

# Fisk, skaldjur och fiskprodukter – analys av näringsämnen

av Veronica Öhrvik, Anna von Malmborg, Irene Mattisson, Sören Wretling och Christina Åstrand



# Innehåll

Sammanfattning .....	2
Summary .....	3
Bakgrund .....	4
Material och metoder .....	5
Provtagning .....	5
Odlad fisk .....	8
Vildfångad fisk .....	9
Fiskprodukter .....	10
Skaldjur .....	12
Provhantering .....	12
Kvalitetssäkring av analysmetoder .....	13
Analyserade näringsämnen .....	13
Beräkning av näringsvärden .....	15
Livsmedelsklassificering .....	16
Övriga uppgifter om prover .....	16
Kvalitetskontroller av publicerade uppgifter .....	16
Bedömning av näringsinnehåll .....	17
Resultat och diskussion .....	19
Energi och makronäringsämnen .....	19
Fettsyror .....	19
Vitaminer .....	21
Spårämnen .....	22
Kommentarer kring näringsämnen i fokus för fisk .....	23
Fettsyror .....	23
Vitamin D .....	24
Tack .....	25
Referenser .....	25
Bilagor .....	27

# Sammanfattning

I livsmedelsdatabasen presenteras näringsvärden för livsmedel i Sverige. På senare år har nya fiskarter dykt upp i fiskdiskarna och näringsinnehållet, till exempel fettkvalitén, i vissa av dem har ifrågasatts. Livsmedelsverket analyserade därför 2010 näringsinnehållet i 33 utvalda fiskar, fiskprodukter och skaldjur, som stod för cirka 65 procent av konsumenternas inköp 2009.

Innehållet av n 3-fettsyror, vitamin D, jod och selen i fisk och skaldjur är en viktig anledning till Livsmedelsverkets kostråd ”ät fisk ofta, gärna tre gånger i veckan”. Nästan alla fiskar, fiskprodukter och skaldjur i detta analysprojekt var rika på n 3-fettsyror. Däremot innehöll inte de tropiskt odlade fiskarna tilapia och pangasiusmal, samt fiskbullar och fiskpinnar som är vanliga fiskprodukter till barn, så mycket n 3-fettsyror. Vissa fiskar, som makrill i tomatsås, inlagd och färsk sill, röding och guldsparid, innehöll hela det rekommenderade dagliga intaget av n 3-fettsyror per portion (100-150 g).

Bara hälften av de analyserade fiskarna, fiskprodukterna och skaldjuren innehöll mycket vitamin D, det vill säga mer än 1,6 mikrogram per 100 gram. Å andra sidan innehöll de flesta av dessa fiskar och fiskprodukter mer än hela det rekommenderade dagliga intaget per portion. Allra högst var halten av vitamin D i den magra fisken tilapia, som innehöll tre gånger det rekommenderade dagliga intaget av vitamin D per 100 gram.

Alla analyserade fiskar, fiskprodukter och skaldjur var källor till selen och ungefär två tredjedelar var även källa till jod. En portion tonfisk, blåmusslor eller hoki räckte för att uppfylla hela det rekommenderade dagliga intaget av selen, medan det för jod räckte med en portion av torsk, sej eller blåmusslor.

Analyserna visade även att fisk, fiskprodukter och skaldjur kan klassas som källor till protein, vitamin B<sub>12</sub> och fosfor. Framför allt var halterna av vitamin B<sub>12</sub> höga och två tredjedelar av de analyserade proverna innehöll mer än hela det rekommenderade dagliga intaget av vitamin B<sub>12</sub> per 100 gram.

Analyserna ingick i Livsmedelsverkets årliga analysprojekt som genomförs för att uppdatera livsmedelsdatabasen med näringsvärden för baslivsmedel.

# Summary

The Swedish food composition database contains nutritional values of foods in Sweden. In recent years, new fish species have appeared in the fish counters and the nutritional content, for example the fat quality, has been questioned in some of those. In 2010 the National Food Agency therefore analysed the nutrient content of 33 selected fishes, fish products and shellfishes. The selected products accounted for about 65 percent of the fishes, fish products and shellfishes purchased by consumers in 2009.

The high content of n 3-fatty acids, vitamin D, iodine and selenium in fish and shellfish is an important reason for the Swedish dietary advice "eat fish often, preferably three times a week". Almost all analysed fishes, fish products and shellfishes were rich in n 3-fatty acids. However, the content of n 3-fatty acids was low in the farmed species tilapia and striped catfish as well as in fish balls and fish fingers that are commonly consumed by children. For some fish such as mackerel in tomato sauce, pickled and fresh herring, arctic char and gilt headed bream, the entire recommended daily intake of n 3-fatty acids was covered by one serving (100-150 g).

Only half of the analysed fishes, fish products and shellfishes had a high content of vitamin D, defined as more than 1.6 micrograms per 100 grams. On the other hand, most of these fishes and fish products contained more than the entire recommended daily intake per serving. The highest content of vitamin D was found in the lean fish tilapia, which contained about three times the recommended daily intake of vitamin D per 100 grams.

All the analysed fishes, fish products and shellfishes were sources of selenium, and about two-thirds were also sources of iodine. One serving of tuna, mussels or hoki was sufficient to meet the recommended daily intake of selenium, while one serving of cod, pollock or mussels was sufficient for iodine.

The analyses also showed that fish, fish products and shellfish can be classified as sources of protein, vitamin B<sub>12</sub> and phosphorus. In particular, concentrations of vitamin B<sub>12</sub> were high and two-thirds of the analysed samples contained more than the entire daily recommended intake of vitamin B<sub>12</sub> per 100 gram.

The analyses were part of the annual analytical project carried out by the Swedish National Food Agency to update the food database with nutritional values of commonly consumed foods.

# Bakgrund

Livsmedelsverket uppmanar till en hög fiskkonsumtion via kostrådet ”Ät fisk ofta, gärna tre gånger i veckan”. Det är därför viktigt att de näringsvärden som presenteras för fisk är uppdaterade och av god kvalitet. I livsmedelsdatabasen saknades värden för vissa fiskar, skaldjur och fiskprodukter som blivit allt vanligare i Sverige, till exempel pangasiusmal, pilgrimsmusslor och en så vanlig svensk produkt som inlagd sill. Som analysprojekt 2010 genomfördes därför ”2010 Mat från hav, damm och sjö” (diariernr 381/2010). Syftet med projektet var att ta fram nya analysdata till livsmedelsdatabasen med saknade produkter men även att uppdatera och komplettera de näringsvärden för fiskar, skaldjur och fiskprodukter som konsumeras i hög grad men inte analyserats på länge vid Livsmedelsverket.

I projektgruppen ingick Veronica Öhrvik och Irene Mattisson från Nutritionsavdelningen (N) och Christina Åstrand och Sören Wretling från Kemiska enheten 2 (Kem 2). Analyserna utfördes vid Kem 2 av Rasmus Grönholm (fettlösliga vitaminer), Anders Staffas (karotenoider), Maria Haglund (fettsyror, sockerarter), Anders Eriksson (stärkelse, sockerarter, kolesterol), Anna von Malmborg, Kerstin Thorzell och Hanna Sara Strandler (vattenlösliga vitaminer) och Christina Åstrand (metaller). Övriga näringsämnen analyserades vid Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) och ALcontrol AB Sverige. Analysansvariga var Anders Staffas (fettlösliga vitaminer och karotenoider), Sören Wretling (fettsyror, sockerarter, stärkelse, kolesterol och externa analyser), Hanna Sara Strandler (vattenlösliga vitaminer) och Joakim Engman (metaller). Veronica Öhrvik och Irene Mattisson (N) har gjort provplan, provtagning, beräkningar och kontroller av näringsvärden och övrig information om fisk. Rikard Åsgård (N) har kontrollerat inmatad information.

# Material och metoder

## Provtagning

Val av fiskar, skaldjur och fiskprodukter som skulle ingå i projektet gjordes efter följande kriterier:

- Saknade livsmedel  
Till exempel tilapia, pangasiusmal, inlagd sill och pilgrimsmusslor fanns inte i livsmedelsdatabasen.
- Inkompleta livsmedel  
För vissa fiskar, skaldjur och fiskprodukter som fanns i livsmedelsdatabasen var näringsvärdena gamla och dokumentationen oklar för till exempel provtagningen.
- Hög konsumtion hos hushållen  
Baserat på intervjuer om hushållens inköp (kg) aug 2008 till juli 2009 (1).
- Hög åtgång i fiskindustri och restaurangkedjor  
Baserat på direkta förfrågningar till företagen.

I tabell 1 visas analyserade fiskar, fiskprodukter och skaldjur inklusive engelskt och vetenskapligt namn samt ursprung. För en mer detaljerad beskrivning över delproverna se bilaga I. De fiskar, fiskprodukter och skaldjur som valdes ut för analys (tabell 1) stod 2009 för 65 % av fiskinköpen hos svenska konsumenter (1). Tillsammans med lax som analyserades vid Livsmedelsverket år 2004 står de för 85 % av fiskinköpen. Flera av fiskarna är släkt med varandra (se figur 1), vilket kan förklara likheter i näringsinnehåll.

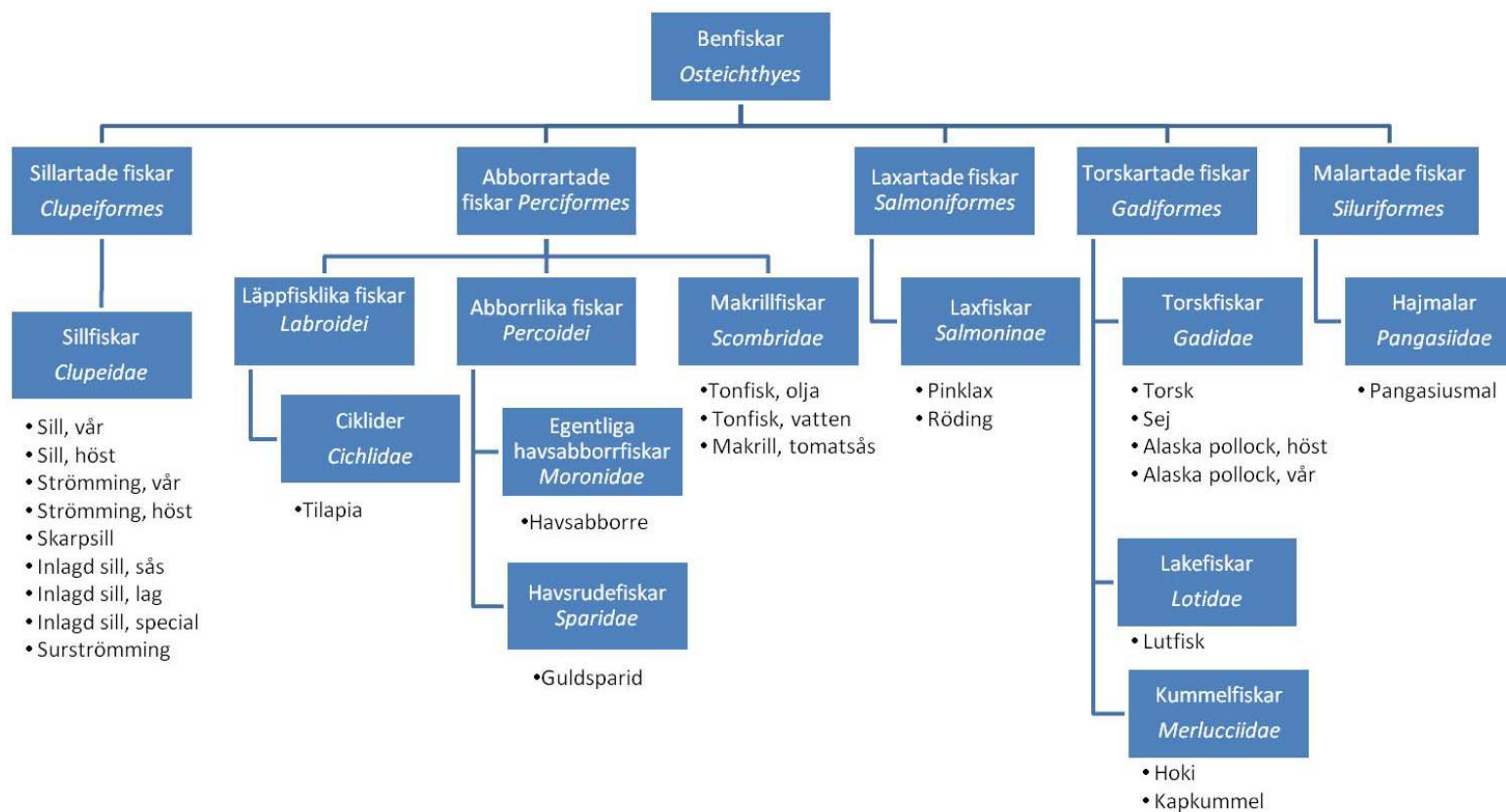
För att få livsmedelsdata med god kvalitet är provtagningen grundläggande och flera viktiga faktorer som påverkar näringsinnehållet måste tas hänsyn till, för fisk kan till exempel tidpunkten för fångst – före eller efter lek – spela stor roll för fetthalten. För att få medelvärden med rimliga konfidensnivåer beräknas antalet delprov som behövs per analysprov (2). Antalet delprov som behövs beräknades för nyckelnäringsämnen i fisk – vilket i projektet definierades som fettsyran DHA (20:6 n 3), vitamin D och jod enligt formeln:

$$\text{Antal prov} \geq (t_{\alpha, n-1})^2 \times \text{standardavvikelse}^2 / (\text{precision} \times \text{medelvärde})^2$$

Där alfa sätts till 0,05 och precisionen till 0,1. Standardavvikelse, medelvärde och n-1 hämtades för beräkning av DHA från Torstensson et al 2003 (3) och Usydus et al 2009 (4). Usydus et al 2009 (4) användes också för beräkning av antalet individer som krävdes för bra medelvärden av vitamin D och selen. Värde för t hämtades ur students t-tabell. Det beslutades att varje samlingsprov skulle bestå av minst 12 individer för att få representativt prov för kvantifiering av DHA och selen. Samlingsproven vägde minst 1,5 kg vilket innebär att för de flesta fiskar och skaldjur användes betydligt fler än 12 individer (se bilaga I).

**Tabell 1. Livsmedelsnummer, svenskt, engelskt och vetenskapligt namn samt fångstzon eller ursprung på de prover som analyserats**

Nr	Svenskt livsmedelsnamn	Engelskt livsmedelsnamn	Vetenskapligt namn	Fångstzon/ursprung
4585	Alaska pollock höst	Pollock autumn	Theragra chalcogramma	FAO 61/67
4559	Alaska pollock vår	Pollock spring	Theragra chalcogramma	FAO 61/67
4612	Guldsparid	Gilt headed bream	Sparus auratus	FAO 37
4613	Havsabborre	Sea bass	Dicentrarchus labrax	FAO 37
4586	Hoki	Hoki	Macruronus novaezelandiae	FAO 81
4611	Kapkummel	Cape hake	Merluccius capsenseis	FAO 47
4226	Pangasiusmal	Striped catfish	Pangasius hypophthalmus	Vietnam
1250	Pinklax	Pink salmon	Oncorhynchus gorbuscha	FAO 61
1244	Röding	Arctic char	Salvelinus alpinus	Landesjön och Wilhelmina
1202	Sej	Pollock	Pollachius virens	FAO 27
4604	Sill höst	Herring autumn	Clupea harengus	FAO 27
4603	Sill vår	Herring spring	Clupea harengus	FAO 27
4607	Skarpsill	Sprat	Sprattus sprattus	FAO 27
4606	Strömning höst	Baltic herring autumn	Clupea harengus	FAO 27
4605	Strömning vår	Baltic herring spring	Clupea harengus	FAO 27
2468	Tilapia	Tilapia	Oreochromis niloticus	Kina
1246	Torsk	Cod	Gadus morhua	FAO 27
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	Fish balls w lobster sauce canned prepared	Gadidae spp	Sverige
1294	Fiskpinnar stekta	Fish fingers breaded, fried	Gadidae spp	Sverige
4602	Fiskpinnar ugnstekta	Fish fingers breaded baked	Gadidae spp	Sverige
4609	Inlagd höstsill u lag	Pickled autumn herring drained	Clupea harengus	FAO 27
4608	Inlagd sill u lag	Pickled herring drained	Clupea harengus	FAO 27
4601	Laxbullar m sås tillagade	Salmon balls prepared	Salmon salar	FAO 27
1298	Lutfisk kokt	Stockfish ling treated with lye boiled	Molva molva	Sverige
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	Mackerel fillets canned in tomato sauce	Scomber scombrus	FAO 27
4610	Senapsill u sås	Pickled herring mustard sauce drained	Clupea harengus	FAO 27
1297	Surströmning	Baltic herring fermented	Clupea harengus	FAO 27
1275	Tonfisk i olja konserv	Tuna canned in oil	Thunnus thynnus	FAO 87
1278	Tonfisk i vatten konserv	Tuna canned in water drained	Thunnus thynnus	FAO 87
1385	Blåmusslor kokta m lag avrunna	Blue mussel boiled drained	Mytilus edulis	FAO 27
1394	Kräfta	Crayfish freshwater	Astacidae spp	Kina, Spanien, Turkiet och Sverige
4600	Pilgrims musslor	Scallop	Pecten maximus	FAO 21
1395	Räkor	Shrimps	Pandalus borealis	FAO 27



Figur 1. Släkträd över de fiskar som ingått i analysprojektet. Förenklad version anpassad för projektet (5).



