

NY NORDISK MAD

MAD, GENETIK  
OG SUNDHED

# Perspektiv

TIDSSKRIFT OM SUKKER OG ERNÆRING NR. 2 DECEMBER 2012





## Ny Nordisk Mad – på vej mod bred anerkendelse

Ny nordisk mad er langsomt, men sikkert ved at vinde større og større indpas i nordisk madkultur. Samspillet mellem oprindelse, gastronomi, miljø og ernæring er det bærende, og der forskes stadig intenst på området.

*Af Gunilla Järnblad, næringsfysiolog, Lund, og Susie Munk Jensen, konsulent, Mannov, Aarhus.*

4



## Nutrigenomik: erfaringer fra europæisk praksis

Nutrigenomik er forskningsmæssigt endnu i sin vorden, men øget viden om genernes betydning for det enkelte individs sundhed kan have store perspektiver, også i forhold til sundhedskampagner, og nutrigenomik-produkter kan blive næste skridt efter funktionelle fødevarer.

*Af dr. Siân Astley, uafhængig videnskabskommunikatør, Norfolk, Storbritannien.*

10

■ Perspektiv, tidsskrift om sukker og ernæring, 25. årgang, nr. 2 december 2012. ■ ISSN: 0906-5253. Oplag: 10.000 i Danmark, 26.000 i Sverige.  
■ **Udgives af:** Nordic Sugar A/S, Langebrogade 1, 1014 København K. ■ **Redaktion:** Marketing Manager Angela Everbäck (ansvh.), Product Specialist Kyllikki Kilpi, Nutrition Communication Manager Anne-Mette Nielsen, Nordic Sugar, Mannov. ■ **Grafisk produktion:** Katrine Boelsgaard ■ **Fotos:** Christina Bull ■ **Tryk:** Punkt & Pixel AB  
■ Debatindlæg, artikler og kommentarer kan indsendes til Nordic Sugar. Redaktionen påtager sig dog ikke ansvaret for uopfordret indsendt materiale. Synspunkter fremført i Perspektiv er forfatterens og deles ikke nødvendigvis af udgiver og redaktion. Eftertryk og citater er tilladt med kildeangivelse.  
Uddrag fra artikler må dog kun anvendes og mangfoldiggøres med redaktionens godkendelse.

**E-mail: [nutrition.dk@nordicsugar.com](mailto:nutrition.dk@nordicsugar.com). Besøg også vores hjemmeside: [www.perspektiv.nu](http://www.perspektiv.nu).**



# Nordisk kost og næringsstof- anbefalinger i bevægelse

De nye (eller rettere reviderede) Nordiske Næringsstofanbefalinger ser dagens lys i 2013.

Ifølge udkastet til NNA5 er der ikke de store ændringer, men en vigtig og interessant nyhed er dog, at de nye anbefalinger fokuserer mere på madvaner end på næringsstoffer.

Vi har som en form for optakt hertil i dette nummer af Perspektiv valgt at se på en anden central del af det nordiske kostunivers, nemlig Ny Nordisk Mad, hvor en række forskningsresultater allerede har set dagens lys, og mange flere er på vej. Ikke mindst i forbindelse med OPUS-projektet, som vi tidligere

har beskrevet i Perspektiv. Ny Nordisk Mad og Det nye Nordiske Køkken har fået stor opmærksomhed, også langt ud over de nordiske grænser, og synes at imødekomme internationale tendenser om nærhed og autenticitet af maden.

Både på det kulinariske og sundhedsmæssige område forskes der intenst. Et vigtigt spørgsmål er naturligvis, om den brede befolkning er klar til at acceptere det nye nordiske køkken, og om tilgængeligheden i handlen bliver så stor, at det reelt får en udbredelse.

Ny Nordisk Mad er et godt eksempel

på, hvor vigtigt det er, at alle aktører fra forskere og kokke til industri og detailhandel skal være med, hvis Ny Nordisk Mad skal være levedygtigt og ikke blot bæredygtigt.

Vi har også taget et andet emne op, der jævnlige ses i debatten og i medierne, nemlig genetikens betydning for sundhed – ikke mindst i forbindelse med overvægt.

Det er endnu et forskningsområde i sin vorden, men allerede nu sættes der også fokus på de etiske aspekter, der ligger i at kunne kende ens disponering for at få bestemte lidelser eller sygdomme.

*God læselyst*





**Madkulturer fra forskellige dele af verden og middelhavskosten i særdeleshed har længe været symbolet på sundhed og spændende mad. Men går vi over åen efter vand? Mange kræfter arbejder i dag for, at den mad og de fødevarer, vi har dyrket og ernæret os af her i Norden i generationer, skal have en større plads i rampelyset. Nordisk mad tåler sammenligning, både gastronomisk, etisk og miljømæssigt – og ikke mindst ernæringsmæssigt.**

**Mange måltider i Norden er og har længe været baseret på vores regionale og årstidsbestemte råvarer, men det kan blive en udfordring med tilgængeligheden af mere sjældne råvarer.**

---

Af Gunilla Järnblad, næringsfysiolog, Lund, og Susie Munk Jensen, konsulent, Mannov, Aarhus.

---

# Ny Nordisk Mad – på vej mod en bred anerkendelse

Stjernekokke fra Danmark, Finland, Norge, Island, Sverige, Færøerne, Grønland og Åland fandt tiden moden til at skabe et fælles Nyt Nordisk Køkken, som gennem sin velsmag og sin egenart kan måle sig med de største madkulturer i verden. Nogleordene er friskt, let, naturligt og sundt. Man ønsker at fremme mad, der tager hensyn til naturen og dyreetik, og fremhæve den mangfoldighed af råvarer med unikke kvaliteter, som udvikles i vores nordiske klima.

Det er dog ikke alt, der er gammelt og indenlandsk, der er godt. Man vil rense ud i for eksempel det høje indhold af animalsk fedt, som traditionelt forbindes med det nordiske køkken, og åbne for et miks af nordiske ingre-

dienser og påvirkninger fra alverdens madtraditioner.

