2013

RESURSMAT

Del 1. Resursmat - Hur och varför

Elsa Larell, Björn Martén

Projekt 2008 - 44

2013-01-17

(cc) BY-NC-SA

Detta verk är licensierad under en Creative Commons Erkännande-IckeKommersiell-DelaLika 4.0 Internationell license. För att ta del av en kopia av licensen besök följande http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.sv.

RESURSMAT

Projekt: 2008-44

Av Elsa Laurell och Björn Martén

Innehåll

Del 1. Resursmat - Hur och varför 3
A. Introduktion och bakgrund 3
B. Syfte och hypotes 3
C. Material och metoder 3
C 1. Matsedeln, Elsa Laurell 3
C 2. Energi och arealbehov, Björn Martén 4
D. Resultat och diskussion: 4
D1 Näringsmässig utvärdering av matförslagen 4
D2 Energi och arealberäkningar 28
E. Slutsatser 39
F. Referenser, allmänna 40

Del 1. Resursmat - Hur och varför

A. Introduktion och bakgrund

Åtskilliga studier visar på att en hushållning med inriktning på enbart vegetabilier är mindre resurskrävande och bättre för miljön än dagens konventionella livsmedelsproduktion och konsumtion i vårt land.(F1). Även i ett globalt miljöperspektiv är det angeläget att minska konsumtionen av animalier, som är den största enskilda utsläppskällan av växthusgaser (F2). Nuvarande livsmedelsproduktion med tillhörande transportsystem har ökat vårt importberoende samt förbrukningen av fossila bränslen. I många avseenden utgör den också ett hot mot den globala miljön. Övergödning, försurning, uttunning av ozonskiktet, globala uppvärmningen samt minskad biologisk mångfald är några exempel.
Konsekvenser av vår nuvarande livsstil när det gäller människors och djurs hälsa samt kommande generationers livsbetingelser duggar tätt över oss i olika media. En omfattande ökning av biodrivmedelproduktionen har skapt en ny konkurrenssituation mellan energi och livsmedelsproduktion, inte minst i Afrika där över 3 Mha exploaterats av europeiska företag under de senaste 5 åren, på mark som tidigare använts för lokal matproduktion eller varit ägnad att försörja kommande generationer. (F3)
Utifrån denna bakgrund vill vi studera hur man med en helt vegetabilisk mathållning kan följa gällande närings-rekommendationer och få en resursmässigt hållbar och etiskt försvarbar mathållning som skapar förutsättningar för en självförsörjning när det gäller fordonsbränsle .

B. Syfte och hypotes

En helt vegetabilisk mattradition har i Sverige delvis varit baserad på importerade livsmedel. Vid en missväxtsituation, orsakad av extremväder pga. den globala uppvärmningen eller vid en importblockad av olika anledningar uppstår en stor sårbarhet i nuvarande situation m.a.p. livsmedelstillgång i världen
Intentionen med föreliggande projekt har varit att utarbeta ett näringsvärdesberäknat matförslag utifrån säsongsbaserade och svenska, ekologiskt producerade vegetabiliska livsmedel. Vi har för avsikt att utforska om det är näringsmässigt och praktiskt gångbart med en sådan mathållning och om så är fallet, vilka blir konsekvenserna för svenskt lantbruk.

C. Material och metoder

C 1. Matsedeln, Elsa Laurell

Följande delar ingår i matsedelsarbetet:
1)Planering och sammanställning av 7 olika dagsexempel utifrån säsongsutbud av livsmedel i vårt land utifrån egna erfarenheter och kunskaper om helt vegetabilisk mathållning och användbara livsmedel.
2) Näringsvärdesberäkningar utförda m.h.a. Kost och Näringsgsdataprogram ”Dietist XP” i tre omgångar under studiens gång då vissa livsmedel måste uteslutas av olika anledningar.
3) Recept till maträtterna och fotografier på måltiderna har utförts av två inhyrda personer

(Emilia Rekestad och Yohanna Amselen, vilka är båda trädgårdsmästare) med god kännedom om vegetabilier och matlagning utifrån årstidsanpassning. Dessa recept och bilder finns presenterade i del 3A i en separat PDF-fil.
4) En grundlig, praktisk genomgång av de ingående livsmedlen, deras användning och näringsinnehåll har utarbetats.
5) En näringsmässig utvärdering av de mängder av näringsämnen som är av betydelse i en helt vegetabilisk kost har sammanställts. Jämförelser har gjorts med en 30 dagars matsedel från Konsumentverket ”Normalkost”, som kommer att publiceras under vintern 2013. I viss mån har jämförelser också gjorts med ”Riksmaten 2010-2011”, en matvanestudie från Livsmedelsverket.
6) En säsongsbaserad månadsöversikt av olika vegetabilier har även utarbetats, liksom ett separat förslag på alternativ till de ingående livsmedel i måltiderna.

C 2. Energi och arealbehov, Björn Martén

Utgående från den föreslagna matsedel har beräkningar gjorts när det gäller aktuella råvarumängder och arealbehov samt energiåtgång från producent till konsument.
En jämförande analys har gjorts med vegankostalternativet, Vva, i Vegan, vegetarian, allätare, Bruce et al., 1997, som till 20% är baserat på importerade råvaror. Energianalysen omfattar primärproduktion, förädling, distribution samt energianvändning i konsumentled. Underlaget för beräkningarna är baserade på samma rapport förutom beräkningarna för havredryck och havregrädde, samt energianvändning i konsumentled. Energiförluster i primärproduktionen av energi ingår ej i beräkningarna.
Arealberäkningarna har baserats på faktauppgifter om aktuella hektarskördar från ekologiska odlare , Olssons frö samt rapporter från Jordbruksverket.

D. Resultat och diskussion:

D1 Näringsmässig utvärdering av matförslagen

Målsättningen med matsedelsförslagen var att studera huruvida det går att skapa näringsmässigt adekvata dagsexempel för de olika årstiderna medvegetabiliska livsmedel som är inhemskt och ekologiskt producerade.

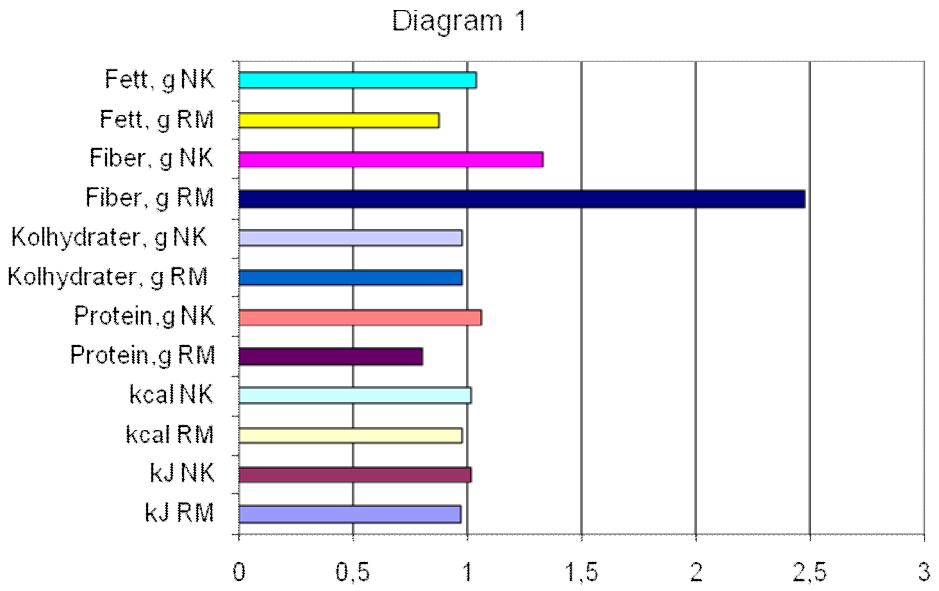
Intentionen var, att varje dagsexempel skulle vara näringsmässigt självbärande. Detta innebär att varje enskild dag oavsett årstid, skulle ge ett näringsinnehåll som motsvarar givna rekommendationer för vårt land (1) i förhållande till en kvinnlig referensperson med ålder 31-60 år som väger 63 kg och har lätt fysisk aktivitet.(2) I det följande kommer näringsvärdena i de veganska dagsexemplen (RM) jämföras med de värden som kommer att redovisas i en matsedel ”Normalkost” från Konsumentverket (3). Denna kommer att publiceras under 2013 och får här benämningen (NK). I vissa fall kommer även sifferuppgifter från matvanestudien ”Riksmaten” (RI) komplettera redovisningen av näringsinnehållet. Detta är en kostundersökning som beskriver hur samma referensgrupp ätit i Sverige under åren 2010-11. (4)

Energiinnehållet ligger i snitt på 98 % av referensvärdet för den ovan angivna referenspersonen. (Diagram 1 samt i Tabell1a, och Fig.7 i sammanfattning.). Dock har några

dagar under sommarmånaderna kommit något under denna nivå (försommar, högsommar och sensommar) och dagsexemplet för våren hamnat lite över referensvärdet. Var och en bör givetvis modifiera energinivån utifrån eget behov och önskemål. Referensvärdet är endast att betrakta som en vägledning. Rent generellt kan dock sägas att energiåtgången ökar med vikten och vice versa.
Exempel på energirika livsmedel är matfett, nötter och spannmålsprodukter som bröd, gröt och gryn samt baljväxter och frukt. En hårt kroppsarbetande manlig person behöver givetvis ett högre energiintag och kan då ta större portioner av olja, bröd, gröt och andra spannmålsprodukter, baljväxter, frukter och juicer, potatis, rotsaker, nötter och ev. frön.
En person som behöver ett lägre energiintag än vad dagsexemplen ger, kan minska på kolhydratrika livsmedel genom att i första hand ta mindre portioner av bröd, gröt, sädesprodukter och andra spannmålsprodukter samt mängden matfett. Detta innebär att andelen protein och fett blir högre, vilket kan ha en positiv betydelse för mättnadskänslan.
Den rekommenderade fördelningen av de energigivande näringsämnena är i procent dvs energiprocenten:
Protein 10-15, Kolhydrater 50-60, Fett 25-35
Energiprocenten i de föreslagna veganmatdagarna (RM) är:
Protein 12, Kolhydrater 61, Fett 27, vilket visar att den procentuella andelen av de tre energigivarna ligger inom de rekommenderade nivåerna i RM med ett litet undantag av kolhydrater, som ligger en % över rekommendationen i datorberäkningen. Vid manuell beräkning av energiprocenten av protein och kolhydrater får man däremot 13 % för protein och 60 % för kolhydrater.
I Konsumentverkets ”Normalkost (NK) ligger energiprocenten för protein på 16 %, för kolhydrater på 52 % och för fett på 32 %.
I Riksmaten (RI) hamnar energiprocenten på protein 16%, kolhydrater 48% samt fett 34%.

Kolhydrater och fibrer : Andelen kolhydrater utgörs i RM med 61 % av hela energiintaget (Diagram1 och fig. 7). Vid manuell beräkning blir som sagt, den procentuella andelen kolhydrater 60 %. Huvuddelen av kolhydraterna utgörs av komplexa kolhydrater, vilka bidrar med en mer långvarig mättnadskänsla jämfört med enkla kolhydrater.
Kolhydratrika livsmedel är bröd, gröt, flingor och gryn, potatis och rotfrukter, ärtor och bönor samt frukter, juicer och bär. Socker och honung är de mest koncentrerade kolhydratkällorna, men ingår i ytterst begränsad mängd i RM.
Fibernivån i denna helt vegetabiliska kost ligger på 67 g vilket ger över den dubbla rekommenderade mängden. Det finns dock ingenting som visar på, att den beräknade mängden i förslagen skulle vara olämplig eller ogynnsam för vuxna och friska personer.
I ”Normalkost” (NK) ligger fibernivån på 36 g, vilket är lite drygt hälften av RM.
I RM låg fiberintaget endast på 16 g per dag, vilket innebär att givna matförslag (RM) ger ca 4 ggr mer. Den höga fibernivån i RM kan vara ofördelaktig i för små barn och mycket lågviktiga personer samt enskilda personer med vissa mag-tarmsjukdomar som irriterad tjocktarm (IBS).
Å andra sidan skulle denna fibermängd kunna bidraga till att motverka många av våra s.k. välfärdssjukdomar som förstoppning, hjärtkärlsjukdomar och diabetes typ 2 samt möjligen vissa cancerformer (5,6).
Vid matsmältningsbesvär och onormalt frekventa tarmtömningar kan det vara ide´ att vara noga med finfördelningen av de mest fiberrika livsmedlen, så att alltför grova partiklar undviks som tex. fullkornsbröd och ”fibergröt/kruska” eller andra hel-eller fullkornsprodukter samt hela kokta bönor och ärtor.

Diagram 1 nedan visar en jämförelse av energigivande näringsämnen mellan RM och NK.



