfylla rekommendationerna för omättade fetter och de ger de lägsta intagen av mättat fett, även om båda fetterna ligger över rekommenderat maxintag på 10 energiprocent. Således verkar berikat flytande margarin stå fast som det matlagningsfett som bör rekommenderas i första hand, åtminstone så länge rapsolja inte berikas med vitamin D. Smör i matlagningen ger den sämsta fettkvaliteten jämfört med Standardfett och intaget av vitamin D blir även i det här fallet betydligt lägre än med det berikade standardfettet.

En svaghet med substitutionsberäkningarna är att olja innehåller 100 procent fett medan margarin bara innehåller cirka 80 procent och substitutionerna är baserade på total mängd fettråvara i recepten, ingen kompensation för olika fetthinnehåll har

gjorts. Tillvägagångssättet att basera substitutionerna på den faktiska mängden bordsfett och matlagningsfett som deltagarna ätit och inte kompensera för att olika fettråvaror har olika fettinnehåll ansågs vara mest lämpligt eftersom det tros motsvara hur en konsument vanligen gör när de byter fettprodukt i matlagning eller som tillbehör; de använder samma mängd av produkterna även om det faktiska fettinnehållet skiljer sig mellan olika produkter. Metodvalet innebär att oljornas fettvärden blir något överskattade.

Metoden har också nackdelen att det inte alltid är praktiskt möjligt att byta ut margarin mot olja rakt av, så som det har gjorts i beräkningarna. Om olja ska användas i ett recept skrivet för margarin kan mängderna behöva ändras och i värsta fall fungerar receptet inte alls med olja. Variabeln Smör-rapsolja inkluderades i studien eftersom denna kombination antogs vara en vanlig lösning på detta problem bland konsumenter. Dock gav kombinationen generellt sämre näringsvärden än Standardfett. Att kombinera flytande margarin med rapsolja, på samma sätt som smör och rapsolja kombinerades, skulle i teorin kunna optimera fettkvaliteten och minimera problemen med recept som inte fungerar med olja, men det skulle fortfarande minska vitamin D-intaget, jämfört med att bara använda berikat margarin.

Resultaten för rapsolja stämmer i stort sett med de som rapporterats av Johnson et al. (19), förutom att det totala intaget av fleromättat fett minskar i deras studie men ökar i denna studie. Anledningen till skillnaden bör vara de olika utgångslägena. I den här studien jämförs rapsolja med margarin men i Johnsons studie jämförs rapsolja med ett antal andra vegetabiliska oljor, till exempel solrosolja och majsolja, som har betydligt högre innehåll av fleromättat fett än vad rapsolja har. (19)

Jämförelse av Margarin-olja-smör, en blandning av fetter som motsvarar det de flesta använder hemma, med Standardfett visade att intaget av mättat fett var signifikant högre med Margarin-olja-smör och signifikant lägre för de andra studerade näringsämnen, med undantag för enkelomättat fett där skillnaden inte var signifikant. För alfa-linolensyra och omega-3 fettsyror var skillnaden som störst, kring 8 procent av dagsintaget i medeltal, och för vitamin D var skillnaden 6 procent av medelvärdet. Följaktligen felkattas näringsintaget något när Standardfett används i stället för de verkliga matlagningsfetterna för att beräkna näringsintag från livsmedel i matvaneundersökningar. Felet inte så stort när det gäller de stora fettsyragrupperna, men för enskilda fettsyror och vitamin D blir det större. Man kan jämföra felet som uppstår på grund av valet av matlagningsfett med felet som uppstår på grund av felrapportering. När Standardfett används som matlagningsfett och underrapportörer exkluderas blir dagsintaget i medeltal för de stora fettsyragrupperna cirka 9 procent högre, vilket är en betydligt större skillnad än de mellan 0 och 4 procent som skiljer mellan Standardfett och Margarin-olja-smör. För linolsyra, alfa-linolensyra och omega-3 fettsyror blir dagsintaget i medeltal med Standardfett ungefär 9 procent högre när underrapportörerna tas bort, medan det är runt 8 procent lägre för Standardfett jämfört med Margarin-olja-smör, felet är alltså ungefär lika stora i detta fall. Vid tolkning av resultat från Riksmaten vuxna 2010-11 verkar det därför lämpligt att ha i bakhuvudet att näringsvärdena

blir något felskattade på grund av att margarin används i livsmedlen. Detta gäller framför allt vid utvärdering av enskilda fettsyror och vitamin D, de stora fettsyra-grupperna påverkas inte lika mycket. Inför framtida matvaneundersökningar bör man se över möjligheterna att kompensera för deltagarnas verkliga användning av matlagningsfett från början.