## Sunde egenskaber i Ny Nordisk Mad

Mange har påvist, at traditionel middelhavskost giver bedre hjertesundhed, og i årtier er middelhavskosten ud fra et sundhedssynspunkt blevet betragtet som overlegen i forhold til vestlig kost. Men der er meget, der tyder på, at også den nordiske kost har sunde egenskaber.

Viola Adamsson er ph.d.-studerende og forsker ved "Institutionen för Folkhälso- och Vårdvetenskap" ved Uppsala Universitet, og sammen med en gruppe forskere på stedet bestemte hun sig for at finde ud af, hvordan det hænger sammen.

Nordiet blev navnet på det kliniske studie, som undersøgte og påviste, at en kost hovedsageligt baseret på traditionelle nordiske fødevarer i anseelig grad kunne forbedre risikofaktorprofilen hos personer med let forhøjede kolesterolværdier. I den periode på seks uger, hvor deltagerne spiste de specialfremstillede menuer, faldt deres kolesterolværdier med i gennemsnit godt 20 %. Desuden forbedredes insulinfølsomheden og blodtrykket. Trods det, at deltagerne spiste sig mætte og blev opfordret til at forsøge at holde vægten, tabte de sig i gennemsnit 3 kg på seks uger.

En mindre gruppe fortsatte studiet og blev fulgt i sammenlagt 10 uger. Hos de tilbageværende deltagere kunne man se en fortsat nedgang i antallet af risikofaktorer. Set i et længere perspektiv er effekterne derfor muligvis endnu mere udtalte, siger Viola. Det er også muligt, at den nordiske kost ikke bare kan forbedre risikofaktorer for hjerte-kar-sygdomme, men at den også kan mindske risikoen for type 2-diabetes og visse cancersygdomme.

I studiet deltog 88 forsøgspersoner fra den midtvenske by Bollnäs.

Deltagerne var raske kvinder og mænd i alderen 25-65 år, der havde let forhøjede blodfedtværdier og samtidig var moderat overvægtige. De blev randomiseret til at indgå i henholdsvis en kontrolgruppe, som fortsatte med at spise deres sædvanlige kost, og en interventionsgruppe, som spiste typisk nordisk mad.

Deltagerne i den nordiske kostgruppe fik deres frokost- og middagsretter tilberedt, mens ingredienserne til morgenmad og mellemmåltider blev stillet til rådighed. Forsøgskostens sammensætning stemte overens med de nordiske næringsstofanbefalinger, og fødevarer, som er kendt for at være "hjertevenlige", indgik.



## Sunde nordiske råvarer

- Det nordiske spisekammer står for mangfoldighed. Det indeholder en rigdom af sunde og unikke råvarer.
- I vores skove og haver findes mange forskellige slags bær, såsom blåbær, tyttebær, muldebær, ribs og solbær.
- Vi har frugter og grøntsager som æbler og pærer, voksbønner, hvidkål, bladbeder og nælder.
- I vandet fanger vi fisk med sunde fedtstoffer: laks, sild, makrel og helleflynder.
- Olie fra raps og rybs indeholder mindre mættet fedt, mere enkeltumættet fedt og mange flere omega 3-fedtsyrer end olivenolie.
- Kartoffler og rodfrugter, som rødbeder, kålroer, knoldselleri og pastinak giver stivelse i en sund form.
- Vi får vegetabilsk protein fra bælgplanternes brune bønner og tørrede gule og grønne ærter.
- Kornsorterne havre, byg og rug med deres sunde fibre dyrkes ikke så mange andre steder i verden.
- Vi krydrer maden med dild, purløg, peberrod, kommen og fennikel fra vores eget krydderurtebed.

### **Studiediæten**

Viola beskriver den studerede nordiske kost som en vegetabilsk baseret kost med animalske fødevarer som tilhører. En målsætning var, at 80 % af råvarerne skulle kunne dyrkes i Norden. Det var også vigtigt, at de fødevarer, der indgik i forsøgskosten, skulle være lette at få fat i, fortæller Viola, som vil gøre det let at spise sundt på den nordiske måde.

### **Næringsprofil for den nordiske kost**

God kulhydratkvalitet, dvs. fuldkornsprodukter, frugt, grøntsager og bælgfrugter. Fuldkornsbrød med lavt saltindhold til alle måltider.

Rigeligt med fibre, inklusive 3 g beta-glukaner (som findes i havreklid og byg).

God fedtkvalitet: lav andel af mættet fedt, højere andel af umættede fedtsyrer.

Smør indgik ikke. Ost blev ikke brugt som pålæg, men indgik i en vis udstrækning i madretter.

Kun mælk med lavt fedtindhold – højst en halv liter letmælk eller letyoghurt pr. dag.

God proteinkvalitet – vegetabiliske proteiner, som kompletterer hinanden til fuldgyldigt protein + en begrænset mængde protein fra animalske levnedsmidler. Indtaget af animalske

***Middelhavskost har længe været anbefalet som et ideal – men måske går vi over åen efter vand, når vi med Ny Nordisk Mad sandsynligvis også kan opnå bedre sundhed.***



fødevarer var lavt: mindre end 500 g pr. uge i henhold til retningslinjerne fra AICR (American Institute for Cancer Research).

Lavt saltindhold. Fødevarer med højt saltindhold blev undgået. I det omfang, maden blev saltet, anvendtes salt med reduceret natriumindhold (Seltin).

Lavt indhold af tilsat sukker.

Med i købet fik man en kost, der var rig på vitaminer, mineraler og bioaktive stoffer.

Tilberedningsmetoder, som bedre bevarer næringsstofferne: madlavning ved lave temperaturer.

Måltidsfrekvens: tre hovedmåltider – morgenmad, frokost og aftensmad – plus mellemmåltider.

De største forskelle mellem maden i Nordiet og den "almindelige" kost var det højere indtag af vegetabiliske fødevarer, fisk, æg og vegetabilisk fedt, samt et lavere indtag af kødprodukter, mejeriprodukter, slik, desserter og alkoholiske drikkevarer.