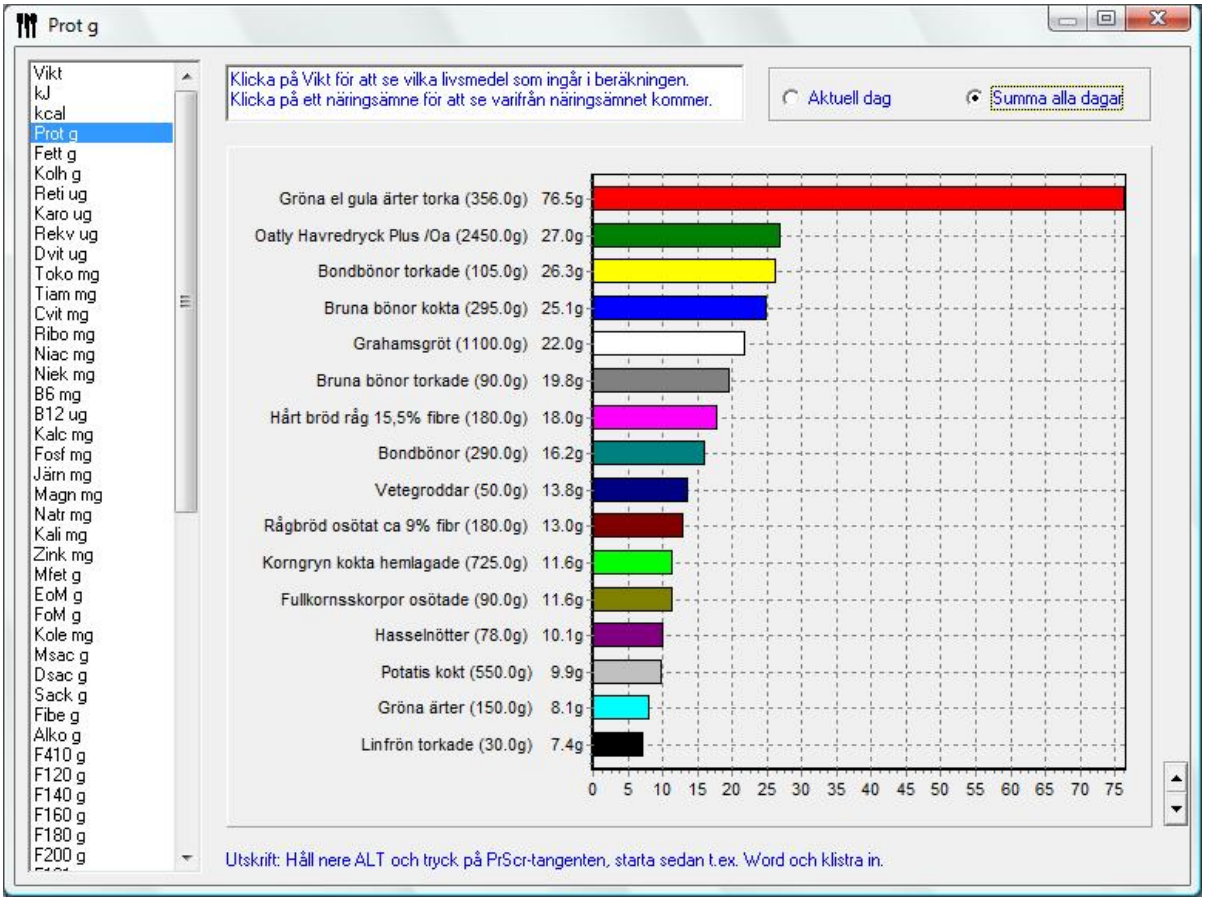
Protein

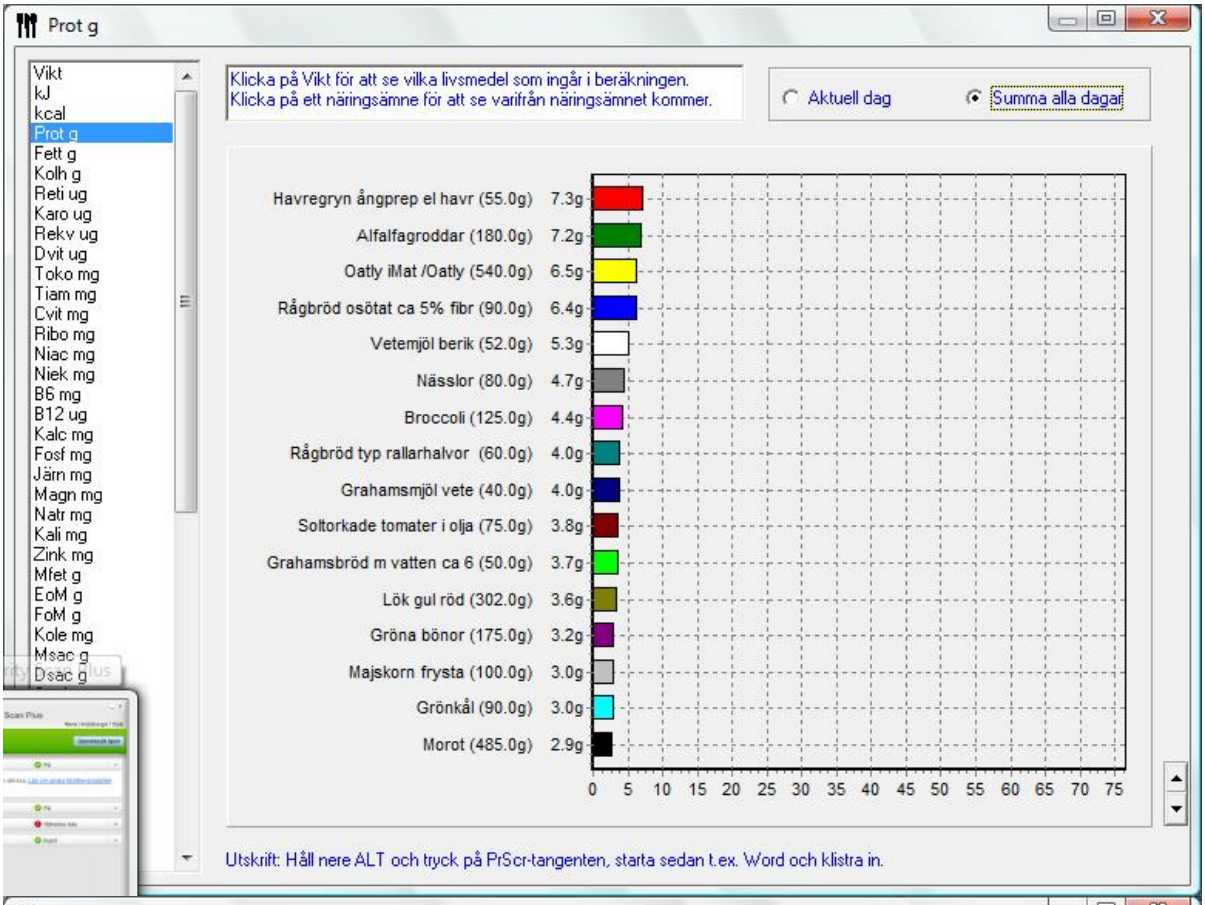
Den rekommenderade nivån för protein av totala energiintaget ligger mellan tio och tjugo energiprocent. Med de föreslagna exemplen blir medelvärdet för de sju dagarna 12 energiprocent. Vid manuell beräkning av energiprocenten protein erhölls siffran 13 för RM. I NK blir energiprocenten protein 16 och totalt 86 g protein per dag. Även i RI låg energiprocenten på jämförbar nivå d.v.s. 17 för protein. Själva proteinintaget blev där i snitt 73 g per dag. Medelvärdet för RM är cirka 65 g per dag vilket motsvarar cirka 1 g/kg kroppsvikt för den kvinnliga referenspersonen.
Den rekommenderade mängden protein per kg kroppsvikt beräknas generellt att ligga på 0,8 g/kg och dag men vid vegankost föreslås i litteraturen 0,80-1,0 g/kg med tanke på en lägre smältbarhet av proteinet i vegetabilierna (7, 8).
Under förutsättning att energibehovet täcks, kan proteinet utnyttjas adekvat, varför det inte finns anledning till oro för att proteinhalten är för låg i dessa matförslag. Även om proteinkvaliteten kan vara lägre i en helt vegetabilisk kost jämfört med en blandad, behöver det inte automatiskt innebära ett sämre utnyttjande av proteinkällorna i praktiken. De flesta måltiderna har planerats så att begränsande aminosyror från olika livsmedel kompletterar varandra.
Livsmedel med högt innehåll av aminosyran lysin och lågt innehåll av svavelinnehållande aminosyror som baljväxter och gröna blad kombineras därför med livsmedel som har högt innehåll av svavelhaltiga aminosyror men med lågt innehåll av lysin som bröd, gröt och andra spannmålsprodukter samt nötter och frön. Liknande kombinationer ger en högvärdig aminosyrasammansättning och därmed en gott utnyttjande av proteinet i kosten .
I fattiga länder med ensidig vegetabilisk kost och samtidigt ett lågt energiinnehåll, är risken för lågt utnyttjande av proteinet och därmed proteinbrist betydligt större.
Tidigare ansågs det alltid vara nödvändigt att kombinera olika proteinkällor med varandra i en och samma måltid. Numera bedöms det räcka med att man får i sig de kompletterande aminosyrorna under en dag. Eftersom det inte alltid är så, att man tänker på vad föregående måltid innehållit och de flesta i vårt land har råd med dessa proteinkombinationer, kan det ändå finnas anledning att inhämta kunskaper om proteinkomplettering för att ha lite marginaler i proteinhänseende inför ev. påfrestningar som vid infektioner och sjukdomar.

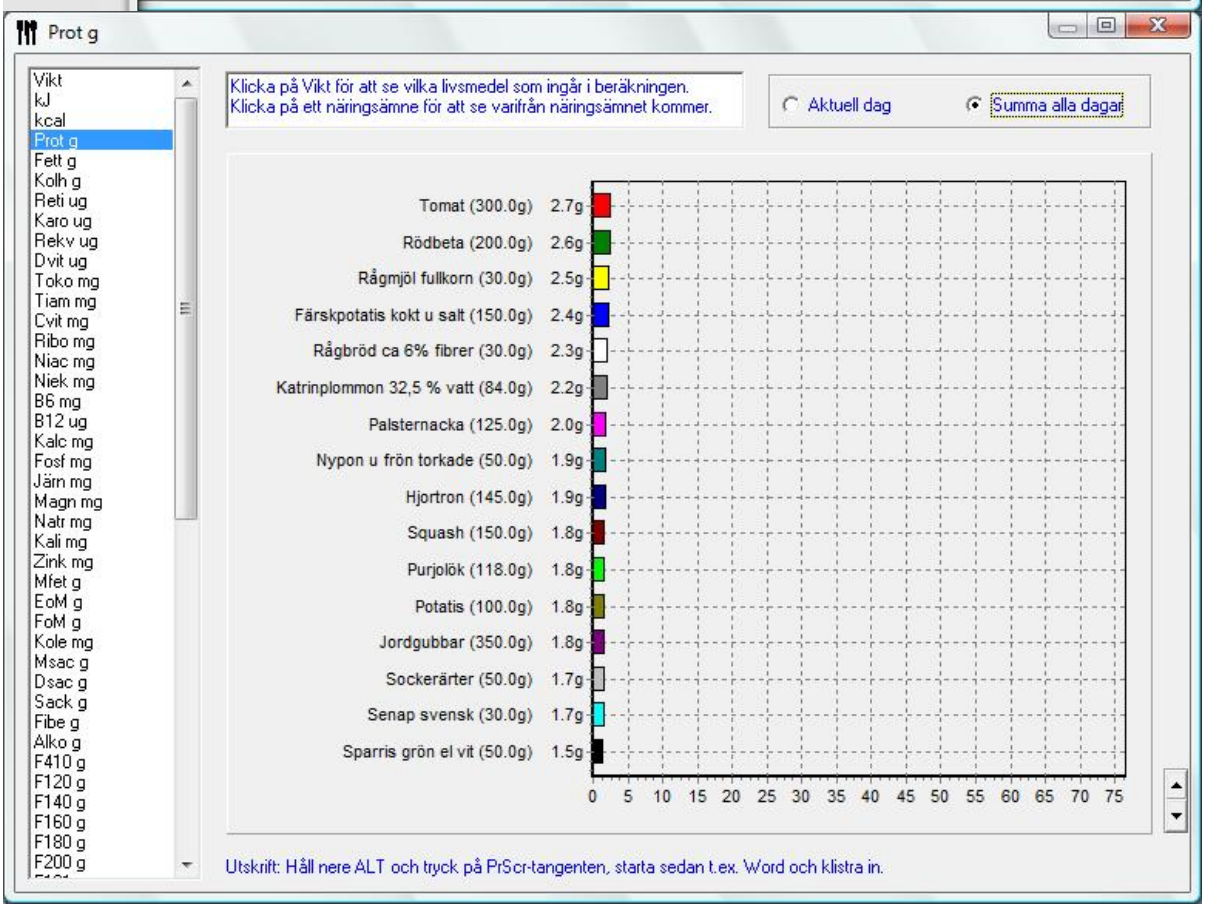
Vid ett minskat energiintag eller bantning blir kraven på en hög proteinkvalitet större för att få ett maximalt utnyttjande av den låga proteinnivå som kosten då kan innehålla. Om energinivån är för låg måste protein användas som energikälla istället för att användas för underhåll och ev. uppbyggnad av vävnader, vilket kan vara både dyrbart och onödigt resurskrävande.
I de flesta kulturer och många länder världen över finns det tradition med att kombinera olika proteinkällor med varandra:
Italien: pasta med en basilika-spenatröra
Indien: Chapatti(pannkaksliknande bröd) med dhal(linsröra)eller ris och spenat-(svinmålla)-röra
Kina: Ris och tofu
Sydamerika: Tortillas (majsbröd) med svarta bönor
Libanon: Falaffel (kikärtsbollar) med pitabröd
Även i vårt land är det lätt att kombineraproteininnehållande vegetabilier med varandra. Här följer några exempel på inhemska proteinkällor att variera med:
Ärtsoppa och knäckebröd
Bruna bönor med mjukt tunnbröd
Paj eller piroger med med spenat-och grönärtsröra
Kåldolmar med korngryn och krossade bruna bönor
Grönkåls-eller nässelsoppa med rågbröd
Bakad potatis med kryddig grönärtsröra
Tunnbrödsrulle med potatismos och gröna ärter
Bondbönsgryta med grahamsbröd
Fullkornsbröd med brunbönsröra
Ärtbullar med gula ärter och korngryn till potatissallad
Pannkakor eller paj på dinkelmjöl med ärtmjöl eller hampamjöl
Råkosttallrik med kokt potatis, bröd, groddar, krossade nötter och grönärtsdressing

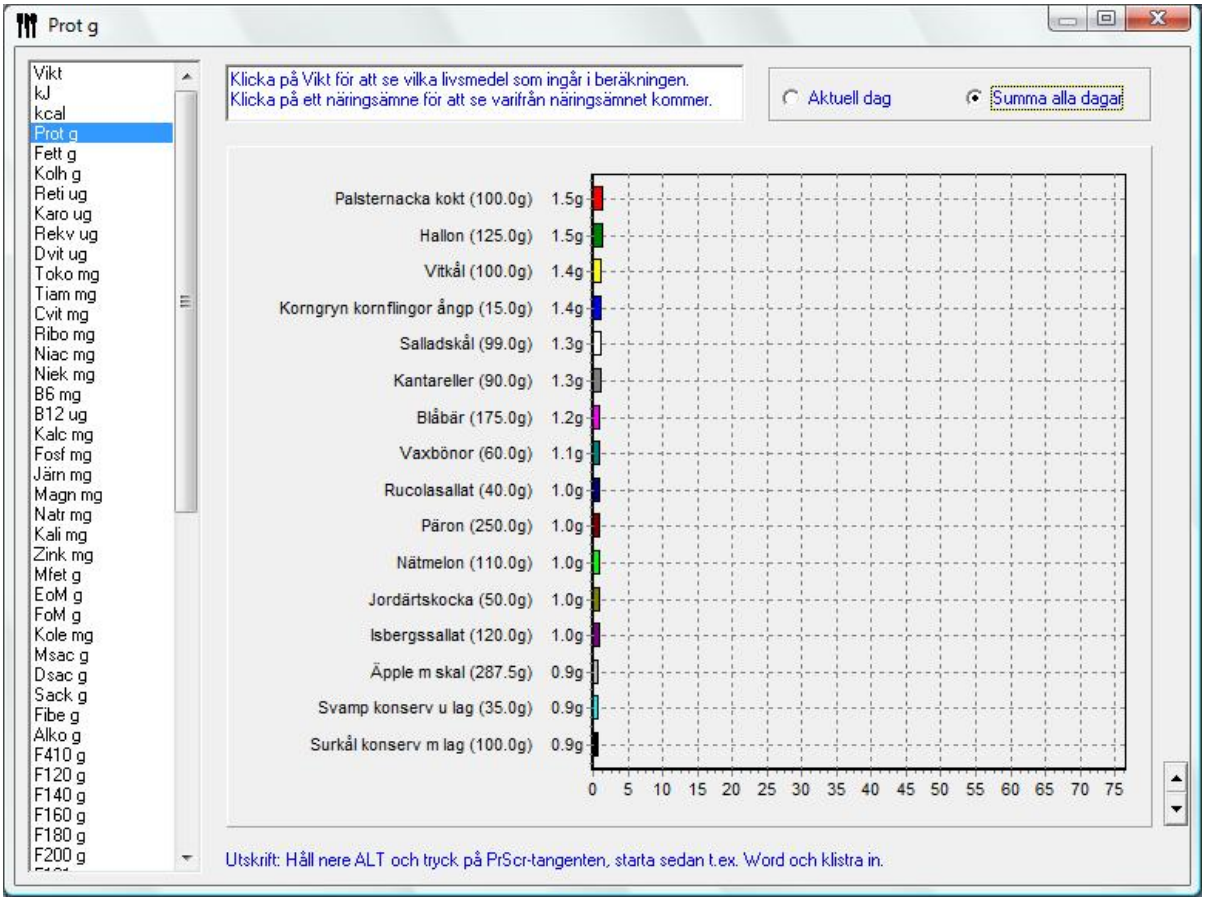
Den som vill öka på mängden protein i de föreslagna dagsexemplen kan med fördel blanda i mjöl av hampa i bröd, gröt och i andra anrättningar. Om man lägger till 20 g hampamjöl varje dag ökas halten av essentiella aminosyror påtagligt (9, 10). Olika källor uppger stora skillnader i proteinhalt i hampaprodukter från 25 g/100 g i oskalade frön och mjöl därav till 31g i skalade frön och mjöl. Energiprocenten från protein skulle likafullt höjas till mellan 13 och 14 beroende på vilken hampaprodukt man väljer.
Ärtmjöl kan likaså användas i samma syfte om så önskas, men andelen essentiella aminosyror ökar inte lika mycket som med hampafrön. Även bovete och amarant skulle med fördel kunna användas om de finns att tillgå, då de har ett relativt högt innehåll av essentiella aminosyror. I fig.1 finns ett stapeldiagram, som i fallande ordning mängdmässigt visar proteinkällorna i RM.
Om det hade funnits inhemsk produktion av fler proteinrika produkter som tex. växtmjölk av ärt- eller hampaprotein och tofu av gul lupin, hade det varit lättare för nybörjare och den som har mindre kunskaper om kostfrågor att tillgodose just behovet av högkvalitativa proteinkällor. Därför skulle produkter av just gul lupin och industrihampa samt ärtmjöl och ärtprotein vara synnerligen välkomna på den svenska livsmedelsmarknaden. Även sojabönor, som på försök odlas i södra Sverige kan bli ytterligare en proteingröda av värde, om den kan ingå i en ekologisk produktion.
Någon beräkning av de essentiella aminosyrorna och proteinkvaliteten har det inte funnits utrymme inom ramen för detta projekt, men det skulle vara av värde om detta skulle kunna förverkligas som ett framtida kursarbete i någon utbildning.

Fig. 1 Proteinkällorna i rangordning i gram i RM




Prot g
Vikt
kJ
kcal
Prot g
Fett g
Kolh g
Reti ug
Karo ug
Rekv ug
Dvit ug
Toko mg
Tiam mg
Cvit mg
Ribo mg
Niac mg
Niek mg
B6 mg
B12 ug
Kalc mg
Fosf mg
Järn mg
Magn mg
Natr mg
Kali mg
Zink mg
Mfet g
EoM g
FoM g
Kole mg
Msac g
Dsac g
Klicka på Vikt för att se vilka livsmedel som ingår i beräkningen.
Klicka på ett näringsämne för att se varifrån näringsämnet kommer.
Aktuell dag
Summa alla dagar
Havregryn ångprep el havr (55.0g) 7.3g
Alfalfagroddar (180.0g) 7.2g
Oatly iMat /Oatly (540.0g) 6.5g
Rågbröd osötat ca 5% fibr (90.0g) 6.4g
Vetemjöl berik (52.0g) 5.3g
Nässlor (80.0g) 4.7g
Broccoli (125.0g) 4.4g
Rågbröd typ rallarhalvor (60.0g) 4.0g
Grahamsmjöl vete (40.0g) 4.0g
Soltorkade tomater i olja (75.0g) 3.8g
Grahamsbröd m vatten ca 6 (50.0g) 3.7g
Lök gul röd (302.0g) 3.6g
Gröna bönor (175.0g) 3.2g
Majskorn frysta (100.0g) 3.0g
Grönkål (90.0g) 3.0g
Morot (485.0g) 2.9g
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75
Utskrift: Håll nere ALT och tryck på PrScr-tangenten, starta sedan t.ex. Word och klistra in.