Skillnaderna mellan Margarin-olja-smör och Standardfett är uträknade med de fem vanligaste matlagningsfetterna som ingick i Riksmatens enkät, inte med alla alternativ som fanns i enkätfrågan. De verkliga skillnaderna blir troligen större än det som presenterats, eftersom majoriteten av de matlagningsfetter som inte togs med i beräkningen är oljor med lågt innehåll av omega-3 fettsyror och utan berikning med vitamin D. Det flytande margarin som verkligen används i hemmen kan dessutom sakna berikning med vitamin D, i beräkningarna antas det att alla använder berikat flytande margarin av typ Milda Culinesse.

Baserat på resultaten skulle det vara intressant att se om en berikning av rapsolja och olivolja med vitamin D kan göra skillnad på det totala intaget. Om rapsolja och olivolja var berikat i samma utsträckning som Standardfett (ungefär 10 gram per 100 gram produkt) skulle intaget av vitamin D med Margarin-olja-smör rimligen bli nästan lika högt som med Standardfett. En vidare undersökning av nyttan med att berika oljor ligger dock utanför ramen för detta projekt.

Matlagningsfettets påverkan vid högt och lågt fettintag

När deltagarna delades upp i kvartiler efter totalt fettintag per dag visade det sig att intaget av Standardfett följde det totala fettintaget. Detta är inte särskilt konstigt eftersom det generellt var fler personer som åt livsmedel innehållande matlagningsfett bland dem som hade högst fettintag. Dessa personer åt även fler rätter innehållande större andel matlagningsfett än de som hade lägst totalt fettintag per dag.

Uppdelningen i kvartiler visade också att intaget av vitamin D minskar minst för den lägsta kvartilen när Standardfett byts mot andra matlagningsfetter. Detta är dock inte så konstigt då det också är den lägsta kvartilen som är minst beroende av Standardfett för sitt dagliga vitamin D-intag. Andelen vitamin D från Standardfett av totalt vitamin D-intag var signifikant lägre för denna grupp jämfört med de andra kvartilgrupperna. En närmare titt på dagsintaget av vitamin D visade att detta var lägst hos den lägsta kvartilen.

För fettsyror visade sig resultatet ibland vara det motsatta mot vitamin D; de lägre kvartilerna visade i vissa fall en signifikant större ändring av fettsyra-intaget än de högre kvartilerna. Anledningen till detta kan vara att det fanns en tendens mot att de som hade lägst dagligt fettintag hade en något högre andel fett från matlagningsfett, men skillnaden var liten och inte statistiskt säkerställd (resultat ej redovisat).

Sammantaget fanns en tendens mot att de som åt mindre fett per dag påverkades lite mer av att byta matlagningsfett när det kom till fettkvalitet, än vad de som hade ett högre dagsintag av fett gjorde, men lite mindre när det kom till vitamin D.

Byte av bordsfett och matlagningsfett

När både bordsfett och matlagningsfett byttes ut mot andra fetter visade det sig som väntat att den kombinationen LättM+Flytande gav den bästa fettsammansättningen och högst intag av vitamin D. Antagligen på grund av att bordsfettet som ingick i kombinationen var ett matfett med högre andel fleromättat fett, lägre andel mättat fett, jämfört med de andra bordsfetterna, och med den högsta nivån av vitamin D-berikning.

Kombinationen med uteslutande smör var absolut sämst för alla näringsvärden, vilket också var väntat, inte minst med tanke på resultaten efter byte av enbart matlagningsfett. Den kombination som innehöll bordsfettet som enligt enkäten var det vanligaste bland deltagarna, MatfBland+Flytande, skilde sig endast marginellt från det intag som rapporterades i kostregistreringen, Rapporterat+Standard. Detta måste bero på att bordsfett typ Bregott (75 % fett) verkligen är det vanligaste bordsfettet som används, samtidigt som Culinesse-typ margarin var det vanligast förekommande margarin i livsmedel som ingick i matvaneundersökningen.