– Det her er ikke nogen ny diæt. Vi kalder den for en "studiediet". Maden kan opleves som lidt kantet. Men den skal være kantet for, at man kan vide, hvad det er, man undersøger. Hvis nogen ønsker at foretage videre forskning, kan man gå ud fra den kost, vi har studeret her, og vælge at lægge andre levnedsmidler til eller trække nogen fra og se, hvad der så sker. Mange mener f.eks., at smør indgår i traditionel nordisk kost. Og så kan man jo selvfølgelig gå videre og undersøge, hvad resultatet bliver, hvis umættede fedtstoffer skiftes ud med smør, siger Viola Adamsson.

#### **Positiv respons på maden**

Hvad syntes deltagerne om maden? Den første spontane reaktion var: Skal vi virkelig spise alt det? Så meget mad! Vi mødtes med deltagerne to gange om ugen og skubbede på, for at de

skulle spise mere, men det kunne de ikke. Vi havde planlagt, at de skulle være vægtstabile.

Efter Violas mening begår mange den fejl, at de ikke spiser nok til morgenmad eller frokost. Det gør, at de i stedet spiser på tidspunkter, hvor det er sværere at foretage gode fødevarervalg.

Ingen syntes, at maden smagte dårligt, eller at den manglede smag, fortæller Viola. Men der var enighed om, at det var uvante smagsindtryk. Og maden blev i starten opfattet som usaltet. Efter 14 dage spurgte alle, om vi var begyndt at salte maden. Ifølge Viola var det et tegn på, at deltagerne begyndte at vænne sig til mindre salt, og at de begyndte at opleve det lavere saltindhold som mere normalt. Hvor meget salt der er tilpas, er i høj grad et spørgsmål om tilvænning.

– Hvis deltagerne ikke brød sig om maden, havde de jo mulighed for at vælge at afbryde forsøget. Da vi spurgte deltagerne om, hvorfor ingen sprang fra, lød svaret, at de havde det så godt med den her mad, så de ville gerne fortsætte, afslutter Viola Adamsson.

#### **Ny Nordisk Hverdagsmad skal ind på køkkenbordet**

Også i Danmark har man forsket intenst i nordisk mad, blandt andet hos Forskningscenter OPUS, som tidligere har været omtalt i Perspektiv.

Hos OPUS arbejder man med Ny Nordisk Hverdagsmad og med at forandre den nordiske forbrugers hverdagsmad og få os til at engagere os i vores egen sundhed. Det har dog været en udfordring at få den almindelige forbruger til at identificere sig med den gastronomiske elite, som i vid udstrækning har repræsenteret den nye nordiske mad. Derfor arbejder OPUS med at bringe Ny Nordisk Hver-



dagsmad ud på køkkenbordet hos den nordiske forbruger.

”Blandt andet Noma, Claus Meyer og Nordisk Køkkens manifest har fungeret som fyrtårne for en ny æra i nordisk madlavning, og det har gjort, at vi nu tør have helt nye smagsmæssige ambitioner. Men der er en hårfin balance mellem at være inspirerende og være opdragende. Vi må aldrig blive opdragende, for så mister vi de helt almindelige forbrugere,” siger Kristian Levring Madsen, kommunikationsmedarbejder hos OPUS.

Specielt i Danmark er forbrugerne i stigende grad øjensynligt begyndt at tage det nordiske køkken til sig. I hvert fald har kokebogen ”Ny Nordisk Hverdagsmad” af Claus Meyer og Arne Astrup solgt mere end 50.000 eksemplarer og er blevet fulgt op af madlavningskurser landet over. Det har

rykket ved danskernes opfattelse af de nye råvarer og tilberedningsmåder.

”En af de store udfordringer har været tilgængeligheden i bred forstand - at produkterne skal kunne findes i butikkerne og opleves tilgængelige, og at forbrugerne skal vide, hvad de skal gøre ved dem.

Der har kokebogen og samarbejdet med FDB været en stor hjælp. I dag kan man eksempelvis få perlespelt og skyr i selv lavpris-supermarkeder. Når disse enkeltprodukter er ved at snige sig ind på forbrugerne, ser jeg det som et udtryk for, at bevægelsen er startet,” siger Kristian Levring Madsen.

#### **Ny nordisk Hverdagsmad virker slankende**

I OPUS-studiet har det såkaldte butikprojekt desuden undersøgt, hvilken effekt det har på kropsvægt



**OPUS**, Optimal trivsel, Udvikling og Sundhed for danske børn gennem en sund Ny Nordisk Hverdagsmad, skal sikre det videnskabelige grundlag for, at kommende generationer af danskere igennem en sundere livsstil og en regionalt baseret madkultur vil udnytte deres potentiale til bedre sundhed og trivsel og positiv mental og fysisk udvikling.

Forskningscenter OPUS, der er finansieret af Nordea-fonden, vil desuden tilstræbe, at denne viden udbredes til befolkningen og skaber grundlag for ændret adfærd blandt andet gennem skoler og institutioner.

*Læs mere om OPUS studiet på [www.foodoflife.dk/Opus](http://www.foodoflife.dk/Opus)*



og forebyggelse af vægtrelaterede sygdomme at spise efter principperne i Ny Nordisk Hverdagsmad. De endelige resultater er endnu ikke offentliggjort, men midtvejsresultaterne efter 12 uger viste, at de personer, der spiste Ny Nordisk Hverdagsmad havde lavere blodtryk og i gennemsnit tabte sig 3,1 kg, hvor dem, der spiste den gennemsnitlige danske mad i gennemsnit tabte sig 1,6 kg (gennemsnitlig dansk mad er eksempelvis frikadeller, pizza og spaghetti med kødsovs).

Råvarerne er typisk mejeriprodukter, brød, kartofler, ris, pasta, kød og grøntsager som agurk og tomat. Samtidig med vægttabet var alle deltageres fedtprocent lavere efter de 12 testuger. Også her kunne man spore det største fald hos gruppen, der spiste Ny Nordisk Hverdagsmad.

#### **Det er svært at få nye vaner**

Men hvorfor spiser vi ikke bare alle sammen Ny Nordisk Hverdagsmad, når det nu er sundt og slankende og smager godt? Det er ganske enkelt, fordi det er svært at få nye madvaner. Det fortæller fødevarer sociolog Arun Micheelsen. Han har derfor fulgt deltagerne i butikprojektet. Han undersøgte blandt andet, om deltagerne var i stand til at ændre deres præferencer for det, de spiste.