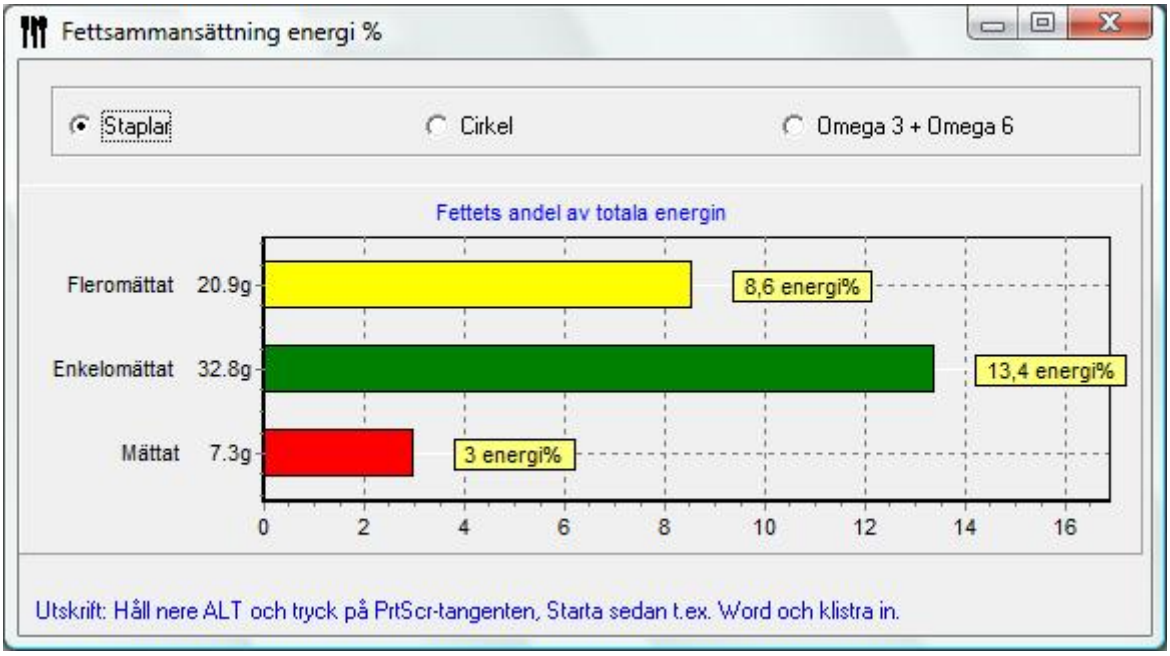

Prot g
Vikt
kJ
kcal
Prot g
Fett g
Kolh g
Reti ug
Karo ug
Rekv ug
Dvit ug
Toko mg
Tiam mg
Cvit mg
Ribo mg
Niac mg
Niek mg
B6 mg
B12 ug
Kalc mg
Fosf mg
Järn mg
Magn mg
Natr mg
Kali mg
Zink mg
Mfet g
EoM g
FoM g
Kole mg
Msac g
Dsac g
Sack g
Fibe g
Alko g
F410 g
F120 g
F140 g
F160 g
F180 g
F200 g
Klicka på Vikt för att se vilka livsmedel som ingår i beräkningen.
Klicka på ett näringsämne för att se varifrån näringsämnet kommer.
Aktuell dag
Summa alla dagar
Tomat (300.0g) 2.7g
Rödbeta (200.0g) 2.6g
Rågmjöl fullkorn (30.0g) 2.5g
Färskpotatis kokt u salt (150.0g) 2.4g
Rågbröd ca 6% fibrer (30.0g) 2.3g
Katrinplommon 32,5 % vatt (84.0g) 2.2g
Palsternacka (125.0g) 2.0g
Nypon u frön torkade (50.0g) 1.9g
Hjortron (145.0g) 1.9g
Squash (150.0g) 1.8g
Purjolök (118.0g) 1.8g
Potatis (100.0g) 1.8g
Jordgubbar (350.0g) 1.8g
Sockerärter (50.0g) 1.7g
Senap svensk (30.0g) 1.7g
Sparris grön el vit (50.0g) 1.5g
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75
Utskrift: Håll nere ALT och tryck på PrScr-tangenten, starta sedan t.ex. Word och klistra in.



Fett

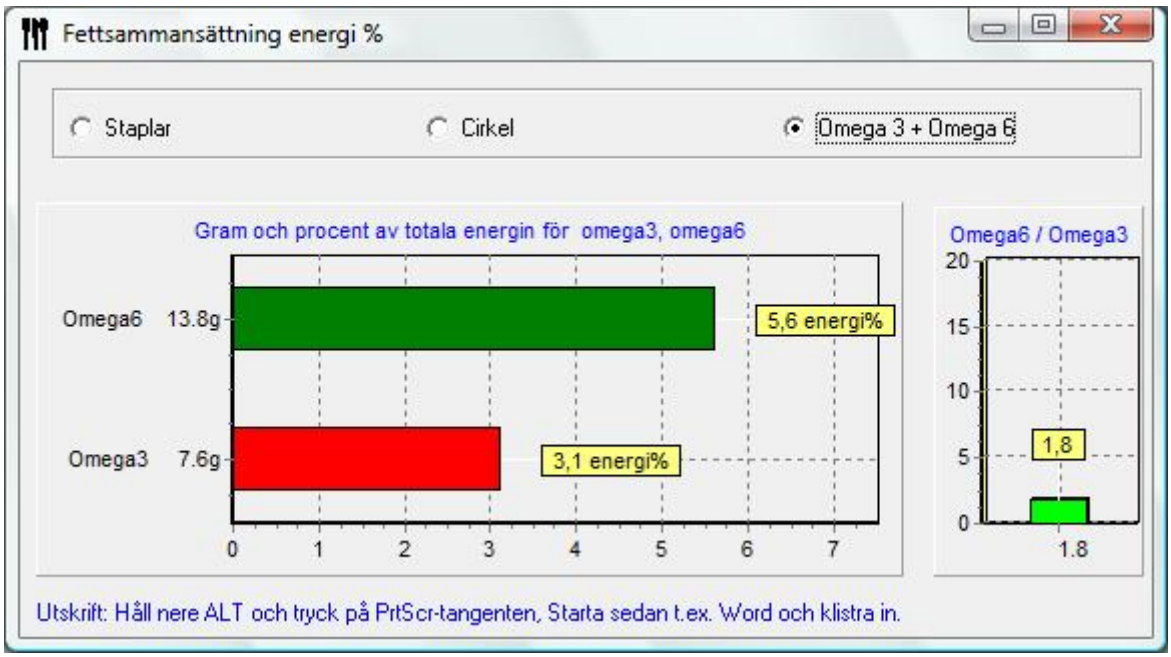
Mängden fett i resursmatsförslagen är i snitt 65 gram per dag. Det blir 27 energi %, vilket innebär att den ligger inom de rekommenderade intervallet på25- 35 energi%. I NK utgörs fettandelen av 32 energi % och den genomsnittliga dagliga fettnivån på 78 gram. Enligt RI är fettintaget i Sverige högre, 34 energi % vilket innebär ca 70 gram fett totalt per dag .
Varje gram fett har mer än dubbelt så högt energiinnehåll som vad ett gram protein eller kolhydrater har.
Den som behöver en högre energitillförsel och inte klarar att öka på matportionerna, kan därför öka på mängden matfett i form av rapsolja, linfröolja, havregrädde och nötter och ev. frön som solrosfrön om det går att få tag i inhemskt odlade sådana. Finns det svenska valnötter och pumpafrön att tillgå ger de en större variation på fettintaget. Inhemskt producerad hampaolja skulle också kunna ge en större bredd i fettsyramönstret och påverka blodfetterna positivt (11, 12,).
Fettsyrasammansättningen i RM har beräknats och framgår nedan av fig.2 nedan.

Figur 2.



Gällande rekommendationer för fettsammansättning är i energi%: mättat fett max 10, enkelomättat fett 10-15, f leromättat fett 5-10. Av staplarna i fig. 2 framgår att RM-kosten följer rekommendationerna väl. I NK ligger mängden fleromättat fett på 14,3 g och enkelomättat på 33 g, vilket hamnar på samma nivå som RM. Däremot är mängden mättat fett mer än 3 ggr så hög i NK som i RM dvs 25 g. Kvoten mellan andelen omega-6 och omega-3 fettsyror har beräknats och ligger på 1,8 vilket är gynnsamt och helt i linje med gällande rekommendationer för fettsammansättning, där kvoten helst bör vara mellan 1 och 4 för vegetarianer (13, 14, 15). Detta framgår av fig. 3 nedan.

Figur 3.



.

Som tidigare nämnts saknas kolesterol i vegetabiliska livsmedel. Kolesterol förekommer därmed inte i vegankost. Kroppen kan emellertid själv bilda det kolesterol som behövs, varför det inte finns anledning att ifrågasätta avsaknaden av detta ämne. I NK blir kolesterolhalten 232 mg och i RI låg det genomsnittliga kolesterolintaget på 290 mg/dag.

VITAMINER

A-vitamin

I en vegankost kommer allt A-vitamin från betakaroten som måste omvandlas till retinol för att fungera aktivt i kroppen. Mängden bildad retinol beräknas genom att dividera betakaroten med 12. Sorten är retinolekvivalenter, RE. Angivet som retinolekvivalenter blir A-vitamintillförseln helt adekvat, närmare 115 % över den rekommenderade mängden. I NK hamnar den procentuella andelen av retinolekvivalenter på 76 % över rekommendationen och i RI låg nivån på retinolekvivalenter 40 % över den rekommenderade mängden.
Karotenoider av olika slag påverkas en del i samband med matlagning och beredning av livsmedlen, tex är upptaget av karoten högre från kokta morötter än från råa. Beräknade värden som gäller för råvaror, kan därför bli lite osäkra vid en bedömning av en kost. Eftersom det finns en marginal i RM finns det ingen anledning till misstanke om för låg tillförsel av A-vitamin om man följer dessa matförslag. De mest karotenoidrika livsmedlen i RM är främst morötter men även gröna blad, nypon och andra gula och orange bär samt berikade produkter som havredryck.

D-vitamin

Eftersom D-vitamin knappast förekommer i någon aktiv form i vegetabilier med undantag av vitamin D2 i kantareller behöver det komma från solbestrålning av huden. På våra breddgrader under den mörka årstiden har vi inte tillräckligt stark solbestrålning för att kunna bilda D vitamin via huden. När man äter en helt vegetabilisk kost är det därför under den mörka årstiden rekommendabelt med tillförsel av D-vitamin i form av tillskott eller berikning. Speciellt vintertid gäller detta spädbarn, småbarn och över huvud taget växande individer, gravida och ammande kvinnor samt även personer som vistas mycket lite utomhus under stora delar av året.
Vitamin D behövs bl.a. för att kalcium från maten skall tas upp från vår tarmkanal och är därför synnerligen viktigt för skelettets tillväxt och funktion. Tillskott av D-vitamin dagligen till barn under två år och till fem års ålder under vinterhalvåret är en allmän rekommendation i vårt land.
I RM finns lite D-vitamin via berikning av s.k. havredryck med 2,2 ug/dag. Men detta tillskott står endast för en tredjedel av den rekommenderade mängden, varför det är lämpligt med någon form av tillskott även till vuxna,
speciellt under perioden oktober-april. De veganer som inte alls vill använda sig av berikade livsmedel bör vara extra noga med D-vitamintillförsel från något kosttillskott som kan accepteras.
Vitamin D2/ergokalciferol som framställs från jäst används idag i en del berikade produkter som Karlshamns havredryck, vissa margariner och några kosttillskott.
D-vitaminmängden ligger i NK på 7,3 ug, vilket endast är något under den gällande rekommendationen. I RI låg D-vitaminintaget på 6,4 ug/dag vilket är lite lägre än de rekommenderade 7,5 ug/dag.

Tokoferol

Vitamin E är antioxidant som förekommer i olika former av i vegetabilier. Den form som har störst betydelse i kroppen heter alfatokoferol.

Innehållet av alfatokoferol i RM ligger på 17 mg/dag, vilket är drygt dubbla rekommendationen som ligger på 8 mg/dag.
De huvudsakliga källorna till vitamin E i RM är rapsolja, linfröolja, linfrön, nötter och vetegroddar, fullkornsprodukter samt gröna blad.
Mängden vitamin E blir i NK 13 mg och i RI låg det beräknade intaget på 12 mg/dag. Eftersom detta vitamin till en del kan förändras vid lagring och mathantering kan den beräknade nivån i RM vara betryggande och värdefullt bidrag till totala mängden antioxidanter.

K-vitamin
Detta vitamin har ej beräknats i RM, då det finns så rikligt förekommande i vegetabilier som gröna blad och mjölksyrade grönsaker. Dessa ingår i så stor omfattning i RM att det inte finns anledning till misstanke om risk för brist.

B-vitaminer

Tiamin(Vitamin B1)
I och med att fullkornsprodukter, baljväxter, nötter och en hel del oupphettade livsmedel förekommer rikligt i RM, blir den beräknade mängden 2,2 mg. Det är den dubbla i förhållande till den rekommenderade som är 1,1 mg/d. Givetvis bryts en del ned i samband med matlagning, men det finns goda marginaler ändå. I NK hamnar tiaminhalten på 1,4 mg och i RI låg intaget av tiamin på 1,3 mg/dag.

Riboflavin (Vitamin B2)
Detta vitamin kommer främst från gröna blad, fullkornsprodukter, baljväxter och groddar i RM. Den beräknade mängden blir 1,8 mg, vilket blir 173 % i förhållande till den rekommenderade, varför det finns goda marginaler för detta vitamin om de föreslagna dagsexemplen följs.
I NK blir det 2,2 mg tiamin och i RI låg det beräknade intaget av riboflavin på 1,4 mg/d.I en blandad kost är de största källorna vanligtvis mjölk och mjölkprodukter.

Niacin (Vitamin B3)
Ofta brukar man redovisa detta vitaminmed benämningen niacinekvivalenter. Rekommendationen av dessa ligger på 15 mg/d. I RM hamnar den beräknade mängden niacinekvivalenter på 30 mg dvs 2ggr i förh. till den rekommenderade. Det är främst fullkornsprodukter, potatis, baljväxter och nötter som utgör de viktigaste källorna för niacin i RM.
I NK ligger niacinet på 37 mg niacinekvivalenter och i RI låg intaget på en jämförbar nivå med 31 mg/dag även för detta vitamin.

Pyridoxin (Vitamin B6)
Inte heller detta vitamin, som finns ganska rikligt i vegetabilier som fullkornsprodukter, baljväxter, gröna blad och nötter, brukar vara något problem i vegankost. Det rekommenderade intaget är 1,2 mg/dag och RM innehåller 2,1 mg vilket ger en säker marginal även om en del av vitaminet skulle brytas ned vid mathantering som tex. frysning av livsmedel. I NK får man en beräknad Vit B6- mängd av 2,5 och i RI låg det beräknade intaget på 1,9 mg/dag vilket visar att det inte är så svårt att siffermässigt komma över den rekommenderade nivån.

Folat (Folacin/Folsyra)

Eftersom detta vitamin finns rikligt förekommande i gröna blad och färska vegetabilier kan nivåerna bli mycket höga i helt vegetabiliska koster. Det är därför ytterst sällan man finner brist på detta vitamin hos olika typer av vegetarianer i västvärlden. I RM kommer den beräknade mängden upp i 795 ug vilket innebär den dubbla rekommendationen, som ligger på 400 ug.

Även om en del av vitaminet lätt förstörs vid matlagning är risken för brist hos friska veganer minimal. I NK hamnar folsyranivån på 460 ug. Däremot låg nivån endast på 253 ug/dag i RI , vilket ger anledning till misstanke om att många individer i vårt land kan ha ett bristfälligt intag av detta vitamin. För fertila kvinnor är det rekommenderade intaget 400 ug/dag.

Vitamin B12 (Kobalamin)

Generellt förekommer detta vitamin endast i animaliska livsmedel varför det inte kan förväntas finnas i en helt vegetabilisk kost. Men i och med att bakterier kan bilda vitamin B12 kan det förekomma små mängder i fermenterade produkter som tex. i surkål. Många veganer använder också berikade produkter som tex. ersättningar för mjölkprodukter. I RM ingår havredryck som är berikad med lite vitamin B12 och därför blir det en liten tillförsel på i snitt 0,7 ug/dag i förhållande till den rekommenderade mängden på 2 ug/dag. Denna mängd är för låg för att ge en säker mängd för en växande individ eller kvinna i fertil ålder och definitivt för låg för en gravid eller ammande kvinna. Därför är ett tillskott motsvarande rekommenderat intag alltid att rekommendera.