## **Odlad fisk**

### *Tilapia*

Tilapia odlas framförallt i Kina och stod 2009 för 0,1 % av de svenska fiskinköpen (1). Eftersom tilapia var en av de vanligaste fiskarna för konsumtion i USA förväntades den blir allt vanligare i Sverige också. Tilapia provtogs främst vid Livsmedelsverkets gränskontroller men under provtagningstiden var antalet sändningar med tilapia för få för ett komplett prov så tilapia köptes även in direkt från tre olika butikskedjor.

### *Pangasiusmal*

Pangasiusmal stod 2009 för cirka 4 % av de svenska fiskinköpen (1). Pangasiusmal är en sötvattenfisk som framförallt odlas i Vietnam. All odling går på export (6). Pangasiusmal provtogs från nio olika sändningar vid Livsmedelsverkets gränskontroller i Göteborg och Helsingborg. Två prover köptes även in direkt i butik.

### *Havsabborre*

Kallas ibland även havsbass. Havsabborre säljs ofta hel och färsk i fiskdisken. Fisken odlas runt medelhavet och framförallt Grekland exporterar havsabborre. Havsabborre köptes färsk från fiskhandlare från tre olika leveranser från Grekland.

### *Guldsparid*

Kallas även guldbrax. Guldsparid säljs ofta hel och färsk i fiskdisken. Odlas runt medelhavet och framförallt Grekland exporterar guldsparid. Guldsparid köptes färsk från fiskhandlare från tre olika leveranser från Grekland.

### *Röding*

Röding finns både odlad och vild i Sverige. Blir allt vanligare i fiskdiskar och Sverige står med sina 500-800 ton per år för cirka 15-20 % av den totala rödingsodlingen i världen (7). Rödingodling i Sverige förväntas öka och man uppskattar att den totala produktionen skulle kunna vara 50 000 ton per år i landets vattenmagasin (7). Vattentemperaturen behöver vara under 15 grader så odlingarna finns främst i Jämtland och Västerbotten. Största odlingen i Sverige finns i Wilhelmina och har en kapacitet på 2 000 ton vilket motsvarar konsumtionen i Sverige (7). Röding provtogs direkt efter slakt från tre olika odlingar i Sverige.

## Vildfångad fisk

### *Alaska pollock*

Alaska pollock är globalt sett den näst vanligast vildfångade fisken. 2008 fångades 2,7 miljoner ton alaska pollock i världen (6). I Sverige står alaska pollock för drygt 4 % av fiskinköpen (1). Priset på alaska pollock har fördubblats de senaste 10 åren och ligger nu på cirka 2 US\$/kg (6).

Alaska pollock provtogs vid Livsmedelsverkets gränskontroller i Göteborg och Helsingborg, för alaska pollock fångad på våren togs prov från fyra sändningar och till höstprovet från sex sändningar.

### *Hoki*

I Sverige står hoki för cirka 1 % av fiskinköpen (1). Hoki provtogs vid Livsmedelsverkets gränskontroller men under provtagningstiden var antalet sändningar för få för ett komplett prov så hoki köptes även in direkt från tre olika butikskedjor.

### *Pinklax*

Pinklax kallas även puckellax. Pinklax tillhör samma familj som den odlade laxen dvs laxfiskar (*Salmonidae*, figur 1) men är av ett annat släkte (Stillahavslaxar, *Oncorhynchus*, figur 1). Pinklax köptes in från två olika butikskedjor vid två olika tillfällen.

### *Kapkummel*

Kapkummel från vattnet utanför ”Cape horn” (Sydafrikas kust) provtogs vid Livsmedelsverkets gränskontroller i Göteborg och Helsingborg. Då antalet sändningar var för få under provtagningstiden köptes även kapkummel in från två olika butikskedjor.

### *Sill (strömming)*

Sill och strömmingsfisket i Sverige har de senaste 5 åren varierat mellan 80 000 och 90 000 ton vilket gör sill den viktigaste ekonomiska fisken i Sverige (8). Sill fångad norr om Kalmar kallas för strömming (9). Strömmingen är mindre och magrare än sillen på grund av den lägre salthalten i Östersjön.

Fetthalten i sill varierar mycket under året eftersom sillen inte äter när den förflyttar sig till och från lek. Fetthalten efter förflyttningen kan därför vara upp till 3,5 gånger lägre än under sommaren (10). För att få ett mer pålitligt prov på sill och strömming gjordes därför provtagning både på våren och hösten. Sill provtogs under vår (mars-april 2010) och höst (september 2010) med en veckas mellanrum direkt från 4 olika landningar av sill fångad i Kattegatt eller Skagerack. Strömming (vår, februari-mars 2010) kom från Dioxinprojektet (11) och hade fiskats i Östersjön från totalt 10 olika lokaliseringar (fångstzon 25-28) under två tillfällen. Till höstprovet av strömming köptes färsk strömming i september 2010 från tre olika fiskhandlare för analys.

### *Skarpsill*

Skarpsillen som landas i Sverige – cirka 85 000 ton (8) – används framförallt till fiskmjöl och olja men även till ansjovis och brisling (salufördes tidigare som sardiner). I Östeuropa är skarpsill uppskattad som matfisk.

Skarpsillen som analyserades kom från Dioxinprojektet (11) och hade fiskats i Östersjön från totalt 11 olika lokaliseringar (fångstzon 25-28) under två tillfällen.

### *Torsk och sej*

Torsk och sej står för cirka 7 % av de totala fiskinköpen (1) och torskfisket i Sverige har legat konstant på cirka 13 000 ton de senaste fem åren medan sejfisket legat på 1500-2000 ton/år (8). Torsk analyserades senast 1984 till livsmedelsdatabasen men på grund av den höga konsumtionen var det viktigt att uppdatera de näringsvärden som fanns för torsk i livsmedelsdatabasen. För att få viss spridning på fångstområde, fiskare och säsong köptes två färska filéer av torsk respektive sej in varje vecka under sex veckors tid i mars och april 2010.

## **Fiskprodukter**

### *Fiskbullar i hummersås*

Fiskbullar står för ca 4 % av fiskinköpen (1). Hummersås valdes eftersom den är vanligast. Fiskbullar från fem olika batcher av samma märke ingick i provet. Fiskbullarna med sås innehöll 33 % kött från torsk, kolja, sej och kummel och 0,5 % hummerkött. Övriga ingredienser var mjölk, vatten, potatismjöl, rapsolja, salt, kryddextrakt, grädde, modifierad stärkelse, tomatpuré, fruktkärnmjöl, fiskbuljongextrakt och aromer. Fiskbullarna med sås värmdes till 65-70 °C i mikrovågsugn innan analys enligt instruktioner på förpackning.

### *Laxbullar i västkustsås*

Laxbullar blir vanligare i butik. Till provet valdes västkustsås eftersom fiskursprunget i denna produkt var mer begränsat. Laxbullar från fem olika batcher av samma märke ingick i provet. Laxbullarna med sås innehöll 30 % fiskkött (varav 52 % lax). Övriga ingredienser var mjölk, vatten, potatismjöl, salt, grädde, mjölkpulver, tomatpuré, rapsolja, modifierad stärkelse, krabba, jästextrakt, guarkärnmjöl, dill och kryddor. Laxbullarna med sås värmdes till 65-70 °C i mikrovågsugn innan analys enligt rekommendation från producent.

### *Fiskpinnar*

Fiskpinnar och panerad fisk står för 6 % av svenskarnas fiskinköp (1). De värden för fiskpinnar som fanns i livsmedelsdatabasen hade okänt ursprung och var från före 1989. Sedan dess har delvis fiskinnehållet och de arter som ingår i fiskpinna ändrats, det var därför hög tid att uppdatera näringsvärdena i fiskpinnar. I provet ingick fem olika produkter som alla innehöll olika torskartade fiskar (figur 1) med ungefär samma andel fisk (61-65 %). Ingredienser utöver de fiskar som redovisas i bilaga 1 var: vatten, rapsolja eller solrosolja, vetemjöl, stärkelse, jäst,

salt och kryddor. Fiskpinnar analyserades både stekta med matfett och värmda i ugn enligt instruktion på förpackning.

#### *Makrill i tomatsås*

Makrill är efter sill och tonfisk den vanligaste fiskkonserven som konsumeras i Sverige och står för cirka 4 % av de totala fiskinköpen (1). Makrillprovet bestod av sju olika märken av makrill i tomatsås. Fiskmängden varierade från 60-70 %. Utöver makrill innehöll produkterna vatten, tomatpuré och salt, vissa produkter innehöll även olja, socker och antioxidantmedel.

#### *Lutfisk*

Ungefär 2 % av svenskarnas fiskinköp är lutfisk (1). Tre olika sorters lutfisk ingick i provet, samtliga innehöll utöver långa - vatten, kalk och soda.

#### *Surströmming*

Surströmming står för cirka 0,2 % av svenskarnas fiskinköp (1). Fyra olika surströmmingsprodukter ingick i provet.

#### *Inlagd sill*

Nästan 15 % av de totala fiskinköpen är inlagd sill (1). Eftersom fetthalten för inlagd sill varierar mycket (för ingående prover från 10 till 16 g/100g) var det viktigt att få tag i många prover med olika fetthalt på den inlagda sillen. Inlagd sill provtogs därför av ABBA. I provet inlagd sill u lag ingick förutom inlagd sill och löksill, och vatten, socker, salt, lök, ättika, morötter, kryddor, aromer och konserveringsmedel (E211). I provet senapsill ingick utöver sill även vatten, socker, rapsolja, malda senapsfrön, salt, ättika, förtjockningsmedel, konserveringsmedel, kryddor och färgämnen. I provet höstsill u lag ingick vår finaste sill och ingredienser utöver sill var vatten, socker, rapsolja, malda senapsfrön, salt, ättika, förtjockningsmedel, konserveringsmedel, kryddor och färgämnen.

#### *Tonfisk*

Tonfisk i konserv står för knappt 5 % av svenskarnas fiskinköp (1). Än så länge är majoriteten av tonfiskkonserverna som säljs tonfisk i vatten men eftersom tonfisk i olja blir vanligare analyserades både tonfisk i olja och tonfisk i vatten. Vid provtagningen togs hänsyn till de 7 olika produktionsställen som fanns i affärer av kedjorna Axfood, Coop och ICA. Tonfisken som såldes 2010 kom huvudsakligen från Thailand men även Colombia och Mauritius. Ingredienser utöver tonfisk var vatten eller solrosolja, de flesta produkterna innehöll även salt. Tonfisk behövde analyseras eftersom de gamla värdena på tonfisk saknade dokumentation och var analyserade eller inlånade främst från USA före 1989.

## Skaldjur

### *Blåmusslor*

2009 stod blåmusslor för knappt 1 % av skaldjursinköpen i Sverige (1). I Sverige finns cirka 15 musselodlingar fördelade på fem företag varav två är dominerande (7). Livsmedelsverket kontrollerar regelbundet förhöjda halter av algtoxiner och e-colibakterier i musslor (12). Blåmusslor skördas vid 18 månaders ålder (7). Färska (levande) musslor från två olika odlingsanläggningar köptes in i tre fiskhandlare i Uppsala.

### *Pilgrims musslor*

Kallas även kammussla. I kg räknat är konsumtionen av pilgrims musslor i Sverige låg (1). 2010 fångade yrkesfisket i Sverige 2 kg pilgrims musslor (8). Musslor importerade från USA köptes frysta, 1 prov per vecka under tre veckors tid.

### *Kräftor*

Sverige importerar cirka 3000 ton beredda kräftor varje år, främst från Kina, Turkiet och Nordamerika (7). 1500 ton kräftor fångas/fiskas i Sverige (7). Vid urval av kräftor togs hänsyn till ursprungsland, storlek och favoriterna i årets kräfttest (2010). I provet ingår svenska, kinesiska, spanska och turkiska kräftor.

### *Räkor*

Av skaldjursinköpen står räkor för cirka 70 % (1) och eftersom det saknades dokumentation kring de värden för räkor som presenterades i livsmedelsdatabasen var det viktigt att uppdatera värdena för räkor. Samlingsprovet består av en blandning av skalade och oskalade räkor i olika storlekar (från 44-66 st/kg till 80-100 st/kg) från sex olika batcher.

## Provhantering

Vid ankomsten av proverna till laboratoriet gavs varje prov ett unikt nummer, vilket gör det möjligt att spåra proverna till producenterna. Samtliga prover analyserades som samlingsprover (se bilaga 1).

Proverna hanterades som laboratorieprover så snart de kommit till laboratoriet, vilket innebär att man tar hänsyn till faktorer som kan påverka stabiliteten såsom syrepåverkan och temperaturpåverkan. En del analyserade substanser är även känsliga för synligt ljus av vissa våglängder. Färsk och frusen fisk, frysta fiskprodukter och skaldjur förvarades i originalförpackning i -20 °C. Inlagd sill, makrill, tonfiskkonserver, surströmming, lutfisk, fiskbullar, laxbullar och blåmusslor förvarades i ett mörkt kylrum med temperaturen 3 °C fram till provberedning.

Av varje fiskart provtogs minst 12 filéer med en total vikt av minst 1,5 kg.

Det är viktigt att proverna som ska analyseras är finfördelade och homogena och därför användes en matberedare vid homogenisering av alla proverna. Efter homogenisering delades proverna upp på olika burkar beroende på förvaringsbetingelser och typ av analys.

Analys av aska, totalfett, kväve, vattenhalt, natrium, kalium, kalcium, magnesium, fosfor, molybden, selen och jod utfördes vid Statens Veterinärmedicinska Anstalt. Fetthalt på pinklax analyserades på ALcontrol AB Sverige. Övriga analyser utfördes vid kemiska enheten 2 vid Livsmedelsverket. Principerna för de metoder som använts och vilka metoder som är ackrediterade finns i bilaga II. En sammanställning över halter av näringsämnen finns i bilaga III, tabell 1-6.

## **Kvalitetssäkring av analysmetoder**

Laboratoriet vid Kemiska enheten 2 har en lång erfarenhet både vad gäller analys av näringsämnen och av kvalitetssäkring. Många av metoderna som används har varit ackrediterade sedan 1995 av SWEDAC, den svenska ackrediteringsmyndigheten, men förbättringar av de använda metoderna, ackreditering av nya metoder och/eller kompletteringar av ackrediteringen sker kontinuerligt. Kvalitetssystemet omfattar rutiner, analysmetoder och instruktioner. Analysresultatens kvalitet kontrolleras rutinmässigt genom analys av interna kontrollprov och om möjligt certifierade referensmaterial. Även utbytesförsök och analys av blankprov är en del av kvalitetssäkringen.

Kemiska enheten 2 deltar regelbundet i kompetensprovningar för laboratorier, både med de ackrediterade och de icke-ackrediterade metoderna, och har dessutom arrangerat kompetensprovningar för metaller, vitaminer och makronäringsämnen. Vid kompetensprovningar skickas samma prov ut till ett antal intresserade laboratorier som analyserar provet med den analysmetod man normalt använder. Analysresultaten sammanställs sedan av den som är ansvarig för kompetensprovningen och behandlas statistiskt. Varje deltagare får då ett eget nummer och i den färdiga rapporten kan man sedan jämföra de olika resultaten utan att kunna koppla resultat till ett bestämt laboratorium.

