



UPPSALA  
UNIVERSITET

Examensarbete C, 15hp

Grundnivå  
ht 2015

# Intag av hemjárn och icke-hemjárn

Baserat på resultat från undersökningen Riksmaten  
2010-11

Mikael Strangnefjord och Johan Linder

Institutionen för kostvetenskap  
Box 560  
Besöksadress: BMC, Husargatan 3  
751 22 Uppsala



# Tack

Vi vill börja med att tacka Veronica Öhrvik på Livsmedelsverket som har varit en stor hjälp under hela arbetet med denna uppsats, inte minst vad gäller den statistiska bearbetningen. Vidare vill vi också tacka vår handledare Helen Göranson som har givit oss värdefull vägledning och goda råd från början till slut.

Tack!

Mikael Strangnefjord och Johan Linder

# Sammanfattning

**Bakgrund** Järnbrist är en av de vanligaste och mest utbredda näringsbristsjukdomarna i världen. Järn indelas i formerna hemjärn och icke-hemjärn, vilket har betydelse för graden av absorption från livsmedel. Det saknas en kartläggning av intaget av hemjärn och icke-hemjärn hos den svenska befolkningen.

**Syfte** Att ta fram värden för innehåll av hemjärn och icke hemjärn i livsmedel, samt beräkna intaget av dessa, hos den svenska vuxna befolkningens kost.

**Metod** Värden för hemjärn och icke-hemjärn för livsmedel har valts från den Nederländska livsmedelsdatabasen, NEVO. När värden saknats för vissa livsmedel har ett genomsnittsvärde beräknats från samma livsmedelsgrupp. Riksmaten 2010-11 har använts som underlag för att kartlägga intaget av hemjärn och icke-hemjärn hos den svenska befolkningen.

**Resultat** Resultatet visar att medianintaget av hemjärn hos den svenska befolkningen var 1,04 mg/dag, för icke-hemjärn var medianintaget 8,54 mg/dag. För de som åt enligt den nuvarande rekommendationen från Livsmedelsverket om maximalt 500 g rött kött/chark i veckan var medianintaget av hemjärn 42 % och medianintaget av järn 82 % i jämförelse med de som hade ett intag som översteg rekommendationen.

**Slutsats** Kvinnor har ett lägre medianintag av hemjärn än män och andelen hemjärn av totalt järnintag är lägre hos kvinnor än män. Följsamhet till den nuvarande rekommendationen om maximalt 500 g rött kött/chark kan innebära ett lägre intag av järn och hemjärn. Den största andelen som åt enligt denna rekommendation var kvinnor.

# Abstract

**Background** Iron deficiency is one of the most common and widespread nutrient deficiencies in the world. Iron can be divided into heme iron and non-heme iron, which are absorbed in different amounts in food. There exists no overview of the intake of these two forms of iron in the Swedish population.

**Aim** To assess the amount of heme iron and non-heme iron in food, as well as the total dietary intake of these nutrients for adults in the Swedish population.

**Method** Values for heme iron and non-heme iron in food have been used from the Dutch Food Composition Database, NEVO. For certain food where values were missing, a mean value has been calculated from the same food group. The intake of heme iron and non-heme iron in the Swedish population has been measured from Riksmaten 2010-11.

**Results** The results showed median values as follows: heme iron 1.04 mg/day, non-heme iron 8.54 mg/day. In the group that adhered to the current recommendation from Livsmedelsverket regarding a maximum intake of 500 g of red and cured meat per week, the median intake of heme iron was 42 % and iron 82 % compared to the group of non-adherers.

**Conclusion** Women have a lower intake of heme iron compared to men and the proportion of heme iron in relation to total iron intake is lower for women than for men. Compliance to the current recommendation regarding a maximum intake of 500 g of red and cured meat per week seems to be related to a decrease in iron and heme iron intake. Women are the largest group among adherers to this recommendation.

# Innehållsförteckning

	<b>Sida</b>
<b>1 Introduktion</b>	<b>6</b>
1.1 Inledning	6
1.2 Bakgrund	7
1.2.1 Järnabsorption	9
1.2.2 Halter av hemjärn och icke-hemjärn i livsmedel	10
<b>2 Syfte</b>	<b>11</b>
<b>3 Material</b>	<b>11</b>
<b>4 Metod</b>	<b>12</b>
4.1 Kunskapsöversikt samt halter av hemjärn och icke-hemjärn i livsmedel	12
4.2 Framtagande och beräkning av hemjärnkvoter	13
4.3 Beräkning och presentation av resultat	14
4.4 Statistisk analys	15
4.5 Etisk reflektion	15
<b>5 Resultat</b>	<b>16</b>
<b>6 Diskussion</b>	<b>21</b>
6.1 Sammanfattning av huvudresultat	21
6.2 Resultatdiskussion	22
6.3 Metod- och materialdiskussion	24
6.3.1 Val av databas	24
6.3.2 Denaturering av hemjärn i livsmedel	25
6.3.3 Saknade värden för hemjärn i livsmedel	25
<b>7 Uppsatsens yrkesrelevans</b>	<b>26</b>
<b>8 Slutsats</b>	<b>27</b>
<b>9 Referenser</b>	<b>28</b>
<b>Bilaga 1</b>	

# 1. Introduktion

## 1.1 Inledning

Enligt World Health Organization (WHO) (2001; 2008) är järnbrist en av de vanligaste och mest utbredda näringsbristsjukdomarna i världen. För att beräkna hur många som lider av järnbrist bör man först studera förekomsten av anemi som är en konsekvens av ett för lågt järnintag, och som bedöms drabba ca 25 % av världens befolkning (WHO, 2008). Av den totala förekomsten av anemi antas järnbristanemi utgöra hälften (WHO, 2001). Genom att dra slutsatser av detta samband kan förekomsten av järnbristanemi globalt beräknas vara ca 13 %. Vidare kan järnbrist antas vara ca 2,5 gånger större (WHO, 2001), dvs 33 %.

Utgår man från WHO:s statistik med insamlad data från 1993-2005 (2001; 2008) och använder sambandet mellan anemi, järnbristanemi och järnbrist för Sverige, är förekomsten av järnbrist hos förskolebarn under 5 år 11 %, hos gravida kvinnor 16 % och hos kvinnor i fertil ålder 17 %. Järnberikningen av mjöl infördes i Sverige under 1940-talet med avsikt att öka befolkningens intag av järn. Med anledning av bland annat förbättrade kostvanor och att generell berikning förmodligen inte var den bästa lösningen för att nå riskgrupper, avskaffades järnberikningen år 1995 (Livsmedelsverket, 1995). Sjöberg & Hulthén (2015) mätte järnstatusen hos 15-16 åringar under åren 1994 och 2000. Resultatet visade att 45 % av flickorna och 23 % av pojkarna hade järnbrist år 2000, vilket betyder att det skedde en ökning av järnbrist i Sverige sedan järnberikningen upphörde.

Den senaste undersökningen över svenskars livsmedels- och näringsintag (se tabell 1), Riksmaten 2010-11 (Livsmedelsverket, 2012), visade att det dagliga genomsnittliga järnintaget för kvinnor var 9,5 mg/dag (RI 15mg/dag för kvinnor i fertil ålder) och för män 11,5 mg/dag (RI 9 mg/dag). Lägst intag hos båda könen sågs hos åldersgruppen 18-30 år; kvinnor 8,9 mg/dag, män 10,8 mg/dag (Livsmedelsverket, 2012). Detta bekräftar WHO:s statistik (WHO, 2001; 2008), nämligen att många lider av järnbrist via ett inadekvat järnintag, vilket i längden kan leda till järnbristanemi.

Tabell 1. Intag av järn uttryckt i mg/dag för kvinnor, män samt båda grupperna tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas (Livsmedelsverket, 2012)

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Kvinnor</b>						
18-30 år	202	8,9	3,0	4,0	8,7	14,4
31-44 år	247	9,7	3,5	5,1	9,0	15,5
45-64 år	358	9,9	3,6	5,1	9,2	17,3
65-80 år	198	9,4	3,2	5,0	8,9	15,6
<b>Alla kvinnor</b>	<b>1005</b>	<b>9,5</b>	<b>3,4</b>	<b>5,0</b>	<b>9,0</b>	<b>15,6</b>
<b>Män</b>						
18-30 år	132	10,8	4,5	5,5	9,8	18,2
31-44 år	183	11,7	3,5	7,3	11,4	19,1
45-64 år	308	11,9	4,3	6,6	11,2	19,6
65-80 år	169	11,0	3,7	5,4	10,6	17,0
<b>Alla män</b>	<b>792</b>	<b>11,5</b>	<b>4,1</b>	<b>6,2</b>	<b>10,8</b>	<b>18,8</b>
<b>Kvinnor och män</b>						
18-30 år	334	9,7	3,8	4,5	9,2	15,9
31-44 år	430	10,5	3,7	5,3	10,0	18,0
45-64 år	666	10,8	4,1	5,5	10,0	18,1
65-80 år	367	10,2	3,5	5,2	9,7	16,6
<b>Alla</b>	<b>1797</b>	<b>10,4</b>	<b>3,8</b>	<b>5,2</b>	<b>9,8</b>	<b>17,5</b>

Värden för andel hemjärn och icke-hemjärn av totalt järninnehåll i livsmedel saknas i Sveriges nationella livsmedelsdatabas (Livsmedelsverket, 2015a). Det betyder att det finns ett behov av att göra en sådan sammanställning för att öka kunskapen om intag och absorption av järn via kosten. Hemjärn och icke-hemjärn förekommer i olika halt i livsmedel och absorptionen skiljer sig dem emellan, därmed är indelningen av intresse för att bättre kunna utvärdera absorptionen av ett totalt järnintag. Vidare finns det en potentiell konflikt mellan målet med ett adekvat järnintag och den nuvarande rekommendationen om en begränsning av rött kött/chark, livsmedel som i sig är en god järnkälla med hög halt av hemjärn.

En kartläggning av totalt järnintag indelat i hemjärn och icke-hemjärn, kan skapa en kunskapsbas på vilka kostråd och rekommendationer kan baseras och utvärderas. Exempelvis skulle framtidens rekommendationer för järnintag möjligen kunna uttryckas i mg hemjärn samt mg icke-hemjärn per dag.

## 1.2 Bakgrund

Mineralämnet järn räknas som ett av flera essentiella spårelement. Järn har stor betydelse i människokroppen och finns bland annat i hemoglobin och myoglobin, vilka har betydelse för syretransport/lagring, som enzymer betydelsefulla för elektrontransport samt som del i enzymer. Vidare indelas järn i hemjärn och icke-hemjärn med bakgrund i dess förekomst i livsmedel samt skilda funktioner och lagringsformer i människokroppen. Hemjärn finns endast i livsmedel som kött, fågel, fisk och skaldjur. Icke-hemjärn finns både i animaliska och vegetabiliska livsmedel. Järn i vegetabiliska livsmedel utgörs endast av icke-hemjärn.