Den som inte väljer att använda havredryck med berikning och eller andra berikade produkter kan inte räkna med att få någon säker mängd av detta vitamin via RM-kosten. I detta fall rekommenderas tillskott via något av de multivitamintillskott som är avsedda just för veganer. En välkänd amerikansk näringsforskare, Colin Campbell använder sig av begreppet ”Separation from nature-pill” när han förklarar behovet av tillskott av vitamin B12 vid en helt vegetabilisk kost (18).

Eftersom detta vitamin bildas av bakterier, brukar det inte vara något problem med B12-bristi asiatiska länder som tex. Indien, där en stor del av befolkningen lever helt utan animalier och ändå inte lider av brist på just B12. När indier däremot flyttar till länder med betydligt ökad hygien och äter helt vegetabilisk kost, kan däremot brist uppstå efter en tid.

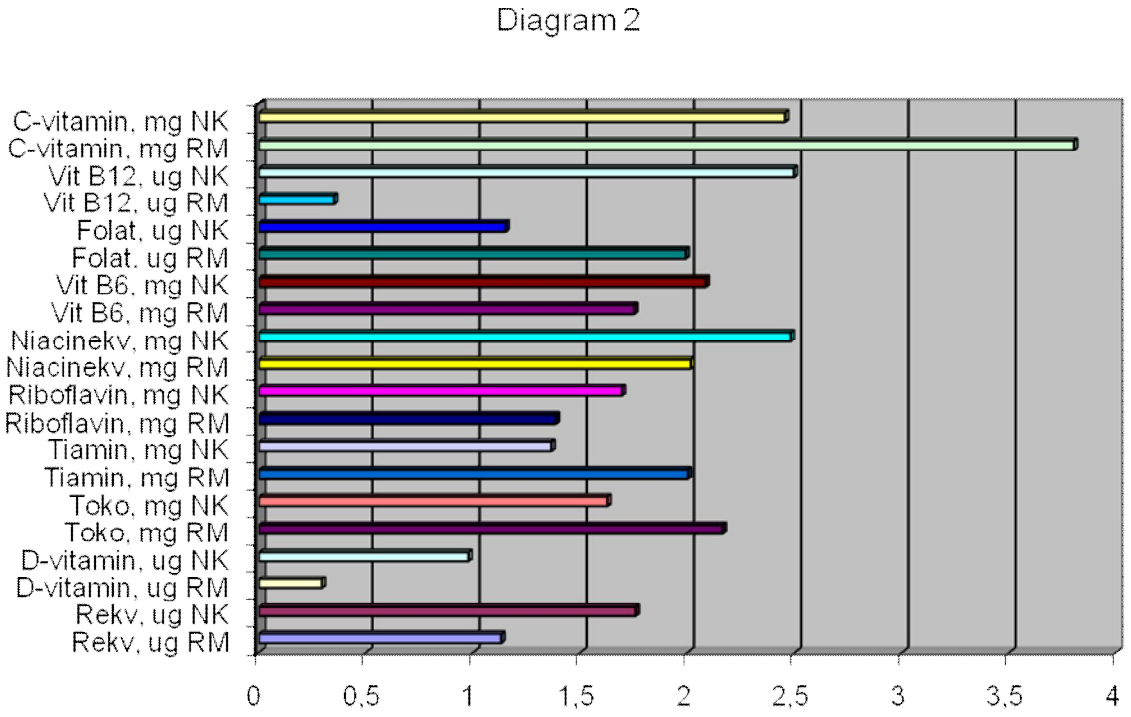
En av anledningarna till att det relativt sällan diagnostiseras B12-brist hos veganer i vårt land kan vara att individerna ifråga inte har levt konsekvent på enbart vegetabilier en längre tid. Vitamin B12 cirkulerar i kroppen, vilket innebär att vi förlorar endast små mängder och därmed inte får brist förrän efter flera år utan tillförsel av detta vitamin. Kvinnor som äter vegankost och föder flera barn tätt inpå varandra och dessutom ammar får givetvis större förluster och måste därför vara extra noga med tillskott av vitamin B12. Man kan mäta B12-status genom att ta prov på homocystein och metylmalonsyra. Enbart via blodprov på kobalamin får man inte alltid en säker information om brist på vitamin B12 och förråden i kroppen.

Det förekommer uppgifter om att det skulle finnas vitamin B12 i persilja, vilket mer kan handla om bakterier som förorening från jorden och därmed knappast någon källa för detta vitamin i just persiljan. Andra uppgifter om att detta vitamin kan förekomma i havsalger och sötvattensalgen spirulina, handlar om ämnen som kallas kobalaminer, men som inte har aktiv vitaminB12-effekt när algerna har torkats. (16,17) En del källor hävdar att vi bildar detta vitamin i tarmen om vi har en sund tarmflora och därför inte behöver tillföra så mycket via kosten. Det förstnämnda stämmer, men det är mycket tveksamt om vi kan ta upp vitaminet eftersom det bildas i tjocktarmen och upptaget av vitaminet sker i nedre delen av tunntarmen som ligger längre upp. Dessutom måste B12 bindas till ett ämne som bildas i magsäcken (intrinsic factor) för att kunna absorberas. Om man har magkatarr eller en störning eller

inflammation i mag-tarmkanalen, kanske utan att veta om det, blir det inte heller något optimalt upptag av vitamin B12. Mer information om detta vitamin finns att ta del av i litteratur i näringslära och fysiologi (19,20). Eftersom brist på B12 kan ge allvarliga, permanenta skador på nervsystemet, finns all anledning att bevaka just vitamin B12 i samband med vegankost. En blandad kost innehåller oftast tillräckligt med B12 och i NK låg nivån på 5 ug och även i RI låg intaget på 5 ug/dag.

C-vitamin (Askorbinsyra)
Vid en varierad vegetabilisk mathållning kan mängderna av detta vitamin bli ganska rikliga, särskilt om det finns mycket färska frukter, bär och grönsaker med i kosten. Detta är också en fördel, då C-vitamin har en stor betydelse för att stimulera upptaget av järn från vegetabilier.
I RM hamnar den beräknade mängden i snitt på 285 mg/d, vilket är mångdubbelt mot det rekommenderade intaget på endast 75 mg. Det är dock viktigt att ha i åtanke att dessa beräknade siffror gäller för råvaror och definitivt inte handlar om det faktiska intaget. Eftersom C-vitamin mycket lätt förstörs vid beredning av vegetabilier och vid matlagning kan man räkna med att upp till hälften kan gå förlorad från råvara till mun.
De viktigaste C-vitaminkällorna i RM är våra värdefulla bär: hjortron, havtorn, jordgubbar, svarta vinbär och hallon. Av grönsakerna är kålväxter, surkål, gröna blad som grönkål, nässlor och andra färska gröna blad samt groddar viktiga källor. Bland rotfrukterna är kålrot och rättika i topp som C-vitaminkällor.
I NK ligger nivån på 184 mg i RM hamnade C-vitamintaget på 93 mg/dag.

En jämförelse med vitamininnehållet i RM och NK finns i diagram 2 nedan.



MINERALER

Kalcium
En vanlig fråga är, om man kan tillgodose behovet av kalcium i en kost utan mjölkprodukter. Svaret är ja- det är möjligt. De viktigaste kalciumkällorna i RM är kålväxter, gröna blad, rotsaker, baljväxter och vissa bär som nypon och svarta vinbär. En del gröna blad som spenat och mangold innehåller dock oxalsyra som binder kalcium, varför upptaget av kalcium inte kan förväntas bli så stort från dessa växter. Nässla och grönkål innehåller däremot mycket lite oxalsyra och därför kan konsumtion av dessa rekommenderas i första hand. Dessutom finns det gott om C-vitamin och en icke försumlig mängd järn i dessa värdefulla gröna blad. Således är det viktigt att hålla nivån av oxalsyra så låg som möjligt i en helt vegetabilisk kost. Livsmedel som är mer eller mindre känt oxalsyrarika som: rabarber, kakao, svart te, sesamfrön, spenat, mangold och rödbetsblast samt stjälkarna på mangold och rödbetsblast bör därför minimeras.
I RM ingår kalciumberikad havredryck, vilket gör att kalciummängden hamnar på 1060 mg, vilket är 35 % över den rekommenderade. Detta säger dock ingenting om hur mycket av denna mängd som kan tas upp från mag-tarmkanalen. Det individuella behovet styr upptaget som kan variera från 20-60 % av mängden intagen kalcium från maten. En växande individ tar normalt upp mer kalcium jämfört med en fullvuxen person. Om man behöver mer kalcium kan kroppen anpassa sig till att ta upp mer av detta mineral efter en tid under förutsättning att det finns tillräckligt med D-vitamin. D-vitaminstatus har sålunda en stor betydelse för att reglera kalciumupptaget. Graden av fysisk aktivitet har också inverkan på kalciumbalansen. Eftersom innehållet av kalcium i RM är så pass rikligt behöver man knappast befara att någon risk för brist på detta mineral föreligger för en person som följer matförslagen och är normalt fysiskt aktiv. Troligen skulle det inte vara något stort problem m.a.p. kalciumintaget för den person som väljer att använda sig av ekologiskt producerad och därmed icke
Berikad havredryck i en vegetabilisk kost så länge D-vitamintillförseln är tillräcklig och mängden oxalsyra hamnar på en måttlig nivå. Den berikade havredrycken bidrar i snitt med 240 mg kalcium per dag då den innehåller 120 mg tillsatt kalcium per 100 g. Resten av maten ger ca 830 mg och ger därmed ändå något över rekommenderat intag som är 800 mg/dag.
I NK blir kalciumnivån 1190 mg och i RI låg kalciumintaget på 820 mg dvs något lägre än i de planerade kosterna RM och NK. Dock är intaget av D-vitamin var högre i de blandade kosterna, om än inte optimalt i RI.

Fosfor
Det blir en riklig tillförsel av fosfor i RM via fullkornsprodukter, spannmål, baljväxter, nötter och frön. Mängden blir över 1600 mg vilket är mer än 200 %av rekommenderat intag som ligger på 600 mg, varför risk för brist på detta ämne är minimal i RM. Även om upptaget från vegetabilier är lägre än från animalier, finns det mycket goda marginaler i denna vegankost.
I NK hamnade fosforhalten på 1690 mg och i RI låg intaget av fosfor på 1290 mg, vilket innebär att det blir gott om fosfor i vilken kosthållning man än väljer.

Kalium
Det är allmänt känt att mängden av kalium blir hög i en helt vegetabilisk kost. De främsta källorna för kalium i RM är grönsaker, frukt, bär, rotsaker och potatis. Mängden i RM ligger på 5,1 g/dag, vilket är 164 % av de rekommenderade 3,1 g/dag. I NK blir kaliumhalten 4,9 g och i RI låg den beräknade kaliumtillförseln på 2,9 g vilket är något under den rekommenderade. Risken för lågt intag av kalium är således försumbar hos friska vegetarianer och veganer. Högt intag av kalium tros ha flera hälsomässiga fördelar. Man har i olika studier funnit att blodtrycket sjunkit hos personer som gått över till en mer vegetabilisk kost (21).

Risken för slaganfall och osteoporos har visat sig vara lägre hos personer som ätit en kaliumrik kost (22). Mängden kalium i olika livsmedel påverkas b.la. av tillagning. Eftersom kalium är vattenlösligt är s.k. ”rödkokning” att rekommendera. Då lagar man till vegetabilierna i sitt eget spad som i en gryta eller soppa och sätter bara till den mängd vatten som ev. är nödvändig. Genom detta bibehålls även andra mineraler och till stor del vattenlösliga vitaminer bättre.

Natrium
Även denna elektrolyt kan variera stort i olika vegetariska koster, vilket oftast har att göra med hur mycket salt som sättes till maten och hur mycket färdigproducerade livsmedel som används. Halten av natrium är oftast relativt låg i råa och obehandlade vegetabilier varför merparten kommer från saltning vid bakning, tillagning eller beredning. Generellt har ett intervall, beroende på olika smakpreferenser, mellan 2-4 g salt lagts till som smaksättning för en dag i RM. I beräkningarna på näringsvärdena har 3 g salt varit den generella saltnivån för alla dagarna. Givetvis bör den maximala mängden om 4 g undvikas om möjligt. Detta vore positivt då den beräknade högsta natriummängden i RM låg på 3,3 g vilket är 42 % över den högsta önskvärda mängden som är 2,4 g/ dag. I staplarna i diagram 3 och i fig. 7 samt i sifferuppgifterna i tab 1a är endast den högsta natriumnivån, dvs maxvärdet redovisad. Eftersom smaken för salt är så individuell går det inte att exakt fastställa var användaren av RM kommer att hamna i totalt saltintag per dag. Förhoppningsvis kommer relativt få personer använda sig av den övre tillförda saltmängden.
I NK låg natriumhalten på 3,0 g och i RI var det beräknade natriumintaget 2,8 mg/dag vilket motsvarar ca 7 g salt. 1 g NaCl (salt) motsvarar 0,4 g Na och 1 g Na motsvarar 2,5 g NaCl.
I och med att kalium och magnesium samt kalciumnivåerna ligger relativt högt i RM torde risken för högt blodtryck hos friska personer vara tämligen låg i detta sammanhang även om natriumnivån i RM kanske skulle hamna onödigt högt. Denna uppfattning styrks av en studie, där man tittat på just samspelet mellan dessa mineraler (24).

Magnesium
Ofta kan magnesium halten bli mycket hög i vegetabiliska koster som innehåller mycket fullkornsprodukter, nötter, frön, baljväxter och gröna blad av olika slag. Detta gäller även i RM där halten ligger på 580 mg/dag vilket innebär 207 % av rekommenderat intag som är 280 mg. I NK blir också magnesiumhalten på 474 mg hög, men i RI däremot, låg den på 305 mg, vilket är nära den rekommenderade nivån. Högt magnesiumintag är intressant, eventuellt tycks det kunna minska risken för benskörhet, diabetes typ 2 och hjärt-kärlsjukdom. (23)

Järn
Detta mineral har mycket stor betydelse för syresättningen av cellerna i kroppen och därmed för kroppens utvinning av energi från maten. Det är inte helt ovanligt att det förekommer brist hos främst unga kvinnor bland såväl blandkostare som vegetarianer. Med tanke på att det finns en del ämnen som hämmar upptaget av järn från vegetabilier som :

A) Fytinsyra/fytater i fullkornsprodukter, kli, baljväxter, nötter och frön.

B) Polyfenoler/garvämnen som finns i te, kaffe och kakao, vissa kryddor och en del gröna blad och örter.

Det gäller därför att stimulera upptaget av järnet i måltiden i en vegetabilisk kost genom:

I) Askorbinsyrarika/C-vitaminrika livsmedel som kålväxter, bär med hög c-vit halt, groddar och gröna blad som grönkål och nässla mm.

Organiska syror som finns i fermenterade/mjölksyrade produkter och spad därav.

Det är sålunda av stor betydelse att man ser till att de stimulerande faktorerna får dominera över de hämmande ämnena. Det finns även andra saker man kan göra för att få en bra järntillförsel :
& Prioritera järnrika livsmedel: grönkål, nässla, broccoli, fänkål, sallat, groddar, svarta vinbär, hallon, hjortron, blåbär, jordgubbar, björnbär, nypon, tranbär, baljväxter, potatis, rödbeta, svartrot, fullkornsprodukter, vetegroddar.
& Använda järngryta och låta något surt vara med vid kokningen så att järn kan lösas ut.
& Låta deg till bröd jäsa länge, och gärna baka surdegsbröd vilket minskar fytinsyrans hämmande effekt.
& Låta de torkade baljväxterna groddas åtminstone ett dygn efter blötläggningen innan de kokas. Även här minskar fytinsyrans hämmande effekt.
& Undvika att dricka svart te, kaffe eller choklad/kakao i anslutning till måltiderna.(Eftersom dessa produkter inte heller finns med i RM är detta inaktuellt här).

I fig. 6 visas mängdmässigt varifrån de järninnehållande livsmedlen kommer i fallande ordning.

I och med att måltiderna i RM är planerade så, att det i möjligaste mån tagits hänsyn till hämmande och stimulerande faktorer bör risken för järnbrist vara låg även för en kvinna i fertil ålder. Mängden järn ligger på 21,5 mg vilket innebär 144 % över den rekommenderade som är 15 mg för menstruerande kvinnor och 9 mg/dag för icke menstruerande.
I NK ligger järnmängden på 14,2 mg och i RI låg järnintaget på 9,4 mg/dag. Oavsett kost har vissa kvinnor så pass höga järnbehov att de lätt får järnbrist. Eftersom det är relativt lätt att mäta järnstatus kan det vara rekommendabelt för unga kvinnor att kontrollera detta via prov på dels sitt hemoglobin (Hb)och dels järnförråden via ferritin.