## **Analyserade näringsämnen**

Fiskarna, skaldjuren och fiskprodukterna analyserades för innehåll av näringsämnen listade i tabell 2. Logiska nollor för fisk och skaldjur, dvs näringsämnen som biologiskt sett inte antas finnas i fisk och skaldjur, var kolhydrater (fiber, sockerarter, stärkelse), alkohol, transfettsyror, vitamin D<sub>2</sub>, och vitamin C. Logiska nollor för fiskprodukter var alkohol, vitamin D<sub>2</sub>, och vitamin C.

**Tabell 2. Analyserade näringsämnen**

---

Makronäringsämnen	Vatten, fett, kväve, aska
Kolhydrater (endast fiskprodukter och skaldjur)	Stärkelse, glukos och fruktos (monosackarider), laktos, sackaros och maltos (disackarider)
Kolesterol	Kolesterol
Fettsyror	4:0, 6:0, 8:0, 10:0, 12:0, 13:0, 14:0, 14:1, 14:1trans, 15:0i, 15:0 ai, 15:0, 15:1, 16:0i, 16:0ai, 16:0, 16:1, 16:1trans, 16:2n 4, 16:3, 16:4n 3, 17:0i, 17:0ai, 17:0, 17:1, 18:0 i, 18:0 ai, 18:0, 18:1, 18:1trans, 18:2, 18:2cis n 6, 18:2trans, 18:2 konj, 18:3n 3, 18:3n 6, 18:3trans, 18:4 n 3, 20:0, 20:1, 20:2n 6, 20:3n 3, 20:3n 6, 20:4n 3, 20:4 n 6, 20:5n 3, 21:5n 3, 22:0, 22:1, 22:2n 6, 22:4n 3, 22:4n 6, 22:5n 3, 22:5n 6, 22:6n 3, 23:0, 24:0, 24:1n 9
Fettlösliga vitaminer	Trans-retinol, karotenoider ( $\alpha$ - och $\beta$ -karoten, $\beta$ -kryptoxantin, lutein, lykopen, zeaxantin), vitamin D <sub>3</sub> , vitamin K <sub>1</sub> och K <sub>2</sub> och tokoferoler ( $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - och $\delta$ -tokoferol)
Vattenlösliga vitaminer	Tiamin (tiaminklorid-HCl), riboflavin, niacin (totalhalt), vitamin B <sub>6</sub> (för fiskprodukter fritt och bundet, för övriga prover endast fritt), vitamin B <sub>12</sub> (totalhalt) och folat (totalhalt i lutfisk, inlagd sill u lag, pangasiusmal, kapkummel och fiskbullar)
Spårämnen	Fosfor (P), jod (I), järn (Fe), kalcium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), natrium (Na), selen (Se), zink (Zn), koppar (Cu), krom (Cr), mangan (Mn), molybden (Mo), nickel (Ni), kobolt (Co), kadmium (Cd), bly (Pb)

---

Folat (totalhalt) analyserades endast i ett urval av prover:

- Lutfisk - analyseras eftersom vissa folatformer är mycket instabila vid höga pH-värden och saknas i andra nationella livsmedelstabeller (13).
- Inlagd sill u lag - analyseras då folathalten kan påverkas av lagring och inläggning. Saknas i andra nationella livsmedelstabeller (13).
- Pangasiusmal - analyseras eftersom uppfödningen sker på enbart vegetabiliskt foder. Saknas i andra nationella livsmedelstabeller (13).
- Kapkummel analyseras eftersom det saknas värden att låna in. Att överföra från de närmsta släktingarna torsk, alaska pollock och sej (figur 1) ger inga pålitliga värden eftersom fiskevattnet med mera skiljer sig åt.
- Fiskbullar analyseras eftersom svenskarna köper mycket fiskbullar - 3,6% av all fisk- och skaldjursinköp (1). Saknas i andra nationella livsmedelstabeller (13).

Folatvärden för övriga analyserade prover överförs istället från liknande livsmedel (chumlox och skarpsill) eller lånas in från andra nationella livsmedelstabeller (övriga prover).

## **Beräkning av näringsvärden**

Resultaten från analyserna överfördes automatiskt till Livsmedelssystemet, Livsmedelsverkets interna IT-system för livsmedelsdata. För varje värde registrerades också information om bland annat analysmetod, laboratorium och referens.

För sill, strömming och alaska pollock beräknades och publicerades ett årsgenomsnitt, vilket var ett medelvärde av näringsvärdena vid de två analystillfällena.

Energi, protein, total kolhydrathalt, fettsyror, retinolekvivalenter, niacinekvivalenter och salthalt är beräknade, se tabell 3. I beräkningarna användes värdet noll för halter som är ”under detektionsgränsen”.



**Tabell 3. Beräkning av näringsvärden**

Energi (kJ)	$\text{Kolhydrater (g)} \times 17,0 + \text{protein (g)} \times 17,0 + \text{fett (g)} \times 37,0$
Energi (kcal)	$\text{Energi (kJ)} \times 0,129$
Protein (g)	$\text{Kväve (g)} \times 6,25^1$
Fettsyror (g)	$\text{Fettsyror (\%)} \times \text{fett} \times \text{faktor}^2$
Kolhydrater totalt (g) (endast fiskprodukter)	$100 - (\text{vatten (g)} + \text{aska (g)} + \text{protein (g)} + \text{fett (g)})$
Retinolekvivalenter	$\beta\text{-karoten (\mu g)} / 12 + (\alpha\text{-karoten (\mu g)} + \beta\text{-kryptoxantin (\mu g)}) / 24$
Niacinekvivalenter	$\text{Niacin (mg)} + \text{protein (g)} \times 10 \times 1,1^3 / 60$
Salt/NaCl (g)	$\text{Na (mg)} \times 2,5 / 1000$

<sup>1</sup> Faktor för beräkning av protein från kväve i fisk

<sup>2</sup> Faktorer för beräkning av fettsyror: fet fisk (> 5 % fett) 0,9; mager fisk (< 5 % fett) 0,7

<sup>3</sup> Faktor för skattning av tryptofaninnehåll i fisk/kött

## Livsmedelsklassificering

Fisk, skaldjur och fiskprodukter klassificerades enligt LanguaL ([www.languaL.org](http://www.languaL.org)). LanguaL är en metod som används internationellt för att systematiskt beskriva livsmedel. Denna information publiceras med näringsvärdena i Livsmedelsverkets sökfunktion "Livsmedelsdatabasen - sök näringsinnehåll" (<http://www7.slv.se/Naringssok/?epslanguage=sv>).

## Övriga uppgifter om prover

Utöver näringsämne och klassificering har bilder med måttangivelser och bilder från provberedning publicerats i Livsmedelssystemet. Protokoll från provberedning och eventuell tillagning samt portionsvikt finns också publicerade i Livsmedelssystemet.

## Kvalitetskontroller av publicerade uppgifter

Före publicering av resultat från analysprojektet kontrollerades samtliga inmatade uppgifter, se tabell 4.

## Bedömning av näringsinnehåll

Bedömning av näringsinnehåll i fisk, fiskprodukter och skaldjur gjordes enligt Kommissionens förordning (EG) nr 1924/2006 (14). Halter av näringsämnen jämfördes med villkoren för att få märka med näringspåstående, se tabell 5.

**Tabell 4. Kvalitetskontroller**

Näringsämne	Kontroll
Protein	Faktorn kontrollerades
Niacinekvivalenter	Faktorn kontrollerades
Logiska nollor	Kontrollerades
Kolhydrater (endast fiskprodukter)	Beräknade kolhydrater (g) - (monosackarider (g) + disackarider (g) + stärkelse (g)) = $100 \pm 4$
Makronäringsämnen	$\sum(\text{fett} + \text{protein} + \text{vatten} + \text{kolhydrater} + \text{aska}) = 100 \pm 0,5$
Enheter	Kontrollerades
Languag klassificering	Kontrollerades
Näringsvärden samtliga analyter (se tabell 2)	Kontrollerades
Detaljinformation om näringsvärden	Kontrollerades
Portionsvikt	Kontrollerades
Uppladdade bilder och protokoll	Kontrollerades

**Tabell 5. Näringspåståenden och villkor för användningen av dem**

Låg fetthalt	högst 3 g fett per 100 g livsmedel.
Låg halt av mättat fett	summan av mättade fettsyror överstiger inte 1,5 g per 100 g livsmedel.
Låg sockerhalt	högst 5 g sockerarter per 100 g livsmedel.
Låg salthalt	högst 0,12 g natrium per 100 g.
Proteinkälla	minst 12 % av livsmedlets energivärde kommer från proteiner.
Högt proteininnehåll	minst 20 % av livsmedlets energivärde kommer från proteiner.
Källa till vitamin/mineral	minst en betydande mängd (15 % av rekommenderat dagligt intag) (se tabell 6).
Högt innehåll av vitamin/mineral	minst dubbelt så mycket som <i>källa till</i> (se ovan samt tabell 6).
Källa till omega 3-fettsyror <sup>1</sup>	Minst 0,3 g alfa-linolensyra per 100 g och per 100 kcal eller minst 40 mg av summan av eikosapentaensyra och dokosahexaensyra per 100 g och 100 kcal.
Högt innehåll omega 3-fettsyror <sup>1</sup>	minst dubbelt så mycket som <i>källa till</i> (se ovan).

<sup>1</sup> Enligt komplettering av kommissionens förordning (EG) nr 1924/2006 (14) i Kommissionens förordning (EG) nr 116/2010 (15)

För bedömning av vitaminer och mineraler jämfördes nivåerna med RDI-värden för märkning angivna i Kommissionens direktiv 2008/100/EG (16) se tabell 6.

**Tabell 6. Vitaminer och mineralämnena som får deklarerat samt rekommenderat dagligt intag (RDI) av dessa (6)**

Vitamin / mineralämne	RDI	~15 % av RDI
Vitamin A (µg) / retinolekvivalenter	800	120
Vitamin D (µg)	5	0,8
Vitamin E (mg)	12	1,8
Vitamin K (µg)	75	11
Vitamin C (mg)	80	12
Tiamin (mg)	1,1	0,2
Riboflavin (mg)	1,4	0,2
Niacin (mg)	16	2,4
Vitamin B6 (mg)	1,4	0,2
Vitamin B12 (µg)	2,5	0,4
Folat (µg)	200	30
Kalium (mg)	2 000	300
Klorid (mg)	800	120
Kalcium (mg)	800	120
Fosfor (mg)	700	105
Magnesium (mg)	375	56
Järn (mg)	14	2,1
Zink (mg)	10	1,5
Koppar (mg)	1	0,2
Mangan (mg)	2	0,3
Selen (µg)	55	8
Krom (µg)	40	6
Molybden (µg)	50	8
Jod (µg)	150	22

Gäller per portion för portionsförpackningar annars per 100 g (16).

Korrelationer mellan olika näringsämnen kontrollerades med pearsons correlation coefficient. Minitab® ver 15.1.0.0 (Minitab Ltd., Coventry, UK) användes för statistiska analyser.

# Resultat och diskussion

Kortfattad information om analyserade fiskar, fiskprodukter och skaldjur finns i tabell 1 med mer detaljerad information om proverna i bilaga I. Halter av näringsämnen per 100 gram redovisas i alfabetisk ordning för fiskar följt av fiskprodukter och skaldjur i bilaga III, tabell 1-6.

## Energi och makronäringsämnen

Resultat för energi och makronäringsämnen i samtliga prover finns presenterade i bilaga III, tabell 1. Energiinnehållet i fisk och skaldjur styrs av fett- och proteinhalten. Samtliga analyserade fiskar, fiskprodukter och skaldjur kan klassas som källa till protein. I fisk och skaldjur varierade halterna mellan 15 och 20 g/100g. Proteininnehållet var högst i pinklax (21,4 g/100 g) och lägst i pilgrimsmusslor (9,5 g/100 g). För fiskar med säsongprover var säsongvariationen mindre än 15 %, vilket kan bero på till exempel provtagningen eller mätosäkerheten vid analysen. Proteininnehållet varierade mycket mellan olika fiskprodukter – tonfiskkonserver innehöll 24 g/100 g medan innehållet i fisk- och laxbullar (fiskandelen ca 1/3) var runt 6 g/100 g.

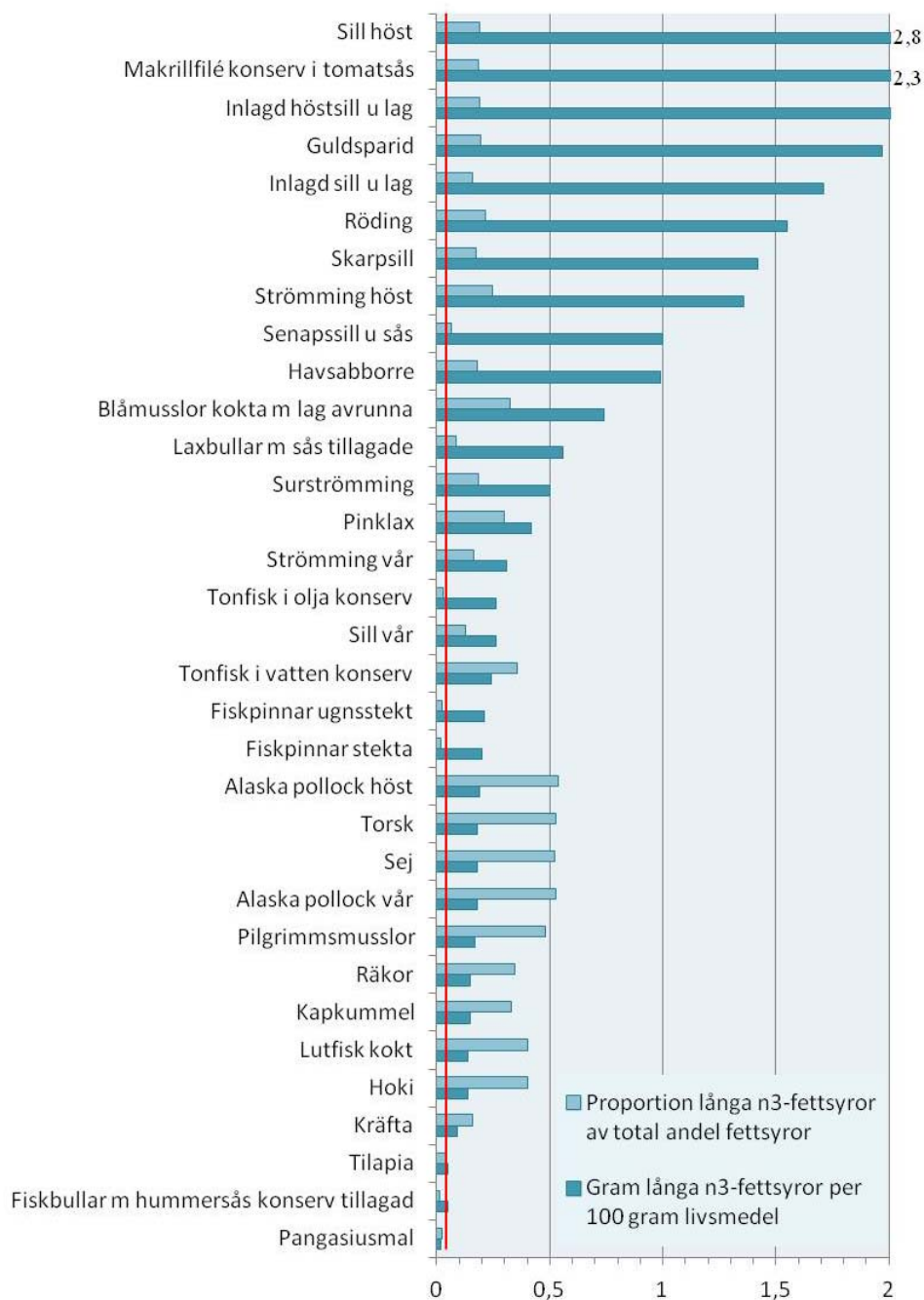
Fetthalten varierade mycket mellan fiskar (0,5-16 g/100 g) och för vissa arter även under året. Höstsill som var den fetaste fisken som analyserades innehöll 16 g fett /100 g medan fetthalten i sillen på våren endast var en femtedel (3 g/100 g). För strömming var fetthalten på våren 45 % av fetthalten på hösten medan det för den magra fisken alaska pollock inte var några mätbara skillnader i fetthalt mellan vår- och höstprov. För samtliga fiskar i torskfamiljen (figur 1) och skaldjuren låg fetthalten under 1 g/100 g. Fiskprodukterna var generellt lite fetare än fiskarna och skaldjuren på grund av att de ofta även innehöll vegetabiliska oljor, till exempel solrosolja (tonfisk och vissa fiskpinnar) eller rapsolja (senapsill och vissa fiskpinnar).