”Når vi forbruger mad, har vi alle sammen nogle praksisser, som definerer det, vi gør – vi køber ind, henter børn, laver mad og lignende. Butikprojektet krævede, at deltagerne skulle ændre disse praksisser. De skulle eksempelvis ændre deres indkøbsrutiner, lave flere retter hver aften, de måtte ikke bruge færdigretter, og så skulle de naturligvis spise mad, som efterlever principperne i Ny Nordisk Hverdagsmad,” siger Arun Micheelsen.

Forbrugere, som ændrer madvaner,

skal på samme måde som deltagerne i forskningsprojektet forandre deres praksisser - om end i mindre målestok. Det er en langstrakt proces, og man kan derfor også spørge, hvad der kommer til at ske med nordisk mad, når OPUS-projektet afsluttes ved udgangen af 2013. OPUS 2 er en mulighed.

”Vores mål har hele tiden været at udbrede kendskabet til nordisk mad og engagere forbrugerne i deres egen sundhed,” fortæller Kristian Levring Madsen.

Skulle der komme et OPUS 2-projekt, vil der formentlig komme endnu

større fokus på netop forandringen af forbrugernes madvaner. Desuden ønsker man at finde ud af, hvad det specifikt er, der gør, at Ny Nordisk Hverdagsmad ser ud til at være sundhedsfremmende – det vil sige, om det eksempelvis er det øgede indhold af fisk i maden, der har afgørende indflydelse på forbrugernes sundhed.

Forskningsresultaterne fra OPUS-projektet bliver løbende offentliggjort hen over det næste år. Forskerne kan derfor endnu ikke løfte sløret for deres endelige konklusioner. Vi forventer dog at følge op på resultaterne her i Perspektiv og på [www.perspektiv.nu](http://www.perspektiv.nu).





**Gener kan komme forskelligt til udtryk, afhængigt af hvilke stoffer vi indtager gennem maden. Nutri-genomik er et samlet begreb for forskellige genetisk baserede teknikker, som studerer forbindelsen mellem kost og genetik.**

**Trods genetiske forskelle spiller kosten en væsentlig rolle, når det handler om at bevare et godt helbred.**



*Dr. Siân Astley, uafhængig videnskabskommunikatør, Norfolk, Storbritannien.*

---

# Nutrigenomik: erfaringer fra europæisk praksis

Tre uløseligt forbundne faktorer påvirker vores risiko for at udvikle kroniske sygdomme: livsstadie, livsstil og genetik. Efterhånden som vi bliver ældre, bliver vores kroppe mindre effektive til at undgå sygdom. Vores immunsystem bliver dårligere til at opspore og eliminere potentielle trusler, vores DNA bliver mere tilbøjelig til at lave fejl, og proteinerne bliver mindre effektive. Det medfører nedbrud i cellestrukturen og cellernes funktion, hvilket f.eks. fører til sygdomme: cancer, hjerte-kar-sygdomme, type 2-diabetes, grå stær og aldersforandringer i den gule plet, leddegigt mv.

Nogle af os har genetiske sygdomme (f.eks. seglcelleanæmi) eller er prædisponerede for en sygdom (f.eks. brystkræft), eller vores genetiske sammensætning kan gøre, at vi har brug for at leve på en særlig diæt som f.eks. ved cøliaki.

Selvom individuelle genetiske forskelle i forhold til kosten har været kendt i mange år, f.eks. indtag af kolesterol og mættet fedt, spiller kosten for de flestes vedkommende en mere generel rolle, når det handler om at bevare et godt helbred. Dårlige kostvaner øger risikoen for sygdomme, mens 80 % af de kontrollerede case studier, der er foretaget, understøtter hypotesen om, at en kost rig på frugt og grønt reducerer risikoen for kroniske aldersrelaterede sygdomme. Selvom der er en god forståelse af denne basale forudsætning, er det stadig uklart, hvad det kan betyde for sundhedsanbefalinger til det enkelte individ i stedet for generelle anbefalinger til hele befolkningen. Åbenbart er fordelene ikke de samme for alle – nogle vil se stort på de officielle anbefalinger og dø af alderdom efter et langt og sundt liv, mens andre vil dø før tid af cancer eller hjertesygdom. Fastholdelse af en normal vægt, moderat alkoholindtag samt at undgå rygning og sørg

for regelmæssig motion reducerer risikoen for alle kroniske sygdomme, og hvis flere levede op til disse mål, ville det føre til færre tilfælde af og lavere dødelighed af cancer, hjerte-kar-sygdomme mv.

## **Kost, livsstil og forebyggelse af sygdom**

Ernæringsforskningen har længe fokuseret på fejlnæring og mangelsygdomme. I slutningen af det 20. århundrede flyttede fokus sig til optimal sundhed og madens rolle i forhold til forebyggelse af kroniske sygdomme, herunder fedme.

På baggrund af undersøgelser begrænset til specifikke fødevarer eller sammensætninger, en håndfuld relevante biokemiske processer og et lille antal gener, der er relevante for enten disse processer eller den sygdom, undersøgelsen drejer sig om, fandt man nogle positive sammenhænge mellem ikke-næringsstoffer, såsom plantepolyphenoler (æbler, løg osv.), og reduceret risiko for kræft i spiserøret samt indtagelse af tomatsoase og reduceret risiko for prostatakræft.

I løbet af vores levetid indtager vi imidlertid en bred vifte af fødevarer, der indeholder tusindvis af forskellige kemiske sammensætninger, som i modsætning til medicinalvarer interagerer på utallige måder med det komplekse netværk af biokemiske processer, der udgør vores stofskifte.

Forskellen mellem individer, der spiser for meget eller for lidt, "kun lige nok til livets opretholdelse" i forhold til "optimalt for sundheden", af de enkelte kemiske sammensætninger og kombinationerne af dem, er relativt lille. Kortlægningen af menneskets genom muliggjorde udviklingen af ernæringsforskningen. I høj grad på grund af fremkomsten af billigere, hurtigt producerede "post-genom-

iske" teknologier, der muliggjorde en mere holistisk tilgang til tingene. På længere sigt er det overordnede mål at forstå, hvordan hele kroppen reagerer på fødevarer, og fastslå, hvordan man fremmer sundheden gennem kost- og livsstilsvalg.