De nordiska rekommendationerna för järnintag, som framgår av tabell 2, baseras på Nordic Nutrition Recommendations från 2012. Dessa rekommendationer är oförändrade sedan 2004 eftersom inga nya studier har visat på resultat som ger skäl för förändringar (Nordic Council of Ministers, 2014). Rekommendationerna bygger på data om de olika åldersgruppernas kön, fysiska behov, förluster och tillväxt. Att sätta generella rekommendationer för järnintaget är dock förenat med svårigheter då upptag och förluster kan variera mellan individer (Hurrell et al., 2010; Hunt, Zito & Johnson, 2009).

Tabell 2. *Rekommenderat dagligt intag av järn (mg/dag) visas (Nordic Councils of Ministers, 2014)*

Järn	Kvinnor		Män	Barn		
	Före menopaus	Efter menopaus		2-5 år	6-9 år	10-13 år
RI	15	9	9	8	9	11

Järnbrist uppkommer framförallt på grund av ett inadekvat intag via kosten, men andra icke-kostrelaterade orsaker kan vara sjukdomar som exempelvis cancer, IBD och infektioner i mag- och tarmsystemet. I längden kan järnbrist leda till järnbristanemi, vilket är ett tillstånd som ger upphov till allvarliga konsekvenser. Järnbristanemi tycks påverka barns mentala utveckling och kognitiva funktioner. Beroende på barnets ålder, hur allvarlig järnbristanemin faktiskt är och hur länge den har pågått kan dessa effekter möjligtvis vara irreversibla. Man kan även lida av järnbrist utan att ha järnbristanemi, dock är detta fortfarande associerat med nedsatt kognitiv förmåga. För att summera detta är järnbrist och järnbristanemi associerat med hämmad tillväxt och neuroutveckling hos barn, samt minskad fysisk och kognitiv förmåga och nedsatt immunförsvar hos både barn och vuxna. (Gunnarsson, Thorsdottir, Palsson & Gretarsson, 2007; Keusch, 2003; Smith, Jimenez, & Lozoff, 2006; Coad & Conlon, 2011; Soliman, Al Dabbagh, Habboub, Adel, Humaidy, & Abushahin, 2009). Dessa brister är något som framförallt drabbar kvinnor i fertil ålder eftersom de har ett högre behov av järn än män, med anledning av förluster av järn via menstruation (Nordic Council of Ministers, 2014).

Överskott av järn via ett oralt intag kan delas upp i kroniska och akuta tillstånd. Ett kroniskt överskott av järn är svårt att ha via enbart kosten som källa, eftersom absorptionen av järn till viss del är homeostatiskt reglerad (kroppens näringsstatus styr absorptionen), åtminstone hos vuxna individer (Livsmedelsverket, 2015b). Därmed är risken för ett överskott av järn via kosten framförallt något som drabbar de med medfödd hemokromatos, vilket innebär ett förhöjt upptag av järn. Prevalensen av detta tillstånd är vanligare än vad man tidigare trott. En studie gjord på ett norskt urval visade att 0,75 % av befolkningen har homozygot (dominant) genotyp för hemokromatos (Thorstensen, Kvitland, Irgens, Hveem, & Åsberg, 2010). Denna siffra brukar även appliceras på övrig Nordisk befolkning. Ett akut överskott kan ske om stora mängder järntillskott intas på en och samma gång och unga barn är då särskilt utsatta. Effekterna kan vara varierande, till exempel chock, hjärtattack, njursvikt, leversvikt, skador på det centrala nervsystemet, framkalla yrsel och kräkningar samt förstoppning och tillfälliga diarréer (Anderson, 1994). Den lägsta dosen som associeras med dessa typer av effekter tycks vara 50-60 mg järn/dag (Nordic Council of Ministers, 2014).



## 1.2.1 Järnabsorption

Absorption av järn från livsmedel har sin utgångspunkt i järnets form: hemjärn och icke-hemjärn. Kostens sammansättning samt järnstatus hos individen har olika effekt på dessa former med avseende på absorption hos människan. Biotillgänglighet är ett begrepp som står för grad av absorption och användning av järn via kosten (European Food Safety Authority, 2015), i fortsättningen kommer dock endast begreppet absorption att användas.

Absorptionsgrad bestäms av balansen mellan stimulerande och hämmande faktorer på hemjärn och icke-hemjärn (Hallberg, & Hulthén, 2000). Absorption av icke-hemjärn stimuleras av askorbinsyra och en s.k. köttfaktor som finns i kött, kyckling och fisk och skaldjur. Fytat, polyfenoler och kalcium hämmar absorptionen. Detta studerat i enskilda måltider (Hurrell et al., 2010; Layrisse M, Martinez-Torres C & Roch M, 1968). Absorption av hemjärn hämmas endast av kalcium (Hallberg, Brune, Erlandsson, Sandberg & Rossander-Hulthén, 1991).

Monsen, Hallberg, Layrisse, Hegsted, Cook, Mertz & Finch (1978) har visat att absorption av hemjärn vid olika måltider med avseende på kostens sammansättning kan variera mellan 15-35 % medan variationen gällande icke-hemjärn kan variera mellan 2-20 %. Vidare har en studie av totalt järnintag från frukost, lunch och middag visat att hemjärnet absorberas till 37 % och icke-hemjärnet till 5 % (Björn-Rasmussen, Hallberg, Isaksson & Arvidsson, 1974). I en studie över 10 veckors tid, undersöktes förändringar i absorption av hemjärn och icke-hemjärn i två kosten, vilka skiljde sig med avseende på sammansättning och därmed balans av stimulerande och hämmande faktorer. Absorptionen av hemjärn låg stabilt över tid oavsett kostens sammansättning, till skillnad från absorptionen av icke-hemjärn som förändrades kraftigt (Hunt & Roughead, 2000). Det ska dock nämnas att effekten av hämmande och stimulerande faktorer i kosten gällande järnabsorption, framförallt är tydliga på studier där man studerat en enskild måltid. Studier med varierad kost över tid har givit mer motstridiga resultat (Nordic Council of Ministers, 2014).

En individs järnstatus är av mindre betydelse för graden av absorption, i jämförelse med kostfaktorer, dock är hemjärn mer opåverkat i jämförelse med icke-hemjärn (Hallberg, 1981).

I en kost med övervägande del faktorer som gynnar järnabsorption och då individens järnstatus är låg och kan betecknas som på gräns till brist, har Hallberg & Rossander-Hulthén (1991) visat absorptionsnivåer av järn på i genomsnitt 15 % i en västerländsk kost. I en kost med en köttmängd på mellan 50-100 g/dag och mycket fullkornsprodukter, samt med få eller inga grönsaker och frukter tillsammans med kött i måltiden, är absorptionen av järn istället ca 10-12 %. För en västerländsk vegetarisk kost bedöms absorptionen vara så låg som 5-12 % (Hallberg & Rossander-Hulthén, 1991).

Det finns olika åsikter om huruvida järnintaget kommer att vara tillräckligt vid övergång till en vegetarisk kost. Hunt (2002) menar att antalet stimulerande faktorer för järnabsorption kommer att öka vid övergången till en vegetarisk kost men att effekten hämmas och absorptionen minskar på grund av att antalet hämmande faktorer även ökar. Det har dock visats att en vegetarisk kost kan innehålla lika

mycket järn som en blandad kost (Calkins, Whittaker, Nair, Rider & Turjman, 1984). Enligt American dietetic Association är en välplanerad vegetarisk kost hälsosam och fullt näringsmässigt adekvat, med reservation för att järnintaget bör vara 1,8 gånger större än järnintaget vid blandad kost (American Dietetics Association, 2009; Institute of Medicine: Food and Nutrition Board, 2001).

Rekommendationen från Livsmedelsverket om att begränsa intaget av rött kött/chark till 500 g i veckan (Livsmedelsverket, 2014; 2015c), kan sägas vara ett steg i riktning mot en kost med större andel vegetabiliska livsmedel och/eller kyckling, fisk och skaldjur. Bakgrunden till rekommendationen är i linje med rekommendationsgränsen satt av World Cancer Research Fund (2007), och baseras på sambandet mellan intag av rött kött/chark och ökad risk för kolorektalcancer (World Cancer Research Fund 2011). En intressant fråga är om rekommendationen påverkar järnintaget, exempelvis om järnintaget som i Riksmaten 2010-11 har visats vara för lågt i vissa grupper (Livsmedelsverket, 2012), riskerar att bli ännu lägre. Det är även av intresse om den påverkar mängden hemjärn i kosten, vilket kan ge konsekvenser för absorptionsgraden av järn totalt sett. Det bör dock tilläggas att denna rekommendation inte fanns vid tidpunkten för senaste Riksmaten-undersökningen.

### 1.2.2 Halter av hemjärn och icke-hemjärn i livsmedel

Det saknas exakta värden för halter av hemjärn och icke-hemjärn i livsmedel, men det finns ett flertal studier där man har analyserat halter och tagit fram värden för en mängd livsmedel (Carpenter & Clark, 1995; Mrudula Kalpalathika, Clark & Mahoney, 1991; Kongkachuichai, Napatthalung & Charoensiri, 2002; Clark, Mahoney & Carpenter, 1997; Lombardi-Boccia, Martinez-Dominguez, Aguzzi & Rincon-Leon, 2002). Tillagningsmetoderna kan möjligtvis påverka halten av hemjärn, då det denatureras till olika grad vid upphettning (Martinez-Torres, Leets, Taylor, Ramirez, del Valle Camacho & Layrisse, 1986; Pourkhalili, Mirlohi & Rahimi, 2013). Samtidigt bör det tilläggas att studier även visar att olika tillagningsmetoder och tillagningstid inte påverkar halten av hemjärn på en statistiskt signifikant nivå (Cross, Harnly, Ferrucci, Risch, Mayne & Sinha, 2012). Pourkhalili et al. (2013) som genomförde fyra analyser med utgångspunkt i samma metod, menar att en förklaring till variationer i studieresultat med avseende på halt av hemjärn i livsmedel, kan vara skillnader i det praktiska metodutförandet.