För fiskprodukter och vissa (beredda) skaldjur bidrar även kolhydrater till energiinnehållet. Resultat för kolhydrater i fiskprodukter och beredda skaldjur finns presenterade i bilaga III, tabell 2. Kolhydratinnehållet var högst i inlagd sill där det framförallt bestod av sackaros (16 g/100 g) och i fiskpinnar som framförallt innehöll stärkelse (15 g/100 g).

## Fettsyror

Resultat för samtliga fettsyror av vilka något prov innehöll mer än 0,1 g/100 g finns presenterade i bilaga III, tabell 3a-3c. I figur 2 är fiskar, skaldjur och fiskprodukter rankade efter sjunkande innehåll av långa n-3-fettsyror som är en viktig faktor till att man rekommenderar fiskkonsumtion 3 gånger per vecka.

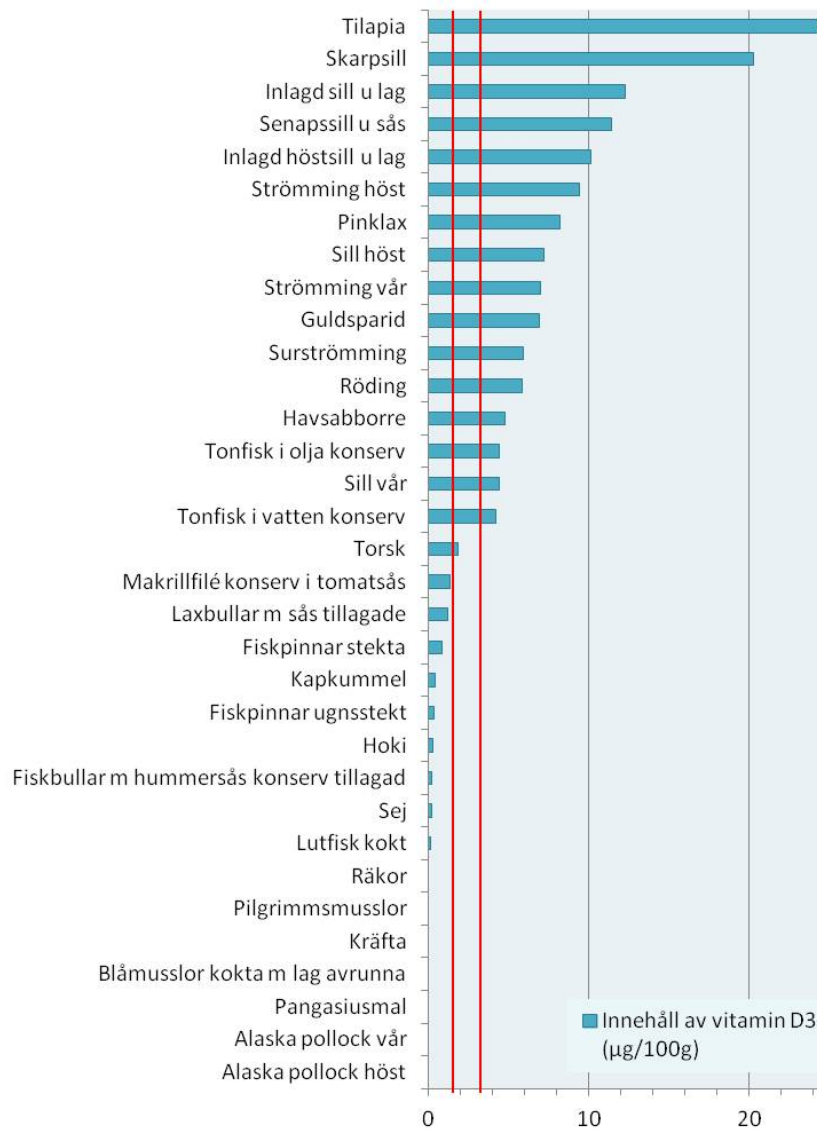
Innehållet av långa n3-fettsyror är starkt korrelerat till fetthalten ( $p < 0,001$ ) men när det gäller proportionen långa n3-fettsyror är den cirka dubbelt så hög i de magra torskartade fiskar (figur 1) jämfört med övriga fiskar (figur 2).



**Figur 2.** Analyserade fiskar, fiskprodukter och skaldjur rankade efter innehåll av långa n3-fettsyror, dvs summan av  $20:3n_3 + 20:4n_3 + 20:5n_3 + 21:5n_3 + 22:4n_3 + 22:5n_3 + 22:6n_3$ . Den röda linjen markerar halten av  $20:5n_3 + 22:6n_3$  som krävs för att ett livsmedel ska klassas som källa till n3-fettsyror (0,04 g/100g).  $20:5n_3 + 22:6n_3$  står i de analyserade fiskarna, fiskprodukterna och skaldjuren för mellan 74 och 100% av summan av långa n3-fettsyror.

## Vitaminer

Resultaten för fettlösliga vitaminer finns presenterade i bilaga III, tabell 4a & 4b och för vattenlösliga vitaminer i tabell 5. Utöver fettsyror är innehållet av vitamin D i fisk en viktig anledning till rekommendationen ”Ät fisk ofta, gärna tre gånger i veckan”. Ungefär hälften av fiskarna, fiskprodukterna och skaldjuren kunde klassas som källa till vitamin D (figur 3, tabell 6).



**Figur.** Analyserade fiskar, skaldjur och fiskprodukter rankade efter innehåll av vitamin D<sub>3</sub>. De röda linjerna markerar halten av vitamin D som krävs för att ett livsmedel ska klassas som källa till vitamin D (0,8 µg/100 g) respektive högt innehåll av vitamin D (1,6 µg/100 g).

Ju högre fetthalt desto högre halt av de fettlösliga vitaminerna D ( $p=0,05$ ), E ( $p=0,02$ ) och K ( $p=0,04$ ). Halten av vitamin A (trans-retinol) varierade dock inte med fetthalten. Bara skaldjuren och fiskprodukter som innehöll vegetabilisk olja var källa till vitamin E och endast skarpsill kunde klassas som källa av vitamin A. Senapssillen var källa till vitamin K vilket troligtvis beror på innehållet av rapsolja. Innehållet av karotenoider var under detektionsgränsen för samtliga fiskar och skaldjur – med undantag för lutein i röding och zeaxantin i de odlade fiskarna havsabborre, röding och tilapia. Halterna av karotenoider var höga i vissa av fiskprodukterna, framförallt lykopen i makrillfilé konserv i tomatsås.

Av de vattenlösliga vitaminerna är fisk framförallt källa till vitamin B12 (tabell 6). Samtliga analyserade fiskar, fiskprodukter och skaldjur var källa till vitamin B12 bortsett från pangasiusmal och tillagad lutfisk, fiskbullar och laxbullar. Flera av fiskarna bland annat sillfiskar (figur 1), räkor och kräftor innehöll hela det rekommenderade dagliga intaget av vitamin B12 per 100 gram. Alla fiskarna kan klassas som källa till vitamin B6, bortsett från torskartade fiskar (inte sej), tilapia och pangasiusmal. Bland fiskprodukterna och skaldjuren var endast makrillfilé konserv i tomatsås och tonfisk källa till vitamin B6. Innehållet av niacin var korrelerat till vitamin B6 ( $R=0,94$ ,  $p<0,000$ ) och med undantag för sej och tilapia kunde samma fiskar som klassats som källa till vitamin B6 klassas som källa till niacin.

## Spårämnen

Resultaten för spårämnen finns presenterade i bilaga III, tabell 6a & 6b. Bortsett från laxbullar var alla analyserade prover källa till selen (tabell 6). Lax i sig innehåller inte mindre selen än övriga fiskar utan det låga seleninnehållet förklaras troligtvis av en utspädningseffekt från övriga ingredienser (cirka 1/3 av laxbullarna är fisk). Tonfisk och blåmusslor innehöll mer än hela det rekommenderade dagliga intaget av selen per 100 gram. Jodinnehållet i livsmedel beror mycket på ursprung. Främst fiskar och fiskprodukter innehållande fiskar från Östersjön, Kattegatt och Skagerack (FAO 27), dvs sillfiskar (figur 1), torsk och sej kunde klassas som källa till jod. Samtliga analyserade prover utom inlagd sill, fisk- och laxbullar samt lutfisk var även källa till det för skelettet viktiga mineralet fosfor.

Fiskprodukterna eller skaldjuren kunde med undantag av lutfisk inte klassas som livsmedel med låg salthalt enligt definitionen mindre än 120 mg natrium per 100 gram (tabell 6). För fiskar odlade i sötvatten och fångade i Östersjön var natriumhalten, likt förväntat, under 120 mg per 100 gram. Strömming innehåller till exempel bara 1/3 av natriumhalten i sill. Den höga natriumhalten i pangasiusmal som odlas i floder var förvånande men förklaras troligtvis på tillsatser av stabiliseringsmedel som innehåller natrium (till exempel natriumpolyfosfat, E452) för att behålla vatten under processning. Natriumhalten i pangasiusmal stämmer överens med vad som tidigare rapporterats från Italien (17). Högst var natriuminnehållet i fiskprodukter som av mikrobiologiska skäl kräver hög tillsats av salt och i skaldjur.

# Kommentarer kring näringsämnen i fokus för fisk

## Fettsyror

Människans egen tillverkning av långa n3-fettsyror från korta n3-fettsyror är begränsad (18) och därför rekommenderas det att vi äter livsmedel som innehåller de långa n3-fettsyrorerna till exempel fet fisk. Av de analyserade fiskarna, fiskprodukterna och skaldjuren i detta projekt kunde de flesta klassas som att ha ett högt innehåll av n3-fettsyror (bilaga III, tabell 3a). Men de importerade fiskarna pangasiusmal och tilapia, de för barn så vanliga fiskprodukterna fiskbullar och fiskpinnar samt skaldjuren räkor och kräftor hade inget högt innehåll av n3-fettsyror. Flera olika faktorer kan påverka fettsyrasammansättningen och därmed andelen n3-fettsyror, bland annat diskuteras foder och tillagning (18). Jämfört med de övriga analyserade fiskarna påminde fettsyrasammansättningen i de odlade fiskarna tilapia och pangasiusmal mer om fiskprodukter som innehåller vegetabiliskt fett – till exempel fiskpinnar (% fett), fiskbullar och tonfisk i solrosolja med mindre än 2,5 % 22:6n3 (DHA) och mindre än 0,8% 20:5n3 (EPA) samt mer än 30 % av 18:1 (figur 2). Detta skulle delvis kunna förklaras av fodrets sammansättning vilket vi tyvärr inte har några uppgifter om. Det kan även ha delvis biologiska förklaringar då fiskar i mer tropiska vatten behöver lägre andel n3-fettsyror för att kunna röra sig än fiskar i kallare vatten som till exempel sillartade- och torskartade fiskar (18). Studier på hur näringsvärdet påverkas av tillagning är komplexa och ger ofta inkonsekventa resultat. I en studie av Larsen et al (19) påverkade varken ångkokning, mikrovågstillagning, ugnsbakning eller stekning av lax fettsyrasammansättningen signifikant. Endast vid fritering i olja påverkades fettsyrasammansättningen genom att halterna långa n3-fettsyror blev lägre när fisken tog upp frityroljan (solrosolja) (19). I en studie av Sioen et al (20) sjönk däremot halten av n3-fettsyror vid stekning av både torsk och lax i olivolja.

Den beräknade halten av n3-fettsyror som redovisas i denna rapport påverkas också av de generella faktorer som används för att räkna om fettsyrasammansättningen till halt av individuella fettsyror. För fet fisk (>5 g/100g, bilaga III, tabell 1) används den generella faktorn 0,9 och för mager fisk (<5 g/100g, bilaga III, tabell 1) faktorn 0,7. Faktorer används för att korrigera för att alla ämnen som är lösliga i den fettlösliga delen/fasen av livsmedlet inte är fettsyror, till exempel är kolesterol fettlösligt men ingen fettsyra.



## Vitamin D

Fisk är en viktig källa till vitamin D (21). Tidigare försök har visat att vitamin D halten inte är korrelerad till vare sig fetthalt, storlek, kön eller ålder (22, 23). Troligtvis styr födan vitamin D halten, till exempel behöver odlad fisk vitamin D tillskott för sin tillväxt och vild lax innehåller betydligt mer än odlad lax (24). Zooplankton omvandlar, precis som människan, 7-dehydro-kolesterol till vitamin D<sub>3</sub> i närhet av UV-ljus (23). I detta analysprojekt var vitamin D halten visserligen korrelerad till fetthalten ( $p < 0,05$ ) men även magra fiskar innehöll höga halter vitamin D och allra högst innehåll hade den magra odlade fisken tilapia som innehöll 24 µg/100 g. Den höga halten har tidigare visats, i Kanada har halter mellan 18 och 75 µg/100 g rapporterats för tilapia (25). Även den lägre halten 18 µg/100 g är jämfört med D-vitamin halterna i övriga fiskar i detta analysprojekt en hög vitamin D halt. Att just tilapia innehåller så mycket vitamin D kan bero på fodret (23-27) men det finns även studier som visat på att tilapia kan omvandla kolesterol (7-dehydroxy-kolesterol) till vitamin D<sub>3</sub> vid ljusexponering, precis som vi människor (26). Forskarna bedömde dock att denna produktion inte är relevant för vilda fiskar som lever nära ytan och utan kraftig solexponering (26). I trånga odlingskassar är det möjligt att det är annorlunda. Vi saknar uppgifter om vitamin D innehållet i fodret till den analyserade tilapian. Under provtagningen var vi noga med att få in fiskar från olika anläggningar i Kina eftersom de kan tänkas använda olika fodersammansättning. Laxfoder innehåller mellan 2000 och 4000 IU/kg (50-100 µg/kg) av vitamin D, i studier med tilapia har fodret innehållit runt 2000 IU/kg (50 µg/kg) men behovet har beräknats till 375 IU/kg (9 µg/kg) foder (27).

Både för strömming och sill var innehållet av vitamin D högre i de fetare höstfiskarna än på våren. Strömmingen innehöll 7 och 9 µg/100 g vilket är betydligt lägre än de 23 och 32 µg/100 g för fisk fångad år 1995 och 18 och 16 µg/100 g för fiskar fångade år 1993 som tidigare rapporterats (22, 23). Strömmingen i de försöken analyserades med samma metod av samma forskargrupp och var ungefär dubbelt så fet (medelfetthalten år 1993 var 8,8 g/100 g och år 1995 10,6 g/100 g) som de vår- och höstprov av strömming som analyserades i detta projekt (2,7 och 6,2 g/100 g). I ett pilotförsök inför detta analysprojekt med provtagning ännu tidigare under våren 2010 (februari) var fetthalten 4 g/100g.

# Tack

Ett stort tack till alla som bidragit med sin expertis inom området inför och under provtagningen till detta projekt: Eva Brännäs och Sofia Trattner (SLU), Ingrid Undeland (Chalmers), Björn Åsgård (fiskeriverket), Ilona Miglavs (branschorganisationen Svensk fisk), Maria Åberg (ABBA), Odd Lindahl (musselakademin), Catharina Eriksson (Paul Mattson) och Tatiana Cantillana och Marie Aune vid dioxinprojektet på Livsmedelsverket. Vi vill även rikta ett stort tack till gränskontrollen i Helsingborg och Göteborg som hjälpte till med provtagningen.