Zink
Detta mineral påverkas i likhet med av olika hämmande och stimulerande faktorer när det gäller upptaget. I vegankost är de stimulerande faktorerna få, vilket gör att rekommendationen är höjd från 7 mg till 9 mg/dag för veganer. Även om zinkinnehållet i RM är ligger på 13,0 mg/dag, vilket innebär 144 % av rekommenderad mängd (för veganer), är det ingen garanti för att det är tillräckligt. Även här hindrar fytinsyraupptaget, varför det är speciellt viktigt för den som lever enbart på vegetabilier att äta långtidsjäst och surdegsbakat bröd och grodda torkade baljväxter före kokningen.
Självfallet gäller också att välja goda zinkkällor som: fullkornsprodukter (väljästa och/eller groddade), vetegroddar, baljväxter (groddade), mörkgröna blad som nässlor, grönkål, spenat, frisee- och machesallat samt andra mörkgröna sallatssorter, vilda gröna blad och groddar, nötter (helst blötlagda), rödbetor och potatis. I fig.5 framgår varifrån zinkmängdmässigt kommer i fallande ordning i RM.

I NK ligger zinknivån på 12,2 mg och i RI låg zinkintaget på 9,5 mg/dag vilket var över det rekommenderade intaget (7 mg). Några studier som visar på zinkbrist hos vuxna veganer i västländer med god mattillgång finns inte dokumenterade. Det är dock svårt att mäta zinkstatus hos en individ.

Fig. 5 Zinkkällor i RM

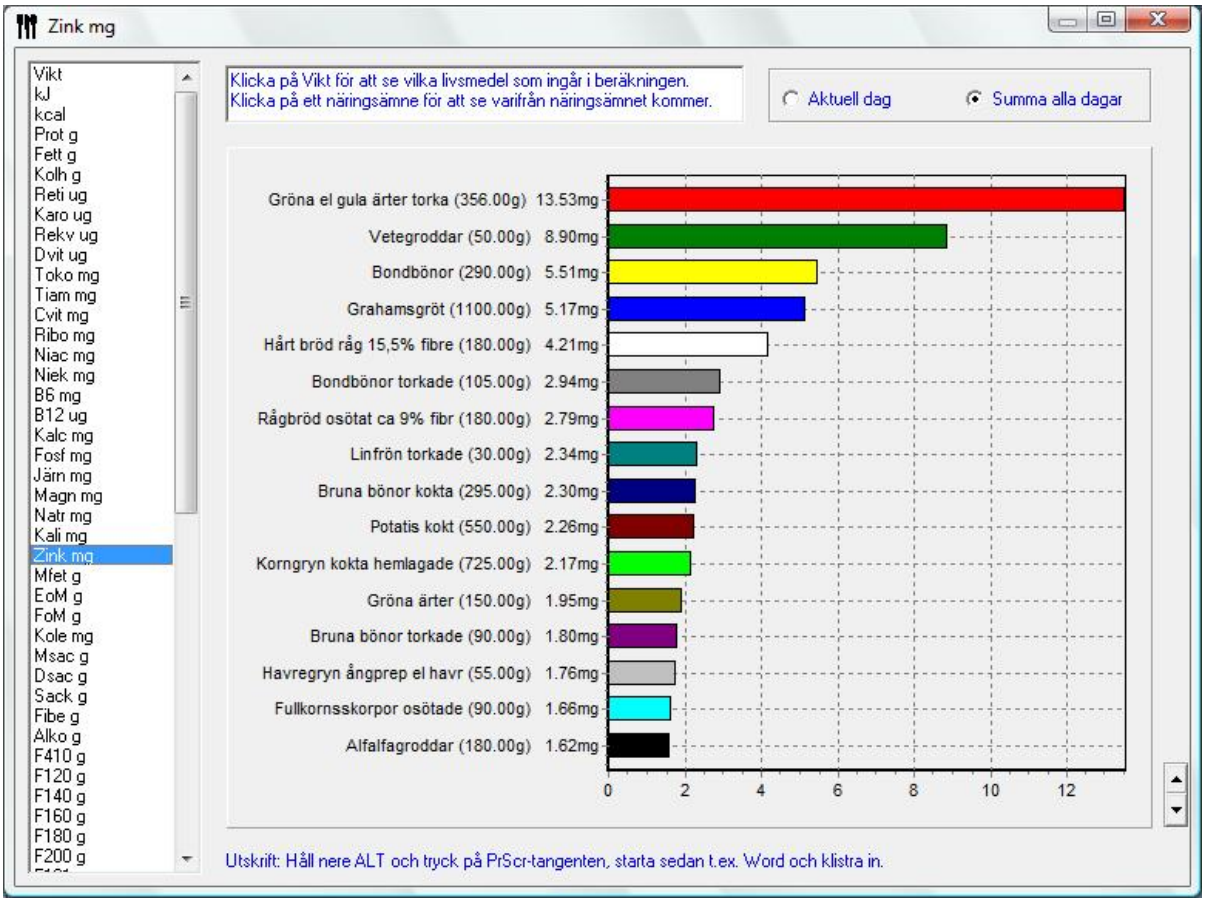


Fig 5 Zinkkällor, forts

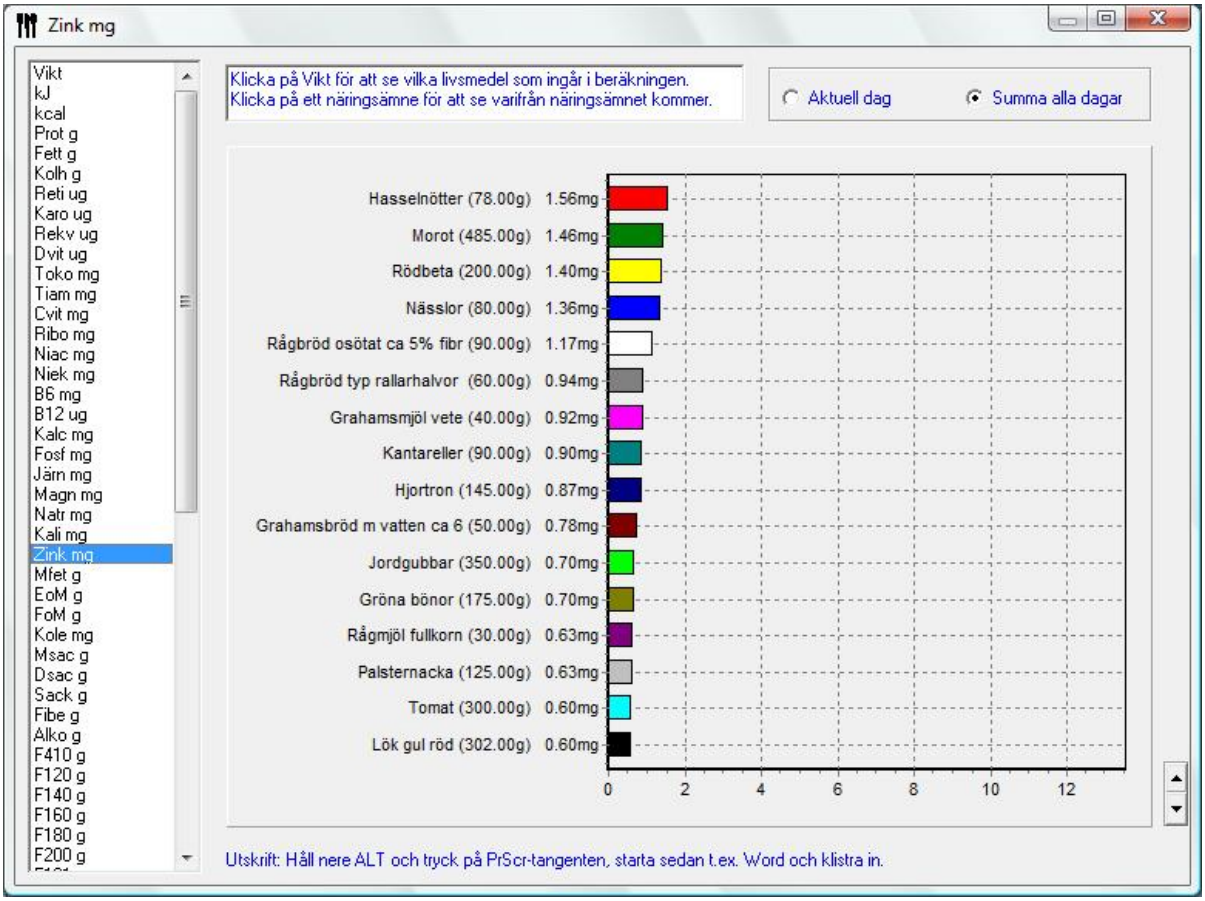


Fig 6 Järnkällor i RM

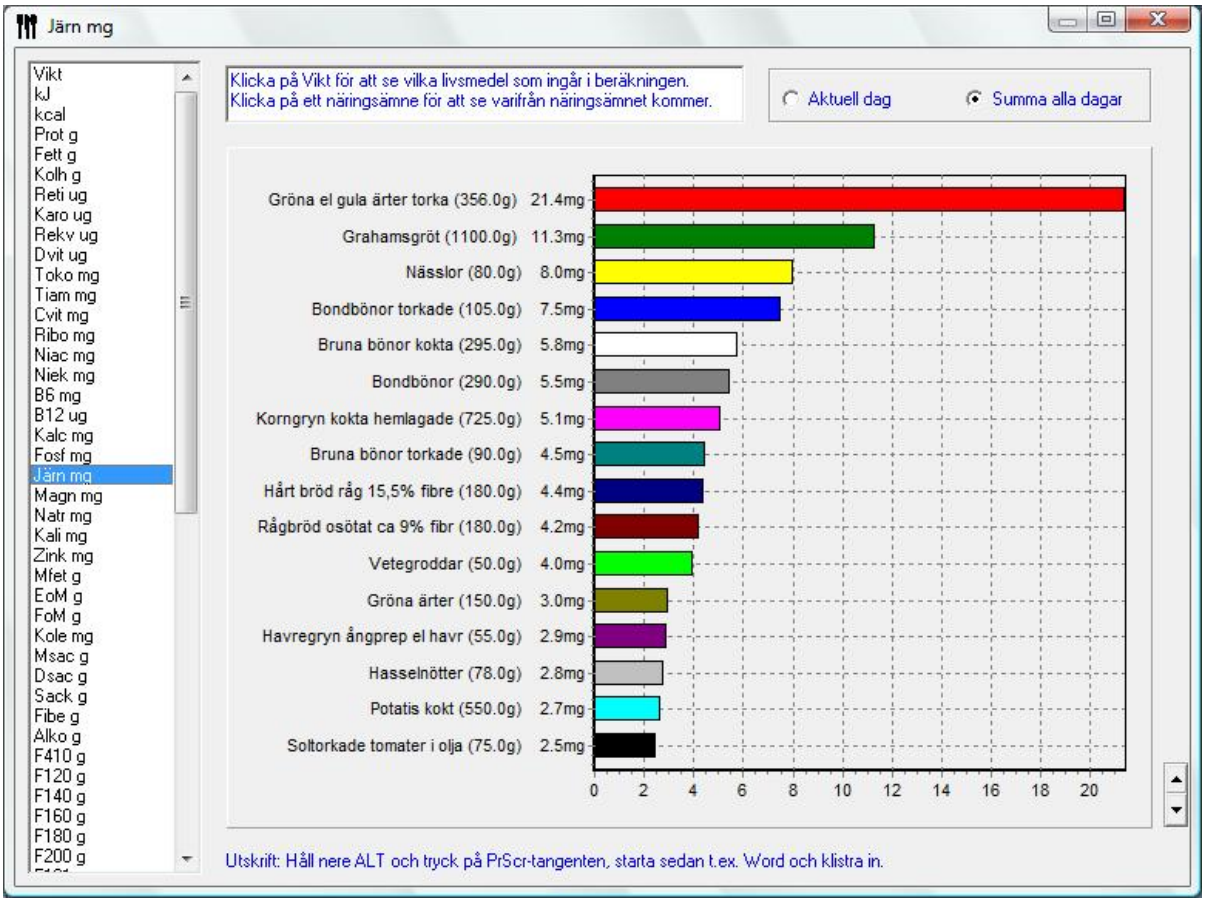
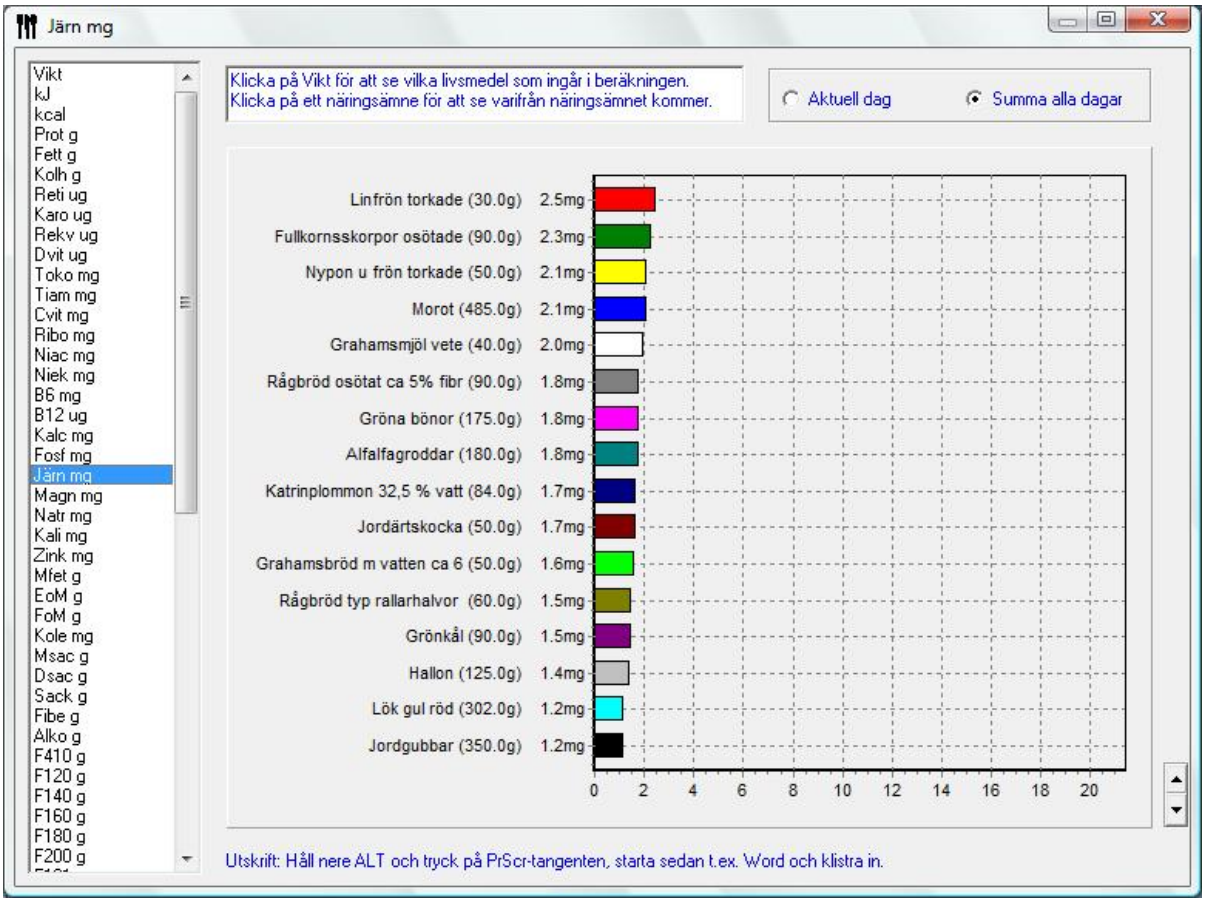


Fig 6 Järnkällor i RM, forts

.



Jod

Mängden jod har ej beräknats då sifferuppgifterna på många inhemskt producerade vegetabilier är högst varierande och kan därför ge en falsk bild av jodhalten i föreliggande matförslag. För att säkra jodtillförseln har joderat bordssalt tagits med i RM, då det kan vara svårt att tillgodose den rekommenderade jodnivån i en helt vegetabilisk kost baserad på enbart inhemska livsmedel i vissa delar av landet. För att säkra jodtillförseln, särskilt för individer i inlandstrakter föreslås 3 g joderat salt ingå varje dag, vilket ger 150 ug jod för referenspersonen ifråga. Denna mängd ligger på den rekommenderade nivån och sen är det, som sagt okänt hur mycket jod de övriga livsmedlen kan tillföra.

Råa kålväxter innehåller ämnen som kan hindra upptaget av jod i kroppen sk. glukosinolater, och därmed framkalla jodbriststruma. Därför är det viktigt att man i inlandstrakter är noga med att se till att jodtillförseln är adekvat om man lever på vegetabilier som är lokalt producerade. Genom att tillföra havstång eller algmjöl (sistnämnda innebär dock import och ökad energiåtgång för transport) till jord eller kompost skulle man kunna tillföra jod till jorden så att växterna får högre jodhalt och därmed minska risken för endemisk struma. De vegetabilier som brukar innehålla mest jod är, förutom havsalger och tångmjöl, gröna blad samt baljväxter.