Laver man en søgning på "nutrigenomics" ("nutrigenomik") på internettet, bliver man mødt af tilbud fra virksomheder, der for nogle få hundrede dollars lover en foryngelse af kroppen, regulering af kropsvægten, bedre søvn, forbedret hukommelse, øget intelligens, forbedret fordøjelse, mere energi og et styrket immunsystem.

For mange af virksomhedernes vedkommende ligger fortjenesten i det efterfølgende salg af såkaldte skræddersyede kosttilskud og salget af anonymiseret genetisk information. Nogle håndterer omhyggeligt forbrugernes forventninger ved at begrænse deres anprisninger til visse kræfttyper og visse aspekter af hjerte-kar-sygdomme og diabetes samt knoglesundhed.

Videnskaben bag disse anprisninger er valid nok, men den er baseret på nutrigenetik, og ikke på nutrigenomik. Men med tilpas meget tid og tilpas mange ressourcer til rådighed vil enhver autoriseret diætist være i stand til at give tilsvarende kost- og livsstilsråd, hvilket dog ikke er ensbetydende med, at disse teknologier ikke spiller en rolle i moderne kostvejledning.

## **Individuelle kostråd centralt**

Nutrigenetik er muligvis mere letforståelig end nutrigenomik og beskæftiger sig med, hvordan den genetiske sammensætning påvirker vores individuelle reaktion på kosten (videnskab), hvilket fører til personligt tilpassede kost- og livsstilsråd (anvendelse). Konceptet har været anvendt

i medicin i årtier. Phenylketonuri (PKU), også kaldet Føllings sygdom, er en autosomal recessiv stofskiftesygdom, der påvirker det hepatiske enzym phenylalanin hydroxylase, som omdanner aminosyren phenylalanin til tyrosin.

Hvis tilstanden ikke behandles, vil ophobningen af uomsat phenylalanin og manglen på tyrosin forårsage uoprettelig hjerneskade. Det er grunden til, at PKU er omfattet af screeningen af nyfødte i de fleste lande i verden. Patienter med PKU ordineres en kost med et lavt indhold af phenylalanin resten af livet, og fødevarer, der indeholder phenylalanin (f.eks. lightdrikkevarer) er tydeligt mærkede for at gøre dem lettere at undgå.

Der er ca. 20 gener med genotyper, hvor en øget risiko kan overvindes ved hjælp af kosttiltag. Et af de bedst beskrevne er enzymet MTHFR (5,10-metylentetrahydrofolatreduktase). Der er en almindeligt forekommende mutation i genet for MTHFR (enkelt nukleotid polymorfisme), der forårsager en termolabil (ustabil) og derfor mindre effektiv udgave af enzymet. De patienter, der har to udgaver (TT) og et lavt indhold af folinsyre i kosten, ophober homocystein, hvilket er associeret med en

øget risiko for hjerte-kar-sygdomme og for tidligt indtrædende alderdomssvækkelse. Med et tilskud af folinsyre omsætter disse patienter hurtigt det overskydende homocystein. Men inden testning foretages i den brede befolkning, og kosttiltag gennemføres, er der en række forhold, der skal overvejes.

### **”Lige tilpas” variation**

Genotyper, der medfører en betydelig ulempe, bevares normalt ikke i en befolkning, men de, der gør, giver andre fordele. For eksempel er personer med en enkelt udgave af genet for seglcelleanæmi eller thalassemi beskyttet mod malaria, hvilket er udbredt i de områder, hvor disse genetiske varianter er hyppigst forekommende.

Den mest almindelige polymorfi for MTHFR forekommer i 15-20 % af den europæiske befolkning, hvilket rejser spørgsmålet om, hvorfor det og de andre potentielt skadelige gener har overlevet med så stor succes, og hvorvidt vores moderne kost er problemet. Selvom behandling af TT-patienter med kosttilskud letter omsætningen af overskydende homocystein og genopretter metionin-niveauet, er det stadig ikke helt klarlagt, om deres risiko for hjerte-kar-sygdomme og for tidligt indtrædende alderdomssvæk-

**Nogle befolkningsgrupper er mere udsatte, når det handler om overvægt, f.eks. subkontinentale asiater, især når de bor i vestlige industrialiserede samfund.**



kelse også mindskes. Derudover udgør 15-20 gener kun 0,1 % af menneskets genom. Man ved så godt som ingenting om, hvordan eller hvilke af disse der interagerer med hinanden og påvirker vores sundhed på lang sigt. Evidens fra studier såsom ATBC (alpha-tocopherol, betakarotin) og CARET (et forsøg omhandlende effektiviteten af karotin og retinol) demonstrerede tydeligt, at de fleste bioaktive stoffer, inklusive næringsstoffer, følger en U-formet risikokurve: For meget kan være præcis lige så skadeligt som for lidt, og den mængde, der er "lige tilpas", kan variere for forskellige befolkningsgrupper eller individer. Så ordineret af et enkelt præparat er fundamentalt problematisk, og kun tid og omhyggelig analyse vil kunne fastslå de globale fordele og risici.

#### **Etnicitet og fødselsvægtens betydning for risiko**

I 1997 blev fedme anerkendt som et alvorligt globalt sundhedsproblem. For de flestes vedkommende er et optimalt BMI på 21, men visse befolkningsgrupper er mere udsatte, når det handler om overvægt (f.eks. subkontinentale asiater), specielt i vestlige industrialiserede samfund. Derfor kan et lavere BMI være at foretrække, men selv det at diskutere den slags etnicitetsrelaterede for-

skelle kan være en udfordring. Studier af dyr viser, at ernæringsmæssige mangler hos moderen øger risikoen for metabolisk syndrom hos ungerne. På samme måde er det påvist i undersøgelsen "the Dutch Famine Birth Cohort Study" (et studie af den generation, der var fostre under hungersnøden i Holland), at børn af kvinder, der er udsat for fejl- eller underernæring, og børn, der fødes med en lav fødselsvægt (i forhold til deres gestationsalder) er mere udsatte for diabetes, fedme og hjerte-kar-sygdomme.