# Referenser

1. Inköpsuppgifter fisk och skaldjur svenska hushåll aug 2008 – juli 2009 (2009) Growth from knowledge (inköpta uppgifter).
2. Greenfield H och Southgate DAT (2003) Food Composition Data production, management and use. 2nd ed. FAO, INFOODS.
3. Torstensen B, Bell JG, Rosenlund G (2005) Tailoring of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) Flesh Lipid Composition and Sensory Quality by Replacing Fish Oil with a Vegetable Oil Blend. J Agric Food Chem 53:10166-78.
4. Usyduš Z, Szlinder-Richert J, Polak-Juszczak L et al (2009) Fish products available in Polish market – Assessment of the nutritive value and human exposure to dioxins and other contaminants. Chemosphere 74:1420-28.
5. Eschmayer W & Fricke R. (red). Catalog of Fishes version 2011-07-14.
6. FAO Fisheries and Aquaculture Department (2010) The state of world fisheries and aquaculture.
7. Statens officiella utredningar (2009:26) Det växande vattenbrukslandet
8. Fångststatistik yrkesfisket (2010) ([www.fiskeriverket.se](http://www.fiskeriverket.se)) 2010-01-22
9. Hav och vattenverkets webbplats ([www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)) 2011-01-16
10. Nedenskov-Jensen K, Jacobsen C och Hauch-Nielsen H (2007) Fatty acid composition of herring (*Clupea harengus* L.): influence of time and place of catch on n-3 PUFA content. J Sci Food Agric 87:710-18.
11. Livsmedelsverket (2011) Gränsvärden för långlivade miljöföroreningar i fisk från Östersjöområdet. Bilaga 1: Aune M och Cantillana T, Sammanställning av halldata för dioxiner (PCDD/F), dioxinlika PCB och icke dioxinlika PCB för prover av fisk från Östersjöområdet.

12. Nordlander I, Persson M, Hallström H, Simonsson M, Livsmedelsverket och B Karlsson, SMHI (2011) Årsrapport 2009-2010 Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur av. Livsmedelsverkets rapportserie 14/2011.
13. EuroFIR (2011) eSearch prototype (prenumerationstjänst) tillgänglig <http://esearch.eurofir.org/> [2011-07-06].
14. Kommissionens förordning 1924/2006
15. Kommissionens förordning 116/2010
16. Kommissionens direktiv 2008/100/EG
17. Orban E, Nevigato T, Di Lena G et al (2008) New trends in the seafood market. Sutchi catfish (*Pangasius hypothalmus*) filets from Vietnam: Nutritional quality and safety aspects. Food Chem 110:383-89.
18. Trattner Sofia (2009) Quality of lipids in fish fed vegetable oils - effects of bioactive compounds on fatty acid metabolism. SLU Doctoral thesis 2009:31.
19. Larsen D, Young Quek S och Eyres L (2010) Effect of cooking on the fatty acid profile of New Zealand King Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Food Chem 119:785-90.
20. Sioen I, Haak L, Raes K et al (2006) Effects of pan-frying in margarine and olive oil on the fatty acid composition of cod and salmon. Food Chem 98:609-17.
21. Livsmedelsverkets webbplats ([www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se)) [2011-01-16].
22. Mattila P, Ronkainen R, Lehtikoinen et al (1999) Effect of household cooking on the vitamin D content in fish, eggs, and wild mushrooms. J Food Comp Anal 12:153-60.
23. Mattila P, Piironen V och Haapala R (1997) Possible factors responsible for the high variation in the cholecalciferol contents of fish. J Agric Food Chem 45:3891-96.
24. Bilodeau L, Dufresne G och Deeks J (2011) Determination of vitamin D3 and 25-hydroxyvitamin D3 in foodstuffs by HPLC UV-DAD and LC-MS/MS. J Food Comp Anal 24:441-48.
25. Chen TC, Chimeh F och Lu Z (2007) Factors that influence the cutaneous synthesis and dietary sources of vitamin D. Archives of biochemistry and biophysics 460:213-17.
26. Lock EJ, Waagbo R, Bonga W et al (2010) The significance of vitamin D for fish: a review. Aquaculture nutrition 16:100-16.
27. Shiau SY och Wang JY (1993) Vitamin D requirements of juvenile hybrid tilapia *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*. Nippon Susain Gakkai 59:553-58.

# Bilagor

Bilaga I. Samlingsprover, fördelning av ingående delprover och information om delprover

Bilaga II. Analysmetoder

Bilaga III. Näringsvärden

Tabell 1 Energi och makronäringsämnen

Tabell 2 Kolhydrater i fiskprodukter och skaldjur

Tabell 3a Sammanfattning fettsyror och kolesterol

Tabell 3b Mättade och enkelomättade fettsyror

Tabell 3c Fleromättade fettsyror

Tabell 4a Fettlösliga vitaminer: retinolekvivalenter, transretinol och karotenoider

Tabell 4b Fettlösliga vitaminer: Vitamin D, tokoferoler (vitamin E) och vitamin K

Tabell 5 Vattenlösliga vitaminer

Tabell 6a Spårämnen: P, Fe, Ca, K, Cu, Mg, Mn, Mo, Na, NaCl, Zn

Tabell 6b Spårämnen: I, Se, Co, Cr, Ni, Pb, Cd

Bilaga I. Samlingsprover, fördelning av ingående delprover och information om delprover

Svenskt namn	Andel (%) eller antal (st) (provtagningstillfällena)	Ingående fisk	Prov- tagning	Bäst före	Datum provberedn	Fiskevatten/ursprung
Alaska pollock vår	19 (4)		G	110820-111127	101020	FAO 61
Alaska pollock höst	21 (6)		G/ B	100624-120302	101020	FAO 61/67
Blåmusslor kokta	1,8 kg (3)		F	100430-100503	100505	FAO 27
Fiskbullar i hummersås	70 (5)	Torsk, kolja, sej, kummel	B	121109-130120	100504	FAO 21/27
Fiskpinnar	23% (1)	Alaska pollock 65 %	B	110831	100504	FAO 61/67
	12% (1)	Torsk 61 %	B	1109	100504	FAO 27
	23% (1)	Alaska pollock 61 %	B	1109	100504	FAO 61/67
	14% (1)	Hoki, kummel, ramsays noting 65 %	B	110917	100504	FAO 41/81
	28% (1)	Sej 61 %	B	100913	100504	FAO 27
Guldsparid	16 (3)		F	Färsk +2 dagar	101103	FAO 37
Havsabborre	13 (3)		F	Färsk +2 dagar	101103	FAO 37
Hoki	24 (4)		G/B	1105-1106	101028	FAO 81
Senapssill	7 batcher	Sill	Abba	100724-111228	100511	FAO 27: III+IV; FAO 27: IV
Inlagd sill u lag	13 batcher	Sill	Abba	100502-111222	100511	FAO 27: IV
Vår finaste löksill	16 batcher	Sill	Abba	100718-100803	100511	FAO 27: IV
Kapkummel	16 (5)		G/B	1105-1112	101028	FAO 47

G-gränskontrollen; B-butik; F-fiskaffär

Bilaga I. Samlingsprover, fördelning av ingående delprover och information om delprover

Svenskt namn	Andel (%) eller antal (st) (provtagningstillfällen)	Provtagning	Bäst före	Datum provberedn	Fiskevatten/ursprung
Kräftor	296 (9)				
- 24-30 st/kg		B	120329	101028	Turkiet
- 24-30 st/kg vildfångade		B	110928	101028	Spanien
- 16-22 st/kg		B	110604	101028	Kina
- 20-30 st/kg signalkräftor		B	110722	101028	Småland
- 17-22 st/kg		B	1205	101028	Spanien
- 29 st/kg vildfångade		B	120515	101028	Kina
- 16-20 st/kg+kräftstjärt 26-36 st		B	120524	101028	Kina
- kräftstjärtar		B	110930	101028	Kina
Laxbullar, västkustsås	80 st (5)	B	121015	100504	FAO 27
Lutfisk (långa)	3 batcher (3)	B	110211-110225	101110	FAO 27
Makrillfilé konserv i tomatsås					
- makrill 60 %	1 (1)	B	130704	101028	FAO 27/SE
- makrill 64 %	1 (1)	B	130702	101028	FAO 27/DE
- makrill 64 %	1 (1)	B	130511	101028	FAO 27/DK
- makrill 64 %	1 (1)	B	130813	101028	FAO 27/DE
- makrill 70 %	1 (1)	B	130510	101028	FAO 27/SE
- makrill 64 %	1 (1)	B	130906	101028	FAO 27/DE
- makrill 60 %	1 (1)	B	130422	101028	FAO 27/SE
Pangasiusmal	16 (12)	G/B	111212-120731	101020	Vietnam
Pilgrimsmusslor	1,8 kg (3)	B	101209	100505	FAO 21 (USA)
Pinklax	20 (5)	B	1106-1112	101103	FAO 61/67
Räkor	1,5 kg (6)	B	101103-110908	100505	FAO 21
Röding, file	15 (3)	Fiskodling	Färsk + 1 dag	100505	Landesjön & Wilhelmina
Sej	16 (8)	F	Färsk + 1 dag	100505	FAO 27 (Sv)

G-gränskontrollen; B-butik; F-fiskaffär

Bilaga I. Samlingsprover, fördelning av ingående delprover och information om delprover

<b>Svenskt namn</b>	<b>Andel (%) eller antal (st) (provtagningstillfällena)</b>	<b>Provtagning</b>	<b>Bäst före</b>	<b>Datum provberedn</b>	<b>Fiskevatten/ursprung</b>
Sill vår	60 (4)	Grossist	Färsk + 1 dag	100511	FAO 27:IIIa (Kattegatt)
Sill höst	36 (4)	Grossist	Färsk + 1 dag	101020	FAO 27:IIIa
Skarpsill	188 (4)	Dioxinprojektet (11)	Färsk + 1 dag	100511	Bornholmshavet (39 %), Gdanskbukten (20 %), Västra Gotlandshavet (32 %), Östra Gotlandshavet (9 %)
Strömning vår	66 (4)	Dioxinprojektet (11)	Färsk + 1 dag	100511	Bornholmshavet (54 %), Gdanskbukten (14 %), Västra Gotlandshavet (19 %), Östra Gotlandshavet (13 %)
Strömning höst	65 (3)	F	Färsk + 1 dag	101103	Östersjön 25-29
Surströmning	86 (6)	B	1112	101021	Östersjön
Tilapia	12 (4)	G/B	110506-120301	101020	Kina
Tonfisk, olja	11 batcher (6)	B	120403-141231	100504	Thailand (90%), FAO 87 (10 %)
Tonfisk, vatten	11 batcher (6)	B	120416-121127	100504	Thailand (90%), FAO 87 (10 %)
Torsk	14 (7)	F	Färsk + 1 dag	100505	27.1.1

G-gränskontrollen; B-butik; F-fiskaffär

## Bilaga II. Analysmetoder

### ***Vatten***

Proven torkas i värmeskåp vid  $102\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  till konstant vikt. Vatten bestäms gravimetriskt som provets viktminskning. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Aska***

Proven förbränns i ugn vid  $650\text{ °C} \pm 25\text{ °C}$  till konstant vikt. Aska definieras som den gravimetriska återstoden när vatten och organiskt material har förbränts. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Protein***

Kväve bestäms enligt Kjeldahl. NMKL nr. 6, 3 Ed. 1976. Provet våtförbränns i svavelsyra och organiskt kväve övergår till ammoniumjoner. Natriumhydroxid tillsätts och bildad ammoniak titreras med saltsyra. Protein beräknas från kvävet med hjälp av en omräkningsfaktor. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Fett***

Fett analyseras som råfett med EG method B, Directive 98/64/EG. Fetthalt på Pinklax analyseras med SBR: NMKL No. 131, 1989.

Båda standardmetoderna bygger på att fett frigörs med hydrolys och extraheras med lösningsmedel. Lösningmedlet destilleras av och återstoden vägs till konstantvikt. Fett definieras som den gravimetriska viktökningen. Ackrediterade metoder (SWEDAC).

### ***Fettsyrasammansättning***

Fettsyror bestäms gaskromatografiskt med en modifierad metod av IUPAC 6<sup>th</sup> Ed, Part 1, 2.301 and 2.302, 1979. Metylestrar av fettsyror framställs från triglycerider genom metanols i alkalisk miljö. Den procentuella fördelningen av en blandning metylestrar av fettsyror bestäms med gaskromatografi. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Kolesterol***

Kolesterol bestäms gaskromatografiskt med egen validerad metod. Provet hydrolyseras med mättad kaliumhydroxid i metanol och kolesterol extraheras med cyklohexan. Kvantifiering görs utifrån kalibreringskurva med 5- $\beta$ -cholestane-3-ol som intern standard. Kolesterol bestäms direkt utan derivatisering med gaskromatografi på flamjonisationsdetektor. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Stärkelse***

Stärkelse bestäms enzymatiskt med egen modifierad metod av NMKL No. 145 2 Ed., 1997. Stärkelsen hydrolyseras i ugn under 30 minuter med Termamyl® vid pH 5,0 och vid temperaturen  $90\text{ °C}$ . Stärkelse bestäms därefter enzymatiskt med ett kommersiellt test (Boehringer Mannheim/R-Biopharm Cat. No. 10 207 748 035). Mängden bildad NADPH mäts fotometriskt och är proportionell mot mängden stärkelse. Metoden ej ackrediterad för fiskprodukter vid analystillfället. Validering utfördes under projektet och ackreditering för fiskprodukter erhöles i efterhand.



## Bilaga II. Analyismetoder

### ***Sockerarter***

Mono- och disackarider bestäms gaskromatografiskt med egen validerad metod (Swedish J. Agric. Res. 4:49-52, 1974). Kolhydraterna omvandlas till trimetylsilyletrar (TMS-ettrar) efter extraktion med 80 % etanol och analyseras på gaskromatograf med flamjonisationsdetektor. Kolhydraterna bestäms kvantitativt utifrån kalibreringskurva med phenyl- $\beta$ -D-glucoside som inre standard. Metoden ej ackrediterad för fiskprodukter vid analystillfället. Validering utfördes under projektet och ackreditering för fiskprodukter erhöles i efterhand.

### ***Metaller***

Natrium, kalium, kalcium, magnesium, fosfor och molybden bestäms med ICP-AES (Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry) efter våtförbränning. Egen metod ackrediterad för kalcium, magnesium och molybden på livsmedel. Natrium, kalium och fosfor ackrediterade för foder (SWEDAC).

Övriga metaller bestäms efter en sluten mikrovgåsuppslutning i salpetersyra och saltsyra vid 190°C. Efter spädning med vatten analyseras provlösningarna med ICP-MS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry). Metoden som baseras på EN 15763:2009 var inte ackrediterad för livsmedel vid analystillfället. Validering utfördes under projektet och ackreditering erhöles i efterhand.

### ***Selen***

Selen bestäms med hydrid-ICP-AES efter våtförbränning. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Jod***

Jod bestäms spektrofotometriskt enligt Gig. Sanit. 1971, 36(4), 67-69. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Tiamin och riboflavin***

Metod för analys av halten tiamin (vitamin B<sub>1</sub>) och riboflavin (vitamin B<sub>2</sub>) i berikade och icke berikade livsmedel. Detektionsgräns för vitamin B<sub>1</sub> är 0,005 mg/100 g och för vitamin B<sub>2</sub> 0,026 mg/100 g.

Den gemensamma provbehandlingen inleds med en sur och en enzymatisk hydrolys. Därefter bestäms halten riboflavin med isokratisk kromatografisk separation på en C18-kolonn och fluorimetrisk detektion. Tiamin oxideras i starkt alkalisk lösning till tiokrom som fluorescerar i ultraviolett ljus. Som oxidationsmedel används kaliumhexacyanoferrat. Derivatiseringen sker automatiskt före injiceringstillfället med hjälp av en vätskehanteringsrobot (Gilson ASPEC). Därefter bestäms halten tiamin (tiokrom) med isokratisk kromatografisk separation på en C18-kolonn och fluorimetrisk detektion. EN 14122 och EN 14152. Ackrediterad metoder (SWEDAC).

## Bilaga II. Analysmetoder

### **Folat**

Metod för analys av total folathalt i berikade och icke-berikade livsmedel. Bestämningen sker med mikrobiologisk teknik och turbidimetrisk detektion av tillväxten hos *Lactobacillus casei*, *subsp. Rhamnosus* (*L. rhamnosus*, Culture Collection of the University of Gothenburg, CCUG 21452 motsvarande *L. casei* American Type Culture Collection, ATCC 7469).

Detektionsgränsen är 3,3 µg/100 g.

Finfördelade prover suspenderas i fosfatbuffert och autoklaveras för att möjliggöra extraktion ur provmatrisen. Ytterligare extraktion görs därefter med hjälp av enzymer. Eftersom *L. casei* inte kan utnyttja polyglutamatformerna av vitaminerna för tillväxt, krävs även en enzymatisk dekonjugering före analys. Provextraktet späds med basalmedium som innehåller alla nödvändiga tillväxtfaktorer utom folat. Efter tillsats av *L. casei* inkuberas proverna vid +37 °C under 22 timmar, varefter tillväxten mäts turbidimetriskt. Genom att jämföra tillväxten i provextraktet med den i kalibreringslösningen kan vitaminhalten bestämmas.