Den enda nationella livsmedelsdatabas som har värden för hemjärn och icke-hemjärn är den Nederländska livsmedelsdatabasen NEVO (National Institute for Public Health and the Environment: Ministry of health, welfare and sport, 2013a). Databasens värden för hemjärn baseras på studier gjorda från 1991-2002 (Carpenter et al., 1995; Mrudula Kalpalathika et al., 1991; Kongkachuichai et al., 2002; Clark et al., 1997; Lombardi-Boccia et al., 2002).

Sammanfattningsvis är en kartläggning av järnintag i form av hemjärn och icke-hemjärn av stor vikt. Det kan utgöra en bas på vilken kostråd kan planeras och utvärderas vad gäller en adekvat järnstatus hos befolkningen. En sådan kartläggning har aktualitet i läget av en generellt hög förekomst av järnbrist i befolkningen samt potentiella konflikter med andra råd som begränsning av intag av rött kött och chark.

Vidare är det särskilt nödvändigt att kartlägga järn indelat som hemjärn och icke-hemjärn, eftersom detta saknas och absorptionen hos dem båda skiljer sig.

## 2. Syfte

Syftet är att ta fram värden för innehåll av hemjärn och icke hemjärn i livsmedel, samt beräkna intaget av dessa, utifrån undersökningen Riksmaten 2010-11.

Frågeställningar:

Vilka värden kan användas för att beräkna andel hemjärn och icke-hemjärn i olika livsmedel?

Hur stort är intaget av hemjärn och icke-hemjärn hos deltagarna i Riksmaten 2010-11?

Hur ser fördelningen av intag av hemjärn ut vad gäller kön och åldersgrupp?

Skiljer sig intaget av järn och hemjärn åt mellan de som har ett intag som är lägre respektive högre än 500 g rött kött/chark per vecka?

## 3. Material

Ämnesförslaget till denna uppsats kom ursprungligen från Livsmedelsverket. De efterfrågade ett uppsatsarbete kring att skatta intag av hemjärn och icke-hemjärn hos vuxna med data från Riksmaten 2010-11. Den insamlade datan består av svar från 1797 deltagare i åldrarna 18-80 år bosatta i Sverige. Deltagarna fick registrera allt de åt och drack under fyra dagar, och dessutom svara på en enkät med 53 frågor. Kostregistreringen gjordes via webben där livsmedel och maträtter valdes från en databas med 1900 livsmedel, alternativt kunde deltagaren också kostregistrera via telefon. Svarfrekvensen i undersökningen var 36 %.

Deltagarna uppmanades att välja snarlika livsmedel och maträtter när de inte hittade ett exakt överensstämmande mellan vad de ätit och vad de kunde välja i livsmedelsdatabasen, det fanns också en möjlighet att registrera maträtter via ingredienser var för sig. Intog deltagarna kosttillskott registrerades dessa separat.

Bortfallet i kostregistreringen uppgick till totalt 64 %, för kvinnor var bortfallet 59 % och för män 69 %. Kvinnor hade ett jämnt bortfall över åldersgrupperna medan bortfallet hos männen var större i åldersgrupperna 18-30 och 31-44. Deltagarfrekvensen var totalt sett högst bland de med högskoleutbildning, därefter de med gymnasieutbildning och lägst för de med grundskoleutbildning.

I samband med undersökningen som gjordes i Riksmaten 2010-11, skickades en etisk ansökan till regionala etikprövningsnämnden i Uppsala som godkände forskningen med stöd av 6 § lagen (2003:460).

Datan som användes till denna uppsats erhöles av Livsmedelverket och visade intagsdata av livsmedel innehållandes hemjärn från deltagarna i Riksmaten 2010-11. Koder användes för deltagarna så att de kunde kopplas mellan dokument, men inte identifieras. De enda uppgifter som fanns i datan var, som ovan nämnt, intagsdata. Resterande information var borttaget då det inte var av relevans för detta arbete.

## 4. Metod

Arbetsprocessen för detta arbete indelades i fyra huvudområden:

1. En kunskapsöversikt kring järn och dess funktion samt halt av hemjärn och icke-hemjärn för olika livsmedel.
2. Framtagande och beräkning av värden för halt av hemjärn och icke-hemjärn i olika livsmedel som förekommer i Riksmaten 2010-11.
3. Beräkning och presentation av resultatet för kön och åldersgrupper gällande värden för intag av hemjärn och icke-hemjärn, totalt järnintag, intaget av hemjärn som andel av totalt järnintag, intag av hemjärn och järn hos de individer som åt mindre/mer än 500 g rött kött/chark per vecka.
4. Statistisk analys av resultatet i stickprovet för att göra uttalanden om populationen vad gäller skillnader i intag för åldersgrupper, kön och totalt.

### 4.1 Kunskapsöversikt samt halter av hemjärn och icke-hemjärn i livsmedel

Litteraturgenomgång kring järnintag, järnets funktion i kroppen samt dess förekomst och tillgänglighet i kosten (gällande hemjärn och icke-hemjärn), samt om dess eventuella koppling till cancer utgjorde starten för detta arbete. Publikationer och rapporter från myndigheter såsom European Food Safety Authority (2015), Nordic Nutrition Recommendations 2012 (Nordic Council of Ministers, 2014), Riksmaten 2010-11 och Scientific Advisory Committee on Nutrition (SACN, 2010) och organisationer som World Cancer Research Fund (2007; 2011) och World Health Organization (2001; 2008) var den första form av källor som information söktes i. Dessutom studerades den nederländska nationella livsmedelsdatabasen NEVO (National Institute for Public Health and the Environment: Ministry of health, welfare and sport, 2013a). Här erhöles en god kunskapsöversikt och en bas utifrån vilken vidare sökningar gjordes bland hänvisade studier i dessa källors referenslistor.

Efter en översikt av publikationer och rapporter visade det sig att NEVO var den enda livsmedelsdatabas med hemjärnsinnehåll för ett stort antal livsmedel, och att dess sammanställning byggde på resultat från studier av Carpenter et al. (1995), Mrudula Kalpalathika et al. (1991), Kongkachuichai et al. (2002) Clark et al. (1997), Lombardi-Boccia et al. (2002). För att stämma av att detta fortfarande var fallet, och att det inte tillkommit nyare studier gjordes en litteratursökning på databasen Food Science and Technology Abstracts med sökorden "hem iron", "haeme" iron", "haem iron", "heme iron" med avgränsning för översiktsartiklar (reviews). Det gjordes även ytterligare litteratursökningar för värden på viltkött, i databasen Food Science and Technology Abstracts, eftersom detta till största delen saknades i NEVO, sökorden "hem iron", "haeme" iron", "haem iron", "heme iron", "game", "wild boar", "elk", "moose", "reindeer" och "deer" användes. Sammanfattningsvis hittades endast ett

fåtal nya studier där värden för enskilda livsmedel undersöktes, dock var dessa undersökta livsmedel i samtliga fall redan kända från NEVO. Inga studier hittades som undersökte viltkött (utöver den NEVO använt med analyserade värden för hare).

## 4.2 Framtagande och beräkning av hemjärnskvoter

Hemjärnskvoter sammanställdes under arbetets gång i ett samlat dokument. I dokumentet, som erhöles av Livsmedelsverket, fanns alla livsmedel som innehöll hemjärn och som hade registrerats i Riksmaten 2010-11 listade. Det innehöll dels ett arbetsblad för "rena livsmedel" som till exempel laxfilé, samt ytterligare ett arbetsblad för "ingredienser i livsmedel" där livsmedel innehållande hemjärn utgjorde en del i en rätt, till exempel lasagne. Som källa för halter av hemjärn och icke-hemjärn användes NEVO. Efter att samtliga värden för järn och hemjärn inhämtats från NEVO, beräknades andel hemjärn av livsmedlets totala järninnehåll, vilket uttrycktes i decimalform. Om ett livsmedel exempelvis innehöll 1 mg järn per 100 g, och 0,4 mg av detta var hemjärn, blev decimalformen för det livsmedlet 0,4 ( $0,4/1=0,4$ ). Denna decimalform kom att kallas hemjärnskvot i det vidare arbetet. Hemjärnskvoter bestämdes sedan för varje livsmedel som innehåller hemjärn och förekom i Riksmaten 2010-11. För en del av livsmedlen som förekom i Riksmaten 2010-11 saknades värden för hemjärn i NEVO. Då beräknades en genomsnittlig hemjärnskvot för den livsmedelsgruppen av livsmedel med saknade värden tillhörde (se tabell 3).

Exempel på hur processen sett ut då värden för hemjärn saknats i NEVO:

1. Livsmedlet kräfta saknades i NEVO.
2. En genomsnittlig hemjärnskvot beräknas då genom att hemjärnskvoter för de djur från Riksmaten 2010-11 som ingår i samma ordning i djurriket (decapoda, tiofotade kräftdjur) togs från NEVO och ett genomsnitt beräknades.
3. I detta fall användes hemjärnskvoter för krabba (0,25), hummer (0,2) samt räka (0,5).
4. Den beräknade hemjärnskvoten blev 0,32 och användes på de olika typer av kräfta som förekom i Riksmaten 2010-11.

Tabell 3. *Metodbeskrivning för framtagande av hemjärnskvoter vid saknade värden*

Livsmedelsgrupp	Hemjärnskvot	Framtagande av hemjärnskvot
Chark kyckling/kalkon/ struts	0,43	En genomsnittlig hemjärnskvot för kyckling, kalkon och struts beräknades eftersom alla dessa köttsorter kan ingå. Därefter beräknades den gemensamma hemjärnskvoten för dessa tre.
Chark nöt/fläsk/lamm/ häst	0,59	Här användes samma tillvägagångssätt. En gemensam hemjärnskvot togs fram på bas av de genomsnittliga hemjärnskvoterna för nöt, gris, lamm och häst.
Fisk	0,39	De hemjärnskvoter som fanns för fisk summerades och en gemensam hemjärnskvot beräknades.
Fläsk	0,41	De olika hemjärnskvoterna som fanns för gris summerades och en genomsnittlig hemjärnskvot beräknades.
Fågel	0,40	En gemensam hemjärnskvot för all fågel beräknades av de hemjärnskvoter för fågel som fanns.