Styrkor och svagheter

Studiens svagheter ligger främst i de antaganden som gjorts i samband med beräkningar. De som redan nämnts är att substitutionerna inte kompenserade för produkternas olika fettinnehåll, och att alla möjliga matlagningsfetter inte togs med i kombinationen Margarin-olja-smör. Övriga felkällor rör behandlingen av analyserade livsmedel och matlagningsfett av andra typer än standardfett samt datamaterialet.

En närmare titt på de analyserade livsmedlen visade att ett åttiotal av dem teoretiskt skulle kunna innehålla något av standardfetterna. Hälften var sådana som normalt köps färdiga i butik och där en vanlig konsument inte antas kunna påverka fettråvaran i produkten. Den mängd Standardfett som ingick i övriga analyserade livsmedel uppskattades till runt 3 procent av den totala mängd Standardfett som kunde ingått i beräkningarna, om både analyserade och beräknade livsmedel tagits med. Detta är en liten mängd totalt sett men den kan ändå ha haft stor inverkan på enskilda personers medelintag av de olika näringsämnen. Dock bör påverkan på gruppens medelintag och de statistiska testerna vara försumbar, med tanke på det relativt stora antalet deltagare.

Matlagningsfett av andra typer än Culinesse-typ margarin och Hårt hushållsmargarin substituerades inte i beräkningarna. Antalet livsmedel som beräknats med annat matlagningsfett än standardfetterna är dock försumbart jämfört med antalet livsmedel som beräknats med ett standardfett, om man undantar de livsmedel som kräver olja för tillagning, till exempel vinägrette och friterade rätter.

Datamaterialet som användes i studien hade redan tidigare rensats från avvikande och uppenbart felaktiga kostregistreringar. (14) Däremot ingick ett antal personer som klassats som extrema underrapportörer i de flesta beräkningar. Dessa rapporterade signifikant lägre andel energi från fett jämfört med de som klassats som acceptabla rapportörer (14) och påverkade samtliga medelvärden något, men eftersom underrapporteringen var samma vid alla substitutioner har detta troligen inte påverkat skillnaderna mellan olika fetter.

Personerna som deltog i kostregistreringen hade generellt en högre utbildningsnivå än de som inte deltog och de var oftast födda i Sverige. Bortfallet var även större bland män än bland kvinnor. (14) Det något skeva bortfallet påverkar inte resultaten i den här studien, men det gör att resultaten bör appliceras med större försiktighet på grupper med stort bortfall.

Studiens styrkor är noggranna kostdata från fyra dagars registrering och kvaliteten på näringsvärden i den livsmedelsdatabas som har använts. Datamaterialet är unikt i Sverige med moderna intagsdata för ett stort antal livsmedel från ett stort antal slumpmässigt framtagna individer, fördelade över kön, ålder och bostadsregion. Trots nämnda brister är materialet det bästa underlag som finns att tillgå för den här typen av beräkningar. Livsmedelsdatabasen som användes innehåller näringsvärden av hög kvalitet som tagits fram med standardiserade metoder. Den var en av de först livsmedelsdatabaserna i Europa som granskades av utomstående experter och omdömet var väl godkänt. (31)

Slutsatser

Sammanfattningsvis har projektet visat att trots att matlagningsfett bara utgör i genomsnitt 10 procent av det totala fettintaget så påverkas kostens totala fettkvalitet och intaget av vitamin D av vilken fettprodukt som används. Skillnaderna i fettkvalitet var ofta störst när smör jämfördes med Standardfett, runt 10–15 procent för fettsyragrupperna men upp emot 30 procent för enskilda fettsyror. Intaget av vitamin D minskade upp till 12 procent när berikat matlagningsfett byttes mot ett oberikat. Matlagningsfettet utgjorde tillsammans med bordsfettet knappt en femtedel av det totala fettintaget. Att byta produkt för både matlagningsfett och bordsfett gav större effekt än att bara byta matlagningsfett.

De som äter minst fett totalt sett påverkas något mer av valet av matlagningsfett när det kommer till fettkvalitet, men deras intag av vitamin D påverkas något mindre jämfört med de som har högre totalt fettintag.