EN14131. AACC 86-47. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### **Niacin**

Metod för analys av total niacinhalt i livsmedel, såväl i berikade produkter som naturligt förekommande nikotinsyra och nikotinamid. Bestämningen sker med mikrobiologisk teknik och turbidimetrisk detektion av tillväxten hos *Lactobacillus plantarum* (*L. plantarum*) (ATCC 8014). Detektionsgränsen är 0,03 mg/100 g (invägd provmängd är 5 g).

Finfördelade prover suspenderas i svavelsyra och autoklaveras för att möjliggöra extraktion ur provmatrisen. Provextraktet späds med basalmedium som innehåller alla nödvändiga tillväxtfaktorer utom niacin. Efter tillsats av *L. plantarum* inkuberas proverna vid +37 °C under 22 timmar, varefter tillväxten mäts turbidimetriskt. Genom att jämföra tillväxten i provextraktet med den i kalibreringslösningen kan vitaminhalten bestämmas. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### **Vitamin B<sub>6</sub>**

Metod för analys av vitamin B<sub>6</sub> i livsmedel av animaliskt och vegetabiliskt ursprung.

Vitamin B<sub>6</sub> anges som pyridoxin-hydroklorid. Detektionsgränsen är 1 0,009 mg pyridoxin-hydroklorid/100g om invägd mängd är 5 g.

Proven hydrolyseras med 0,1 M HCl under värme. Om proven innehåller fosfatestrar av pyridoxin, pyridoxal eller pyridoxamin behandlas proven med sur fosfat. I vegetabiliska prov kan vara bundet som pyridoxinglykosid. För vegetabiliska prov behandlas därför en portion av extraktet dessutom med beta-glukosidas för att bestämma totalhalten av vitaminet. Halten av B<sub>6</sub>-vitamererna pyridoxin, pyridoxal och pyridoxamin bestäms med isokratisk kromatografisk separation på en C18-kolonn och fluorimetrisk detektion. Summan av vitamererna rapporteras som vitamin B<sub>6</sub>. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### **Trans-retinol**

Provet hydrolyseras i basisk miljö, varvid retinylestrarna överförs till retinol. Hydrolysat med låg fetthalt extraheras därefter med n-hexan på en kiselguhrbaserad kolonn (Chem Elut). Till prover med hög fetthalt används istället extraktion i separertratt. Efter isokratisk vätskekromatografisk separation på en aminokolonn detekteras retinol med UV-detektor vid 325 nm. Den kvantitativa utvärderingen baserar sig på jämförelse med extern standard. Korrektion av halten görs för ett utbyte på 90,5 %. Detektionsgränsen är 1 µg/100 g. Ackrediterad metod (SWEDAC).

## Bilaga II. Analysmetoder

### ***Vitamin D<sub>3</sub>***

Efter tillsats av intern standard (vitamin D<sub>2</sub>) och basisk hydrolys extraheras vitamin D<sub>3</sub> med n-heptan. Den fraktion som innehåller vitamin D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub> separeras med hjälp av preparativ straight phase vätskekromatografi (Silica). Efter indunstning och upplösning i acetonitril/-metanol bestäms vitamin D<sub>3</sub> kvantitativt med reversed phase vätskekromatografi (C-18). Detektion görs med UV vid 265 nm. Den kvantitativa utvärderingen baserar sig på jämförelse med den interna standarden. Detektionsgränsen är 0,1 µg/100 g. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Tokoferoler (vitamin E)***

Provet hydrolyseras i basisk miljö, varvid tokoferylestrarna överförs till tokoferoler. Hydrolysat med låg fetthalt extraheras därefter med n-hexan på en kiselguhrbaserad kolonn (Chem Elut). Till prover med hög fetthalt används istället extraktion i separertratt. Efter isokratisk vätskekromatografisk separation på en aminokolonn detekteras tokoferoler med fluorescensdetektor. Den kvantitativa utvärderingen baserar sig på jämförelse med extern standard. Korrektion av halten alfa-tokoferol görs för ett utbyte på 90 %, medan halterna av beta-, gamma- och delta-tokoferol korrigeras för utbyten på 93 %, 91 % respektive 85 %. Detektionsgränsen är 0,006 mg/100 g för alfa-, beta- och gamma-tokoferol och 0,008 mg/100 g för delta-tokoferol. Ackrediterad metod (SWEDAC).

### ***Vitamin K***

Provet tillsätts intern standard (menakinon-8) och blandas med 70 % etanol och de fettlösliga komponenterna extraheras därefter över i heptan under återloppskokning. Provet indunstas sedan och analyseras med reversed phase vätskekromatografi (C-18) med fluorescensdetektor. Vitamin K reduceras i en reduktionskolonn fylld med zinkpulver, vilket gör att vitaminet kan detekteras fluorimetriskt. Den kvantitativa utvärderingen baserar sig på jämförelse med extern standard, men korrektion görs för utbytet av den interna standarden. Detektionsgränsen är 0,3 µg/100 g för både vitamin K<sub>1</sub> och K<sub>2</sub>.

### ***Karotenoider***

Analyserna med avseende på alfa- och beta-karoten, beta-kryptoxantin, lutein och zeaxantin har utförts med en extraktionsmetod där basisk hydrolys ingår. Provet löses först i etanol och hydrolyseras därefter med hjälp av kaliumhydroxid. Därefter neutraliseras provet och extraheras med tetrahydrofuran och cyklohexan. Med denna metod får man med både fria karotenoider och karotenoider i esterform i resultatet. trans-Lykopen har istället analyserats med en direktextraktionsmetod, utan hydrolys, där provet först extraheras med etanol och därefter med diklormetan. I båda metoderna indunstas provet till liten volym efter extraktionen, löses i diklormetan och metanol och analyseras därefter med reversed phase vätskekromatografi (C-30) med diode-array-detektor.

Vid användning av hydrolys bryts karotenoider ner till viss del och därför har utbyteskorrektion gjorts för ett utbyte av 87 % för alla karotenoiderna som analyserades med hydrolysmetoden. Ingen utbyteskorrektion gjordes för trans-lykopen. Detektionsgränsen är 2 µg/100 g för samtliga analyserade karotenoider.

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 1. Energi och makronäringsämnen

Nr	Livsmedelsnamn	Energi <sup>1</sup> kJ/100g	Energi <sup>1</sup> kcal/100g	Kolhydrater <sup>1</sup> g/100g	Fett g/100g	Protein <sup>1</sup> g/100g	Kväve g/100g	Vatten g/100g	Aska g/100g
4585	Alaska pollock höst	291	70	l.n.	0,5	<b>17,8</b>	2,85	82,5	1,0
4559	Alaska pollock vår	299	71	l.n.	0,5	<b>17,4</b>	2,78	82,2	0,8
4612	Guldsparid	775	185	l.n.	11,4	<b>18,9</b>	3,03	66,6	1,2
4613	Havsabborre	592	142	l.n.	6,2	<b>19,5</b>	3,12	71,3	1,1
4586	Hoki	300	72	l.n.	0,5	<b>16,6</b>	2,66	81,9	1,1
4611	Kapkummel	288	69	l.n.	0,6	<b>16,6</b>	2,65	82,7	1,1
4226	Pangasiusmal	274	65	l.n.	1,1	<b>13,1</b>	2,10	83,9	1,3
1250	Pinklax	432	103	l.n.	2,0	<b>21,4</b>	3,43	75,8	1,2
1244	Röding	635	152	l.n.	7,9	<b>19,9</b>	3,19	70,4	1,6
1202	Sej	344	82	l.n.	0,5	<b>19,1</b>	3,06	79,3	1,4
4604	Sill höst	865	207	l.n.	15,9	<b>16,3</b>	2,60	66,3	1,5
4603	Sill vår	430	103	l.n.	2,9	<b>17,2</b>	2,75	76,1	2,1
4607	Skarpsill	585	140	l.n.	9,1	<b>17,6</b>	2,82	74,0	2,2
4606	Strömning höst	536	128	l.n.	6,2	<b>16,9</b>	2,70	74,3	1,4
4605	Strömning vår	411	98	l.n.	2,7	<b>19,1</b>	3,05	77,1	1,9
2468	Tilapia	349	84	l.n.	1,6	<b>17,9</b>	2,86	80,3	1,0
1246	Torsk	328	78	l.n.	0,5	<b>18,2</b>	2,91	81,0	1,1
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	369	88	7,4	4,4	<b>4,8</b>	0,77	82,0	1,4
1294	Fiskpinnar stekta	932	223	16,8	12,1	<b>11,7</b>	1,87	57,8	1,6
4602	Fiskpinnar ugnsstekt	868	207	19,0	9,1	<b>12,3</b>	1,97	57,9	1,7
4609	Inlagd höstsill u lag	1034	247	23,1	12,0	<b>11,7</b>	1,87	50,3	2,9
4608	Inlagd sill u lag	982	235	21,9	12,0	<b>9,8</b>	1,56	53,1	3,3
4601	Laxbullar m sås tillagade	479	114	7,2	7,2	<b>5,3</b>	0,84	78,4	1,9
1298	Lutfisk kokt	119	28	l.n.	0,5	<b>5,9</b>	0,94	93,0	0,6
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	779	186	3,9	13,9	<b>11,7</b>	1,87	68,3	2,2
4610	Senapssill u sås	1051	251	15,2	17,8	<b>7,8</b>	1,25	55,8	3,4
1297	Surströmning	344	82	l.n.	3,9	<b>11,8</b>	1,88	75,9	9,6
1275	Tonfisk i olja konserv	789	189	l.n.	9,9	<b>24,9</b>	3,99	63,4	1,8
1278	Tonfisk i vatten konserv	444	106	l.n.	1,0	<b>24,1</b>	3,85	74,1	1,5
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	474	113	2,3	3,3	<b>18,5</b>	2,96	73,5	2,4
1394	Kräfta	289	69	l.n.	0,8	<b>15,6</b>	2,50	80,9	3,0
4600	Pilgrimsmusslor	189	45	l.n.	0,5	<b>9,5</b>	1,52	87,5	2,0
1395	Räkor	323	77	l.n.	0,6	<b>17,6</b>	2,82	78,7	2,2

<sup>1</sup> Beräknat av analyserade värden

l.n. – logisk nolla

kursiv stil – kan klassas som livsmedel med låg fetthalt; fet stil – kan klassas som källa till protein (14, 15)

## Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 2. Kolhydrater i fiskprodukter och skaldjur (g/100 g)

Nr	Livsmedelsnamn	Monosackarider <sup>1</sup>	Disackarider <sup>1</sup>	Glukos	Fruktos	Sackaros	Maltos	Laktos	Stärkelse
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	<b>0</b>	<b>0,6</b>	u.k.	u.k.	u.d.	u.d.	0,6	4,6
1294	Fiskpinnar stekta	<b>0,2</b>	<b>1</b>	0,1	0,1	u.d.	1,0	u.d.	14,2
4602	Fiskpinnar ugnstekta	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>	0,1	0,1	u.d.	0,7	u.d.	16,3
4609	Inlagd höstsill u lag	2,4	16,9	1,4	1,0	16,9	u.d.	u.k.	u.d.
4608	Inlagd sill u lag	1,6	17,3	0,9	0,7	17,2	u.d.	0,1	u.d.
4601	Laxbullar m sås tillagade	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>	0,1	0,1	u.d.	u.d.	0,7	4,4
1298	Lutfisk kokt	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	<b>3,0</b>	<b>0,2</b>	1,4	1,6	0,2	u.d.	u.d.	u.d.
4610	Senapssill u sås	1,2	13,8	0,7	0,5	13,7	u.d.	0,1	u.d.
1297	Surströmming	0	0	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1275	Tonfisk i olja konserv	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
1278	Tonfisk i vatten konserv	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
1385	Blåmusslor kokta m lag avrunna	<b>0,1</b>	<b>0</b>	0,1	u.k.	u.k.	u.d.	u.k.	1,5
1394	Kräfta	<b>0</b>	<b>0,2</b>	u.d.	u.d.	0,2	u.d.	u.d.	0,5
4600	Pilgrimsmusslor	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
1395	Räkor	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.

<sup>1</sup> Beräknat av analyserade värden

fet stil – kan klassas som livsmedel med låg sockerhalt (14, 15)

e.a. - ej analyserad

u.d. - under detektionsgränsen (0,03 g/100 g)

u.k. - under kvantifieringsgränsen (0,05 g/100 g)

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 3a. Sammanfattning fettsyror (g/100g) och kolesterol (mg/100g)

Nr	Livsmedelsnamn	Mättade fettsyror <sup>1</sup>	Enkelomättade fettsyror <sup>1</sup>	Fleromättade fettsyror <sup>1</sup>	Summa n3-fettsyror <sup>1</sup>	Summa långa n3-fettsyror <sup>1</sup>	Summa n6-fettsyror <sup>1</sup>	Summa trans-fettsyror <sup>1</sup>	Kolesterol
4585	Alaska pollock höst	0,08	0,06	0,20	<b>0,19</b>	0,19	0,01	l.n.	72,9
4559	Alaska pollock vår	0,08	0,06	0,20	<b>0,19</b>	0,18	0,01	l.n.	68,3
4612	Guldsparid	2,30	4,05	3,65	<b>2,33</b>	1,97	1,13	l.n.	80,1
4613	Havsabborre	1,17	2,30	1,95	<b>1,19</b>	0,99	0,67	l.n.	69,5
4586	Hoki	0,09	0,09	0,16	<b>0,14</b>	0,14	0,01	l.n.	43,0
4611	Kapkummel	0,11	0,16	0,17	<b>0,15</b>	0,15	0,01	l.n.	48,4
4226	Pangasiusmal	0,32	0,31	0,14	0,02	0,02	0,11	l.n.	34,2
1250	Pinklax	0,24	0,58	0,53	<b>0,48</b>	0,42	0,04	l.n.	48,2
1244	Röding	1,39	3,07	2,47	<b>1,86</b>	1,55	0,48	l.n.	57,8
1202	Sej	0,08	0,06	0,20	<b>0,19</b>	0,18	0,01	l.n.	58,6
4604	Sill höst	3,48	6,20	4,28	<b>3,58</b>	2,75	0,52	l.n.	51,7
4603	Sill vår	0,47	1,11	0,39	<b>0,31</b>	0,26	0,06	l.n.	62,3
4607	Skarpsill	2,44	3,17	2,28	<b>1,73</b>	1,42	0,40	l.n.	110
4606	Strömning höst	1,48	2,02	1,97	<b>1,63</b>	1,36	0,26	l.n.	67,9
4605	Strömning vår	0,58	0,71	0,54	<b>0,38</b>	0,31	0,13	l.n.	79,2
2468	Tilapia	0,35	0,42	0,32	0,07	0,05	0,24	l.n.	47,0
1246	Torsk	0,08	0,05	0,21	<b>0,19</b>	0,18	0,02	l.n.	48,4
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	0,62	1,60	0,84	0,31	0,05	0,51	0,03	22,9
1294	Fiskpinnar stekta	1,11	5,74	4,09	0,94	0,20	3,07	0,08	29,5
4602	Fiskpinnar ugnstekta	0,84	4,11	3,22	0,65	0,21	2,50	0,08	35,0
4609	Inlagd höstsill u lag	2,52	5,02	2,91	<b>2,51</b>	2,03	0,25	l.n.	48,1
4608	Inlagd sill u lag	2,50	5,41	2,52	<b>2,13</b>	1,71	0,24	l.n.	56,9
4601	Laxbullar m sås tillagade	1,35	3,17	1,98	<b>0,98</b>	0,56	0,88	0,09	29,4
1298	Lutfisk kokt	0,09	0,07	0,16	<b>0,14</b>	0,14	0,02	l.n.	25,9
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	2,59	5,64	4,00	<b>3,12</b>	2,28	0,70	0,13	39,7
4610	Senapssill u sås	2,09	9,37	4,53	<b>2,26</b>	1,00	2,13	0,17	37,4
1297	Surströmning	0,65	1,12	0,87	<b>0,58</b>	0,5	0,25	0,02	82,2
1275	Tonfisk i olja konserv	1,15	2,39	5,31	<b>0,30</b>	0,26	4,95	0,06	45,3
1278	Tonfisk i vatten konserv	0,23	0,11	0,31	<b>0,24</b>	0,24	0,05	0,01	55,9
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	0,47	0,54	1,06	<b>0,86</b>	0,74	0,15	0,03	30,9
1394	Kräfta	0,13	0,16	0,23	0,12	0,09	0,10	0,00	110
4600	Pilgrims-musslor	0,09	0,05	0,20	<b>0,18</b>	0,17	0,02	l.n.	12,6
1395	Räkor	0,09	0,16	0,18	0,16	0,15	0,02	0,00	147