Får/lamm	0,55	De olika hemjärnskvoterna som fanns för får/lamm summerades och en genomsnittlig hemjärnskvot beräknades.
Inälvsmat (lever)	0,24	För lever fanns värden för nöt-, gris- och kycklinglever. Från dessa hemjärnskvoter beräknades en gemensam hemjärnskvot som användes för lever från andra djur. Hemjärnskvoten fick också användas för bräss. Även för pölsa användes den genomsnittliga hemjärnskvoten för lever då det är den främsta källan till järn och hemjärn i rätten.
Kyckling	0,26	De olika hemjärnskvoterna som fanns för kyckling summerades och en genomsnittlig hemjärnskvot beräknades.
Nötkött	0,71	De olika hemjärnskvoterna som fanns för nöt summerades och en genomsnittlig hemjärnskvot beräknades.
Pastej/paté	0,23	Beträffande leverpastej/paté fanns hemjärnskvot för bredbar leverpastej (23 % fett). Eftersom det var de enda värdet fick det användas till övriga livsmedel i kategorin.
Skaldjur	0,32	Hemjärnskvoter för krabba, hummer och räka, som tillhör i samma ordning i djurriket (decapoda, tiofotade kräftdjur), summerades och en gemensam hemjärnskvot beräknades.
Viltkött	0,65	Fanns endast värde för hare. Litteratursökning gjordes men inga analyserade värden för hemjärnsinnehåll hittades. Denna hemjärnskvot användes för vildsvin, rådjur, älg, ren, kanin, hjort.
Grodskött	0,39	Hemjärnskvot saknades. Efter resonemang valde vi den gemensamma hemjärnskvot vi beräknat för fisk. Framförallt därför att fisk och groddjur i grunden är vattenlevande djur. Godtyckligt, dock är detta en väldigt liten källa till hemjärn och järn.
Blodprodukter	0,76	Värden för blodpudding och blodbröd saknades. Dock fanns värden för grisblod i en av studierna som NEVO refererar till (Kongkachuichai et al., 2002). Eftersom det framförallt är grisblodet i blodprodukterna som bidrar med järn och hemjärn valdes hemjärnskvot för grisblod från studien till livsmedlen blodpudding och paltbröd (blodbröd).
Blandfärs	0,58	Beträffande blandfärs beräknades hemjärnskvoten genom att använda befintliga nöt- och fläskfärsers hemjärnskvot och sedan ta hänsyn till den procentuella mängd de utgjorde i blandfärsen (70 % nöt, 30 % gris).

## 4.3 Beräkning och presentation av resultat

När hemjärnskvoter för samtliga livsmedel innehållande hemjärn som ingick i Riksmaten 2010-11 var sammanställda, kopplades dessa hemjärnsfaktorer ihop med varje enskild individs intag med hjälp av data från Riksmaten 2010-11. I datan, som erhöles av Livsmedelsverket, fanns fullständiga listor för intag av de livsmedel innehållande hemjärn som var och en av de deltagande konsumerat under kostregistreringen. Detta kopplades sedan ihop med data från Livsmedelsverket bestående av livsmedels innehåll av järn i mg/100 g livsmedel. Därmed erhöles ett totalt intag av hemjärn för varje enskild individ i undersökningen. Vidare beräknades intag av icke-hemjärn (genom data för järnintag från Riksmaten 2010-11 subtraherat med beräknat hemjärnsintag) samt andel hemjärn av totalt järnintag. Intag av hemjärn och icke-hemjärn studerades både som absolut intag och som intag justerat efter energiintag (mg/10 MJ). Slutligen togs även siffror fram för hemjärnsintag samt totalt järnintag för de som hamnar inom den nuvarande rekommendationsnivån gällande rött kött/chark samt för de som åt över rekommendationsnivån. Resultaten har tagits fram i statistikprogrammet STATA version 12.1 (StataCorp LP) och har valts att presenteras i kön och åldersgrupper enligt samma modell som Riksmaten 2010-11.

## 4.4 Statistik analys

Statistikprogrammet STATA 12.1 (StataCorp LP) har använts för statistisk dataanalys. Data har analyserats med utgångspunkt i de grupper som resultaten från Riksmaten 2010-11 presenterades i. Nämligen tabeller för män, kvinnor samt båda könen sammantaget, men också grupperat efter åldersgrupper (18-30 år, 31-44 år, 45-64 år samt 65-80 år). För att få klarhet i om variabeln var normalfördelad eller ej användes Shapiro-Wilks-test. För ett värde under 0,95 anses variabeln vara icke-normalfördelad, vilket var fallet för alla variabler i studiens dataanalys. Därefter gjordes test för att undersöka eventuella signifikanta skillnader mellan kön och åldersgrupper. Icke-parametriska test användes för att jämföra medianvärden mellan grupper. Kruskal Wallis test gjordes för att visa på signifikanta skillnader mellan flera åldersgrupper inom samma kön. Vid de fall där signifikanta skillnader påträffades mellan flera grupper eller då endast två grupper jämfördes, testades enskilda grupper mot varandra med hjälp av Wilcoxon rank-sum test. För att bedöma om skillnader mellan kön och åldersgrupper var statistiskt signifikanta valdes en signifikansnivå på 5 %. Medianvärden användes vid jämförelse mellan grupper eftersom variablerna var icke-normalfördelade.

## 4.5 Etisk reflektion

I samband med forskning är det framförallt fyra grundläggande frågor man som forskare bör ta ställning till. Dessa frågor har en etisk dimension och kan benämnas som följande principer: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet (Bryman, 2011).

Informationskravet har i vår forskning uppfyllts i och med att berörda personer i undersökningen har blivit korrekt informerade. Deltagarfrivillighet samt möjlighet till avhopp men också vetskap om moment i undersökningen och dess syfte, har givits i samband med Riksmaten 2010-11, från vilken vår data baseras på. Samtyckeskravet har uppfyllts i och med att deltagarfrivillighet angavs, de som valde att delta i undersökningen gav därmed också sitt samtycke. Samtycke från föräldrar/vårdnadshavare var ej aktuellt då endast vuxna deltog i undersökningen. Vad gäller konfidentialitetskravet har grunddatan från Riksmaten 2010-11 förvarats på Livsmedelsverket under hela arbetsprocessen för denna uppsats. Den enda data som varit oss tillgänglig har varit intagsdata över livsmedel innehållandes hemjärn för samtliga deltagare, samt mängden järn i dessa livsmedel. Det ska dock tilläggas att samtliga intagsdata vi fick var anonyma med kodade identiteter. Nyttjandekravet säger att uppgifter som samlats in från deltagare endast får användas för forskningsändamålet. Vår undersökning kan ses som ett komplement till forskningsändamålet för Riksmaten 2010-11 snarare än ett nytt sådant. Detta inte minst då vi vidare och i mer detalj undersöker intaget av järn, vilket är registrerat och publicerat i Riksmaten 2010-11.

Arbetet med denna uppsats ska ses som ett försök att bättre kartlägga och analysera intaget av redan erhållna och registrerade värden, i detta fall järn. I den meningen står godkännandet av den etiska ansökan som skickades in i samband med Riksmaten 2010-11, som ett bevis för att forskningen skett i enlighet med god etik.

## 5. Resultat

Åldersgrupper kommer i resultatdelen benämnas enligt följande beteckning: grupp 1 (18-30 år), grupp 2 (31-44 år), grupp 3 (45-64 år), grupp 4 (65-80 år).

Medianvärdet (p50) för intag av hemjärn per dag, vilket framgår av tabell 4, var 0,86 mg för kvinnor, 1,30 mg för män och 1,04 mg för båda könen tillsammans.

Signifikant skillnad erhöles mellan könen. Bland männen hade grupp 4 ett signifikant lägre medianintag av hemjärn än övriga åldersgrupper.

Tabell 4. *Intag av hemjärn uttryckt i mg/dag för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Kvinnor</b>						
18-30 år	202	0,99	0,83	0,06	0,83	2,15
31-44 år	247	1,21	1,31	0,19	0,91	2,75
45-64 år	358	1,19	1,33	0,19	0,90	3,01
65-80 år	198	1,12	1,23	0,20	0,79	3,68
<b>Alla kvinnor</b>	<b>1005</b>	<b>1,14</b>	<b>1,22</b>	<b>0,16</b>	<b>0,86</b>	<b>2,86</b>
<b>Män</b>						
18-30 år	132	1,63	1,31	0,44	1,24	3,55
31-44 år	183	1,72	1,23	0,27	1,54	3,72
45-64 år	308	1,83	1,81	0,42	1,35	4,97
65-80 år	169	1,38	1,53	0,29	1,01	2,93
<b>Alla män</b>	<b>792</b>	<b>1,67</b>	<b>1,56</b>	<b>0,34</b>	<b>1,30</b>	<b>3,72</b>
<b>Kvinnor och män</b>						
18-30 år	334	1,25	1,09	0,13	1,03	3,07
31-44 år	430	1,42	1,30	0,23	1,11	3,40
45-64 år	666	1,49	1,60	0,24	1,06	4,02
65-80 år	367	1,24	1,38	0,26	0,90	3,36
<b>Alla</b>	<b>1797</b>	<b>1,38</b>	<b>1,41</b>	<b>0,23</b>	<b>1,04</b>	<b>3,38</b>

Mellan könen: (p=0,0000). Män: 1-4 (p=0,0012), 2-4 (p=0,0000), 3-4 (p=0,0000).



Tabell 5 visar att medianvärdet för intag av hemjärn/10MJ per dag var 1,22 mg för kvinnor, 1,50 mg för män och 1,32 mg för båda könen tillsammans. Signifikant skillnad erhöles mellan könen. Bland männen hade grupp 4 ett signifikant lägre energijusterat medianintag av hemjärn än övriga åldersgrupper.

Tabell 5. *Intag av hemjärn uttryckt i mg/10MJ (så kallat energijusterat) för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Kvinnor</b>						
18-30 år	202	1,38	1,35	0,08	1,09	3,13
31-44 år	247	1,62	1,64	0,29	1,22	3,69
45-64 år	358	1,62	1,65	0,27	1,27	3,69
65-80 år	198	1,62	1,85	0,32	1,11	5,15
<b>Alla kvinnor</b>	<b>1005</b>	<b>1,57</b>	<b>1,63</b>	<b>0,22</b>	<b>1,22</b>	<b>3,69</b>
<b>Män</b>						
18-30 år	132	1,88	1,74	0,56	1,52	4,16
31-44 år	183	1,81	1,32	0,34	1,64	3,81
45-64 år	308	1,95	1,69	0,50	1,58	4,62
65-80 år	169	1,58	1,52	0,36	1,23	3,45
<b>Alla män</b>	<b>792</b>	<b>1,83</b>	<b>1,59</b>	<b>0,43</b>	<b>1,50</b>	<b>4,06</b>
<b>Kvinnor och män</b>						
18-30 år	334	1,58	1,54	0,15	1,33	3,34
31-44 år	430	1,70	1,51	0,29	1,36	3,81
45-64 år	666	1,77	1,67	0,34	1,40	4,13
65-80 år	367	1,60	1,70	0,35	1,17	4,13
<b>Alla</b>	<b>1797</b>	<b>1,69</b>	<b>1,62</b>	<b>0,30</b>	<b>1,32</b>	<b>4,01</b>

Mellan könen: (p=0,0000). Män: 1-4 (p=0,008), 2-4 (p=0,0041), 3-4 (p=0,0004).