Sandsynligvis som følge af epigenetisk programmering vil sundhedspåvirkningen også kunne påvises i de følgende generationer, og disse personer kan være nødt til at spise meget mindre og bevæge sig meget mere for at opnå de samme resultater. Men uhensigtsmæssig kost og uhensigtsmæssig kostadfærd kan også stimulere epigenetiske ændringer, der f.eks. modvirker vægttab.

Forhistoriske gener har ikke tilpasset sig til at fungere optimalt i et samfund fyldt med sukker og fedt. Vi kan modstå fristelser, og metoder til vægtkontrol/vægttab kan gennemføres med succes, men vi er nødt til at være bevidste om, hvad vi spiser,

og hvordan vi fungerer i et miljø, der fremmer inaktivitet.

#### **Forskellige teknikker for genbestemmelse**

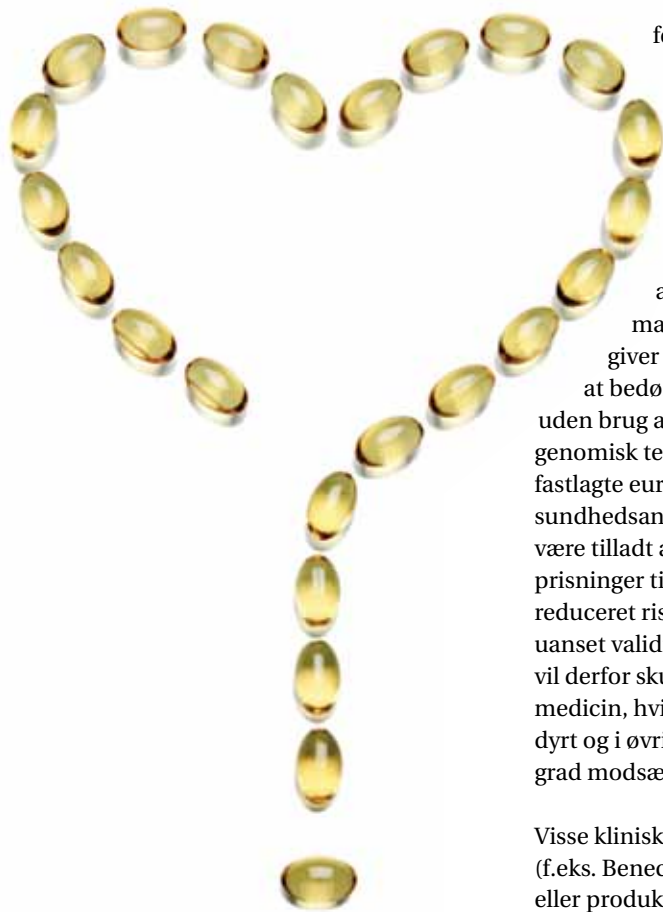
Der findes dog ikke noget gen for fedme eller en eneste genetisk test, der kan fastslå risikoen for at blive overvægtig – kun vores miljø og vores adfærd. Og alle påstande om det modsatte er fup og fiduser.

Nutrigenomikken sigter mod en bedre forståelse af, hvordan kosten påvirker genomet. En række teknikker kan fastslå, hvilke versioner af et gen et givent individ kan have (gentypebestemmelse, nutrigenetik), hvilke der er aktive (genudtryk, transkriptom), og hvor mange og hvilke proteiner der dannes (struktur og funktion, proteomik), såvel som de typer af kemiske reaktioner, der udgør vores stofskifte (metabolomik).

Vi kan undersøge madens indvirkning på hver af disse processer og på de sundhedsfremmende eller sygdomshæmmende effekter. F.eks. er transkriptomien blevet brugt til at forstå, hvordan et øget indtag af broccoli kan reducere risikoen for prostatakræft; proteomikken har påvist, hvordan proteinproduktionen er abnormal selv i histologisk normalt



**Tre uløseligt forbundne faktorer påvirker vores risiko for at udvikle kroniske sygdomme: livsstadie, livsstil og genetik.**



fedtfattige/sukkerreducerede/saltfattige og stærkt fiberholdige alternativer. Men efterhånden som flere og flere (research-) biomarkører fastlægges, kan der også blive afdækket nye (fænotype-) markører for risiko, hvilket giver den enkelte mulighed for at bedømme sin risiko med eller uden brug af nutrigenetisk/nutrigenomisk testning. I henhold til den fastlagte europæiske lovgivning vedr. sundhedsanprisninger vil det dog ikke være tilladt at knytte medicinske anprisninger til sådanne fødevarer (f.eks. reduceret risiko for hjerteanfald), uanset validitet. Sådanne fødevarer vil derfor skulle omklassificeres som medicin, hvilket er uoverkommeligt dyrt og i øvrigt noget, kunderne i høj grad modsætter sig.

Visse klinisk validerede fødevarer (f.eks. Benecol® og Flora ProActiv®) eller produkter med evidensbaserede anprisninger (f.eks. Omega-3) findes allerede på supermarkedernes hylder og er rettet mod kolesterol, forhøjet blodtryk og tarmsundhed, altså funktionelle produkter baseret på kliniske markører. Data fra loyalitetskort i Storbritannien viser dog, at det mest er pensionister, der anvender kolesterolsænkende produkter. Hvis disse produkter anvendes korrekt, er de gavnlige, men et stigende antal ældre voksne tager i forvejen statiner for at regulere kolesterolniveauet, hvilket overflødiggør de potentielle fordele ved de funktionelle fødevarer. Derfor har kunderne muligvis brug for mere information vedrørende relevans og anvendelse, og de fleste henvender sig til familiens egen læge og andre sundhedsspecialister for at få støtte og vejledning.