<sup>1</sup> Beräknat av analyserade värden

kursiv stil – kan klassas som livsmedel med låg halt mättade fettsyror; fet stil – kan klassas som högt innehåll av n3-fettsyror (14, 15)

l.n. – logisk nolla

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 3b. Mättade och enkelomättade fettsyror av vilka något prov innehöll minst 0,1g/100g (g/100g)

Nr	Livsmedelsnamn	14:0	15:0	16:0	18:0	16:1C	18:1cis n9	20:1cis	22:1	24:1n9
4585	Alaska pollock höst	0,00	0,00	0,06	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
4559	Alaska pollock vår	0,01	0,00	0,06	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
4612	Guldsparid	0,39	0,03	1,50	0,30	0,63	2,73	0,36	0,26	0,05
4613	Havsabborre	0,18	0,02	0,79	0,15	0,27	1,62	0,23	0,15	0,02
4586	Hoki	0,01	0,00	0,07	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,00
4611	Kapkummel	0,01	0,00	0,08	0,01	0,02	0,07	0,03	0,03	0,00
4226	Pangasiusmal	0,03	0,00	0,22	0,07	0,01	0,28	0,01	0,00	0,00
1250	Pinklax	0,04	0,01	0,16	0,02	0,05	0,14	0,15	0,23	0,02
1244	Röding	0,28	0,02	0,88	0,15	0,50	1,68	0,41	0,42	0,05
1202	Sej	0,00	0,00	0,06	0,01	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00
4604	Sill höst	1,09	0,11	1,97	0,16	0,63	1,44	1,30	2,68	0,14
4603	Sill vår	0,15	0,01	0,26	0,03	0,08	0,24	0,28	0,49	0,02
4607	Skarpsill	0,39	0,05	1,69	0,20	0,46	2,42	0,08	0,04	0,16
4606	Strömning höst	0,35	0,03	0,95	0,08	0,29	0,89	0,27	0,50	0,07
4605	Strömning vår	0,12	0,01	0,40	0,03	0,09	0,54	0,03	0,01	0,03
2468	Tilapia	0,03	0,00	0,24	0,06	0,05	0,33	0,02	0,00	0,01
1246	Torsk	0,00	0,00	0,06	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	0,08	0,01	0,32	0,10	0,02	1,51	0,03	0,01	0,01
1294	Fiskpinnar stekta	0,02	u.d.	0,65	0,28	0,04	5,47	0,15	0,05	0,02
4602	Fiskpinnar ugnstekta	0,02	u.d.	0,53	0,20	0,03	3,88	0,12	0,05	0,02
4609	Inlagd höstsill u lag	0,76	0,05	1,49	0,11	0,57	1,37	1,18	1,79	0,09
4608	Inlagd sill u lag	0,78	0,05	1,46	0,11	0,56	1,37	1,34	2,03	0,1
4601	Laxbullar m sås tillagade	0,21	0,02	0,74	0,21	0,15	2,55	0,21	0,17	0,02
1298	Lutfisk kokt	0,00	0,00	0,06	0,02	0,01	0,05	0,01	0,00	0,00
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	0,72	0,05	1,43	0,26	0,41	2,05	1,12	1,86	0,11
4610	Senapssill u sås	0,47	0,03	1,23	0,23	0,32	6,41	1,02	1,44	0,09
1297	Surströmning	0,09	0,01	0,48	0,04	0,31	0,67	0,06	0,02	0,04
1275	Tonfisk i olja konserv	0,02	0,01	0,66	0,34	0,03	2,34	0,02	0,00	u.d.
1278	Tonfisk i vatten konserv	0,01	0,01	0,14	0,06	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	0,05	0,01	0,34	0,05	0,19	0,24	0,07	0,00	0,01
1394	Kräfta	0,01	0,00	0,09	0,03	0,04	0,11	0,01	0,00	u.d.
4600	Pilgrims musslor	0,01	0,00	0,06	0,02	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00
1395	Räkor	0,01	0,00	0,07	0,01	0,04	0,08	0,02	0,02	0,00

u.d. - under detektionsgränsen (0,03 g/100 g fettsyror)

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 3c. Fleromättade fettsyror (g) av vilka något prov innehöll minst 0,1 g, analysresultat

Nr	Livsmedelsnamn	18:2cis n6	18:2	18:3n3	18:3	18:4n3	20:4n3	20:4	20:5n3	22:5n3	22:5	22:6n3
4585	Alaska pollock höst	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,00	0,01	0,11
4559	Alaska pollock vår	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,01	0,01	0,11
4612	Guldsparid	0,92	0,97	0,22	0,23	0,10	0,10	0,16	0,60	0,33	0,35	0,86
4613	Havsabborre	0,56	0,58	0,14	0,15	0,05	0,04	0,07	0,30	0,12	0,13	0,49
4586	Hoki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01	0,10
4611	Kapkummel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01	0,10
4226	Pangasiusmal	0,07	0,07	0,00	0,01	u.k.	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01
1250	Pinklax	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02	0,03	0,11	0,03	0,03	0,25
1244	Röding	0,36	0,39	0,13	0,15	0,14	0,07	0,11	0,48	0,13	0,14	0,83
1202	Sej	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,01	0,14
4604	Sill höst	0,34	0,36	0,30	0,32	0,52	0,11	0,16	0,78	0,10	0,13	1,67
4603	Sill vår	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,07	0,01	0,02	0,16
4607	Skarpsill	0,26	0,27	0,20	0,21	0,12	0,03	0,08	0,48	0,04	0,06	0,84
4606	Strömning höst	0,17	0,17	0,13	0,14	0,14	0,04	0,07	0,43	0,04	0,05	0,82
4605	Strömning vår	0,10	0,10	0,04	0,04	0,03	0,01	0,02	0,10	0,01	0,01	0,19
2468	Tilapia	0,17	0,18	0,02	0,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02
1246	Torsk	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,01	0,15
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	0,50	0,51	0,26	0,27	0,00	u.d.	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03
1294	Fiskpinnar stekta	3,06	3,08	0,73	0,78	0,01	0,02	0,02	0,06	0,01	0,01	0,12
4602	Fiskpinnar ugnstekta	2,49	2,51	0,43	0,47	0,01	0,01	0,02	0,06	0,01	0,01	0,13
4609	Inlagd höstsill u lag	0,14	0,17	0,11	0,14	0,32	0,06	0,09	0,81	0,06	0,08	1,05
4608	Inlagd sill u lag	0,14	0,17	0,11	0,13	0,26	0,05	0,09	0,69	0,06	0,07	0,87
4601	Laxbullar m sås tillagade	0,81	0,87	0,38	0,41	0,03	0,04	0,05	0,17	0,08	0,08	0,25
1298	Lutfisk kokt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,11
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	0,51	0,54	0,31	0,36	0,49	0,12	0,16	0,69	0,13	0,17	1,26
4610	Senapssill u sås	2,07	2,08	1,09	1,16	0,14	0,03	0,05	0,39	0,04	0,04	0,53
1297	Surströmning	0,14	0,15	0,04	0,05	0,03	0,03	0,05	0,14	0,03	0,03	0,24
1275	Tonfisk i olja konserv	4,91	4,95	0,03	0,03	0,01	u.d.	0,02	0,03	0,01	0,03	0,22
1278	Tonfisk i vatten konserv	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,03	0,01	0,03	0,20
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	0,10	0,11	0,05	0,06	0,06	0,01	0,03	0,42	0,02	0,03	0,27
1394	Kräfta	0,06	0,06	0,03	0,03	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,01	0,02
4600	Pilgrimsmusslor	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,07	0,00	0,01	0,09
1395	Räkor	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00	0,00	0,06

u.d. - under detektionsgränsen (0,03 g/100 g fettsyror)

u.k. - under kvantifieringsgränsen (0,05 g/100 g)



Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 4a. Fettlösliga vitaminer: retinolekvivalenter, trans-retinol och karotenoider (µg/100 g)

Nr	Livsmedelsnamn	Retinolekvivalenter <sup>1</sup>	Trans-retinol	α-karoten	β-karoten	Lykopen	β-kryptoxantin	Lutein	Zeaxantin
4585	Alaska pollock höst	4,5	4,5	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4559	Alaska pollock vår	5,6	5,6	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
4612	Guldsparid	30,6	30,6	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4613	Havsabborre	23,9	23,9	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	3
4586	Hoki	3,8	3,8	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4611	Kapkummel	3,1	3,1	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4226	Pangasiusmal	0	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1250	Pinklax	6,9	6,9	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1244	Röding	18	18,0	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	2	8
1202	Sej	3,4	3,4	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4604	Sill höst	9,4	9,4	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4603	Sill vår	3,3	3,3	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
4607	Skarpsill	<b>276</b>	276	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4606	Strömming höst	4,3	4,3	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
4605	Strömming vår	29,5	29,5	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
2468	Tilapia	1,0	1,0	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	4
1246	Torsk	2,3	2,3	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	18,9	16,7	u.d.	22	233	9	4	14
1294	Fiskpinnar stekta	54,3	50,4	u.d.	40	u.d.	14	20	8
4602	Fiskpinnar ugnstekta	20,1	17,9	u.d.	20	u.d.	14	21	10
4609	Inlagd höstsill u lag	14,2	14,2	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4608	Inlagd sill u lag	11,8	11,8	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4601	Laxbullar m sås tillagade	22,5	19,8	5	30	696	u.d.	20	3
1298	Lutfisk kokt	0	u.d.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	35,9	22,5	u.d.	161	7410	u.d.	31	u.d.
4610	Senapssill u sås	18,5	8,2	u.d.	124	u.d.	u.d.	6	u.d.
1297	Surströmming	6	6,0	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
1275	Tonfisk i olja konserv	5,9	5,9	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1278	Tonfisk i vatten konserv	7,6	7,6	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	66,5	61,4	34	44	u.d.	u.d.	56	u.d.
1394	Kräfta	10,9	u.d.	9	126	u.d.	u.d.	6	6
4600	Pilgrimsmusslor	1,1	1,1	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1395	Räkor	0	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.

<sup>1</sup>Beräknat av analyserade värden

fet stil – livsmedlet kan klassas som källa till vitaminet (14, 15)

e.a. - ej analyserad

u.d. - under detektionsgränsen (trans-retinol: 1 µg/100 g; karotenoider 2 µg/100 g)

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 4b. Fettlösliga vitaminer: Vitamin D, tokoferoler (vitamin E) och vitamin K

Nr	Livsmedelsnamn	Vitamin D <sub>3</sub> µg/100g	α-tokoferol mg/100g	β-tokoferol mg/100g	γ-tokoferol mg/100g	δ-tokoferol mg/100g	Vitamin K <sub>1</sub> µg/100g	Vitamin K <sub>2</sub> µg/100g
4585	Alaska pollock höst	u.d.	0,89	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4559	Alaska pollock vår	u.d.	0,87	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4612	Guldsparid	<b>6,9</b>	1,41	u.d.	0,09	u.d.	u.d.	1,3
4613	Havsabborre	<b>4,7</b>	1,59	0,01	0,18	u.d.	u.d.	1,9
4586	Hoki	0,2	0,32	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4611	Kapkummel	0,4	0,21	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4226	Pangasiusmal	u.d.	0,21	u.d.	0,06	u.d.	u.d.	u.d.
1250	Pinklax	<b>8,2</b>	0,35	u.d.	0,01	u.d.	u.d.	u.d.
1244	Röding	<b>5,8</b>	1,59	0,01	0,09	u.d.	u.d.	3,5
1202	Sej	0,2	0,92	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
4604	Sill höst	<b>7,2</b>	1,09	u.d.	0,01	u.d.	u.d.	0,6
4603	Sill vår	<b>4,4</b>	0,33	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	0,3
4607	Skarpsill	<b>20,3</b>	0,76	u.d.	0,01	u.d.	1,3	0,8
4606	Strömming höst	<b>9,4</b>	1,14	u.d.	0,01	u.d.	u.d.	u.d.
4605	Strömming vår	<b>7,0</b>	0,54	u.d.	u.d.	u.d.	0,3	u.d.
2468	Tilapia	<b>24,3</b>	0,68	0,01	0,15	u.d.	1,3	0,4
1246	Torsk	<b>1,8</b>	0,67	0,08	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	0,2	0,94	0,05	1,16	0,04	4,2	0,3
1294	Fiskpinnar stekta	<b>0,9</b>	<b>3,76</b>	0,18	2,47	0,10	8,1	u.d.
4602	Fiskpinnar ugnstekta	0,3	<b>3,91</b>	0,18	1,53	0,08	6,2	u.d.
4609	Inlagd höstsill u lag	<b>10,1</b>	0,49	u.d.	u.d.	u.d.	0,3	0,3
4608	Inlagd sill u lag	<b>12,3</b>	0,60	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	0,3
4601	Laxbullar m sås tillagade	<b>1,2</b>	1,39	0,04	1,10	0,03	4,6	1,6
1298	Lutfisk kokt	0,1	0,09	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	<b>1,4</b>	<b>2,29</b>	0,03	0,58	0,02	5,1	u.d.
4610	Senapssill u sås	<b>11,4</b>	<b>4,01</b>	u.d.	3,92	0,09	<b>11</b>	<b>0,5</b>
1297	Surströmming	<b>5,9</b>	<b>4,19</b>	0,01	0,01	u.d.	1,6	u.d.
1275	Tonfisk i olja konserv	<b>4,4</b>	<b>5,46</b>	0,28	0,23	0,07	1,3	0,4
1278	Tonfisk i vatten konserv	<b>4,2</b>	0,36	0,03	u.d.	u.d.	u.d.	0,6
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	u.d.	<b>3,07</b>	0,08	0,17	0,30	2,3	3,6
1394	Kräfta	u.d.	<b>2,04</b>	0,02	0,14	0,01	2,2	u.d.
4600	Pilgrimsmusslor	u.d.	0,73	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.	u.d.
1395	Räkor	u.d.	<b>3,93</b>	u.d.	0,01	u.d.	u.d.	u.d.

fet stil – livsmedlet kan klassas som källa till vitaminet (14, 15)

e.a. - ej analyserad

u.d. under detektionsgränsen (Vitamin D<sub>3</sub>: 0,1 µg/100 g; tokoferoler 6-8 µg/100 g; vitamin K<sub>1</sub> och K<sub>2</sub>: 0,3 µg/100g)