Baserat på resultaten är det motiverat att fortsätta rekommendera att flytande margarin används vid matlagning, då detta ger en bra kompromiss mellan god fettkvalitet och maximerat intag av vitamin D. Rapsolja ger bäst fettkvalitet men innehåller inget vitamin D. Resultaten visar att användning av oberikade matlagningsfetter ger betydligt lägre vitamin D-intag jämfört med att använda berikade matlagningsfetter. Berikning av rapsolja med vitamin D bör därför övervägas då detta är ett utmärkt alternativ för den som inte vill använda margarin i matlagningen. Det är också önskvärt att samtliga flytande margariner vore berikade.

När kombinationer av bordsfett och matlagningsfett studerades gav en kombination av flytande margarin och ett lättmargarin med högt innehåll av fleromättade fettsyror de bästa näringsvärdena i studien.

Resultaten när en blandning av de vanligaste matlagningsfetterna, Margarin-olja-smör, jämfördes med Standardfett visade att intag av framför allt omega-3 fettsyror och vitamin D överskattas när Standardfett används för att beräkna intag. Detta bör tas i beaktning vid tolkning av resultaten från Riksmaten vuxna – 2010-11. Vidare bör man också vid framtida matvaneundersökningar kompensera för deltagarnas verkliga användning av matlagningsfett och bordsfett redan från början.

Referenser

1. Baum SJ, Kris-Etherton PM, Willett WC, Lichtenstein AH, Rudel LL, Maki KC, et al. Fatty acids in cardiovascular health and disease: A comprehensive update. *Journal of Clinical Lipidology*. 2012;6(3):216-34.
2. Livingstone KM, Lovegrove JA, Givens DI. The impact of substituting SFA in dairy products with MUFA or PUFA on CVD risk: evidence from human intervention studies. *Nutrition Research Reviews*. 2012;25(02):193-206.
3. Hooper L, Summerbell CD, Thompson R, Sills D, Roberts FG, Moore HJ, et al. Reduced or modified dietary fat for preventing cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012(5).
4. Jakobsen MU, O'Reilly EJ, Heitmann BL, Pereira MA, Balter K, Fraser GE, et al. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2009;89(5):1425-32.
5. Astrup A, Dyerberg J, Elwood P, Hermansen K, Hu FB, Jakobsen MU, et al. The role of reducing intakes of saturated fat in the prevention of cardiovascular disease: where does the evidence stand in 2010? *American Journal of Clinical Nutrition*. 2011;93(4):684-8.
6. Warensjö E, Jansson JH, Cederholm T, Boman K, Eliasson M, Hallmans G, et al. Biomarkers of milk fat and the risk of myocardial infarction in men and women: a prospective, matched case-control study. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2010;92(1):194-202.
7. de Oliveira Otto MC, Mozaffarian D, Kromhout D, Bertoni AG, Sibley CT, Jacobs DR, et al. Dietary intake of saturated fat by food source and incident cardiovascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2012;96(2):397-404.
8. Sonestedt E, Wirfält E, Wallström P, Gullberg B, Orho-Melander M, Hedblad B. Dairy products and its association with incidence of cardiovascular disease: the Malmö diet and cancer cohort. *European Journal of Epidemiology*. 2011;26(8):609-18.
9. Obukhov AG, Wallström P, Sonestedt E, Hlebowicz J, Ericson U, Drake I, et al. Dietary Fiber and Saturated Fat Intake Associations with Cardiovascular Disease Differ by Sex in the Malmö Diet and Cancer Cohort: A Prospective Study. *PLoS ONE*. 2012;7(2):e31637.
10. Riserus U, Willett W, Hu F. Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Progress in Lipid Research*. 2009;48(1):44-51.
11. Lunn J, Theobald HE. The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *Nutrition Bulletin*. 2006;31(3):178-224.
12. Giovannini M, Riva E, Agostoni C. The role of dietary polyunsaturated fatty acids during the first 2 years of life. *Early Human Development*. 1998;53 Suppl.:S99-S107.