Medianvärdet för intag av icke-hemjärn (se tabell 6) per dag var 8,02 mg för kvinnor, 9,43 mg för män och 8,54 mg för båda könen tillsammans. Signifikant skillnad erhöles mellan könen. Bland kvinnorna hade grupp 1 ett signifikant lägre medianintag av icke-hemjärn jämfört med grupp 3. Bland männen hade grupp 1 ett signifikant lägre medianintag av icke-hemjärn än övriga åldersgrupper.

Tabell 6. *Intag av icke-hemjärn uttryckt i mg/dag för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Kvinnor</b>						
18-30 år	202	7,92	2,86	3,40	7,69	12,79
31-44 år	247	8,45	3,01	4,38	8,01	13,53
45-64 år	358	8,68	3,06	4,34	8,20	14,08
65-80 år	198	8,32	2,79	4,42	7,88	13,47
<b>Alla kvinnor</b>	<b>1005</b>	<b>8,40</b>	<b>2,97</b>	<b>4,29</b>	<b>8,02</b>	<b>13,58</b>
<b>Män</b>						
18-30 år	132	9,19	3,84	4,27	8,66	16,15
31-44 år	183	9,99	3,19	5,39	9,67	15,85
45-64 år	308	10,08	3,27	5,56	9,75	16,00
65-80 år	169	9,65	2,97	4,85	9,48	14,53
<b>Alla män</b>	<b>792</b>	<b>9,82</b>	<b>3,30</b>	<b>5,13</b>	<b>9,43</b>	<b>15,95</b>
<b>Kvinnor och män</b>						
18-30 år	334	8,42	3,33	3,89	8,00	14,15
31-44 år	430	9,10	3,18	4,71	8,58	14,94
45-64 år	666	9,33	3,24	4,69	8,74	15,72
65-80 år	367	8,93	2,95	4,52	8,68	13,94
<b>Alla</b>	<b>1797</b>	<b>9,02</b>	<b>3,20</b>	<b>4,47</b>	<b>8,54</b>	<b>14,69</b>

Mellan könen: (p=0,0000). Kvinnor: 1-3 (p=0,0057). Män: 1-2 (p=0,0055), 1-3 (p=0,0016), 1-4 (p=0,0229).

Medianvärdet för intag av icke-hemjärn/10MJ per dag var 11,05 mg för kvinnor, 10,34 mg för män och 10,79 mg för båda könen tillsammans (se tabell 7). Signifikant skillnad erhöles mellan könen. Bland kvinnorna hade grupp 1 ett signifikant lägre medianintag av icke-hemjärn/10MJ än övriga åldersgrupper, samt att grupp 2 hade ett signifikant lägre medianintag än grupp 3 och 4. Bland männen hade grupp 1 ett signifikant lägre medianintag av icke-hemjärn/10MJ än grupp 3 och 4, samt att grupp 2 hade ett signifikant lägre medianintag än grupp 3 och 4.

Tabell 7. *Intag av icke-hemjärn uttryckt i mg/10MJ för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Kvinnor</b>						
18-30 år	202	10,54	2,84	7,16	10,21	15,36
31-44 år	247	11,23	2,99	7,65	10,82	16,67
45-64 år	358	12,16	5,62	7,94	11,49	17,15
65-80 år	198	11,72	2,89	8,16	11,43	16,72
<b>Alla kvinnor</b>	<b>1005</b>	<b>11,52</b>	<b>4,13</b>	<b>7,50</b>	<b>11,05</b>	<b>16,56</b>
<b>Män</b>						
18-30 år	132	10,11	3,25	6,41	9,73	17,84
31-44 år	183	10,30	2,54	7,08	9,92	14,34
45-64 år	308	10,94	2,91	7,10	10,62	14,90
65-80 år	169	11,15	2,34	7,74	11,02	14,88
<b>Alla män</b>	<b>792</b>	<b>10,70</b>	<b>2,80</b>	<b>6,96</b>	<b>10,34</b>	<b>15,00</b>
<b>Kvinnor och män</b>						
18-30 år	334	10,37	3,01	6,66	9,97	15,68
31-44 år	430	10,84	2,84	7,40	10,35	16,14
45-64 år	666	11,59	4,61	7,30	11,08	16,11
65-80 år	367	11,46	2,66	7,93	11,19	15,99
<b>Alla</b>	<b>1797</b>	<b>11,16</b>	<b>3,62</b>	<b>7,23</b>	<b>10,79</b>	<b>16,06</b>

Mellan könen: (p=0,0000). Kvinnor: 1-2 (p=0,0046), 1-3 (p=0,0000), 1-4 (p=0,0000), 2-3 (p=0,0036), 2-4 (p=0,0117). Män: 1-3 (p=0,0001), 1-4 (p=0,0000), 2-3 (p=0,0037), 2-4 (p=0,0001).

Medianvärdet för hemjärnets andel av det totala järnintaget, vilket framgår av tabell 8, var 10 % för kvinnor, 13 % för män och 11 % för båda könen tillsammans. Signifikant skillnad erhöles mellan könen.

Tabell 8. *Hemjärnets andel av totalt järnintag för kvinnor, män samt för båda könen tillsammans (decimalform i tabell). Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Alla kvinnor</b>	<b>1005</b>	<b>0,12</b>	<b>0,09</b>	<b>0,02</b>	<b>0,10</b>	<b>0,28</b>
<b>Alla män</b>	<b>792</b>	<b>0,14</b>	<b>0,08</b>	<b>0,04</b>	<b>0,13</b>	<b>0,30</b>
<b>Alla</b>	<b>1797</b>	<b>0,13</b>	<b>0,08</b>	<b>0,02</b>	<b>0,11</b>	<b>0,29</b>

Mellan könen: (p=0,0000)

Som tabell 9 visar har 580 av 1005 (58 %) av kvinnorna ett intag som är lägre än 500 g rött kött och chark per vecka. Bland männen är siffrorna 224 av 792 (28 %). Medianintaget av hemjärn per dag för de som hade ett intag som var lägre än 500 g rött kött/chark var 0,61 mg för kvinnor, 0,67 mg för män och 0,63 mg för båda könen tillsammans.

Tabell 9. *Intag av hemjärn för de som äter mindre än 500 g rött kött/chark/blodmat/inälvsmat per vecka, för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Alla kvinnor</b>	<b>580</b>	<b>0,72</b>	<b>0,75</b>	<b>0,08</b>	<b>0,61</b>	<b>1,45</b>
<b>Alla män</b>	<b>224</b>	<b>0,73</b>	<b>0,50</b>	<b>0,21</b>	<b>0,67</b>	<b>1,43</b>
<b>Alla</b>	<b>804</b>	<b>0,72</b>	<b>0,69</b>	<b>0,09</b>	<b>0,63</b>	<b>1,45</b>

452 av 1005 (42 %) av kvinnorna har ett intag som överstiger 500 g rött kött/chark per vecka, vilket framgår av tabell 10. För männen var andelen 568 av 792 (72 %). Medianintaget av hemjärn per dag för de som hade ett intag som översteg 500 g rött kött/chark var 1,30 mg för kvinnor, 1,66 mg för män och 1,50 mg för båda könen tillsammans. Signifikant skillnad erhöles mellan medianintag av hemjärn för de som hade ett intag som var lägre än 500 g rött kött/chark per vecka jämfört med de som hade ett intag som översteg 500 g rött kött/chark, gäller både kvinnor och män.

Tabell 10. *Intag av hemjärn för de som äter mer än 500 g rött kött/chark/blodmat/inälvsmat per vecka, för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Alla kvinnor</b>	<b>425</b>	<b>1,72</b>	<b>1,48</b>	<b>0,65</b>	<b>1,30</b>	<b>5,18</b>
<b>Alla män</b>	<b>568</b>	<b>2,05</b>	<b>1,68</b>	<b>0,80</b>	<b>1,66</b>	<b>4,52</b>
<b>Alla</b>	<b>993</b>	<b>1,91</b>	<b>1,60</b>	<b>0,72</b>	<b>1,50</b>	<b>4,96</b>

Bland kvinnor: (p=0,0000). Bland männen: (p=0,0000). Signifikansvärdena bygger på tabell 7 och 8.

Medianintaget av järn per dag för de som hade ett intag som var lägre än 500 g rött kött/chark (se tabell 11), var 8,34 mg för kvinnor, 9,95 mg för män och 8,74 mg för båda könen tillsammans.

Tabell 11. *Intag av järn för de som äter mindre än 500 g rött kött/chark/blodmat/inälvsmat per vecka, för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Alla kvinnor</b>	<b>580</b>	<b>8,79</b>	<b>3,25</b>	<b>4,22</b>	<b>8,34</b>	<b>14,77</b>
<b>Alla män</b>	<b>224</b>	<b>10,10</b>	<b>3,43</b>	<b>4,82</b>	<b>9,95</b>	<b>16,73</b>
<b>Alla</b>	<b>804</b>	<b>9,16</b>	<b>3,35</b>	<b>4,49</b>	<b>8,74</b>	<b>15,49</b>

Av tabell 12 framgår medianintaget av järn per dag för de som hade ett intag som översteg 500 g rött kött/chark per vecka. Detta var 9,82 mg för kvinnor, 11,36 mg för män och 10,71 mg för båda könen tillsammans. Signifikant skillnad erhöles mellan medianintag av järn för de som hade ett intag som var lägre än 500 g rött kött/chark per vecka jämfört med de som hade ett högre intag, gäller både kvinnor och män.

Tabell 12. *Intag av järn för de som äter mer än 500 g rött kött/chark/blodmat/inälvsmat per vecka, för kvinnor, män samt båda könen tillsammans. Antal, medelvärde, standardavvikelse (Sd) och percentiler visas.*

	Antal	Medel	Sd	p5	p50	p95
<b>Alla kvinnor</b>	<b>425</b>	<b>10,56</b>	<b>3,43</b>	<b>6,09</b>	<b>9,82</b>	<b>17,15</b>
<b>Alla män</b>	<b>568</b>	<b>12,04</b>	<b>4,15</b>	<b>7,29</b>	<b>11,36</b>	<b>19,60</b>
<b>Alla</b>	<b>993</b>	<b>11,41</b>	<b>3,92</b>	<b>6,59</b>	<b>10,71</b>	<b>18,85</b>

Bland kvinnor: ( $p=0,0000$ ). Bland männen: ( $p=0,0000$ ). Signifikansvärdena bygger på tabell 9 och 10.