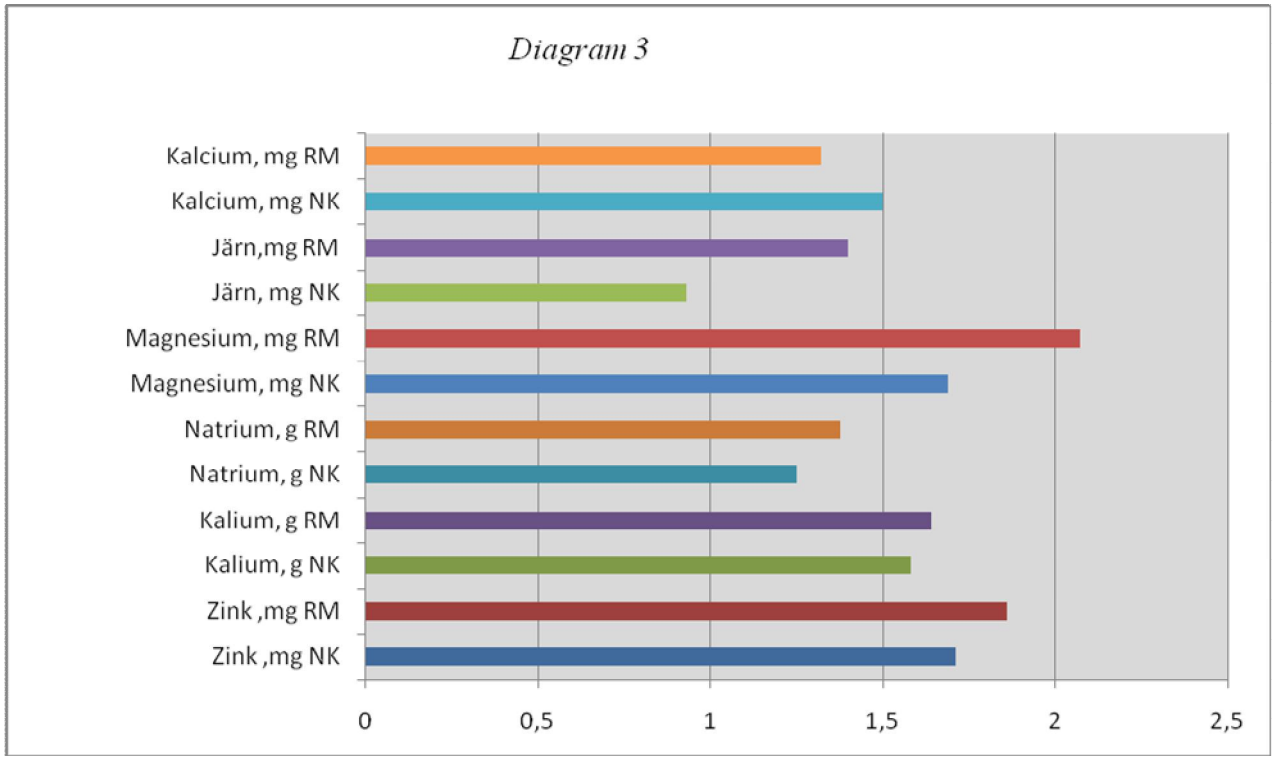
Selen

Innehållet av selen i RM har inte heller beräknats, då sifferuppgifterna är mycket osäkra för svenska livsmedel. Med stor sannolikhet hamnar selennivån under de rekommenderade 40 ug. I och med att selenhalten i våra svenska jordar är mycket låg, kan värdena från tabellerna vara

mindre tillförlitliga för svenska förhållanden. Eftersom en hel del av svenskars selentillförsel oftast kommer från animaliska livsmedel, innebär det att en kost som baseras enbart på vegetabiliska, inhemska produkter kan förväntas bli mycket låg. I vårt grannland Finland tillförs selen till jordarna via växtnäring, vilket gör att fler individer får sin selentillförsel tryggad jämfört med i vårt land. Vad det egentliga innehållet av selen i RM, i verkligheten ligger på, är i dagens läge högst oklart.
I detta läge av osäker selentillförsel för den som vill äta enligt RM skulle det, för den som har tillfälle att odla själv, eventuellt vara en möjlighet att sätta till havstång eller algmjöl (det senare innebär dock import) i jord och/eller kompost för att på detta sätt öka chansen att få större tillförsel av selen i vegetabilierna.
Generellt är det viktigt att se om sin selentillförsel, speciellt i samband med en helt vegetabilisk mathållning. Tills man vet mer om selenhalten i ekologiskt odlade, inhemska livsmedel finns det därför anledning att förorda tillskott av selen i samband med en längre tids ätande enligt föreslagna vegan-matförslag.

Krom och kisel
Dessa, troligen essentiella spårelement finns i stor utsträckning i fullkornsprodukter och en del gröna blad. Därmed torde de knappast utgöra en bristvara i en helt vegetabilisk, allsidigt sammansatt mathållning. Kisel finns rikligt i kli av spannmålsprodukter och gröna blad som nässlor. Det finns studier som visat på en mindre risk för osteoporos vid en hög kiselhalt i kosten, varför detta spårelement borde förtjäna mer uppmärksamhet för forskning i samband med kosthållning och hälsoeffekter. (25, 26)

En jämförelse mellan mineralinnehållet i RM och NK finns i diagram 3 nedan.



Sammanfattning - Näringsmässiga aspekter

De energigivande näringsämnena ligger inom rekommenderad energifördelning. Innehållet av vitaminer och mineraler överstiger rekommenderat dagsintag för referenspersonen med undantag av vitamin D, vitamin B12 och med stor sannolikhet för spårelementet selen. I vissa fall, som med B-vitaminet folat, C-vitamin och magnesium ligger innehållet betydligt över de rekommenderade mängderna, Fig.7.
Undantaget på vitaminsidan är, som väntat vitamin B 12 och vitamin D, vilket vanligtvis saknas i en kost utan animalier. Genom att använda berikade havreprodukter kan risken för brist minimeras, men tillskott rekommenderas av speciellt vitamin B 12 och D-vitamin till i första hand gravida, ammande och växande individer. Även den vuxne normalperson som äter enligt RM under en längre tid dvs flera år rekommenderas också tillskott av främst vitamin B12, då man inte kan veta hur det individuella status är rörande just detta vitamin.
Vitamin D går att tillföra kroppen via solbestrålning av huden under sommarhalvåret, varför risken för brist inte är lika stor, som för vitamin B12.
Bland mineralerna är innehållet av magnesium och kalium mycket hög, Fig.7
Däremot är seleninnehållet sannolikt betydligt under det rekommenderade. Eftersom det inte går att säkerställa intaget av detta spårelement i de föreslagna matdagarna finns det, om man lever på RM en längre tid, anledning att för säkerhets skull, tillgodose intaget av selen via tillskott.

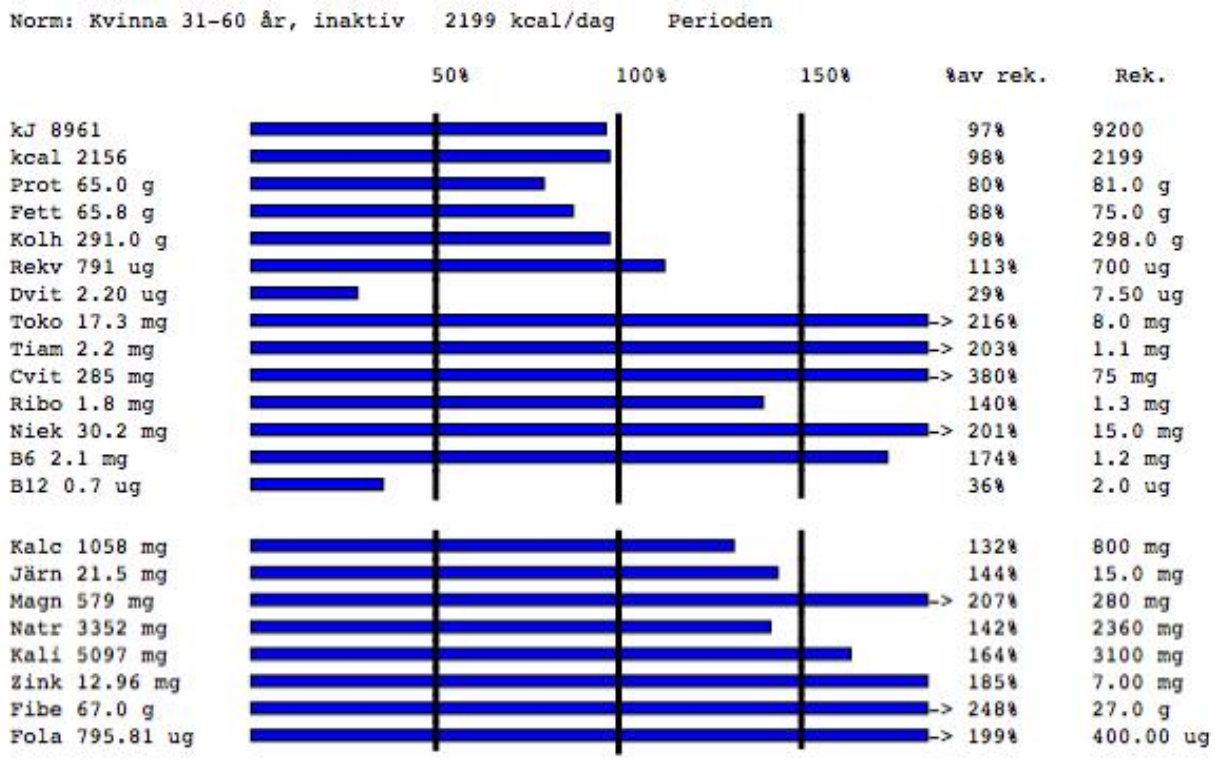
Sammanfattningsvis kan härmed göras bedömningen att den som äter enligt RM under cirka ett års tid knappast riskerar brist av olika näringsämnen hos den angivna referenspersonen. Väljs de berikade produkterna bort och tillskott utesluts, kan risk för uppkomst av brist på vitamin D ochB12 samt selen föreligga, efter mer än ett års bruk av de föreslagna veganmatdagarna.

Tabell 1. Näringsvärden för varje dag i RM.

Sammanställning

	kJ	kcal	Prot	Fett	Kolh	Rekv
	Dvit	Toko	Tiam	Cvit	Ribo	Niek
	B6	B12	Kalc	Järn	Magn	Natr
	Kali	Zink	Fibe	Fola		
Dag 1	9452	2272	72.0	59.9	319.6	585
	2.00	13.4	2.0	220	2.1	34.1
	2.0	0.8	1192	27.8	682	4495
	5684	12.00	80.2	857.06		
Dag 2	8329	2006	64.8	63.6	262.4	308
	2.25	16.5	2.0	284	1.7	23.2
	1.7	0.9	1522	21.8	567	3660
	4211	12.38	60.7	1013.55		
Dag 3	8830	2125	63.8	67.0	280.9	959
	2.75	18.4	2.8	363	1.9	32.4
	2.6	0.8	1084	21.8	573	2497
	5126	13.62	69.3	887.30		
Dag 4	8409	2022	60.3	64.2	269.1	1098
	2.25	17.9	2.2	444	1.8	33.5
	2.4	0.6	875	18.8	511	2549
	5723	13.75	60.6	870.32		
Dag 5	10134	2433	77.0	66.3	342.5	727
	2.50	20.5	2.8	286	2.1	35.8
	2.1	0.7	1027	25.1	683	3408
	5652	16.50	73.8	691.23		
Dag 6	8876	2136	60.8	71.2	280.3	774
	1.25	20.0	2.2	263	1.4	24.8
	2.1	0.5	891	18.8	541	2816
	5007	11.88	63.3	680.21		
Dag 7	8697	2096	56.2	68.2	282.0	1086
	2.38	14.3	1.7	137	1.6	27.7
	1.7	0.6	816	16.7	496	4038
	4274	10.58	60.8	571.03		
* Periodsumma *	8961	2156	65.0	65.8	291.0	791
	2.20	17.3	2.2	285	1.8	30.2
	2.1	0.7	1058	21.5	579	3352
	5097	12.96	67.0	795.81		

Fig. 7 Näringsvärden i RM i förhållande till rekommenderade



Referenser:

1. Nordic Nutrition Rekommendations 2004. Nord.2004:13
2. Svenska Näringsrekommendationer SNR-05 Livsmedelsverket 2005
3. Matsedel ”Normalkost” från Konsumentverket för publicering 2013
4. ”Riksmaten 2010-11”. Kostvanor och näringsintag i Sverige. Elisabeth Amcoff et al. Livsmedelsdataenheten, Undersökningsavdelningen. Livsmedelsverket 2012
5. Health aspects of vegetarian diets. Dwyer JT. Am J Clin Nutr 1988; 48: 712-738
6. Association between diet and cancer, ischemic heart disease and all-cause mortality in non-Hispanic white California Seventh-day Adventists. Fraser GE. Am J Clin Nutr 1999; 70(suppl):5325-5385
7. FAO/WHO/UNU. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. (Technical Report Series: 742) Geneva: WHO, 1985
8. Protein in the vegan diet. Mangels R. www.vrg.org
9. Hempseed as a nutritional resource: an overview, Callaway JC (2004) Euphytica 140;65-72
10. Proteinkvalitet och fettsyramönster i Hampfrö (Finola, Fin314), Kjell Martinsson, slutrapport, Inst. F. Norrländsk jordbruksvetenskap, SLU
11. The composition of hemp seed oil and its potential as an important source of nutrition. Cary Leizer, B.A. 2000. J. of Nutraceuticals, Functional & Medical Food, 2(4), 35-53

12. Effects on hempseed and flaxseed oils on the profile of serumlipids, serum total and lipoprotein lipid concentrations and haemostatic, Schwab U m.fl. European Journal of Nutrition 45(8): 470-7
13. Essential fatty acids in health and chronic disease. Simonopoulos AP. Am J Clin Nutr 1999;70 (suppl): 5605-5695.
14. Diet and serum lipids in vegan vegetarians; a model for risk reduction. Resnicow K. m.fl. JADA 1991; 91 : 447-453.
15. Effectiveness of a low-fat vegetarian diet in altering serum lipids in healthy premenopausal women. Barnard ND. M.fl. Am J Cardiol 2000; 85: 969-972.
16. Vitamin B12 from algae appears not to be avaialble, Dagnelie PC m.fl.Am J Clin Nutr1991; 53:695-697
17. Bioavailability of dried asakusanori (Porphyra tenera) as a source of cobalamin (vitamin B12), Yamada K. M.fl. Int J Vitam Nutr Res 1999; 69:412-418
18. The China Study, Colin Campbell, BenBella Books, 2006
19. Näring och hälsa. Ulla Johansson, Studentlitteratur 2007 (ISBN 978-91-44-01972-7)
20. Näringslära för högskolan. Abrahamsson L. m.fl. Liber 1999 (ISBN 91-47-04901-4)
21. Intake of potassium, magnesium, calcium and fiber and risk of stroke among US men. Ascherio A. m.fl.1998:98; 1198-1204.
22. Effects of blood pressure of reduced dietary sodium and the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet. Sacks FM. M.fl. N Engl J Med 2001;344:3-10
23. Plasma and dietary magnesium and risk of sudden cardiac death in women. Chiuve S.,Korngold E. et al.Am J Clin Nutr 2011;93:253-60
24. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. AppelI.J. m.fl. NEngl J Med 1997; 336: 1117-1124
25. Dietary silicon intake in post menopausal women. Mc Naughton S. A., Bolton-Smith C. et al. British Journa of Nutrition 2005; 94, 813-817
26. Dietary silicon intake is positively associated with bone mineral density in men and premenopausal women of the Framingham Offspring cohort. Jugdaohsing R., Tucker KL et.al. J Bone Miner Res 2004 Feb;19 (2): 297-304

D2 Energi och arealberäkningar

Resultat

Inledningsvis kommer en sammanställning av aktuella livsmedel i resursmatsedeln. Gruppindelningen av livsmedel och aktuella mängder framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Årsbehov av livsmedel

Råvara	kg/år
Spannmål	81
Havregrädde och havremjölk	159
Oljeväxter	19
Baljväxter	82
Rotfrukter	94
Grönsaker	131
Bär och honung	50
Frukt och nötter	60
Övrigt	3
Årskonsumtion per person, kg	679

Tabellen är baserad på en säsongsvis sammanställning av samtliga ingående livsmedel i matsedeln, se Tabell 1a samt en indelning i aktuella livsmedelsgrupper se Tabell 1b.

1. Energianvändning

a) Primär produktion

Beräkningarna utgår från schablonvärden för vegetabilier: grönsaker, rotfrukter, baljväxter, oljeväxter, frukt och bär samt spannmål. (1).
I Tabell 2 nedan visas en sammanställning av energianvändningen i primärproduktionen.