13. Brenna JT. Animal studies of the functional consequences of suboptimal polyunsaturated fatty acid status during pregnancy, lactation and early post-natal life. *Maternal & Child Nutrition*. 2011;7(S2):59-79.
14. Amcoff E, Edberg A, Enghardt Barbieri H, Lindroos AK, Nälsén C, Pearson M, et al. Riksmaten - vuxna 2010-11. Livsmedels och näringsintag bland vuxna i Sverige. Resultat från matvaneundersökning utförd 2010-11: Livsmedelsverket; 2012.
15. Paineau D, Beaufils F, Boulier A, Cassuto DA, Chwalow J, Combris P, et al. The cumulative effect of small dietary changes may significantly improve nutritional intakes in free-living children and adults. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010;64(8):782-91.
16. Seidel C, Deufel T, Jahreis G. Effects of Fat-Modified Dairy Products on Blood Lipids in Humans in Comparison with Other Fats. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2005;49(1):42-8.
17. Willett WC. Dietary fats and coronary heart disease. *Journal of Internal Medicine*. 2012;272(1):13-24.
18. Iggman D, Gustafsson IB, Berglund L, Vessby B, Marckmann P, Risérus U. Replacing dairy fat with rapeseed oil causes rapid improvement of hyperlipidaemia: a randomized controlled study. *Journal of Internal Medicine*. 2011;270(4):356-64.
19. Johnson GH, Keast DR, Kris-Etherton PM. Dietary Modeling Shows that the Substitution of Canola Oil for Fats Commonly Used in the United States Would Increase Compliance with Dietary Recommendations for Fatty Acids. *Journal of the American Dietetic Association*. 2007;107(10):1726-34.
20. Holick MF. Vitamin D: Evolutionary, Physiological and Health Perspectives. *Current Drug Targets*. 2011;12:4-18.
21. Pludowski P, Holick MF, Pilz S, Wagner CL, Hollis BW, Grant WB, et al. Vitamin D effects on musculoskeletal health, immunity, autoimmunity, cardiovascular disease, cancer, fertility, pregnancy, dementia and mortality—A review of recent evidence. *Autoimmunity Reviews*. 2013;12(10):976-89.
22. Moreno LA, Valtueña J, Pérez-López F, González-Gross M. Health Effects Related to Low Vitamin D Concentrations: Beyond Bone Metabolism. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2011;59(1):22-7.
23. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. 8, Implications and special concerns. In: Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, editors. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*. Washington DC: National Academies Press; 2011.
24. Livsmedelsverkets föreskrifter om berikning av vissa livsmedel; SLVFS 1983:2.
25. Livsmedelsverket. Berikning. 2013 [updated 2013-05-14]; Available from: <http://www.slv.se/sv/grupp1/livsmedelsforetag/Aromer-tillsatser-enzym-och-berikning/Berikning/>.
26. Unilever. Milda Culinesse. 2013 [2013-07-15]; Available from: <http://www.milda.se/produkter/milda-culinesse/>, klicka på "Mer Info".

27. Unilever. Milda mat- och bakmargarin. 2013 [2013-07-15]; Available from: <http://www.milda.se/produkter/milda-mat-och-bakmargarin/> , klicka på "Mer Info".
28. Arla Foods. Bregott® Normalsaltat Matfettsblandning 75%. [2013-07-15]; Available from: <http://www.arla.se/vara-produkter/produkt/?productid=7310860005767>.
29. Unilever. Becel lätt matfett 38%. [2013-07-15]; Available from: <http://www.becel.se/becel/Hjartvanliga-Becel-produkter/Becel-ltt-matfett.aspx>.
30. Bester D, Esterhuyse AJ, Truter EJ, van Rooyen J. Cardiovascular effects of edible oils: a comparison between four popular edible oils. Nutrition Research Reviews. 2010;23(02):334-48.
31. EuroFIR. Report on 1st compiler audit with recommendations for future audits. Network of Excellence Sixth Framework Programme Priority 5 - Food Quality and Safety. 2009;Deliverable D1.3.27.