Tabell 13 visar de största källorna till hemjärn i vår kost. Tabellen säger inget om intag på individnivå, endast populationsnivå. Den totala mängd hemjärn som alla livsmedel i Riksmaten 2010-11 bidrog med summerades. Därefter beräknades de enskilda livsmedlens procentuella andel av det totala intaget av hemjärn för deltagarna i Riksmaten 2010-11.

Tabell 13. *“Topplistan”. De tio livsmedel som bidrar med mest hemjärn i den svenska kosten. Uttrycks som andel, i procent, som varje livsmedel bidrar med till svenskarnas totala intag av hemjärn.*

Livsmedel	Andel (procent)
<b>Blodpudding</b>	<b>13,1</b>
<b>Hamburgare (nöt)</b>	<b>5,5</b>
<b>Varmkorv</b>	<b>4,6</b>
<b>Lax</b>	<b>3,6</b>
<b>Biff/ryggbiff (nöt)</b>	<b>3,2</b>
<b>Oxfile</b>	<b>3,2</b>
<b>Räkor</b>	<b>3,0</b>
<b>Falukorv</b>	<b>2,6</b>
<b>Köttfärssås</b>	<b>2,5</b>
<b>Leverpastej</b>	<b>2,4</b>

## 6. Diskussion

### 6.1 Sammanfattning av huvudresultat

Huvudresultaten i denna uppsats är flera. För det första är det visat att kvinnor har ett lägre medianintag av hemjärn än män. Det gäller både absolut intag samt energijusterat. Vidare är det visat att kvinnor har ett lägre medianintag av icke-hemjärn än män, dock blir förhållandena här det omvända om resultatet energijusteras. Det är även visat att den procentuella andelen hemjärn av totalt järnintag är lägre hos kvinnor än vad den är hos män. Därefter är det visat att det är fler kvinnor än män som har ett intag av rött kött/chark under 500 g per vecka. Det

visade sig att de som har ett intag under 500 g rött kött/chark per vecka har ett signifikant lägre medianintag av järn och hemjärn jämfört med de som har ett intag som överstiger 500 g. Slutligen gjordes en sammanställning av vilka livsmedel som bidragit med mest hemjärn under dagarna för kostregistreringen i Riksmaten 2010-11, där blodpudding visade sig vara det livsmedel som bidrog med störst andel hemjärn.

## 6.2 Resultatdiskussion

Inledningsvis bör det nämnas att resultaten av hemjärn och icke-hemjärn är beräknade med utgångspunkt från värden för halter av hemjärn, vilka visat sig variera mellan olika studier, troligtvis beroende på olika utförande av analysmetoder (Pourkhalili et al. 2013). Därav är halterna inte exakta och resultatet bör betraktas med detta i åtanke. Kosttillskott i form av järntabletter och multivitamin/mineraler är heller inte medräknade i intaget hos individerna (Livsmedelsverket, 2012).

Medianintaget av hemjärn är lägre för kvinnor än män, både vad gäller absolut intag och när det energijusterats. Detta gäller för alla åldersgrupper. För män har den äldsta åldersgruppen det lägsta absoluta och energijusterade medianintaget av hemjärn. Detta är intressant då hemjärn som tidigare nämnts kommer från kött, fågel, fisk och skaldjur. Resultaten tyder på att intaget av dessa livsmedelskategorier är som lägst i åldersgruppen 65-80 år. En tänkbar anledning till detta skulle kunna vara den ekonomiska. Ålderspensionärer inte har lika bra ekonomiska standard som förvärvsarbetare (Statistiska Centralbyrån, 2013). Att ekonomin blir sämre skulle kunna leda till att konsumtionen av dyra livsmedelskategorier som kött minskar. En annan tänkbar anledning till minskningen kan vara tugg- och sväljsvårigheter. Äldre kan uppleva olika köttslag som svårtuggat i takt med att tandhälsa och finmotorik i munnen blir nedsatt.

Resultatet över medianintag av icke-hemjärn visar att kvinnor har ett lägre absolut intag än män, men det omvända förhållandet råder för energijusterat intag. Här utmärker sig den yngsta åldersgruppen både för män och för kvinnor, i både absolut och energijusterat intag, som den grupp med lägst medianintag. Att det är unga vuxna som har det lägsta medianintaget av icke-hemjärn har sin förklaring i att de har det lägsta järnintaget (Livsmedelsverket, 2012). Hemjärn har en högre grad av absorption än icke-hemjärn, men eftersom icke-hemjärn utgör en så pass mycket större andel av det totala järnintaget är intaget av det minst lika betydelsefullt. Att kvinnor har ett högre medianintag än män vid energijustering tyder på att mäns högre intag beror på att de totalt sett får i sig mer mat per dag. Eftersom kvinnor generellt har ett lägre energibehov krävs det att deras kost är extra näringstät (rik på järn i detta fall) för att de ska nå upp till rekommendationen, speciellt med tanke på att de har ett högre rekommenderat intag än män.

Resultatet över hemjärnets procentuella andel av det totala intaget av järn visar att män har en högre procentuell andel hemjärn i kosten än kvinnor. Detta resultat tyder på att män i jämförelse med kvinnor äter en större mängd kött, fågel, fisk och skaldjur i relation till övriga livsmedel som innehåller järn. Det är emellertid svårt att dra slutsatser om olika proportioner av animaliska och vegetabiliska livsmedel för kvinnor i jämförelse med män, då genomsnittlig hemjärnkvot skiftar betydligt inom

gruppen animaliska livsmedel, exempelvis kyckling: 0,26 och nötkött: 0,71. Med valda exempel skulle en individ som har ett lägre intag av hemjärn kunna äta en större mängd animaliska livsmedel (mycket kyckling) än en annan individ som har ett högre intag av hemjärn men som äter en mindre mängd animaliska livsmedel (mycket nötkött). En rimlig bedömning av resultatet är dock att män äter mer animaliska livsmedel än kvinnor. Man kan säga att ju lägre en individs hemjärnsintag är med avseende på andel av totalt järnintag, desto större betydelse har kostens sammansättning. Detta eftersom järnintaget till större del då består av icke-hemjärn, vilket kännetecknas av att det absorberas i lägre grad och är mer känsligt för hämmande faktorer i kostens sammansättning (Hurrell et al., 2010). I de fall där kosten utgörs av en liten mängd animaliska livsmedel, är effekten av den så kallade köttfaktorn svag och de hämmande faktorerna som fytat och polyfenoler många (Hunt, 2002).

Resultatet av antalet kvinnor respektive män som äter mindre eller mer än 500 g rött kött/chark per vecka visar att kvinnor har ett intag som är mindre än 500 g/vecka i större utsträckning än män. Anledningen till valet av en gräns vid 500 g är för att det är den gräns Livsmedelsverket valt att sätta som rekommendationsnivå för intag av rött kött/chark per vecka (Livsmedelsverket, 2015c). För både män respektive kvinnor hade de som åt i enlighet med den nuvarande rekommendation ett lägre medianintag av hemjärn och järn än de som ej följde rekommendationen. Resultatet för kvinnor och män tillsammans visar att för de som åt i enlighet med den nuvarande rekommendationen var medianintag av hemjärn 42 % och medianintag av järn 82 % i förhållande till de som hade ett intag som översteg denna rekommendation. Att det förekommer en skillnad i både intag av hemjärn och järn mellan de som åt enligt den nuvarande rekommendationen om rött kött/chark, och de som inte gör det, kan tolkas på flera sätt. Av de som åt i enlighet med rekommendationen verkar inte det minskade intaget av hemjärn från rött kött/chark kompenseras med andra livsmedelskällor för hemjärn som exempelvis fågel och fisk. Likaså kompenseras inte det minskade intaget av järn, från varken animaliska eller vegetabiliska källor. För män har de som åt i enlighet med rekommendationen ett adekvat järnintag, vilket dock inte gäller för kvinnor. Den förmodade anledningen till detta är att kvinnor i fertil ålder, i jämförelse med män, har ett högre rekommenderat järnintag vilket är svårare att nå upp till. Att äta i enlighet med rekommendationen om rött kött/chark är positivt med avseende på bland annat minskad risk för cancer (World Cancer Research Fund, 2007; 2011) samt att köttproduktionen har en stor påverkan på miljön och klimatet (Swedwatch, 2010; Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2006). Vid en kostrekommendation som denna är det viktigt att gå ut till befolkningen att man inte bara ska ta bort livsmedel, utan också ersätta dessa med andra järnrika källor. Ersätts järnet med vegetabiliska järnkällor bör mängden vara större än vad det minskade med i och med borttagningen. Detta eftersom icke-hemjärn i vegetabiliska källor absorberas i lägre grad än hemjärn i animaliska källor. Författarnas uppfattning är att detta inte uppmärksammas i tillräcklig omfattning och att det är något som bör göras. Rekommendationen om en begränsning av rött kött/chark kom till av en god anledning men det gäller att negativa konsekvenser gällande näringsintaget undviks. Resultatet för intag av hemjärn och järn i relation till nuvarande rekommendation är inte energijusterade. Detta eftersom rekommendationen i sig är ett absolut värde (om maximalt 500 g rött kött/chark per vecka). Att energijusterat intaget av hemjärn och järn i relation till denna rekommendation blir därmed irrelevant eftersom det oavsett

hur stort energiintag man har fortfarande är samma rekommendation Livsmedelverket satt.

”Topplistan” på livsmedel som bidrar med hemjärn visar att det finns ett livsmedel som sticker ut som det främsta livsmedlet bidragandes med hemjärn, blodpudding. Blodpudding bidrog med 13,1 % av det totala intaget av hemjärn som registrerades i kostregistreringen i Riksmaten 2010-11. Att blodpudding är en så rik källa till hemjärn (och järn) kan för många vara fördelaktigt. Det gör blodpudding till ett bra val av livsmedel för de som är i behov av att öka sitt intag av järn. Att det dessutom är så rikt på hemjärn innebär att absorptionen också är hög. Det allmänt känt att blodpudding är en bra järnkälla, men att det bidrar i denna omfattning var anmärkningsvärt. Det finns dock inga tydliga bevis för hur ett högt intag av hemjärn skulle påverka hälsan. En översikt av studier gällande sambandet mellan intag av hemjärn och ökad cancerrisk, visar på att sambandet är svagt och begränsat (World Cancer Research Fund, 2007; World Cancer Research Fund, 2011). Känt är dock att hemjärn bidrar till ökad endogen produktion av cancerframkallande nitrosaminer (Cross, Pollock & Bingham, 2003). Rörande hög konsumtion kan dock tilläggas att blodpudding ingår i livsmedelskategorin chark, vilken Livsmedelverket säger inte bör utgöra mer än en mindre del av de maximalt 500 g rött kött/chark de rekommenderar befolkningen att äta per vecka.