Tabell 2. Energianvändning i Primärproduktion

Råvara	Mängd		Primärenergi	Primärenergi, totalt	
	kg/år	Procent	kWh/kg	kWh	Procent
Spannmål	81	15	0,72	58	17
Havre i grädde och mjölk	28	5	0,72	20	6
Oljeväxter	19	3	2,2	41	12
Baljväxter	82	15	0,86	71	20
Rotsaker	101	18	0,44	44	13
Grönsaker	131	24	0,34	45	13
Bär och honung	50	9	1,3	66	19
Frukt och nötter	60	11	0,14	8	2
Totalt	553	100		353	100

Som framgår av tabellen så är Grönsaker samt Frukt och nötter de produktgrupper som kräver minst primärenergi i förhållande till mängd råvara. Exempelvis så utgör grönsakerna 24% av

råvaran men endast 13% av energibehovet i primärproduktionen. Beräkningen av mängden havre i havredryck och grädde framgår av Tabell 2a

Tabell 2a. Beräkning av havremängd i Havredryck och Havregrädde

Havregrädde,l	30,80
Rapsolja i grädde,%	12,00
Rapsolja i grädde, l	3,70
Havremjölk i grädde %	88,00
Havremjölk i grädde,l	27,10
Havredryck,l	128,00
Havredryck, totalt, l	155,10
Havre kg/l	0,18
Havre i havredryck, kg	23,04
Havre i havregrädde,kg	4,88
Havre totalt, kg	27,92

b) Förädling

Tillverkning av havredryck och havregrädde utgör en av de mest energikrävande råvarorna i analysen och har därför beräknats separat (2). När det gäller mjöl, bröd, flingor, gryn, grönsakskonserver, matolja och potatismos har schablonvärden i (1) använts. Användningen av energi för förädling och förpackning av råvarorna visas i Tabell 3.

Tabell 3. Förädling och förpackning

Råvara	Mängd		Process			Förp			Totalt
	kg/år	%	kWh/kg	kWh/år	%	kWh/kg	kWh/år	%	kWh
Spannmål	81	12		158,95	41	0,50	49,46	11	208,41
Havregrädde o dryck	159	23	0,89	140,58	36	0,50	79,30	17	219,52
Oljeväxter	19	3	1,39	26,08	7	1,33	24,96	5	51,04
Baljväxter, syrade	4	1	1,23	5,13	1	1,33	5,55	1	10,68
Baljväxter övriga	78	12	0,00	0,00	0	0,53	41,46	9	41,46
Rotfrukter, syrade	3	0	1,23	3,21	1	1,33	3,47	1	6,67
Rotfrukter övriga	91	13	0,00	0,00	0	0,76	69,23	15	69,23
Potatismjöl	1	0	7,18	10,12	3	0,47	0,66	0	10,79
Grönsaker, syrad gurka	4	1	1,23	5,13	1	1,33	5,55	1	10,68
Grönsaker, övriga	127	19	0,00	0,00	0	0,76	96,68	21	96,68
Honung	3	0	2,16	5,40	1	1,33	3,33	1	8,73
Päron, konserverade	7	1	2,16	14,08	4	1,33	8,67	2	22,75
Äpplejuice	7	1	2,40	16,90	4	1,33	9,36	2	26,26
Frukt o Nötter övriga	47	7	0,00	0,00	0	0,76	35,67	8	35,67
Bär	48	7	0,00	0,00	0	0,53	25,42	6	25,42
Övrigt	1	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00
Förädlingsenergi/år	679	100		386	100		459	100	944

Som framgår av tabellen så utgör tillverkning av havredryck och havregrädde de mest energikrävande råvarorna i analysen om man ser till både process och förpackningsenergi.

När det gäller förpackningar så ligger grönsakerna i topp med 21% och när det gäller processenergin så är det spannmålsprodukterna som med sina 41% är mest energikrävande. Underlag för beräkning av energianvändning för havredryck/grädde samt spannmålsprodukter återfinns i Tabell 3a resp. Tabell 3b.

c) Distribution

Matsedeln är baserad på inhemsk produktion av råvaror, om möjligt lokalt producerad, vilket medför kortare transportavstånd jämfört med en matsedel baserad på en stor del importerade råvaror. Medeltransportavståndet i tidigare undersökningar varierar mellan 400 km, Kanyama 2003 (3) och 1200 km (1). En rimlig uppskattning är därför ett medelavstånd på 600 km med tanke på att matsedelns karaktär. Transportavståndet grossist detaljist uppskattas till 20 km (1). För beräkning av energianvändningen för lagring av livsmedel i grossist och detaljistled används schablonvärden i (1)
Underlaget för beräkning av energianvändning i distributionsled när det gäller havredrycken utgår från livscykelanalysen gjord av Dallöf o Gustafson, 2009 (2). I beräkningarna i (2) ingår primärenergiförlusterna. I den jämförande analysen med Vva i (1) har antagits att energieffektviseringarna under 10 år , 40% (1), motsvaras av primärenergiförlusterna i (2).

Energianvändningen i distributionsled framgår av Tabell 4.

Tabell 4. Distribution - transport och lagring i grossist samt detaljistled

Transport	Mängd	Pro/Gro	Gro/Det	Totalt/T	Lagring/G	Lagring/D	Totalt/L	Totalt
Råvara	kg/år	kWh/år	kWh/år	kWh/år	kWh/kg	kWh/kg	kWh/år	kWh/år
Spannmål	81,03	16,21	0,99	17,19	0,001	0,002	0,24	17,44
Havregrädde/mjölk	158,60							31,30
Oljeväxter	18,77	3,75	0,23	3,98	0,001	0,002	0,06	4,04
Baljväxter	82,39	16,48	1,01	17,48	0,001	0,002	0,25	17,73
Rotfrukter	100,75	20,15	1,23	21,38	0,070	0,020	9,07	30,45
Grönsaker	127,94	25,59	1,56	27,15	0,030	0,020	6,40	33,55
Bär och honung	50,47	10,09	0,62	10,71	0,030	0,020	2,52	13,23
Frukt och nötter	60,49	12,10	0,74	12,84	0,030	0,020	3,02	15,86
Övrigt	1,15	0,23	0,01	0,24	0,001	0,002	0,00	0,25
Energibehov per år								163,84

Lagringsenergin utgör ungefär 1/7 av den totala distributionsenergin. Energiberäkningarna för transport samt lagring av havremjölk och grädde framgår av Tabell 4a.

Tabell 4a. Distributionsenergi för Havredryck och Havregrädde

Distribution	MJ/l	kWh/l
Transport, Producent - grossist, 460 km	0,09	0,02
Transport, Grossist -detaljist, 400 km	0,26	0,07
Lagring, grossist	0,10	0,03
Lagring, detaljist	0,26	0,07
Totalt, Distribution per liter	0,71	0,20
Total Distributionsenergi/år, MJ, kWh	111,90	31,33

d) Konsumentled

Energiberäkningarna i konsumentledet omfattar tillagningsenergi för samtliga måltider, Lagringsenergi i kyl och frys samt transporter av livsmedel från butik till konsument. Utgångspunkten för beräkningarna har varit ett hushåll på två personer med tillgång till en frys på 150 l och en kyl på 150 l. När det gäller energiåtgången vid tillagning och lagring har beräkningarna gjorts säsongsvis. Utifrån egna uppskattningar av tider för kokning stekning samt tillagning i ugn har energiberäkningar gjorts för varje enskild måltid med kalkylmodeller presenterade av forskare på SIK, Sonesson m.fl. 2003.(4)
Energiåtgången för kyl- och fryslagring har beräknats med kalkylmodeller från samma källa. Beräkningarna har gjorts säsongsvis. Matsedeln innehåller en stor andel torkade baljväxter som kräver lång koktid. För att förenkla matlagningen och minska energiåtgången har beräkningarna där så varit möjligt baserats på storkok av 0,5 kg torra bönor per gång kombinerade med infrysning i småportioner
Transportenergin från butik till konsument är baserat på inköp en gång per vecka samt en medeltransportsträcka på 6,6 km. Energiåtgången antas vara proportionell mot mängden råvara. (1)

Tillagningsenergi
En sammanställning av tillagningsenergin för matsedeln visas i Tabell 5

Tabell 5. Tillagningsenergi

Säsong	Kokning	Stekning	Ugnsbakning	Totalt/säsong	Totalt/säsong
	MJ	MJ	MJ	MJ	kWh
Vinter	110		80	190	53
Vår	114	113		227	63
Försommar	75	130		205	57
Högsommar	61		71	132	37
Sensommar	76		77	153	42
Höst	135		68	202	56
Senhöst	81	130		211	58
Totalt /år	651	374	295	1321	366

Som framgår av tabellen så kräver ugnsbakningen mindre energi än stekningen.
Den största delen av tillagningsenergin används för kokning. Energianvändningen under högsommar är klart lägst. En säsongsvis sammanställning av energianvändningen för samtliga måltider återfinns i Tabell 5a.

Lagring i kyl
Energibehovet för lagring i kylskåp på 150 liter framgår av Tabell 6.
Den teoretiska energiförbrukningen blir endast drygt 7 kWh. En av orsakerna kan vara den låga utnyttjandegraden. Den utnyttjade volymen på ca 17 liter är spridd över aktuell lagringstid och inte hela året varför kylen teoretiskt har en kapacitet för fler än 10 personer. En annan orsak kan vara att energiförlusterna i samband med öppning av kylskåpsdörren inte ingår i beräkningarna. Den aktuella kylen har en beräknad årsförbrukning på 170 kWh. För ett hushåll på två personer blir den verkliga energiförbrukningen ca 85 kWh per person..

Lagring i frys
Energianvändningen för lagringen av aktuella råvaror i frys framgår av Tabell 7A-B

Tabell 7A. Frysenergi – lagring

Lagring, -18 °C	Energianvändning MJ/(liter*år)	tid dgr	Pro_volym liter	Eprod MJ/år
Bruna Bönor	7,80	365	2,7	21
Gula ärtor	7,80	365	2,63	20
Bondbönor	7,80	365	2,18	17
Korngryn	7,80	365	1,68	13
Hjortron	7,80	365	0,28	2
Lingon	7,80	365	0,04	0
Totalt			9,50	74

Tabell 7B. Frysenergi – nedfrysning

Nedfrysning	Råvara g	Vattenhalt %	Frysenergi/g vatten MJ/g	isbildning MJ	DeltaT °C	ehp_medel MJ/(g* °C)	Ehp MJ	Etotalt_B MJ
Bruna Bönor	38319	0,8	3,34E-04	10,24	38	2,53E-06	3,68	13,92
Gula ärtor	36761	0,8	3,34E-04	9,82	38	2,64E-06	3,69	13,51
Bondbönor	30504	0,8	3,34E-04	8,15	38	2,33E-06	2,69	10,85
Korngryn	23464	0,8	3,34E-04	6,27	38	1,38E-06	1,23	7,50
Lingon	520	0,2	3,34E-04	0,03	38	2,70E-06	0,05	0,09
Hjortron	3910	0,6	3,34E-04	0,78	38	2,70E-06	0,40	1,18
Totalt								45,78
	MJ/l	kWh						
Total frysenergi	119,93	33,22						

Utnyttjandegraden blir återigen låg vilket gör att frysen på 150 liter, teoretiskt har en kapacitet för fler än två personer. Den verkliga frysenergin blir därför halva årsförbrukningen för den aktuella frysen, dvs 160 kWh

Transport butik- konsument
Transportenergin antas vara proportionell mot vikten och framgår av Tabell 8

Tabell 8.Transportenergi Konsument -Butik

Årskonsumtion per person, kg	679
Antal transporter	52
Antal kg/transport	13
Transportenergi kWh/kg	1,29
Transportenergi, kWh/år	878

Transportenergin per kg har korrigerats med tanke på den något förhöjda normallasten, från 10 till 13 kg. I praktiken har höjningen ringa betydelse vilket innebär att resultatet egentligen borde vara upp till 30% lägre.

En sammanställning av energianvändningen i konsumentled återfinns i Tabell 9.

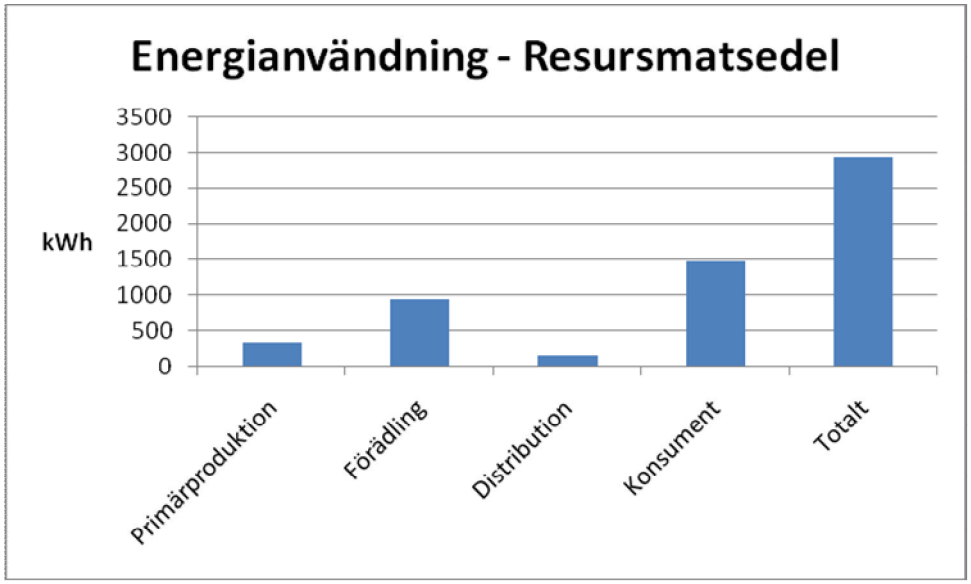
Tabell 9. Energianvändning i konsumentled

Konsumentled	kWh	%
Tillagning	366	25
Lagring	245	16
Transport	878	59
Totalt	1489	100

Transportenergin utgör med sina 59% den helt dominerande delen i konsumentledet

En sammanställning av energianvändningen i samtliga led från primärproduktion till konsument visas i Diagram 1

Diagram 1



Energianvändningen i förädlingsled och konsumentled utgör 32% resp. 51% av den totala energianvändningen. Distributionen utgör den minsta andelen, 6%.

e) Svinn
Svinnet varierar mycket beroende på produkt samt vilket led som avses från primärkonsumtion till konsument. Jordbruksverkets siffror som använts sedan slutet av 80-talet är osäkra och det saknas dokumentation om hur de tagits fram. SCB 2010:1, s24(6)
En studie som gjorts i detaljist led i sex lågprisbutiker i Sthlm under 2011 visar på följande siffror

Tabell 10. Livsmedelssvinn i detaljistled

Livsmedel	Svinn, %
Bondbönor	1,4
Havredryck	0,1
Blåbär	1,4
Hallon	18,2
Jordgubbar	3,5
Päron	1,2
Äpplen	0,5
Morot	0,9
Paprika	1,9
Potatis	0,7
Rödbeta	1,6
Sallad	1,5
Vitkål	0,4

Som framgår av tabellen varierar svinnet i detaljistled mellan 0,1 och 18,2 %.
Svinnet i producent till detaljistled uppskattas till mellan 5 och 10 % och i konsumentled till mellan 3 och 4 %. Fakta om maten och Miljön, Kanyama m.fl. (7)
Det totala matsvinnet per person uppgår till 56 kg per person och år, Livsmedelsverket, rapport4/2011, s18 (8) vilket utgör ca 9 % av årskonsumtionen i RM. Totalt uppgår det totala matsvinnet i Sverige till drygt 1 miljon ton varav 674.000 ton i konsumentled, Naturvårdsverket Rapport 6527, November 2012 (9).
Den stora osäkerheten i bedömningen av de aktuella svinnen i de olika leden har gjort att svinnet valts att utelämnas i beräkningarna. Samtidigt är det viktigt att framhålla att den stora totala svinnmängden gör det mycket viktigt att försöka minska svinnet i alla led. Om måltidsplaneringen även inkluderar minimering av svinn, finns goda förutsättningar att minska svinnmängderna. Detta gäller även storkök där svinnet kan uppgå till 20%.(10)
En ökad lokal upphandling av närproducerade produkter har också förutsättningar att minska svinnet om den lokala odlaren har möjlighet att lagra sina råvaror i stuka och jordkällare.

2. Areal

Den totala arealen som krävs för att producera årsbehovet av råvaror uppgår till drygt 1000 m2 per person. Fördelningen av arealbehovet för de olika produktgrupperna framgår av Tabell 11.

Tabell 11. Arealbehov för resursmatsedel

Produkt	m2	%
Grönsaker	86	8
Rotsaker	63	6
Bär och Honung	85	8
Frukt o Nötter	68	7
Spannmål	242	24
Havremjölk	59	6
Oljeväxter	127	12
Baljväxter	285	28
Total areal, m2	1015	100

Som framgår av tabellen så är det spannmål och baljväxter med 30 resp. 24% som dominerar arealanvändningen. En sammanställning av de genomsnittliga hektarskördarna för respektive produkt återfinns i Tabell 11a.