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 5. Vattenlösliga vitaminer

Nr	Livsmedelsnamn	Tiamin mg/100g	Riboflavin mg/100g	Niacin mg/100g	Niacin- ekvivalenter <sup>1</sup>	Vitamin B <sub>6</sub> mg/100g	Vitamin B <sub>12</sub> µg/100g	Folat µg/100g
4585	Alaska pollock höst	0,07	0,07	0,9	4,1	0,06	<b>1,8</b>	e.a.
4559	Alaska pollock vår	0,06	0,07	0,8	3,9	0,06	<b>1,7</b>	e.a.
4612	Guldsparid	<b>0,26</b>	0,13	<b>6,1</b>	9,5	<b>0,42</b>	<b>3,4</b>	e.a.
4613	Havsabborre	<b>0,38</b>	0,14	<b>5,0</b>	8,5	<b>0,37</b>	<b>3,1</b>	e.a.
4586	Hoki	0,03	0,03	1,6	4,6	0,09	<b>0,5</b>	e.a.
4611	Kapkummel	0,05	0,03	1,4	4,5	0,08	<b>1,0</b>	13
4226	Pangasiusmal	0,02	0,03	2,0	4,4	0,12	0,4	8
1250	Pinklax	<b>0,24</b>	0,11	<b>6,4</b>	10,3	<b>0,45</b>	<b>2,3</b>	e.a.
1244	Röding	0,11	0,09	<b>6,0</b>	9,6	<b>0,47</b>	<b>1,8</b>	e.a.
1202	Sej	0,11	0,16	2,3	5,8	<b>0,21</b>	<b>3,2</b>	e.a.
4604	Sill höst	u.d.	<b>0,22</b>	<b>5,8</b>	8,7	<b>0,31</b>	<b>8,7</b>	e.a.
4603	Sill vår	u.d.	<b>0,20</b>	<b>4,1</b>	7,3	<b>0,28</b>	<b>8,9</b>	e.a.
4607	Skarpsill	u.k.	0,15	<b>4,4</b>	7,6	<b>0,27</b>	<b>10,4</b>	e.a.
4606	Strömning höst	0,01	0,18	<b>4,3</b>	7,4	<b>0,26</b>	<b>8,6</b>	e.a.
4605	Strömning vår	0,01	0,16	<b>3,2</b>	6,7	<b>0,21</b>	<b>10,0</b>	18
2468	Tilapia	0,05	0,05	<b>4,0</b>	7,2	0,18	<b>1,1</b>	e.a.
1246	Torsk	0,05	0,05	2,2	5,5	0,14	<b>1,4</b>	e.a.
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	u.k.	0,05	0,6	1,5	u.k.	0,3	2
1294	Fiskpinnar stekta	0,09	0,07	1,2	3,3	0,06	<b>1,3</b>	e.a.
4602	Fiskpinnar ugnstekta	0,10	0,07	1,3	3,6	0,07	<b>1,1</b>	e.a.
4609	Inlagd höstsill u lag	u.d.	0,08	1,0	3,2	0,07	<b>6,1</b>	e.a.
4608	Inlagd sill u lag	u.d.	0,09	1,1	2,8	0,06	<b>7,4</b>	u.k.
4601	Laxbullar m sås tillagade	0,02	0,06	1,1	2,0	0,04	0,3	e.a.
1298	Lutfisk kokt	u.d.	u.d.	u.d.	1,1	u.d.	u.k.	u.d.
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	0,05	<b>0,20</b>	<b>5,9</b>	8,0	<b>0,29</b>	<b>5,4</b>	e.a.
4610	Senapssill u sås	u.d.	0,11	1,3	2,7	0,07	<b>5,9</b>	e.a.
1297	Surströmning	u.d.	0,16	1,3	3,5	0,06	<b>4,5</b>	19
1275	Tonfisk i olja konserv	0,01	0,09	<b>13,5</b>	18,1	<b>0,65</b>	<b>2,7</b>	e.a.
1278	Tonfisk i vatten konserv	0,01	0,08	<b>12,1</b>	16,5	<b>0,49</b>	<b>2,5</b>	e.a.
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	0,04	<b>0,43</b>	2,0	5,3	0,09	<b>7,9</b>	e.a.
1394	Kräfta	0,04	0,12	1,6	4,4	0,03	<b>3,6</b>	e.a.
4600	Pilgrimsmusslor	u.d.	u.k.	0,5	2,2	0,04	<b>0,6</b>	e.a.
1395	Räkor	0,04	u.k.	1,0	4,2	0,04	<b>3,5</b>	e.a.

<sup>1</sup>Beräknat av analyserade värden

fet stil – livsmedlet kan klassas som källa till vitaminet (14, 15)

e.a.- ej analyserad

u.d. - under detektionsgränsen (tiamin: 0,005 mg/100 g; riboflavin: 0,026 mg/100 g; niacin: 0,027 mg/100 g; vitamin B<sub>6</sub>: 0,007 mg/100 g; vitamin B<sub>12</sub>: 0,04 µg/100 g; folat: 0,80 µg/100 g)

u.k. - under kvantifieringsgränsen (tiamin: 0,006 mg/100 g; riboflavin: 0,029 mg/100 g; niacin: 0,05 mg/100 g; vitamin B<sub>6</sub>: 0,003 mg/100 g; vitamin B<sub>12</sub>: 0,12 µg/100 g; folat: 2,0 µg/100 g)

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 6a. Spårämnen: P, Fe, Ca, K, Cu, Mg, Mn, Mo, Na, NaCl, Zn

Nr	Livsmedelsnamn	P	Fe	Ca	K	Cu	Mg	Mn	Mo	Na	NaCl <sup>1</sup>	Zn
		mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	g/100g	mg/100g
4585	Alaska pollock höst	<b>168</b>	0,19	21	255	0,03	27	0,01	1	142	0,36	0,42
4559	Alaska pollock vår	<b>134</b>	0,19	28	192	0,03	26	0,00	3	<i>104</i>	0,26	0,44
4612	Guldsparid	<b>261</b>	0,23	17	<b>421</b>	0,04	31	0,01	2	<i>60</i>	0,15	0,46
4613	Havsabborre	<b>233</b>	0,27	32	<b>368</b>	0,04	30	0,01	2	<i>63</i>	0,16	0,54
4586	Hoki	<b>173</b>	0,11	11	<b>315</b>	0,01	29	0,01	1	134	0,34	0,27
4611	Kapkummel	<b>176</b>	0,14	13	<b>342</b>	0,02	34	0,01	2	144	0,36	0,28
4226	Pangasiusmal	<b>208</b>	0,09	9	235	0,01	20	0,01	1	318	0,80	0,29
1250	Pinklax	<b>263</b>	0,30	11	<b>365</b>	0,04	30	0,01	2	<i>49</i>	0,12	0,40
1244	Röding	<b>250</b>	0,20	14	<b>379</b>	0,05	27	0,01	2	<i>46</i>	0,12	0,57
1202	Sej	<b>240</b>	0,26	12	<b>420</b>	0,06	31	0,01	2	<i>66</i>	0,17	0,61
4604	Sill höst	<b>248</b>	0,67	44	225	0,09	34	0,04	3	192	0,48	1,30
4603	Sill vår	<b>305</b>	0,57	68	<b>444</b>	0,09	39	0,06	3	205	0,51	<b>1,53</b>
4607	Skarpsill	<b>381</b>	1,65	<b>157</b>	246	0,08	31	0,18	<b>12</b>	<i>68</i>	0,17	<b>2,71</b>
4606	Strömning höst	<b>263</b>	0,59	68	<b>356</b>	0,07	32	0,06	5	<i>64</i>	0,16	<b>1,57</b>
4605	Strömning vår	<b>291</b>	0,98	77	<b>463</b>	0,07	33	0,05	3	<i>68</i>	0,17	<b>1,95</b>
2468	Tilapia	<b>181</b>	0,16	18	<b>353</b>	0,02	28	0,01	2	<i>27</i>	0,07	0,34
1246	Torsk	<b>217</b>	0,12	12	<b>402</b>	0,04	27	0,01	2	<i>59</i>	0,15	0,60
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	<i>57</i>	0,10	28	86	0,02	9	0,02	3	492	1,23	0,33
1294	Fiskpinnar stekta	<b>140</b>	0,32	19	225	0,05	28	0,12	7	452	1,13	0,49
4602	Fiskpinnar ugnstekta	<b>143</b>	0,38	18	145	0,06	30	0,14	7	419	1,05	0,57
4609	Inlagd höstsill u lag	<i>68</i>	0,57	17	62	0,10	13	0,07	3	1083	2,71	0,35
4608	Inlagd sill u lag	<i>66</i>	0,58	19	61	0,11	14	<b>0,37</b>	2	1175	2,94	0,39
4601	Laxbullar m sås tillagade	<i>33</i>	0,16	18	53	0,02	9	0,02	3	312	0,78	0,45
1298	Lutfisk kokt	<i>24</i>	0,18	<b>129</b>	4	0,01	12	0,01	4	<i>30</i>	0,08	0,16
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	<b>141</b>	0,83	24	<b>423</b>	0,11	32	0,05	9	368	0,92	0,93
4610	Senapssill u sås	<i>69</i>	0,57	25	70	0,07	19	0,06	3	1207	3,02	0,44
1297	Surströmning	<b>159</b>	0,67	89	159	0,06	11	0,04	3	3523	8,81	<b>1,81</b>
1275	Tonfisk i olja konserv	<b>224</b>	0,84	17	230	0,06	32	0,01	2	406	1,02	0,83
1278	Tonfisk i vatten konserv	<b>206</b>	1,28	15	220	0,06	28	0,01	2	384	0,96	0,93
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	<b>393</b>	<b>4,16</b>	66	120	<b>0,21</b>	<b>60</b>	0,25	<b>18</b>	273	0,68	<b>2,88</b>
1394	Kräfta	<b>148</b>	0,75	78	148	<b>0,89</b>	28	<b>0,31</b>	4	893	2,23	<b>2,06</b>
4600	Pilgrims musslor	<b>467</b>	0,21	4	113	0,02	18	0,01	3	552	1,38	0,77
1395	Räkor	<b>147</b>	0,22	21	88	0,36	37	0,02	3	630	1,58	1,12

<sup>1</sup>Skattat av analyserade värden

fet stil – livsmedlet kan klassas som källa till spårämnet (14, 15)

kursiv stil – kan klassas som livsmedel med låg salthalt (14, 15)

e.a.- ej analyserad

Bilaga III, resultat näringsvärden

Tabell 6b. Spårämnen: I, Se, Co, Cr, Ni, Pb, Cd (µg/100g)

Nr	Livsmedelsnamn	I	Se	Co	Cr	Ni	Pb	Cd
4585	Alaska pollock höst	<b>49</b>	<b>19,4</b>	0,1	2,2	5,0	0,6	0,3
4559	Alaska pollock vår	<b>38</b>	<b>18,6</b>	0,1	u.d.	4,5	0,3	0,3
4612	Guldsparid	<b>24</b>	<b>16,0</b>	0,6	1,4	0,0	2,1	u.d.
4613	Havsabborre	19	<b>15,9</b>	0,3	1,3	0,0	1,2	u.d.
4586	Hoki	4	<b>42,6</b>	u.d.	u.d.	3,5	0,7	u.d.
4611	Kapkummel	8	<b>22,1</b>	u.d.	2,2	0,0	0,9	u.d.
4226	Pangasiusmal	2	<b>12,7</b>	0,1	1,4	0,0	0,4	u.d.
1250	Pinklax	19	<b>26,0</b>	0,1	u.d.	0,0	0,5	u.d.
1244	Röding	20	<b>21,8</b>	0,1	u.d.	5,3	2,4	u.d.
1202	Sej	<b>130</b>	<b>27,6</b>	0,2	u.d.	6,1	1,6	u.d.
4604	Sill höst	<b>51</b>	<b>25,8</b>	0,5	1,1	0,0	u.d.	u.d.
4603	Sill vår	<b>32</b>	<b>24,7</b>	0,4	u.d.	5,2	3,9	u.d.
4607	Skarpsill	<b>59</b>	<b>22,6</b>	0,5	0,9	6,0	1,3	2,5
4606	Strömning höst	<b>34</b>	<b>23,1</b>	0,4	u.d.	4,8	u.d.	u.d.
4605	Strömning vår	<b>25</b>	<b>28,3</b>	0,5	1,5	6,7	u.d.	1,1
2468	Tilapia	4	<b>27,8</b>	0,2	0,9	0,0	0,7	u.d.
1246	Torsk	<b>180</b>	<b>27,3</b>	0,1	u.d.	6,6	8,6	u.d.
1345	Fiskbullar m hummersås konserv tillagad	<b>28</b>	<b>9,3</b>	0,1	1,1	4,2	u.d.	u.d.
1294	Fiskpinnar stekta	<b>34</b>	<b>13,0</b>	0,3	<b>6,7</b>	7,5	u.d.	0,4
4602	Fiskpinnar ugnstekta	<b>55</b>	<b>14,3</b>	0,3	<b>9,3</b>	9,1	u.d.	0,4
4609	Inlagd höstsill u lag	<b>64</b>	<b>14,1</b>	0,4	1,6	6,1	3,7	0,3
4608	Inlagd sill u lag	<b>57</b>	14,2	0,5	u.d.	6,2	1,2	0,2
4601	Laxbullar m sås tillagade	30	6,5	0,2	2,6	5,5	u.d.	0,1
1298	Lutfisk kokt	2	<b>12,3</b>	u.d.	u.d.	0,0	0,4	u.d.
1296	Makrillfilé konserv i tomatsås	<b>36</b>	<b>19,9</b>	0,5	4	5,4	0,3	1,0
4610	Senapssill u sås	<b>33</b>	<b>12,6</b>	0,4	1,1	6,5	1,2	0,3
1297	Surströmning	17	<b>10,8</b>	0,3	1	6,0	1,3	0,7
1275	Tonfisk i olja konserv	<b>26</b>	<b>86,6</b>	0,2	1,1	3,9	u.d.	1,7
1278	Tonfisk i vatten konserv	<b>26</b>	<b>77,0</b>	0,2	1,1	4,1	u.d.	1,8
4598	Blåmusslor kokta m lag avrunna	i.u.	<b>68,1</b>	9,4	<b>11,1</b>	27,1	18,2	12,0
1394	Kräfta	<b>77</b>	<b>18</b>	3,3	1,4	11,8	1,7	1,3
4600	Pilgrimsmusslor	4	<b>9,7</b>	0,1	1,5	6,0	1,2	2,7
1395	Räkor	20	<b>23</b>	1,7	1,2	9,3	20,1	26,1

fet stil – livsmedlet kan klassas som källa till spårämnet (14, 15)

i.u. – ingen uppgift

e.a. - ej analyserad

u.d. - under detektionsgränsen (Co: 0,1 µg/100 g; Ni: 3,3 µg/100 g; Cr: 0,8 µg/100 g; Pb: 0,2 µg/100 g; Cd: 0,1 µg/100 g)

1. Lunch och lärande – skollunchens betydelse för elevernas prestation och situation i klassrummet av M Lennernäs.
2. Kosttillskott som säljs via Internet – en studie av hur kraven i lagstiftningen uppfylls av A Wedholm Pallas, A Laser Reuterswärd och U Beckman-Sundh.
3. Vetenskapligt underlag till råd om bra mat i äldreomsorgen. Sammanställt av E Lövestram.
4. Livsmedelssvinn i hushåll och skolor – en kunskaps-sammanställning av R Modin.
5. Riskprofil för material i kontakt med livsmedel av K Svensson, Livsmedelsverket och G Olafsson, Rikisendurskodun (Environmental and Food Agency of Iceland).
6. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2011 av C Normark, och I Boriak.
7. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 47.
8. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-22 by C Åstrand and Lars Jorhem.
9. Riksprojekt 2010. *Listeria monocytogenes* i kyld ätferdig mat av C Nilsson och M Lindblad.
10. 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.
11. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2011 av C Normark, I Boriak, M Lindqvist och I Tillander.
12. Bär – analys av näringsämnen av V Öhrvik, I Mattisson, A Staffas och H S Strandler.
13. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2011:1, mars av T Šlapokas C Lantz och M Lindqvist.
14. Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur – Årsrapport 2009-2010 – av av I Nordlander, M Persson, H Hallström, M Simonsson, Livsmedelsverket och B Karlsson, SMHI.
15. Margariner och matfetsblandningar – analys av fettsyror av R Åsgård och S Wretling.
16. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 48.
17. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2009 av A Jansson, X Holmbäck och A Wannberg.
18. Klimatpåverkan och energianvändning från livsmedelsförpackningar av M Wallman och K Nilsson.
19. Klimatpåverkan i kylkedjan – från livsmedelsindustri till konsument av K Nilsson och U Lindberg.
20. Förvara maten rätt så håller den längre – vetenskapligt underlag om optimal förvaring av livsmedel av R Modin och M Lindblad.
21. Råd om mat för barn 0-5 år. Vetenskapligt underlag med risk- och nyttovärderingar och kunskapsöversikter.
22. Råd om mat för barn 0-5 år. Hanteringsrapport som beskriver hur risk- och nyttovärderingar, tillsammans med andra faktorer, har lett fram till Livsmedelsverkets råd.
23. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-23 by C Åstrand and L Jorhem.
24. Proficiency Testing – Food Chemistry, Vitamins in Food, Round V-9 by A Staffas and H S Strandler.
25. Nordiskt kontrollprojekt om nyckelhålmärkning 2011 av I Lindeberg.
26. Rapport från GMO-projektet 2011. Undersökning av förekomsten av GMO i livsmedel av Z Kurowska.
27. Fat Quality – Trends in fatty acid composition over the last decade by I Mattisson, S Trattner and S Wretling.
28. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2011:2, september av T Šlapokas och M Lindqvist.
29. Kontrollen roll skiljer sig mellan livsmedelsbranscherna av T Ahlström, G Jansson och S Sylvén.
30. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2011 av C Svärd och L Eskilsson.
31. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Oktober 2011 av C Normark och I Boriak.

1. Fisk, skaldjur och fiskprodukter – analys av näringsämnen av V Öhrvik, A von Malmborg, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.