Slutligen bör tilläggas att resultaten för medianintag av hemjärn i denna uppsats (0,86 mg/dag för kvinnor och 1,30 mg/dag för män) är snarlika de medianintag som har beräknats vid en nationell kostundersökning i Nederländerna (National Institute for Public Health and the Environment: Ministry of health, welfare and sport, 2011). Där beräknades medianintaget av hemjärn för kvinnor 19-30 år till 0,8 mg/dag, kvinnor 31-50 år 0,9 mg/dag samt kvinnor 51-69 år 0,9 mg/dag. För män 19-30 år beräknades medianintaget av hemjärn till 1,2 mg/dag, män 31-50 år 1,4 mg/dag samt män 51-69 år 1,4 mg/dag.

## 6.3 Metod- och materialdiskussion

### 6.3.1 Val av databas

Studierna som ligger till grund för NEVO är publicerade mellan år 1991-2002. Det är i princip samma analysmetod som används sedan 1956 fram till dagens datum (Hornsey, 1956), alltså har ingen ny metod tillkommit på senare år. Den senaste uppdateringen av NEVO gjordes år 2013 (National Institute for Public Health and the Environment: Ministry of health, welfare and sport, 2013b). Inga nya studier togs då med, vilket troligtvis betyder på att kunskapsläget inte förändrats. Vid egna litteratursökningar bekräftades detta. Det finns inga nyare databaser eller sammanställningar av hemjärnsinnehåll i livsmedel. Det som hittades var studier som endast analyserat halten av hemjärn i ett livsmedel, och de livsmedlen fanns redan representerade i NEVO med halter för hemjärn och icke-hemjärn. Skulle värden sökas upp studie för studie istället för att använda NEVO skulle framförallt två svårigheter tillkomma. För det första skulle vår lista med livsmedel med största sannolikhet inte kunna täckas in av de studier som finns, utan den skulle behöva kompletteras med värden från de studier NEVO bygger på. För det andra påverkas resultatet av



analyserna om de utförs på olika sätt, även om metoden är densamma (Pourkhalili et al. 2013). Att då utgå från åtskilliga studier som alla potentiellt kan ha utförts olika gällande utförande av analysmetod, skulle ge en större osäkerhet i resultatet än att använda sig av de fem studier som ligger till grund för NEVO. I de studierna har många livsmedel analyserats vid ett och samma tillfälle vilket gör att de inbördes kan jämföras med varandra på ett mer adekvat sätt. Att samla en mängd studier, varje studie utförd på ett fåtal livsmedel, skulle troligen inte ge ett mer tillförlitligt resultat än vad vår metod givit oss. Avslutningsvis ligger det även en tyngd i att använda värden sammanställda och publicerade av en nationell livsmedelsdatabas, då arbetet och sammanställningen då utförts av erfarna personer med ett nationellt ansvar.

### 6.3.2 Denaturering av hemjárn i livsmedel

Om halten hemjárn i livsmedel minskar eller inte vid tillagning är omstritt. I bakgrund refereras till tre studier med motstridiga resultat (Martinez-Torres et al., 1986; Cross et al., 2012; Pourkhalili et al., 2013). De två sistnämnda studierna kommer fram till olika slutsatser, samtidigt som de har liknande publikationsdatum (till skillnad från den förstnämnda som publicerades 1986). Att två relativt nya studier visar motstridiga resultat jämfört med varandra gör det svårt att ta ställning kring vad kunskapsläget och forskningen står i nuläget. Med detta som bakgrund valdes att använda värden för tillagade livsmedel vid bestämning av hemjárnskvot om värden för detta fanns. Saknades värden för tillagat tillstånd användes värden för råa livsmedel. Detta tillvägagångssätt överensstämmer med hur NEVO har gått till väga i deras sammanställning av värden för hemjárn.

### 6.3.3 Saknade värden för hemjárn i livsmedel

När värden saknades i NEVO gjordes litteratursökningar för att försöka hitta de saknade värdena. Dock hittades inga nya värden, vilket tyder på att NEVO är så heltäckande som det går inom detta relativt lite utforskade ämnet. Metoden att beräkna medelvärden för livsmedelsgrupper och applicera på saknade värden inom den livsmedelsgruppen bedömdes vara en adekvat metod, framförallt eftersom det i de allra flesta livsmedelsgrupper fanns värden för flertalet livsmedel/styckdetaljer. Dock fanns det exempel där halter för innehåll av hemjárn inte var lika omfattande. Livsmedelsgruppen viltkött var den grupp där de största generaliseringarna fick göras, där var det enda köttslaget som hade en analyserad halt av hemjárn hare, studerat både i NEVO och vid egna litteratursökningar. Hemjárnskvoten för hare fick då användas för flertalet andra vilda djur, till exempel ren, älg och vildsvin. Den grova generaliseringen motiveras med att det förmodade intaget av viltkött är lågt, sett över den svenska befolkningen. Men också att hemjárnskvoten på 0,65 är ungefär densamma som hemjárnskvoten för nötkött, ett kött som kan sägas likna viltköttet till form och struktur. Vårt att nämna är också att detta arbete är det första i sitt slag i Sverige. Detta gör att inte finns några färdiga "mallar" hur arbetet ska utföras och hur metoden för arbetet ska gå till. Att värdena för hemjárn inte är exakta är viktigt att förstå vid läsning och tolkning av resultat. Antalet faktorer som kan påverka resultatet är många, och då framförallt hemjárnskvoterna samt de genomsnittliga hemjárnskvoter som behövde tas fram för att få hemjárnskvoter för samtliga

livsmedel, vilket gör att resultatet inte bör betraktas som ett absolut genomsnittligt intag hos den svenska befolkningen. Det ger mer en fingervisning. Analys av halter av hemjärn i livsmedel är ett intressant men till synes relativt litet forskningsområde. Mer forskning på halter i alla livsmedel innehållande hemjärn skulle behövas för att få mer exakta värden för populationers intag av hemjärn. Ett arbete som detta är dock ändå av stor betydelse, eftersom det ger en ungefärlig bild av svenskars intag av hemjärn, vilket kan generera nya idéer, hypoteser och vidare arbeten inom detta område.

## 7. Uppsatsens yrkesrelevans

Det är allmänt känt att kvinnor, framförallt unga kvinnor, i Sverige generellt har ett för lågt intag av järn. Män har generellt ett högre intag av järn, samtidigt som de har ett lägre behov än kvinnor i fertil ålder. Att delen hemjärn av det totala järnintaget är lägre för kvinnor än för män är problematiskt. Det betyder att de, utöver att ha ett lågt intag i relation till det rekommenderade intaget, även har en lägre absorptionsgrad av järnet i sin kost. Fakta som denna är något som skulle kunna leda till nya riktade kostråd för att få bukt på svenska kvinnors låga järnintag. Detta är därmed av stort intresse för dietistyrket.

Blodmatens höga halt av järn och hemjärn är värdefullt för många med järnbrist. Att försöka få konsumtionen av blodmat att öka bland framförallt unga kvinnor skulle troligtvis förbättra många järnvärden. Frågan är om det behövs rekommendationer för att undvika höga halter bland storkonsumenter som inte är drabbade av järnbrist? Forskning fram till dagens datum har dock inte visat på att ett högt intag hemjärn har ett samband med ökad sjukdomsprevalens. Vad framtidens forskning visar är omöjligt att veta, men denna uppsats resultat var värdefullt för att utvärdera hur läget ser ut nu och om förändringar av råd bör göras. Intressant för detta är dock att blodmat ingår i livsmedelskategorin chark, vilken Livsmedelsverket säger inte bör utgöra mer än en mindre del av de 500 g rött kött/chark man maximalt bör inta per vecka (Livsmedelsverket, 2015c). Möjlig problematik hur detta går ihop med arbetet att höja intaget av järn hos de med järnbrist. Visst går det att öka intaget av järn på andra vis än genom blodmat, exempelvis genom en välplanerad vegetarisk kost, men blodmat är utan tvekan en bra källa till hemjärn och järn.

Att få ett resultat på Svenskarnas intag av hemjärn är relevant eftersom det aldrig tidigare gjorts förut. Nu får dietister värden att förhålla sig till, där det tidigare inte funnits några siffror alls. Att dessutom se hur intaget av järn och hemjärn är signifikant lägre hos de som åt i enlighet med den nuvarande rekommendationen om maximalt 500 g rött kött/chark per vecka är mycket relevant för dietister. Om folk minskar sitt intag av järnrika livsmedel som dessa är det viktigt att de ersätts med andra järnrika alternativ (animaliska/vegetabiliska), för att undvika en ytterligare ökad prevalens av järnbrist. I det kliniska arbetet kan det vara intressant att fundera på vilka järnkällor som förekommer i en patients kost. Om en patient följer en vegetarisk kost kan det möjligtvis vara klokt att sätta ett högre rekommenderat intag än det som gäller generellt, eftersom kosten då saknar hemjärn vilket betyder att en lägre halt av järnet absorberas.

En rekommendation av hemjärn kommer troligtvis inte att sättas inom en överblickbar framtid, då det ännu är ett för utforskat område. Att sätta en sådan rekommendation skulle inte heller vara greppbart för befolkningen. Men för dietister skulle en sådan rekommendation till exempel kunna användas för att utvärdera en näringsberäkning av en patients kost, för att sedan översättas till patienten i form av lämpliga kostråd. Intag av hemjärn kan dock påverkas indirekt, i form av andra rekommendationer.

## 8. Slutsats

Intaget av hemjärn och icke-hemjärn har beräknats av framtagna värden från NEVO, vilka bygger på större studier där ett stort antal livsmedel analyserats vid ett och samma tillfälle. På grund av variationer i analyserade värden är halt av hemjärn och icke-hemjärn inte att betrakta som exakta.

Medianintaget av hemjärn hos den svenska befolkningen är 1,04 mg/dag, för icke-hemjärn var medianintaget 8,54 mg/dag. Kvinnor hade ett lägre intag av hemjärn än män och andelen hemjärn av totalt järnintag var lägre hos kvinnor än män. För de som följde den nuvarande rekommendationen om maximalt 500 g rött kött/chark i veckan var medianintaget av hemjärn och järn lägre i jämförelse med de som hade ett intag som översteg rekommendationen. En större andel kvinnor än män återfanns i den grupp som åt i enlighet med nuvarande rekommendation.