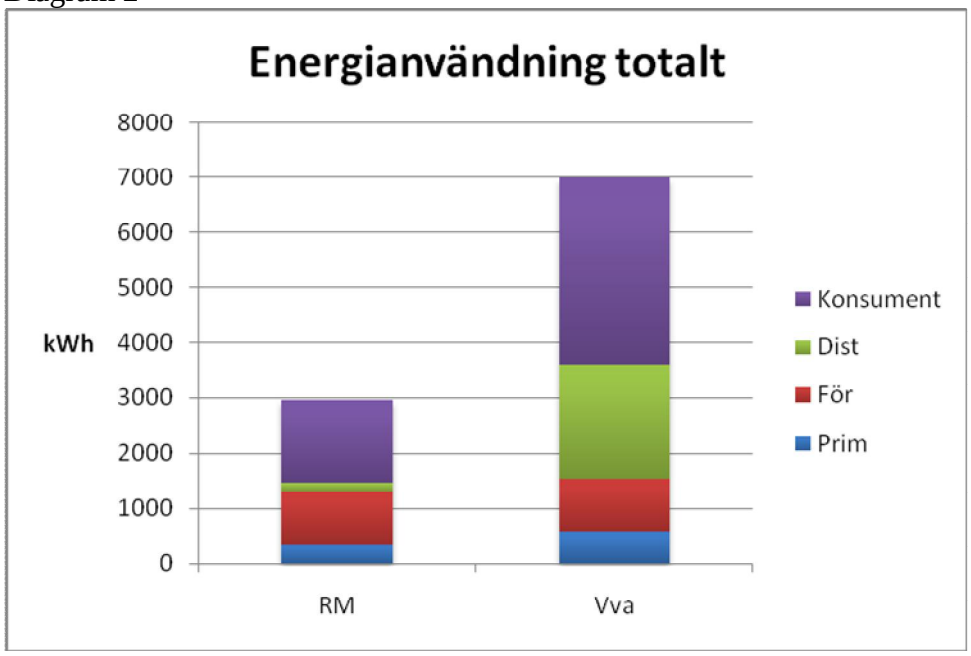
Det aktuella arealbehovet, på drygt 1000 m2 är mindre än 1/3 av arealbehovet för en animaliebaserad blandkost (1).

Diskussion och jämförelser

För att få en uppfattning av hur energianvändningen påverkas av årstidsanpassning och lokal produktion följer här en jämförelse med veganmatsedeln,Vva (1) som är baserad på 20% importerade råvaror.

I diagram 2 visas en jämförelse när det gäller energianvändningen i de olika leden från produktion till distribution

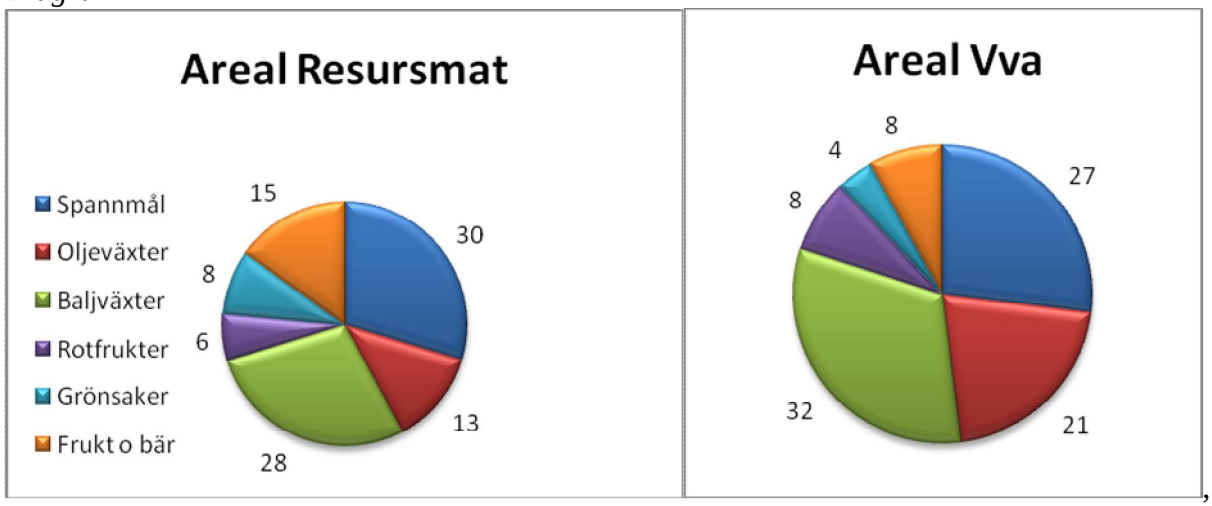
Diagram 2



Den säsongsanpassade och lokalt producerade resursmatsedeln, RM, har klart lägre distributionsenergi, framför allt beroende på minskade transportavstånd. Primärenergianvändningen är också lägre beroende på det minskade råvarubehovet. Användningen av energi i förädlingsledet ökar däremot framför allt beroende på den större mängden havredryck som är mest energikrävande av samtliga ingående livsmedelsgrupper. Energianvändningen i konsumentled för tillagning, lagring samt transport blir lägre för RM. Skillnaden kan bero på de minskade livsmedelsmängderna i kombination med den säsongsanpassade matsedeln samt ca 20 % energieffektivare kyl/frys. (4% per år 1998-2003) En av anledningarna till den lägre energianvändningen för RM är att svinnet inte ingår vilket gör att de verkliga skillnaderna blir mindre.

I diagram 4 nedan görs en arealjämförelse mellan de två alternativen.'

Diagram 4



,

Den främsta skillnaden när det gäller fördelningen av råvaror är ökningen av mängden grönsaker samt frukt och bär, en ökning med runt 100%. Dessa produktgrupper har också det lägsta energibehovet i primärledet vilket kan vara en av orsakerna till den totalt lägre energianvändningen. Storleksskillnaden på cirklarna speglar endast den större råvarumängden, ca 25%, som behövs i Vva. Arealbehoven för RM och Vva blir ändå ungefär lika, ca 1000 m2, pga. skördenivåerna i Vva utgår från konventionellt odlade produkter. Om skördenivåerna i Vva skulle användas för RM skulle den aktuella arealen bli 20% lägre dvs ca 800 m2 vilket väl stämmer med andra studier när det gäller veganmatsedlar (11).
Nedan visas en nationell jämförelse i arealanvändningen för en konventionell kosthållning, KK, baserad på animalier (12), respektive Resursmatsedeln, RM.

Tabell 12. Arealanvändning för hela Sverige, med animalieproduktion (KK) och utan (RM) 1000 ha

Arealanvändning	KK	RM
Vall och grönfoder	1195	120
Spannmål	993	390
Oljeväxter	95	120
Baljväxter	42	271
Sockerbetor	40	40
Potatis	28	36
Trädgård	12	251
Träda	154	154
Övrigt	61	61
Odlad areal	2619	1443
Betesmark och Slåtteräng	447	447
Totalt	3066	1890
Frigjord areal	0	1176

Den största skillnaden i de olika alternativen utgörs av trädgårdsodlingen som ökar från 12 till drygt 250.000 ha. Det finns ca 2200 företagare som är trädgårdsodlare med en genomsnittlig odlingsareal på drygt 5,3 ha, (12) vilket skulle innebära att RM skapar förutsättningar för 44.000 nya jobb som trädgårdsodlare.
Betesmark och slåtterängar hålls öppna av landets drygt 360.000 hästar tillsammans med de betesdjur som behövs för att undvika igenväxning av bl.a .skogsbeten och mosaikmarker. Betesdjuren får leva tills de dör en naturlig död och ingår inte i animalieproduktionen. Drygt 10% av den animaliebaserade foder och spannmålsarealen i KK har reserverats som foder för hästar och betesdjur i RM.

Som framgår av Tabell 12 så frigör den vegetabiliska matsedeln ca 1,2 Mha som kan användas
för odling av vall och energigrödor för biogasproduktion. Användning av enbart vallgröda för biogasproduktion fungerar alldeles utmärkt. Föreningen Geists biogasanläggning i Lilla Edet som byggdes 1996 kördes i 6 år är med stabila driftsförhållanden enbart på vallgröda.

Medelkörsträckan för bensinbilar är ca 1300 mil (13). En hektar vall kan förse 3,2 bilar med årsbehovet av fordonsbränsle (F1), Odling av vallgröda på den frigjorda arealen skulle därför mer än väl räcka till för att köra landets ca 3,4 miljoner bensindrivna personbilar.
När det gäller dieseldrivna personbilar så uppgår dieselbehovet till ca 8,9 TWh (13). Totalt uppgår dieselförbrukningen för fordon i Sverige till ca 45 TWh. Genom att använda restprodukter från massaindustrin finns det möjlighet att framställa ca 20 TWh Fischer Tropsch (FT) diesel (14) som direkt kan användas för drift av våra dieseldrivna personbilar. Tunga lastbilar kan konverteras till Dual - Fuel drift, vilket innebär att man kör på en blandning av 20% diesel och 80% biometan. Genom att lagra biometan i flytande form kan räckvidden för de tunga lastbilarna ökas till över 1000 km. Framställning av biometan genom termisk förgasning av biomassa kan öka biometanpotentialen väsentligt. Hur stor den verkliga potentialen är råder det stridiga åsikter om, alltifrån 16 till 105 TWh anses som möjligt (14). Ett rimligt antagande är att den uppgår till 45 TWh. Vid termisk förgasning av biomassa blir ca 65% av energiinnehållet biometan (15), dvs ca 30 TWh vilket tillsammans med FT diesel från massaindustrin skulle räcka till Dual Fuel drift av övriga dieselfordon.

En av utmaningarna när det gäller introduktion av 100% ekologisk odling är ökad tillförsel av av kalium och fosfor. (F1). En ökad användning av humangödsel skulle förbättra förutsättningarna. Källseparerade avloppssystem där gråvatten och svartvatten hanteras separat i kombination med vakuumtoaletter öppnar nya möjligheter för samrötning av svartvatten och andra råvaror. Svartvattnet kan samrötas antingen direkt i anslutning till fastigheten eller i en större biogasanläggningar som knyts ihop med ett regionalt gasledningsnät, fishbone – network som kan kombineras med fiberkabel för snabb, tillförlitlig och kostnadsminimerad internetaccess. Biogasen kan sedan uppgraderas till biometan i lämpliga noder och distribueras till direktanslutna biogasmackar eller valfritt placerade, via växelflaktransporter. Serieproduktion och moduluppbyggnad av ingående systemkomponenter kan minska kostnaderna för alla systemdelar, alltifrån biogasanläggning till uppgraderingsanläggningar och biogasmackar.

Tomelilla är på väg att hamna på världskartan med Sveriges första andelsägda biogasmack. Vilken kommun blir nästa?

Referenser

1. Vegan, vegetarian, allätare?, Bruce, Egonsson, Karlsson, Pettersson, SLU Kontakt 3, 1997
2. Livscykelanalys av Oatly havredryck, Lunds Tekniska Högskola, Dallöf o Gustafson, 2009
3. Environmental information in the food supply system, Fuentes C & Carlsson- Kanyama m.fl, FOI-R-1903-SE, 2006
4. Energy for preparation and storing of food, Sonesson m.fl. SIK- Rapport Nr 709, 2003
5. Odlingsbeskrivningar för ekologiska grönsaker, Rapport Jordbruksverket
6. Flöden och svinn av frukt och grönt i livsmedelskedjan SCB 2010:1, s24, 2010(6)
7. Fakta om maten och Miljön, Kanyama m.fl. Naturvårdsverket 2003,
8. Livsmedelssvinn i hushåll och skolor Livsmedelsverket , Rapport4, 2011, s18
9. Nyttan av att minska svinnet, Naturvårdsverket, Rapport 6527, November 2012.
10. Muntlig uppgift, skolköket på Gullmarsgymnasiet, Lysekil
11 Vegan Food on 800 m2. Lilja May Otto, CUL 2001
12. Jordbruksstatistisk årsbok 2012
13. Körsträckor och bränsleförbrukning, SCB;
http://www.scb.se/Pages/Standard 313065.aspx
14. Förutsättningar för svensk produktion av Fischer Tropsch diesel. Nohlgren m.fl. Rapport nr 320497-01, Åforsk 2010

15 Muntlig uppgift, Åsa Burman. Projektledare GoBiGas, Göteborgs Energi

E. Slutsatser

Så när som på salt och havredryck har målsättningen med studien när det gäller råvaror uppfyllts. Resursmaten har baserats på inhemska råvaror till 99,8 %. Undantaget utgörs av joderat salt som kommer från Danmark. Avsaknad av ekologisk vitamin B12 berikad havredryck har medfört att matsedeln baserats på 77% ekologiska produkter.
Näringsmässigt har det gått att följa näringsrekommendationerna utom för vit B12 och D-vitamin. En frisk person kan följa förslagen i uppskattningsvis 1 år utan tillskott.
När det gäller selen saknas tabellvärden för flertalet av de ingående svenskproducerade livsmedlen. För att kunna bedöma seleninnehållet i matförslagen behövs analyser av selen i svenska ekologiskt odlade livsmedel.

En satsning på odling av nötter och frön samt hampa (F4-5), gul lupin och produkter av dessa är också välkomna när det gäller näringstillförsel och nya möjligheter till att skapa fler arbetstillfällen inom jordbruket. Vidare är det önskvärt med mer analyser av näringsämnen, speciellt spårelement som selen, i ekologiskt odlade vegetabilier i vårt land.

Det råder stora osäkerheter i arealuppskattningar och antagna medelavstånd för transporter beroende på lokala variationer i skördenivåer och lämpligheten i jordmån för aktuella grödor. Osäkerheten gäller också svinnet som varierar för olika råvaror. De presenterade siffrorna får därför ses som en allmän vägledning om att lokal produktion och säsongsanpassning av vår mat har förutsättningar att minska energibehovet väsentligt. Med givna antaganden samt en begränsning av svinnet i konsumentled genom infrysning av överbliven mat i småportioner finns det förutsättningar att minska energibehovet med upp till 50% i jämförelse med Vva. Det vore värdefullt att införa ett nationellt åtgärdsprogram för att minska svinnet i alla led från producent till konsument

En betydligt ökad satsning på svenskodlade baljväxter som proteingröda är en förutsättning för resursmatens förverkligande. Samtidigt kan den bidra till att säkerställa tillgången på växtnäring och minska utsläppen av globala växthusgaser (F6-7).

Resursmaten banar vägen för självförsörjning på livsmedel, fordonsbränsle och växtnäring samt nya jobb inom framför allt trädgårdsodlingen, vilket kan bidra till att bevara en levande landsbygd och vända migrationsvågen från land till stad. I kombination med källseparerade avlopp och biogasdrivna fordon skapas också förutsättningar för att hejda övergödningen av Östersjön och Västerhavet.

Skall introduktionen av Resursmatsedeln bli en realitet krävs att dagens animalieproducerande bönder ges ett lönsamt och ekologiskt hållbart alternativ. En satsning på ekologisk odling i kombination med odling av vall- och energigrödor för biogasproduktion har stora förutsättningar att bli det bärkraftiga alternativ som behövs, inte minst med tanke på de kraftigt stigande priserna på handelsgödsel och fossila fordonsbränslen
Sverige skulle också kunna bli till ett globalt föredöme när det gäller hållbar utveckling, framför allt när det gäller att hejda exploateringen av utvecklingsländer för produktion av livsmedel och fordonsbränsle.

En anpassning av rötrestens näringsinnehåll till behoven för specifika grödor utgör en hörnsten för introduktionen av en infrastruktur för biogas. Samrötning av olika råvaror med rörflen kan bli intressant när det gäller att tillvarata den frigjorda arealen och samtidigt öka kaliuminnehållet i biogödseln.(F8-9)

Med denna mathållning får våra husdjur möjlighet att utvecklas utifrån sina egna förutsättningar i ett liv i frihet präglat av livsbefrämjande betingelser och värdighet.
De presenterade förslagen gynnar också ett öppet levande landskap med hög biologisk mångfald. En tryggad matförsörjning i kombination med lokal produktion av växtnäring och fordonsbränsle bidrar även till en minskad sårbarhet.

F. Referenser, allmänna

F1. Annell M. "Kan Sverige försörja hela sin befolkning på ekologiskt odlad vegankost ?" Ex.arbete inom Trädgårdsingenjörsprogrammet. 2004:18 SLU

F2. Livestock's Long Shadow –Environmental Issues and Options ,FAO report 2006

F3. Biofueling injustice, The EuropeAfrica 2011 Monitoring Report on EU policy Coherence for Food Security. www.europeafrica.info

F4 Hampa som energigröda, Thomas Prade, SLU
http://pub.epsilon.slu.se/8415

F5. Hampaodling kan skapa jobb, Git Skoglund, www.slu.se/alnarp/hampa

F6. "Baljväxter minskar utsläpp av växthusgaser", EPOK , SLU, nov 20011
www.slu.se/Baljvaxter

F7. Baljväxter minskar utsläpp av växthusgaser, Erik Steen Jensen www.slu.se/baljvaxter

F8. Rapport Rörflen 2008, *Kretsloppsbaserad bioenergi i kallt klimat,*
Anna Lundmark m.fl, GME

F9. Rörflen som biogasråvara
Karin Eliasson Rådgivarna i Sjuhärad/ Hushållningssällskapet Uppdragsrapport 2010