#### Nutrigenomik i praksis

I 2006 samarbejdede NuGO (Nutrigenomics Organisation, [www.nugo.org](http://www.nugo.org)) med Storbritanniens NHS Genetics Education and Development Centre ([www.geneticseducation.nhs.uk](http://www.geneticseducation.nhs.uk)) om at levere opdateret information om genetik i ernæring og introducere nutrigenomik. Der blev anvendt et spørgeskema til at anslå

niveauet af allerede eksisterende viden, rolleopfattelse, ansvarsopfattelse og foretrukne professionelle kommunikationskanaler blandt praktiserende diætister. Spørgeskemaet blev efterfølgende anvendt i tre andre lande: Holland [51], Sverige [26], Polen [8]). Ligesom Whelan et al. og McCarthy et al. (2008) påviste NuGO, at diætister var usikre på termer fra molekylærbiologien; at de var bevidste om nutrigenetik som koncept, men at de ikke kunne forklare konceptet eller forestille sig dets anvendelse i praksis; og at de indsamlede familiehistorier for at fastslå udbredelsen af diabetes og hjerte-kar-sygdomme, men aldrig overvejede miljøpåvirkninger (f.eks. lav fødselsvægt).

De fleste havde aldrig hørt om nutrigenomik og bad aldrig om genetisk testning. De var heller ikke fortrolige med at skulle forklare genetiske testresultater og den rolle, familiehistorikken spiller, undtagen hvor der var tale om uhensigtsmæssige kost/livsstilevaner. Mange udtrykte bekymringer i forhold til omkostninger, fatalisme blandt dem, der fik "negative resultater", urealistiske forventninger, særligt blandt dem, der leder efter en hurtig løsning, og risikoen for diskrimination. De fleste ønskede tidligere diagnoser/intervention, mere præcise evalueringer, bedre (individualiseret) rådgivning og forebyggelse, men de udtrykte et behov for at "beskytte offentligheden" mod forhastet eller upræcis information og afviste ethvert ansvar for at beslutte, om nutrigenomik skulle inkluderes i fremtidig diætetisk praksis, idet de henviste til deres professionelle sammenslutning.

Det samme spørgeskema blev også anvendt til at udspørge familielæger på WONCA 2007. Mange praktiserende læger havde hørt om nutrigenomik, men var ude af stand til at forklare konceptet og associerede det til fødevarerindustrien. De var betænkelige og kritiske over for industrielle opfindelser og bekymrede i forhold til omkostninger, falske løfter og sociale og økonomiske faktorer, specielt i forhold til adgang og anvendelse, samt den rolle, ernæringsråd spiller i den almene praksis i forhold til sundhedspersoner. Til sammenlig-

væv; og metabolomikken har vist sig at være en meget præcis monitoreringsteknik, der kan give os de nødvendige markører til påvisning af en persons helbredtstilstand. I løbet af det seneste årti har forskerne fundet nye metoder til indsamling, opbevaring, tolkning og deling af nutrigenomiske data, og hvorvidt individer/befolkningsgrupper er (u)sunde. Men forskerne kan endnu ikke anvende informationen til at forudsige sundhedspåvirkningerne på længere sigt. Hvis og når det sker, vil der stadig være behov for diætetik og offentlige sundhedsanbefalinger.

Nutrigenomikken giver fødevarerindustrien mulighed for at fremstille nicheprodukter. Men disse produkter vil være en del af en sund kost og en sund livsstil, omend baseret på fænotypiske markører som højt kolesterolniveau og talje/hofte-ratio eller nutrigenetisk/nutrigenomisk testning. Potentielle mål omfatter forhøjet blodtryk og forhøjet kolesterolniveau, mave/tarm-sundhed, inklusive immunfunktion, glukosefølsomhed og insulinresistens, knoglesundhed og

ning er forbrugerne bevidste om og interesserede i ideen om, at kost- og livsstilsråd kan skræddersys til den enkelte. Mange forbrugere ville byde muligheden for at deltage velkommen, og de er bevidste om emner som privatliv, potentiel diskrimination og forøgede præmier på sundhedsforsikringer. Desværre er de mindre bevidste om risikoen for følelsesmæssig usikkerhed, fordi "genetisk testning" associeres med klare ja/nej-svar. Alt i alt er europæerne mere tøvende over for nutrigenomik end asiatiske og amerikanske forbrugere, og bekymringerne svinger fra "alt, hvad der har med gener at gøre" til tilbageholdenhed i forhold til at gøre mad til medicin.

### Nutrigenomik er en del af fremtidens sundhedsunivers

Med tiden er det nødvendigt, at sundhedssektoren og samfundet finder sig til rette med implikationerne af den nutrigenomiske forskning, om og hvornår børn bør testes og konsekvenserne for kulturelle og religiøse samfund, hvor det at være "anderledes" muligvis opfattes som enten positivt eller negativt. Vi har også muligheden for at tage ved lære af medicinalektoren, når det handler om fair adgang for alle. Funktionelle fødevarer er signifikant dyrere end ikke-funktionelle alternativer, og der er ingen grund til at tro, at de kommende nutrigenomiske produkter ikke også vil være dyrere.

Tidlige adoptanter, generelt gruppen af bekymrede, raske velhavende, som spiser sundt, motionerer regelmæssigt osv. og er bedst i stand til at følge producenternes anvisninger, er dem, der har mindst brug for de potentielle fordele. De, der har høj risiko for kroniske sygdomme, som har problemer med at forstå og gøre brug af mange af de offentlige sundhedsråd, og som sandsynligvis er dem, der har dårligst råd til nye produkter og tjenesteydelser, skal engageres og støttes i brugen, hvis samfundet som hele skal drage fordel af produkternes eksistens.

### REFERENCER

Artiklen findes med referenceliste på [www.perspektiv.nu](http://www.perspektiv.nu)



**Nutrigenomik** – Er et samlet begreb for forskellige genetisk baserede teknikker, som studerer forbindelsen mellem kost og genetik.

**Transkriptomik, proteomik og metabolomik** - Eksempler på genetisk baserede teknikker.

**Nutrigenetik** – Handler om, hvilken betydning genvariationer har for, at et givet stof i maden påvirker individer forskelligt.

**Gener** – Sekvenser (delstreng) af dna, som koder for et bestemt protein. Dna er opbygget af fire forskellige nukleotider. Rækkefølgen af disse nukleotider udgør den genetiske kode. Man kan sammenligne nukleotiderne med bogstaver, der kan læses som ord eller sætninger.