## 9 Referenser

American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets. *Journal of the American Dietetics Association*, 109(7), 1266-1282. doi:10.1016/j.jada.2009.05.027

Anderson, A. C. (1994). Iron poisoning in children. *Current Opinion in Pediatrics*, 6(3), 289-294.

Björn-Rasmussen, E., Hallberg, L., Isaksson, B., & Arvidsson, B. (1974). Food iron absorption in man. applications of the two-pool extrinsic tag method to measure heme and nonheme iron absorption from the whole diet. *The Journal of Clinical Investigation*, 53(1), 247-255. doi:10.1172/JCI107545

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm: Liber AB.

Cross, A. J., Harnly, J. M., Ferrucci, L.M., Risch, A., Mayne, S.T., Sinha, R. (2012). Developing a heme iron database for meats according to meat type, cooking method and doneness level. *Food Nutritional Science*, 3(7), 905-913.

Cross, A. J., Pollock, J. R., & Bingham, S. A. (2003). Heme, Not Protein or Inorganic Iron, Is Responsible for Endogenous Intestinal N-Nitrosation Arising from Red Meat. *The Journal of Cancer Research*, 63(10), 2358-2360.

Calkins, B. M., Whittaker, D. J., Nair, P. P., Rider, A. A., & Turjman, N. (1984). Diet, nutrition intake, and metabolism in populations at high and low risk for colon cancer. nutrient intake. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 40(4), 896-905.

Carpenter, C. E., & Clark, E. (1995). Evaluation of methods used in meat iron analysis and iron content of raw and cooked meats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(7), 1824-1827. doi:10.1021/jf00055a014

Clark, E. M., Mahoney, A. W., & Carpenter, C. E. (1997). Heme and total iron in ready-to-eat chicken. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(1), 124-126. doi:10.1021/jf9600541

Coad, J., & Conlon, C. (2011). Iron deficiency in women: Assessment, causes and consequences. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 14(6), 625-634. doi:10.1097/MCO.0b013e32834be6fd

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). (2015). *Scientific opinion on dietary reference values for iron*. Hämtad 2015-11-10, från <http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/consultation/150526.pdf>

Food and Agricultural Organization of the United Nations. (2006). *Livestock's long shadow*. Hämtad 2015-12-10, från <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0701e/a0701e.pdf>

- Gunnarsson, B. S., Thorsdottir, I., Palsson, G., & Gretarsson, S. J. (2007). Iron status at 1 and 6 years versus developmental scores at 6 years in a well-nourished affluent population. *Acta Paediatrica*, 96(3), 391-395. doi:10.1111/j.1651-2227.2007.00086.x
- Hallberg, L. (1981). Bioavailability of dietary iron in man. *Annual Review of Nutrition*, 1(1), 123-147. doi:10.1146/annurev.nu.01.070181.001011
- Hallberg, L., Brune, M., Erlandsson, M., Sandberg, A. S., Rossander-Hultén, L., Chalmers University of Technology. Institutionen för kemi och biovetenskap, Livsmedelsvetenskap. (1991). Calcium: Effect of different amounts on nonheme- and heme-iron absorption in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 53(1), 112-119.
- Hallberg, L., & Hulthén, L. (2000). Prediction of dietary iron absorption: An algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(5), 1147-1160.
- Hallberg, L., & Rossander-Hultén, L. (1991). Iron requirements in menstruating women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 54(6), 1047-1058.
- Hornsey, H. C. (1956). The colour of cooked cured pork. I.- Estimation of the nitric oxide-haem pigments. *Journal of Science and Food Agriculture*, 7, 534-540.
- Hunt, J. R., & Roughead, Z. K. (2000). Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(1), 94-102.
- Hunt, J. R., Zito, C. A., & Johnson, L. K. (2009). Body iron excretion by healthy men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(6), 1792-1798.
- Hunt, J. R. (2002). Moving toward a plant-based diet: Are iron and zinc at risk? *Nutrition Reviews*, 60(5), 127-134. doi:10.1301/00296640260093788
- Hurrell, R., & Egli, I. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5), 1461-1467. doi:10.3945/ajcn.2010.28674F
- Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. (2001). *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington, DC: National Academies Press.
- Keusch, G. T. (2003). The history of nutrition: Malnutrition, infection and immunity. *The Journal of Nutrition*, 133(1), 336-340.
- Kongkachuichai, R., Napatthalung, P., & Charoensiri, R. (2002). Heme and nonheme iron content of animal products commonly consumed in thailand. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(4), 389-398. doi:10.1006/jfca.2002.1080

Layrisse, M., Martínez-Torres, C., & Roche, M. (1968). Effect of interaction of various foods on iron absorption. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 21(10), 1175-1183

Livsmedelsverket. (1995). Järnberikningen av mjöl upphör vid årsskiftet. *Vår föda*, 47(1), 54.

Livsmedelsverket. (2012). *Riksmaten vuxna - 2010-2011, Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige*. Uppsala: Livsmedelsverket.

Livsmedelsverket. (2014). *Konsumtion av rött kött och charkeriprodukter och samband med tjock- och ändtarmscancer - Risk- och nyttohanteringsrapport*. Hämtad 2015-11-14, från [http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2014/2014\\_livsmedelsverket\\_20\\_konsumtion\\_rott\\_kott\\_och\\_charkprodukter\\_kolorektalcancer\\_riskhanteringsrapport\\_1.pdf?id=5144](http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2014/2014_livsmedelsverket_20_konsumtion_rott_kott_och_charkprodukter_kolorektalcancer_riskhanteringsrapport_1.pdf?id=5144)

Livsmedelsverket. (2015a). *Livsmedelsdatabasen*. Hämtad 2015-11-12, från <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedelsdatabasen>

Livsmedelsverket. (2015b). *Järn*. Hämtad 2015-12-21, från <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/salt-och-mineraler1/jarn/>

Livsmedelsverket. (2015c). *Kött och chark - råd*. Hämtad 2015-11-12, från <http://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/kostrad-och-matvanor/vuxna/kott-och-chark/>

Lombardi-Boccia, G., Martinez-Dominguez, B., Aguzzi, A., Rincón-León, F. (2002). Optimization of heme iron analysis in raw and cooked red meat. *Food Chemistry*, 78(4), 505-510. doi:10.1016/S0308-8146(02)00211-X

Martínez-Torres, C., Leets, I., Taylor, P., Ramírez, J., del Valle Camacho, M., & Layrisse, M. (1986). Heme, ferritin and vegetable iron absorption in humans from meals denatured of heme iron during the cooking of beef. *The Journal of Nutrition*, 116(9), 1720-1725.

Monsen, E. R., Hallberg, L., Layrisse, M., Hegsted, D. M., Cook, J. D., Mertz, W., & Finch, C. A. (1978). Estimation of available dietary iron. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 31(1), 134-141.

Mrudula Kalpalathika, P. V., Clark, E. M., & Mahoney, A. W. (1991). Heme iron content in selected ready-to-serve beef products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 39(6), 1091-1093. doi:10.1021/jf00006a017

National Institute for Public Health and the Environment: Ministry of health, welfare and sport. (2011). Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. Hämtad 2015-11-20, från <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/350050006.html>

National Institute for Public Health and the Environment: Ministry of health, welfare and sport. (2013a). *The Dutch Food Composition Database: NEVO*. Hämtad 2015-11-12, från <http://nevo-online.rivm.nl>

National Institute for Public Health and the Environment: Ministry of health, welfare and sport. (2013b). *NEVO-online 2013: background information*. Hämtad 2015-11-05, från [http://www.rivm.nl/en/Documents\\_and\\_publications/Scientific/Tables\\_graphs/NEVO/NEVO\\_online\\_2013\\_background\\_information](http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Tables_graphs/NEVO/NEVO_online_2013_background_information)

Nordic Council of Ministers. (2014). *Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.

Pourkhalili, A., Mirlohi, M., & Rahimi, E. (2013). Heme iron content in lamb meat is differentially altered upon boiling, grilling, or frying as assessed by four distinct analytical methods. *The Scientific World Journal*, 1-5.

Scientific Advisory Committee on Nutrition. (2010). *Iron and Health*. London: The Stationery Office.

Sjöberg, A., Hulthén, L. (2015) Comparison of food habits, iron intake and iron status in adolescents before and after the withdrawal of the general iron fortification in Sweden. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69, 494-500.

Smith, J. B., Jimenez, E., & Lozoff, B. (2006). Double burden of iron deficiency in infancy and low socioeconomic status: A longitudinal analysis of cognitive test scores to age 19 years. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160(11), 1108-1113. doi:10.1001/archpedi.160.11.1108

Soliman, A. T., Al Dabbagh, M. M., Habboub, A. H., Adel, A., Humaidy, N. A., & Abushahin, A. (2009). Linear growth in children with iron deficiency anemia before and after treatment. *Journal of Tropical Pediatrics*, 55(5), 324-327. doi:10.1093/tropej/fmp011

Stata (Version 12.1) [Datorprogram]. Texas: StataCorp LP

Statistiska Centralbyrån. (2013). *Hushållens ekonomiska standard 2013*. Örebro: Statistiska centralbyrån.

Swedwatch. (2010). *Mer kött och soja - mindre regnskog*. Hämtad 2015-12-10, från [http://www.swedwatch.org/sites/default/files/swedwatch\\_-\\_mer\\_kott\\_och\\_soja\\_mindre\\_regnskog.pdf](http://www.swedwatch.org/sites/default/files/swedwatch_-_mer_kott_och_soja_mindre_regnskog.pdf)

Thorstensen, K., Kvitland, M. A., Irgens, W. Ø., Hveem, K., & Åsberg, A. (2010). Screening for C282Y homozygosity in a norwegian population (HUNT2): The sensitivity and specificity of transferrin saturation. *Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation*, 70(2), 92-97. doi:10.3109/00365510903527838

World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. (2007). *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington DC: American Institute for Cancer Research.

World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. (2011). *Continuous Update Project Report. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Colorectal Cancer*. Hämtad 2015-11-11, från <http://www.wcrf.org/sites/default/files/Colorectal-Cancer-2011-Report.pdf>

World Health Organization. (2001). *Iron Deficiency Anaemia, Assessment, Prevention and control*. Hämtad 2015-11-11, från [http://www.who.int/nutrition/publications/en/ida\\_assessment\\_prevention\\_control.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_assessment_prevention_control.pdf)

World Health Organization. (2008). *Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005*. Hämtad 2015-11-11, från [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43894/1/9789241596657\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43894/1/9789241596657_eng.pdf?ua=1)



# Bilaga 1. Arbetsfördelning

Planering av studien och uppsatsarbetet: 50/50

Litteratursökning: 50/50

Datainsamling: 50/50

Analys: 50/50

Skrivandet av uppsatsen: 50/50