1. Fisk, skaldjur och fiskprodukter – analys av näringsämnen av V Öhrvik, A von Malmborg, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.
2. Normerande kontroll av dricksvattenanläggningar 2007-2010 av T Lindberg.
3. Tidstrender av tungmetaller och organiska klorerade miljöföroreningar i baslivsmedel av J Ålander, I Nilsson, B Sundström, L Jorhem, I Nordlander, M Aune, L Larsson, J Kuivinen, A Bergh, M Isaksson och A Glynn.
4. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2012 av C Normark, I Boriak och L Nachin.
5. Mögel och mögelgifter i torkad frukt av E Fredlund och J Spång.
6. Mikrobiologiska dricksvattenrisker ur ett kretsloppsperspektiv – behov och åtgärder av R Dryselius.
7. Market Basket 2010 – chemical analysis, exposure estimation and health-related assessment of nutrients and toxic compounds in Swedish food baskets.
8. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2012 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2010 av I Nordlander, Å Kjellgren, A Glynn, B Aspenström-Fagerlund, K Granelli, I Nilsson, C Sjölund Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
10. Råd om fullkorn 2009 – bakgrund och vetenskapligt underlag av W Becker, L Busk, I Mattisson och S Sand.
11. Nordiskt kontrollprojekt 2012. Märkning av allergener och ”kan innehålla spår av allergener” – resultat av de svenska kontrollerna av U Fäger.
12. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2012:1, mars av T Ślapokas, M Lindqvist och K Mykkänen.
13. Länsstyrelsens rapportering av livsmedelskontroll inom primärproduktionen 2010-2011 av L Eskilsson och K Bäcklund Stålenheim.
14. Vetenskapligt underlag för råd om mängden frukt och grönsaker till vuxna och barn av H Eneroth.
15. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2011 av L Eskilsson.
16. Sammanställning av resultat från en projektinriktad kontrollkurs om skyddade beteckningar 2012 av P Elvingsson.
17. Nordic Expert Survey on Future Foodborne and Waterborne Outbreaks by T Andersson, Å Fulke, S Pesonen and J Schlundt.
18. Riksprojekt 2011. Kontroll av märkning – redlighet och säkerhet av C Spens, U Colberg, A Göransdotter Nilsson och P Bergkvist.
19. Från nutritionsforskning till kostråd – så arbetar Livsmedelsverket av I Mattisson, H Eneroth och W Becker.
20. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Oktober 2012 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
21. Dioxin- och PCB-halter i fisk och andra livsmedel 2000-2011 av T Cantillana och M Aune.
22. Utgått.
23. Kontroll av kontaminanter i livsmedel 2011 – Resultat från kontrollprogrammen för dioxiner och dioxinlika PCB, PAH, nitrat, mykotoxiner och tungmetaller av A Wannberg, F Broman och H Omberg.
24. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2012:2, september av T Ślapokas och K Mykkänen.

1. Contaminants and minerals in foods for infants and young children – analytical results, Part 1, by V Öhrvik, J Engman, B Kollander and B Sundström.
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit assessment, Part 2 by G Concha, H Eneroth, H Hallström and S Sand.
Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn. Del 3 Risk- och nyttohantering av R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand och C Wanhainen.
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit management, Part 3 by R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand and C Wanhainen.
2. Bedömning och dokumentation av näringsriktiga skolluncher – hanteringsrapport av A-K Quetel.
3. Gluten i maltdrycker av Y Sjögren och M Hallgren.
4. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2010 av A Wannberg, A Jansson och B-G Ericsson.
5. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2013 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
6. Från jord till bord – risk- och sårbarhetsanalys. Rapport från nationellt seminarium i Stockholm november 2012.
7. Cryptosporidium i dricksvatten – riskvärdering av R Lundqvist, M Egervärn och T Lindberg.
8. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2013 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2013:1, mars av T Šlapokas och K Mykkänen.
10. Grönsaker och rotfrukter – analys av näringsämnen av M Pearson, J Engman, B Rundberg, A von Malmborg, S Wretling och V Öhrvik. 11. Riskvärdering av perfluorerade alkylsyror i livsmedel och dricksvatten av A Glynn, T Cantilana och H Bjerme.
12. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2012 av L Eskilsson.
13. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2011 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, I Nilsson, A Törnkvist, A Johansson, T Cantillana, K Neil Persson Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
14. Norovirus i frysta hallon – riskhantering och vetenskapligt underlag av C Lantz, R Bjerselius, M Lindblad och M Simonsson.
15. Riksprojekt 2012 – Uppföljning av de svensk salmonellagarantierna vid införsel av kött från nöt, gris och fjäderfä samt hönsägg från andra EU-länder av A Brådenmark, Å Kjellgren och M Lindblad.
16. Trends in Cadmium and Certain Other Metal in Swedish Household Wheat and Rye Flours 1983-2009 by L Jorhem, B Sundström and J Engman.
17. Miljöpåverkan från animalieprodukter – kött, mjölk och ägg av M Wallman, M Berglund och C Cederberg, SIK.
18. Matlagningsfettets och bordsfettets betydelse för kostens fettkvalitet och vitamin D-innehåll av A Svensson, E Warensjö Lemming, E Amcoff, C Nälsén och A K Lindroos.