**Genom** – Vores samlede arvemasse (dna), der består af 22.000 gener.

**Kromosomer** – Bærere af arvemassen – indeholder dna – findes i cellekernen. Et kromosom består af to dele, hvoraf den ene kommer fra moderen og den anden fra faderen.

**Autosom** – Et kromosom, som hverken er X eller Y (kønnskromosomer).

**Recessiv** – Et udtryk for, at der skal være to kopier af et ændret gen, for at en bestemt sygdom kan opstå.

**Enzym** – Protein, som fremskynder den metaboliske proces.

**Fænotype** – Synlige egenskaber, som fremkommer alene ud fra genetik (f.eks. brun øjenfarve [fænotype] fra brun-brun eller brun-blå [gener] eller fra interaktion mellem gener og miljø (f.eks. kropslængde)).

**Enkelt nukleotidpolymorfi** – Et enkelt dna-nukleotid udskiftes med et andet. (I MTHFR udskiftes C i position 667 med T, hvilket betyder, at alanin erstattes af valin i det protein, der dannes.) Den mest udbredte form af PKU resulterer i en enkelt udskiftning af aminosyren arginin til tryptofan på position 408.

**Epigenetik** – Handler om, at gener "slås til og fra". Det betyder arvelige forandringer i genfunktionen, som optræder uden forandring af gensekvensen. "Epi" betyder her "foruden genetik". De samme gener findes i alle celler. Hvilke gener der er aktive, og hvilke gener der er inaktive, afgør, hvilke funktioner generne har i forskellige typer af celler.

Nordic Sugar A/S  
Langebrogade 1  
Postboks 2100  
1014 København K

Returneres ved vedvarende adresseændring

## Forbrugeranalyser på [www.perspektiv.nu](http://www.perspektiv.nu)

Resultaterne fra den omfattende undersøgelse, som viser mere end 10.000 nordiske forbrugeres holdning til sukker, sødemidler og sundhed, er nu tilgængelige på [www.perspektiv.nu](http://www.perspektiv.nu). Klik på "Sukker & Ernæring" og "Undersøgelser".

Undersøgelsen, som tidligere er omtalt i Perspektiv nr. 1 2012 er foretaget af The Nielsen Company på vegne af Nordic Sugar i Danmark, Sverige, Norge og Finland.

## Stort fagligt udbytte af ernæringsseminarer

I oktober afholdt Nordic Sugar fagseminarer i henholdsvis København og Stockholm, hvor det blev debatteret, om mindre fedt, salt og sukker automatisk giver sundere fødevarer.

Derudover fik deltagerne en status på de produkttekniske muligheder og begrænsninger på sukker og intensive sødemidler, herunder det nye sødemiddel steviol-glycosid (stevia). Ifølge evalueringen fra seminarerne syntes stort set alle, at de havde fået ny viden, mens 94 % i Sverige og 92 % i Danmark syntes, at seminarets emner var relevante for ernæringsdebatten.

Hvis du er interesseret i at komme på invitationslisten til fremtidige seminarer, kan du sende en mail til [nutrition.dk@nordicsugar.com](mailto:nutrition.dk@nordicsugar.com).

## Nye nordiske næringsstofanbefalinger fremhæver helheden i kosten

I juni blev forslaget til nye nordiske næringsstofanbefalinger præsenteret (NNR 5). Forskere fra Norden har gennemgået den aktuelle videnskabelige litteratur vedrørende sammenhængen mellem det, vi spiser, og forskellige sygdomme. I de fleste tilfælde har den omfattende gennemgang ikke givet anledning til at ændre på anbefalingerne.

En vigtig nyhed er dog, at de nye anbefalinger fokuserer mere på, hvilke madvaner der er gode for helbredet, end på betydningen af enkelte næringsstoffer. Ifølge forskerne kan

en kost med store mængder frugt og grønt, fibre, fuldkorn, fisk, vegetabiliske olier og magre mælkeprodukter mindske risikoen for sygdom. Søde drikkevarer slik, bagværk, hvidt mel og hårde fedtstoffer som smør øger risikoen for forskellige sygdomme samt vægtøgning. Også rødt kød og pålæg kan have en negativ indvirkning på helbredet.

Forslaget er nu i høring.

Læs mere om NNA 5 og projektet på [www.nnr5.org](http://www.nnr5.org).

## Sådan spiser voksne i Sverige

Svenskerne spiser for meget salt, mættet fedt og sukker, men for få fibre og for lidt fuldkorn, frugt og grøntsager. Værst står det til hos de unge voksne. Det viser Livsmedelsverkets (den svenske fødevarerstyrelse) nye nationale kostundersøgelse blandt voksne i Sverige.

Undersøgelsen "Riksmaten vuxna 2010-2011" er den tredje landsdækkende kostundersøgelse blandt voksne. De tidligere undersøgelser blev gennemført i 1989 og 1997-98. I "Riksmaten 2010-2011" deltog omkring 1.800 personer mellem 18 og 80 år. I undersøgelsen registrerede deltagerne alt, hvad de spiste og drak i fire dage. Derudover indgik en rundspørge med omkring 50 spørgsmål. Læs mere om "Riksmaten 2010-2011" på [www.slv.se](http://www.slv.se). Klik på "mat och näring" og "matvanor – undersökningar".

### Sådan ser svenskernes madvaner ud i korte træk:

To ud af ti spiser mindst 500 gram frugt og grønt pr. dag.

Tre ud af ti spiser fisk til hovedret mindst to gange om ugen.

Seks ud af ti anvender olie eller flydende margarine i madlavningen.

Ni ud af ti spiser for lidt fuldkorn.

Syv ud af ti spiser for få fibre.

Fire ud af ti spiser for meget sukker.

Syv ud af ti spiser for meget salt, men mange vælger salt, der er tilsat jod.

Otte ud af ti spiser for meget mættet fedt.

15 % af energiindtaget – kalorierne – kommer fra slik, læskedrikke, bagværk og snacks.

Unge kvinder og mænd på mellem 18 og 30 år har de dårligste madvaner.

Kvinder har generelt bedre madvaner end mænd.